

Mac & i

Das Apple-Magazin von **ct** Heft 2/2022

Zum Verkaufen zu schade

Neue Aufgaben für iPhone und iPad

➔ Wie Sie ältere Geräte sinnvoll weiterverwenden



Von Apple offiziell nicht unterstützt

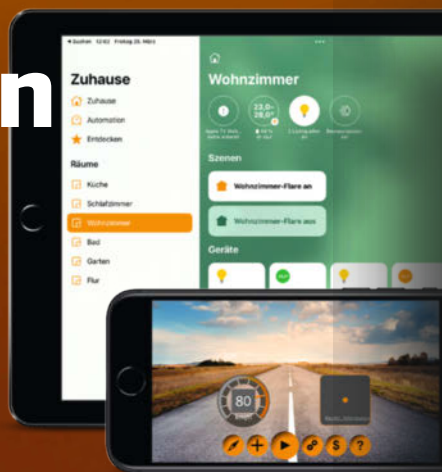
macOS 12 auf alten Macs

➔ So installieren Sie es Schritt für Schritt

macOS 12.3, iOS/iPadOS 15.4

Mac und iPad wachsen zusammen

➔ 7 Tipps zum genialen Universal Control, zu Face ID mit Maske & Co



Mac Studio mit M1 Max/Ultra und Apple Studio Display im ausführlichen Test



TIPPS

macOS automatisieren mit Hazel

Versteckte Dateien und Ordner beherrschen

XML-Dateien auf dem Mac bearbeiten

iPhones und iPads in Firmen verwalten

TESTS

Smarte Thermostate sparen Heizkosten

Kochbuch- und Rezepte-Apps

Hybrid-Watches halten lange durch

Apple Fitness+ gegen Freeletics, Gymondo

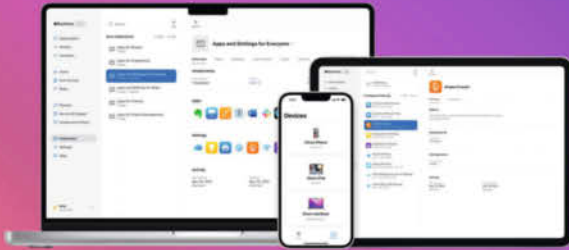
REPORTS

Apples geheimer China-Deal

Wie Apple sich gegen Facebook rüstet

Internet per Satellit: Starlink ausprobiert

Webinar



Apple Business Essentials

Erfahren Sie vor dem Release der Apple Business Essentials alle Details, die für einen Umstieg und die Entscheidung darüber wichtig sind.

26.04.

Workshop



Unternehmensvideos

Sie lernen selbstständig professionelle Videos zu produzieren, um sie zum Beispiel für Social Media und/oder im Corporate-Bereich einzusetzen.

17./18.05.

Workshop

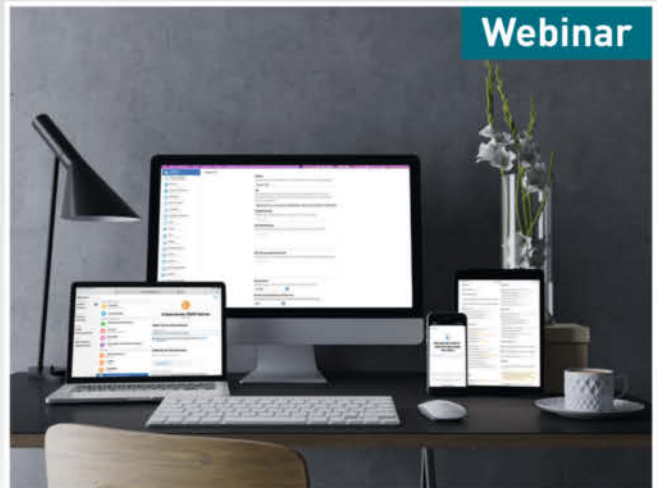


Social Media

Sie lernen, wie Sie mit wenigen Mitteln und effizienten Maßnahmen Ihren Social-Media-Auftritt professioneller und erfolgreicher gestalten.

21.-23.06. + 08.-10.11.

Webinar



iOS in Unternehmen

Im Live-Webinar beleuchten wir Möglichkeiten der Bereitstellungsprogramme, Geräteverwaltung, User Enrollment und Shared iPad.

24.05. + 27.09.

EDITORIAL



Apple hört wieder zu

Mit HDMI, SD-Kartensteckplatz und MagSafe hat das schnelle MacBook Pro 2021 gleich drei bitter vermisste Schnittstellen zurückgebracht. Das erspart lästiges Jonglieren mit Adaptern und stellt für viele Nutzer einen erheblichen Komfortgewinn dar. Beim neuen Mac Studio war Apple sogar bereit, wieder Anschlüsse auf der Vorderseite zu integrieren. Das gab es schon geschlagene zehn Jahre lang nicht mehr an einem Mac.

Statt dem rein ästhetischen Ideal einheitlicher Schnittstellen und penibel aufgeräumter Schreibtische nachzuhängen, beugt sich Apple damit den Alltagsanforderungen und lässt Kundenwünsche nicht einfach abperlen. Selbst für große USB-A-Ports auf der Rückseite des Mac Studio war sich der Hersteller nicht zu schade – bravo! Da sehe ich gerne darüber hinweg, dass die kastige Form des Mac Studio wohl keine Design-Preise gewinnt.

Der Mac Studio ist zudem wieder ein Desktop-Mac mit Profi-Leistung, dessen Einstiegspreis unter 2500 Euro liegt und nicht erst weit jenseits der 5000-Euro-Marke beginnt. Obendrein hat Apple den oft geäußerten Wunsch nach einem auf Macs ausgelegten externen 5K-Monitor erfüllt. Den Testbericht von Mac Studio mit M1 Max / M1 Ultra und Studio Display lesen Sie auf Seite 12.

Viele schwer nachvollziehbare und im Alltagseinsatz frustrierende Produktentscheidungen der letzten Jahre bügelt Apple damit Schritt für Schritt aus. Im Zusammenspiel mit dem großen Umzug auf Apple-Chips ist das beste und leistungsfähigste Line-up seit Jahren entstanden, vom MacBook Air bis hinauf zum Mac Studio mit M1 Ultra. Unzuverlässige Butterfly-Tastaturen in MacBooks, lahme magnetische Festplatten im iMac und veraltete, heiß laufende Prozessoren sind passé.

Jetzt wartet nur noch der Mac Pro auf seine Neuauflage – wir sind gespannt.

Leonhard Becker

Neue Aufgaben für iPhone und iPad

Zum Wegwerfen zu gut, zum Verkaufen zu alt: Holen Sie Ihr vergessenes Schätzchen aus der Schublade und hauchen Sie ihm mit unseren Tipps neues Leben ein, etwa als Mobilfunkrouter, Webcam, Festnetztelefon, Dashcam, GPS-Tracker oder Fernbedienung.



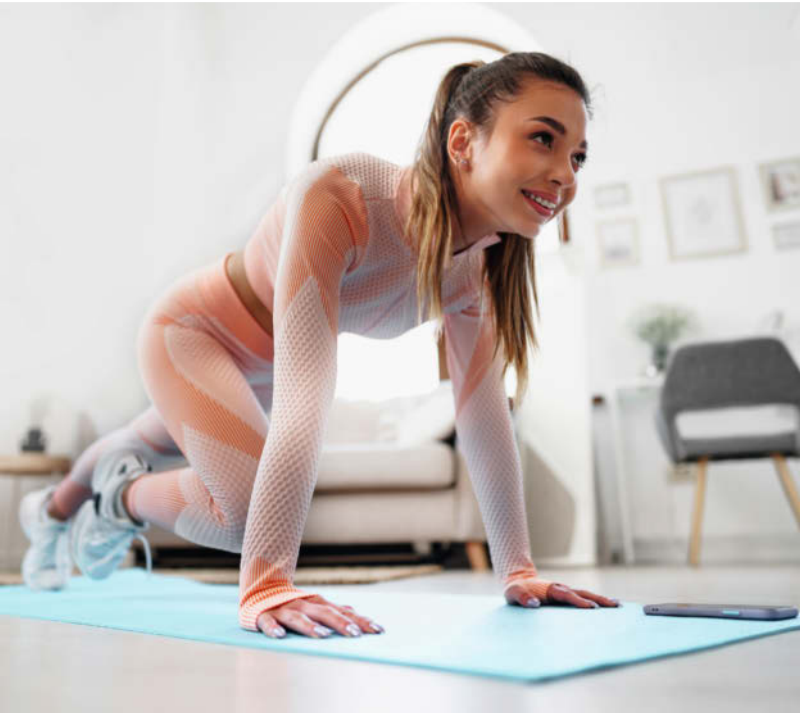
Hardware-Tests

Starkes Duo: Mac Studio mit M1 Ultra und Studio Display	12
iPhone SE 3: Was es taugt	18
iPad Air 5: Mittelklasse oder schon Pro?	20
Hybrid-Watches sind schick und halten lange durch	32
Smarte Thermostate sparen Heizkosten	70
Gadgets im Check: Nützlich oder skurril?	104
Smartwatch Garmin Venu 2 Plus bindet Siri ein	110
Beats Fit Pro: Eine Alternative zu den AirPods Pro	110
MotionBlinds von Eve: Motorbetriebenes Rollo	111
CalDigits Thunderbolt-4-Station mit 17 Ausgängen	111



Software-Tests

Lebensmittelscanner-Apps: Besser informiert einkaufen	54
Kochbuch- und Rezepte-Apps für macOS und iOS	62
Apple Fitness+ gegen Freeletics und Gymondo	84
SerialMailer verschickt personalisierte Mails	106
Squash 3: Stapelbearbeitung für Bilder	106
Topaz Gigapixel AI vergrößert Fotos mit KI	107
Scarlet erfasst Bugs	107
Twitter-Client Aviary	108
Musik-Player BTR AMP für iOS	108
Post & DHL verrät, welche Briefe in Kürze ankommen	109
Flow Lab liefert geführte Meditationen	109
iOS-Spiele: Townscape, Sparklite	150
Mac-Spiele: Landwirtschafts-Simulator, Ziggurat	151



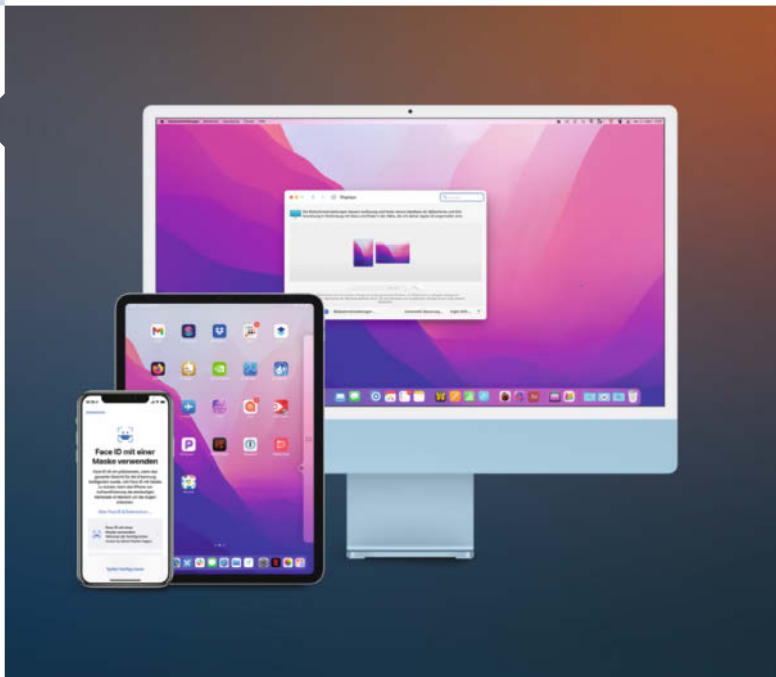


macOS 12 auf alten Macs

Manchmal scheint Apple zu würfeln, welche Macs mit einer neuen macOS-Version nicht mehr unterstützt werden. Dabei sind viele ältere Geräte alles andere als schwachbrüstig. Wir zeigen, wie Sie mit dem kostenlosen OpenCore Legacy Patcher das aktuelle macOS Monterey auf offiziell nicht unterstützten Rechnern installieren. 40

Praxis

macOS 12.3, iOS 15.4: Mac und iPad wachsen zusammen	8
macOS automatisieren mit Hazel	78
Versteckte Dateien und Ordner beherrschen	92
iPhones und iPads in Firmen verwalten	98
XML-Dateien auf dem Mac bearbeiten	118
Apple-Prozessor M1 Ultra im Detail erklärt	130
Analyse: Wie die iPhone-Spyware Pegasus vorging	132
Hintergrund: So funktionieren Grafikprozessoren	136
Developer's Corner: Spieleentwicklung mit RealityKit	144
Fragen und Antworten zu macOS, iOS, Fotos-App, Audio	152



Magazin

Editorial	3
Leserbriefe	6
Pro & Contra: AirTags einstellen?	7
Internet per Satellit: Starlink ausprobiert	48
Interview: Was von Fitnessdiensten zu halten ist	91
Apples geheimer China-Deal	112
Wie Apple sich gegen Facebook rüstet	124
Impressum	160
In einer Sache: Der Apple-Podcast von Mac & i	161
Mac & i Community	162

Themen, die auf dem Titelblatt stehen, sind **blau** hervorgehoben.



CarPlay kann die Garage öffnen

Das Beste im Auto, CarPlay-Apps: Navigation, Musik, Nachrichten, Podcasts und mehr, Mac & i Heft 1/2022, S. 90

Eine sehr interessante Funktion wurde nicht erwähnt: Ist in HomeKit ein Garagentor definiert (und über WLAN erreichbar) und ist dieses einem Standort zugeordnet, dann erscheint automatisch wenige 100 Meter vor Erreichen der Garage die Möglichkeit, dieses in CarPlay zu öffnen oder später zu schließen. Wie man für ca. 15 bis 20 Euro fast jedes Gartentor in HomeKit integriert, findet man in mehreren Anleitungen auf YouTube, zum Beispiel hier: <https://youtu.be/fG8HwLfB1IM>

Thomas Nordwald

Vielen Dank für den Hinweis, den wir nicht ausprobiert haben, hier aber gern weitergeben. (jes)

Ich empfehle Easypark

Mit der Easypark-CarPlay-App kann man (in unterstützten Gebieten) am Display des Autoradios das örtliche Parkticket lösen, ohne zum Automaten laufen zu müssen. Ein sehr gutes Beispiel für perfekt integrierte Location Based Services. Ein Aufkleber an der Frontscheibe informiert die Kontrolleure, wo mein Parkticket zu finden ist. Auf der EasyPark-Smartphone-App wird der Account schnell und einfach eingerichtet, das Kennzeichen einmalig eingegeben und der Parkvorgang bei Bedarf unterwegs verlängert. Bezahltes Parken wird damit endlich smart und elegant. Wermutstropfen ist die noch nicht sehr große Verbreitung der so benutzbaren Parkzonen.

User bgewehr im Mac & i-Forum



Export fehlt

Schlüsselsafe, 14 Tipps zum Passwort-Manager von macOS und iOS sowie zur Schlüsselbundverwaltung von macOS, Mac & i Heft 1/2022, S. 68

Das einzige, was mir am iCloud-Schlüsselbund fehlt: Ein Export im Klartext, den ich mir ausdrucken und in den Tresor legen kann. Ganz wichtige Passwörter habe ich mir bislang einzeln und von Hand über die Zwischenablage „exportiert“ und dann ausgedruckt.

User Die gute alte D-Mark im Mac & i-Forum

Analog zur Import-Funktion (Tipp 6) können Sie Ihre Passwörter über den Button mit den drei Punkten unterhalb der Account-Liste als CSV-Datei exportieren. Diese können Sie dann in Numbers öffnen und ausdrucken. Beachten Sie, dass die Datei alle Passwörter im Klartext enthält, Sie sollten sie also nur lokal speichern und nach dem Ausdrucken löschen, am besten per Tastaturkürzel Option + Cmd + Löschen, um den Papierkorb zu umgehen. (wre)

Nachteile nach Cupertino schicken

Danke für den prima Artikel, endlich habe ich mal die Funktionen verstanden, die da zum Teil ja neu entstanden sind. Ich hoffe, dass Apple die Verwaltung der Schlüssel noch um die fehlenden Features vervollständigt, da ist Ihr Kasten mit den Vor- und Nachteilen sehr aufschlussreich. Vielleicht mal nach Cupertino schicken. :-)

Bernhard Hennicke

Ein vermisstes Feature gibt es neu in iOS 15.4 und macOS 12.3: Ein zusätzliches Notizfeld für jeden Eintrag – siehe Seite 8. (wre)

Haltbarkeit von SD-Karten

Weggespeichert, Schnelle SD- und microSD-Karten für den Mac, Mac & i Heft 1/2022, S. 122

Schnell, groß und billig ist ja schön und gut, aber gerade als Festplattenersatz ist Haltbarkeit, besonders im Schreibbetrieb, auch nicht unwichtig, und da hatten SD-Cards bislang nicht den allerbesten Ruf. Hat sich da in letzter Zeit etwas grundsätzlich verbessert?

User F0xi im Mac & i-Forum

SD-Karten arbeiten ohne mechanische Teile, trotzdem unterliegen sie einer gewissen Abnutzung durch Wärme, die beim Schreiben entsteht. Hersteller geben eine Haltbarkeit zwischen 10.000 und 100.000 Schreibzugriffen pro Zelle an, was für das Auslagern großer Datenbestände über Jahre ausreicht. Weniger geeignet sind SD-Karten als Bootmedium, weil das viele Schreibvorgänge erzeugt und die Karten bei vielen kleinen Dateien schlechte Zugriffszeiten liefern. (jes)



AirTags einstellen?

In letzter Zeit häufen sich Berichte über den Missbrauch der kleinen Suchhelfer. Mancher meint, Apple müsse die Büchse der Pandora schnell wieder schließen.

CONTRA

Sebastian Trepesch findet, dass Apple sein „Wo ist?“-System sogar noch ausbauen sollte.



Als ich das erste Mal mit den AirTags zu tun hatte, fand ich sie wunderbar. Das Konzept und die Umsetzung: praktisch und magisch, sie funktionieren einfach. Das Design, das sogar eine Austauschbatterie vorsieht: cool und nützlich. Der Preis: für ein Apple-Produkt geradezu unfassbar günstig. Also kaufte ich mir selbst eine kleine Sammlung AirTags, versah sie sogar mit schicken Anhängern. Dennoch beschlich mich kurze Zeit später ein mulmiges Gefühl. Daran ist Apple schuld. Denn der Konzern scheint nicht bedacht zu haben, was es bedeutet, ein derart ausgeklügeltes Gerät zum Spottpreis in einen Massenmarkt zu werfen: Er hat ein in Städten metergenaues Stalking-Tool geschaffen, das fast nichts kostet. Das scheint den Machern in Cupertino erst langsam aufgegangen zu sein. Fast panisch rüsteten sie technische Maßnahmen nach, mit denen Nutzer unerwünschte AirTags in ihrer Umgebung auffinden konnten. Trotzdem wurde ein Stalking-Vorfall nach dem anderen bekannt – vom böswilligen Ex bis zum Autodieb, der seinen Opfern immer auf den Fersen blieb. Dass Apple kürzlich die Warndialoge auf dem iPhone nachgeschärft und für Android eine Erkennungs-App veröffentlicht hat, reicht nicht aus. Die Maßnahmen werden bald relativ nutzlos sein, wenn sich die AirTags derart rasant weiterverbreiten, wie sie es aktuell tun: Wie soll ich denn bitte in der Stadt den AirTag erkennen, der gerade mich stalkt, wenn es viele um mich herum gibt? Hinzu kommt, dass die erleichterte Auffindbarkeit nicht nur Stalking-Opfern hilft, sondern auch technisch fitten Dieben das Deaktivieren von AirTags erleichtert. Damit reduziert sich die Sinnhaftigkeit als Tracker auf null, die Gefahr überwiegt – denn als reine „Ich hab’ da was verloren“-Helferlein sind die Geräte schlicht zu mächtig. (bsc)



PRO

Ben Schwan meint, dass Apple sich die weitere Verbreitung der AirTags grundsätzlich überlegen sollte.

Küchenmesser sind für das Kochen gedacht. Dennoch wurden sie schon als Mordwerkzeug missbraucht. Haben Sie deshalb mal gefordert, deren Verkauf einzustellen? Sicher nicht. Wenn gleich ein Messer zweckentfremdet werden kann, liefert seine eigentliche Bestimmung die Daseinsberechtigung. Nicht das Messer, sondern der Täter mordet. Nicht der Drucker, sondern der Betrüger bringt Falschgeld in Umlauf. Nicht der Laptop, sondern der Hacker schleust Trojaner in fremde Netze ein. Sicher kann man eine derartige Argumentationslinie nicht auf alles anwenden. Dennoch übernehmen auch die AirTags im Auffinden von verloren gegangenen und gestohlenen Gegenständen eine sinnvolle Funktion (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 46). Schutzmechanismen gegen Stalking sind vernünftig: Den Besitzer informieren, dass Stalking eine Straftat ist. Nach wenigen Tagen einen Warnton auf dem AirTag ausgeben. Behörden unterstützen, über die Seriennummer eines Trackers den Täter auffindig zu machen. Das alles macht Apple. Und das ist weit mehr, als Konkurrenzhersteller (deren Produkte allerdings weit schlechter funktionieren) unternehmen. Wenn Sie mich fragen, sollte Apple die Produktpalette eher noch ausbauen und die „Wo ist?“-Technik anderen Firmen angepasst zur Verfügung stellen. Einen Fahrradflaschenhalter, E-Roller-Akku oder Reisekoffer mit fest integriertem AirTag kann kein Stalker einer Person unbemerkt unterjubeln. Derartige Produkte müssten nie einen Warnton ausgeben und leisten dadurch noch mehr Gutes, nämlich Diebe besser zu überführen. Weitere Restriktionen schränken die AirPods unnötig ein. Es wird immer Menschen mit krimineller Energie geben, die Produkte missbrauchen. Deshalb muss man die Technik nicht gleich einstellen. Nicht der AirTag, sondern der Stalker überwacht. (tre)

Endspurt

Tipps zu den Neuerungen in iOS/iPadOS 15.4 und macOS 12.3

Kurz vor iOS 16 und macOS 13 erscheinen noch einmal wichtige Updates: Mac und iPad rücken durch Universal Control enger zusammen, Face ID funktioniert trotz Maske und Impfzertifikate landen in der iPhone-Wallet. Doch die Updates bringen noch mehr nützliche Funktionen.

Von Leonhard Becker

1 Mac und iPad mit derselben Tastatur und Maus steuern



Mit „Universal Control“ (Universelle Steuerung) bedienen Sie mehrere Geräte mit derselben Tastatur und Maus. Ziehen Sie nach der

Installation von macOS 12.3 und iPadOS 15.4 den Mauszeiger über den Bildschirmrand Ihres Macs hinaus in Richtung eines iPads oder Macs in direkter Nähe. Ist das zweite Gerät bereits wach – falls nicht, tippen Sie dafür das iPad-Display an oder drücken Sie den Home-Button –, dann stellt Universal Control die Verbindung automatisch her.

Das Zielgerät zeigt ein kleines Icon des steuernden Macs zur Information an, sobald der Cursor am Bildschirmrand erscheint und die Verbindung aufgebaut wird. Anschließend ist ein fliegender Wechsel zwischen den Geräten möglich: Schieben Sie den Mauszeiger nach Bedarf von einem Bildschirm zum anderen. Die Tastatur folgt dem Cursor. Unter Umständen müssen Sie nach

dem Gerätewechsel einmalig in der Ziel-App klicken, um den Fokus für Texteingaben dorthin zu verlagern.

Im Unterschied zu „Sidecar“, das das iPad zum Zweitbildschirm für den Mac macht (Mac & i 5/2019, S. 42), ermöglicht „Universal Control“ die Steuerung von iPadOS, nur eben mit Maus, Trackpad und Tastatur Ihres Macs. Dadurch nutzen Sie die besonderen Stärken des jeweiligen Betriebssystems mit seinen Apps und können etwa ein Dokument zur Weiterbearbeitung mit dem Apple Pencil sofort vom Mac auf das iPad ziehen (siehe Tipp 2).

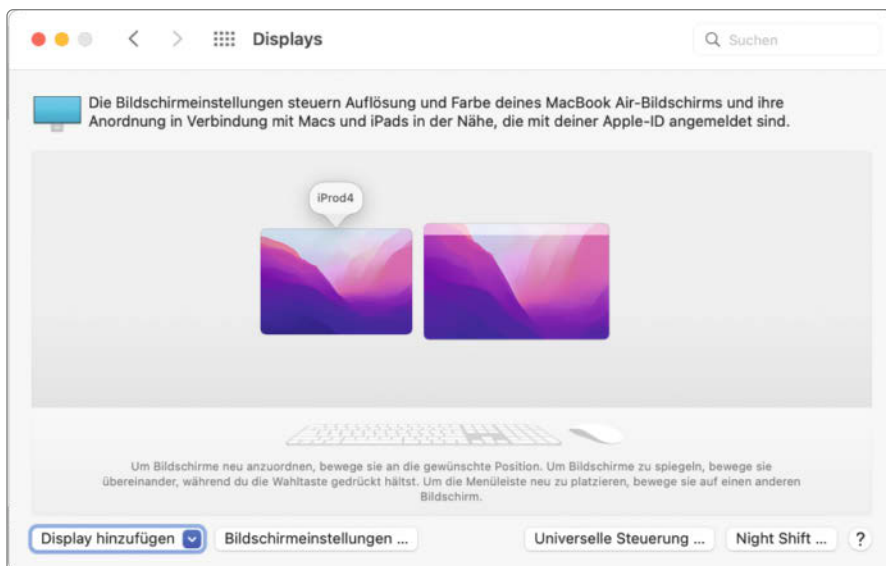
Ebenso ist es möglich, einen zweiten Mac mit den Eingabegeräten des ersten Macs zu bedienen. Und all das funktioniert auch vom iPad aus: Ist eine Maus oder ein Trackpad angeschlossen, beispielsweise das Magic Keyboard, können Sie damit auch den Mac bedienen. Der Gerätewechsel erfolgt immer über den Mauszeiger, den Sie auf den ande-

ren Bildschirm bewegen müssen. Ein Smart Keyboard allein reicht also nicht, um den Mac vom iPad aus zu steuern; in dem Fall brauchen Sie zusätzlich eine Bluetooth-Maus oder ein -Trackpad.

Auf dem Mac finden Sie in den Systemeinstellungen unter „Displays“ den neuen Knopf „Universelle Steuerung“. Standardmäßig ist die Funktion aktiv und die Verbindungsaufnahme erfolgt durch Bewegen des Cursors über den Bildschirmrand. Haben Sie ein festes Setup auf dem Schreibtisch und wollen Universal Control dauerhaft nutzen, können Sie unten zusätzlich „Automatisch erneut mit Macs und iPads in der Nähe verbinden“ aktivieren. Dann baut das Betriebssystem die Verbindung auf, ohne dass Sie dafür erst den Mauszeiger von einem auf das andere Gerät zu ziehen brauchen. Auch hier gilt aber: Das anzusteuern zweite Gerät muss wach sein, damit die Verbindung erfolgt.

Ist Universal Control aktiv, zeigt die Systemeinstellung die verbundenen Geräte als Displays neben dem Hauptbildschirm an. Ebenso wie externe Monitore können Sie darüber deren Position anpassen und beispielsweise den iPad-Bildschirm nach rechts oder links vom Mac sowie nach oben oder unten verschieben. Der Mauszeiger wechselt dann nur in bestimmten Bereichen zum anderen Bildschirm. Das ist praktisch, wenn Sie beispielsweise „Aktive Ecken“ auf dem Mac für bestimmte Funktionen verwenden und Universal Control nicht in die Quere kommen soll.

macOS zeigt verbundene Universal-Control-Geräte als weitere Bildschirme in den Einstellungen an. Ziehen Sie diese an die gewünschte Position.



2 Drag & Drop zwischen Mac und iPad nutzen

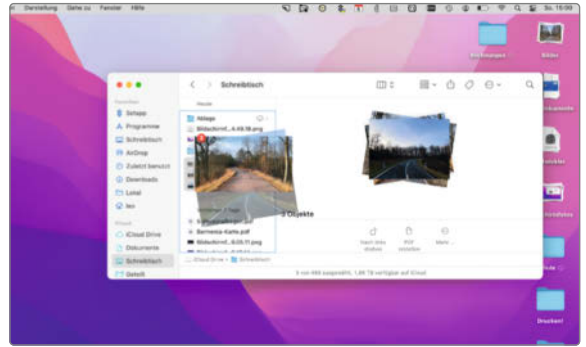


Universal Control macht es möglich, Dateien per Drag & Drop von einem Gerät auf das andere zu ziehen und dort einzufügen. Bedenken

Sie aber, dass nicht alle iPad-Apps Drag & Drop unterstützen, auch der iPad-Home-screen akzeptiert keine Dateien. Am besten öffnen Sie zuerst die App auf dem iPad, mit der Sie die Datei bearbeiten möchten. Ziehen Sie dann das Element mit der Maus vom Mac aus in die aktive iPad-App. Als Fallback

bleibt Apples App „Dateien“, damit landen Dokumente einfach im gewünschten Verzeichnis.

Drag & Drop ist der Clou von Universal Control: Damit ziehen Sie Dateien zur Weiterbearbeitung direkt von einem auf das andere Gerät.



3 Verbindungsprobleme bei Universal Control beheben



Apple markiert Universal Control als „Beta“, entsprechend ist mit Fehlern und Problemen zu rechnen. In unseren Tests funktionierte

es auf manchen Geräten nur sporadisch. Sollte die Verbindung nicht automatisch klappen, prüfen Sie auf Mac und iPad, ob eventuell Handoff deaktiviert ist. In macOS versteckt sich Handoff in den Systemeinstellungen unter „Allgemein“ ganz unten. „Handoff zwischen diesem Mac und deinen iCloud-Geräten erlauben“ muss für Universal Control angehakt sein. In den iPadOS-Einstellungen finden Sie es unter „Allgemein > AirPlay &

Handoff“. Kontrollieren Sie, ob der Schalter für „Handoff“ auf Grün steht. Neu ist der darunter liegende spezielle Schalter für Universal Control, der hier „Cursor und Tastatur“ heißt. Das muss ebenfalls aktiv sein.

Können Sie den Mauszeiger weiterhin nicht auf das zweite Gerät ziehen, sind möglicherweise andere Voraussetzungen nicht erfüllt: Auf allen Geräten muss dieselbe Apple-ID für iCloud eingerichtet und der Account durch Zwei-Faktor-Authentifizierung abgesichert sein. Bluetooth und WLAN dürfen Sie für eine Funkverbindung keinesfalls deaktiviert haben. Die Geräte müssen für die drahtlose Verbindung allerdings

nicht mit demselben WLAN verbunden sein. Universal Control setzt – ebenso wie AirDrop und Handoff – auf eine WLAN-Direktverbindung, die es automatisch herstellt. Achtung: Falls Sie Ihr iPad gerade als Mobilfunk-Hotspot für den Mac nutzen, kommt keine Universal-Control-Verbindung zustande.

Eine Kabelverbindung ist ebenfalls möglich, dafür müssen Sie dem Mac einmalig auf dem iPad das Vertrauen aussprechen und unter Umständen den Gerätecode eingeben. Beim Abschalten von WLAN und Bluetooth konnten wir Universal Control trotz einer Kabelverbindung allerdings nicht nutzen – vermutlich ein Fehler in der Beta.

4 Notizen zu Passwörtern hinzufügen

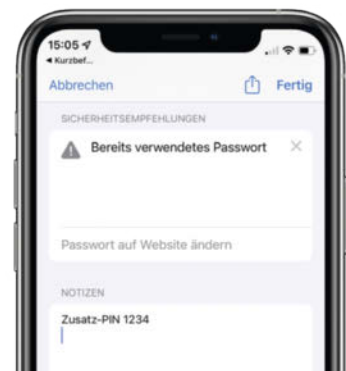


Öffnen Sie die integrierte Passwortverwaltung in den Systemeinstellungen (macOS) respektive Einstellungen (iOS, iPadOS)

unter „Passwörter“. Tippen Sie einen Account an, um dessen Detailansicht aufzurufen. Das praktische neue Notizfeld, das sich frei befüllen lässt, erscheint auf dem

Mac erst nach dem Klicken auf „Bearbeiten“. Auf iPhone und iPad tippen Sie auf „Notizen hinzufügen“. Der iCloud-Schlüsselbund synchronisiert die hinterlegten Notizen ge-

Mit dem Feld für Notizen schließt Apples integrierter iCloud-Schlüsselbund weiter zu Passwort-Tools auf.



Universelle Steuerung: Systemvoraussetzungen

Universal Control erfordert ein MacBook oder MacBook Pro ab Baujahr 2016, das MacBook Air wird ab der Retina-Neuaufgabe mit Baujahr 2018 unterstützt. Die Funktion ist außerdem auf jedem iMac ab Baujahr 2017 verfü-

bar sowie auf den großen 5K-iMacs schon ab 2015. Auf Tablet-Seite unterstützt Universal Control jedes iPad Pro sowie das iPad Air ab der 3. Generation, das iPad mini ab der 5. Generation (beide Baujahr 2019) sowie das „nor-

male“ iPad ab Generation 6 (2018). Laut Apple sieht Universal Control die Ansteuerung von bis zu drei Geräten vor, davon muss mindestens eines ein Mac sein. iPhones lassen sich mit Universal Control nicht bedienen.

meinsam mit den Account-Daten auf allen eigenen Geräten.

Neu ist auch die Option, Sicherheitsempfehlungen für einzelne Passworteinträge auszublenden. In der Detailansicht eines Accounts wird bei der Warnung – etwa über ein bereits verwendetes Passwort – nun rechts ein X-Button eingeblendet. Tippen

oder klicken Sie darauf, um den Hinweis auszublenden.

Auf iPhone und iPad werden die „Ausgeblendeten Sicherheitsempfehlungen“ im Eintrag „Sicherheitsempfehlungen“ ganz unten gesammelt. Dort können Sie das jederzeit zurücksetzen, um die Warnhinweise wieder einzublenden. Auf dem Mac sind die

ausgeblendeten Sicherheitsempfehlungen am unteren Ende der Passwort-Liste einsortiert. Öffnen Sie per Rechtsklick das Kontextmenü eines Eintrags und wählen Sie dort „Zu Sicherheitsempfehlungen bewegen“ aus, um die Warnung wieder anzuzeigen. Mehr Tipps zu Apples Schlüsselbund lesen Sie in Mac & i Heft 1/2022, S. 68.

5 Face ID trotz Maske nutzen



Mit iOS 15.4 ist es endlich soweit: Sie können trotz Maske Ihr iPhone mit Face ID entsperren, ohne dafür eine Apple Watch besitzen zu müssen.

Leider gibt es die neue Option nur ab dem iPhone 12. Ältere iPhones mit Face ID bleiben also außen vor, auch auf dem iPad Pro fehlt die Maskenoption.

Im Unterschied zur eingeschränkten iPhone-Entsperrung per Apple Watch, die etwa keinen Zugriff auf Banking-Apps gibt, funktioniert Face ID mit Maske genauso wie ohne Maske. Trotz Mund-Nasenschutz können Sie also etwa wieder bequem mit Apple Pay auf dem iPhone bezahlen, ohne den Code eintippen zu müssen.

Öffnen Sie die Einstellungen für „Face ID & Code“ und schieben Sie den Schalter bei der neuen Option „Face ID mit Maske“ nach rechts auf Grün. Apple warnt, dass Face ID am „präzisesten“ arbeitet, wenn das ganze Gesicht zu erkennen ist. Sind Mund und Nase versteckt, konzentriert sich die Gesichtserkennung auf „die eindeutigen Merk-

male im Bereich um die Augen“, erklärt der Hersteller. Tippen Sie auf „Face ID mit einer Maske verwenden“, im Anschluss durchlaufen Sie nochmals die übliche Einrichtungsprozedur für Face ID. Falls Sie Brillenträger sind, müssen Sie die Brille in einem zweiten Scan-Durchlauf abnehmen.

Weitere Brillen lassen sich nachträglich hinzufügen, falls Sie diese bei der Einrichtung gerade nicht auf der Nase oder zur Hand hatten. Tippen Sie dafür auf „Brille hinzufügen“. Tragen Sie regelmäßig verschiedene Brillen, sollten Sie alle für Face ID registrieren. Mit Sonnenbrillen klappt es allerdings nicht: In Kombination mit einer Maske verweigert das iPhone die Entsperrung.

Die neue Maskenoption dürfte es wahrscheinlicher machen, dass ein fremdes Gesicht Ihr iPhone entsperren kann. Konkrete Angaben von Apple zur Sicherheit bei Aktivierung der neuen Funktion lagen zum Redaktionsschluss nicht vor. Wir gehen davon aus, dass Face ID auch mit Maske weitaus sicherer bleibt als Touch ID. Laut



Brillenträger können verschiedene Brillen für Face ID registrieren, damit die iPhone-Entsperrung mit Maske stets gut klappt.

Apple besteht eine Chance von 1:50 000, dass der Fingerabdruck einer fremden Person ein Touch-ID-iPhone entsperrt. Bei Face ID (ohne Maske) nennt der Hersteller die viel geringere Wahrscheinlichkeit von 1:100 000 000, dass ein anderes Gesicht Ihr iPhone öffnet. Face ID mit Maske liegt vermutlich irgendwo dazwischen.

6 Benachrichtigung für Automationen abschalten

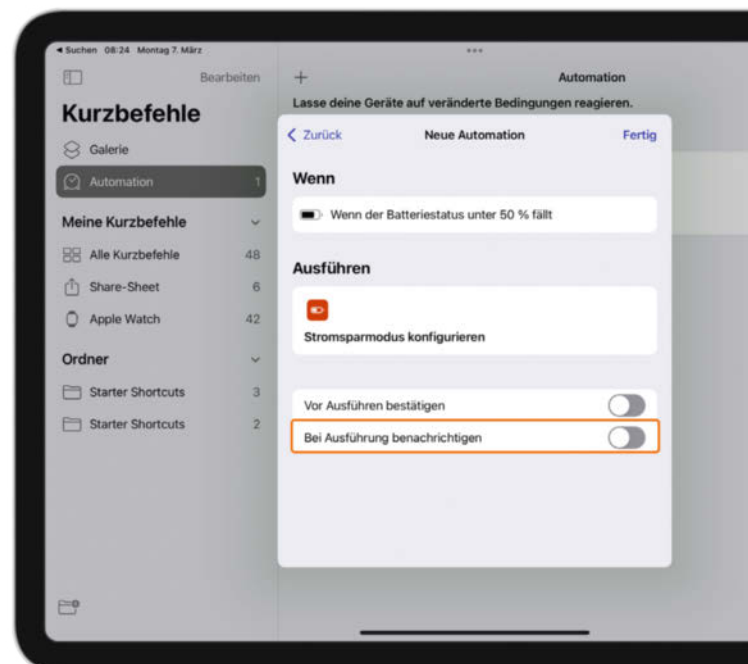


Ab iOS 15.4 erlaubt es die App „Kurzbefehle“, die störenden Benachrichtigungen beim Ausführen von Automationen abzustellen. Tippen Sie in Kurzbefehle unter „Automation“ eine Ihrer persönlichen Automationen an, um die Detailansicht zu öffnen. Ganz unten sehen Sie den neuen Schalter „Bei Ausführung benachrichtigen“, mit dem Sie die Mitteilungen wahlweise an- oder abschalten können. Nicht wundern: Der Schalter erscheint nur, wenn „Vor Ausführen bestätigen“ deaktiviert ist.

Standortbasierte sowie Automationen rund um WLAN, Bluetooth, iMessages und

E-Mails erfordern in iOS 15.4 weiterhin eine Bestätigung vor der Ausführung. Dort gibt es deshalb keine Option zum Abschalten der Benachrichtigung.

Die lästigen Benachrichtigungen beim Ausführen von Kurzbefehlen lassen sich ab iOS 15.4 deaktivieren.



Weitere wichtige Neuerungen

macOS 12.3 entfernt das bisher integrierte **Python 2.7**. Das kann Probleme mit alten Apps und Erweiterungen machen. Sogar einzelne Apple-eigene Automator-Aktionen zur PDF-Bearbeitung funktionieren nicht länger. Das aktuelle Python 3 lässt sich über die Xcode-Kommandozeilen-Tools, Homebrew oder die Python-Seite nachinstallieren. Leider hilft das nicht zwangsläufig, wenn ein Programm oder eine Erweiterung das zuvor in macOS steckende Python 2 an fester Stelle (/usr/bin/python) erwartet. Hier bleibt nur, die jeweilige Software auf Updates zu prüfen oder zur Not das veraltete Python 2 nachzuinstallieren – das erhält aber keine Sicherheits-Updates mehr (alle Links siehe Webcode). Außerdem konnten wir mit einem solchen die problematischen Automator-Workflows bislang nicht wieder in Gang bekommen.

Dropbox und **OneDrive** müssen ab macOS 12.3 Apples neue File-Provider-API zur Integration in den Finder nutzen, das System-Update streicht die bislang dafür verwendeten Kernel-Extensions der Cloud-Dienste. Um Probleme zu vermeiden, sollten Sie sicherstellen, dass die neueste Version des Clients installiert ist. Dropbox hat eine Beta für März in Aussicht gestellt, OneDrive ist bereits an-

gepasst. Beachten Sie, dass Online-Dateien der Dienste weiter im Finder angezeigt werden, jedoch nicht im lokalen Backup landen (mehr dazu siehe Webcode).

Scripting-Dialoge von Apples **Kurzbefehlen** lassen sich auf dem Mac nun mit dem Tastenkürzel **cmd + Eingabetaste** schließen. Bislang ging das nur per Maus. Kurzbefehle enthält viele weitere Verbesserungen (siehe Webcode).

iCloud+-Abonnenten können eigene **E-Mail-Domains** für iCloud-Mail direkt auf iPhone und iPad in den Einstellungen einrichten, nämlich unter „Apple-ID > iCloud > iCloud-Mail > Eigene E-Mail-Domain“. Auf dem Mac leitet die Einstellung zu iCloud.com im Browser weiter.

Tippen Sie in Notizen oder Erinnerungen auf den Kamera-Button, um über die **Livetext**-Funktion der iPhone-Kamera (ab iPhone XR, siehe Mac & i 5/2021, S. 30) direkt Text per Kamera von einem Papierendokument einzulesen.

Die iOS-15-Funktion „**Visuelles Nachschlagen**“ kommt mit iOS und iPadOS 15.4 nach Deutschland: Sie erkennt und markiert bestimmte Dinge in Fotos, darunter Sehenswür-

digkeiten, Pflanzen, Tiere und Kunstwerke. Tippt man darauf, erhält man zusätzliche Informationen. Voraussetzung ist ein iPhone ab XR.

Die Updates bringen weitere **Emojis**, darunter neue Smileys und Handzeichen, einen schwangeren Mann, einen Rettungsring sowie einen leeren Akku.

Siri kann nun auch offline Datum und Uhrzeit nennen. Auf US-Englisch gibt es zudem eine neue geschlechtsneutrale Siri-Stimme zur Auswahl.

Apples **Podcasts**-App ergänzt eine Filtermöglichkeit, um bei einzelnen Podcasts etwa nur die geladenen oder ungespielten Episoden einzublenden.

iPadOS 15.4 passt die **Lautstärketasten** beim Drehen des Geräts wahlweise an: Die Lauter-Taste bleibt so stets rechts respektive oben, egal, wie Sie Ihr iPad halten. Öffnen Sie dafür die Einstellungen für Töne und schalten Sie „Lautstärkeregel an fester Position“ ab. Mit der festen Belegung ist Lauter die linke Taste, wenn das iPad im Querformat verwendet wird. Auf iPad mini 6 und iPad Air 5 ändern sich die Tasten immer automatisch.

7 EU-Impfzertifikat zu Wallet hinzufügen



iOS 15.4 erkennt digitale Covid-Zertifikate der EU. Öffnen Sie Apples Kamera-App und richten Sie die iPhone-Kamera auf den QR-Code Ihres Impfzertifikats, bis unter dem Code in Gelb „Covid-19-Impfung“ erscheint. Tippen Sie darauf. Ein Systemdialog bietet Ihnen an, das Zertifikat „zu Wallet & Health hinzuzufügen“. Ist das Zertifikat schon in einer App wie CovPass hinterlegt, machen Sie davon einfach einen Screenshot durch gleichzeitiges Drücken der Lauter- und Standby-Taste. Öffnen Sie den Screenshot in Fotos und tippen Sie rechts unten im Bild den Livetext-Button an (iPhone XR, XS oder neuer). Tippen Sie dann auf den QR-Code im Screenshot, damit das Kontextmenü „In Health öffnen“ erscheint. Anschließend finden Sie eine Impfkarte mit dem QR-Code zum Vorzeigen im Wallet. Sie öffnen es jederzeit durch zweimaliges Drücken der iPhone-Seitentaste. Praktisch: Das Impfzertifikat ist damit standardmäßig auch auf der Apple Watch verfügbar. Drücken Sie dort zweimal

hintereinander auf die Seitentaste, um das Wallet zu aktivieren und scrollen Sie dann zu Ihrer Impfkarte. Tippen Sie diese an, um den QR-Code groß auf dem Watch-Display einzublenden.

In Health finden Sie den Impfeintrag im Reiter „Entdecken“ ganz unten bei der Gesundheitsakte unter „Immunisierungen“. Der Eintrag erscheint erst, sobald Sie mindestens ein Zertifikat hinzugefügt haben. In dem Eintrag zur Impfung sind der verabreichte Impfstoff, das Impfdatum und Ihre persönlichen Daten (Name und Geburtsdatum) verzeichnet. Apple bietet in HealthKit eine Schnittstelle an, mit der Dritt-Apps – nach Ihrer Zustimmung – den Impfstatus abfragen können. Uns sind bislang aber keine Apps in Deutschland bekannt, die das bereits nutzen würden.

Die Kamera von iOS 15.4 erkennt EU-Impfzertifikate. Darüber speichern Sie diese direkt in Health und Wallet.



Kraftpaket

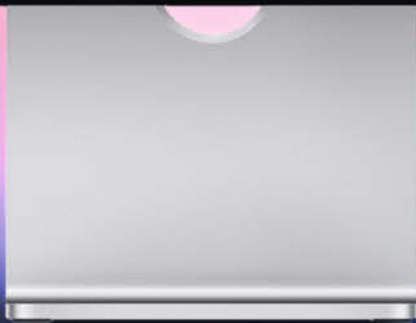
Apples Mac Studio mit M1 Ultra und Studio Display im Test

Jahrelang klaffte eine Lücke zwischen Mac mini und Mac Pro, bis Apple ziemlich überraschend den Mac Studio auf den Markt brachte – einen bezahlbaren Desktop-Mac mit ordentlich Leistung. Begleitet wird der Neue von einem hervorragenden 5K-Display.

Von Wolfgang Reszel und Johannes Schuster



Die günstigsten
Angebote im
Preisvergleich
bei [heise.de](https://www.heise.de)



In der letzten Zeit war es ziemlich ruhig geworden in der Mac-Welt. Als Ende 2020 der große Schwenk zum M1 folgte, die Umstellung auf die eigene Prozessorlinie, Apple Silicon genannt, horchte die Fachwelt interessiert auf: Plötzlich konnten Macs den Intel-PCs nicht nur Paroli bieten, sondern diese sogar in vielen Disziplinen hinter sich lassen. Endlich machte es wieder Spaß, am Mac zu arbeiten (siehe Mac & i Heft 1/2021, S. 8).

Mit der jüngsten Generation der MacBook Pros (siehe Mac & i Heft 6/2021, S. 10) hat Apple dann im letzten Herbst seinen bisher schnellsten Prozessor, den M1 Max, eingeführt. Und obwohl man das Maximum per Definition eigentlich nicht steigern kann, nahm Apple die Wette an: Der M1 Ultra besteht aus zwei M1-Max-Chips, die auf Siliziumebene so eng miteinander verbunden sind, dass quasi ein neuer Prozessor entstanden ist. Dieser verdoppelt mal

eben die Anzahl der CPU-Kerne, der Grafikkerne, aller anderen Recheneinheiten auf dem SoC, aber auch die Größe des maximalen RAM-Ausbaus (mehr dazu im Hintergrundartikel auf S. 130). Damit sprengt der M1 Ultra nicht nur die Leistungslimits der ebenfalls schon potenten M1 Pro und M1 Max, sondern zeigt auch, dass nach oben noch mehr Luft zur Performance-Steigerung für den erwarteten Mac Pro sein dürfte.

Unterschiedliche Modelle

Apple bietet das Basismodell des Mac Studio für 2300 Euro an. Es enthält ein M1-Max-SoC mit 10 CPU-Kernen. In dieser Konfiguration bringt der Chip 24 Grafikkerne mit. Gegen einen Aufpreis von 230 Euro ist der Rechner auch mit 32 Grafikkernen erhältlich. Die günstigste

Variante mit dem neuen M1-Ultra-Chip verdoppelt jeweils die Zahl der Kerne, bringt also 20 CPU- und 48 GPU-Kerne mit. In dieser Ausstattung kostet der Mac Studio bereits 4600 Euro. Wer 64, also noch einmal 16 Grafikkerne extra möchte, muss schon mindestens 5750 Euro auf den Tisch legen. Konfiguriert man dann noch mehr Arbeitsspeicher – 64 oder gar 128 GByte sind beim Ultra möglich – und eine größere SSD mit bis zu 8 TByte dazu, wird es schnell teuer: Die bestausgestattete Version des Mac Studio kostet satte 9200 Euro.

Für diesen Test standen uns zwei Geräte zwischen der günstigsten und der teuersten Variante zur Verfügung: ein Mac Studio mit M1 Max samt 10 CPU- und 32 GPU-Kernen sowie 64 GByte RAM zum Preis von 3680 Euro und ein Mac Studio mit M1 Ultra inklusive 20 CPU-, 64 Grafikernen sowie 128 GByte RAM für 7130 Euro. Beide waren mit einer 2-TByte-SSD ausgestattet.

Äußerlichkeiten

Der Mac Studio hat genau die gleiche Grundfläche wie ein Mac mini, ist aber 2,6 Mal so hoch. Das sieht anfangs etwas ungewohnt aus, aber durchaus schick. Erstmals seit vielen Jahren gibt es wieder Anschlüsse an der Front – und zwar von links gesehen zwei USB-C-Buchsen, einen Steckplatz für eine SD-Karte mit UHS-II (siehe Mac & i Heft 1/2021, S. 122) und eine weiße Status-LED.

Die Rückseite ist an den oberen zwei Dritteln mit hunderten feiner Löcher durchsiebt, aus denen die auf der Unterseite angesaugte Luft wieder austritt – hohe CPU-Leistung verursacht nun mal Wärme. Im unteren Drittel sind die restlichen Schnittstellen angeordnet: 4×Thunderbolt 4, 2×USB-A, HDMI 2.0, Kopfhörer/Sound out, 10-Gigabit-Ethernet und die dreipolige Kaltgerätebuchse. Mikrofon und Stereo-Lautsprecher gibt es ebenso wenig wie beim Mac mini.

Der Mac Studio mit M1-Ultra-Chip wiegt mit 3,6 Kilogramm ganze 900 Gramm mehr als der mit M1 Max. Das liegt in erster Linie daran, dass ein Kühlkörper aus Kupfer statt aus dem wesentlich leichteren Aluminium zum Einsatz kommt. Die internen Netzteile liefern in beiden Modellen 370 Watt Leistung.

Unterschiedlich schnelle Schnittstellen

Jeder der vier Thunderbolt-4-Ports auf der Rückseite kann ein Pro Display XDR mit 6K Auflösung und 60 Hz Bildwiederholrate ansteuern oder zwei 4K-Displays (in Reihe respektive per Thunderbolt-Hub/Dock). Für USB-C-Bildschirme an denselben Buchsen stehen jeweils 4K-Auflösungen per integriertem DisplayPort zur Verfügung. Insgesamt kann man am Mac Studio maximal fünf Monitore gleichzeitig betreiben.

Die Thunderbolt-4-Buchsen erreichen wie Thunderbolt 3 Transferaten von jeweils 40 GBit/s brutto. Die Datenübertragung ist weiterhin auf 2,7 GByte/s begrenzt, damit noch genug Bandbreite für die Videosignale übrig bleibt. Mit unserer SSD G-Drive Pro erzielten wir mit bis zu 2,6 GByte/s beim Lesen beinahe das Maximum.

Bei den beiden vorderen USB-C-Buchsen gibt es Unterschiede: Nur beim Modell mit M1 Ultra liegt daran Thunderbolt an; intern besitzt es sechs (statt vier) unabhängige Thunderbolt-Busse. Am Mac Studio mit M1 Max steht vorne nur USB 3.1 Gen2 bereit; im Test ermittelten wir an beiden lesend maximal 790 MByte/s.

Auch die zwei USB-A-Buchsen an der Rückseite arbeiten je nach Modell unterschiedlich schnell: Bei der Variante mit M1 Ultra maßen wir wiederum die USB-3.1-Gen2-Geschwindigkeit von 790 MByte/s, bei dem Gerät mit M1 Max war es hingegen nur USB 3.1 Gen1 Speed von 430 MByte/s.

Enttäuscht hat uns der SD-Steckplatz, der ja mit UHS-II den Standard der aktuell schnellsten Karten beherrschen soll. Doch von den

i

kurz und knapp

- Der Mac Studio mit M1 Ultra arbeitet schneller als der letzte Intel-Mac-Pro in der Basisversion.
- Er benötigt weniger Energie und kostet weniger als der aktuelle Mac Pro.
- Der Mac Studio ist bislang nicht erweiterbar.
- Der M1-Ultra-Chip erfüllt die (hohen) Erwartungen.
- Das Studio Display glänzt mit Extras und hoher Auflösung, doch zwei 4K-Monitore sind die günstigere Alternative.

möglichen 300 MByte/s kamen bei unseren Messungen an beiden Geräten mit einer Kingston Canvas React Plus deutlich weniger als 100 MByte/s an.

Der Ethernet-Port beherrscht Nbase-T mit 1, 2,5, 5 oder 10 GBit/s. Im Test schaffte er mit üblichen Paketgrößen bis zu 9,4 GBit/s, mit Jumbo-Frames sogar 9,9 GBit/s. Im WLAN kam zu dem Router eine Verbindung mit 1200 MBit/s brutto (Wi-Fi 6 mit 2 MIMO-Streams) zustande, in der Praxis konnten wir in unmittelbarer Nachbarschaft zum Router mehr als 900 MBit/s im Down- wie im Upload erzielen.

Der HDMI-2.0-Port unterstützt 4K mit 60 Hertz, aber noch nicht das aktuelle HDMI 2.1 für 8K. An der Miniklinkenbuchse funktionierte auch der Mono-Mikrofoneingang eines iPhone-kompatiblen Headsets. Bei Verwendung eines hochohmigen Kopfhörers, wie er in Tonstudios benutzt wird, stieg die Ausgangsspannung von 1 auf 3 Volt und der Rauschabstand vergrößerte sich von sehr guten 116 auf hervorragende 127 dB(A).

CPU: Leistungs-Verdoppelung

Der M1 Max im Mac Studio besitzt zwar nur zwei CPU-Kerne mehr als der M1 (10 statt 8), doch gegenüber diesem hat Apple die Zahl der Energiesparkerne auf 2 halbiert und die der Hochleistungskerne auf 8 verdoppelt.

Beim M1 Ultra haben die Ingenieure zwei M1 Max mit einem sogenannten Interposer auf Siliziumebene verbunden (mehr dazu auf S. 130). Diese Verbindung ist zwar viel schneller als auf dem Mainboard, aber gegenüber dem als Bus innerhalb des Chips fungierenden Fabric führt sie trotzdem zu gewissen Latenzen. Im Test mit einem USB-Standard-Audio-Interface und Ableton Live 11.1.1 fiel uns jedoch nichts dergleichen auf: Sowohl beim M1 Max als auch beim M1 Ultra lag die Roundtrip-Latenz (bei 44,1 kHz und einer Puffergröße von 32 Samples) bei 5,3 ms – ein üblicher Wert.

Ganz nebenbei besitzt der M1 Ultra zwei Thunderbolt-Controller und doppelt so viele Schnittstellen für den auf dem Package aufgelöteten Arbeitsspeicher. In der Folge verfügt er doppelt soviel RAM: Für viele anspruchsvollen Nutzer ist damit überhaupt zum



Von oben betrachtet sehen sich Mac Studio und Mac mini sehr ähnlich. Letzteren zielt ein kleinerer Apfel.

Apple Studio Display

Gemeinsam mit dem Mac Studio hat Apple auch das neue Studio Display vorgestellt. Es passt optisch, ergonomisch und technisch sehr gut zum Mac Studio und gemeinsam bieten die beiden alle Funktionen wie Kamera, Lautsprecher und Mikrofon des iMac 27" – dessen Verkauf Apple eingestellt hat.

Das Studio Display enthält ein 27"-IPS-Panel mit 5120 × 2880 Pixeln (5K) bei einer Auflösung von 218 dpi. Wie sich im Test zeigte, stellt es den erweiterten Farbraum DCI-P3 dar und beherrscht die Anpassung des Weißabgleichs an das Umgebungslicht (True Tone). Das IPS-Panel zeigte leuchtende und realistische Farben mit einer geringen Blickwinkelabhängigkeit. Insofern entspricht es dem Bildschirm des iMac 27", allerdings strahlt es laut Apple mit 600 statt 500 Candela/m², im Test konnten wir 544 messen.

Wie das sehr viel teurere 6K-XDR-Display lässt sich das Studio Display auch mit Nanotexturglas bestellen. Das kostet 150 Euro Aufpreis. Unser Testgerät besaß diese Entspiegelungsoberfläche und filterte die Reflexionen des Umgebungslichts sehr wirksam heraus. Als negative Folge schimmerten bei genauem Hinsehen helle Flächen etwas bunt und Schrift wirkte etwas unscharf. Diese Unschärfe trat aber in weit geringerem Maße auf als beim iMac 27" mit Nanotextur. Auch der gemessene Kontrast von 1100:1 liegt für ein Apple-Display erstaunlich niedrig, bei der täglichen Arbeit spielt das aber keine Rolle.

Mit eigenem Chip aus dem iPhone

Als Besonderheit enthält das Display einen A13-Bionic-SoC wie im iPhone 11 und läuft mit einer Headless-Version von iOS 15.4. Berich-

ten zufolge bringt es auch 64 GByte Flash mit, die das System gar nicht nutzt. Warum der Hersteller so viel Speicher einsetzt, bleibt vorerst unklar.

Der Chip ermöglicht laut Apple, dass die enthaltene FaceTime-Kamera Center Stage beherrscht – also die Fähigkeit, bei Video-Chats den Kamera-Ausschnitt mit der handelnden Person im Rahmen des zur Verfügung stehenden Weitwinkels nachzuführen. Für das Gegenüber sieht das aus wie ein Schwenk. Abseits der Funktion erfasst die Kamera einen Winkel von 122 Grad und liefert zum Beispiel in QuickTime 1080p-Auflösung. Die Webcam reichte im Test nicht an die Qualität von der im MacBook Pro 14 heran. Apple will hier ein Firmware-Update nachliefern.

Sobald das Display hell wird, bläst auch ein schwacher Luftstrom aus den oberen Lüftungslöchern, er ist mit weniger als 0,1 Sone aber nur sehr leise hörbar. Bei 200 Candela/m² verbrauchte es im Test 28,5 Watt an Leistung, bei voller Helligkeit 58 Watt. Das Netzkabel steckt übrigens im Auslieferungszustand bereits im Display und soll nur vom Apple-Techniker entfernt werden.

Außerdem hat Apple im Studio Display wieder sein Array aus drei Mikrofonen eingebaut, das eine gute Fokussierung auf den Sprechenden erlaubt und die Umgebungsgeräusche gut unterdrückt. Stereo-Ton liefert es nicht. Trotz des schmalen Gehäuses mit einer Dicke von 2,1 Zentimetern erzeugten die vier eingebauten Tieftöner zusammen mit den zwei Hochtönern einen für einen Monitor verblüffend räumlichen und vollen Klang, wenn auch ohne wirklich tiefe Bässe. Das System unterstützt Apples Spatial Audio ebenso wie Dolby Atmos.

ersten Mal ein Apple-Silicon-Chip diskutabel, weil sie mit den bislang maximal möglichen 64 GByte nicht auskamen.

Für Software und Betriebssystem verhält sich der Doppelchip genau wie ein besonders potentes Einzel-SoC. Im Test traten keinerlei neue Kompatibilitätsprobleme auf, obwohl wir diverse Anwendungsprogramme ausprobiert haben. Anders gesagt: Alles, was auf dem M1 läuft, funktioniert auch auf dem M1 Ultra – für die Verteilung auf die Kerne sorgt macOS automatisch.

Die einzelnen Performance-Kerne sind in allen vier M1-Varianten identisch und jeder von ihnen arbeitet überall gleich schnell mit einem Takt von 3,2 GHz. Dementsprechend fallen die Leistungen der unterschiedlichen Macs, ob mit M1, M1 Pro, M1 Max oder M1 Ultra, beim Single-Thread-Vergleich von Geekbench 5 oder Cinema 4D/Cinebench 23 sehr ähnlich aus. Kann macOS die jeweilige Aufgabe aber auf mehrere CPU-Kerne verteilen, arbeiten M1 Pro und M1 Max rund 60 Prozent schneller als der M1. Vom M1 Ultra werden sie um rund 90 Prozent übertroffen.

GPU: Besser als im Mac Pro mit Doppelgrafik

Auch die GPU-Kerne sind bei allen M1-Varianten identisch, es gibt aber eben unterschiedlich viele davon: Im M1 sind es je nach Modell 7 bis 8, im M1 Pro 14 bis 16, im M1 Max 24 bis 32 und im M1 Ultra wie gesagt 48 bis 64. Im Unterschied zu den GPU-Kernen auf PCIe-Grafikkarten verfügen die im Apple Silicon integrierten nicht über schnellen, eigenen Speicher. Stattdessen greifen sie auf den gesamten Arbeitsspeicher der CPUs zu (Unified Memory). Das ist zwar etwas langsamer, dafür müssen die Daten aber nicht extra umkopiert werden.

Leider skalieren die Leistungswerte der meisten Anwendungen nicht eins zu eins mit der Zahl der Grafikkerne, insbesondere von 3D-Spielen. Im reinen Metal-Test von Geekbench schaffte der M1 Ultra rund 60 Prozent mehr, bei Luxmark 30 Prozent mehr, bei empfindlich auf Latenzen reagierenden Spielen höchstens 20 Prozent mehr als der M1 Max.

Im Metal-Test erreichte der Mac mit M1 Ultra eine immerhin doppelt so hohe Punktzahl wie ein mit zwei leistungsstarken Grafikkarten und 24-Core-Intel-Xeon aufgerüsteter Mac Pro. Auch bei den meisten per Rosetta emulierten 3D-Ballerspielen war der Mac Studio dem Mac Pro überlegen – auf dem sie nativ liefen.

Praxistest Bildbearbeitung

Bereits der Mac Studio Max mit seinen 64 GByte RAM eignet sich vorzüglich für die Bearbeitung auch großer Bilder. Die Leistungsunterschiede der CPU/GPU zum M1 Ultra mit 128 GByte machten sich im Test erst bei besonders rechenintensiven Aufgaben wie Machine-Learning-Algorithmen bemerkbar. Ein 100-Megapixel-Bild in Pixelmator Pro 2.3.6 vergrößerte der M1 Ultra mittels „ML Super Resolution“ in rund 86 Sekunden auf 751 Megapixel. Mit 132 Sekunden war der M1 Max deutlich länger beschäftigt. Bei der Machine-Learning-gestützten Funktion zum automatischen Freistellen von Objekten fiel der Unterschied von 6 (M1 Ultra) zu 8 Sekunden (M1 Max) weniger ins Gewicht. Zum Vergleich: Ein MacBook Pro 16" mit Core-i7-CPU, 16 GByte RAM und Radeon-Pro-5300M-GPU benötigte für die Aufgabe 392 Sekunden und zum Freistellen 20 Sekunden. Das erste MacBook Pro mit M1-CPU und 16 GByte RAM schaffte die ML-Bildskalierung in 142 und den Frei-

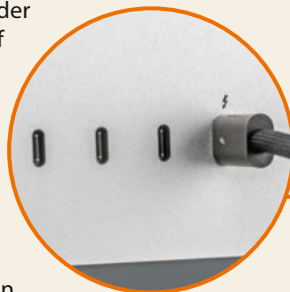
Am Display gibt es keine Knöpfe, angeschlossen wird es über seine einzige Thunderbolt-Buchse. Ein ein Meter langes Kabel liegt bei, das für den Mac Pro unterm Tisch zu kurz sein dürfte. Benutzt werden kann das Studio Display mit allen Macs mit Thunderbolt 3 oder 4, wobei nicht alle die volle Auflösung ausnutzen. Bei einigen Intel-Macs rüstet es die Hey-Siri-Funktion nach (siehe Webcode). Auch einige iPads mit iPadOS 15.4, Thunderbolt oder USB-C sind kompatibel. Windows-Rechner fehlen auf der Kompatibilitätsliste, lassen sich aber ebenfalls inklusive der Nutzung von Webcam, Mikrofonen und Lautsprechern verwenden, nur Center Stage, Spatial Audio und Hey Siri funktionieren dann nicht. Apple hat ein Boot-Camp-Update nachgeliefert, damit Windows auf Intel-Macs das Studio Display ebenfalls nutzen kann.

Das Studio-Display besitzt drei USB-C-Ausgänge, an denen wir jeweils ein iPad Pro 11 aufladen konnten. Auf eine schnelle SSD konnten wir Daten mit 902 MByte/s schreiben. Das entspricht USB-3.1-Gen2-Geschwindigkeit.

In der bereits 1749 Euro teuren Basisversion sieht das Studio Display ein wenig wie ein großer iMac 24" aus, ist allerdings 1 Zentimeter dicker als dieser. Wie beim iMac lässt sich der Bildschirm kippen, aber nicht in der Höhe verstellen. Wer das will, muss beim Kauf 460 Euro Aufpreis für einen höhenverstellbaren Standfuß zahlen. Alternativ kann man das Display ohne Mehrkosten kompatibel zu einem VESA-Mount-Adapter bestellen, braucht dann aber noch die passende Wandhalterung. Gegenüber einem iMac 27" schwebt das Display mit dem Standardfuß rund drei Zentimeter tiefer über dem Schreibtisch.

Der normale Standfuß des Studio Displays eignet sich nur zum Kippen. Für die Höheneinstellung muss man 460 Euro extra zahlen.

Steckt das Thunderbolt-Kabel am Rechner, sind am Display noch drei USB-C-Buchsen mit 3.1-Gen2-Geschwindigkeit frei.



Fazit

Das Studio Display ist für Apple-Verhältnisse günstig und auch verglichen mit dem 5K-Display von LG nicht völlig überteuert. Ein iMac 27" mit vergleichbarem IPS-Panel war aber zuletzt – mitsamt Rechner – für weniger Geld (ab 1999 Euro) zu haben. Im Vergleich mit einem 4K-Display bietet das Studio Display eine höhere Auflösung, eine integrierte Kamera und guten Sound bei wenig Kabelage. Es ist allerdings weit günstiger, zwei 4K-Displays zu nehmen.

steller in 9 Sekunden und konnte in diesem Fall mit dem M1 Max mithalten.

Video rasant

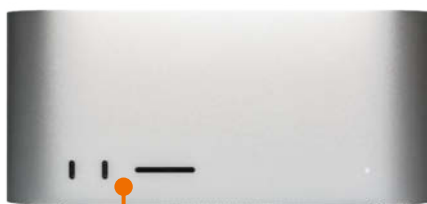
Mithilfe einer speziellen Media Engine kann schon der M1 die Video-Bearbeitung extrem beschleunigen, ohne viel Wärme zu produzieren. Beim M1 Pro/Max kamen weitere Einheiten für Apples ProRes-Format hinzu und der M1 Ultra verdoppelt alle Video-Engines. Um ein 4K-Video mit Apple ProRes mit 2:35 Minuten Länge zu rendern, benötigte ein seinerzeit teures MacBook Pro mit Intels Core i9 457 Sekunden (7:37 min) und ein Mac mini mit M1 225 Sekunden (3:45 min). Der Mac Studio mit M1 Max schaffte die Aufgabe in 31 und der mit M1 Ultra in beachtlichen 27 Sekunden – also 17 Mal so schnell wie das Intel-MacBook.

Kommen Arbeitsspeicher und andere Ladevorgänge ins Spiel, verschiebt sich die Reihenfolge ein wenig, wie unser Test mit mehreren 8K-Video Spuren in Final Cut (Redcode-RAW-Material mit Plug-in

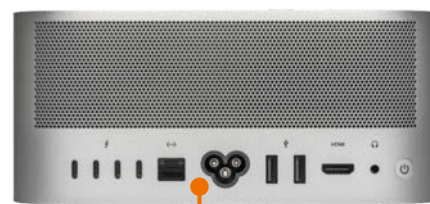
von RED) zeigt: Ein MacBook Air M1 mit 8 GByte RAM arbeitete sich 1835 Sekunden mit dem Export in 4K ab, der Mac mini mit 16 GByte RAM benötigte 337, das MacBook mit Core i9 und 32 GByte RAM 294 und der hochgerüstete Mac Pro mit 384 GByte RAM 227 Sekunden. Das MacBook Pro mit M1 Pro und 32 GByte RAM war schon nur noch 159 beschäftigt, der Mac Studio M1 Max lediglich 102 und der mit M1 Ultra 74 Sekunden: Das ist 25 Mal schneller als das MacBook Air mit M1. Bei der Verarbeitung von Video kann der neue Apple-Chip seine Überlegenheit also am deutlichsten zeigen.

Verwendet man Apples ProRes RAW als Codec, zieht der Chip noch mehr Videodaten in Echtzeit durch. Wir konnten ein Projekt mit acht 8K-Streams flüssig abspielen und das Rendern gelang schneller als in Echtzeit. Der Clip mit 34 Sekunden Länge benötigte für den Export auf dem M1 Ultra gerade mal 23 Sekunden, auf dem Mac Studio mit M1 Max waren es 36. Bei einem Test mit vier 8K-Spuren in ProRes RAW war der M1 Ultra sechsmal schneller als der Mac mini mit M1. Schon eine Spur 8K-Video dürfte den meisten Intel-Macs zu viel für die Echtzeit-Bearbeitung sein.

Der Mac Studio (rechts) ist 2,6-mal so hoch wie der Mac mini, bietet aber mehr Leistung als der aktuelle Mac Pro mit Intel-CPU.



Seit langer Zeit bringt ein Mac wieder Schnittstellen an der Vorderseite mit. Deren Leistung unterscheidet sich aber je nach Modell.



Auf der Rückseite finden sich hunderte Luftlöcher und eine Reihe verschiedener Schnittstellen.



Im massiven Bodendeckel hat Apple „Mac Studio“ tief eingraviert. Die Schrauben befinden sich unter dem verklebten Gummiring. Links oben der Diebstahlschutz.



Passend zum Studio-Set gibt es Tastatur, Maus und Trackpad in Schwarz – jeweils mit saftigem Aufpreis zu Weiß.

SSD und Innenleben

Streng genommen besitzen M1-Macs keine klassische SSD mehr, da das SoC den Controller für die Flash-Bausteine bereits enthält. Die Anbindung über den Apple Fabric bleibt auch beim M1 Ultra bestehen. Die Transferraten erreichten im Test über 6000 MByte/s, was PCIe 4.0 entspricht. Bei der Kapazität von 500 GByte kann die Geschwindigkeit deutlich niedriger ausfallen, mit 1 TByte lag sie im MacBook Pro 16" knapp unter 6000 MByte/s.

Auf der Unterseite hat Apple den Schriftzug „Mac Studio“ tief in den Deckel aus Aluminium graviert. Unter dem verklebten Gummiring finden sich vier Schrauben, die den Zugang zum Innenleben sichern. Löst man sie, kann man den quadratischen Deckel abnehmen. Darunter verbergen sich zwei Steckplätze für die Flash-Bausteine, sodass man sie eigentlich auswechseln kann. Allerdings legt Apple dem Stein in den Weg: Größere SSDs oder mehrere Module lassen sich derzeit nicht betreiben. Lediglich ein gleich großer Baustein aus einem anderen Mac kann mithilfe eines DFU Restore im

Configurator aktiviert werden, wie iFixIt demonstriert hat. Vielleicht bietet Apple aber eines Tages eine Umrüstung an.

In einer Ecke des Bodendeckels fällt noch ein ovales Loch auf, für das Apple Berichten zufolge einen Kensington-Adapter zum Diebstahlschutz plant. Liegt der Mac Studio mit geöffnetem Deckel auf dem Rücken, stößt man als Erstes auf das Netzteil, darunter folgen ein Rahmen und die nicht im Mainboard integrierten, sondern per Kabel/Connector verbundenen Schnittstellen. Als Nächstes trifft man auf eine doppelte Heatpipe, die die Wärme des SoC-Packages auf dessen Unterseite abführt. Über dem Mainboard liegt der Prozessor mit seiner Oberseite direkt am großen Kühlkörper an, der mit der luftdurchströmten Kühlrippenbank verbunden ist.

Geräusche und Leistungsaufnahme

Im Inneren des Gehäuses nimmt gut die Hälfte des Raums das Kühlsystem mit zwei großen Axiallüftern ein. Bereits nach dem Einschalten blasen sie kaum hörbar die Warmluft nach hinten hinaus. An-

Praxis-Benchmarks

	Booten [s]	Geekbench 5 Single Core	Cinebench 23 Multi Core	Geekbench 5 Multi Core	Logic Pro X [Spuren]	Geekbench 5 Metal	Luxmark GPU
	◀ besser	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
MacBook Air 13" M1 8/256 GByte	20	1729	7340	7586	135	18731	8098
Mac mini M1 16/1000 GByte	20	1755	7732	7729	137	22158	10235
iMac 24" M1 8/8 Cores 8 GByte	27	1733	7804	7695	120	21780	10040
MacBook Pro 16" M1 Pro 10/16 Cores 32/1000 GByte	19	1773	12382	12668	312	41833	21743
MacBook Pro 16" M1 Max 10/32 Cores 64/4000 GByte	20	1790	12401	12709	299	68220	34401
Mac Studio M1 Max 10/32 64/2000 GByte	16	1789	12364	12820	246	61237	35357
Mac Studio M1 Ultra 20/64 128/2000 GByte	19	1781	24166	23967	390	103162	44639
Mac Pro 8-Core 32 GByte	37	1054	—	8275	245	39740	24441
Mac Pro 24-Core 384 GByte, 2 × Radeon Pro	39	1173	—	19997	520	52754	129845
MacBook Pro 16" 2,4 GHz 8-Core i9 8/32/2000 GByte	31	1191	—	7427	—	25498	28316

Mac Studio

	Mac Studio M1 Max	Mac Studio M1 Ultra
Prozessor	Apple M1 Max, 2+8=10 Kerne, 3,2 GHz, Neural Engine 16 Kerne, 24+4 MByte L2-Cache	Apple M1 Ultra, 4+16=20 Kerne, 3,2 GHz, Neural Engine 32 Kerne, 48+8 MByte L2-Cache
Grafik	Apple M1 Max, 32 Kerne, Unified Memory, min. 24 Kerne	Apple M1 Max, 64 Kerne, Unified Memory, min. 48 Kerne
Arbeitsspeicher	Testgerät: 64 GByte LPDDR5-6400, min. 32 GByte	Testgerät: 128 GByte LPDDR5-6400, min. 64 GByte
Massenspeicher	Testgerät: Apple-SSD, 2 TByte, Fabric Link, verlötet, min. 0,5 TByte	Testgerät: Apple-SSD, 2 TByte, Fabric Link, verlötet, min- 1 TByte
Farben	Silber	Silber
Displayunterstützung	4 × 6K + 1 × 4K	4 × 6K + 1 × 4K
Audio	Kopfhörerbuchse (hochohmig), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	Kopfhörerbuchse (hochohmig), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset
sonstige Ausstattung	Mono-Lautsprecher, Touch ID im optionalen Keyboard	Mono-Lautsprecher, Touch ID im optionalen Keyboard
sonstige Anschlüsse und Netzwerk	4 × Thunderbolt 4 mit USB 4 (40 GBit/s), 2 × USB-C, 2 × USB-A, 10-GBit-Ethernet, HDMI 2.0, SDXC-Steckplatz (UHS-II), Wi-Fi 6 (1200 MBit/s brutto), Bluetooth 5.0	6 × Thunderbolt 4 mit USB 4 (40 GBit/s), 2 × USB-A, 10-GBit-Ethernet, HDMI 2.0, SDXC-Steckplatz (UHS-II), Wi-Fi 6 (1200 MBit/s brutto), Bluetooth 5.0
Maße (B × T × H)	19,7 × 19,7 × 9,5 cm	19,7 × 19,7 × 9,5 cm
Gewicht	2,7 kg	3,6 kg
Leistungsaufnahme [Watt]	Aus 0,3, Ruhe mit LAN 1,6, Betrieb 12, Volllast CPU 44, GPU 42 CPU+GPU 69	Aus 0,4, Ruhe mit LAN 2,3, Betrieb 13, Volllast CPU 82, GPU 58 CPU+GPU 117
Geräusche [Sone]	Betrieb 0,2, Volllast: CPU 0,2, GPU 0,2, CPU+GPU 0,2	Betrieb 0,2, Volllast: CPU 0,2, GPU 0,2, CPU+GPU 0,2
Audio Wiedergabe	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik –116,50 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –116,1 dB(A), Übersprechen –72,7 dB	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik –116,3 dB(A), Linearität 0,01 dB, Störabstand –115,6 dB(A), Übersprechen –73,1 dB
Bewertungen		
Verarbeitung/Ausstattung	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Leistung CPU/GPU/SSD	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕
Geräusche/Audio	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Optionen (Auswahl)	M1 Max 32 GPUs +230 €, 64 GByte RAM +460 €, 1/2/4/8 TByte SSD +230/690/1380/2760 €	M1 Ultra 64 GPUs +1150 €, 128 GByte RAM +920 €, 2/4/8 TByte SSD +460/1150/2530 €
Basispreis	2.299 €	4.599 €
Preis Testgerät	3.679 €	7.129 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden		

genehmerweise nahm die Lautstärke bei beiden Testgeräten über den gesamten Zeitraum auch bei maximaler Last nicht zu und blieb bei akzeptablen 0,2 Sone.

Der Mac Studio mit M1 Max verbriet beim gleichzeitigen Betrieb von CPU- und GPU-Benchmarks maximal knapp 70 Watt, beim Modell mit M1 Ultra waren es 117 Watt. Das ist bedeutend weniger, als Intel-Macs oder PCs ähnlicher Leistungsklasse verbrauchen. Bei angeschlossener Peripherie muss das Netzteil natürlich mehr Power liefern, zum Beispiel beim Laden eines iPad Pro – was uns an allen Ports gelang.

Neues Zubehör

Wie beim Mac mini und Mac Pro verzichtet Apple auch beim Mac Studio auf die Beigabe von Tastatur und Maus. Hier kann man aber auf günstigere Anbieter ausweichen. Wer es besonders einheitlich und stilvoll mag, für den bietet Apple jetzt eine neue Peripherieserie in den Farben Schwarz und Aluminium an – aber nur mit einem frechen Aufpreis. Das Magic Keyboard erlaubt am Mac Studio Touch ID.

Fazit und Kaufberatung

Steht man vor der Neuanschaffung eines leistungsstarken Macs, entscheidet derzeit vor allem der Formfaktor. Ein MacBook Pro mit M1 Max kostet zwar mehr als ein gleich ausgestatteter Mac Studio. Es bringt jedoch bereits Bildschirm, Tastatur und Trackpad mit und lässt sich dank Akku mobil einsetzen. Für den Mac Studio sprechen mehr Anschlüsse und die bessere Kühlleistung, dank der das Gerät unter Dauervollast leiser und ohne CPU-Drosselung arbeitet.

Der Mac Studio kostet deutlich weniger als der aktuelle Mac Pro und ist ihm in vielen Belangen überlegen. Man verzichtet auf die modulare Erweiterbarkeit und erhält dafür Leistung satt bei weniger Geräuschen und Leistungsaufnahme. Zusammen mit dem Studio Display zahlt man allerdings mehr als das Doppelte wie für den iMac 27" und bekommt dafür weder Tastatur noch Maus.

Die Verdoppelung des M1 Max zum M1 Ultra kann man als sehr gelungen bezeichnen, insbesondere bei den CPU-Kernen und den Video-Engines profitiert man voll davon. Außerdem ermöglicht nur M1 Ultra mehr als 64 GByte RAM. (jes)

Batman Arkham City, 1080p [fps]	Rise of the Tomb Raider 1080p	Final Cut Pro Rendern [s] Streifen	Final Cut Pro 8K Export [s]	DaVinci Resolve	BlackMagic Speed Test Schreiben [MByte/s]	BlackMagic Speed Test Lesen [MByte/s]	DVD duplizieren [s]
besser ➤	besser ➤	◀ besser	◀ besser	besser ➤	besser ➤	besser ➤	◀ besser
36	14	291	1835	202	2236	2743	6,4
74	43	225	337	201	3034	2701	6,7
72	39	230	355	262	2946	2896	5,4
120	94	36	159	80	5918	5328	2,7
122	111	34	100	56	7302	5838	2,6
146	130	31	102	56	6311	5489	3,2
162	145	27	174	56	6356	5474	3,3
83	70	231	195	225	1454	2789	7,5
149	111	79	227	—	1431	2801	7,5
76	71	457	294	168	2864	2606	5,2



Oldtimer mit neuem Motor

Das iPhone SE 2022 will im Test trotz altem Gehäuse glänzen

Leistungsstark, aber günstig – so positioniert Apple das iPhone SE im Portfolio. Ob die dritte Generation diesem Anspruch gerecht wird und eine echte Alternative zum iPhone 13 ist, klärt unser Test.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Von Sebastian Trepesch

Ein überraschendes Design erwartet niemand von einem iPhone SE. Schon bei der ersten und zweiten Generation setzte Apple auf ein früheres Gerät, rüstete es mit dem neuesten Chip aus und schraubte an ein paar weiteren wenigen Details. Die Käufer konnten und können sich damit auf ein bewährtes Design und eine lange Versorgung mit Software-Updates verlassen. Das gilt ebenso für die dritte Generation vom März 2022 mit der Besonderheit, dass es das Gehäuse nicht nur mit dem SE von 2020 teilt, sondern sogar mit dem iPhone 6 von 2014 (!). Von außen könnte man es also für einen echten Oldtimer halten. Bei genauerem Hinsehen erkennt man dann aber, dass das Gerät über die Jahre etwas dicker wurde, keinen Kopfhöreranschluss mehr hat, für das kabellose Laden eine Glasrückseite bekam und obendrein neue Gehäusefarben. Unser Testmodell glänzt in „Mitternacht“, was bei mäßiger Beleuchtung fast wie Schwarz aussieht. Im knalligen Sonnenlicht wird es zu einem dunklen Blau.

Leistungsträger unter ollem Bildschirm

Die Neuerungen befinden sich unter der Haube. Allen voran sind das der A15-Chip und das Mobilfunkmodul. Ersterer bringt selbst die vier Topmodelle vom vergangenen Herbst auf Trab (Test siehe Mac & i Heft 5/2021, S. 8). Unsere Benchmark-Werte des SE spielen folglich auf dem beeindruckenden Niveau eines iPhone 13 und (abgesehen von der Grafikleistung) 13 Pro. Zum Beispiel liegt der Geekbench-Score für einen Kern des iPhone SE 2022 um 40 Prozent höher als beim Vorgänger, für Multi-Threading um 46 Prozent. Zudem legte Apple 1 GByte Arbeitsspeicher drauf, es sind nun 4 GByte. Doch auch unser betagtes iPhone SE 2020 mit A13-Chip funktioniert noch sehr gut. Keine Frage, dass bei der dritten Generation alles ganz geschmeidig läuft. Alles?

Fast alles. Das Display arbeitet (wie übrigens auch beim iPhone 13) mit 60 Hertz. Im Vergleich zu den Pro-Modellen (bis zu 120 Hertz) zeigt es Bewegungen etwas ruckeliger an, zum Beispiel beim Scrollen von Webseiten. Apple setzt weiterhin auf ein etwas veraltetes IPS-Bauteil mit 4,7 Zoll Bildschirmdiagonale. Der Bildschirm mit P3-Farbraum stellt Farben zwar gut und ausreichend hell dar, ähnlich wie der Vorgänger schafft er knapp über 600 cd/m². Es handelt sich

Hintergrundbild: rawpixel, freepik.com; iPhone-Bild wsd/Mac&i

aber eben nicht um ein kontrastreiches OLED mit HDR-Unterstützung, das im vierstelligen Candela-Bereich leuchtet. Immerhin bietet das Display die Umgebungslichtanpassung „True Tone“ – wie auch schon das iPhone 8 und SE 2020.

Mobile 5G-schwindigkeit

Auf der Höhe der Zeit ist das iPhone SE 3. Generation dagegen mit seinem 5G-Mobilfunkchip. In Hannover maßen wir im Telekom-Netz Spitzenwerte von 723 MBit/s für Downloads und 132 MBit/s für Uploads, über eine Vodafone-SIM-Karte 229 MBit/s beziehungsweise 136 MBit/s. Bei unseren Messungen lag das Gerät nicht immer, aber oft deutlich unter den Werten des iPhone 13 Pro. Kein Wunder: Das Mehrfach-Antennensystem hat Apple für das SE von 4x4 MIMO auf 2x2 MIMO (Multiple Input, Multiple Output) abgespeckt. Dennoch war die Datenrate für Videostreaming in Bildschirmauflösung in unseren innerstädtischen Tests immer weit höher als notwendig.

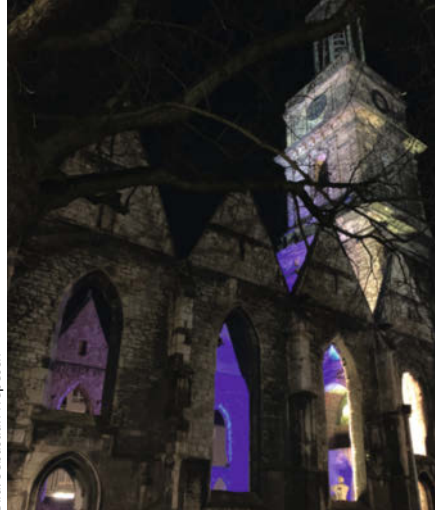
Die Dual-SIM-Unterstützung hat Apple wie bei dem SE 2020 belassen. Neben einer Nano-SIM lässt sich die Mobilfunkverbindung über eSIM aufbauen, weiterhin über eine, nicht zwei, wie bei dem iPhone 13. AirTags-Besitzer werden unter den drahtlosen Technologien aber eher den Ultrabreitbandchip für die „genaue Suche“ vermissen.

Kleine Fortschritte bei Akku und Kamera

Die weiteren Unterschiede zum Vorgänger muss man fast schon mit der Lupe suchen. Für eine längere Laufzeit soll unter anderem der verbesserte Akku mit einer etwas größeren Kapazität (7,82 Wh) sorgen. In unseren Durchläufen konnten wir das nur zum Teil bestätigen, zum Beispiel lief ein Video in Dauerschleife auf dem SE 2022 immerhin 11 Stunden (statt 9,3 auf dem iPhone SE 2020). Gleichauf lagen beide Generationen aber beim Rendern eines 3D-Spieles mit rund 8 Stunden. Das iPhone 13 übertrifft diese Werte deutlich.

Aufgeladen ist das SE an einem 20-Watt-Netzteil mit USB-C-Port dagegen rasch, nach einer halben Stunde steht die Akkuanzeige bereits bei rund 60 Prozent. Im Lieferumfang findet man allerdings nur ein Lightning-auf-USB-C-Kabel, kein Netzteil. Kabelloses Laden funktioniert ebenfalls, inoffiziell auch per MagSafe-Puck. Der schnappt nur nicht an die optimale Position, da dem SE der entsprechende Magnet fehlt.

Auch die Fotoqualität will Apple beim iPhone SE 2022 verbessert haben. Darüber entscheiden nicht alleine Kamerasensor und -optik. Smartphone-Kameras arbeiten mit algorithmischen Tricks („Computational Photography“), um die Schwächen der kleinen Module auszugleichen. Der A15-Chip verschafft dem SE 2022 zusammen mit iOS 15 einen Vorteil gegenüber dem SE 2020 bei



Nachtfotos mit dem iPhone SE 3 sind grundsätzlich möglich, werden allerdings nicht so detailreich wie mit dem iPhone 13.

Bild: Sebastian Trepsch

der Optimierung (HDR 4, Deep Fusion). Zudem kann der Nutzer auf die Farbanpassung über „Fotografische Stile“ zugreifen (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 62). In der Praxis geraten vor allem bei Tageslicht geschossene Bilder sehr hübsch, doch die Unterschiede zum Vorgänger sind vernachlässigbar. Im Dunkeln fallen der fehlende Nachtmodus und der lichtschwächere Sensor im Vergleich zu den Topmodellen negativ auf. Die Fotos und Videos werden oft nicht so detailreich, immerhin aber nicht ganz so verrauscht wie mit dem Vorgänger. Es gibt weder Tele- noch Ultraweitwinkelobjektiv inklusive Makro, wie es das iPhone 13 Pro bietet.

Fazit und Kaufberatung

Mit 5G, P3-Display und solider Kamera ist das iPhone SE 2022 insgesamt ein gutes Smartphone und der A15 als Motor treibt den vermeintlichen Oldtimer auf die Geschwindigkeit des iPhone 13 Pro.

In vielen weiteren Disziplinen ist der Abstand zu den aktuellen Top-Geräten allerdings größer als der zum Vorgänger.

Trotzdem – oder deshalb – fällt es uns schwer, für das Gerät eine perfekt passende Zielgruppe zu finden. Wer nur wenig Geld für sein Smartphone ausgeben möchte, dem dürfte das iPhone SE 2022

Das iPhone SE 2022 ist das Top-Gerät für Freunde des Home-Buttons.

mit mindestens 519 Euro zu teuer sein. Da ist der Vorgänger von 2020 möglicherweise interessanter: Ihn bekommt man mit verkraftbaren funktionalen Abstrichen rund 100 Euro günstiger.

Damit empfiehlt sich das SE 2022 nur jenen Interessenten, die ein bezahlbares iPhone mit Home-Button, Top-Geschwindigkeit und langer Systemunterstützung möchten. Freunde eines kleinen Smartphones bekommen mit dem aktuell rund 50 Euro teureren iPhone 12 mini allerdings das hochwertigere, formatfüllende Display und bessere Kameras. Fotofans sollten weiterhin überlegen, den hohen Aufpreis für das iPhone 13 (mini) oder gar das 13 Pro zu investieren.

(tre)

Benchmarks

	Geekbench 4		GFX Bench Metal	Browser	Akku-Laufzeiten		
	Multi-Core Score	Single-Core-Score	1080p Manhattan Offscreen	JetStream 1.1	Surfen	Video	3D-Spiel
	Punkte	Punkte	fps	Punkte	h	h	h
	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤
iPhone SE 2020	13596	5458	176,6	273,8	14,4	9,3	8,0
iPhone SE 2022	19833	7660	223,9	420,0	14,3	11,0	7,9
iPhone 13	19626	7723	222,6	386,4	16,6	19,1	10,4



Ganz schön Pro

Apples iPad Air mit M1-Chip und überarbeiteter Hardware im Test

In der Klasse zwischen dem einfachen iPad und dem Pro 11" verbessert Apple die Ausstattung und Leistung des iPad Air noch einmal deutlich – und macht damit die Ent- und Unterscheidung schwerer. Wir klären, für wen sich der Kauf lohnt.

Von Johannes Schuster

Zusammen mit dem iPhone SE 3 (siehe Seite 18) und dem Mac Studio (Seite 12) erblickte auch das iPad Air 5 das Licht der Öffentlichkeit. Äußerlich hat es sich kaum gegenüber dem Vorgänger verändert, man erkennt es aber an den neuen Farben Polardunkel statt Silber, Rosé statt Roségold, Blau statt Sky Blau oder Violett für Grün. Übrig geblieben ist lediglich Space Grau. Auch die Maße und das weit an den Gehäuse Rand reichende, hervorragende 10,9-Zoll-Display mit auflaminiertem Glas, guter Entspiegelung und DCI-P3-Farbraum haben sich nicht verändert. Gewicht und Helligkeit weichen nur leicht ab. Gegenüber dem Display des iPad Pro 11" fehlt dem Air die 120-Hertz-Technik, was sich aber nur etwa beim Scrollen bemerkbar macht. Als Erweiterung kann man für beide den Pencil 2 und das Magic- oder Smart-Keyboards hinzukaufen.

Das von uns mitgetestete Magic Keyboard hat auf der Rückseite eine etwas zu große Aussparung für den Kamerahügel, in dem beim Pro neben dem Weitwinkelobjektiv noch eine Ultra-Weitwinkel-Kamera, eine Fotoleuchte und ein LiDAR-Scanner Platz finden, die beim Air fehlen. Letzteres bringt weiterhin einen Touch-ID-Sensor in der Einschalttaste mit, anders als das iPad Pro kann man es also nicht per Face ID entsperren – was manche Anwender sogar als positiv empfinden.

Verbessert hat Apple die Auflösung der Frontkamera für Selfies und Videokonferenzen von 7 auf 12 Megapixel. Schärfe und Farbtreue fallen gut aus, aber bei Fotos fielen uns Rauschen und Überbelichtung bei heterogenen Lichtverhältnissen auf. Die Kamera beherrscht nun auch Center Stage, wie schon die des iPad Pro. Manche Programme wie FaceTime passen darüber den Bildausschnitt dynamisch an, um

einzufangen, wie die Personen vor der Weitwinkelkamera agieren. Das wirkt beinahe wie ein echter Schwenk.

Die rückseitige Kamera lieferte bei gutem Licht farbkraftige 12-MP-Fotos und 4K-Videos mit 60 Hertz. Bei schlechter werdendem Licht begann sie nicht ganz so schnell zu rauschen wie beim Vorgänger. Die Fotos und Videos gelangen insgesamt gut, aber weniger knackig und verrauschter als mit dem iPhone 13 Pro Max, obwohl das mit dem A15 Bionic den eigentlich schlechteren Chip besitzt.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

M1 und 5G

Dem iPad Pro angenähert hat sich das iPad bei den inneren Werten: Als System-on-Chip setzt Apple nun auch den M1-Chip ein sowie ein 5G-Mobilfunkmodul. In unseren Benchmarks ermittelten wir denn auch Leistungen auf gleichem Niveau. Gegenüber dem iPad Air 4 mit A14 Bionic aus dem Jahr 2020 besitzt das iPad Air 5 nun 8 statt 4 GByte RAM, vier statt zwei Hochleistungs- und weiterhin vier Energiesparkerne. Die Leistungswerte der CPU verbesserten sich um 65 Prozent, wobei der Vorgänger wirklich nicht als langsam auffiel. Die Grafik-Performance steigerte sich sogar um 80 bis 90 Prozent.

Weiterhin verwendet Apple einen Akku mit 28,6Wh Kapazität. Die Laufzeiten sind im Schnitt leicht zurückgegangen (siehe Benchmark-Diagramm), aber reichen immer noch knapp für einen Arbeitstag. Beim Abspielen eines Videos in Dauerschleife schaffte das Air 5 9,1 Stunden – während das nicht viel schwerere iPad Pro 11" 11,4 erreichte.

Beim iPad Air sitzt der Fingerabdruck-Sensor in der Einschalttaste und ermöglicht durch den Wegfall des Home-Buttons schmalere Display-Ränder.



Kein Thunderbolt, aber USB 3.1 Gen2

Anders als im Pro hat Apple dem iPad Air 5 kein Thunderbolt spendiert, aber immerhin die Geschwindigkeit der Typ-C-Buchse von USB 3.1 Gen1 auf Gen2, also von 5 auf 10 GBit/s brutto erhöht. In der Praxis sollte sich die Grenze von 500 auf 1000 MByte/s verbessern, wir konnten allerdings lediglich 102 MByte/s lesend und 132 schreibend übertragen. Hier gibt es noch reichlich Optimierungsbedarf. Per Wi-Fi 6 schafften wir in der Nähe des WLAN-Routers im Schnitt 809 MBit/s Durchsatz, von maximal möglichen 1200 MBit/s.

Fazit

Das iPad Air hat sich zu einem hochwertigen und durch seine Farben schicken Tablet der Mittelklasse entwickelt, das dem einfachen iPad in allen Belangen überlegen ist. Um nur einige zu nennen: Das Display ist besser entspiegelt, der Prozessor arbeitet schneller und der (optionale) Pencil 2 ist komfortabler als der Pencil 1. Außer den Farben hat Apple das iPad Air 5 in den Punkten SoC mit RAM, Mobilfunk, USB-Geschwindigkeit und Frontkamera verbessert. Diese Upgrades bringen zwar deutliche Vorteile, begründen aber wohl nur für wenige Nutzer die Notwendigkeit, vom Vorgänger auf den Nachfolger zu wechseln. Für Besitzer einer älteren Air-Generation oder eines einfachen iPad lohnt sich der Umstieg freilich.

Leider hat Apple die Preise um 46 bis 84 Euro erhöht, ohne den Flash-Speicher zu vergrößern. Im Ergebnis kostet das iPad Pro 11" bei gleicher Speicherausstattung nur noch 140 Euro mehr, obwohl es Face ID, 120 Hz, LiDAR, Thunderbolt und die besseren Kameras mitbringt. Das Air spielt nun also auch beinahe in der Profi-Liga mit – und das einfache iPad muss die verwaiste untere Mittelklasse mitbedienen.

Insgesamt macht das iPad Air 5 einen guten Eindruck, bietet viel Dampf und ein brillantes Display mit schmalen Rändern. Durch seine bunten Gehäusefarben erschließt es sich seine Zielgruppen womöglich bei design-orientierten und ambitionierten Anwendern mit dem nötigen Kleingeld.

(jes)

iPad Air 5	
Hersteller	Apple, www.apple.de
Betriebssystem bei Erscheinen	iOS 15
Farben	Polarstern, Rose, Space Grau, Violett, Blau
Ausstattung	
Prozessor / Kerne / Takt	Apple M1 (Neural Engine integriert) / 8 (4 + 4) / 2,4 GHz
Grafik / Kerne	M1 / 8
Arbeitsspeicher	8 GByte
Flashspeicher (Modelle)	64 / 256 GByte
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Bänder / max. Durchsatz	802.11ax 2,4 und simultan 5 GHz, 1200 MBit/s brutto
Mobilfunk (so vorhanden)	5G
Bluetooth / GPS	5.0 / GPS und GNSS (nur 5G-Modell)
SIM	Nano-SIM, eSIM (nur 5G-Modell)
Akku / Kapazität	Lithium-Polymer / 28,6 Wh
Abmessungen (H x B x T)	248 mm x 179 mm x 6,1 mm
Gewicht	462 / 461 g (ohne 5G)
Anschlüsse	USB-C, Smart Connector
Audio intern	Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone
Kamera	
Kamera-Auflösung Foto / Video	12 MPixel / 4K bei 60 fps (automatische Bildstabilisierung)
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte	✓ / ✓ / –
Frontkamera-Auflösung Foto / Video	12 MPixel mit Center Stage / 1080 p bei 60 fps
Sensoren	Fingerabdruck, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht
Display	
max. Helligkeit	469 cd/m²
gemessener Farbraum	DCI-P3
Blickwinkelabhängigkeit	85°/85°/85°
Technik / Diagonale	IPS, Antireflex / 10,9 Zoll (27,69 cm), True Tone
Auflösung	2360 x 1640 Pixel bei 264 dpi
Stifteingabe / Keyboard	Apple Pencil 2 / Magic oder Smart
Bewertungen	
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausstattung / Display	⊕ / ⊕⊕
Laufzeit	⊕
Kamera Fotos / Video	⊕ / ⊕
Garantie	1 Jahr
Lieferumfang	20-Watt-USB-C-Netzteil, USB-C-Kabel
Preise	679 / 849 € (64 GByte / mit 5G) und 849 / 1019 € (256 GByte / mit 5G)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden	

Praxis-Benchmarks

Geekbench 5			GFX Bench Metal	3DMark Ice Storm Unlimited			Browser	Akku			
Multi-Core Score	Single-Core-Score	Compute (Metal)	1080p Manhattan Offscreen	Overall	Graphics	Physics	JetStream 2	Surfen	Video	3D-Spiel	
Punkte	Punkte	Punkte	fps	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	h	h	h	
besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	
iPad 8	2144	1114	5420	134,8	80419	17557	27762	115,850	11,2	11,0	8,4
iPad Air 4	4214	1597	12600	200,5	104385	203476	38598	163,585	9,8	9,3	7,9
iPad Air 5	7032	1721	21240	380,0	146772	275214	55734	179,050	10,2	9,1	7,2
iPad Pro 11"	7297	1718	21078	388,2	147565	277786	55880	173,658	14,2	11,4	8,5

Zeit fürs Entstauben

Finden Sie eine neue Aufgabe für Ihr altes iOS-Gerät

Zum Wegwerfen zu gut, zum Verkaufen zu alt:

Holen Sie Ihr vergessenes Schätzchen aus der Schublade und hauchen Sie ihm mit unseren Tipps neues Leben ein. Manche Fälle benötigen ein iPhone oder iPad mit Mobilfunkmodul, andere laufen auch auf dem ausgemusterten iPod touch noch prima. Sie werden staunen, was die noch so draufhaben.

Von Sebastian Trepesch

1 Mobilfunkrouter



Wenn Sie in der Ferienwohnung, auf dem Campingplatz oder im Auto ein WLAN für die Familie aufziehen wollen, funktionieren Sie einfach ein ausrangiertes iPhone zum Mobilfunkrouter um. Auch für den reibungslosen Wechsel des DSL-Anbieters oder nach einem Umzug, wenn es noch keinen Festnetzanschluss gibt, taugt die Lösung allemal. Einen Datentarif mit einigen Gigabyte Datenvolumen und ohne lange Laufzeit bekommen Sie für wenige Euro im Supermarkt, in Deutschland ebenso wie im Ausland. Manchmal eignen sich auch Zweit- oder Partnerkarten. Da die Mobilfunkanbieter die UMTS-Netze im letz-

ten Jahr abgeschaltet haben, benötigen Sie mindestens das LTE-fähige iPhone 5s. (Besitzer eines iPhone 5 können zumindest einen Tarif für das LTE-Netz der Telekom verwenden.) Das älteste Cellular-iPad für das deutsche LTE-Netz ist das Air 1. Generation.

Für die genannten Geräte benötigen Sie wie für die neueren Generationen eine Nano-SIM. Zur Freischaltung können Sie bei vielen Anbietern wie Aldi Talk oder ja mobil das Video-Ident-Verfahren nutzen, bei dem Sie bei einem Mitarbeiter über ein Videotelefonat Ihren Ausweis vorlegen. Wie Sie genau vorgehen müssen, erläutert Ihnen die Beschreibung, die der SIM-Karte bei-

liegt. Der Rest ist simpel: Schalten Sie in den iOS-Einstellungen unter „Mobiles Netz“ den „Persönlichen Hotspot“ ein und legen ein möglichst langes Passwort fest. Mit den iPhones, Rechnern oder Tablets der Familienmitglieder verbinden Sie sich dann einfach mit ebendiesem WLAN. Für Ihren Mac können Sie auch die Kabelverbindung von Lightning nach USB verwenden.

Bedenken Sie, dass Ihr Mac nichts von einem eventuell begrenztem mobilen Datenvolumen weiß. Schalten Sie große Datenverbraucher wie automatische System- und App-Updates aus, die ratzfatz einige hundert Megabyte, wenn nicht ganze Gigabyte verbrauchen können. Gehen Sie hier-



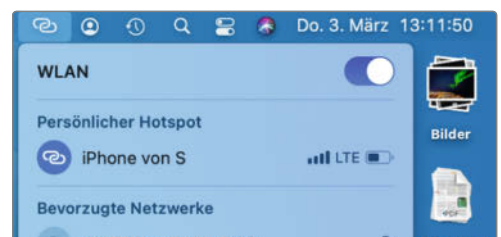
für in die Einstellungen zu „Software-Update > Weitere Optionen“ und entfernen den Haken bei „Neue Updates bei Verfügbarkeit laden“ oder „Nach Updates suchen“. Im letzteren Falle schließen Sie jedoch auch Sicherheitsupdates aus. In den Einstellungen der App-Store-App deaktivieren Sie „Automatische Updates“ und „Auf anderen Geräten gekaufte Apps automatisch laden“ sowie am besten gleich die „Automatische Videowiedergabe“. Weitere Verbraucher kontrollieren Sie zum Beispiel über die macOS-App TripMode (14 Euro oder über das Set-app-Abo; alle Download-Links finden Sie im Webcode am Ende des Artikels). Nutzen Sie diese Tools, müssen Sie obige Einstellungen

nicht treffen, da TripMode auch Updates blockieren kann.

Über den eben genannten persönlichen Hotspot verbinden Sie ein Gerät direkt mit dem iPhone. Sie können jedoch auch das Smartphone mit Ihrem Router (sofern dieser das unterstützt) so verbinden, dass Ihr gesamtes heimische Netzwerk über den Mobilfunktarif eine Internetverbindung erhält. Beispiel Fritzbox: Starten Sie wie eben beschrieben den persönlichen Hotspot auf dem iPhone

Der persönliche Hotspot verbindet Ihren Mac mit dem Internet – praktisch etwa im Urlaub.

und schalten Sie zudem „Kompatibilität maximieren“ ein. Geben Sie in einem Browser „fritz.box“ ein, melden Sie sich im Router an und wechseln zu „Internet > Zugangsdaten“. Wählen Sie hier „weitere Internetanbieter > vorhandener Zugang über WLAN“ aus. Haken Sie nun Ihr iPhone an.



2 Festnetztelefon



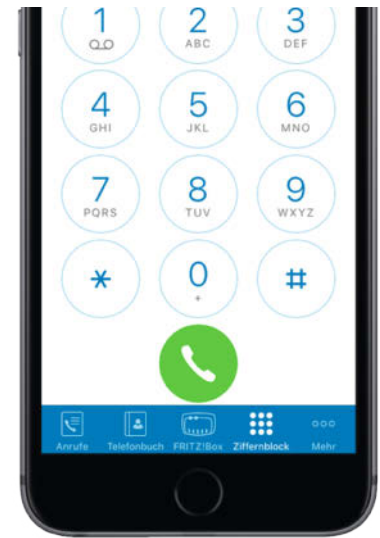
Mit dem iPhone kann man nicht nur mobil mit eigener SIM-Karte telefonieren, sondern auch über den Festnetzanschluss, sofern Ihr Router das unterstützt. Das Smartphone dient hierbei als Ersatz für ein DECT-Telefon. Die Verbindung mit dem Router erfolgt aber per WLAN. Sie profitieren nicht nur von einem zusätzlichen Mobilteil im Haushalt, sondern Sie können auch ein Bluetooth-Headset einsetzen, was einige DECT-Telefone nicht unterstützen. Eventuell bietet Ihr Router sogar weitere Funktionen wie das Zuordnen einer eigenen Festnetznummer, hausinterne Telefonie oder eingeschränkte Rechte für einzelne Mobilteile.

Um das iPhone als Telefon an eine Fritzbox anzubinden, liefert Router-Hersteller AVM die kostenlose App FritzApp Fon. Läuft Ihr iPhone mit iOS 14 oder höher und ist es mit Ihrem WLAN verbunden, melden Sie sich in der App einfach mit dem Router-Pass-

wort an. Für ältere Systeme zumindest bis iOS 12.5 bekommen Sie im App Store eine frühere App-Version (siehe Kasten), für die Sie einen Nutzer einrichten müssen. Gehen Sie hierfür im Browser auf „fritz.box“ und loggen sich ein. Wählen Sie „System > Fritzbox-Benutzer > Benutzer hinzufügen“ und legen einen Namen und ein Passwort fest. Nachdem Sie auf „Übernehmen“ geklickt haben, melden Sie sich mit diesen Daten in der App auf dem iPhone an.

Die Verknüpfung bestätigen Sie einmalig über ein anderes Mobilteil oder über einen Tastendruck auf dem Router, die App wird Sie hierzu auffordern. Wenn iOS Sie fragt, gestatten Sie der App den Zugriff auf das Mikrofon. Über FritzApp Fon können Sie dann nicht nur telefonieren, sondern zum Beispiel auch die Historie der Festnetztelefonate einsehen oder auf den Anrufbeantworter im Router zugreifen.

Eine eigene Festnetznummer, unterwegs wie zu Hause und unabhängig vom Router,



Mit der App FritzApp Fon ersetzt das iPhone ein DECT-Telefon an der Fritzbox.

können Sie auf Ihrem iPhone über einen VoIP-Dienst einrichten. Eine Anleitung finden Sie auf Seite 156.

Apps für ein altes iPhone oder iPad finden

Neue Apps, die mit Ihrem Gerät kompatibel sind, finden Sie über die Website ios-compatible.com. Hier wählen Sie die iOS-Version aus, die auf Ihrem Modell installiert ist, sowie das gewünschte App-Genre. Die Website listet Ihnen kompatible Anwendungen inklusive Kurzbeschreibung und Screenshots auf.

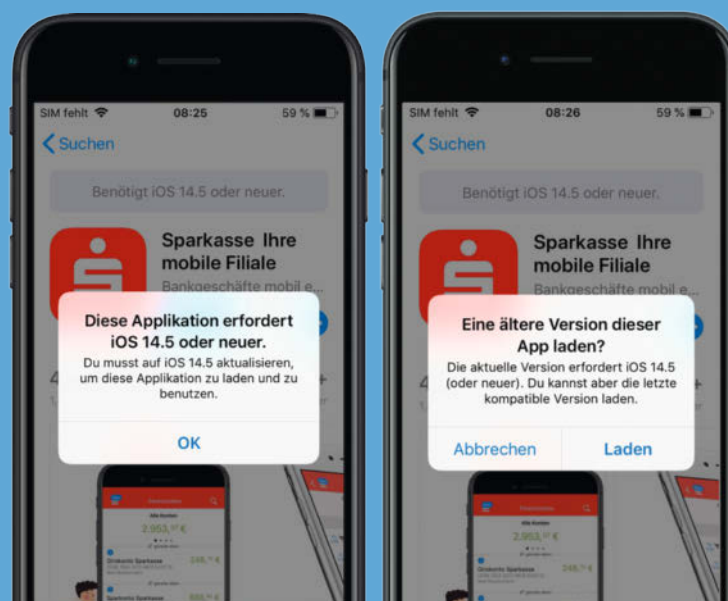
Möchten Sie eine App installieren, die nicht mit Ihrem Betriebssystem kompatibel ist, erscheint beim Kauf die Meldung: „Diese Applikation erfordert iOS ... oder neuer.“ Der App Store bricht die Transaktion ab. Für manch eine App ist jedoch eine ältere Version hinterlegt, die Sie zwar nicht kaufen, aber erneut laden können, sofern Sie die App bereits erworben haben. Laden Sie die gewünschte App notfalls zunächst auf einem aktuellen iPhone herunter. Möchten Sie diese anschließend auf dem alten installieren, lautet die Meldung: „Eine ältere Version dieser App laden?“ Bestätigen Sie die Frage.

Achtung, recherchieren Sie zumindest bei kostenpflichtigen Apps vor dem Kauf, ob im App Store wirklich eine frühere Version bereitsteht und ob diese mit Ihrem System kompatibel ist (siehe auch Tipp 15). Auf oben beschriebene Weise konnten wir zum Bei-

spiel die Sparkassen-App (aktuelle Version für iOS 14.5) und FritzApp Fon (für iOS 14.0) auf einem Gerät mit iOS 12.5 installieren. Mit iOS 9 waren allerdings selbst die früheren Versionen nicht kompatibel.

Finden Sie eine bereits genutzte, aber gelöschte App oder alte Version nicht im App Store, kramen Sie eine (Backup-)Festplatte eines damals benutzten Macs heraus. iTunes konnte bis Version 12.6.3 Apps verwalten und damit auch auf der heimischen Festplatte speichern. Suchen Sie also auf Ihren Festplatten, die Sie 2017 oder früher genutzt

haben, nach den Ordnern „Musik > iTunes > iTunes Media > Mobile Applications“. Hier finden Sie im glücklichen Fall iOS-Paketdateien (iOS App Package) mit der Endung .ipa. Sie müssen allerdings damit rechnen, dass die App mit Ihrem iOS nicht mehr kompatibel ist (siehe Tipp 15). Probieren Sie einfach aus, ob es klappt: Schließen Sie das iPhone an den Mac und wählen es im Finder aus. Ziehen Sie die gewünschte Datei auf das „Allgemein“-Fenster im Finder. Beim ersten Start der App fragt iOS Sie eventuell noch nach der Apple-ID und dem Passwort, mit dem Sie die App einst gekauft hatten.



Eine nicht kompatible App können Sie nicht kaufen (links). Besitzen Sie die App, bekommen Sie aber manchmal noch eine ältere Version (rechts).

3 Digitaler Schlüssel



Viele Diensteanbieter wie Google oder Microsoft empfehlen oder verlangen eine Zwei-Faktor-Authentifizierung. Diese sichert den Zugang zum Nutzerkonto zusätzlich zum Passwort über einen weiteren Weg ab. Handelt es sich um eine App und/oder einer Verknüpfung mit iOS-Hardware, können Sie Ihr altes iPhone oder iPad zum Schlüssel für diesen zweiten Faktor umfunktionieren. Lassen Sie dieses Gerät die meiste Zeit ohne Internetverbindung an einem versteckten Ort oder gar im heimischen Tresor. Der Nachteil an dieser Lösung ist allerdings, dass Sie unterwegs nicht jederzeit eine Neuansmeldung in einer App freischalten können, wenn das Smartphone zu Hause liegt. Zudem sollten System und Apps möglichst aktuell sein, damit Sie noch Sicherheitsupdates bekommen.

Für Google-Dienste installieren Sie sich zum Beispiel Google Authenticator auf Ihrem „Schlüssel-iPhone“. Aktivieren Sie zudem die Zwei-Faktor-Authentifizierung über google.com/2step. Melden Sie sich zukünftig in einer App an, erstellen Sie sich im Authenticator einen Bestätigungscode, den

Sie neben dem Passwort eingeben müssen. Für eine plattformübergreifende Authentifizierungs-App können Sie auf Authy zurückgreifen, das neben Google unter anderem Amazon, Facebook, Microsoft und Dropbox unterstützt.

Auch das Online-Banking sichern Sie ab, indem Sie die photoTAN-App Ihrer Bank auf dem Zweit-iPhone installieren – ideal für alle, die nicht alle Freigaben für Geldgeschäfte auf ein und demselben Gerät erledigen möchten. Die Anbieter gehen allerdings nicht unbedingt davon aus, dass Sie zwei iPhones im Einsatz haben. Zum Beispiel verlangt die App der comdirect, dass Sie die photoTAN auf demselben Gerät installieren. Helfen kann Ihnen das Schlüssel-iPhone aber für Geldgeschäfte im Browser – egal, ob Sie hierfür ein iPhone, iPad oder einen Mac einsetzen. Die Webseite der Bank zeigt Ihnen bei einer Überweisung einen QR-Code an, den Sie mit dem Smartphone zur Freigabe scannen. TAN-Apps verlangen allerdings eine Internetverbindung.

Andere Bank-Apps wiederum können Sie gleich nur auf dem iPhone installieren, das Sie nicht mit sich herumtragen und Ihnen



Verwenden Sie das iPhone als digitalen Schlüssel, zum Beispiel mit einer TAN-App für Ihre Bankgeschäfte.

deshalb nicht so leicht gestohlen werden kann. Das gilt zum Beispiel für Broker wie Trade Republic, in denen Sie nur ein, zwei Mal im Jahr Ihr Aktien- und ETF-Portfolio anpassen.

4 Zweitbildschirm am Mac

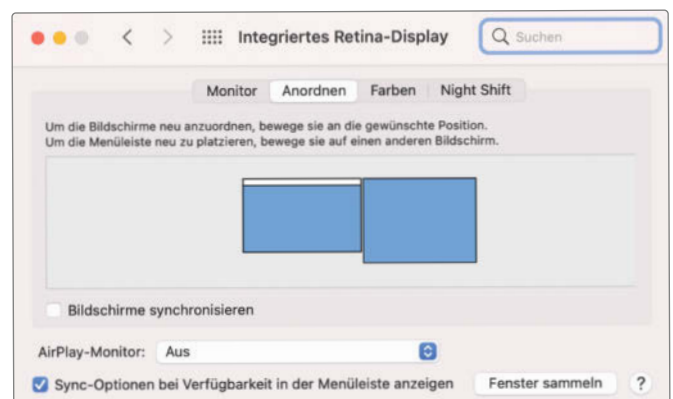


SideCar macht es einfach, das iPad als Monitor am Mac zu verwenden. Die Systemfunktion gibt es aber erst seit iPadOS 13. Bei einem älteren Tablet (oder iPhone) behelfen Sie sich deshalb mit der App Duet Display von ehemaligen Apple-Entwicklern (15 Euro). Die aktuelle Version benötigt iOS 10.3, für betagtere Be-

triebssysteme hält der App Store aber einen Vorgänger bereit. Laut Hersteller reicht schon iOS 7. In unserem Versuch mit iOS 9 und macOS Big Sur stürzte die App allerdings hin und wieder ab.

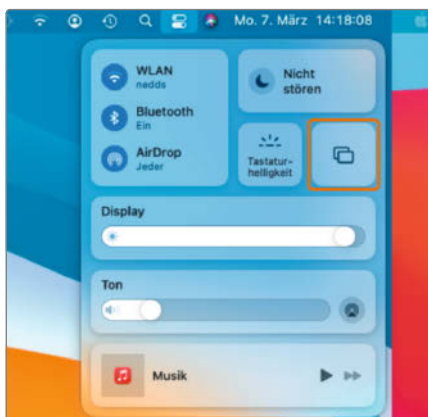
Auf dem Mac installieren Sie die kostenlose macOS-App von Duet, die die Verbindung mit der iOS-Version herstellt. Schließen Sie das iPad per Kabel an und starten die App. Über die Menüleiste des Mac öffnen Sie das Kontrollzentrum, klicken auf den Bildschirm-Button (die zwei Rechtecke) und wählen „Duet“. In den macOS-Einstellungen unter „Monitore > Anordnen“ legen Sie fest, an welcher Seite das Display positioniert ist oder ob Sie die Mac-Inhalte spiegeln möchten.

Auf dem iPad nehmen Sie Mausklicks einfach per Fingertipp vor. Eine erweiterte Gestensteuerung liefert der Anbieter nur mit



In den macOS-Einstellungen konfigurieren Sie den Zweitbildschirm.

Duet Air aus. Diese Lösung bietet zudem die Möglichkeit, das iPad kabellos als Mac-Display einzusetzen. Sie ist aber ungleich teurer: Es fallen pro Jahr 26,49 Euro per In-App-Kauf an. Da fahren Sie mit Astropad Standard günstiger, es kostet einmalig 29,99 Euro und macht aus dem iPad ein Grafiktablett. Sie benötigen mindestens iOS 9.1.



Die Bildschirmsynchronisation starten Sie über die Freigabe im Kontrollzentrum des Mac.

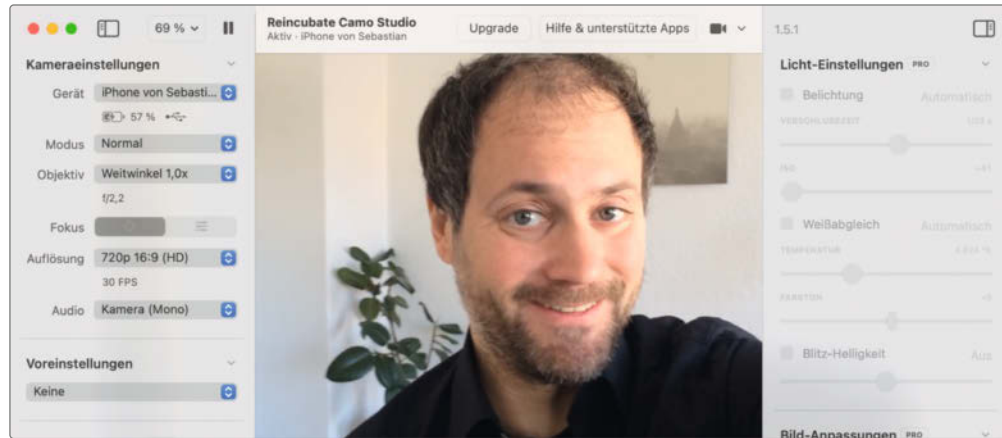
5 Mac-Webcam



Genügt Ihnen die Qualität der im Mac eingebauten Kamera nicht oder haben Sie gar keine, wie im Mac mini oder Mac Pro, setzen Sie doch das iPhone als Webcam am Rechner ein. Apps ermöglichen den Einsatz zusammen mit Teams, Zoom und einigen anderen Video-Apps – FaceTime und Photo Booth allerdings ausgenommen. Mit einer Halterung, zum Beispiel dem GorillaPod Mobile Rig (siehe Mac & i Heft 1/2020, S. 32), setzen Sie sich richtig in Position.

Besitzen Sie ein iPhone 6s, iPad Air 2 oder neueres Gerät, laden Sie sich EpocCam aus dem App Store. Eine kostenlose Version zeigt Werbung und blendet ein Wasserzeichen in das Videosignal, für die Pro-Version zahlen Sie 7,99 Euro. Auf dem Mac installieren Sie den zugehörigen Treiber. Sofern Sie die notwendigen Freigaben erteilt haben, finden sich die Geräte automatisch, wenn sie im selben WLAN-Netz angemeldet oder per USB-Kabel verbunden sind.

Besitzen Sie ein älteres iPhone oder möchten Sie genauere Farbeinstellungen treffen, nehmen Sie Reincubate Camo. Diese Lösung begnügt sich mit iOS 12 und funk-



tioniert damit zum Beispiel auch mit dem iPhone 5s. Laden Sie die kostenlose iPhone-App aus dem App Store und öffnen Sie diese. Erlauben Sie den Zugriff auf das Netzwerk, die Kamera und eventuell das Mikrofon. Installieren Sie zudem Camo Studio mitsamt Treibern auf dem Mac. Ist das iPhone über Kabel oder per WLAN mit dem Mac verbunden, zeigt Ihnen die Software das Kamerabild nun an. Ein paar Farbvorlagen können Sie in der kostenlosen Version

Camo verwandelt selbst ein iPhone 5s in eine Webcam und erlaubt in der Pro-Version zahlreiche Anpassungen.

auswählen. Für Full-HD-Auflösung, Weißabgleich, virtuelle Hintergründe, Ausblenden des Wasserzeichens und weitere Funktionen benötigen Sie allerdings ein Abo für gut 5 Euro pro Monat oder eine dauerhafte Lizenz für stolze 81 Euro.

6 Überwachungskamera



Wie lange liegt das Baby nachts wach und hopst der Hund aufs Bett, wenn Sie arbeiten? Mit AlfredCamera (Pro-Version 6 Euro pro Monat oder 30 Euro pro Jahr) können Sie Ihr altes iOS-Gerät als Babyfon, Pet-Cam oder zur Videoüberwachung aufsetzen.

Mindestvoraussetzung ist iOS 10 (oder Android 5), ganz alte Geräte wie iPhone 4s, iPad 2 oder iPod touch 5 werden laut Entwickler als Kamera immer noch unterstützt, das haben wir aber nicht ausprobiert. Auf einem iPhone 6s arbeitete AlfredCamera einwandfrei.

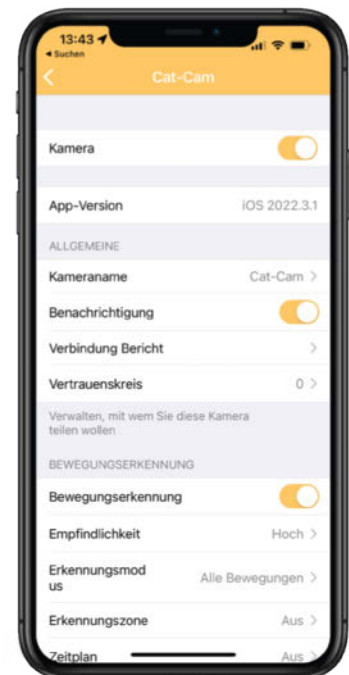
Installieren Sie die App auf beiden Geräten, also auf dem, das als Kamera fungieren soll, und auf jenem, mit dem man aus der Ferne draufschauen möchte, und loggen Sie sich mit derselben E-Mail-Adresse auf beiden ein. Sobald Sie das erste Gerät antippen, sehen Sie, was vor dessen Front- oder Rückkamera gerade passiert, und können direkt einen Probe-Clip aufzeichnen. Im nächsten Schritt aktivieren Sie die Bewegungserken-

nung, sodass die App automatisch aufzeichnen beginnt, sobald sich etwas regt. Die Empfindlichkeit ist einstellbar, ebenso etwa, ob das Mikrofon des Kamera-Geräts aktiv sein soll.

Jetzt kommt es nur noch auf eine stabile WLAN-Verbindung und eine gesicherte Stromversorgung per Lightning-Kabel an. Damit das Display ausgeht, drücken Sie nicht den Home-Button und schalten das Gerät nicht in den Stand-by-Modus, sondern tippen auf „Energie sparen“ in der App. Dann bleibt die Überwachung aktiv.

Wenn das Ganze unbemerkt geschehen oder das Baby nicht aufwachen soll, empfiehlt es sich, auf dem Kamera-Gerät Anrufe und Mitteilungen zu deaktivieren. Bitte beachten Sie die Persönlichkeitsrechte: Menschen dürfen nicht ohne Zustimmung gefilmt werden (es gibt Ausnahmen beim Verdacht auf Diebstahl etwa) und außerhalb Ihrer eigenen vier Wände ist die Videoüberwachung untersagt.

Unter „Event“ tauchen schließlich alle Video-Clips nach Datum sortiert auf. Sie



Die Überwachungs-App AlfredCamera startet bei Bewegungen die Aufnahme. Die Empfindlichkeit lässt sich anpassen.

lassen sich sieben Tage lang kostenlos abrufen. Dank eines Puffers beginnen sie einige Sekunden vor der erkannten Bewegung und enden kurz danach, spätestens nach 30 Sekunden (Gratis-Version). Die Empfindlichkeit genügt, um auch ein vor der Kamera vorbeihuschendes Tier zu erkennen.

Die Entwickler empfehlen, aus Stabilitätsgründen in den „Einstellungen > Bedienungshilfen > Geführter Zugriff“ zu aktivieren, sodass auf dem Kamera-Gerät nur diese eine App aktiv ist. So verhindern Sie, dass ein Absturz einer anderen App möglicherweise die Überwachung beendet. Dazu drücken Sie in der App den Home-Button dreimal, starten den geführten Zugriff und definieren einen PIN-Code. Außerdem soll man „Kurzbefehl“ ein- und „Display automatisch sperren“ sowie „Anzeige & Helligkeit > Automatische Sperre“ auf „Nie“ stellen.

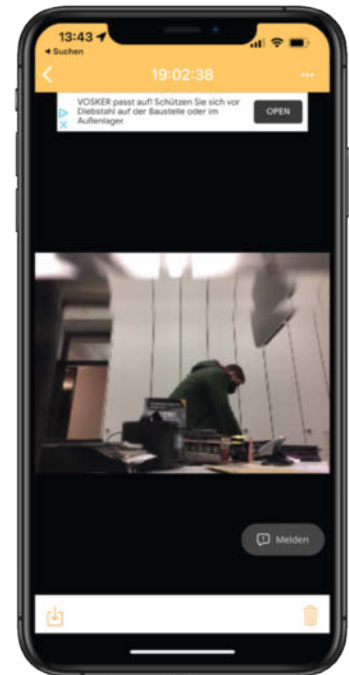
Damit das Anzeigegerät Mitteilungen einblendet, sobald die Kamera eine Bewegung registriert, tippen Sie rechts oben das Glockensymbol an. Dann brauchen Sie die App auch nach einem Neustart des Geräts nicht jedes Mal zu aktivieren. Alternativ taugt ein

Webbrowser auf PC oder Mac zum Abruf der Live-Ansicht oder Aufzeichnungen.

Die Clips liegen nicht auf dem Kamera-Gerät, sondern – vermutlich nicht gerade DSGVO-konform – auf Amazon-Servern. Die Entwickler versichern, dass sie keinen Zugriff darauf haben (es sei denn, sie werden von Behörden dazu verpflichtet) und die Privatsphäre ihrer Nutzer achten. Wer das nicht glaubt, sollte sich nach einer App umsehen, die Aufzeichnungen lokal auf dem Gerät sichert.

Die Pro-Version für 6 Euro pro Monat oder 30 Euro im Jahr ermöglicht die Aufnahme und Anzeige in HD-Qualität, unbegrenzt viele Kameras, einen Zoom auf bestimmte Kamerabereiche und eine „KI-gestützte Personendetektierung“ (ab iOS 11). Sie nimmt obendrein Videos von bis zu 120 Sekunden auf, zeigt keine Werbung an, ermöglicht einen Zeitplan und löscht die Clips erst nach 14 Tagen vom Server.

Doch für eine semiprofessionelle Haustier- oder Baby-Cam tuts die Gratis-App unserer Erfahrung nach allemal. (se)



Die Überwachungsvideos speichert der Dienst in der Cloud, sodass Sie auch auswärts darauf zugreifen können.

7 Auto-Dashcam



Und noch eine Funktion, die sich die Kamera zunutze macht: Als Dashcam zeichnet das iPhone den Verkehr auf. Da man hierbei auf dem Gerät nicht gleichzeitig eine Navigations-App laufen lassen kann, eignet sich ein eigentlich ausgerangiertes iPhone gut. Insgesamt handelt es sich allerdings um eine provisorische Lösung. Bedenken Sie, dass die Kameras älterer iPhones nicht besonders lichtstark sind. Bei Nachtfahrten können sie mit der Bildqualität von guten Dashcams nicht mithalten. Zudem haben die Apps Schwächen und notwendiges Zubehör müssen Sie sich gesondert besorgen. Mit einer Halterung (siehe Mac & i Heft 2/2020, S. 124) befestigen Sie das Smartphone an der Scheibe. Zudem empfiehlt sich ein Ultraweitwinkelaußsatz zum Beispiel von Wolffilms (Vergleichstest siehe Mac & i Heft 6/2019, S. 94), um einen größeren Blickwinkel abzudecken. Mit einem 12-Volt-Adapter versorgen Sie das iPhone über den Zigarettenanzünder mit Strom, selbst wenn Ihr Fahrzeug keine USB-Steckdose bietet.

Sie sollten aber nicht einfach die Kamera-App des iPhones dauerhaft aufzeichnen



Apps wie Dash Camera wandeln das iPhone in eine (provisorische) Auto-kamera.

lassen, das ist aus Datenschutzgründen sogar verboten. Außerdem würden die stundenlangen Filme viel Platz belegen. Dashcam-Apps behalten deshalb nur die letzten ein, zwei Minuten der Aufnahme im Speicher, bis – zum Beispiel bei einem Unfall – eine Automatik oder Sie manuell den letzten Part dauerhaft sichern. Die Hardware-Voraussetzungen von Dash Camera sind sehr genügsam. Mit der kostenlosen Version testen Sie die App, in der Praxis werden Sie damit allerdings wegen des Zeitlimits und

Werbeeinblendungen nicht weit kommen. Der In-App-Kauf in Höhe von 5 Euro entfernt die Restriktionen. Stellen Sie zunächst in den Einstellungen die Aufnahmedauer auf zum Beispiel eine Minute und blenden über das „+“ die gewünschten Instrumente (Geschwindigkeit, Distanz und ähnliches) auf dem Bildschirm ein. Starten Sie über den Play-Button die Dashcam-Funktion. Möchten Sie die letzte gefilmte Minute abspeichern, tippen Sie auf den Download-Button. Die Aufnahme finden Sie in der Fotos-App.

8 GPS-Tracker

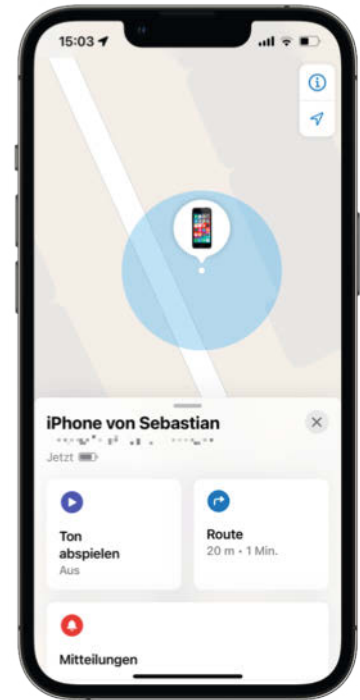


Über das „Wo ist?“-Netz erfahren Sie den Standort all Ihrer Apple-Geräte. Ein ausrangiertes iPhone können Sie somit zum Beispiel als Tracker in Ihren Wohnwagen legen und bei einem Diebstahl nachverfolgen. Hierbei müssen Sie allerdings ein paar Punkte beachten: Das iPhone verbraucht Energie, muss also an einer Steckdose oder Akku angeschlossen sein. Schalten Sie in den iOS-Einstellungen alle unnötigen Verbraucher und Funktionen wie automatische App-Updates, WLAN, iMessage und FaceTime aus und löschen Sie alle überflüssigen Apps.

Das Gerät benötigt eine Datenverbindung, um die Position zu übermitteln. Dann funktioniert der Tracker im Unterschied zu den AirTags (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 46)

Über das „Wo ist?“-Netz orten Sie Ihr altes iPhone. Dieser Diebstahlschutz hat zwar Nachteile, aber auch Vorteile gegenüber den günstigen AirTags.

auch, wenn keine anderen iPhones in der Nähe sind. Besorgen Sie sich – zum Beispiel von einem Discounter – eine SIM-Karte und lassen Sie diese im Gerät, natürlich ohne Flugmodus. Zudem muss das iPhone mit derselben Apple-ID verbunden sein, mit dem Sie es orten wollen. Schalten Sie in den iOS-Einstellungen unter „Datenschutz“ die Ortungsdienste ein. Schauen Sie hier zudem in die Systemdienste. Deaktivieren Sie alle Schalter außer „Mein iPhone suchen“ und „Mobilfunknetzsuche“ und drapieren Sie das Gerät erst im Wohnwagen, wenn Sie es in der „Wo ist?“-App sehen.



9 Outdoor-Notfall-Handy



Ein altes iPhone kann einspringen, wenn Sie zum Beispiel auf waghalsigen Klettertouren Ihr aktuelles Modell nicht mitnehmen möchten oder bei sandsalzigen Strandbesuchen zeitweise unbeaufsichtigt lassen müssen. Anrufe können Sie sogar noch mit dem ersten iPhone über 2G tätigen und auch SMS schreiben, wie der Heise-Podcast c't 3003 von Anfang Februar belegt. Besser ist natürlich ein iPhone 5s, mit dem Sie auch vernünftige Selfies schießen oder Messenger nutzen können. Praktisch: Für viele iPhone-Generationen finden Sie gute Outdoor- und Wasserschutz-Hüllen, die weit weniger als die für

die aktuellen Modelle kosten. Werden Sie nicht bei Ihrem Händler fündig, suchen Sie auf eBay.

Sollte der Akku des iPhones schwächeln, packen Sie einen Zusatzakku ein. Wenn Sie nur selbst telefonieren, aber nicht angerufen werden wollen, schalten Sie das Telefon einfach aus.

Zum Telefonieren oder SMS-Schreiben tut es ein altes iPhone allemal, zum Beispiel am Strand.

Bild: Sebastian Trepsch



10 Gästefernbedienung

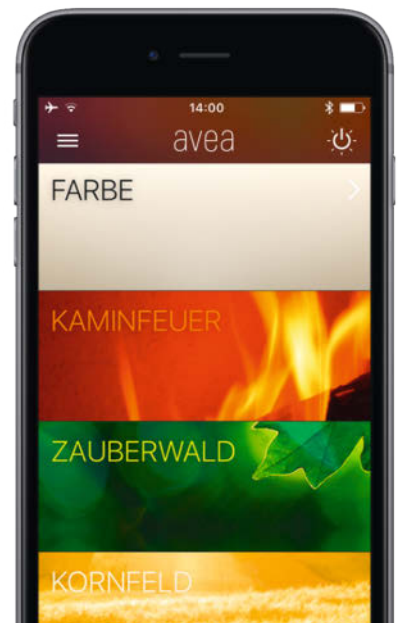


Besitzen Sie Bluetooth- oder WLAN-Lampen, Schaltersteckdosen oder ähnliche Geräte in Ihrem Haushalt? Installieren Sie die Hersteller-App auf dem ausrangierten iPhone oder iPad und wandeln Sie es dadurch in eine Fernbedienung.

Wenn Sie Ihren Gästen nicht trauen, beschränken Sie den Zugriff auf die eine App. Diese Funktion ist auch für Sie selbst interessant, weil dadurch beim Einschalten des Gerätes sofort die App auf dem Display erscheint, ohne dass Sie das iPhone entsperren

müssen. Gehen Sie in die iOS-Einstellungen zu „Allgemein > Bedienungshilfen > Geführter Zugriff“. Schalten Sie die Funktion ein und legen einen Code fest, der sie deaktiviert. Aktivieren Sie außerdem „Kurzbefehl“. Öffnen Sie nun die Fernsteuerungs-App und klicken dreimal auf den Home-Button

Mit dem geführten Zugriff müssen Sie das iPhone nicht erst entsperren, um zum Beispiel die Lampensteuerung aufzurufen.



beziehungsweise, sofern nicht vorhanden, die Seitentaste.

Steuern Sie smarte Geräte ohne eigene Internetverbindung nur über diese Gästefernbedienung an, profitieren Sie eventuell von einem weiteren Vorteil: App-Updates

können Sie in den iOS-Einstellungen deaktivieren. Verwenden Sie nur Bluetooth-Geräte mit dem alten iPhone, kappen Sie die Internetverbindung gleich ganz. Damit kann Ihnen ein Hersteller nicht durch fehlerhafte Aktualisierungen die Funktion Ihrer

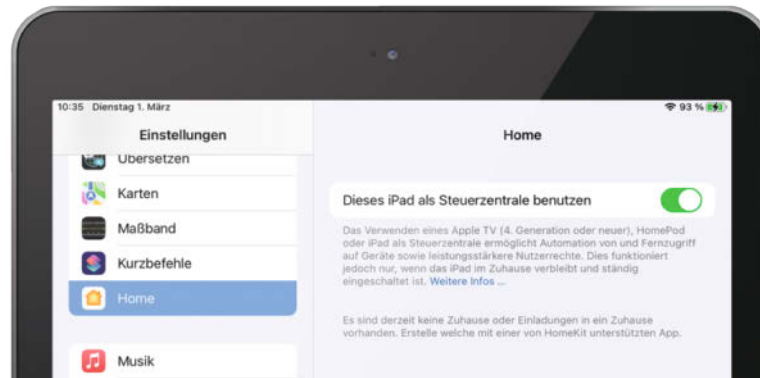
Technik zunichte machen. Sie entscheiden sich nur bei Bedarf und manuell für ein Update. Bedenken sollten Sie allerdings, dass die Geräte so auch keine Sicherheitsupdates erhalten (was kein Problem ist, wenn sie nicht mit dem Internet verbunden sind).

11 Smart-Home-Steuerzentrale



Besitzen Sie keinen HomePod und kein Apple TV, dient Ihnen ein iPad als Steuerzentrale im Smart Home. Darüber können Sie nicht nur die HomeKit-Geräte bedienen, sondern auch Gästen über eigene Apple-Geräte einen Zugriff auf Lampen, Heizung und Co. gewähren, selbst wenn Sie nicht zu Hause sind. Zudem steuern Sie von unterwegs die smarten Produkte über das zu Hause deponierte iPad an.

Das iPad (nicht das iPhone!) lässt sich grundsätzlich seit iOS 10 als Steuerzentrale einsetzen. Apple empfiehlt allerdings, die aktuellen Systemversionen zu verwenden. Laut Nutzerberichten in Foren können durchaus Schwierigkeiten beim Ansteuern von Geräten auftreten, wenn man ein altes iOS und neues iPadOS im smarten Home mischt. Viel kritischer sehen wir allerdings die fehlenden Sicherheitsupdates bei alten Systemen bei Geräten, die den Zugang auf die Heimtechnik auch bei Abwesenheit bieten sollen. Sie können das aktuelle iPadOS 15



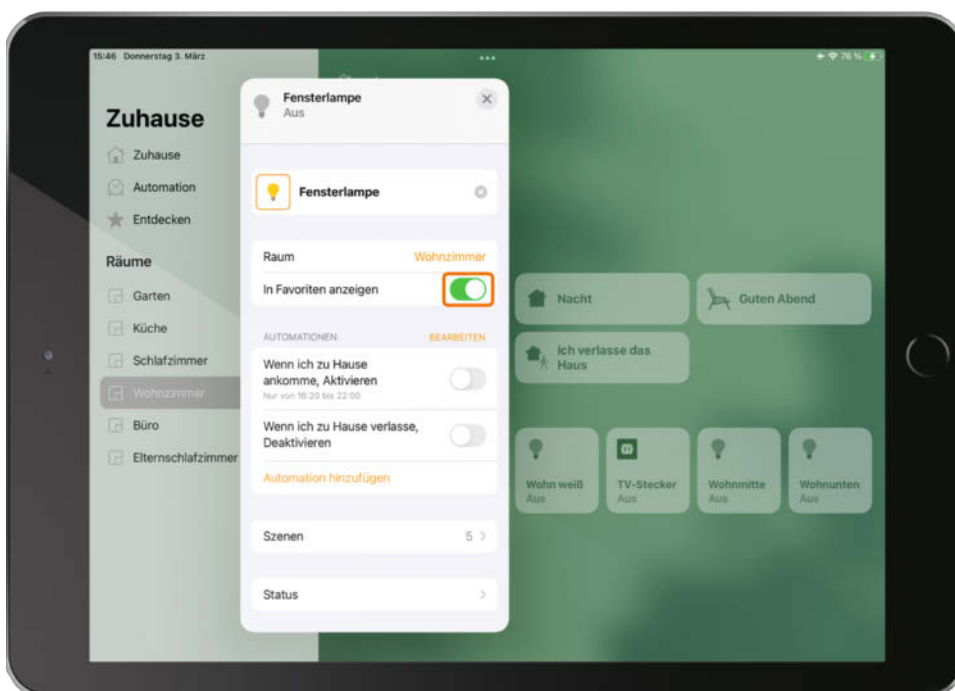
Neben einem HomePod und Apple TV können Sie ein zu Hause liegendes iPad als Steuerzentrale einsetzen.

noch auf dem acht Jahre alten iPad Air 2, dem iPad 5. Generation und iPad mini 4 installieren.

Apples Smart Home aktivieren Sie in den Einstellungen hinter dem Account-Namen, „iCloud > Home“ – was natürlich nur dann sinnvoll ist, wenn Sie HomeKit-Produkte besitzen (Tests siehe Mac & i Heft 5/2020, S. 46). Damit das Tablet seinen Dienst leistet, muss

das iPad eingeschaltet, in Ihrem WLAN eingeloggt und mit Ihrer Apple-ID angemeldet sein. Schalten Sie in den iPadOS-Einstellungen unter „Home“ die Funktion „Dieses iPad als Steuerzentrale benutzen“ ein. Die weitere Konfiguration treffen Sie in der Home-App: Gehen Sie auf das Haus-Icon in „Zuhause“, dann auf „Einstellungen des Zuhauses“. Hier laden Sie Personen mit Apple-Geräten ein, ebenfalls steuern zu dürfen. Tippen Sie auf eine hinzugefügte Person, um weitere Rechte wie den Fernzugriff zu ermöglichen.

Gäste können Ihre smarten Produkte natürlich auch direkt über das alte iPad steuern. Legen Sie hierfür die wichtigen Geräte und Szenen als Favoriten auf die Übersichtsseite der Home-App: Gehen Sie auf einen Raum, halten Sie ein Gerät gedrückt und tippen dann auf das Einstellerrädchen. Hier finden Sie den Schalter „In Favoriten anzeigen“. Damit Gäste keine anderen Funktionen des Tablets nutzen können, beschränken Sie die Anwendung mit „Geführter Zugriff“ (siehe Tipp 10). Tipps zu HomeKit finden Sie in Mac & i Heft 1/2022, S. 26.



Das iPad als Fernbedienung im Smart Home: Als Favoriten legen Sie die wichtigsten Geräte auf die Startseite der Home-App.

12 Mediensteuerer und -spieler



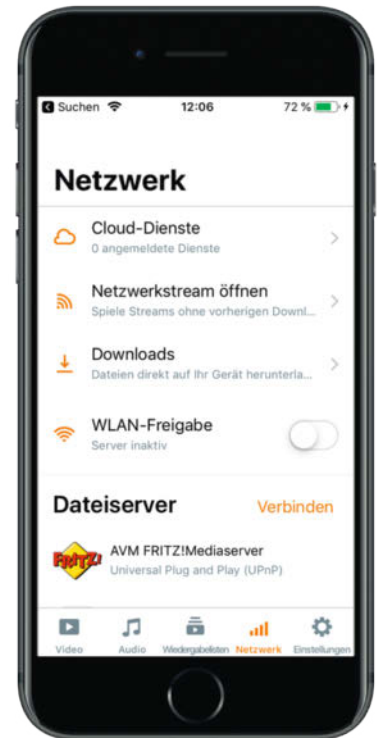
Starten Sie Ihre Filme, navigieren Sie durch Ihre Musikbibliothek, blättern Sie durch Fotosammlungen. Über ein altes iPhone oder iPad greifen Sie und Ihre Mitbewohner auf die Medien zu, die zum Beispiel auf einem NAS oder in der iCloud liegen. Über AirPlay können Sie die Inhalte auch an ein Apple TV oder einen Mac übertragen. Auch Hersteller von TV-Hardware bieten manchmal iOS-Apps zur Fernsteuerung an, zum Beispiel Amazon für Fire TV oder LG für Blu-ray-Player.

Das iOS-Gerät können Sie aber nicht nur als Fernbedienung für die Mediensteuerung verwenden, sondern (ebenfalls über AirPlay) auch als Zuspeler nutzen, nämlich wenn die Medien direkt darauf gespeichert sind. Bilder von Ihrem Mac übertragen Sie über die iPhone-Synchronisation. Verbinden Sie hierfür das iOS-Gerät mit dem Mac, bestätigen Sie die „Vertrauen“-Meldungen. Wechseln Sie im macOS-Finder auf das iPhone und hier zu „Fotos“. Setzen Sie den Haken für die Synchronisation und wählen den gewünschten Dateiordner oder die Fotos-Mediathek aus. Darunter können Sie die Übertragung auf ausgewählte Alben beschränken und Videos

Der VLC-Player kann nicht nur lokal gespeicherte Medien abspielen, sondern auch auf Netzwerkspeicher zugreifen.

einbeziehen. Klicken Sie abschließend auf „Anwenden“. Die Bilder finden Sie auf dem iPhone dann in der Fotos-App. Filme schieben Sie ebenfalls am besten über den Finder auf das iPhone, aber im Reiter „Dateien“, direkt in einen installierten Medienplayer. Der VLC-Player zum Beispiel ist kostenlos, begnügt sich mit iOS 9 und versteht viele Videoformate. Im Reiter „Netzwerk“ greifen Sie auf einen Dateiserver im Haushalt zu oder öffnen Netzwerkstreams. So gelangen Sie auch an Ihre Inhalte im iCloud Drive oder in Dropbox.

Doch auch als Musikspieler direkt an der Stereoanlage oder einem aktiven Lautsprecher angeschlossen ist ein altes Gerät praktisch, schließlich war vor dem iPhone 7 ein Kopfhöreranschluss Standard. Als Spotify-Abonnent können Sie Ihre Musik sogar fernsteuern: Melden Sie sich auf dem alten Gerät, dem Zuspeler an der Stereoanlage, in der Spotify-App mit Ihren Zugangsdaten an. Auf Ihrem aktuellen Gerät im selben WLAN tippen Sie in Spotify bei der Wiedergabe auf



das Gerätesymbol und wählen den Musikspieler. Für Apple Music funktioniert das leider nicht, die Remote-App verbindet sich nur mit einem Mac oder PC.

13 Digitaler Bilderrahmen



An der Wand aufgehängt kann ein iPad zum digitalen Bilderrahmen werden. Die wichtigsten Diashowfunktionen bietet

schon die Fotos-App von iOS beziehungsweise iPadOS. Wechseln Sie in ein Album, zum Beispiel in Ihre Favoriten. In älteren Systemen müssen Sie nun Bilder manuell aus-

wählen und dann auf den „Weiterleiten“-Pfeil tippen. In neueren gehen Sie direkt oben auf die drei Punkte. Nun finden Sie den Button „Diashow“.

Läuft die Ansicht der Fotos und Videos, tippen Sie auf den Bildschirm. Nun erscheint „Optionen“. Hier können Sie den Überblendungseffekt und die Anzeigeschwindigkeit ändern und mit „Wiederholen“ eine Endlosschleife einschalten. Auch für freigegebene Alben können Sie diese Funktionen nutzen. Neu hinzugefügte Bilder sehen Sie aber erst, wenn Sie die Diashow erneut starten.

Damit Ihrem iPad nicht der Saft ausgeht, lassen Sie es am Netzteil eingesteckt. Wir empfehlen deshalb, ein Gerät mit mindestens iOS 11.3 zu verwenden. Hier profitieren Sie von einer Ladungsverwaltungs-



Ein ausrangiertes iPad eignet sich prima als digitaler Bilderrahmen. Die passende Diashow-Funktion finden Sie in der Fotos-App von iOS.

funktion, wenn das Gerät dauerhaft an der Steckdose hängt. Sie ist eigentlich für Verkaufsstellen konzipiert und schont den Akku, indem sie laut Apple den maximalen Ladezustand reduziert, falls erforderlich. Ist das Tablet nicht mehr dauerhaft eingesteckt, lädt der Akku wieder wie gewohnt.

Lassen Sie die Bildershow rund um die Uhr laufen, fallen rund 15 Euro Stromkosten pro Jahr an, – stark abhängig von der Displaygröße und eingestellten Helligkeit (siehe auch Mac & i Heft 1/2021, S. 50). Zudem vergrößert der Verbrauch Ihren CO₂-Fußabdruck und schießt gegen Energiesparbemühungen.

Setzen Sie die Funktion also nur vereinzelt ein – und zum Beispiel gleich als Lichtquelle in einem Gang. Wollten Sie sich eh einen digitalen Bilderrahmen zulegen, sparen Sie durch den Einsatz des iPads immerhin das Geld und die Ressourcen für neue Hardware.

14 E-Reader



Selbst wenn die Leistung und Akkukapazität eines gealterten iOS-Gerätes unbefriedigend sind, lässt es sich noch prima

zum Lesen von Büchern einsetzen. Mit möglichst wenigen installierten Apps und abgeschalteten Funktionen (Hintergrundaktualisierung, Mitteilungen) sinkt nicht nur die Ablenkungsgefahr für Sie oder Ihre Kinder, sondern es spart sogar ein kleines bisschen Energie. Lassen Sie die meiste Zeit den Flugmodus eingeschaltet.

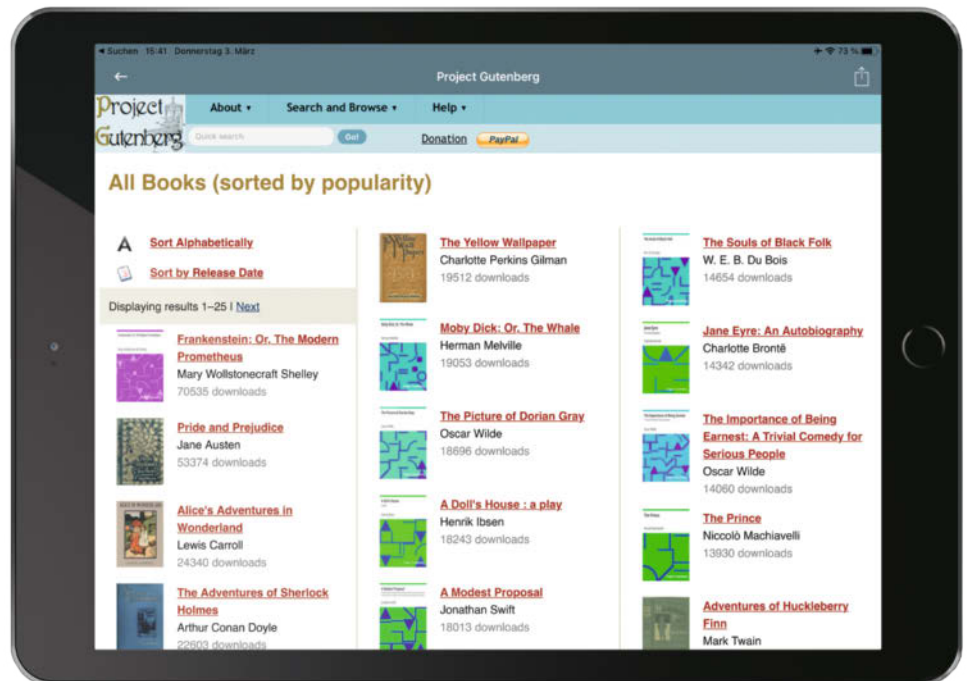
Einige Buchhändler machen Ihnen allerdings einen Strich durch die Rechnung: Für Kindle, Tolino und Onleihe fanden wir im App Store eines Geräts mit iOS 9 nicht einmal eine alte App Version. Entweder benötigen Sie ein iPhone oder iPad mindestens mit iOS 12.1, oder müssen sich eine andere Quelle für Ihren Lesestoff suchen. PDFs und Bücher im Format ePub ohne Kopierschutz schicken Sie einfach per AirDrop an das Gerät und öffnen sie zum Beispiel in Apples iBooks-App von iOS 9. Für Mobi-Dateien verwenden Sie zum Beispiel die kostenlose App KyBook 2 (Pro-Version 2,99 Euro), die sich mit iOS 8.1

begnügt. Sie bietet zudem einen Zugang zu frei zugänglichen E-Books.

Möchten Sie das iPad für Rezepte in der Küche einsetzen (siehe Seite 62), sichern Sie es eventuell mit einer wasser- und staubdichten Hülle. Auf eBay könnten Sie

KyBook bietet einen Zugang zu kostenlosen Büchern.

noch fündig werden, wenn es bei den klassischen Händlern für Ihr Modell nichts mehr gibt.



15 32-Bit-Möhre



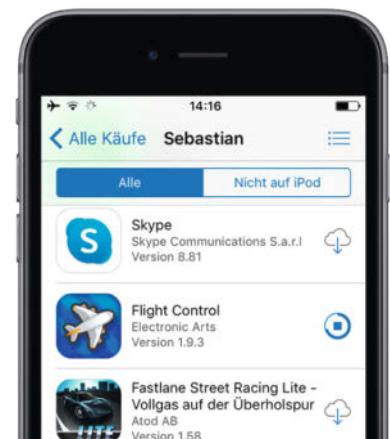
Ein Tipp mit dem Finger auf den Bildschirm, schon schlägt das Wasser kleine Wellen und die Fische schwimmen neugierig umher: Koi Pond war in

den Anfängen des App Stores ein Hit, der für 79 Cent auf meditative Weise die Funktion eines Touchscreens nahebrachte. Eine solche App können Sie eventuell noch auf Ihrem alten iPhone installieren, obwohl Sie auf Ihrem aktuellen Gerät nicht mehr läuft. Zum Beispiel konnten wir die Spiele Flight Control und Lego Star Wars auf einem 10 Jahre

alten iPod touch noch herunterladen und anspielen, nicht aber auf dem iPhone 13.

Alte Apps laufen mit 32 Bit, für diese sind Sie also auf ein älteres Betriebssystem angewiesen. An viele Titel kommen Sie weiterhin über den App Store im Bereich „Meine Käufe“. In iOS 9 zum Beispiel finden Sie diese bei „Updates > Käufe“. iOS ab 11 unterstützt ausschließlich 64-Bit-Apps. (tre)

Der Klassiker Flight Control lässt sich auf alten Geräten noch aus dem App Store laden.



Smarte Uhren mit Stil

Hybrid-Watches kombinieren analogen Charme
mit modernen Funktionen

Die Anzeige von Mitteilungen, das Tracken von Vitalparametern sowie Spezialfunktionen beim Sport machen Smartwatches interessant. Die digitale Optik gefällt allerdings nicht jedem und die Laufzeit steht oft in der Kritik. Eine Alternative sind Hybrid-Smartwatches mit physischen Zeigern, smarten Funktionen, geringem Energieverbrauch und iPhone-Anbindung.



Die günstigsten
Angebote im
Preisvergleich
bei heise.de

Von Andreas Grote



Nicht jeder Apple-Fan, der sich für eine Smartwatch interessiert, findet Gefallen an der Apple Watch. Einigen ist die Bedienung zu kompliziert, anderen zeigt sie zu viele Informationen an. Manche vermissen ein klassisches Ziffernblatt oder stören sich daran, dass es quadratisch ist anstatt rund und dass man die Apple Watch täglich laden muss – oder sie ist ihnen schlicht zu teuer.

Als Alternative bieten Uhrenhersteller Hybrid-Watches an. Mac & i hat fünf Uhren dieser Spezies unter die Lupe genommen: die Scanwatch des französischen Herstellers Withings, die Hybrid Smartwatch HR des texanischen Unternehmens Fossil, die neue Vivomove Sport des in der Schweiz ansässigen und in Amerika operierenden Smartwatch-Spezialisten Garmin, das Modell Carat aus der schwedischen Uhrenfabrik Kronaby

und die Supercharger von Sequent aus der Schweiz.

Die fünf Modelle zeigen die verschiedenen Konzepte, die Hersteller von Hybrid-Watches derzeit favorisieren: Während Kronaby und Sequent auf rein analoge Anzeigen setzen und die Scanwatch von Withings mit einem kleinen Display beide Welten ausgewogen vertritt, nehmen Fossil und Garmin mit großzügigen digitalen Zusatzdisplays hinter dem Ziffernblatt bereits deutliche Anleihen bei Smartwatches. Wer seine Hybrid-Watch auch optisch von einer herkömmlichen Smartwatch abgrenzen will, findet vor allem bei Fossil, Garmin und Kronaby etliche unterschiedliche Designs. Preislich liegen alle Modelle zum Teil weit unter einer Apple Watch und kommen, mit Ausnahme des Garmin-Modells, zudem mit einem hochwertigen Edelstahl- oder Titangehäuse daher. ge-



kurz & knapp

- Hybrid-Watches haben weitgehend die Optik normaler Armbanduhren.
- Einige integrieren für die Zusatzinformationen ein Display, andere eine zweite Skala.
- Die Energie liefern Akkus, Batterien oder ein Selbstaufzug.
- Die Laufzeit liegt zwischen fünf Tagen und zwei Jahren (Batteriebetrieb).
- Die meisten Testkandidaten sind deutlich günstiger als die Apple Watch.

Echte Zeiger mit analogem Charme

Hybrid-Watches kombinieren den analogen Charme mechanischer Zeiger über einem klassischen Ziffernblatt mit modernen Funktionen einer Smartwatch. Während Kronaby seinen Hybrid-Watches nur einen Bewe-

gungssensor spendiert, der die zurückgelegten Schritte zählt und daran die körperliche Aktivität bemisst, besitzen die anderen Modelle auf ihrer Unterseite auch einen sogenannten photoplethysmographischen Sensor (kurz PPG), der Vitalparameter wie die Herzfrequenz oder die Sauerstoffsätti-

gung im Blut erfasst und auf Wunsch den Schlaf analysiert. Einen eigenen GPS-Sensor haben die Hybrid-Watches unserer Auswahl nicht, sondern nutzen beim Aufzeichnen von Trainingsstrecken das GPS des iPhones (connected GPS), sofern sie einen Workout-Modus besitzen.

Withings Scanwatch

Der französische Hersteller spricht mit seiner Scanwatch in erster Linie Nutzer an, die vor allem die Herzgesundheit und ihre Fitness überwachen wollen. Hinsichtlich der messbaren Vitalparameter braucht sich die Scanwatch nicht vor der Apple Watch zu verstecken und lässt die anderen Hybrid-Watches hinter sich. Wie die Apple Watch überwacht die Scanwatch ganztägig die Herzfrequenz des Nutzers und achtet dabei auf Unregelmäßigkeiten, die ein Hinweis auf Vorhofflimmern sein könnten – eine nicht seltene Herzrhythmusstörung, die unentdeckt auf Dauer das Risiko für einen Schlaganfall erhöht. Bemerkt der Sensor solche Unregelmäßigkeiten, kann der Nutzer durch die Scanwatch ein EKG anfertigen lassen. Das EKG, das laut Hersteller durch klinische Studien validiert wurde, dauert 30 Sekunden und kann feststellen, ob tatsächlich ein Vorhofflimmern vorliegt und ein Arzt aufgesucht werden sollte.



Withings Scanwatch

- ⊕ Laufzeit bis 30 Tage
- ⊕ Messung von Herzaktivität und Sauerstoffsättigung klinisch validiert
- ⊕ tagesaktuelle Aktivität auf einen Blick im Zusatzdisplay ablesbar
- ⊖ empfangene Nachrichten nicht erneut abrufbar

Ebenso klinisch validiert ist laut Withings das Verfahren der Scanwatch zum Messen der Sauerstoffsättigung im Blut. Ein anhaltend niedriger Wert kann auf eine chronische Lungenerkrankung oder einen Herzfehler hinweisen. Tagsüber startet der Nutzer das Messen der Sauerstoffsättigung manuell. Bei eingeschalteter Schlafüberwachung misst die Scanwatch die Sauerstoffsättigung auch nachts, außerdem die Herz- und Atemfrequenz sowie Bewegungen, um Anzeichen einer Schlafapnoe zu erkennen, das auf Dauer gefährliche Aussetzen der Atmung im Schlaf.

Daneben erkennt und protokolliert die Scanwatch automatisch Workouts wie Schwimmen, Radfahren oder Laufen, zählt zurückgelegte Schritte sowie erklommene Etagen und errechnet daraus die am jeweiligen Tag zurückgelegte Entfernung und die verbrannten Kalorien. Ein eigenes GPS besitzt die Scanwatch nicht. Falls gewünscht, nutzt sie beim Training stromsparend die GPS-Funktion des iPhone, um die gelaufene Strecke zu dokumentieren.

Um Daten direkt auf der Uhr anzuzeigen, besitzt die Scanwatch in der oberen Hälfte des Ziffernblatts ein kleines, rundes OLED-



Monochromdisplay. Es ist normalerweise ausgeschaltet und beginnt zu leuchten, wenn eine Nachricht oder eine Anrufer-ID in Laufschrift über das Display läuft. Durch Drücken und Drehen der Krone erscheinen Uhrzeit und Datum, aktuelle Vitalparameter, zurückgelegte Schritte sowie die Funktionen Sauerstoffsättigung und EKG. Ein kleines analoges Zweit-Ziffernblatt in der unteren Hälfte zeigt anteilig die bereits gelaufenen Schritte des

zuvor eingestellten persönlichen Tagesziels.

Als Kompagnon-App stellt Withings dem iPhone-Nutzer Health Mate zur Verfügung. Vor der Inbetriebnahme muss man darüber ein Konto bei Withings einrichten, da der Hersteller die gemessenen Vitaldaten in der Cloud speichert. Die Server stehen laut Angaben von Withings in Frankreich und unterliegen dadurch der Europäischen Datenschutzverordnung. Die App stellt die von der Scanwatch empfangenen Messdaten grafisch übersichtlich dar und erlaubt das Weiterleiten von Messdaten als PDF, zum Beispiel an den Arzt. Wer seine Gesundheitsdaten in Apples Health-App verwalten möchte, kann die Übergabe autorisieren.

Da die Hybrid-Watch nur bei Bedarf Daten mit der Kompagnon-App synchronisiert und auch die beiden Zusatzanzeigen nur wenig Strom verbrauchen, läuft die Scanwatch laut Withings bis zu 30 Tage, ohne an die Steckdose zu müssen. In der Praxis reduziert sich die hohe Laufzeit jedoch, je häufiger Sauerstoffsättigung und EKG gemessen werden. Auch die nächtliche Überwachung des Schlafs verbraucht zusätzlich Energie. Ist der Akku leer, lädt er sich in der beiliegenden Ladeschale binnen 2 Stunden wieder vollständig auf.

Die Startseite von Health Mate zeigt die aktuellen Messungen der Scanwatch. Antippen einer Rubrik (z. B. Sauerstoffsättigung) öffnet den chronologischen Verlauf.

Fossil Hybrid HR Collider

Wer ein analoges Ziffernblatt und zugleich einen individuell anpassbaren Hintergrund mit Widgets und Komplikationen mag, kommt bei der Hybrid-Watch von Fossil auf seine Kosten. Die Uhr kommt einer Smartwatch schon sehr nahe, denn auf der kompletten Fläche hinter dem analogen Ziffernblatt befindet sich ein stromsparendes und auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gut ablesbares, monochromes E-Ink-Display, dessen Inhalt ständig sichtbar ist. Bei wenig Licht bringt man es durch zweifaches Tippen auf das Ziffernblatt zum Leuchten.

Das E-Ink-Display zeigt mit bis zu vier Widgets wahlweise die Herzfrequenz, zurückgelegte Schritte, das Datum, Wetter oder den Fossil-Schriftzug. Treffen Nach-

Fossil Hybrid HR Collider

- ⊕ sparsames, großes Always-on-E-Ink-Display
- ⊕ Display-Hintergrund detailreich individualisierbar
- ⊕ Laufzeit bis zwei Wochen
- ⊖ keine Sauerstoffsättigung
- ⊖ kein Edelstahl-Gehäuse



richten über das iPhone ein oder wird ein Anrufer angezeigt, stellen sich die Zeiger in die Horizontale, um das Ablesen nicht zu behindern. Welche Benachrichtigungen die Uhr vom iPhone erhält und per Vibration signalisiert, konfiguriert der Nutzer über die Kompanion-App Fossil Hybrid.

Die Tasten erleichtern nicht nur das Lesen der Nachrichten auf dem Mini-Display: Die Drücker lassen sich darüber hinaus mit Funktionen belegen, um beispielsweise auf Knopfdruck das Wetter abzurufen, die Musik-App auf dem iPhone zu steuern oder ältere Benachrichtigungen noch einmal zu lesen; eine Momentaufnahme zur Aktivität informiert über die im bisherigen Tagesverlauf zurückgelegten Schritte, aktiven Minuten und verbrannten Kalorien.

Im Hintergrund überwacht die Hybrid HR die Herzfrequenz, zählt zurückgelegte

Schritte und analysiert nachts den Schlaf. Die Sauerstoffsättigung misst sie nicht. Erkennt die Uhr die Bewegungsmuster für das Laufen, Radfahren, Spaziergehen oder ein Workout mit der Rudermaschine, startet sie die Aufzeichnung automatisch.

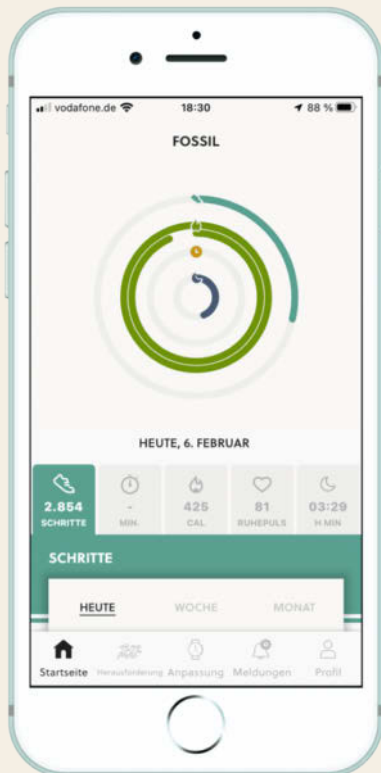
Wer den Hintergrund mehr beleben möchte, hinterlegt ihn mit einem Design von Fossil oder mit einem Bild aus der eigenen Foto-Galerie und fügt Texte und Symbole hinzu. Ein eigenes Foto stellt das monochrome E-Ink-Display mit einer Auflösung von 240 x 240 Pixeln

(218 ppi) dar. Bei der ersten Einrichtung geht locker eine Stunde drauf, will man die unzähligen Möglichkeiten ausprobieren und einen eigenen Hintergrund kreieren.

Da das Display dank der elektronischen Tinte nur in dem Moment etwas Strom verbraucht, in dem sich der dargestellte Inhalt ändert, kann die Fossil-Uhr mit einer guten Laufzeit punkten: Der Hersteller verspricht bis zu zwei Wochen.

Um die Hybrid-Uhr in Betrieb zu nehmen, muss der Nutzer über die Kompanion-App bei Fossil ein Konto anlegen. Unsere Fragen und dementsprechend, ob darüber persönliche Daten in der Cloud gespeichert werden, an welchem Standort diese Server von Fossil stehen und ob dort die Europäische Datenschutzrichtlinie gilt, blieben bis Redaktionsschluss unbeantwortet.

Die Hybrid HR gibt es in über einem Dutzend unterschiedlicher Designs und Farben für Damen und Herren, mit Leder-, Metall- oder Silikonarmbändern in Standardbreiten.



Die Startseite zeigt auf einen Blick aktuell zurückgelegte Schritte, aktive Minuten, verbrannte Kalorien und die Schlafanalyse. Die Reiter unten führen zum chronologischen Verlauf.

Hybrid heißt auch Verzicht

Gegenüber der Apple Watch und anderen typischen Smartwatches müssen Besitzer einer Hybrid-Watch jedoch auf einige Funktionen verzichten. Dazu zählen zusätzliche installierbare Apps auf der Uhr und die Möglichkeiten, über die Uhr zu telefonieren oder einen Notruf abzusetzen, wenn das Wearable

einen Sturz wahrnimmt. Gängige Funktionen wie mobiles Bezahlen und Interaktionen mit einem Sprachassistenten fehlen. Auch ausgefeilte Fitnessfunktionen stehen bei den meisten Hybrid-Watches nicht im Fokus. Ihr dezentes und ruhiges Auftreten folgt eher dem Credo „Weniger ist mehr“. Sie wollen den Nutzer nicht durch eine Informationsflut auf dem Ziffernblatt stressen, sondern trotz des

Mehrwerts mit Zurückhaltung und Purismus Freude bereiten.

Kleine Zusatzdisplays ohne Informationsflut

So rücken die meisten Modelle, bei Fossil und Garmin zumindest vom Nutzer gut anpassbar, auch nur elementare Informationen

wie die bereits zurückgelegten Schritte und die Herzfrequenz ins Blickfeld. Allenfalls zeigen sie noch Nachrichten an und identifizieren den Anrufer; sofern ihn der zuvor in der Kompagnon-App angepasste Filter durchlässt, der Störungen durch Nachrichten und unwichtige App-Mitteilungen einschränkt. Für die Darstellung dieser wenigen Informationen reichen die unaufdringlichen digitalen oder analogen Anzeigen aus. Kronaby verzichtet gar auf eine weitere Anzeige und bezieht stattdessen die Lünette mit ein – eine

interessante Lösung des engagierten Entwicklerteams. Ausführliches zu den Vitalparametern, grafisch übersichtlich aufgearbeitet und statistisch ausgewertet, bietet bei allen Hybrid-Watches vor allem die Kompagnon-App des Herstellers auf dem iPhone.

Nachladen oft erst nach Wochen

Hybrid-Watches punkten aber noch in einem weiteren Aspekt, mit dem sie andere Smartwatches klar auskontern: die Ausdauer. Denn

fehlende, analoge oder nur im Bedarfsfall kurz aufleuchtende digitale Displays sparen Strom, Daten tauschen sie grundsätzlich nur bei Bedarf über Bluetooth low energy mit dem iPhone aus. Das macht sich in der Laufzeit deutlich bemerkbar: Während die Apple Watch laut Apple gerade mal 18 Stunden ohne Nachladen auskommt, laufen die hier getesteten Hybrid-Watches mit digitalen Zusatzdisplays zwischen 5 und 30 Tage, die Uhren mit ausschließlich analogen Anzeigen gar bis zu zwei Jahre, ohne zum Nachladen

Garmin Vivomove Sport

Beim Smartwatch-Spezialisten Garmin reißen sich die Hybrid-Watches unter der Bezeichnung Vivomove ins Angebot ein. Es gibt sie gleich in über zwei Dutzend verschiedenen Designs, Materialien und Armbändern in Unisex, für Männer oder für Frauen und neu: sportlich. Die Technik ist immer gleich – hinter dem analogen Ziffernblatt sitzt in der unteren Hälfte ein zusätzliches OLED-Display, das erst nach zweimaligem Tippen auf das Ziffernblatt erscheint, oder wenn man die Hand anhebt, um auf

Garmin Vivomove Sport

- ⊕ unauffälliges, individualisierbares OLED-Touchscreen-Display
- ⊕ Kalender und Termine anzeigbar
- ⊕ misst auch die Sauerstoffsättigung
- ⊖ nur bis fünf Tage Laufzeit



Timer. Man kann den Stress- und Energie-Level seines Körpers bestimmen und aufzeichnen, ob man genug trinkt, Frauen können ihren Menstruationszyklus verfolgen. Außerdem bewegt die Uhr ein verlegtes iPhone dazu, ein Signal von sich zu geben, sofern es noch in Reichweite und verbunden ist.

Die Sensoren und das digitale Display scheinen aber am Akku zu saugen: Garmin gibt an, dass die Vivomove spätestens nach fünf Tagen wieder ans Netz muss. Damit hat sie in unserer Runde von Hybrid-Watches die mit Abstand kürzeste Laufzeit.

Die Connect-App, die Garmin für die Vivomove bereitstellt, nutzen auch die Sport-Smartwatches von Garmin. Sie stellt die gesammelten Vitalparameter übersichtlich aufbereitet dar, erstellt Diagramme zum Wochen-, Monats- und Jahresdurchschnitt und stellt die Routeninformationen dar, die das iPhone während des Workouts liefert.

Um die Uhr in Betrieb zu nehmen, ist eine Registrierung erforderlich. Garmin speichert die privaten Daten des Nutzers in der Cloud. Die Server verteilen sich über mehrere Länder. Garmin versichert aber gegenüber Mac & i, für Nutzer in Europa unabhängig vom Serverstandort die EU-Gesetzgebung zu erfüllen.

die Uhr zu schauen. Es informiert über eingehende Nachrichten, E-Mails, das Wetter, Kalendereinträge und die Vitalparameter. Das Display ist zugleich Touchscreen und Bedienelement der Uhr, denn Garmin verzichtet bei seiner Vivomove-Reihe ganz auf eine Krone.

Vivomove und die dazugehörige Kompagnon-App richten sich klar an sportliche Nutzer. An Vitalparametern erfasst die Vivomove sekundlich die Herzfrequenz und alarmiert, wie die Apple Watch, wenn der Wert während einer Ruhephase zu hoch oder zu tief ist. Neben der Sauerstoffsättigung und der Atemfrequenz analysiert die Vivomove auch den Schlaf.

Über den Touchscreen bedient man Zusatzfunktionen der Uhr wie Stoppuhr oder



Mit Herzfrequenz, Zahl der Schritte und aktiven Minuten liefert die App in angenehmen Farben die wichtigsten Gesundheits- und Aktivitätsdaten.

Kronaby Carat

Den Hybrid-Watches des schwedischen Herstellers Kronaby, der mittlerweile zur bekannten spanischen Festina-Uhrendgruppe gehört, sieht man ihre smarten Funktionen auf den ersten Blick gar nicht an. Ein goldfarbenes Edelstahlgehäuse mit hellem Ziffernblatt und ein pflanzlich gegerbtes Lederarmband aus Italien verleihen dem von uns getesteten Unisex-Modell Carat ein edles und hochwertiges Erscheinen. Eine zusätzliche Anzeige fehlt.

Deren Funktion übernimmt eine Skala von 0 bis 100, die am Rand des Ziffernblatts sitzt. Sie zeigt bei Bedarf die restliche Batteriestärke und wie viele Schritte seines persönlichen Tagesziels der Nutzer bereits zurückgelegt hat. Die Schritte ermittelt Carat mit Hilfe eines Beschleunigungssensors. Etwas verwirrend: Das Datum und die Außentemperatur zeigt Kronaby über die Minutenskala an.

Über den Schrittzähler hinausgehende Fitness- und Gesundheitsfunktionen sucht man bei dem smarten Zeitmesser vergeblich. Die Kronaby Carat macht sich mit verschiedenen Steuerfunktionen nützlich und mit Informationen, die sie dem Nutzer über unterschiedliche Vibrationsmuster signalisiert: So lässt sich über die App nicht nur ein

Kronaby Carat

- ⊕ Laufzeit bis zwei Jahre
- ⊕ puristisches Design
- ⊕ Krone und Knöpfe mit praktischen (Remote-) Funktionen belegbar
- ⊖ keine Anzeige empfangener Nachrichten
- ⊖ misst weder Herzfrequenz noch Sauerstoffsättigung



Wecker einrichten, sondern auch eine Vibration, die ausgelöst wird, wenn sich der Nutzer lange nicht bewegt hat. Der Nutzer bestimmt, welche Mitteilungen durchkommen, beispielsweise von Twitter, WhatsApp oder Instagram, und ob die Uhr alle eingehenden Anrufe und Nachrichten signalisiert oder nur die von bestimmten Personen aus dem Adressbuch des iPhones. Ausreizen sollte man die vielen Möglichkeiten unter Umständen nicht, will man die Vibrationsmuster noch auseinander halten können.

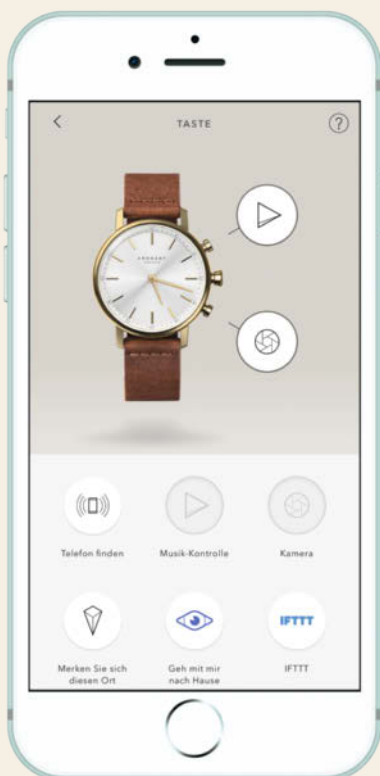
Über die Kompanion-App lassen sich den insgesamt drei Druckknöpfen mehrere Funktionen zuweisen, um das Smartphone zu steuern. So kann man beispielsweise den Titel der gerade aktiven Musik- oder Podcast-App starten, pausieren oder überspringen und die Lautstärke ändern, eingehende Anrufe ablehnen, die Kamera des iPhone aus der Ferne auslösen, eine zweite Zeitzone einstellen und ein verlegtes iPhone zum Piepsen veranlassen. Orte, an die man sich erinnern oder die man wiederfinden möchte, darf man auf einer internen Karte der Kompanion-App markieren – zum Beispiel, um nach dem Barbesuch den Parkplatz wiederzufinden. Vice versa funktioniert es ebenfalls: Hat man die Hybrid-Watch verlegt oder liegen gelassen, kann man in der Karten-App nachsehen, wo sie zuletzt Kontakt mit dem iPhone hatte.

Wenn man die Funktion „IFTTT“ (If This Than That) aktiviert, löst ein Druck auf den damit verknüpften Knopf an der Uhr eine zuvor konfigurierte Funktion auf dem gleichnamigen Internetportal aus. Ein Konto bei dem Dienstleister und die entsprechenden Geräte im eigenen Smart-home vorausgesetzt, kann die Hybrid-Watch beispielsweise auf Knopfdruck das Licht einschalten, die Haustür öffnen oder vom Büro aus den Staubsaugerroboter starten. Praktisch für Nachtschwärmer: Wer die kostenlose Festina-App „Walk me home“ auf seinem iPhone installiert, kann sich von Freunden, die die App ebenso auf ihrem iPhone oder Android-Smartphone installieren, auf dem Nachhauseweg verfolgen lassen.

Die Minimalausstattung wirkt sich natürlich günstig auf die Laufzeit aus. Regelmäßiges Aufladen entfällt, denn die Energie liefert eine herkömmliche Knopf-Batterie. Deren Laufzeit soll laut Kronaby bis zwei Jahre betragen.

Der Nutzer bleibt gegenüber Kronaby anonym, denn er muss sich nicht registrieren und keine persönlichen Angaben machen. Wer seine Gesundheitsdaten lieber in Apples Health-App verwaltet, kann die von der Carat geschätzten Schritte dort einlesen. Zugriff auf den Standort muss man nur dann „immer“ zulassen, wenn man seine Uhr orten können möchte.

Auf der anderen Seite gewähren die Kronaby-Macher dem Nutzer die Möglichkeit, frühzeitig künftige Funktionen zu testen und Feedback zu geben oder Vorschläge zu unterbreiten. So ist im „Lab“ bereits eine Funktion zur Anzeige der Außentemperatur verfügbar; eine andere lässt die Uhr vibrieren, sobald das Handy außerhalb der Bluetooth-Reichweite ist, um zu verhindern, dass man es liegen lässt.



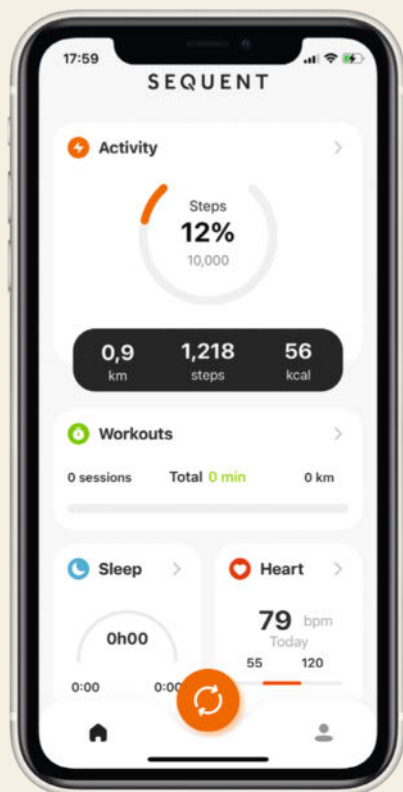
Per Drag & Drop lassen sich Krone und die beiden Knöpfe ganz einfach mit vielfältigen Funktionen belegen.

Sequent Supercharger HR

Das Schweizer Start-up Sequent liefert mit der Supercharger HR eine Automatik-Hybrid-Watch. Um das Aufladen der Supercharger HR muss sich der Besitzer daher bei regelmäßigem Tragen keine Gedanken machen. Die Energie, die die Automatikuhr erzeugt und in einem Akku speichert, hält nicht nur die Uhr am Laufen, sondern reicht

Sequent Supercharger HR

- ⊕ durch Automatik im Prinzip kein Nachladen notwendig
- ⊕ fünf Jahre Garantie
- ⊕ keine Anzeige empfangener Nachrichten
- ⊖ teuer



aus, um die Schritte zu zählen sowie die Herzfrequenz und die Sauerstoffsättigung zu messen. Letzteres macht sie tagsüber bei Bedarf und nachts im Rahmen der Schlafanalyse selbstständig. Für den Fall, dass der Akku doch mal leer ist und man sie schnell wieder laden muss, legt der Hersteller einen Ladeadapter bei.

Die Supercharger besitzt kein Display. Stattdessen sitzt auf dem normalen Ziffernblatt für die Uhrzeit eine zusätzliche halbrunde analoge Skala. Sie zeigt an, wie viele Schritte seines persönlichen Tages-Solls man bereits anteilig zurückgelegt hat, sowie

Gut und schnell erkennbar sind die einzelnen Messungen und Auswertungen der aktuellen Aktivitäts- und Gesundheitsdaten.

bei Bedarf Vitalwerte wie die Sauerstoffsättigung und die Herzfrequenz – sofern sie unter 160 Schlägen bleibt, dem oberen Ende der Skala. Mit der iPhone-App synchronisiert sich die Uhr nach einem kurzen Druck auf die Krone.

Langes oder mehrfaches Drücken der Krone löst unterschiedliche Funktionen aus. So springt der Zeiger nach viermaligem Drücken zu dem Wert, der der aktuellen Herzfrequenz entspricht, nach fünfmaligem Drücken misst die Sequent-Uhr die Sauerstoffsättigung. Um ein Workout zu starten, hält der Nutzer die Krone zwei Sekunden lang und drückt sie anschließend noch zweimal schnell.

Die Kompanion-App der Supercharger stellt die von der Uhr ermittelten Vitalparameter übersichtlich dar. Bislang ist sie noch nicht eingedeutscht, zur Wahl stehen Englisch und Französisch. Die Vitalparameter wandern optional in Apples (deutschsprachige) Health-App. Auch bei Sequent muss man zuerst ein Konto einrichten; die persönlichen Daten werden auf Servern in der Schweiz gespeichert. Fragwürdig: Wenn der Nutzer Sequent nicht auffordert, seine persönlichen Daten von den Servern zu löschen, bewahrt das Unternehmen sie 20 Jahre lang auf.

an die Steckdose zu müssen (siehe Tabelle auf Seite 39). Die Automatikuhr von Sequent muss dem Prinzip nach sogar niemals an die Ladestation, wenn man sie regelmäßig trägt.

Die noch vor wenigen Jahren oft gehörte Frage, ob die favorisierte Hybrid-Watch auch mit dem iPhone funktioniert, stellt sich mittlerweile nicht mehr. Alle hier vertretenen Hersteller bieten ihre Kompanion-App auch für iOS an. Über sie lässt sich die Hybrid-Watch mit dem Smartphone koppeln und konfigurieren; eine Inbetriebnahme der Hybrid-Watch am Mac ist nicht möglich. Die Kompanion-App bereitet die Vitalparameter grafisch auf und tauscht sich gegebenenfalls mit anderen iPhone-Apps aus, wie beispielsweise Apples Health-App. Das

funktioniert in der Regel auch mit älteren iPhones, sofern ein aktuelles iOS installiert ist (siehe Systemvoraussetzung der jeweiligen Hybrid-Watch).

Registrieren ist Pflicht

Mit Ausnahme von Kronaby setzt die Inbetriebnahme der Uhr bei allen Modellen ein Konto beim Hersteller voraus. Auf Nachfrage von Mac & i konnten nicht alle Hersteller zusichern, dass ihre Cloud-Server in Europa stehen und dem Europäischen Datenschutzrecht unterliegen. Das setzt ein Vertrauen der Nutzer gegenüber dem Hersteller voraus. Will man Dritten ein Verknüpfen der eigenen Vitalparameter mit seinem E-Mail-Account zumindest erschweren, kann man eine noch

ungenutzte neue E-Mail-Adresse ohne Bezug zum eigenen Namen verwenden.

Alle Apps holen vom Anwender erforderliche Berechtigungen ein, etwa für das Verbinden über Bluetooth, um Benachrichtigungen der App auf dem iPhone anzeigen oder den Standort abrufen zu dürfen, für den Fall, dass die Hybrid-Watch beim Outdoor-Training die Route aufzeichnen soll.

Fazit

Wer eine smarte Uhr mit analogem Ziffernblatt favorisiert und hinsichtlich der Gesundheitsüberwachung Wert auf moderne Messtechnik legt, kommt an der Scanwatch von Withings kaum vorbei. Beim Messen der Vitaldaten steht sie der Apple Watch in

Nichts nach, die Sauerstoffsättigung ist bei Withings, anders als bei Apple, klinisch validiert und der Akku hält selbst bei häufigem Messen um ein Vielfaches länger. Optisch stärker an die Apple Watch angelehnt sind die Hybrid-Watches von Fossil und Garmin: Die individualisierbaren Informationen liegen gut sichtbar und optional als Widget permanent auf OLED-Displays hinter dem analogen Ziffernblatt. Bei Fossil muss man allerdings auf die Sauerstoffsättigung verzichten. Garmin beherrscht die Messung

zwar; die Laufzeit der Vivomove Sport ist mit etwa fünf Tagen aber die kürzeste in dieser Übersicht. Beide erstellen zudem kein EKG.

Mechanikliebhaber finden in der Automatikuhr von Sequent ihr Highlight. Obwohl sie ihre Energie aus den Handbewegungen des Nutzers selbst generiert („micro energy harvesting“), misst sie die Herzfrequenz und die Sauerstoffsättigung und analysiert sogar den Schlaf. Das hat allerdings seinen Preis: Supercharger ist die mit Abstand teuerste Uhr im Test – und sogar teurer als die meisten

Apple-Watch-Modelle. Puristen und Uhrenliebhabern, die sich durch eine smarte Uhr im Alltag nicht stressen lassen wollen und weniger Wert auf modernste Messsensoren legen, empfiehlt sich die Hybrid-Watch von Kronaby. Dank der Knopfzelle ist das Thema Energie nur alle zwei Jahre von Belang. Und das konsequent minimalistische Ziffernblatt bewahrt den Besitzer vor einer Informationsflut. Das Gesamtpaket aus Uhr, App und Transparenz hinterlässt zudem einen sympathischen Eindruck. (ims)

Hybrid-Watches



	Scanwatch	Hybrid HR Collider	Vivomove Sport	Carat	Supercharger Elektron HR
Hersteller	Withings	Fossil	Garmin	Kronaby	Sequent
URL	www.withings.com	www.fossil.de	www.garmin.de	www.kronaby.com	www.sequentworld.com
Systemvoraussetzung	iOS/iPadOS ab 12	iOS/iPadOS ab 12	iOS/iPadOS ab 13	iOS/iPadOS ab 9	iOS/iPadOS ab 13
Ziffernblatt-Durchmesser	38 mm	42 mm	40 mm	38 mm	42 mm
Wasserdichtigkeit	50 m	30 m	50 m	100 m	50 m
Material	Edelstahl	Edelstahl	Polymer	Edelstahl	Titan
Tasten / individuell belegbar	1/✓ (nur Workout-Schnellstart)	3/✓	0/—	3/✓	1/—
Display					
Zusatzdisplay(s)	digital (PMOLED), analog	digital (E-Ink)	digital (OLED)	Skala am Rand des Ziffernblattes	analog
Zusatzdisplay zeigt	digital: Uhrzeit, Vitalparameter, Anrufe, Nachrichten, Apps-Meldungen; analog: Aktivitätsfortschritt	max. 4 Widgets, daneben Anrufe, Nachrichten, Apps-Meldungen	Uhrzeit, Vitalparameter, Anrufe, Nachrichten, Apps-Meldungen	Aktivitätsfortschritt, Batterie	Aktivitätsfortschritt, Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung
Batterietyp	Akku	Akku	Akku	Knopfzelle CR3032	Automatikuhr
Laufzeit laut Hersteller	bis 30 Tage	bis 2 Wochen	bis 5 Tage	bis 2 Jahre	Batterie wird beim Tragen geladen
Funktionen					
Schrittzähler	✓	✓	✓	✓	✓
Herzfrequenz / Vorhofflimmern	✓/✓	✓/—	✓/—	—/—	✓/—
EKG	✓	—	—	—	—
Sauerstoffsättigung	✓	—	✓	—	✓
Schlafüberwachung	✓	✓	✓	—	✓
autom. Workout-Erkennung	✓	✓	✓	—	—
GPS-Tracking	über iPhone	über iPhone	über iPhone	—	über iPhone
Remote-Funktion (Kamera, Musik-Player etc.)	—	✓	—	—	✓
Sync mit Health-App	✓	✓	✓	✓	✓
Kompagnon-App	Health Mate, ab iOS 12, deutsch	Fossil Hybrid, ab iOS 12, deutsch	Garmin Connect, ab iOS 13, deutsch	Kronaby, ab iOS 9, deutsch	Sequent Oxygo, ab iOS 13, englisch und französisch
Registrieren erforderlich	✓	✓	✓	—	✓
Besonderheiten	EKG und Sauerstoffsättigung klinisch validiert	mit Widgets anpassbares E-Ink-Hintergrunddisplay	unsichtbares Touchscreen-Display	Verknüpfung zu IFTTT möglich	Automatikuhr, 5 Jahre Garantie
Bewertungen					
Bedienung	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊕
Funktionalität	⊕⊕	⊕	⊕	○	⊕
Anpassbarkeit	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○
Laufzeit (laut Hersteller)	⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
Kompagnion-App	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Preis	279 €	219 €	179 €	325 €	599 €
✓ vorhanden	— nicht vorhanden	⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht
			⊖⊖ sehr schlecht		



Mac-Upcycling

Wie Sie macOS Monterey auf einem älteren Rechner installieren

Manchmal scheint Apple zu würfeln, welche Macs mit einer neuen macOS-Version nicht mehr unterstützt werden. Dabei sind viele ältere Geräte alles andere als schwachbrüstig. Wir zeigen, wie Sie mit dem kostenlosen OpenCore Legacy Patcher das aktuelle macOS Monterey doch noch auf alter Hardware installieren können. Wie sinnvoll das wirklich ist, haben wir exemplarisch mit drei alten Modellen getestet.

Von Christian Rentrop

Apple setzt bei seinem Mac-Betriebssystem auf fortlaufende Updates: Seit fast einer Dekade erscheint, neben regulären Updates und Patches, im Jahrestakt eine neue Major-Version mit Funktions-Upgrades, zuletzt macOS 12 Monterey. Das kann man durchaus kritisch sehen: Einerseits, weil die Upgrades nicht selten bis zum ersten oder zweiten Wartungs-Update Probleme bereiten. Und andererseits, weil der Hersteller aus Cupertino die alljährliche Gelegenheit nutzt, alte Macs für obsolet zu erklären, um neue zu verkaufen.

Bei den „ausgemusterten“ Macs handelt es sich zwar oft um relativ alte Geräte. Trotzdem wirkt die Beschneidung bisweilen willkürlich. So klappt das aktuelle macOS 12 Monterey den Support für iMac und MacBook (Pro) vor Baujahr 2015, Mac mini vor Ende 2014 und Mac Pro vor Ende 2013. Warum ein top-ausgestatteter 2013er-iMac oder ein noch mit macOS 11 Big Sur kompatibles MacBook Pro 15“ des gleichen Jahrgangs nicht mehr für Monterey passen soll, erschließt sich vielen Nutzern nicht.

Warum Apple alte Macs obsolet macht

Einer der Hauptgründe liegt darin, dass Altgeräte hardwareseitig das ein oder andere Feature nicht mehr unterstützen. So war zum Beispiel Apples hauseigene Metal-Grafik-API ein Grund, ältere Macs nicht mehr zu verwenden: Den vor Jahren verbauten Grafikkarten fehlen hardwareseitig einige für Metal erforderliche Funktionen (siehe Mac & i Heft 3/2016, S. 116). Aber auch langsame USB-Schnittstellen, alte WLAN- und Bluetooth-Standards oder fehlende SSDs können der Grund sein, dass Apple ein Mac-Modell zum alten Eisen kürt. Zudem dürfte Apple auch der Aufwand für Fehlersuche und Support der vielen beteiligten Hardware-Komponenten, noch dazu von Drittanbietern, zu hoch sein.

Tickende Sicherheits-Zeitbombe

Einfach mit der alten macOS-Version weiterzumachen, ist dabei leider auch keine dauerhafte Lösung. Apple pflegt ältere macOS-Versionen mehr schlecht als recht mit Sicherheits-Updates – aber meist erscheinen auch die nur im Notfall, zum Beispiel nach Bekanntwerden eines schlimmen Hacks, und mit Verzögerung. Spätestens bei der vorletzten macOS-Version passiert nichts mehr. Damit wird der Mac nach und nach zur tickenden Sicherheits-Zeitbombe: Zwar mag noch alles funktionieren und man wird von App-Entwicklern meist weitaus länger mit Updates versorgt, doch bekannte Sicherheitslücken im System bleiben offen. Nutzerinnen und Nutzer eines so alten Macs müssen also selbst aktiv werden. Je nach Risiko und Problematik gilt es unter Umständen, Funktionen abzuschalten und Safari oder Apple Mail den Rücken zu kehren. Sie können natürlich auch Geld in die Hand nehmen und ein neueres Modell kaufen. Außerdem gibt es die Möglichkeit, auf ein anderes Betriebssystem wie Linux (siehe Mac & i Heft 6/2021, S. 128) umzusteigen. Das ist allerdings ein harter Schnitt, weil man damit gewohnte Software und Arbeitsabläufe über den Haufen wirft.

Die attraktivere Option bietet aus unserer Sicht klar die Software OpenCore Legacy Patcher, mit der Sie ein aktuelles macOS 12 Monterey einfach an Apples Idealen vorbei installieren.

Vom Macintosh zum Hackintosh

Der OpenCore Legacy Patcher präpariert Ihren alten Mac derart, dass sich macOS 12 Monterey darauf installieren lässt und nicht mehr verweigert. Hinter dem Projekt steckt das Hackintosh-Team „Dortania“, unterstützt von einer engagierten Community.



kurz & knapp

- Dank des OpenCore Legacy Patcher laufen auch alte Macs mit dem aktuellen macOS.
- So kann man den Neukauf verschieben und bei der gewohnten Systemumgebung bleiben.
- Der Patcher lässt sich mit Macs ab Modelljahr 2009 verwenden.
- Da es sich um einen inoffiziellen Patch handelt, können Treiber-, Performance- und Stabilitäts-Probleme auftreten.

Patcher-Tools dieser Art gibt es seit geraumer Zeit (siehe Mac & i Heft 5/2019, S. 22 und Mac & i Heft 6/2018, S. 76), doch Dortanias Patcher stellt derzeit die Krone der Schöpfung dar. Es basiert auf OpenCore, eigentlich ein Tool der Hackintosh-Szene, das die Installation von macOS auf PC-Hardware ermöglicht (siehe Mac & i Heft 4/2020, S. 132). Was auf einem PC mit Fremdkomponenten klappt, funktioniert auf einem Mac durch die klar definierte Hardware grundsätzlich besser.

Anders als andere Patcher (etwa von dosdude1) manipuliert der OpenCore Legacy Patcher nicht macOS selbst. Stattdessen greift er eine Stufe zuvor ein: beim Bootloader im Extensible Firmware Interface (EFI). Einmal installiert, gaukelt das gepatchte EFI dem Betriebssystem vor, es würde auf unterstützter Hardware laufen. Dadurch stellen zum Beispiel Betriebssystem-Updates im Prinzip kein Problem mehr dar, die andere Patcher und auch Hackintosh-PCs regelmäßig vor Probleme gestellt haben. Auch Sicherheits-Features wie System Integrity Protection (SIP) und FileVault 2 funktionieren mit OpenCore.

Die Kehrseite der Medaille: Der obsolet Mac wird durch den Einsatz des Patcher-Tools zu einer Art Hackintosh, mitsamt der Nachteile, die dieser mit sich bringen kann. Denn Apple fegt mit jeder großen neuen Version auch alte Treiber aus dem Betriebssystem. Das Dortania-Team muss diese gewissermaßen per Reverse-Engineering wieder einfügen. Das klappt nicht immer reibungslos: Wer den OpenCore Legacy Patcher einsetzt, muss also damit rechnen, dass der Mac anschließend nicht richtig rund läuft. Betroffen sind dann primär Hardware-Funktionen wie die Grafikbeschleunigung, der Ruhezustand, WLAN und Bluetooth. Auch Software-Funktionen

Achtung, 32-Bit-Software

Sofern Sie auf Anwendungen angewiesen sind, die nicht für 64-Bit-CPU's optimiert sind, können Sie nicht ohne Weiteres auf Monterey umsteigen. Apple hat nämlich den Support für 32-Bit-Programme mit macOS 10.15 Catalina gestrichen, was bedeutet, dass sich diese auch in Monterey nicht mehr starten lassen – egal, auf welcher Hardware. Außerdem gibt es auch Treiber, die keine Aktualisierung für neuere macOS-Versionen erhalten haben. Das kostenlose Tool Uni Detector liefert einen schnellen Überblick, welche Programme lediglich als 32-Bit-Fassung vorliegen. In manchen Fällen erhalten Sie mit dem Kauf eines Upgrades eine modernisierte Fassung, die dann in Monterey funktioniert.

Praxis-Check 1: MacBook Pro 2010 (MacbookPro6,2)

Unser erster Kandidat für das Upgrade auf Monterey war ein MacBook Pro 15" von Mitte 2010 mit 8 GByte RAM, 1-TByte-SSD und 2,4 GHz schnellem Intel-i5-Dual-Core (Arrandale). Auf dem Gerät läuft als letzte offizielle macOS-Version 10.13 High Sierra. Dank der großen SSD haben wir Monterey parallel installiert (siehe Kasten „Dual-Boot oder USB“ auf Seite 43).

Mit dem OpenCore Legacy Patcher 0.4.2 konnten wir unter High Sierra problemlos den USB-Stick mit dem Monterey-Installer sowie OpenCore bespielen.



Nach der ebenfalls problemlosen Installation von macOS 12.2.1 und dem „Post Install Root Patch“ drehen die Lüfter ordentlich auf. Als Spotlight aber mit der Indexierung durch war, beruhigte sich das MacBook und zeigte eine Basis-Auslastung von unter 10 Prozent in der Aktivitätsanzeige. Sobald wir einige Programme starteten oder

Der nach einem Fahrradunfall arg verbeulte Mobil-Veteran scheint uns leider nicht optimal für Monterey geeignet.

wie AirDrop, BootCamp oder FileVault können für Probleme sorgen oder gar nicht zur Verfügung stehen. Anders als beim PC-Hackintosh sind Updates innerhalb von Monterey aber kein Problem. Zudem wird der OpenCore Legacy Patcher ständig aktualisiert, wodurch die Unterstützung mit der Zeit besser gelingt.

Ist die Grafikkarte zu alt und beherrscht lediglich OpenGL, aber nicht Metal, lassen sich einige Programme wie Apples Karten-App Pixelmator Pro oder Acorn unter Monterey nicht nutzen. Oft stehen aber funktional ebenbürtige Alternativen wie Affinity Photo zur Verfügung, die dann via OpenGL auch auf älteren Grafikkarten funktionieren.

Welche Macs unterstützt werden und welche nicht

Grundsätzlich steigt der Schwierigkeitsgrad des Patchings mit dem Alter der Hardware. OpenCore Legacy Patcher kann zwar auf Intel-Macs mit einem fast schon biblischen Alter eingesetzt werden – die Liste der unterstützten Modelle (alle Links und Downloads siehe Webcode am Ende des Artikels) führt alle Macs seit dem Intel-Umstieg 2006 auf.

Es gibt aber Geräte, die sich entweder aufgrund ihres 32-Bit-Prozessors oder fehlender SSE4.1-Unterstützung prinzipiell nicht mehr patchen lassen. Dazu gehören zum Beispiel die weißen und schwarzen

Vorbereitung ist alles

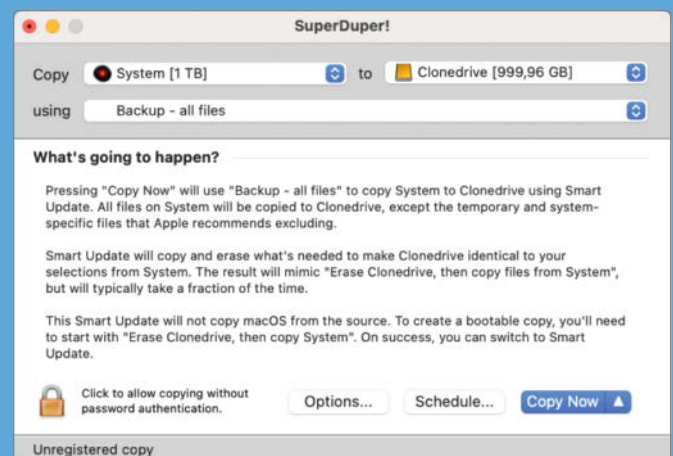
Bevor Sie loslegen, sollten Sie sicherstellen, dass Sie alles zur Hand haben, was Sie während der Installation benötigen. Andernfalls kann es passieren, dass Sie an einem Punkt nicht mehr weiterkommen.

- **Ein möglichst flotter USB-Stick mit mindestens 16 GByte Kapazität** für den macOS-Installer. Flott deshalb, weil viele Daten kopiert werden. Monterey nimmt rund 13 Gigabyte auf dem Stick ein.
- **Zwei bis drei Backup-Sets des alten Systems** (siehe „Backup nicht vergessen“).
- **Eine USB-Maus und eine USB-Tastatur**, da möglicherweise Bluetooth unter Monterey zunächst nicht funktioniert.
- Ein bis zwei Stunden Zeit für die Installation.

Backup nicht vergessen

Da beim OpenCore Legacy Patcher auch mal was schiefgehen kann, sollten Sie unbedingt zwei unabhängige Backups zur Hand haben: Einerseits sollten Sie ein reguläres Time-Machine-Backup des Alt-systems anfertigen, falls Sie sich später für ein Downgrade auf das alte macOS entscheiden. Zudem benötigen Sie eine Kopie des Systemlaufwerks. Diese fertigen Sie am einfachsten mit der kostenlosen Version von SuperDuper oder einem vergleichbaren Tool an. Diese Kopie ist anschließend startfähig und dient auch als Notfall-System.

Natürlich können Sie die wichtigsten Daten noch einmal zusätzlich auf einem USB-Stick oder in der Cloud ablegen, um wirklich sicherzugehen, dass Sie bei der Bastelei mit dem OpenCore-Patcher keine Daten verlieren.



Mit SuperDuper klonen Sie das Systemlaufwerk auf ein externes Medium, von dem Sie im Notfall starten können.



mehrere Websites geladen haben, fühlte sich das Gerät aber immer wieder unangenehm zäh an.

Zudem gab es einige funktionale Einschränkungen beim Betrieb des ehemaligen Mobil-Boliden: Die Helligkeitsregelung des Bildschirms funktionierte nicht und auch der Ruhezustand wollte nicht mehr. Anfängliche Probleme mit dem WLAN konnten wir durch erneutes Einspielen des Post-Install-Patches lösen.

Fazit: Mit dem Stand-by und der Helligkeitsregelung fehlen gleich zwei essenzielle Funktionen für den mobilen Einsatz. Als stationären Rechner für kleine Aufgaben kann man das MacBook aber durchaus noch verwenden.

zen MacBooks von 2006 und 2007, das erste MacBook Air von 2008 oder die ersten iMac- und Mac-Pro-Modelle. Modelle ab Modelljahr 2009 kann man aber in aller Regel verwenden. Besonders problemlos funktioniert OpenCore Legacy Patcher mit Geräten, die gerade erst aus dem Support geflogen sind, wie die 2014er-Modelle des MacBook Air, MacBook Pro und iMac.

Mit jedem Update des Patchers verbessern die Macher allerdings die Unterstützung für sehr alte Geräte. Wenn Ihr gepatchter Mac also heute noch nicht vernünftig läuft, kann das in einigen Monaten ganz anders aussehen.

Ist das Patchen überhaupt sinnvoll?

Natürlich stellt sich die Frage, wie sinnvoll es ist, einen Uralt-Mac auf ein aktuelles macOS zu bringen. Es kann gut sein, dass die Performance schlicht nicht mehr ausreicht und es an allen Ecken hakt und ruckelt.

Ein alter Mac mit Core-2-Duo-Prozessor, 4 GByte RAM und drehender Festplatte bereitet in macOS Monterey wenig Freude: Das System verlangt dem Mac durch seine zahllosen Hintergrundprozesse einfach zu viel ab.

Wer seinen Mac also per OpenCore-Patcher auf den neuesten Stand bringen will, sollte nach einem ersten Machbarkeits-Check darüber nachdenken, die alte Hardware auf das Maximum upzugraden. Empfehlenswert sind mindestens 8 GByte RAM und vor allem eine SSD (siehe Anleitungen in Mac & i Heft 2/2019, S. 124 und Mac & i Heft 2/2016, S. 88).

Um die Machbarkeit und Sinnhaftigkeit zu testen, haben wir für diesen Beitrag drei Macs von 2010 aus unserem Hardware-Schrank gezogen: einen Mac mini, einen iMac 21" und ein MacBook Pro 15". Geräte dieser Art dürften viele Nutzer noch zu Hause haben. Die ehemaligen Arbeitsrechner von Mac & i-Redakteuren haben einen Core-2-Duo-, Core-i3- oder i5-Prozessor eingebaut und sind jeweils mit dem Maximum an Arbeitsspeicher ausgestattet. Zudem wurden sie damals schon mit einer flotten Apple-SSD ausgeliefert oder von uns mit einer Samsung-SSD versehen, um jeden Performance-Engpass zu vermeiden. Die Ergebnisse unserer Versuche lesen Sie in den über den Artikel verteilten Praxis-Check-Kästen.

Fazit

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Performance von Monterey auf Altgeräten stark von der Grafikkarte und der Zahl

der Prozessorkerne abhängt. Je stärker die verbaute Grafik und je kerniger der Prozessor, desto höher ist die Chance, dass Monterey auf dem Altgerät angenehm arbeitet. Das Upcycling eines Altgeräts ist also möglich. Das gilt insbesondere für alle Mac-Modelle ab 2012 mit Metal-fähiger GPU und idealerweise 16 GByte RAM und einer SSD.

Wenn sich aber abzeichnet, dass Monterey keine Freude bereitet, ist es wohl an der Zeit, sich zu trennen – oder über Alternativen wie das besagte Linux nachzudenken. Gerade für sehr alte Macs kann sich das freie Betriebssystem in einer sparsamen Distribution als deutlich bessere Wahl herausstellen. (wre)

Dual-Boot oder USB: Monterey auf anderem Volume installieren

Anwenderinnen und Anwender mit ausreichend großer Festplatte/SSD können Monterey mit dem OpenCore Legacy Patcher auch problemlos auf eine zweite Partition oder ein APFS-Volume installieren. Sofern genug freier Speicherplatz vorhanden ist, bereiten Sie die Festplatte bei der Installation entsprechend vor und richten damit eine Dual-Boot-Option ein.

Starten Sie das Festplattendienstprogramm, wählen das Systemlaufwerk aus und klicken auf den Plus-Button in der Symbolleiste. Das Tool fragt gegebenenfalls, ob Sie eine neue Partition oder ein APFS-Volume erstellen wollen. Ein APFS-Volume ist schnell im bestehenden APFS-Container eingerichtet und weniger riskant als eine Partitionierung mit HFS+-Volume oder neuem APFS-Container, weil dies aufwendigere Arbeiten an Dateisystemstrukturen erfordert. Detaillierte Informationen zum Festplattendienstprogramm finden Sie in Mac & i Heft 4/2020, S. 124.

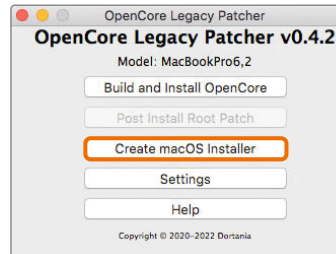
Sie können Monterey auch auf einen USB-Stick oder eine externe Festplatte installieren. Damit sie davon aber starten können, müssen Sie mit dem OpenCore-Patcher auf dem jeweiligen Laufwerk eine EFI-Partition einrichten („Build and Install OpenCore“). Achtung: Langsame USB-Anschlüsse und Medien können hier ordentlich auf die Bremse treten.

USB-Stick für die Monterey-Installation vorbereiten

Nun kann es endlich losgehen. Der OpenCore Legacy Patcher ist inzwischen GUI-geführt, kommt also ohne lästiges Kommandozeilen-Hacking aus. Die Bedienung ist dementsprechend relativ einfach. Bevor es losgeht, steht die Vorbereitung des Bootsticks für die Installation von Monterey an. Diese ist mit wenigen Handgriffen zu bewerkstelligen:

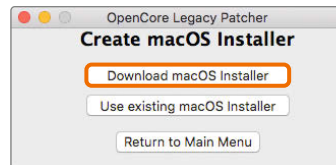
1

OpenCore Legacy Patcher starten: Laden Sie die Datei „OpenCore-Patcher-GUI-Offline.app.zip“ vom Releases-Abschnitt der GitHub-Projektseite auf Ihrem alten Mac herunter (alle Download-Links finden Sie über den Webcode am Ende des Artikels). Wichtig ist, dass Sie die Offline-Variante laden. Entpacken Sie das ZIP-Archiv und starten dann den OpenCore Legacy Patcher per Doppelklick. Betätigen Sie im Programmfenster den Button „Create macOS-Installer“.



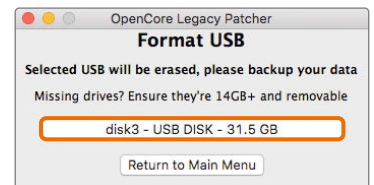
2

macOS-Installer herunterladen: Sie haben die Wahl, einen bereits im Programme-Ordner vorhandenen macOS-Monterey-Installer zur Hand zu nehmen oder diesen mithilfe des Patchers herunterzuladen. Auf Altgeräten müssen Sie also „Download macOS Installer“ auswählen, weil sich der App Store weigert, Monterey zu laden. Der OpenCore Legacy Patcher sucht kurz auf Apples Servern nach verfügbaren Installationsprogrammen und bietet sie anschließend zur Auswahl an. In der Regel empfiehlt sich hier die neueste finale Version, also keine Beta-Version.



3

macOS auf den USB-Stick installieren: Nach dem Download listet OpenCore alle im Programme-Ordner befindlichen macOS-Installationsprogramme auf. Wählen Sie den gewünschten Monterey-Installer aus. Bevor Sie anschließend den gewünschten USB-Stick auswählen, eine wichtige Warnung: OpenCore löscht stets alle darauf vorhandenen Volumes, wichtige Daten sollte der Stick also nicht enthalten. Achten Sie besonders darauf, dass Sie das richtige USB-Laufwerk erwischen! Der macOS-Installer wird jetzt auf den Stick geschrieben.



Praxis-Check 2: Mac mini 2010 (Macmini4,2)

Der Mac mini von Mitte 2010 mit Core-2-Duo-Prozessor, GT320M-Grafik und 8 GByte RAM war der schwächste Kandidat für unseren Test. Aufgrund der verbauten 128-GByte-SSD entschieden wir uns dazu, den Kleinen als Monterey-Only-System laufen zu lassen und das vorhandene High-Sierra-System zu aktualisieren.

Das Setup schien zunächst durchzulaufen, doch der Monterey-Installer stürzte immer wieder kurz vor Abschluss ab. Das Perfide: Der Mac mini war dadurch nicht mehr verwendbar, weil kein funktionierendes macOS mehr installiert war. Ein Rettungssystem ist bei einem macOS-Upgrade also Pflicht.



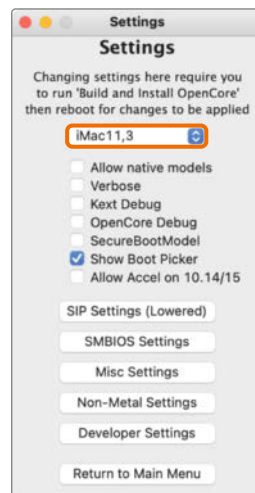
Nach vielen Versuchen entpuppte sich der verwendete SanDisk-USB-Stick als Übeltäter. Er zeigte zwar keinerlei Fehler im Check mit dem Festplattendienstprogramm an, schien sich aber nicht als Installationsmedium zu eignen. Deshalb booteten wir den Mini vom Klon-System (siehe Kasten „Vorbereitung ist alles“ auf Seite 42) und be-

Auch auf dem Mac mini ließ sich die High-Sierra-Installation problemlos auf Monterey upgraden – danach erwies sich das Gerät aber als unerträglich träge.

4

Mac-Modell auswählen: Sofern Sie OpenCore-Patcher auf dem Mac ausführen, der auch gepatcht werden soll, können Sie gleich bei Schritt 5 fortfahren.

Erstellen Sie den OpenCore-Stick jedoch unter Zuhilfenahme eines anderen Macs, müssen Sie unter „Settings“ das entsprechende Mac-Modell auswählen. Standardmäßig ist hier nämlich der Mac ausgewählt, auf dem der OpenCore-Patcher gestartet wurde. Falls Sie den sogenannten „Model Identifier“ nicht kennen oder nicht im Dienstprogramm „Systeminformationen“ nachschlagen können, nehmen Sie das kostenlose Tool MacTracker zur Hilfe. Klicken Sie nach der Modell-Auswahl direkt auf „Return to Main Menu“. Sie müssen in der Regel nichts weiter einstellen.



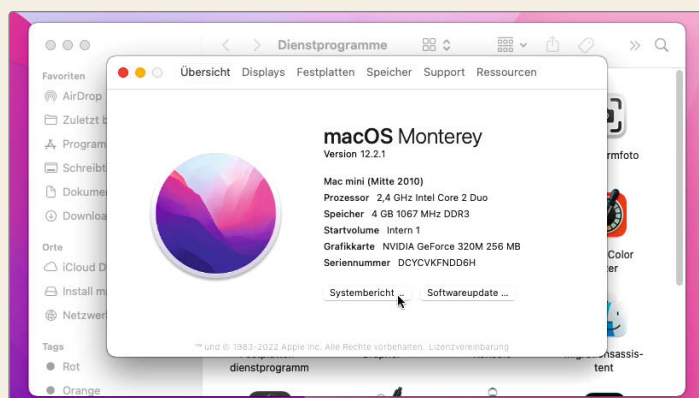
5

OpenCore auf dem Stick installieren: Als Nächstes muss der OpenCore-Patcher ein EFI-Volumen auf dem USB-Stick hinterlegen, damit Ihr alter Mac davon starten kann. Klicken Sie auf „Build and Install OpenCore“, lassen den OpenCore mit „Build OpenCore“ vorbereiten und schreiben Sie ihn anschließend mit „Install OpenCore“ auf den USB-Stick. Der Stick ist nun einsatzbereit.



6

OpenCore-Patcher auf USB-Stick sichern: Kopieren Sie abschließend „OpenCore-Patcher.app“ (die Offline-Variante ist rund 600 GByte groß) auf das Volume „Install macOS Monterey“ oder, falls dort nicht genug Platz vorhanden ist, auf einen separaten Stick. So haben Sie das Programm gleich griffbereit und können auch ohne funktionierende Internetverbindung die nötigen Treiber etwa für das WLAN nachinstallieren.



reiteten einen fabrikneuen Stick vor. Mit diesem lief die Installation dann reibungslos durch.

Die Spotlight-Indexierung nach der Einrichtung von Monterey nahm den Mini-Mac so arg mit, dass er faktisch unbenutzbar war. Leider änderte sich das auch nach dem Indexieren nicht: Der Mauszeiger ruckelte, Eingaben erschienen verzögert und einfachste Aufgaben wie ein Besuch der Mac & i-Website gerieten zur Geduldprobe. Der Mac mini war mit Monterey permanent am Limit, zudem funktionierte der Ruhezustand nicht.

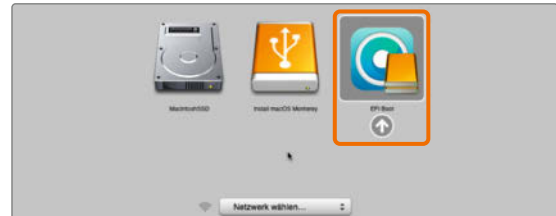
Fazit: Der Mac mini von 2010 ist in der Praxis mit Monterey hoffnungslos überfordert. Wir gehen davon aus, dass sich noch schwächere Geräte ebenfalls nicht für das Upgrade eignen.

macOS Monterey mit OpenCore Legacy Patcher installieren

Mit dem vorbereiteten Installations-Stick können Sie Ihrem alten Mac zu neuer Blüte verhelfen. Wichtig: Jedes Mac-Modell benötigt spezielle Systemdateien, weshalb Sie den Stick für jedes Gerät individuell anlegen müssen.

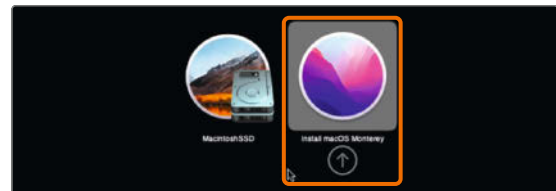
1

Mit OpenCore booten: Starten Sie den Mac mit eingestecktem OpenCore-Bootstick neu und halten Sie beim Start die Option- oder Alt-Taste gedrückt. Damit das zuverlässig klappt, sollten Sie eine kabelgebundene oder die eingebaute Tastatur verwenden. In der Startvolume-Auswahl erscheinen zwei weitere Volumes. Wählen Sie „EFI Boot“ aus, um den alternativen Bootloader von OpenCore zu starten.



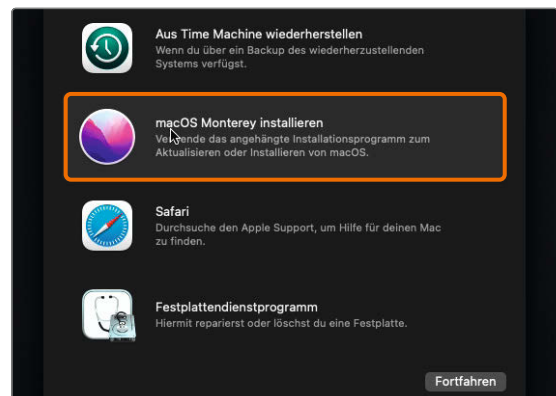
2

Monterey-Installer starten: Nun erscheint ein zweites Boot-Menü mit Volumen-Auswahl, dem sogenannten Boot-Picker von OpenCore. Wählen Sie hier „Install macOS Monterey“ aus. Erhalten Sie danach auch nach längerer Zeit nur einen schwarzen Bildschirm, starten Sie den Mac erneut in den Boot-Picker und bestätigen die Auswahl diesmal mit Umschalt+Enter. Damit wechseln Sie in den Safe-Mode, der geringere Hardwareanforderungen für die Grafik hat.



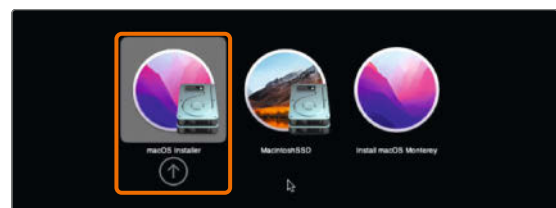
3

macOS installieren: Ab diesem Punkt handelt es sich um eine normale macOS-Installation. Sie können entweder direkt Monterey aufspielen oder vorab die System-Festplatte mit dem Festplattendienstprogramm an Ihre Bedürfnisse anpassen.



4

Bei Installations-Stillstand: Die Installation kann eine ganze Weile dauern. Dabei startet der Mac mehrfach neu. Interaktion Ihrerseits ist nur nötig, wenn der Mac im Boot-Picker stehen bleibt: In diesem Fall müssen Sie immer „macOS Installer“ auswählen, nicht „Install macOS Monterey“. Nach der Installation können Sie den Mac wie gewohnt einrichten. Da aber noch einiges nicht rund läuft, müssen Sie noch zwei weitere Schritte durchführen.



Der alte iMac kommt mit Monterey und dem OpenCore-Patcher in den Genuss eines aktuellen macOS und erwies sich als alltagstauglich.



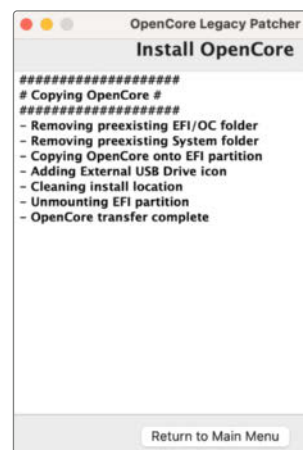
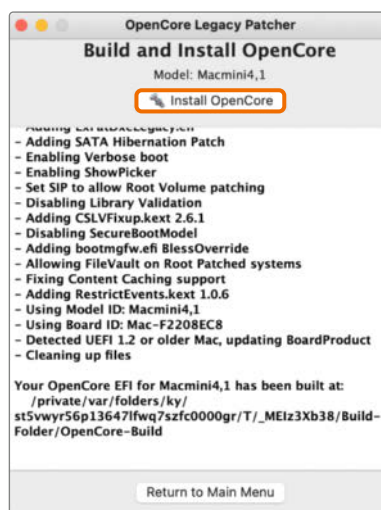
Praxis-Check 3: iMac 2010 (iMac11,2)

Zu guter Letzt knöpfen wir uns einen leistungsfähigeren Vertreter des Jahres 2010 vor, einen 21,5-Zoll-iMac. Das mit 16 GByte RAM und 1-TByte-SSD nachgerüstete i3-Gerät besitzt eine vergleichsweise flotte GPU (ATI Radeon HD 5670). Wir haben ihn ebenfalls für den Dual-Boot-Betrieb parallel zu High Sierra mit Monterey ausgestattet.

Nach der reibungslosen Installation zeigte sich schnell, dass der iMac von allen drei Geräten im Test am rundesten lief – obwohl er

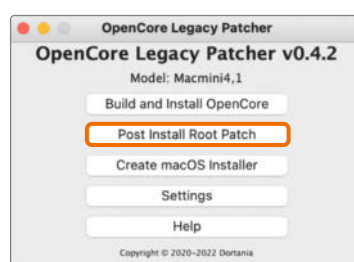
5

OpenCore-EFI installieren: Damit der Mac auch ohne USB-Stick Monterey starten kann, müssen Sie OpenCore im EFI der System-Festplatte installieren. Dazu benötigen Sie nochmals das Programm „OpenCore-Patcher.app“, das Sie entweder erneut herunterladen oder vom vorbereiteten USB-Stick auf Ihrem alten Mac ausführen. Klicken Sie auf „Build and Install OpenCore“, wählen Sie danach „Build OpenCore“ und warten Sie ab. Anschließend müssen Sie noch auf „Install OpenCore“ klicken und die System-Festplatte auswählen, um den Patcher endgültig ins EFI zu schreiben.



6

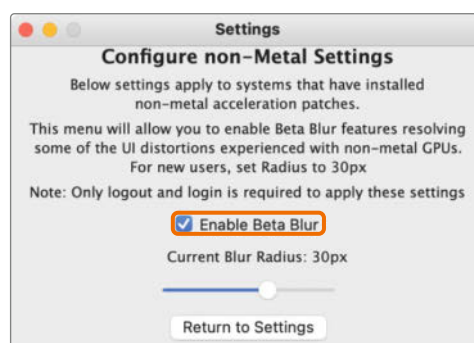
Treiber installieren: Damit Monterey rund läuft, müssen Sie noch die dort nicht mehr vorhandenen Treiber für bestimmte Hardwarekomponenten installieren, etwa für das WLAN/Bluetooth-Modul oder für die GPU. Klicken Sie im OpenCore-Patcher zunächst auf „Post Install Root Patch“ und danach auf „Start Root Patching“. Danach muss der Mac neu gestartet werden. Beenden Sie dazu den OpenCore-Patcher, da dieser den Neustart unterbindet.



7

Feinschliff: Sollte in Monterey die Belegung Ihrer Apple-Tastatur nicht passen und etwa Option + L kein @-Zeichen ausgeben, müssen Sie das Tastatur-Layout in der System-einstellung „Tastatur“ anpassen. Fügen Sie im Reiter „Eingabequellen“ das Tastatur-Layout „Deutsch“ hinzu und entfernen „Deutsch – Standard“.

Auf Macs mit einer alten GPU, die nicht zur Grafikschnittstelle „Metal“ kompatibel ist, kommt es in Monterey zu Darstellungsproblemen, etwa bei transparenten Menüs. Wenn Sie das stört, können Sie im OpenCore-Patcher unter „Settings > Non-Metal Settings“ die Option „Enable Beta Blur“ einschalten.



8

OpenCore Legacy Patcher aktualisieren: OpenCore wird regelmäßig vom Dortania-Team aktualisiert. Möglicherweise sind dann auch Funktionsverbesserungen für Ihren gepatchten Mac enthalten. Deshalb lohnt es sich, die OpenCore-Website im Blick zu behalten und das Tool gegebenenfalls zu aktualisieren. Laden Sie es dazu mit dem gepatchten Monterey-System herunter. Nach dem Start können Sie das System mit „Build and Install OpenCore“ auf den neuesten Stand bringen und den „Post Install Root Patch“ installieren.

zumindest prozessorseitig dem MacBook Pro unterlegen war. Programmstarts und Website-Aufrufe benötigten zwar etwas mehr Zeit als unter High Sierra, allerdings ist der iMac grundsätzlich einsatzbereit.

Leider funktionierte hier die Helligkeitsregelung des Displays nicht, und auch auf einen Schlafmodus mussten wir verzichten. Dass alle drei Macs die gleichen Probleme aufweisen, spricht für eine Ursache im OpenCore-Patcher und lässt annehmen, dass diese Probleme

mit kommenden Versionen behoben werden (siehe Schritt 8: OpenCore Legacy Patcher aktualisieren auf Seite 47). Bei dem nur kurz getesteten größeren 27-Zoll-iMac aus demselben Jahr (iMac11,3) funktionierte sowohl der Ruhezustand als auch die Helligkeitssteuerung.

Fazit: Der iMac mit dedizierter Grafik und ordentlich Arbeitsspeicher macht mit Monterey die beste Figur und taugt sowohl für Office-Arbeiten als auch für die Bildbearbeitung mit Affinity Photo.



Highspeed vom Himmel

Schnelles Satelliten-Internet mit Starlink

Auch in die entlegensten Orte Mitteleuropas, Nordamerikas und Ozeaniens bringt Elon Musks SpaceX mit seinen Starlink-Satelliten schnelles Internet. Die Technik ist marktreif, aber nicht ganz billig. Wir beschreiben die spannenden Hintergründe und zeigen, was das System in der Praxis leistet.

Von Johannes Schuster

i

kurz & knapp

- Das Satelliten-Internet von SpaceX funktioniert in Deutschland bereits stabil und bringt gute Bandbreiten.
- Mit 99 Euro pro Monat erzeugt Starlink weit höhere Kosten als etwa DSL.
- Die Stromkosten belaufen sich auf über 100 Euro jährlich.
- Für entlegene Orte oder bei schlechtem Zugang per Kabel ist Starlink eine gute Wahl.
- Probleme gibt es mit Kollisionsvermeidung und Lichtverschmutzung im erdnahen Weltraum.

Bild: immimagery, stock.adobe.com



Bild: Celestrak

Der Internetdienst Celestrak zeigt die Position der Starlink-Satelliten in Echtzeit. Über Deutschland befinden sich immer nur eine Handvoll gleichzeitig.

Zuletzt im Januar 2020 spielten sich nach Einbruch der Dunkelheit merkwürdige Phänomene am Himmel über Deutschland ab: In dichter Folge flogen, wie an einer Perlenschnur aufgereiht, helle Objekte gen Osten. Für Flugzeuge hielten sie zu wenig Abstand zueinander und blinkten nicht, für gewöhnliche Satelliten waren es zu viele und sie erschienen auch zu nah. Also doch UFOs? Des Rätsels Lösung konnte man bei Google finden: Die Weltraumfirma SpaceX des Tesla-Gründers Elon Musk hatte wieder fast 50 Starlink-Satelliten kurz hintereinander auf einer niedrigen Umlaufbahn von nur 210 Kilometern über der Erdoberfläche ausgesetzt. Von dort aus erreichen sie dann nach einer Weile ihre individuelle Position im Orbit in etwa 550 Kilometern Höhe.

Insgesamt hat SpaceX bis Anfang März 2020 bereits rund 2000 der künstlichen Erdtrabanten ins Weltall verfrachtet, bis zum Jahr 2027 sollen es 12.000 werden und so viele sind auch von der U.S. Federal Communications Commission (FCC) genehmigt. Der Stückpreis wird auf über 200.000 US-Dollar geschätzt – ohne die Startkosten. Am 15. Januar 2022 sollen laut einem Tweet von Elon Musk 1469 aktiv und 272 auf dem Weg zu ihrer Umlaufbahn gewesen sein. Als Transporter stehen die Falcon-9-Raketen von SpaceX bereit, deren Auslastungslücken mit den hauseigenen, nur etwa 260 Kilogramm schweren Satelliten gefüllt werden. Der firmeneigene Shuttle senkt einerseits die Kosten der Internetabteilung und macht andererseits die kommerzielle Raumfahrt lukrativer. Ohne Fremdladung fasst eine Falcon 9 bis zu 60 Starlink-Satelliten. Später sollen die neuen Raketen Starship und Super Heavy jeweils 400 von ihnen in einem Schwung aussetzen können.

Als Antrieb für die Steuerung im luftleeren Raum werden Krypton-Ionen beschleunigt durch ein Magnetfeld mit hoher Geschwindigkeit ausgestoßen (Hall-Effekt). Ionen und Satellit bewegen sich dadurch voneinander weg. Optische Sensoren erlauben jedem Satelliten, automatisch anderen Trabanten und Weltraummüll auszuweichen, so SpaceX.



Elon Musk
@elonmusk

**1469 Starlink satellites active
272 moving to operational orbits
Laser links activate soon**

[Tweet übersetzen](#)

7:50 nachm. · 15. Jan. 2022 · Twitter for iPhone

Anfang 2022 sollen laut einem Tweet von Elon Musk knapp 1469 Starlink-Satelliten aktiv gewesen sein. 272 bewegten sich zu ihrer Umlaufbahn.

(27.400 km/h) vorbeisauenden Satelliten auszurichten. Das übernimmt im Inneren eine phasengesteuerte Gruppenantenne, die solchen aus dem Mobilfunk ähnelt, wo sich allerdings die Empfänger bewegen und nicht die Überträger.

Die Bandbreite eines Satelliten wird unter den Nutzern aufgeteilt. Wie man beim Echtzeit-Satellitendienst Celestrak (siehe Webcode und Abbildung S. 49) sehen kann, befinden sich immer nur eine Handvoll über Deutschland. Für den einzelnen Nutzer sollen bis zu 300 MBit/s, später auch 1 GBit/s maximal möglich sein. Greifen zu viele Anwender gleichzeitig zu, geht wie bei jedem Shared Medium die Bandbreite herunter. SpaceX spricht von durchschnittlich 50 bis 250 MBit/s im Download und 10 bis 20 MBit/s im Upload, bei einer Latenz von 20 bis 40 ms. Unsere Testergebnisse bestätigen dies bis auf die Latenz in etwa (dazu später mehr).

Funktionsprinzip

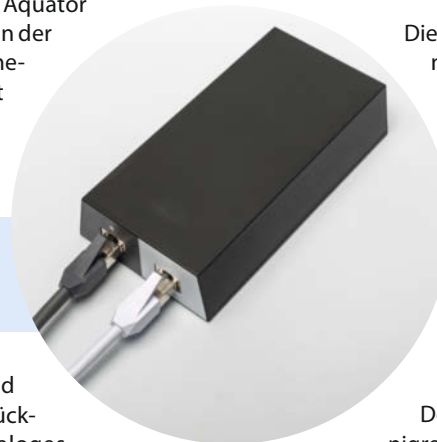
Bisheriges Satelliten-Internet arbeitet mit geostationären Trabant, die von der Erde aus immer an derselben Stelle zu finden sind und auf die man seinen Parabolspiegel (vulgo: Satellitenschüssel) einmalig ausrichtet. Aus physikalischen Gründen müssen geostationäre Satelliten immer über dem Äquator stehen und immer rund 36.000 Kilometer von der Erdoberfläche entfernt sein. Da elektromagnetische Wellen sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, beträgt die Signallaufzeit 120 Millisekunden pro Richtung; die Round-Trip-Time (vulgo: Ping) liegt also bei min-

Das Netzteil liefert als Power-over-Ethernet-Adapter bis zu 180 Watt an Antenne und Router.

destens 480 Millisekunden, in der Praxis sind es aber oft über 600 Millisekunden. Der Rückkanal lief anfänglich auch über ein analoges Modem oder ISDN; moderne Angebote erledigen aber beides per Satellit. Für Anwendungen, bei denen die Latenz wichtig ist, – etwa Gaming, Telefonie oder Videokonferenzen – taugt der Weg über geostationäre Satelliten weniger.

Das Neue an Starlink ist nun die niedrige Höhe der Satelliten von nur 550 Kilometern, wodurch sich die Latenz in der Praxis auf etwa 40 Millisekunden verkürzt, sie aber noch immer nicht die 8 bis 30 Millisekunden von DSL-, Glasfaser oder TV-Kabel erreicht. Die Satelliten leiten das Signal an eine Bodenstation weiter, von wo es in das normale Internet gelangt. Diese Uplinkschüsseln dürfen nicht allzu weit von den Kunden entfernt liegen, also am besten im gleichen Land oder einem Nachbarstaat. In Deutschland soll es zwei davon geben, in der Nähe von Frankfurt und von Hameln. Später sollen die Satelliten auch untereinander per Laser kommunizieren, um Gebiete außerhalb der Reichweite einer Bodenstation versorgen zu können. Als Ziel will Starlink so eine autarke Infrastruktur zum Routen der Datenpakete vom Sender bis zum Empfänger aufbauen.

Die Empfangsantennen von Starlink werden nicht etwa auf den Äquator mit einer Neigung von bei uns ungefähr 19 Grad ausgerichtet, sondern im Prinzip steil nach oben. Wenn dort nicht ein freier Kegel von rund 100 Grad zur Verfügung steht und Hindernisse wie Hausdächer oder Bäume die Sicht versperren, kann sich die Antenne auch automatisch drehen und neigen. Dazu dienen zwei eingebaute Motoren – und nicht etwa dazu, die Schüssel auf die mit hoher Geschwindigkeit



Überall-Internet

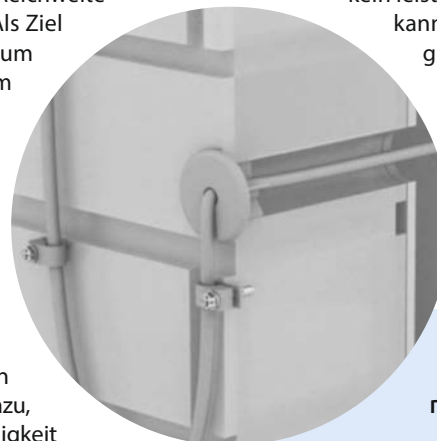
Die Antennen benötigen lediglich Strom und können im Prinzip überall auf der Welt aufgestellt werden. Allerdings muss Starlink auch am Boden die entsprechende Infrastruktur mit Schnittstellen zum Kabelnetzwerk vorhalten. Außerdem bedarf es einer ausreichenden Zahl von Satelliten, die über eine Region ziehen, um unterbrechungsfrei arbeiten zu können. Bisher sind Amerika, Europa und Ozeanien entsprechend ausgestattet. Die Vermarktung auf der Starlink-Webseite findet aktuell in den USA, Kanada, Mexiko, Chile, Brasilien, Australien, Neuseeland, Frankreich, Deutschland, Österreich, Schweiz, Vereinigtes Königreich, Italien, Spanien, Portugal und Polen statt.

Hilfe in der Krise

Nach dem Kriegsbeginn in der Ukraine hat SpaceX das Land nach einem Twitter-Aufruf des Vize-Premiers an Elon Musk ganz schnell in sein Verbreitungsgebiet aufgenommen und innerhalb von zwei Tagen per LKW Dutzende Empfangsanlagen ins Krisengebiet geliefert. In Deutschland hat SpaceX im Sommer 2021 nach der Flutkatastrophe im Ahrtal auch mithilfe von Tesla-Mitarbeitern Satelliten-Antennen für die von Hochwasser zerstörten Gebiete zur Verfügung gestellt und dort installiert.

Gerade in den westlichen Staaten ist die Versorgung mit Internet vergleichsweise gut. Elon Musk sieht hier die Marktlücke bei entlegeneren Orten, die auf absehbare Zeit kein Kabel und auch kein leistungsfähiges Mobilfunknetz erreichen wird. Das kann ein einsamer Bauernhof in Friesland genauso gut sein wie eine Bergstation in den Alpen, eine Nordseeinsel oder ein ganzes Tal.

Geplant sind auch mobile Antennen etwa für die Schifffahrt. Bisherige Systeme kommen vermutlich noch nicht mit schaukelndem Grund zurecht. Auf dem Campingplatz dürfte Starlink schon jetzt funktionieren. Allerdings muss man den genauen Standort



SpaceX bietet in seinem Shop Stopfen an, welche die 20 Millimeter großen Bohrlöcher nach dem Durchführen der Kabel verschließen.

bei der Bestellung angeben. Wir konnten ihn online in unseren Kontodaten danach zweimal ohne Probleme ändern, nachdem wir den Einsatzort gewechselt hatten. Ein Transport über Landesgrenzen hinweg ist Berichten zu Folge bisher nicht vorgesehen.

Einrichtung

Vor der Bestellung sollte man sich unbedingt die App „Starlink“ aus dem App-Store auf das Handy laden, um einen geeigneten Aufstellungsplatz für die Antenne zu finden. Zunächst tippt man „auf Hindernisse prüfen“ an und erlaubt der App den Zugriff auf Standort und Kamera. Dann soll man das Telefon in Form einer Acht bewegen, um den Kompass zu kalibrieren. Anschließend muss man per Kamera mit nach unten gerichtetem Bildschirm den „Himmel scannen“, wobei Bereiche bis zu einem Winkel von etwa 40 Grad über dem Horizont bereits schwarz, also als nicht nutzbar, angezeigt werden. Gibt es zu viele Hindernisse, soll man versuchen, einen besseren Platz zu finden. Bei uns hieß es rund vier Meter vom Haus entfernt in der äußersten Ecke der Terrasse: „Dies ist ein hervorragender Platz“.

Wir haben eine runde Starlink-Antenne gekauft, die 499 Euro kostet und als Paket mit 73 Euro Frachtkosten verschickt wird. Die Lieferzeit betrug 2021 noch einige Monate. Man muss ein Konto einrichten und monatlich 99 Euro für eine Datenflatrate zahlen. Im Karton findet sich die oben geschlossene, angeklappte Schüssel mit 59 Zentimeter Durchmesser und einem fest verbundenen Kabel mit 30 Meter Länge. Außerdem ein dreibeiniger Fuß, das Netzteil mit zwei RJ45-Buchsen und ein WLAN-Router, aber keine Anleitung; stattdessen eine große Pappe mit ein paar bildlichen Anweisungen.

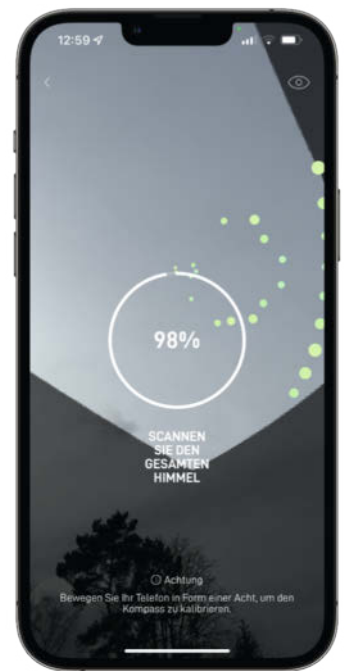
Das Kabel misst an seiner dicksten Stelle, dem Ferritkern, rund 20 Millimeter. Ein entsprechend großes Loch muss man in seine Wand bohren, um es durchzuziehen. Oder man sägt zum Beispiel einen 6 Millimeter breiten Schlitz in einen Fensterrahmen und schiebt das Kabel an einer dünnen Stelle hinein. SpaceX bietet in seinem Shop Stopfen an, mit denen man die 20 Millimeter großen Bohrlöcher nach dem Durchführen der Kabel wieder verschließen kann.

Weitere Instruktionen erteilt die App: Zunächst kommt das Ende des Kabels mit RJ45-Stecker in das Netzteil, welches mit Power over Ethernet (PoE) die Antenne mit Strom versorgt. Der Motor dreht daraufhin die eingeklappte Schüssel auf geraden Blick zum Himmel (0 Grad).

In die zweite Buchse steckt man den mitgelieferten Router, der sofort ein eigenes WLAN aufspannt, in das man sich per iPhone einwählt. Nun mussten wir warten, denn ohne Internetverbindung kann man nicht einmal das WiFi-Passwort ändern. Die App zeigte

Mit der Starlink-App fürs iPhone sollte man vor dem Kauf ausloten, ob sich der vorgesehene Platz für die Antenne eignet.

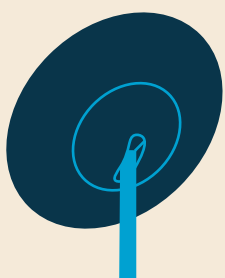
im Test über mehrere Stunden immer wieder kurze Augenblicke mit einer Verbindung, die aber sofort wieder zusammenbrach. Wir haben daraufhin erneut mit der App den Standort überprüft und dieses Mal erschienen auf dem Display am Himmel grüne Punkte, die man „einsammeln“ musste, um auf „100%“ zu kommen. Kurze Zeit später drehte sich die Antenne und kippte etwa um 20 Grad zur Senkrechten. Seitdem hielt die Verbindung.



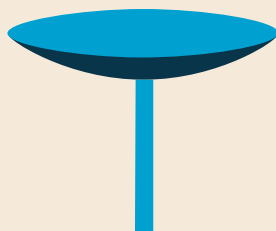
Steuerung per iOS-App

Teil der Statusübersicht ist eine halbkugelförmige 3D-Animation des Sichtfeldes der Antenne, die man mit dem Finger in alle Richtungen drehen kann. Dabei kommen die Daten von der Schüssel selbst und nicht vom iPhone. Unter Statistiken werden Ausfälle der zurückliegenden zwölf Stunden sowie Latenzen und der Datentransfer für Down- und Upload der letzten zwölf Minuten aufgeführt. Ein eingebauter Geschwindigkeitstest liefert Down- und Uploadraten ins Internet, gemessen vom iPhone oder vom Router aus, außerdem die Geschwindigkeit des WLANs zwischen iPhone und Router. Die maximalen Messwerte (mehr dazu gleich) stimmten von der Größenordnung mit denen des von uns verwendeten Tools Ookla Speedtest überein.

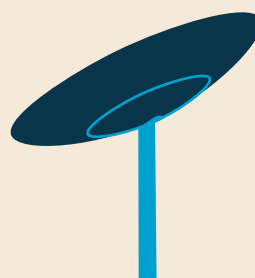
Unter „Network“ findet sich eine Übersicht der Geräte im 802.11ac-WLAN, unter anderem mit der MAC- und IP-Adresse in den Details. In den Einstellungen kann man WPA3-Verschlüsselung aktivieren, zusätzlich zum nicht abwählbaren WPA2. Außerdem lässt sich das gemeinsame WLAN von 2,4- und 5-GHz-Band in getrennte Netze aufteilen.



Stowed-Initializing



Auto-Level - Sky Searching

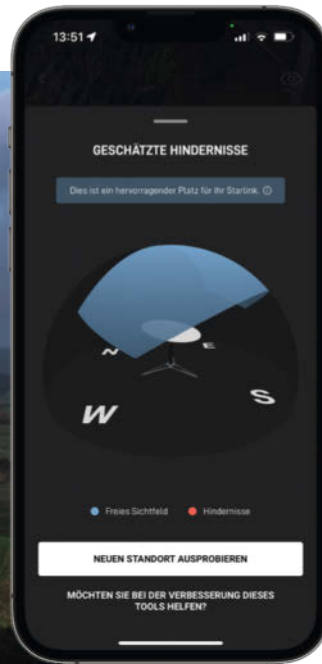


Auto-Tilt - Connected to Internet

Die drei Zustände der Starlink-Antenne: Nach dem Kauf steht sie fast aufrecht, bei der Installation legt sie sich quer und im Betrieb nimmt sie einen Winkel von etwa 20 Grad zur Senkrechten ein.



Das Satelliten-Internet bietet sich besonders für entlegene Orte wie diese Berghütte an, zu der vermutlich nie ein DSL-Kabel gelegt wird.



Die Starlink-Antenne liefert ein rotierbares Abbild ihres rechteckigen Sichtfeldes einschließlich erkannter Hindernisse an die App.



Die App protokolliert die Ausfälle der letzten zwölf Stunden ebenso wie Latenzen und Datentransfer getrennt nach Down- und Upload.

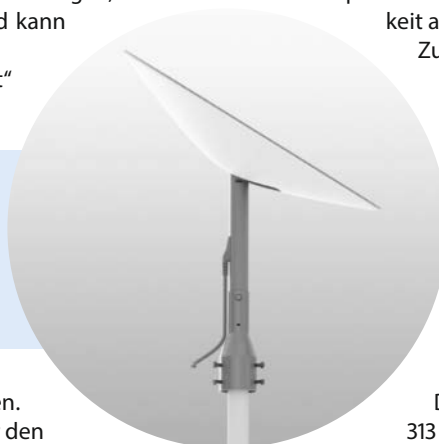
Im 2,4-GHz-Band bot der Router daraufhin in unserem Test einen Kanal mit 20 MHz Breite an, was bei zwei MIMO-Streams einer Maximalgeschwindigkeit von 200 MBit/s entspricht. Im 5-GHz-Band erreicht er über 80-MHz-Kanäle bis zu 867 MBit/s. Es stand nur IPv4 zur Verfügung, IPv6 ist laut SpaceX in Planung.

In den Einstellungen findet sich auch die Passage „Snow Melt Configuration“. Dort kann man mit „Pre-Heat“ einen Heizeffekt dauerhaft aus- oder einschalten, mit dem die Antenne mehr Energie in Wärme umsetzt, um Schnee auf ihr zum Schmelzen zu bringen. In der Grundeinstellung „Automatic“ erkennt die Schüssel selbstständig eine Schneeschicht und heizt nur bei Bedarf.

Schließlich kann man noch auf „Verstauen“ tippen, um die Schüssel per Motor wieder in eine aufrechte Position zu bringen, sodass sie in den Karton passt. Mit der Hand kann und darf man den Winkel nicht einstellen.

Für Experten finden sich unter „Erweitert“ noch einige Spezialfunktionen, zum Beispiel,

Für 44 Euro kann man im Shop von SpaceX einen Adapter erwerben, mit dem sich die Starlink-Antenne auf einem Mast befestigen lässt.



um das WLAN oder die Antenne neu zu starten. Der Router besitzt zwar ein Web-Interface für den Browser, zu den Antennen-Einstellungen gelangt der Anwender aber nur in der App. Einem Service-Techniker kann man im Expertenmodus den Fernzugriff einräumen. Den Support erreicht man direkt aus der App.

Man kann statt des mitgelieferten auch einen handelsüblichen WLAN-Router in das Netzteil stecken, etwa weil man Wi-Fi 6, Portfreigaben, spezielle VPN-Dienste, IPv6 oder ein Mesh-Netzwerk haben möchte. Festnetz-Telefonnummern bekommt man von Starlink nicht.

Zubehör und Modelle

Wer einen höheren Ort braucht, um ein freies Sichtfeld für die Starlink-Antenne zu bekommen, kann diese statt auf den mitgelieferten dreibeinigen Fuß auch auf einem Mast befestigen (Tipp: Erdung und Blitzschutz beachten). Dazu bietet SpaceX Adapter mit einem Innendurchmesser von 64 Millimeter an (44 Euro). Um die Schüssel beispielsweise auf einem Flachdach festzuschrauben, ist der „Volcano Mount“ erhältlich (44 Euro). Außerdem gibt es im Shop von SpaceX Abdeckungen für die Wanddurchführung (54 Euro).

Unter dem Namen Starlink Premium bietet SpaceX noch eine quadratische Antenne mit der doppelten Leistungsfähigkeit an, die für Unternehmen entwickelt wurde. Der Zugang kostet 499 Euro monatlich. Privatkunden sollen demnächst auch mit einer kleineren, rechteckigen Antenne ohne Ethernet-Ausgang am Router beliefert werden. Das Kabel ist nur 23 Meter lang, lässt sich aber von der Schüssel abtrennen.

Testergebnisse

Wir haben ein MacBook Pro 14 Zoll im Nachbarraum zum Router mit dem 5-GHz-Netzwerk verbunden und mit dem Ookla Speedtest Download-Geschwindigkeiten zwischen 78 und 313 MBit/s erzielt. Im Upload maßen wir ordentliche 5 bis 35 MBit/s. Die Pingwerte bewegten sich zwischen 40 und 64 Millisekunden.

Im Homeoffice funktionierten alle Anwendungen reibungslos, einschließlich HTTPS, Videostreaming, VPN (Wireguard), VoIP-Telefonie und Videokonferenzen. Zu Unterbrechungen oder Tonversatz kam es nicht. Größere Latenzen fielen keinem Beteiligten auf. Bei Online-Shootern oder wenn beide Nutzer Starlink verwenden, dürfte die gesteigerte Reaktionszeit sich allerdings bemerkbar machen.



Mit dem Tool Ookla Speed auf einem MacBook Pro haben wir im 5-GHz-WLAN Downloadraten von über 300 MBit/s gemessen.

Der Zwischenstecker Eve Energy zeichnete die Leistungsaufnahme über die Zeit auf: Durchschnittswerte von 44 Watt stehen Spitzen von 130 Watt gegenüber.



Um die Leistungsaufnahme über die Zeit zu protokollieren, haben wir den Zwischenstecker Eve Energy vor den PoE-Adapter (Netzteil) gesetzt. Mitsamt dem Starlink-Router hat die Antenne üblicherweise um die 44 Watt verbraten. Den Spitzenwert von 130 Watt erreichte sie nur bei einem starken Regenguss, dann brach auch der Datendurchsatz etwas ein. Schnee fiel im Testzeitraum nicht. Bei einem Strompreis von 33 Cent pro Kilowattstunde kommt man so auf jährliche Kosten von rund 135 Euro, während ein kabelgebundener Router mit 10 Watt Leistungsaufnahme nur 29 Euro im Jahr benötigt. Es entstehen also Energiemehrkosten von 106 Euro im Jahr.

Fazit

Technisch ist Starlink absolut faszinierend, ebenso, mit welcher Geschwindigkeit Elon Musk den Aufbau vorangetrieben hat. Trotz vieler Rückschläge läuft die Technik stabil. In der nächsten Generation

sollen die Satelliten unabhängiger von regionalen Bodenstationen arbeiten und damit für noch krisensichereren Internetzugang sorgen.

Für Haushalte oder Firmen auf dem Land oder in entlegenen Gegenden bietet Starlink den vielleicht einzigen Internetzugang an. Attraktiv ist das Satelliten-Internet aber auch für Abnehmer, denen Telekom & Co selbst nach Jahren nur 4 oder 6 MBit/s anbieten, weil es mit seiner Geschwindigkeit bis über 300 MBit/s eine schnelle Anbindung bei akzeptablen Latenzen möglich macht. Natürlich weiß man nicht, wie sich die tatsächlichen Transferraten entwickeln, wenn viel mehr Anwender sich die beschränkte Bandbreite teilen. Andererseits soll künftig das Limit für einzelne Nutzer von 300 MBit/s auf 1 GBit/s gesteigert werden.

Den größten Wermutstropfen stellen die hohen Gebühren dar. Die aktuell 99 Euro im Monat dürften viele Privatanwender abschrecken, für kleine Firmen erscheint uns der Betrag in Ordnung. Technisch steht aber der gemeinsamen Nutzung mit Nachbarn nichts im Wege. (jes)

Kritik an Starlink

- Starlink-Satelliten bleiben fünf bis sieben Jahre aktiv, danach werden sie zu Weltraumschrott. Der soll eigentlich in der Erdatmosphäre verglühen, bis dahin stellt er aber eine Gefahr für andere Satelliten und zum Beispiel die in ähnlicher Höhe fliegende chinesische Raumstation Tiangong dar. Diese musste im Dezember 2021 zweimal Starlink-Satelliten ausweichen, beklagte China vor der UNO. Die schwergewichtige Station verbraucht bei solchen Manövern wertvollen Treibstoff. Auf der anderen Seite gefährdet russischer Weltraumschrott die Starlink-Satelliten.

- Durch Tausende zusätzliche Himmelskörper wird der nächtliche Blick auf die Sterne gestört, weil die von der Sonne angestrahlten Satelliten wie Sterne aussehen und nur durch ihre Bewegung als künstliche Himmelskörper zu erkennen sind. Auf Langzeitaufnahmen des Nachthimmels durchziehen sie das Bild als helle Streifen. Astronomen sprechen von Lichtverschmutzung. Betroffen sind aufgrund des Sonnenstandes vor allem Gebiete zwischen Wende- und Polarkreis.

- Als private amerikanische Firma besetzt SpaceX den eben nicht unendlichen Erdbereich. Die Bahnen mit 550 km Abstand sind auch für die Erdbeobachtung und Wettererkundung interessant. Amazon (Kuiper) und Onweb planen ebenfalls Satelliten-Internet in ähnlichen Höhen, der chinesische Autobauer Geely in 1000 km.

- Das Aussetzen in nur 210 Kilometer Höhe spart zwar Raketen-treibstoff, birgt aber auch Risiken. Anfang Februar 2022 sind bis zu 40 von 49 in einem Rutsch ins All entlassenen Satelliten durch einen geomagnetischen Sonnensturm wieder abgestürzt und in der Atmosphäre verbrannt. Der Sonnensturm hatte die Erdatmosphäre erwärmt und dichter gemacht, was die Trabant zu stark abgebremst habe, erklärte SpaceX.

- Satelliten-Internet lässt sich nicht einfach durch Unterbrechung der Kabelverbindungen abschalten und entzieht sich der Kontrolle der meisten Staaten. Darüber entscheidet aber eine private Firma mit kommerziellen Interessen, die höchstens US-Behörden zu Diensten sein muss.

Genauer hinsehen im Supermarkt

Scanner-Apps checken Lebensmittel – wir checken die Apps

Barcodescanner fürs Smartphone analysieren
Nährwerte und bewerten Lebensmittel –
bei Bedarf direkt am Supermarkttregal.
Doch helfen die Tipps für eine gesunde
Ernährung, wenn der Jieper nach Chips
und Limonade verlangt?

Von Arne Grävemeyer
und Andrea Trinkwalder



Gute Vorsätze betreffen häufig die Ernährung: abzunehmen, mehr auf die Gesundheit zu achten oder künftig weniger Fleisch zu essen. Mancher möchte beim Einkauf mehr auf ökologische Landwirtschaft setzen, andere versuchen Allergene zu vermeiden. Ein Blick auf die einfache Nutri-Score-Ampel gibt dem Käufer nur eine Orientierungshilfe zur Nährstoffzusammensetzung. Die komplette Zutatenliste auf der Verpackung zu analysieren kostet aber Zeit und erfordert manchmal sogar eine Lupe. Beim großen Wochenendeinkauf stellt das schon einen erheblichen Aufwand dar.

Es geht aber auch einfacher: Anhand des Barcodes lassen sich verpackte Nahrungsmittel im Supermarkt eindeutig bestimmen. Hat eine Smartphone-App Zugriff auf eine gut geführte Datenbank mit Lebensmitteln und ihren Zutatenlisten, kann sie dem Kunden zahlreiche Informationen und zusätzliche Tipps liefern. Eine App könnte also direkt am Supermarktregal auf hohe Fett- oder Zuckergehalte hinweisen und nicht-vegetarische Produkte oder ökologische Sündenfälle entlarven. Mit einem individuellen Nutzerprofil wird es möglich, vor dem Verzehr bestimmter Zusatzstoffe oder Allergene zu warnen. Eine Warenkorbfunktion könnte beim Einkauf sogar auf die Gefahr einer unausgewogenen Ernährung hinweisen. Können solche Apps vielleicht auch helfen, regionale Produkte zu bevorzugen und die Bedürfnisse mehrerer Familienmitglieder zu verwalten?

Bei der Auswahl unserer Testkandidaten haben wir uns für sechs deutschsprachige Lebensmittel-Barcodescanner entschieden. Die Apps bewerten Lebensmittel nach unterschiedlichen Maßstäben. Das kann zu deutlichen Diskrepanzen führen. Während im Test beispielsweise die Yuka-App für Coca-Cola als Score glatt 0/100 ausgab, wegen des hohen Zuckergehalts, der hohen Kalorienzahl und zweier „riskanter“ Zusatzstoffe, bewertete CodeCheck dieselbe Flasche mit einem nahezu geschlossenen grünen Kreis und nur einem kleinen roten Segment und markierte den Zuckergehalt mit gelber Ampelfarbe; gab aber immerhin zum Inhaltsstoff Phosphorsäure den Hinweis „Verzehr einschränken“. Zudem haben wir Einkaufs-CHECK, HealthMe, Nutriscan+ und Open Food Facts ins Testfeld aufgenommen – und auch sie waren sich keineswegs einig über den gesundheitlichen Wert einer Coke (siehe Screenshots rechts unten). Dieser Artikel ist zuerst erschienen in c't 1/2022.

Datenbanken wachsen

Lebensmittel, die verpackt in die Regale kommen, müssen in der EU ihre Zutaten vollständig und gut lesbar auflisten. Zusätzlich ist die Tabelle der Nährwerte anzugeben, also die Mengen von Kohlenhydraten, Zucker, Eiweiß und Salz, von Fett, die darin gesättigten Fettsäuren sowie der Brennwert. Außerdem müssen die Hersteller für raffinierte pflanzliche Öle und Fette die Herkunft

i kurz & knapp

- Lebensmittel-Scanner erleichtern bereits im Supermarkt die Entscheidung für oder gegen ein Produkt.
- Die Apps unterscheiden sich untereinander durch die Kriterien, nach denen sie die Produkte bewerten.
- Einige Apps berücksichtigen auch individuelle Unverträglichkeiten.
- Regionale und unverarbeitete Lebensmittel ohne Barcode bleiben außen vor.

deklarieren und beispielsweise angeben, ob es sich um Palmöl handelt.

Da diese und noch weitere Produktdaten damit öffentlich zur Verfügung stehen, lassen sie sich gut in Datenbanken sammeln. Als gemeinnütziges internationales Projekt startete Open Food Facts bereits 2012 mit dem Ziel, per Crowdsourcing eine Online-Datenbank aufzubauen. Wie der Gründer Stéphane Girandet gegenüber c't betont, ist diese Datenbank bis November 2021 auf über zwei Millionen Produkte angewachsen, von denen 110.713 aus Deutschland stammen.

CodeCheck



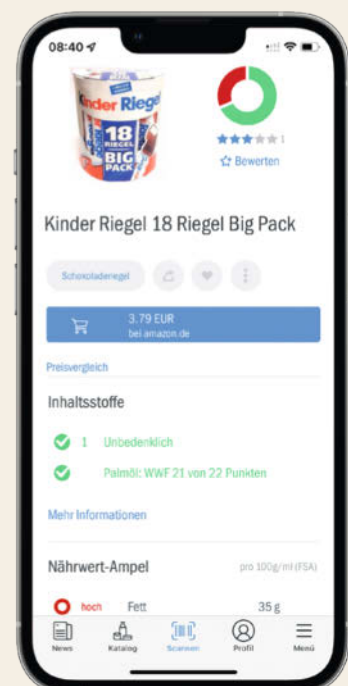
CodeCheck verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie Einkaufs-CHECK: Im Vordergrund steht die Nährwertampel, die über Salz-, Zucker- und Fettgehalt sowie den Anteil gesättigter Fette informiert. Über enthaltene Inhaltsstoffe, deren Herkunft und Verwendungszweck sowie mögliche gesundheitliche Probleme informiert CodeCheck ausführlich und verständlich. Die Informationen bezieht die App von der Website zusatzstoffe-online.de, die der Verein „Verbraucher Initiative“ betreibt.

Anhand der Inhaltsstoffe versucht CodeCheck abzuschätzen, ob ein Lebensmittel laktose- oder glutenfrei beziehungsweise vegetarisch oder sogar vegan ist. Noch unausgegoren sind Klima-Score und Preisvergleich. Die CO₂-Bilanz wurde erst für eine Handvoll Produkte berechnet, der sogenannte Preisvergleich verlinkt nur zu

Amazon. Der aus der Zeit gefallene „Katalog“ funktioniert ähnlich wie das analoge Vorbild: Anstatt direkt nach Begriffen und Namen suchen zu können, muss man durch zahlreiche Kategorien und Unterkategorien blättern, bis man schließlich in der letzten Ebene eine Liste mit mehreren Hundert Einträgen vorfindet – zum Beispiel 173 verschiedene Waren im Bereich Bio-Eier.

Im November während unserer Tests eröffnete das Amtsgericht Charlottenburg das Insolvenzverfahren über CodeCheck; damit ist die Zukunft der App derzeit offen. Zunächst läuft die CodeCheck-App weiter, laut Anbieter beabsichtigt ein kleines Team weiterhin eventuell auftauchende Fehler.

- ⊕ fundierte Inhaltsstoffe-Bewertung
- ⊖ ungewisse zukünftige Besitzverhältnisse



EinkaufsCHECK

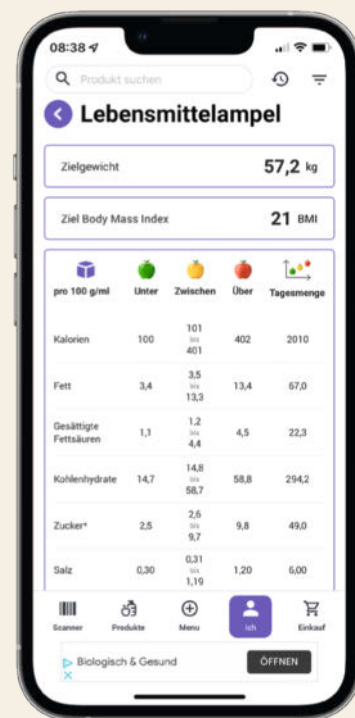


EinkaufsCHECK dient sich als umfassender Einkaufs- und Ernährungsberater an: Die App berechnet einen Gesundheits-Score und eine Lebensmittelampel für Produkte, animiert zum Abnehmen und vermittelt den (Online-)Einzelhändler mit den günstigsten Preisen.

Produkte klassifiziert die App mit einem sogenannten Fair Score von 0 bis 100 Prozent. Eine (persönliche) Lebensmittelampel informiert über die enthaltenen Mengen an Fett, gesättigten Fettsäuren, Kohlenhydraten, Zucker, Kalorien sowie Salz und listet Zusatzstoffe auf. In Abhängigkeit von Geschlecht, Alter, Gewicht und Bewegungspensum errechnet EinkaufsCHECK auch, welche Anteile am Tagesbedarf das Produkt deckt. Den Eiweiß-, Obst- oder Gemüsegehalt berücksichtigt EinkaufsCHECK dabei nicht. In welchem Maß solche Eigenschaften in den Fair Score einfließen, ist unklar.

Diese Systematik lässt bestimmte Produkte in einem überraschend positiven Licht erscheinen; Coca-Cola beispielsweise kam im Test in allen Haupteigenschaften außer dem Zuckergehalt auf eine grüne Ampelfarbe. Prägnant sind hingegen die Warnhinweise bezüglich der Zusatz- und Inhaltsstoffe. Anders als Yuka warnt EinkaufsCHECK zum Beispiel vor dem potenziell krebsfördernden Charakter des in Nutella enthaltenen Palmöls. Detaillierte Informationen über die Zutaten und ihre Wirkungsweise erhalten nur zahlende Kunden. In der kostenfreien Version können die vielen Werbeeinblendungen nerven.

- ➔ Nährwertrechner für das individuelle Profil
- ➔ unübersichtliche Handhabung



Für viele andere Anbieter wie Nutriscan+ und Yuka bilden die Open Food Facts den Grundstock. Yuka erweitert seine Produktdatenbank seit 2018 durch direkte Herstellerinformationen sowie durch Sammelbeiträge der eigenen Nutzer, die der Anbieter parallel an Open Food Facts weiterleitet. Auch CodeCheck hat seine Datenbank durch Herstellerangaben und durch Eingaben der Anwender stetig ausgebaut. Um Mehrfacheinträgen etwa durch Tippfehler auf die Spur zu kommen, arbeiteten die Entwickler mit Machine-Learning-Algorithmen. Derzeit ist die Zukunft der CodeCheck-App und -Datenbank allerdings ungewiss, denn über das Betreiberunternehmen wurde während unserer Tests das Insolvenzverfahren eröffnet. Die App soll zunächst weiterlaufen, laut Anbieter steht auch noch ein kleines Entwicklerteam für kurzfristige Fehlerbehebungen bereit.

Die Anbieter von EinkaufsCHECK und HealthMe setzen hingegen ganz auf originale Herstellerdaten. EinkaufsCHECK-Geschäftsführer Jens Jetzki betont gegenüber c't, dass sich die Produktdatenbank mit 300 000 Lebensmitteln ausschließlich auf Deutschland, Österreich und die Schweiz bezieht. Bei unbekannten Produkten bittet die App den Anwender lediglich, als Hinweis ein Foto hochzuladen. Die HealthMe-App lädt nicht zur Mitwirkung bei der Sammlung von Produktdaten ein. Gründerin Victoria Noack, die mit ihrem Start-up Declareme

erst vor wenigen Wochen in der TV-Show „Die Höhle der Löwen“ neue Investoren ins Boot holte, blieb gegenüber c't bezüglich der Größe ihrer Produktdatenbank sehr vage.

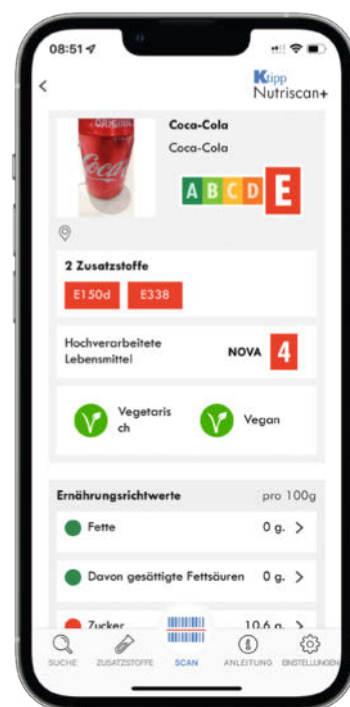
Neben der Scanfunktion bieten die Apps im Testfeld auch eine Suchfunktion direkt in der Produktdatenbank. Einkäufe lassen sich damit allerdings nicht planen, denn dazu

müsste der Kunde das Sortiment seines lokalen Einkaufsmarktes schon sehr genau kennen. Gerade bei den Community-befüllten Datenbanken zeigten sich in der Produktsuche zahlreiche Doppler, zum Teil durch unterschiedliche Schreibweisen, zum Teil durch Einträge aus unterschiedlichen Ländern.



Wie gesund oder ungesund der Verbraucher ein Produkt wahrnimmt, ist auch eine Frage der Darstellung. In der EinkaufsCHECK-App scheint bei Coca-Cola fast alles im grünen Bereich, ...

... wohingegen Nutriscan+ mit rot gefärbten Nutri- und Nova-Scores sowie den E-Nummern der Inhaltsstoffe den schlechten Nährwert und hohen Verarbeitungsgrad unterstreicht.



HealthMe



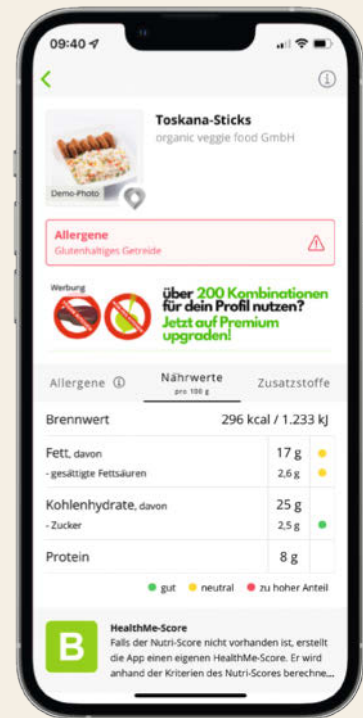
HealthMe ist ein reiner Nahrungsmittelberater, dessen Produktdatenbank von den Herstellern gespeist wird. Zu gescannten oder per Suche gefundenen Lebensmitteln präsentiert die App die komplette Nährwerttabelle inklusive Nutri-Score sowie Zusatzstoffe und Allergene in übersichtlicher Form. Hat der Hersteller den Nutri-Score nicht angegeben, wird ein darauf basierender HealthMe-Score berechnet, der zusätzlich bedenkliche Zusatzstoffe negativ wertet. Bei den meisten von uns gescannten Produkten fehlten allerdings Informationen über Zusatzstoffe – weder über harmlose noch über potenziell bedenkliche.

Die Datenbank verzeichnet Produkte der meisten großen Handelsmarken, darüber hinaus aber kaum weitere: Zum Sortiment der Discounter Aldi und Lidl sowie zu Rewe-Eigenmarken fiel HealthMe im Test ebenso wenig ein wie zu den in dm-Märkten gehan-

delten Alnatura-Erzeugnissen. Wer fleißig gescannt hat, braucht ein gutes Gedächtnis, um ältere Einträge wiederzufinden: Statt Produktfotos zeigt die App oft nur Symbolbilder, die ganze Lebensmittelgruppen darstellen. Auch teils kryptische Produktnamen schmälern den Wiedererkennungswert: Hinter „n2 LG 1x250 g“ verbergen sich zum Beispiel „Nimm 2 Lachgummis“.

Geld verdienen die Gründer mit vergleichsweise dezenten Werbebannern und dem kostenpflichtigen Abonnement, das Nahrungsmittel hinsichtlich aller möglichen Unverträglichkeiten und Allergene filtert.

- ⊕ viele Allergien im Profil wählbar
- ⊖ wichtige Discounter-Sortimente fehlen



MITT WALD

MEHR ÜBER DEINE WEBPROJEKTE

CTRL

Bestes Hosting für Web Professionals.



Einfach – alle Projekte
auf einen Blick



Flexibel – zahl nur das,
was du brauchst



Schnell – Highspeed in
allen Tarifen

Jetzt Agentur-Server buchen!

mittwald.de

Nutriscan+



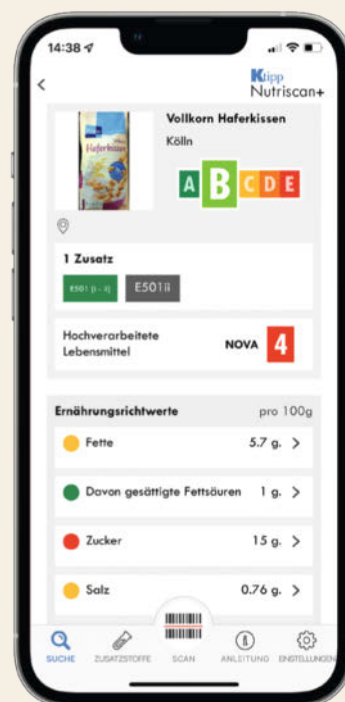
Den in französischer und deutscher Sprache erhältlichen Lebensmittelscanner Nutriscan+ haben die beiden Schweizer Verbrauchermagazine Bon à Savoir und K-Tipp entwickelt. Ihre Informationen bezieht die App aus einer Datenbank mit 70 000 Produkten, die auf Open Food Facts basiert.

Das Handling ist klasse und lässt ein wenig AR-Feeling aufkommen. Wer mit dem Scanner durch den Supermarkt läuft, sieht nach Barcodescan direkt im Kamerabild den Produktnamen, den NutriScore und die Anzahl der Zusatzstoffe. Danach kann man gleich weiterscannen – gut für Eilige. Details erfährt man durch Antippen der Einblendung, und zwar in sehr klarer Tabellenform: Unter dem Bild mit dem Score stehen die entsprechend ihrer Bedenklichkeit eingefärbten Zusatzstoffe, darunter der Nova-Score sowie Ernährungsrichtwerte in Am-

pelfarben und am Ende die detaillierte Nährwerttabelle. Der eingebaute Produktvergleich verrät auf einen Blick, worin sich zum Beispiel zwei Müslis unterscheiden.

Detaillierte Informationen über die Zusatzstoffe schaltet die App gegen Einmalzahlung von vier Franken beziehungsweise vier Euro frei, alle anderen Funktionen sind kostenlos. Die selbst gescannten Produkte speichert Nutriscan+ automatisch; sortieren, filtern oder bereinigen lässt sich die Liste nicht. Zudem fehlen Filter, die bestimmte Inhaltsstoffe ausschließen, vor Allergenen warnen oder Suchergebnisse auf spezielle Ernährungsformen zuschneiden.

-
- ⊕ schnelle Kurzinfo beim Scan
 - ⊖ kein individuelles Profil
-



Wer hat den besten Score?

Einige Apps geben als Basisinfo zu Produkten den Nutri-Score an, darunter Nutriscan+ und Open Food Facts. Das Community-Projekt liefert zudem den vierstufigen Nova-Score, der Lebensmittel nach ihrem Verarbeitungsgrad einordnet und natürliche oder frische Produkte mit einer grünen „1“ adelt. Ebenso weist Open Food Facts den fünfstufigen Eco-Score aus, der den Umwelteinfluss von Lebensmitteln taxiert. Auch HealthMe weist als Basis den Nutri-Score aus. Liegt diese Bewertung nicht vor, ersetzt ihn ein eigener HealthMe-Score, der die gleichen Kriterien wie der Nutri-Score anlegt und darüber hinaus weitere Zusatzstoffe einbezieht.

Die Yuka-App berechnet einen eigenen Score zwischen 0 und 100. Dabei ordnet sie jeden Zusatzstoff einem Risikoniveau zu. Nach eigenen Angaben setzen die Entwickler dabei auf das Vorsorgeprinzip: Die App warnt auch vor umstrittenen Zusatzstoffen, selbst wenn nur der Verdacht eines Gesundheitsrisikos besteht.

Schwierig ist für den Anwender der Bewertungskreis der CodeCheck-App einzuschätzen. Einerseits ist der symbolisierende Kreis mit seinen grünen, gelben, roten oder grauen Segmenten leicht zu erfassen. Zu 50 Prozent fließt hier die Bewertung der Nährwerte (Gehalt an Fett, ungesättigten Fettsäuren, Zucker, Kalorien, Eiweiß, Salz und der Brennwert) und zu 50 Prozent die Bewertung

von Inhaltsstoffen ein. Andererseits gibt es zum Bewertungskreis keine erkennbaren Zahlenwerte. So lassen sich Produkte nur nach Augenschein vergleichen. Individuell kann der Anwender über sein Profil einzelne Nährwertangaben stärker ahnden. Dann wiegt beispielsweise der Gehalt an Fett oder an ungesättigten Fettsäuren, an Zucker oder Salz schwerer.

EinkaufsCHECK berechnet einen sogenannten Fair Score, der wie eine Kombination aus Yuka-Score und CodeCheck-Bewertungskreis aussieht und so eine schnelle Einschätzung erlaubt. Darüber hinaus liefert ein personalisierbares Ampelsystem Einzelhinweise für Nährwertangaben und für alle Inhaltsstoffe.

Speziell auf die Betrachtung von Zusatzstoffen hat sich Nutriscan+ spezialisiert. Mit der Premiumversion erhält der Nutzer die Analyse nach sage und schreibe 600 Zusatzstoffen mit jeweils klaren Einschätzungen und wissenschaftlichen Belegen. Praktisch: Direkt beim Einscannen erscheint der Nutri-Score zum Produkt sowie die Kurzliste der Zusatzstoffe in Ampelfarben. Der Anwender sieht auf den ersten Blick, wie viele Zusatzstoffe beteiligt sind, und kann bei Nichtgefallen gleich beim Konkurrenzprodukt weiterscannen.

In-App-Käufe

Alle Scanner-Apps in unserem Testfeld bieten ihre Grundfunktionen in der kostenlosen

Basisversion an. Open Food Facts als gemeinnütziges Projekt verzichtet als einzige auf eine Premiumversion und bittet den Anwender stattdessen um Spenden oder Mitarbeit. Die App bringt eine Offline-Funktion mit, das heißt, dass sie wesentliche Teile ihrer Produktdatenbank mitinstalliert. Dadurch belegt die App mit fast 300 MByte vergleichsweise viel Speicherplatz auf dem Smartphone. Der Vorteil ist, dass Open Food Facts schnell scannt, auch in Einkaufsläden ohne Mobilfunkempfang.

Einen Offline-Modus bieten CodeCheck und Yuka in ihren Premiumversionen. Die damit einhergehende Beschleunigung beim Scannen bringt auch den Vorteil, dass der Anwender unmittelbar ein Ergebnis sieht und sich nicht sekundenlang fragt, ob es hell genug ist und er den Barcode auch in der richtigen Entfernung vor die Kamera hält. Diese Frage stellte sich ein Tester bei HealthMe besonders häufig und wurde in einem Fall sogar während eines langen Scanversuchs durch die Einspielung eines Werbefilmchens unterbrochen. CodeCheck schaltet in der Bezahlversion die Werbung ab.

Yuka bietet Premiumnutzern zudem an, Produktangaben um Hinweise zu Palmöl, Gluten oder Laktose sowie zu vegetarischer oder veganer Kost zu erweitern. In diesem Punkt zeigt sich HealthMe stärker: Der Premiumkunde kann in seinem Profil nicht nur Präferenzen notieren (vegetarisch, koscher und Ähnliches), sondern auch 95 Nahrungsmittel einzeln ankreuzen, die allergische

Open Food Facts



Das freie Community-Projekt Open Food Facts versteht sich als Wikipedia für Lebensmittel:

Jeder kann neue Produkte in die Datenbank einpflegen, die mittlerweile über zwei Millionen Einträge fasst und auch das Fundament vieler kommerzieller Dienste wie Yuka bildet. Die zugehörige kostenlose App scannt, bewertet und vergleicht Lebensmittel nach verschiedenen Kriterien: Sie berechnet den Nutri-Score und weist auf die gängigsten Allergene, den Verarbeitungsgrad (Nova-Score) sowie die Eignung für eine vegetarische, vegane oder palmöl-arme Ernährung hin.

Zusatzstoffe listet die App ebenfalls auf und warnt gegebenenfalls vor Risiken wie etwa der Überversorgung mit Phosphaten. Allerdings helfen die kurzen Definitionen (Beispiel Lecithin: „Gruppe von organischen Verbindungen, auch Phosphatidylcholine

genannt“) nicht unbedingt zu verstehen, was der jeweilige Stoff im Produkt verloren hat und warum er bedenklich sein soll. Die relevanten Infos findet man vermutlich in den verlinkten Wikipedia-Artikeln – sofern man zwischen Kühl- und Fleischtheke noch Zeit findet, sie zu studieren.

Reiter separieren die Informationen zum Produkt. Neben einer Kurzzusammenfassung verweisen sie auf die Inhaltsstoffe, Nährwertangaben und Umweltauswirkungen. Wer möchte, hält die Recyclinganweisung vor dem Umfüllen in einen geeigneten Lebensmittelbehälter mit der Smartphone-Kamera fest.

- ⊕ große Datenbank einer freien Community
- ⊕ übersichtliche Darstellung



→ Das Krea-Tief
überwinden!

NEU
im heise Shop

Mac & i Extra Workshops 2021

In 13 neuen Profi-Workshops zu den Themen Podcasten, Geld anlegen, Startup gründen, mit der Drohne filmen und Vielem mehr, greifen die Autoren den Lesern hilfreich unter die Arme. Dieses Mac & i Extra ist ein Muss für alle, die Neues ausprobieren und von den Profis lernen wollen.

shop.heise.de/mac-workshops21

**Auch als
PDF zum
Download!**

10,90 € >

> Generell portofreie Lieferung für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 20 €. Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

[shop.heise.de/mac-workshops21 >](http://shop.heise.de/mac-workshops21)

Reaktionen oder Unverträglichkeiten hervorgerufen können, um zu diesen gesonderte Warnungen zu erhalten. Gekoppelt mit einem Premiumzugang vermittelt HealthMe per In-App-Kauf für je 120 Euro auch gleich einen Allergie- sowie einen Unverträglichkeitstest von Lykon. Beide stützen sich auf die Bestimmung von IgG4-Antikörpern im Blut – eine Methode, die Ärzte und Wissenschaftler für ungeeignet und unseriös halten.

EinkaufsCHECK erlaubt schon in der kostenlosen Basisversion das Erstellen eines persönlichen Nutzerprofils und die Auswahl von immerhin 14 Allergenen, vor denen die App in gescannten Lebensmitteln warnen soll. Noch gezielter kann der Nutzer sogar aus einer sehr großen Datenbank ungewünschte Inhaltsstoffe auswählen, wenn er weiß, wonach er bei der Texteingabe suchen muss. Alternativ stehen Lebensstile zur Verfügung, etwa vegetarische oder laktosefreie Ernährung oder Verzicht auf Schwein oder Alkohol.

Diese Vorgaben benutzt die App nicht nur, um den Anwender vor einzelnen Produkten zu warnen, wobei ein Avatar des Nutzers den Daumen lächelnd hebt oder mürrisch senkt. Wenn man auf den Avatar klickt, kann man virtuell eine Portion des betrachteten Lebensmittels zu sich nehmen. Führt man das Prozedere mit verschiedenen Nahrungsmitteln fort, erhält man ein kumuliertes Diagramm der zugeführten Nährwerte und der Avatar warnt gegebenenfalls vor

einseitiger Ernährung. Diese Funktion geht für die meisten Anwender wahrscheinlich am realen Leben vorbei, jedenfalls, wenn sie ihren Einkaufsscanner nicht auch bei jeder Mahlzeit informieren.

Zudem schlägt ErnährungsCHECK dem Nutzer ein individuelles Zielgewicht vor. Beim Test ergaben sich hier grundsätzlich äußerst niedrige Vorgaben, die sich offenbar an einem BMI von 21 orientierten. Laut BMI-Rechner der Techniker Krankenkasse (siehe Webcode) stehen solche Werte bei Menschen ab dem 45. Lebensjahr allerdings schon für ein Untergewicht. In der Premiumversion kann der Anwender sein Zielgewicht und das Aussehen seines Avatars nach eigenen Wünschen anpassen. Zudem lassen sich dann mehrere mobile Geräte mit einem Konto synchronisieren und die Werbung abschalten.

Profile für verschiedene Haushaltsmitglieder konnten wir im Test in keiner App einrichten. Hinweise zu einer ausgewogenen Ernährung gehen so bei einem Familien-großeinkauf automatisch ins Leere, weil die App ja nicht erfährt, wer welches Lebensmittel konsumiert.

Gesunde Alternativen?

CodeCheck, EinkaufsCHECK, HealthMe und Yuka schlagen dem Nutzer zu gescannten Produkten Alternativen vor, die meist einen besseren Score erreichen. Trotzdem ist in

diesen Fällen nicht ganz klar, wie es zur Auswahl dieser Neuanschläge kommt, die grundsätzlich Einzelprodukte darstellen. Ob es sich etwa um bezahlte Platzierungen handelt, lässt sich nicht erkennen. Die Alternativvorschläge kann der Kunde im Laden als Kaufanregung nutzen. Aber selbst wenn er sich danach richten möchte, findet er das vorgeschlagene Produkt womöglich nicht in „seinem“ Einkaufsmarkt. Schwierig könnte es zum Beispiel werden, wenn die Hand im Discounter nach einer günstigen Schokolade greift und die App ein Bioprodukt mit sehr hohem Kakaoanteil anrät. Das ist dann meistens nicht in Reichweite.

Prinzipiell muss man hinterfragen, welche Aussagekraft einfache Scores vom allgemeinen Nutri-Score bis zum individuell personalisierbaren Ampelsystem überhaupt haben können. Vollkornnudeln erreichen beispielsweise hohe Score-Werte, bieten dem Körper aber kein Fett und ebenso kein Salz. Auf der anderen Seite ist vom Nutri-Score bekannt, dass bei ihm Basisprodukte wie hochwertiges Olivenöl wegen des hohen Fettgehalts vergleichsweise schlecht abschneiden (C), obwohl das niemand pur trinkt. Einige Nesquik-Kakaopulver schneiden hingegen vergleichsweise gut ab (B). Hier schlägt sich offenbar nieder, dass man es nicht löffelt, sondern mit Milch vermischt. Grundlage der positiven Berechnung ist ein Teelöffel Pulver auf 100 Milliliter Magermilch.

Yuka



Yuka ist ein praktischer, zuverlässiger und äußerst gut informierter Berater – egal ob man im Supermarkt oder in der Drogerie unterwegs ist. Die Datenbasis von nominell 1,4 Millionen Lebensmitteln und 600 000 Kosmetika stützt sich zum Teil auf Open Food Facts – mit den bekannten Mehrfachnennungen.

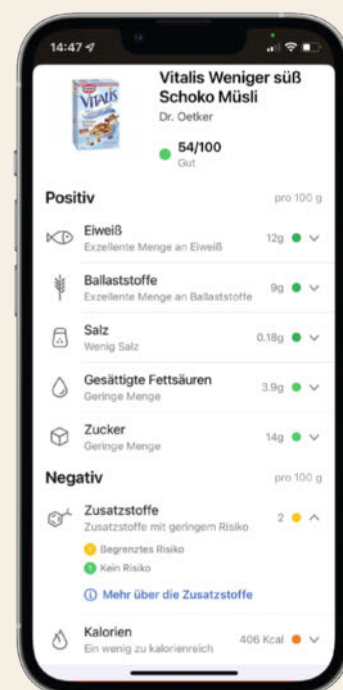
Die Produktbewertungen orientieren sich am Nährwert eines Produkts, ähnlich dem Nutri-Score. Weil sich aber auch potenziell gefährliche Inhaltsstoffe negativ auf den Yuka-Score auswirken, können sich mitunter starke Unterschiede ergeben. So kann ein Produkt mit bedenklichem Zusatzstoff (rot) höchstens 49 von 100 Punkten erreichen.

Gestaltung und Handling der App sind vorbildlich: Mit dem äußerst schnellen, präzisen Scanner lassen sich auch mehrere Lebensmittel rasch nacheinander analysieren.

Im Test erkannte er Barcodes sogar „im Vorbeigehen“, auf größere Entfernung und in der spärlich beleuchteten Speisekammer.

Wer mehr über Inhaltsstoffe und die Bewertungskriterien erfahren möchte, kann sein Wissen stufenweise vertiefen: Folgt man dem Hinweis „Enthält bedenkliche Zusatzstoffe“, zeigt die App zunächst eine Liste der verwendeten Substanzen, sortiert nach ihrer potenziellen Gefährlichkeit. Ein Klick auf einen Eintrag fasst in maximal zwei kurzen Absätzen zusammen, wozu die Substanz bei der Lebensmittelherstellung dient und warum sie als bedenklich eingestuft wird. Weitere Links führen zu einer detaillierten Erklärung sowie wissenschaftlichen Studien.

- ⊕ schneller Scanner
- ⊕ Alternativvorschläge mit besserem Score



Fazit

Lebensmittel-Barcodescanner schärfen den Blick auf die Inhaltsstoffe und erleichtern fundierte Entscheidungen aufgrund der Zutatenliste direkt am Supermarktregal. Sie können sogar helfen, ganz persönliche Ernährungsvorstellungen umzusetzen, etwa sich künftig vegan oder palmölfrei zu ernähren oder besonders kritische Zusatzstoffe konsequent zu meiden. Speziell regionale

Produkte zu bevorzugen unterstützte allerdings keine der Apps im Testfeld. Unverarbeitete Lebensmittel ohne Barcode fallen ganz aus der Betrachtung der Scanner heraus.

Die Scangeschwindigkeit und Bedienfreundlichkeit der Apps unterschied sich im Test deutlich. Apps mit Offline-Datenbank zeigten klare Geschwindigkeitsvorteile. Apps mit stark individualisierbaren Profilen kön-

nen den Anwender verwirren und speziell bei der Einhandbedienung im Supermarkt nerven, ebenso wie häufige Werbeinspielungen. Unterm Strich sparen die Apps aber eine Menge Zeit auf der feierabendlichen Hatz durch die Regale und können ihre Nutzer auf jeden Fall ein paar Schritte auf dem Weg zu einer gesünderen Ernährung voranbringen. (ims)

Lebensmittel- und Produktscanner

						
	CodeCheck	EinkaufsCHECK	HealthMe	Nutriscan+	Open Food Facts	Yuka
Hersteller, URL	CodeCheck AG, codecheck.info	Fair Friend UG, einkaufscheck.info	Declareme GmbH, healthmeapp.de	Editions Plus ² , kttpp.ch	Stephane Gigandet, de.openfoodfacts.org	Yuca SAS, yuka.io/de
Systemanforderungen	iOS ab 13	iOS/iPadOS ab 11	iOS ab 12	iOS ab 12	iOS/iPadOS ab 10	iOS/iPadOS ab 10
Sprache	Deutsch, Englisch	Deutsch	Deutsch, Englisch	Deutsch, Französisch	Deutsch, viele weitere	Deutsch
Registrierung erforderlich	nein	nein	ja	nein	nur für Produktmeldungen	ja
Datenschutzhinweise	Login-Option via Facebook	pers. Daten nur in Deutschland	pers. Daten auf Servern „in Europa“	keine pers. Daten	pers. Daten nur in Frankreich	keine pers. Daten
Offline-Modus	in Premium	nein	nein	nein	ja	in Premium
Datenbank und Suche						
Anzahl Produkte ¹	etwa 1,2 Millionen	700 000	mehrere Millionen	70 000	über 2 Millionen	2 Millionen
davon Lebensmittel ¹	unbekannt	300 000	mehrere Millionen	70 000	über 2 Millionen	davon 70 Prozent
Sonstige	Kosmetika	Kosmetika, Haushaltsprodukte	—	—	—	Kosmetika
Produktsuche / -scan	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Filtern nach Kategorien	—	✓	—	—	—	nach Note / Bewertung
Alternativen anzeigen	✓	✓	✓	—	—	✓
Produktvergleich	—	—	—	✓	—	—
Scan- und Suchverlauf	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Scoring und Infos						
Nutri-Score	—	—	✓	✓	✓	—
Nova	—	—	—	✓	✓	—
Eco-Score	Klima-Score	—	—	—	✓	—
Nährwerttabelle detailliert	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ungesunde Zutaten: Überblick	—	✓	—	✓	—	✓
Allergene	—	✓	✓	—	✓	—
Zusatzstoffe	✓	✓	(✓)	✓	✓	✓
Bio / fair gehandelt	✓	✓	—	—	—	—
vegetarisch / vegan	✓	✓	(✓)	✓	✓	✓
Erläuterung d. Kriterien	✓	—	—	—	—	✓
Personalisierung						
fehlende Produkte eintragen	✓	Foto schicken	—	—	✓	✓
eigene Produktlisten	—	✓	—	—	—	—
Nährwertrechner	—	✓	—	—	—	—
eigene Allergien eintragen	—	✓	✓	—	✓	—
Bewertung						
Produktsuche	○	⊕	○	⊕	⊕	⊕
Scoring	⊖	⊕	○	⊕	⊕	○
Personalisierung	⊖	⊕⊕	○	⊖⊖	⊕	○
Bedienung	○	○	○	⊕⊕	⊕	⊕
Preis für Premiumversion	3 € / Monat (15 € / Jahr)	3 € / Monat	2 € / Monat (16,50 € / Jahr)	4 € einmalig	kostenlos	Spende ab 10 € / Jahr
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden ¹ laut Angaben des Anbieters ² im Auftrag der Magazine Bon à Savoir und K-Tipp						



Organisierter kochen

Rezepte-Verwaltungen für iOS,
iPadOS und macOS

Mit einem selbst gepflegten Kochbuch sind Sie unabhängig von Blogs und Anbietern. Streichen diese ihre Segel oder lassen sich Lieblingsrezepte nicht mehr finden, kommen Sie weiterhin an Ihre gesammelten Kochanleitungen. Neben dem Erfassen fremder und eigener Kreationen bieten die sieben vorgestellten Programme Zusatzfunktionen wie Timer, Einheiten-Umrechner und Einkaufszettel.

Von Joachim Kläschen



i

kurz & knapp

- Rezepte-Sammlungen zeigen alle erfassten Rezepte in einem einheitlichen Layout an.
- Durch das vollständige Speichern von Web-Rezepten gehen diese nicht mehr verloren.
- Hilfsmittel wie die automatische Mengenberechnung verringern das Risiko von missglückten Gerichten.

Bild: fazeful, stockadobe.com; Montage: Mac & i

Im Idealfall sammeln Sie mit einer Rezepte-Verwaltung all Ihre Rezepte, die zuvor in Browser-Lesezeichen, handschriftlichen Zetteln, Ausdrucken, E-Mails, abfotografierten Buchseiten und in separaten Kochbuch-Apps (siehe Kasten „Kochbuch-Apps“ auf Seite 68) verstreut lagen. Zudem pflegen Sie darin eigene Ideen oder verfeinern bestehende Rezepte nach Ihrem Geschmack.

Das Angebot an entsprechenden Lösungen ist umfangreich. Wir haben uns auf Apps beschränkt, die sich in aktiver Entwicklung befinden, eine ansprechende Anmutung besitzen und neben der Grundfunktion – der Eingabe von Rezepten – auch sinnvolle Zusatzfunktionen bieten. Alle Apps sind auf dem iPhone und iPad verfügbar, einige auch auf Macs.

Zwar lässt sich die persönliche Rezeptsammlung auch in einem Evernote-Notizbuch oder der Notizen-App realisieren, allerdings ist das Ergebnis meist unbefriedigend. Zum einen gestaltet sich das Importieren von Anleitungen mühselig, zum anderen fehlt solchen Basellösungen eine klare Struktur für die Darstellung.

Alle hier vorgestellten Apps bieten einen Essensplan. Darin sammelt man ausgewählte Rezepte, die in den kommenden Tagen oder vielleicht sogar Wochen auf den Tisch kommen sollen. Das hilft nicht nur gegen das tägliche Grübeln, sondern auch bei der Planung des Einkaufs.

Dieser wird bei vielen Apps durch eine integrierte Einkaufsliste unterstützt. Hierauf sammelt man die benötigten Zutaten und hakt sie während des Einkaufs ab. AnyList, Körbchen, Paprika und Recipe Keeper sortieren die Zutaten zudem nach Kategorien, was den Einkauf beschleunigt. Bei AnyList und Körbchen kann man den Einkaufszettel sogar gemeinsam mit anderen Mitbewohnern abarbeiten.

Verschiedene Rezept-Quellen

Neben der händischen Eingabe lesen Crouton, Mela, Recipe Keeper und mit Abstrichen auch Körbchen Fotos oder Scans von Rezepten per Texterkennung (OCR) aus. Meist muss man dann bestimmte Passagen wie Überschrift oder Zutatenliste markieren, damit diese an den richtigen Stellen im Rezept landen. Finden sich die Zutaten nur im Text verstreut, muss man diese von Hand nachtragen.

Rezepte aus dem Internet gelangen über einen integrierten Browser mit Importfunktionen in die Sammlung. Allerdings zeigten sich die Parser im Test unterschiedlich verständlich: Sind die Web-Rezepte nach etablierten Standards (Recipe Schema Markup und hRecipe) strukturiert, landen Zutatenliste, Zubereitungsanleitung, Fotos und die mitunter furchtbare Prosa von Koch-Blogs ordentlich formatiert an den richtigen Stellen. So klappten Importe von der Chefkoch-Webseite (inklusive der App) oder von „Essen & Trinken“ größtenteils problemlos, mit weniger bekannten Angeboten kamen die Anwendungen unterschiedlich gut klar. Einige Apps importieren ganze Rezepte-Datenbanken anderer Apps (siehe Tabelle) und erleichtern damit den Umstieg.

Export und Ausgabe

Beim Export bieten nur Paprika und Recipe Keeper eine HTML-Sicherung der gesamten Datenbank an, die sich ohne die Apps lesen lässt. Zwar sind fast alle Apps in der Lage, einzelne Rezepte über den Teilen-Button beispielsweise an ein E-Mail-Programm weiterzugeben. Ein schön aufbereitetes PDF, das auch ausgedruckt etwas her macht, wollen nur wenige Anwendungen rausrücken. Hier tun sich Mela und Paprika positiv hervor.

Kategorien sorgen für Ordnung in der persönlichen Sammlung – etwa für Pasta, Party-Snacks oder Vegetarisches. Nur bei Paprika lassen sich die Kategorien beliebig hierarchisch ineinander verschachteln. Einige Apps bieten mit sogenannten Kochbüchern zumindest eine zweite Hierarchieebene. Wer sich das Kategorisieren sparen möchte,

den führt in allen Apps auch eine Suchfunktion schnell zum gewünschten Rezept.

Neben den Standardinformationen wie Foto(s), Kochbuch-Prosa, Zutatenliste und Zubereitungshinweisen zeigen einige Kandidaten auch weitere Daten an, wie Nährwertangaben, Zubereitungsdauer oder die Quelle, aus der ein Rezept stammt.

Bei der Synchronisation der Rezeptsammlung auf weitere Geräte setzen Cooky, Crouton und Mela auf iCloud. Die anderen Apps nutzen den herstellereigenen Web-Dienst. Darüber gleichen sich AnyList und Paprika auch mit der jeweiligen Android-App ab. Paprika und Recipe Keeper bieten zudem eine Windows-Version. Bei AnyList und Körbchen kann man über den Browser auf die Rezepte zugreifen, was sich in Familien oder Wohngemeinschaften als praktisches Feature erweisen kann. Dank Sync profitiert man von den unterschiedlichen Stärken der Plattformen: auf dem Mac ist die Eingabe von Text sehr einfach, das iPhone eignet sich für Rezept-Scans und Einkauf und das iPad macht am Ort des Koch-Geschehens die beste Figur. Die Erweiterungen für die Apple Watch sehen wir eher als nettes Gimmick.

Wer Rezepte aus internationalen Quellen bezieht, weiß einen integrierten Konverter zu schätzen, der metrische und imperiale Maßeinheiten ineinander umrechnet. Ändert man die Zahl der Portionen, schlägt sich das auf die Mengenangaben und den Einkaufszettel durch. Ein Kochmodus bei Cooky, Crouton und Mela fokussiert die Darstellung während der Zubereitung auf Anweisungen und Zutaten und weist leicht bedienbar von einem Schritt zum nächsten.

Noch ein Hinweis zur Rechtslage: Sofern Rezepte nicht gemeinfrei zur Verfügung gestellt werden, dürfen Sie diese zwar für den privaten Gebrauch archivieren, nicht aber ohne Zustimmung der Rechteinhaber verbreiten. Gegebenenfalls gelten für die Fotos besondere Rechte. Ein Teilen mit Mitgliedern des eigenen Haushalts ist jedoch legitim, da es sich hier noch um Ihre private Sphäre handelt. Angebote mit eigener Cloud weisen darauf hin, dass man selbst für etwaige Rechtsverletzung haftet. Körbchen räumt sich zudem ein Nutzungsrecht der gespeicherten Daten für künftige Community-Funktionen ein. Paprika weist darauf hin, dass sie unrechtmäßige Inhalte auch löschen können.

Empfehlenswerte Rezepte-Blogs

Im Schatten von Webseiten wie „Chefkoch“ und „Essen & Trinken“ bieten zahlreiche kleinere Angebote originelle und anspruchsvolle Inspiration für das Kochen und Backen. Bis auf „Restegourmet“ und „Plötzblog“ lassen sich die Blogs in Melas RSS-Reader abonnieren.

Familie kocht ist ein Projekt von zwei Eltern, die täglich für ihre Kinder kochen. Die vegetarischen und veganen Rezepte sind nach vielen Kategorien sortiert und jeweils im Hinblick auf „Kinderfreude“ und „Schwierigkeit“ bewertet. Wer nicht suchen mag, lässt sich ein Zufallsrezept anzeigen. Website: familiekocht.com

Die herzhaften und süßen Gerichte von **Kleines Kulinarium** erschließen sich über hierarchische Kategorien oder eine Suchfunktion. Vor allem für opulentes sonntägliches Backwerk und außergewöhnliche Naschereien findet man hier viele fotografisch ansprechend inszenierte Inspirationen. Website: kleineskulinarium.de

Nach der Eingabe mehrerer Zutaten unterbreitet die Suchfunktion von **Restegourmet** Vorschläge, was sich daraus zubereiten lässt. Meist werden jedoch noch weitere Komponenten benötigt. Für die Rezepte verweist Restegourmet auf zahlreiche andere Angebote. Website: restegourmet.de

In zehn Kategorien bietet **Gemüseliebelei** Rezepte für vegetarische Gerichte. Zahlreiche Tipps helfen auch Neulingen bei der Zubereitung. Erfahrene scrollen gleich ans Ende der jeweiligen Seiten zur Zutatenliste samt Anleitung. Praktisch sind die Empfehlungen zur Verwertung übriger Zutaten. Website: gemueseliebelei.com

Sandra Tieben sammelt fleischlose Gerichte. Einige der Rezepte stammen von anderen Blogs oder aus Kochbüchern. Entsprechend ist die Aufbereitung von Zutatenliste und verständlichen Zubereitungshinweisen nicht einheitlich. Website: sandra-tieben.de

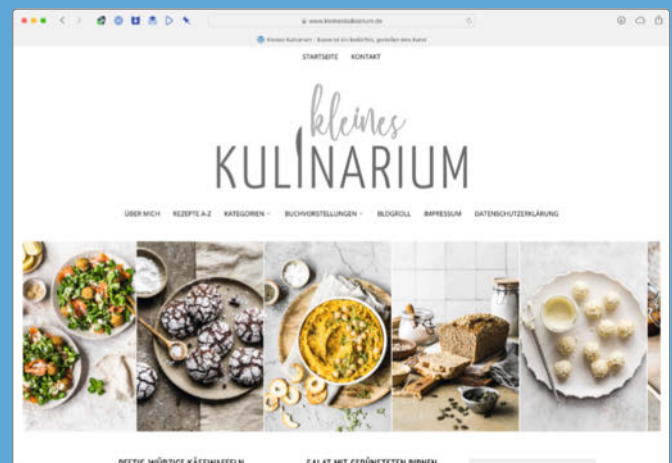
Sigrid Schimetzky kocht für **Madam Rote Rübe** überwiegend ländliche, vegetarische Küche aus einfachen Zutaten. Aber auch internationale Gerichte wie koreanisches Kimchi und eingelegte Salz-

zitrone sind zu finden. Vorbildlich: Die prosaische Einleitung lässt sich überspringen, sodass man schnell zur Anleitung gelangt. Website: madamroteruebe.de

Durch Suchfilter wie Zubereitungsdauer oder Diät findet man bei **Vegane Vibes** schnell individuell passende Rezepte. Der Filter für Inhaltsstoffe hingegen ist heillos überfrachtet. Neben Nährwertangaben und einer skalierbaren Zutatenliste enthalten die fleischlosen Rezepte Videos, die die Zubereitung in Zeitraffer aufzeigen. Website: veganevibes.de

Geowissenschaftler Lutz Geißler begeistert sich für Brot. Unter seinen mehr als 1000 Rezepten auf seinem **Plötzblog** finden sich aber auch solche für Derivate wie Grissini, Bienenstich und Streuselkuchen. Brot-Aficionados hören im Podcast, wie er mit wechselnden Gästen über Bäckerhandwerk und Knetmaschinen diskutiert. Website: ploetzblog.de

Die Rezepte für Brote aus aller Welt erschließen sich bei **der brotdoc** aufgrund fehlender Kategorien vorwiegend über die Suchfunktion. Dafür sind die mit Bäckerlatein gespickten Zubereitungshinweise sehr ausführlich. Vereinzelt hilft ein Portionsrechner dabei, abweichende Mengen von Zutaten zu berechnen. Website: brotdoc.com



Rezepte-Blogs sind eine schöne Ergänzung zu Kochbüchern und Rezeptportalen wie Chefkoch.de und liefern vielfältige Inspirationen für schmackhafte Gerichte, Desserts und Snacks.

AnyList – Grocery Shopping List



Um die englischsprachige App sinnvoll nutzen zu können, benötigt man ein Nutzerkonto. Nur dann kann man auch eigene Rezepte erfassen oder die Inhalte über die Server des Herstellers zwischen den Versionen für iPhone, iPad und

Android abgleichen.

Fremde Kochanleitungen gelangen über die Teilen-Schaltfläche des Browsers in die App. Die Rezeptsammlung organisiert man mithilfe sogenannter Collections. Dabei kann ein Rezept auch zu mehreren Collections gehören. Alternativ zeigt AnyList in einem intelligenten Ordner die Sammlung sortiert nach Quellen.

AnyList strukturiert den integrierten Einkaufszettel automatisch in Kategorien wie Snacks oder Getränke, erkennt dabei allerdings nur englische Namen. Einkaufslisten lassen sich exportieren oder mit anderen AnyList-Nutzern gemeinsam abarbeiten. Push-Nachrichten informieren Mitstreitende, wenn Einkäufe getätigt wurden. Die App kann zudem Einträge aus der Erinnerungen-App importieren.

Bis zu fünf Rezepte verarbeitet AnyList, bevor es Kundinnen und Kunden zur Kasse bittet. Dabei setzen die Entwickler auf ein Abo-Modell mit überschaubaren Kosten. Anschließend darf man unter anderem Zutatenlisten skalieren, die Einkaufsliste um Preise und Bilder ergänzen sowie einen Speiseplan anlegen, der sich an den iOS-Kalender weiterreichen lässt. Die macOS-Version und die plattformunabhängige Browser-Version stehen nur im Abo zur Verfügung.

In den Einstellungen darf man das Aussehen, darunter die Akzentfarbe und Schriftgröße sowie die Bedienung der App anpassen.



AnyLists Mehrbenutzer-Funktionen wie die gemeinsame Einkaufsliste sind besonders in Familien und Wohngemeinschaften praktisch.

Vorbildlich gelang die Integration von Sprachassistenten: AnyList versteht sich auf das Zusammenspiel mit Siri, Amazons Alexa und Google Assistant.

Cooky – Der Rezeptemanager



Web-Rezepte nimmt die App entweder per URL oder via Teilen-Schaltfläche aus dem Browser entgegen. Das klappte im Test mit einigen populären Angeboten wie lecker.de nicht, woraufhin Cooky einen manuellen Import anbot. Dabei markiert man Passagen der Rezeptseite und weist diese den Abschnitten „Name“, „Zutat“ und „Anleitung“ zu.

Klappt der Import, speichert Cooky Zutaten und Schritt-für-Schritt-Anleitung, Bild sowie Metadaten, wie etwa Kochzeit und Quelle, in einem von optional mehreren Kochbüchern. Per iCloud-Sync gleicht Cooky den Datenbestand zwischen iPhone und iPad ab.

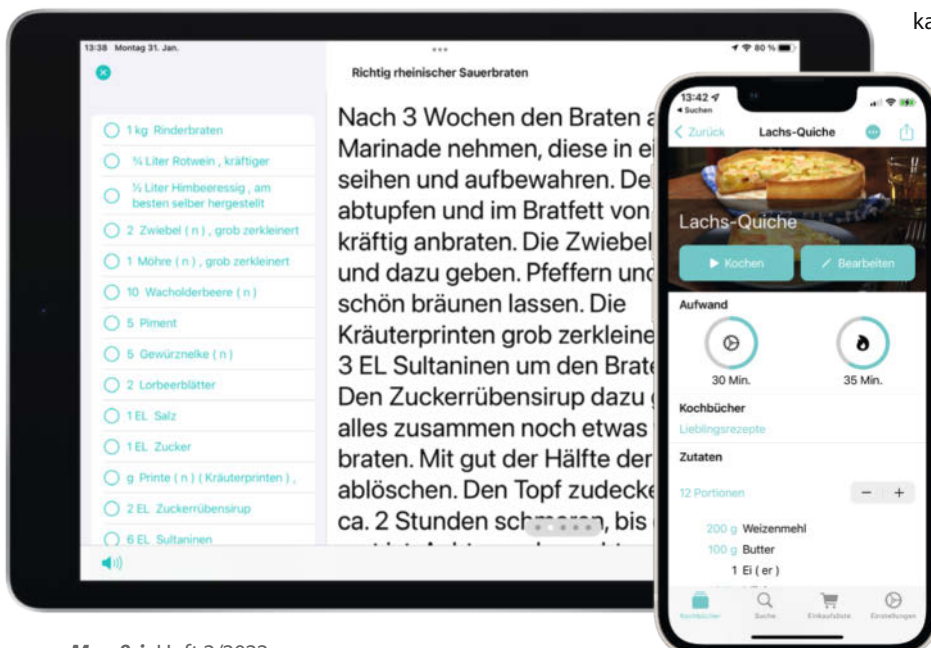
Über zwei Schaltflächen passt man Portionsangaben an, mit denen sich die Menge der benötigten Zutaten ändert. Etwas versteckt ist der Konverter, der die Einheiten von Zutaten umrechnet.

Schließlich wandern diese auf die integrierte Einkaufsliste. Sie nimmt auch Posten auf, die nichts mit dem Kochen zu tun haben. Identische Posten werden aber nicht summiert, sodass etwa dreimal „2 Eier“ statt „6 Eier“ auf der Liste stehen.

Am Herd bietet Cooky einen Kochmodus. Für jeden Schritt blendet die App die Anweisungen ein, die sich über Schaltflächen vergrößern oder verkleinern sowie vorlesen lassen. Dabei kann die App jederzeit die Zutatenliste einblenden, die sich abhaken lässt.

Rezepte kann Cooky als PDF-Dateien und im eigenen Dateiformat an andere weitergeben, sofern diese ebenfalls Cooky nutzen. Bei Gefallen freuen sich die Entwickler der kostenlosen App über Spenden.

Das kostenlose Cooky bedient Gelegenheitsköchinnen und -köche, die ausschließlich mit iPhone oder iPad am Herd stehen.



Crouton – Kochbegleiter



Webseiten-Rezepte lassen sich nicht direkt in der App erfassen, sondern nur über die Teilen-Schaltfläche eines Browsers. Während der Übergabe darf man Angaben direkt ändern oder ergänzen. Leider mussten wir im

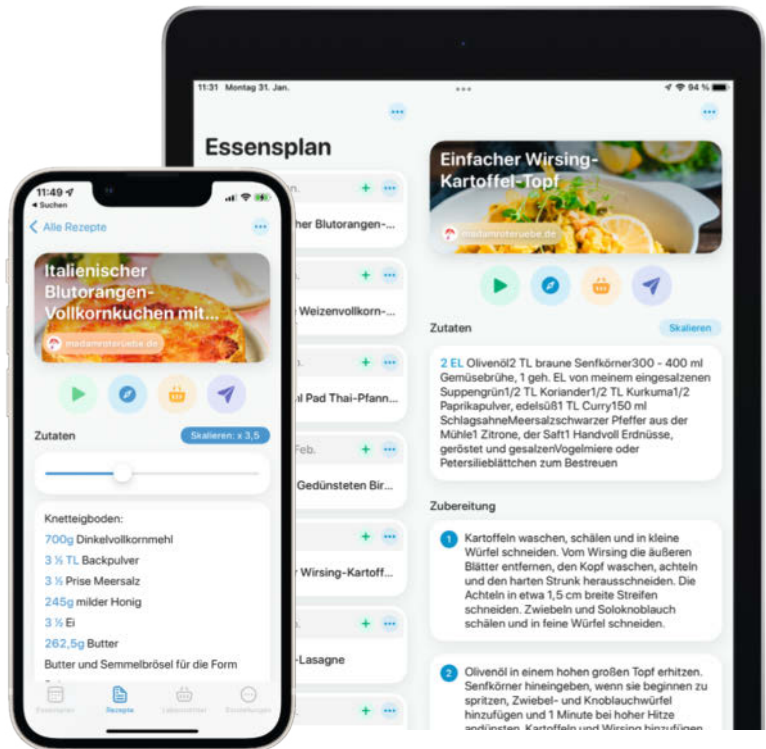
Test vor allem die Zutatenliste oft korrigieren, da Crouton bei einem fehlenden Zwischenraum zwischen Zahl und Einheit die Zutat nicht erkennt.

Im Bearbeiten-Modus eines angelegten Rezepts kann man unter iOS über eine Schaltfläche Zutaten oder Zubereitungshinweise scannen. Alternativ darf man Rezepte aus Paprika importieren, – allerdings unter Verlust der Kategorien/Ordner.

Um Kochanleitungen mit anderen zu teilen, exportiert Crouton sie als PDF-, Markdown- oder Reintext-Dateien sowie im Crouton-Format.

Der Schieberegler skaliert die Zutaten sogar für halbe Portionen. Als Einkaufsliste kommt die System-App Erinnerungen zum Einsatz. Beim Kochen bietet Crouton einen Darstellungsmodus, der Schritt für Schritt Zutaten und Anleitung einblendet. Den integrierten Essensplan kann Crouton auch aus zufälligen Rezepten mit zwei Mahlzeiten täglich selbst erstellen.

Nach einem einmaligen In-App-Kauf darf man das in der iCloud gespeicherte Kochbuch etwa mit der Familie gemeinsam nutzen und dabei einzelne „Privat-Rezepte“ davon ausnehmen. Zudem entfällt die Beschränkung auf zehn Rezepte.



Das hübsch gestaltete Crouton stellt Zutatenlisten und Gerichte übersichtlich dar.

Das Aussehen der geschmackvoll gestalteten App lässt sich durch acht Farben anpassen und auch das App-Symbol ändern. Besonders bei der macOS-Version fiel eine lückenhafte Übersetzung ins Deutsche auf.

Körbchen – Rezeptverwaltung



Im Test importierte die App Rezepte von diversen Websites tadellos, mitunter blieben allerdings Bilder auf der Strecke. Beim Scannen aus einem Buch mussten wir nacheinander Textteile für die korrekte Zuordnung markieren. Auch das klappte gut, wenngleich

hier meist ein wenig Nacharbeit erforderlich war.

Toll: Über den Entdecken-Reiter mit Suchfunktion und sinnvollen Kategorien wie „Vegetarisch“, „Schnell“ oder „Drinks“ lassen sich Rezepte von diversen Internetseiten erkunden und importieren. Im Unterschied zu Mela darf man aber keine eigenen RSS-Feeds hinterlegen.

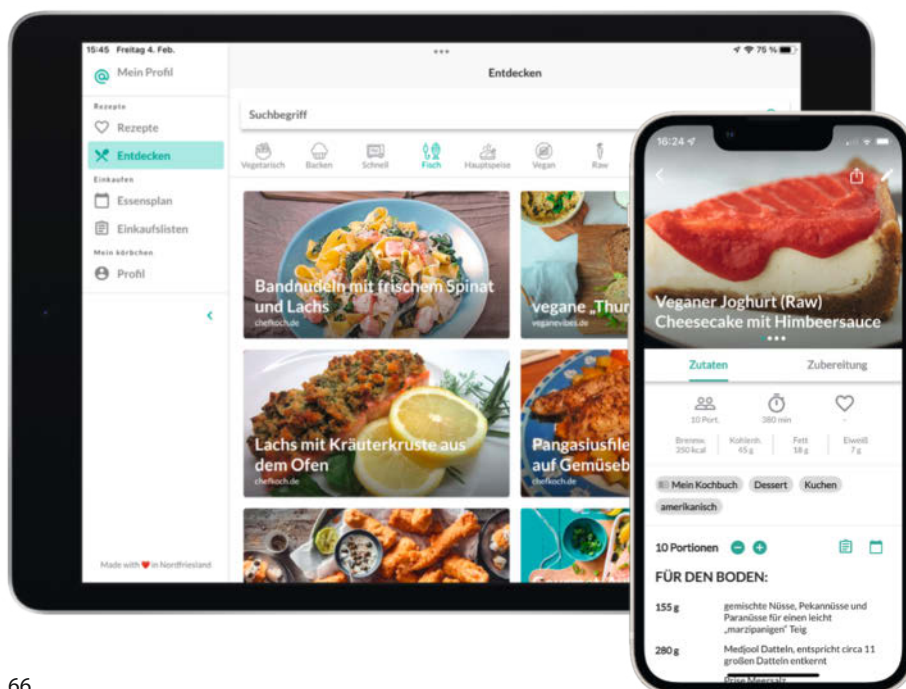
Zutatenlisten skalieren gemäß gewünschter Portionsangaben und wandern auf eine von mehreren Einkaufslisten. Diese sind vorbildlich nach Kategorien wie Obst oder Milchprodukte sortiert, was beim Einkauf Zeit

sparen kann. Einkaufslisten lassen sich mit anderen teilen und gemeinsam abarbeiten. Mit einem Tipp befördert man die Zutaten aller Gerichte des Essensplans auf einen Einkaufszettel.

Per Nutzerkonto gleicht Körbchen Inhalte zwischen den kostenlosen Apps für iOS, iPadOS und Android ab. Es ist auch Voraussetzung für die Verwendung der Web-Oberfläche im Browser.

Die kostenlose Version verschafft einen guten Eindruck der Basis-Funktionen. Ein einmaliger In-App-Kauf blendet Werbeanzeigen aus und erlaubt die Nutzung mehrerer Kochbücher und des Essensplans. Auch die Scan-Funktion und der PDF-Export sind zahlenden Kunden vorbehalten.

Dank Körbchens Entdecken-Ansicht muss man nicht selbst nach neuen Rezepten im Internet suchen.



Mela – Recipe Manager

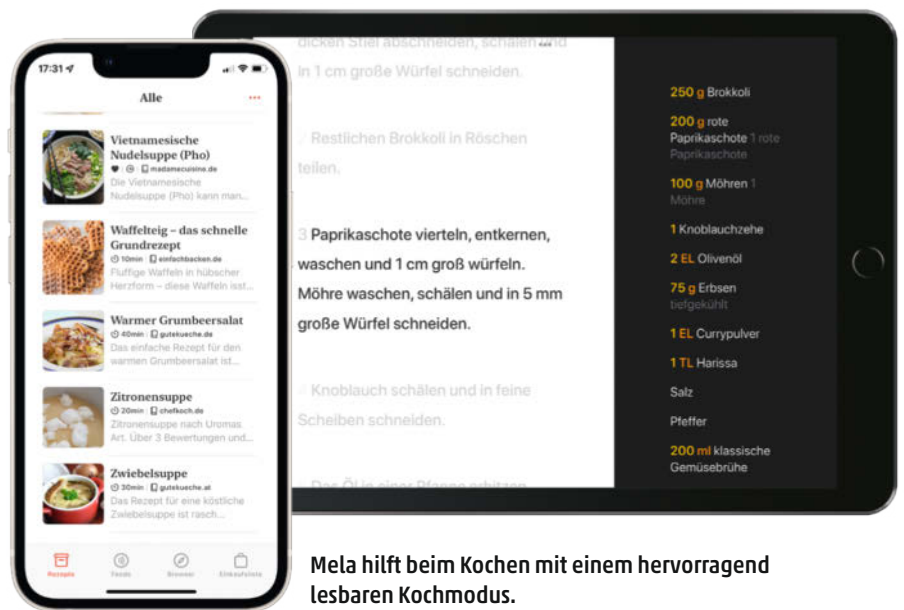


Beim Import via integriertem Browser zeigt eine Vorschau, wie das Rezept nach dem Einlesen aussehen würde – samt Metadaten wie Zubereitungszeit und Quelle. Sind die Rezepte nicht entsprechend aufbereitet, kommt ein Machine-Learning-Algorithmus zum Einsatz. Scannt man auf iPhone oder iPad ein Rezept, darf man mehrere Bildausschnitte beispielsweise den Zutaten zuordnen. Auf dem iPhone bediente sich die Funktion allerdings recht fummelig.

Fans bestimmter Rezept-Blogs können RSS-Feeds abonnieren, durchstöbern und einzelne Rezepte komfortabel in das Kochbuch übernehmen. Leider klappte das nicht mit allen Web-Angeboten und einige Blogs beschränkten den Zugriff auf die jüngsten Einträge.

Neben der Verschlagwortung mit eigenen Kategorien sammeln intelligente Ordner etwa neu hinzugekommene Rezepte, Favoriten oder mit „Will ich kochen“ markierte Kochanleitungen. Per iCloud gleicht die App die Inhalte zwischen den Geräten ab und teilt sie etwa mit der Familie. Die macOS-Version muss man aber separat erwerben.

Sendet man Zutaten an den Einkaufszettel, erstellt Mela in der System-App „Erinnerungen“ eine Liste zum Abhaken. Dabei summierte die App im Test mehrfach genannten Zutaten auf, erkannte



Mela hilft beim Kochen mit einem hervorragend lesbaren Kochmodus.

dabei allerdings nicht, dass es sich bei den Einträgen „Ei“ und „Eier“ um die gleiche Zutat handelt.

Beim Kochen mit iPhone und besonders iPad hilft der toll umgesetzte Kochmodus, der die einzelnen Schritte und Zutaten in großer Schrift nacheinander darstellt. Die schlichte, aber stilvolle Bedienoberfläche kann automatisch zwischen heller und dunkler Anmutung wechseln.

Paprika – Rezept-Manager



Die seit mehr als einem Jahrzehnt gepflegte Software ist auf allen großen Systemen verfügbar, allerdings muss man jede Version separat erwerben. Mithilfe eines optionalen Benutzerkontos gleicht Paprika die Rezeptsammlung zwischen allen Geräten ab.

Im Test klappte der Import sowohl über die Teilen-Erweiterung wie auch über den integrierten Browser gut. Schön: Im App-Browser

sind dutzende Rezeptseiten in verschiedenen Sprachen hinterlegt. Nacharbeit war insbesondere nötig, wenn der Parser einzelne Schritte nicht als solche erkannte. Rezepte darf man in Ordner sortieren und diese beliebig ineinander verschachteln – ein Alleinstellungsmerkmal im Testfeld.

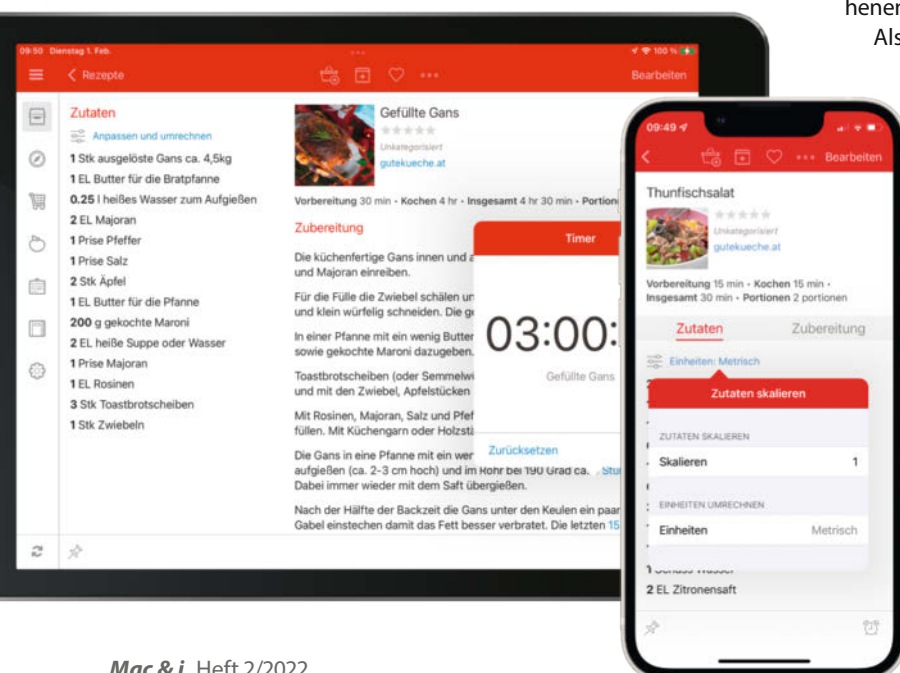
Die intelligente Einkaufsliste punktet mit automatischer Kategorisierung und dem Aufsummieren von gleichlautenden Zutaten aus mehreren Rezepten. Die für Tage, Wochen und Monate vorgesehenen Speisepläne lassen sich in die Kalender-App exportieren.

Als einzige App bietet Paprika eine Verwaltung der Vorräte, um sie etwa mit Kauf- und Haltbarkeitsdatum zu versehen. Posten von der Einkaufsliste lassen sich direkt in die digitale Vorratskammer verschieben. Hier entstehen jedoch schnell Doppelungen, wenn sich neben „Salz“ auch eine „Prise Salz“ in der Vorratskammer befindet.

Die obligatorische Skalierung der Mengenangaben wird von einem Einheiten-Konverter und einem Timer abgerundet, der sich beim Antippen einer Zeitangabe öffnet.

Das leicht angestaubt wirkende Paprika bedient sich stellenweise etwas umständlich. Das zeigt sich spätestens am Herd: Zwar lässt sich die Schriftgröße über die Einstellungen anpassen, aber ein spezieller Kochmodus fehlt.

Paprika bietet zahlreiche intelligente Funktionen wie einen integrierten Timer, der automatisch über entsprechende Textstellen erreichbar ist.



Recipe Keeper



Beim Scan von Rezepten aus Kochbüchern sind im Vergleich zu anderen Apps recht viele Schritte nötig, um alle Abschnitte zuzuordnen. Schneller geht der Import von Web-Rezepten über den integrierten Browser, der deutlich darüber informiert, wenn er ein Web-Rezept als solches erkennt.

Fügt man Zutaten zu einer von beliebig vielen Einkaufslisten hinzu, darf man einzelne Komponenten abwählen, um nicht stän-

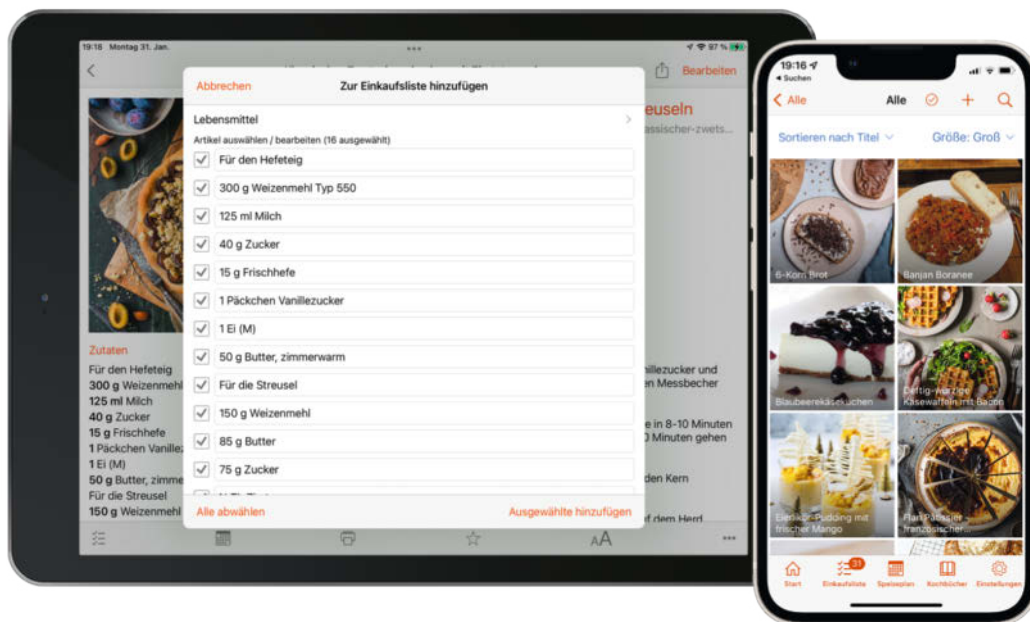
dig Salz auf dem Zettel zu haben. Dabei kategorisiert die App Listeneinträge etwa nach „Fleisch“, „Gewürze“ oder „Obst und Gemüse“.

Speisepläne kann Recipe Keeper auch selbsttätig nach Vorgaben bestimmter Kategorien, Bewertungen oder in Rezepten enthaltener Wörter erstellen. Zwar hat Recipe Keeper keinen gesonderten Kochmodus, doch lässt sich die Schriftgröße der Instruktionen komfortabel verstellen. Beim Kochen schließlich kann der Skill für Amazon Alexa helfen.

Ein Nutzerkonto ist Voraussetzung für den Abgleich der Rezepte zwischen mehreren Geräten. Die App lässt sich mit bis zu 20 Rezepten testen. Umsteiger können Daten aus mehr als 50 anderen Apps wie Paprika, Recipe Master oder Yummy Soup in Recipe Keeper importieren.

Recipe Keeper wirkt auf dem Mac trotz mehrerer Farbschemata etwas bieder. Zudem erschien uns dort der verwendete Font etwas dünn und schlecht lesbar.

Bei Recipe Keeper lassen sich die Zutaten noch bearbeiten, bevor sie auf der Einkaufsliste landen.



Kochbuch-Apps für besondere Geschmäcker

Wer keine Lust hat, eine persönliche Rezepte-Sammlung zu pflegen, findet im App Store zahlreiche Angebote mit fertigen Kochanleitungen. Sie erlauben per Teilen-Erweiterung die Weitergabe an den Web-Importer der Rezept-Verwaltungen. Alle Links finden Sie über den Webcode am Ende des Artikels.

Mit den mehr als 350.000 Rezepten erschlägt **Chefkoch** für iOS/iPadOS und tvOS (kostenlos; werbefrei ab 1,99 €/Monat) die deutschsprachige Konkurrenz. Allerdings schwimmen in der Masse auch zahllose Dubletten mit. Favoriten wandern in das persönliche Kochbuch, die Zutaten auf den Einkaufszettel.

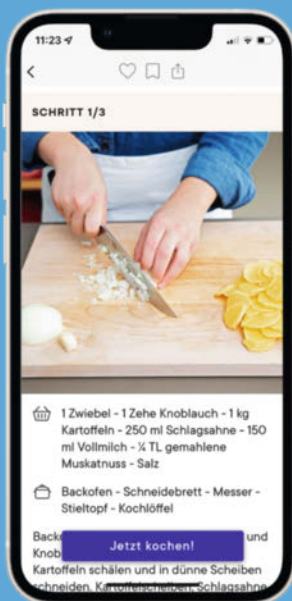
Teilt man der englischsprachigen iOS-App **Half Lemons** (kostenlos) mit, was sich in der Speisekammer befindet, zeigt sie an, was sich daraus zaubern lässt. Dabei greift die App auf diverse Webseiten zu. Mit Hilfe eines Filters zeigt die App Rezepte, die bestimmte Zutaten voraussetzen.

Über zahlreiche miteinander kombinierbare Filter eröffnet sich das vielfältige Rezepte-Angebot von

Kitchen Stories für iOS/iPadOS und tvOS (kostenlos; kochbuch+ ab 4,99 €/Monat). Im Koch-Modus blättert man Bildschirm für Bildschirm durch die illustrierten Einzelschritte der Anleitung. Weitergehende Funktionen wie der Einkaufszettel erfordern das Anlegen eines Nutzerkontos.

FitTasteTic für iOS/iPadOS (kostenlos; Premium ab 1,99 €/Monat) zielt auf Nutzer, die sich vorrangig gesünder ernähren möchten. Entsprechend stehen zu Beginn jedes Rezeptes übersichtlich aufbereitete Nährwertangaben. Besonders angesagte Rezepte oder Kategorien wie „High Protein Vegan“ erfordern ein In-App-Abo, das zudem Werbung abstellt.

Wer sich die Suche nach Rezepten sparen will, lässt sich durch redaktionell gepflegte Kochbuch-Apps wie Kitchen Stories inspirieren und anleiten.



Fazit

Wollen Sie sich der digitalen Rezepte-Verwaltung annähern, machen Sie zum Einstieg mit dem kostenlosen Cooky nichts falsch. Auf den Geschmack gekommen, lassen sich die Rezepte mangels Export aber nicht auf eine komplexere Alternative migrieren.

Wer primär Neues entdecken möchte, profitiert von Körbchens Rezept-Vorschlägen. Lässt man sich eher von seinen Lieblings-Koch-Blogs inspirieren, kann man diese mit Mela abonnieren und Rezepte bei Gefallen gleich unkompliziert importieren.

Geht es darum, auch analogen Rezepten den Weg in die Sammlung zu ebnen, gefallen besonders die Scan-Funktionen von Mela und Recipe Keeper.

Köche und Köchinnen, die beim gemeinsamen Einkaufen und Kochen nicht an Apples-Systemgrenzen scheitern möchten, sollten

einen Blick auf AnyList und Körbchen werfen, die über den Browser bedienbar sind. AnyList fokussiert sich eher auf den (gemeinsamen) Einkauf, Körbchen mehr auf das Kochen. Alternativ bieten Recipe Keeper und Paprika sogar Versionen für Windows und Android. Diese lässt sich Paprika allerdings recht teuer bezahlen.

Fühlt man sich indes wohl im Apple-Kosmos, fährt man mit dem geschmackvollen und Feature-reichen Mela und dem günstigeren, aber etwas abgespeckten Crouton sehr gut. Hier bekommt man eine gut bedienbare Rezept-Verwaltung für wenig Geld.

Die Dickschiffe Recipe Keeper und Paprika gewinnen zwar keine Schönheitspreise und verzichten auf einen Kochmodus, bieten aber viele sinnvolle Funktionen für Nutzer, die umfangreiche Sammlungen bändigen wollen und viel Kochen. (wre)

Rezepte-Apps für iOS und macOS

							
App	AnyList	Cooky	Crouton	Körbchen	Mela	Paprika	Recipe Keeper
Hersteller / Entwickler	Purple Cover	Kevin Klæbe / Marc Vlaminc	Devin Davies	DEVelocity	Silvio Rizzi	Hindsight Labs	Tudorspan
Getestete Version	5.22.3	2.9.0	2022.2	2.15.3	1.3	3.7.0	3.31.2
Systemanforderungen	iOS/iPadOS ab 14.0, macOS ab 10.10, watchOS, Android ab 4.4	iOS/iPadOS ab 14.0, watchOS, M1-Macs mit macOS ab 12.0	iOS/iPadOS ab 14.0, macOS ab 11.0	iOS/iPadOS ab 13, M1-Macs mit macOS ab 12.0	iOS/iPadOS ab 14.0, macOS ab 11.0	iOS/iPadOS ab 11.0, macOS ab 10.13, watchOS, Android ab 5, Windows ab 7	iOS/iPadOS ab 11.0, macOS ab 10.11, Android, Windows ab 8.1
Grundfunktionen							
Web-Version	✓	–	–	✓	–	–	–
Sync	Hersteller-Cloud	iCloud	iCloud	Hersteller-Cloud	iCloud	Hersteller-Cloud	Hersteller-Cloud
Import per URL/Scraper	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Import per Foto/OCR	–	–	✓	✓	✓	–	✓
Datenbank: Import / Export	✓ / –	– / –	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓ (Ordner mit HTML-Dateien oder Paprika-Datei)	✓ / ✓ (ZIP mit HTML-Dateien)
Import-Formate	Paprika	Cooky	Crouton, Paprika	–	Mela, Paprika	Paprika und 13 weitere	Recipe Keeper, Paprika und knapp 60 weitere
Export-Formate	PDF	Cooky, PDF	Crouton, PDF, Markdown, Reintext, ZIP	PDF, Web-Link	Mela, PDF, Markdown	Paprika, Text, Quell-URL, HTML	PDF, Web-Link
Rezeptfassung							
Hierarchische Kategorien	–	–	–	–	–	✓	–
Bilder im Text platzierbar	–	–	–	–	–	✓	–
Formatierung	–	–	–	–	Markdown	eigenes Markup, Markdown	eigenes Markup (ähnlich Markdown)
Timer / Einheiten-Umrechner	– / –	– / ✓	– / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Kochmodus	–	✓	✓	–	✓	–	–
Zusatzfunktionen							
Einkaufsliste / Menüplan	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Integrierter RSS-Reader	–	–	–	–	✓	–	–
Zufallsrezept	–	–	–	–	–	–	–
Verwaltung von Vorräten	–	–	–	–	–	✓	–
Bewertungen							
Funktionsumfang	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Bedienung	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Übersichtlichkeit	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Preis / Leistung	⊖	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕
Preis	kostenlos; Vollversion: 9,99 €/Jahr	kostenlos	8,99 €	kostenlos; Premium: 6,99 €	4,99 € (iOS/iPadOS); 9,99 € (macOS)	4,99 € (iOS/iPadOS); 29,99 € (macOS)	7,99 € (iOS/iPadOS), 9,99 € (macOS)
Familienfreigabe für Käufe	Familien-Abo: 14,99 €/Jahr	–	✓	Haushalts-Lizenz: 11,99 €	✓	✓	–
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	

Smart heizen

Energiekosten mit intelligenten Thermostaten sparen

Die Preise für Gas und Öl steigen und steigen – ein Grund mehr, den Energieverbrauch zu senken. Smarte Heizkörperthermostate können dabei gute Dienste leisten. Wir haben sieben Exemplare mit iOS-Anbindung getestet.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Von Johannes Schuster

Mehr als das Doppelte sollen einige Gaskunden ab diesem Jahr zahlen, bei vielen Mietern wird der Preisschock noch mit der Nebenkostenabrechnung in die Wohnung flattern. Heizen wird immer teurer und zusätzlich belastet das Verbrennen von fossilen Rohstoffen das Klima. Dagegen gibt es neben Wärmedämmung und Frieren auch die Möglichkeit, durch smarte Heizkörperthermostate Energie zu sparen. Wie viel das ist, hängt von den vorhandenen Systemen und der geschickten Programmierung ab. Wir vergleichen sieben Regler mit Anbindung an iOS, fünf von ihnen kann man außerdem mit Apples HomeKit intelligent steuern. Alle besitzen ein Display und lassen sich auch mit der Hand bedienen. Die Preise reichen von 40 bis 90 Euro pro Gerät, hinzu kommen bei vier Kandidaten die Kosten für eine Funk-Bridge pro Wohnung.

Problemlose Montage

Sind an Heizkörpern bereits Ventile mit mechanischen Thermostaten angebracht – was die Regel ist –, gelingt die Montage von smarten Reglern ganz einfach und ohne

dass Wasser aus dem Heizungskreislauf austreten könnte. Das eigentliche Ventil bleibt am Heizkörper und nur der alte Thermostatkopf wird abgenommen. Dies geschieht meist durch Drehen einer großen Mutter oder (etwa bei Danfoss) durch Lösen eines Bajonettverschlusses. In beiden Fällen hilft es, den Regler vorher voll aufzudrehen, um die Spannung von dem Drosselschieber zu nehmen. Bei festsitzenden Muttern benötigt man mitunter trotzdem eine Rohrzange.

Die meisten heute verkauften Heizkörper und Ventile besitzen ein Gewinde mit 30 Millimetern Durchmesser und 1,5 Millimeter breiten Gewindegängen, abgekürzt mit M 30 x 1,5. Es gibt aber auch solche mit 28 oder 33 Millimeter Durchmesser und mit Feingewinde (1 mm Abstand) respektive spezielle Anschlüsse von Danfoss, Giacomini, Caleffi oder Vaillant. Für die meisten Thermostate sind Adapter auf andere Systeme erhältlich, die gebräuchlichsten liegen meist sogar bei (siehe Tabelle S. 77). In der Regel sind sie aus Kunststoff gefertigt, ebenso wie die Flansche an den Thermostaten. Nach unserer Erfahrung bringt der Einsatz eines Adapters eine zusätzliche Schwachstelle bei der Montage

mit sich. Sie sollten ihn vermeiden, sofern es auch Regler mit passendem Gewinde gibt.

Funktionsweise

Die klassischen Thermostate arbeiten zwar ganz ohne Elektronik, besitzen aber gegenüber einem einfachen Ventil, das nicht mehr als ein Hahn ist, bereits eine gewisse Intelligenz. Ein Bimetallstreifen verändert seine Ausdehnung mit der Temperatur und kann so den Drosselschieber bis zum Erreichen einer einstellbaren Gradzahl nach und nach schließen. Die Gefahr der nutzlosen Aufheizung der Räume beugen sie also bereits vor und sorgen trotzdem dafür, dass ein kaltes Zimmer schnell warm wird. Nervig sind mitunter die Übergänge bis hin zum völligen Schließen, da das durchströmende Wasser rauscht oder einen Pfeifton verursacht.

Was also können smarte Thermostate besser? Man kann sie bequemer, von Ferne, nach Zeitplänen und mit Automationen bedienen. Sie besitzen ein Display, ein elektrisches Thermometer, einen Antrieb und eine Schaltung, die über Funk erreichbar ist. Der Motor verbreitet im Betrieb ein wenig Lärm



kurz & knapp

- Smarte Thermostate kann man leicht selbst anbringen.
- Der Energieverbrauch lässt sich um bis zu 25 Prozent senken. Besonders hoch sind die Einsparungen bei schlecht oder gar nicht geregelten Heizsystemen.
- Für den Betrieb benötigt man viele Wegwerfbatterien.
- Mit HomeKit gelingen Automation etwa für geöffnete Fenster oder Abwesenheit gut.

Bild: dusanpetkovic1, stock.adobe.com; Montage: Mac & i

und benötigt Strom, meist in Form von zwei AA-Batterien, die nach einigen Monaten ausgetauscht werden müssen und insofern einen Kostenfaktor darstellen. Durch den Antrieb öffnet und schließt sich das Ventil schneller, ohne dass es lange pfeift. Auf der anderen Seite werden manche die Motor-Geräusche etwa im Schlafzimmer stören. Über Funk können Sie die Temperatur zum Beispiel auch von einem iPhone aus oder per Siri einstellen. Mehrere Thermostate lassen sich so bündeln und bequem bedienen.

Außerdem kann man in den meisten Apps auch Zeitpläne erstellen, mit denen sie die Temperatur nachts oder während der Abwesenheit in der Woche senken. Das spart Energie.

Fenster offen und nun?

Die meisten Thermostate besitzen eine Logik, die einen plötzlichen Temperaturrückgang wie nach dem Öffnen eines Fensters registriert und mit dem Schließen des Ventils beantwortet. Hierbei muss die Temperatur um eine bestimmte Gradzahl innerhalb einer vorgegebenen Zeit sinken, also zum Beispiel

um 4 Grad in einer Minute. Dann beendet der Thermostat die Absenkung von alleine nach einer vom Nutzer vorgegebenen Zeit. Das bietet den Vorteil, dass beim Lüften automatisch die Heizung abgedreht wird. Nachteil: Es vergeht immer eine bestimmte Zeit, bis der smarte Thermostat reagiert. Je nach Außentemperatur oder bei lediglich gekipptem Fenster wird es in bestimmten Fällen nicht schnell genug kalt und die Automatik greift nicht. Im Test hat sie denn auch bei allen Herstellern meist nicht funktioniert. Ein Problem ist auch der richtige Zeitpunkt, um mit der Absenkung aufzuhören: Beendet man das Lüften, soll es ja schnell wieder warm werden; und vergisst man die Fenster zu schließen, springen die Heizkörper zu früh wieder an.

Genauer arbeiten hier Fenstersensoren, die Öffnen und Schließen korrekt registrieren können. Man muss diese dann mit dem Thermostat logisch verknüpfen, wofür sich HomeKit als Plattform anbietet.

Geofencing

Am meisten Energiekosten ohne Komfortverlust kann einsparen, wer weniger heizt,

wenn niemand zu Hause ist. Das kann man über Zeitpläne, die alle Kandidaten unterstützen, grob einstellen. Zusätzlich gibt es meist auch eine Abwesenheitsfunktion, die mit Hilfe von Geofencing realisiert wird: Entfernen sich die iPhones sämtlicher Teilnehmer aus dem heimischen WLAN, stellt der Automatismus auf Absenkung um.

Das Problem hierbei ist das rechtzeitige Aufheizen der Wohnung vor der Rückkehr, denn wenn dieses erst beim Eintreffen anfängt, bleibt es noch eine Weile ungemütlich. Außerdem müssten womöglich alle Bewohner ohne Smartphone, die allein zu Hause sind, die Regler manuell hochdrehen. Gibt es solche Personen im Haushalt, kann man das Geofencing nur mit Einschränkungen nutzen.

Wie funkt's denn?

Die Teilnehmer in unserem Test unterscheiden sich hinsichtlich ihres Funkstandards sehr voneinander. Es beginnt beim Eurotronic Comet mit 2,4-GHz-WLAN, das in den meisten Wohnungen überall verfügbar ist. Die smarten Thermostate von Meross und Netatmo funken proprietär mit 433 respektive



Bei manchen Thermostaten kann man die Inhalte im Display drehen, falls das Gerät quer oder über Kopf eingebaut wurde.



Siri akzeptierte im Test manche Befehle, hatte dann aber Schwierigkeiten mit der Ausführung.

868 MHz zu einer Bridge, die per WLAN mit dem Internetrouter kommuniziert. Bosch und Tado verwenden ebenfalls 868 MHz und eine eigene Bridge, die jedoch per Kabel an den Router, einen Switch oder einen Repeater gestöpselt werden muss. Sie blockiert dort einen Port und lässt sich nicht flexibel in der Wohnung positionieren. Alle vier Bridges reichen aber jeweils für die üblichen Wohnungsgrößen aus – auch für ein mehrstöckiges Einfamilienhaus. Und alle vier erlauben neben der Anbindung an HomeKit auch die an Alexa oder Google Home.

Das Eve Thermo kann man via Bluetooth direkt vom iPhone ansprechen. Für Automationen sowie den Zugriff von außen ist aber eine HomeKit-Steuerzentrale wie ein Apple TV ab 4, ein stationäres iPad oder ein HomePod notwendig. Mit dem HomePod mini kann das Eve Thermo der vierten Generation auch per wandgängigem Thread kommunizieren. Für den Einsatz des FritzDect 301 benötigt man eine FritzBox mit DECT, deren Reichweite man mit einem Dect-Telefon vorab testen kann. Üblicherweise reicht auch sie für ein ganzes Haus. Für Eurotronic und FritzDect stehen kein HomeKit und kein Siri zur Verfügung.

App und Kontopflicht

Um die Thermostate respektive die zugehörige Funk-Bridge in Betrieb zu nehmen, benötigt man die jeweilige App auf dem iPhone. Diese braucht man auch für das Aufspielen von neuer Firmware. Bis auf die Apps von Eve und AVM fordern alle die Registrierung und ein persönliches Konto. Die Daten vom eigenen Heizverhalten werden dabei auf die Server der Anbieter übertragen, wodurch diese Profile erstellen können.

Die Konten sind derzeit jeweils kostenlos, lediglich Tado hat für einige Features wie vollautomatisches Geofencing eine Gebühr (von 25 Euro pro Jahr) eingeführt. Bindet man die Thermostate in HomeKit ein, kann man diese Funktionen durch kostenlose des

Apple-Frameworks recht gut ersetzen. Sofern es möglich war, haben wir die Geräte über HomeKit eingebunden und damit getestet.

Display und Wohlfühltemperatur

Wenn man sie antippt oder bedient, zeigen die Displays (außer von AVM und Eurotronic) jeweils die Ist-Temperatur an. Diese wird im Thermostat gemessen, also relativ nah am Heizkörper und dem Strom von heißem Wasser. In der Mitte des Raumes, wo sich die Bewohner ja eher aufhalten, ist es meist ein wenig kälter. Um mit diesen Werten zu arbeiten, muss man nicht unbedingt einen Messfühler dort platzieren, man kann bei manchen Apps die übliche Differenz eintragen und verschiebt damit die Temperaturen um einen bestimmten Wert. Diese Offset-Anpassung kann man mit ein wenig Ausprobieren gut selbst festlegen. Sechs der sieben Kandidaten beherrschen sie (siehe Tabelle S. 77) um bis zu zwei Grad. Freilich reichen die bei sehr großen Räumen eventuell nicht aus.

Ändert man die Temperatur händisch am Gerät, zeigen die Displays jeweils kurzfristig die Soll-Temperatur an, um ein genaues Einstellen zu ermöglichen. Bei Netatmo wird dazu die Darstellung noch invertiert. Dieses Paper-Ink-Display bleibt wie das von AVM aufgrund des geringen Strombedarfs dauerhaft an. Die Thermostate von AVM und Eurotronic zeigen vorrangig die Soll-Temperatur.

HomeKit und Siri

Die Integration in HomeKit bringt neben den Möglichkeiten zu Automation und Geofencing auch die zur Sprachbedienung mit sich. Von jedem iPhone und iPad sowie von jedem Apple TV oder HomePod, die zu dem jeweiligen Home gehören, kann man sein smartes Haus auch per Sprache bedienen. Man könnte zum Beispiel einfach sagen:

„Hey Siri, stelle die Temperatur im Wohnzimmer auf 18 Grad“. Durch die Zuordnung zu einzelnen Räumen bündelt das System automatisch mehrere Thermostate in einem Zimmer – jedenfalls in der Theorie. In der Praxis hat Siri oftmals zwar den Befehl akzeptiert, dann aber nicht umgesetzt. Als Abhilfe haben wir zwei Szenen zum „Heizen auf 21 Grad“ und „Absenken auf 16 Grad“ erstellt, die Siri dann besser und auch von außerhalb des WLANs (mit leichter Verzögerung) akzeptierte.

Siri steht bei den Geräten ohne HomeKit in den Hersteller-Apps nicht zur Verfügung, auch nicht über den Umweg von Apple-Kurzbefehlen. Da die Apps von AVM und Eurotronic auch Alexa oder den Google Assistant nicht unterstützen, lassen sie sich nicht per Sprache bedienen.

Einstellungen am Gerät per Hersteller-App, Siri, Zeitplan, Automation, Geofencing und möglicherweise per Alexa oder Google Assistant konkurrieren oftmals miteinander. Hier ist selbst in HomeKit nicht einstellbar, welcher Befehl die Oberhand gewinnt. Grundsätzlich gilt: Das jüngste Kommando setzt sich durch und hinterlegte Zeitpläne greifen erst beim nächsten Schaltvorgang. Gut gefallen hat uns in diesem Zusammenhang die Eve-App, die eine Art Automations-Assistenten enthält, der bei konkurrierenden Automationen die Priorisierung zulässt. So kann man etwa entscheiden, ob bei Abwesenheit die Zeitpläne komplett bis zur Rückkehr ausgesetzt werden sollen oder nicht. Diese Art Funktionen hätten wir uns auch von Apple gewünscht. Außerdem fehlen in der Home-App übersichtliche Zeitpläne, die oft hilfreicher wären als simple Startzeiten.

Offline geht nicht viel

Doch funktioniert die Heizungssteuerung auch dann noch, wenn das Internet mal ausfällt? Nach der Trennung des Kabels vom Router konnten wir lediglich die Dect-Thermostate von AVM weiterhin mit der App bedienen. Siri gab vor, die Befehle umzusetzen, sie kamen aber nicht an. In der Home-App waren nach kurzer Zeit alle Thermostate nicht mehr erreichbar. Was aber noch funktionierte, war eine HomeKit-Automatisierung zwischen einem Fenstersensor und den Thermostaten von Eve, auch wenn Letzterer in der Eve-App selbst per Bluetooth nicht erreichbar war. Bei Eurotronics erschien nach einigen Minuten der Hinweis, der Server sei nicht erreichbar. Immerhin konnten wir alle Thermostate auch bei Ausfall der Internetverbindung manuell bedienen, die Zeitpläne sind jeweils lokal im Thermostat gespeichert.

Unterschiedliche Einsparungen

Die Ersparnis durch smarte Thermostate hängt maßgeblich vom vorherigen Zustand ab. Haben die Bewohner vorher schon die Regler nachts, bei Abwesenheit und beim Lüften konsequent selbst heruntergedreht, ist das Einsparpotenzial gering und nur die Bedienung wird bequemer. Auch wenn die Zentralheizung selbst über Zeitpläne, einen Außentemperaturfühler oder eine komfortable Bedieneinheit verfügt, kann das bereits eine Menge einsparen. Besonders lohnen dürften sich smarte Thermostate für Mieter in Häusern mit gemeinsamer Heizung und für Nutzer von Fernwärme, wo sich die Vorlauftemperatur nicht selbst steuern lässt. Salopp gesagt können all die Anwender am meisten sparen, die bisher die Heizung voll durchlaufen ließen und das Fenster aufrissen, wenn es zu warm wurde.

Gegenrechnen muss man natürlich die Investitionskosten von 40 bis 90 Euro pro

Thermostat, für die Bridge und die etwa ein bis drei Mal pro Jahr nötigen Batteriewechsel. Experten schätzen die Einsparungen bei der Energiemenge auf 10 bis 25 Prozent. Geht man von einem Einfamilienhaus mit 120 Quadratmetern Wohnfläche und jährlichen Ausgaben von 2000 Euro für Brennstoff aus, wären das 200 bis 500 Euro pro Jahr oder 2000 bis 5000 Euro in der Dekade. Demgegenüber stehen Kosten von etwa 900 Euro für zehn smarte Thermostate (je 80 Euro) und einen HomePod mini sowie 200 Euro für 400 AA-Batterien (2×10×20). Unterm Strich bliebe eine Ersparnis von 900 bis 3900 Euro in zehn Jahren. Für kleinere Wohnungen lässt sich das im Verhältnis umrechnen, da man weniger Energiekosten hat, aber auch weniger Heizkörper umrüsten muss.

Verbesserter CO₂-Fußabdruck

Werden fossile Brennstoffe verfeuert, geht auch der direkte CO₂-Ausstoß um 10 bis 25

Prozent oder im Falle von 26.000 kWh/Jahr Erdgas um 4,7 bis 11,8 Tonnen in der Dekade nach unten (Basis: 182g CO₂ pro kWh Gas). Dafür werden bei der Produktion von Geräten und Batterien schädliche Stoffe in die Umwelt abgegeben und sie müssen fachgerecht entsorgt werden. Leider lassen sich aufgrund der niedrigeren Spannung meist keine Akkus in den Thermostaten einsetzen. Lediglich bei Tado haben wir einen Hinweis gefunden, dass sich ein spezieller Akku vom Typ Panasonic Eneloop AA 1900 mAh NiMH verwenden lasse. Nach den Berechnungen von Climatop könnten 1,4 kg CO₂ pro AA-Batterie eingespart werden, würde man sie durch einen wiederaufladbaren Akku ersetzen. Das wären in unserem Fall bei einem Wechsel alle sechs Monate insgesamt 0,56 Tonnen in 10 Jahren. Wenn man auch auf Akkus verzichten würde, wäre es noch mehr, bei unserer Rechnung geschätzt 0,7 Tonnen. Die CO₂-Gesamtbilanz würde sich damit um 4 bis 11,1 Tonnen innerhalb von 10 Jahren verbessern.

AVM FritzDect 301

Die Heizkörperthermostate von AVM zeigen bereits Inhalte auf dem Display, wenn man sie auspackt. Und dies, obwohl die Kontakte zu den schon eingelegten Batterien durch einen Schutzstreifen unterbrochen sind. Es handelt sich hier um E-Ink, das seinen Inhalt behält, bis er überschrieben wird. AVM nutzt als Funk das eigentlich für drahtlose Telefone

entwickelte DECT und benötigt eine FritzBox mit diesem Standard sowie FritzOS ab 7.1. DECT dringt gut durch Betonwände. Überall, wo Sie damit telefonieren können, hat auch ein Thermostat Empfang. Gekoppelt wird dieser zunächst am Router durch längeres Drücken der Dect-Taste.

Die zugehörige FritzApp Smart Home enttäuschte uns ein wenig mit nur rudimentären Funktionen zum Einstellen der Temperatur; auch die alternativ verwendbaren Apps FritzFon oder FritzDect 400 können nicht mehr. Will man Zeitpläne oder die Fenster-Offen-Erkennung konfigurieren, greift man auf das komfortable Web-Interface des Routers zurück. Dazu gibt man im Browser als URL „fritz.box“ ein.

Das recht große Geräte-Display zeigt neben der Solltemperatur noch die Einheit, die Netzstärke und den Zeitplan an. Außerdem kann man das Gerät über die fünf Knöpfe und ein Menü bedienen, unter anderem, um die Anzeige in 90-Grad-Schritten zu drehen. Einer der Knöpfe löst die ansonsten automatische Fenster-Offen-Erkennung so-

Mit der App von AVM kann man die Temperatur einstellen, aber weder Zeitpläne noch Verknüpfungen zu einem Sensor anlegen.



Der FritzDect 301 von AVM bringt ein großes Paper-Display mit. Er benötigt eine Fritz-Box mit DECT.

fort aus. Letztere hat im Test nicht zuverlässig funktioniert, auch nicht auf der empfindlichsten Stufe (-0,7 Grad in

2 Minuten). AVM bietet hier keine Fenster-sensoren an, aber man kann die optischen oder magnetischen der Telekom verwenden. Beim FritzDect 301 konnte es bis zu 15 Minuten dauern, bis die Einstellungen aus der App am Display ankamen. Dies ist laut Hersteller normal, da die Geräte in großen Intervallen kommunizieren, um Energie zu sparen.

Die Regeltemperatur lässt sich auch durch Sensoren in zwei anderen Geräten aus gleichem Hause bestimmen: Zum einen ist das die zentrale Bedieneinheit mit Display FritzDect 440, zum anderen der smarte Zwischenstecker FritzDect 200. Was manchem Anwender an dem FritzDect 301 fehlen mag, sind Geofencing, Sprachbedienung und Anbindung an HomeKit, Alexa oder Google Home. Außerdem lag im Karton nur ein Adapter auf ein anderes Gewinde (Danfoss RA), für andere Systeme müsste man sich bei Bedarf noch welche hinzukaufen.



Bosch Heizkörperthermostat

Von Bosch gibt es eine Reihe smarter Geräte (siehe Mac & i Heft 5/2020, S. 46), zum Beispiel Fensterkontaktsensoren und die getesteten Heizkörperthermostate, die durch eine 100 Euro teure Bridge-Anbindung an HomeKit finden und dann mit jedem anderen Gerät in Apples Smart Home interagieren können. Die Bridge funkt mit 868 oder 2400 MHz und kommt über ein Ethernetkabel zum Router ins Internet. Bei der Einrichtung mussten wir

Boschs Heizkörperthermostat gewinnt keine Design-Preise und braucht eine 100 Euro teure Bridge für die HomeKit-Verbindung.



recht lange darauf warten, dass der Kontakt zum Bosch-Server zustande kam und die iPhone-Kamera konnte den kleinen QR-Code nicht scharf genug erfassen. Zum Glück lag im Paket noch ein größeres Etikett.

Die Bosch-App warnt vor Personenschäden durch Apple HomeKit. Man kann es mit den Bedenken auch übertreiben.

Den in einem nicht sehr schmecken und klapprigen Plastikgehäuse untergebrachten Thermostat fügt man am endgültigen Platz dem Bosch-Set-up hinzu und schraubt ihn dann an. Anschließend verbindet man dieses aus der iPhone-App mit HomeKit. Bosch warnt bei der Übergabe der Steuerung an HomeKit, dass Automationen zu „Personen- und Sachschäden“ führen könnten und auf eigene Gefahr erfolgen. Wir hoffen mal, dass niemand wegen HomeKit erfriert.

Das Display lässt sich schlecht aus schrägem Winkel ablesen, auch wenn bei der Benutzung der Knöpfe die Hintergrundbeleuchtung angeht. Eine neue Solltemperatur gelangte sehr schnell vom iPhone auf das Display. Bis aber der Stellmotor reagierte, dauerte es viele Sekunden. Eine Fenster-Offen-Erkennung



fehlt dem Bosch-Thermostat, statt dessen kann man einen Fenstersensor von Bosch oder für HomeKit in einer Automation einsetzen. Statt einer Batteriestandsanzeige in der App soll es eine Push-Meldung bei schwachem Stromspeicher geben.

Eurotronic Comet WiFi

Den Comet WiFi haben wir in das Testfeld als Vertreter der einfachen WLAN-Geräte mit iOS-App aufgenommen. Er benötigt nur einen WLAN-Router und keine Bridge. Wo das iPhone in der Wohnung WiFi-

Der Comet WiFi von Eurotronic benötigt nur WLAN und kostet gerade mal 40 Euro, bringt aber eine fehlerbehaftete App mit.



Empfang hat, sollte auch der Comet funktionieren. Es gibt keine Anbindung an HomeKit, Alexa oder Google Home; dafür kostet der Thermostat bei mehreren Händlern nur 40 Euro.

Nach der problemlosen Installation mithilfe der App „WiFi Smart Living“ kündigten sich gleich zwei Software-Updates an, die jeweils mehrere Anläufe benötigten und einige Minuten in Anspruch nahmen. Beim Erstellen der nach Wochentagen trennbaren Zeitpläne nervte die unlogische Eingabe, deren Ergebnis nach dem Speichern auf dem Anbieterserver mal gar nicht und teilweise doppelt erschien. Noch dazu muss man für jeden Raum einen eigenen Zeitplan erstellen, da sich diese nicht übertragen lassen. Kein Wunder, dass die App sehr viele negative Bewertungen bekommen hat.

Sowohl die Fenster-Offen-Erkennung als auch das Einstellen der Offset-Temperatur funktionieren im Test nicht. Geofencing



Nach dem hakeligen Anlegen von Zeitplänen in der App von Eurotronic tauchten diese doppelt und vierfach auf.

gibt es nicht, aber die Urlaubsfunktion für längere Abwesenheit in der App hat uns im Prinzip gut gefallen. Leider zeigte sich bei der Eingabe des Endtages ein Bug und wir mussten erst einen viel späteren Monat speichern, bevor die App den richtigen akzeptierte. Die Hardware selbst hat gut funktioniert, wenn auch der Motor recht laut arbeitete. Die Anzeige des Displays ließ sich um 180 Grad drehen.

Eve Thermo

In der vierten Generation seines Thermo hat Eve neben Bluetooth auch das wandgängigere Thread eingebaut. Im Test mit einem zwei Räume entfernten Apple TV als HomeKit-Steuerzentrale hatten wir aber auch keine Probleme mit der Reichweite von Bluetooth. Der vorsorglich bereitgestellte HomePod mini sowie der als Thread-Repeater funktionierende Eve Energy konnten so in der Schachtel bleiben.

Der Eve Thermo benötigt weder eine Bridge noch muss man in der reinen HomeKit-App von Eve ein Konto anlegen. Die persönlichen Heizdaten wandern also bei Verwendung einer Steuerzentrale nur verschlüsselt in die iCloud.

Der Motor im Thermostat arbeitete im Test recht laut, das Display zeigt nur das Nötigste, nämlich meist den Ist-Wert. Den Soll-Wert kann man mit zwei Knöpfen verändern, das wars. Sehr gut gefallen hat uns die kostenlose Eve-App, die weit über die Möglichkeiten von Apples Home-App hinausgeht und mehr als diese aus dem HomeKit-Framework herausholt.

Siri brauchte einen Tag, bis es den Eve Thermo dem Gäste-WC zuordnen konnte – ein HomeKit-Problem von Apple.



Der Eve Thermo benötigt keine Bridge, um mit HomeKit zu funktionieren, und bringt als einziger Kandidat Thread mit.

So unterscheidet sie zwischen Timern, Szenen sowie Regeln und bietet für die eigenen Geräte Offset-Einstellungen und sinnvolle Automationen an, die sich weitmöglichst mit den Zeitplänen vertragen. Wer im Haushalt auch Alexa oder den Google Assistant verwendet, kann damit den Eve Thermo nicht bedienen. Siri benötigte bei uns ungefähr einen Tag, bis sie „Stelle die Temperatur im Gäste-WC auf 21 Grad“ plötzlich verstand. Vorher hieß es stets „Eve Thermo BA31 reagiert nicht“. Dies ist aber ein Problem von Apple und nicht von Eve, so der Hersteller.

Meross Smart Thermostat MTS150H

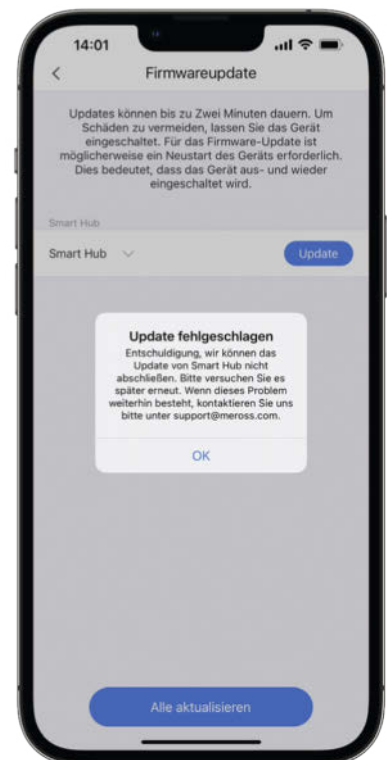
Mit 47 Euro kostet der Meross-Thermostat am wenigsten von allen HomeKit-Geräten im Test. Man benötigt aber noch eine WLAN-Bridge, die im Set mit dem Regler für 83 Euro zu haben ist. Dafür spart es sich der chinesische Hersteller (als ein-

Die Koppelung des Thermostaten mit seiner Bridge scheiterte laut der Meross-App, allerdings tauchte das Gerät bereits in der Home-App auf. Nach einem Löschen und Reset konnten wir den Thermostat auch in der App konfigurieren und Zeitpläne dort erstellen.

Mitunter kamen Befehle vom iPhone nicht oder verspätet beim Gerät an oder das Display zeigte etwas anderes an als der Meross-Thermostat. Den Zustand der beiden AA-Batterien kann man in der App nicht ablesen, aber bereits nach zwei Tagen kam eine Warnung aufs iPhone, die Ladung sei schwach. Nach dem Batteriewechsel musste der Thermostat neu verknüpft werden. Das am Ende der recht schicken Röhre untergebrachte Display ließ sich schlecht aus dem Winkel ablesen und auch nicht sonderlich bequem bedienen.

Der Smart Thermostat von Meross ist schick und günstig, bereitete im Test aber einige Probleme mit App und Batterieverbrauch.

ziger), Batterien beizulegen. Die mitgelieferte Gebrauchsanleitung war ebenso schlecht übersetzt wie die Installationshinweise der kontopflichtigen App. Das Setup der 433-MHz-Bridge gelang uns nur bei ausgeschaltetem 5-GHz-Band im heimischen Mesh-WLAN. Nach der Installation konnten wir das Band aber wieder im Frontend des Browsers anschalten.



Um die nötigen Firmware-Updates mit der Meross-App aufzuspielen, brauchte es mehrere Anläufe.

Netatmo Smartes Heizkörperthermostat

Zur Installation des Netatmo-Thermostaten mussten wir bei unseren Standardheizkörpern einen Adapterring einsetzen, während alle anderen Kandidaten ohne auskamen. Durch den Plastikring, der sich bei der Montage sehr fest mit dem Gewinde im Gerät verband, gelang es uns nachher nicht mehr, das Display korrekt nach oben auszurichten,

ohne dass der Halt zu wünschen übrig ließ. Da sich der Thermostat durch kurzes Drehen gegen einen recht kräftigen Federmechanismus um jeweils 0,5 Grad verstellen lässt, muss er aber besonders fest sitzen.

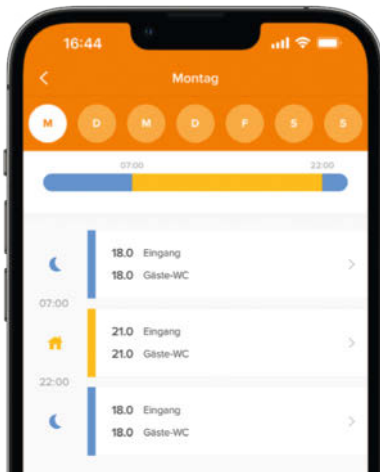
Das Paper-Ink-Display in der sehr schicken Röhre zeigt permanent den Ist-Wert und springt nur kurzfristig bei Änderungen auf den Soll-Wert um, was an einer Invertierung der Darstellung zu erkennen ist. Das als WLAN-Bridge fungierende 868-MHz-Relais kann man an einem unauffälligen Ort direkt in eine Steckdose



Die schicken Netatmo-Thermostate kosten mit 90 Euro am meisten und hatten Probleme mit dem Batterieverbrauch.

pflanzen. Die Zeitpläne in der kontopflichtigen Energy-App sind bereits sofort nach der Installation ohne Nachfrage aktiv, man kann nur die Werte selbst ändern.

Die beiliegenden Batterien waren bereits nach zwei Wochen Testzeit leer, das Fach dafür liegt unter einem schwer zu öffnenden Deckel an der Front. Zwischen der transparenten Röhre und dem weißen Innenleben zeigten sich bei einem Gerät unschöne Flecken, an die man nicht herankommt. Mit einem Stückpreis von 90 Euro ist der Netatmo-Thermostat der teuerste im Testfeld.



Bei Netatmo sind die voreingestellten Zeitpläne ohne Nachfrage gleich nach der Installation aktiv.

Tado Smartes Heizkörperthermostat VA02

Die Tado Bridge IB01 für 868 MHz belegt eine Ethernet-Buchse, das beiliegende Kabel ist lediglich 30 Zentimeter lang, ebenso weit reicht auch nur das Kabel zum Netzteil. Die mitgelieferte Installationsanleitung verweist sofort auf die App. Dort kann man gleich zu Beginn HomeKit auswählen, erhält dann aber keine Montagehinweise und die

HomeKit-Codes mit der iPhone-Kamera seinem Setup hinzufügen.

Die sehr schicken Thermostate lassen sich intuitiv durch Drehen bedienen. Das Display (mit auf den Kopf stellbarer Anzeige) geht dabei an und zeigt die neue Soll-Temperatur und danach kurz den Ist-Wert.

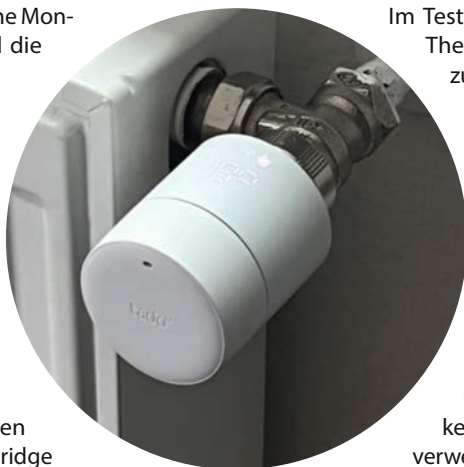
Im Test flog einmal der ganze Thermostat bei der Benutzung auf den Boden, weil er sich von der Trägerplatte gelöst hatte.

Tado setzt bei seinen VA02-Thermostaten auf ein Abomodell für den vollen Funktionsumfang.

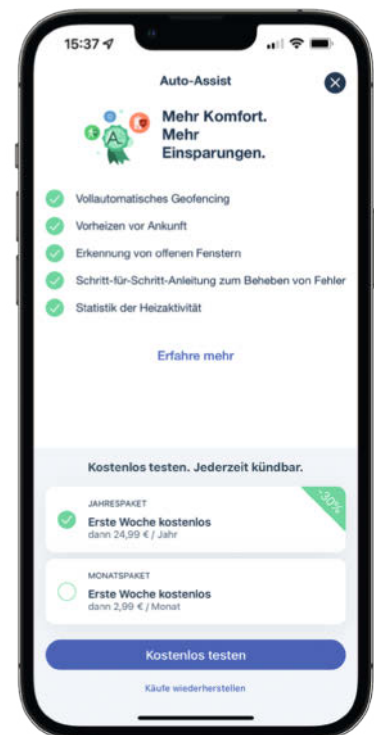
Für 25 Euro im Jahr kann man unter anderem vollautomatisches Geofencing und die Erkennung offener Fenster verwenden. Mit HomeKit und einem Fenstersensor lassen sich

diese Funktionen gut kostenlos oder mittelfristig günstiger ersetzen. Die Tado-Thermostate enthalten als einzige zusätzlich einen Sensor für die Luftfeuchtigkeit, der sich auch für HomeKit-Automationen eignet.

Die eleganten Thermostate von Tado kann man intuitiv per Drehen steuern. Sie enthalten einen Sensor für die Luftfeuchtigkeit.



Thermostate lassen sich nicht mit der Bridge verbinden. Letzteres gilt auch für die Demoversion der App. Man muss sich also ein Konto in der Vollversion erstellen und die Geräte erst einmal bei Tado einrichten. Später kann man sie dann durch Scannen des beiliegenden



Tado fordert als einziger Hersteller Geld für den vollen Funktionsumfang der App. Mit HomeKit bekommt man aber einige der Features kostenlos.

Fazit

Um sich bei der Einrichtung oder Bedienung nicht zu verzetteln und nicht mehr Bridges kaufen zu müssen als nötig, sollte man sich für sein Zuhause auf einen Anbieter von smarten Thermostaten festlegen. Ohne Bridge und einfach per WLAN arbeiten die sehr günstigen Thermostate von Eurotronic, allerdings enthält die App noch reichlich Fehler. Lediglich eine FritzBox mit DECT benötigt man für die Kandidaten von AVM, deren App aber noch zu wenige Funktionen bietet, sodass man auf die Weboberfläche des Routers ausweichen muss. Alle anderen erwähnten Geräte sind praktischerweise kompatibel zu Siri und HomeKit, sodass man für Automationen und die Bedienung von

unterwegs nur eine Steuerzentrale braucht. Die meisten Kandidaten benötigen noch eine Funk-Bridge, bei Bosch und Tado belegt diese einen Ethernetport. Die Zusatzkosten liegen zwischen 20 und 100 Euro – plus Energieverbrauch. Bei Bosch ist die Bridge am teuersten und das Design der Thermostate etwas angestaubt. Bei Meross empfanden wir die App und die Bedienung als unzuverlässig. Gegen Tado spricht das Abomodell der App. Bei Netatmo gelang uns die korrekte Montage wegen des notwendigen Ringadapters nicht. Der Schwachpunkt des Eve Thermo besteht im eher reichweiten-schwachen Bluetooth, allerdings lässt sich das durch das neue Thread umgehen, wenn

man einen HomePod mini besitzt. Aufgrund der wenigsten Schwächen, der hervorragenden App und dem Verzicht auf eine Funk-Bridge gefallen uns die Eve-Thermostate im Vergleich am besten.

In einem Haus mit zehn Heizkörpern kann man in zehn Jahren bis zu 3900 Euro an Kosten sparen und den CO₂-Ausstoß kräftig senken, dem gegenüber stehen Investitionen von rund 1100 Euro. Man könnte mit dem smarten Heizen aber auch günstiger einsteigen, beispielsweise mit einem ersten Thermostat und einem Sensor, um das Entweichen der Wärme bei geöffnetem Fenster im Bad oder auf dem Gäste-WC auf bequeme Weise einzuschränken. (jes)

Heizkörperthermostate mit iOS-App



Hersteller	AVM	Bosch	Eurotronic	Eve	Meross	Netatmo	Tado
Modell	FritzDect 301	Heizkörperthermostat	Comet WiFi	Eve Thermo (4. Generation)	Smart Thermostat MTS150H	Smartes Heizkörperthermostat	Smartes Heizkörperthermostat VA02
Maße	53 mm × 87 mm × 52 mm	108 mm × 57 mm × 49 mm	83 mm × 68 mm × 62 mm	85 mm × 67 mm × 54 mm	82 mm × 46 mm × 46 mm	80 mm × 58 mm × 58 mm	74 mm × 52 mm × 52 mm
Anschluss/Adapter	M 30 × 1,5/Danfoss RA	M 30 × 1,5/Danfoss RA, RAV, RAVL	M 30 × 1,5/Danfoss RA, RAV, RAVL	M 30 × 1,5/Danfoss RA, RAV, RAVL	M 30 × 1,5/Danfoss RA, RAV, RAVL; Giacomini, Caleffi, M28	M33 × 1,5/M30 × 1,5, ×1; M28 × 1,5; Danfoss RA, RAVL, Giacomini	M 30 × 1,5/M 28 × 1,5; Danfoss RA, RAV, RAVL; Giacomini, Caleffi
Batterien	2 AA/anbei	2 AA/anbei	2 AA/anbei	2 AA/anbei	2 AA/—	2 AA/anbei	2 AA/anbei
Display/Anzeige drehbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Bridge	FritzBox mit DECT	Smart-Home-Controller	nicht nötig	für einige HomeKit-Funktionen	Smart Hub (WLAN 2,4 GHz)	Relais (WLAN 2,4 GHz)	Internet Bridge IB01+D4
Funkstandard	DECT	868 MHz/2,4 GHz (proprietär)	WLAN 2,4 GHz	Bluetooth Low Energy, Thread	433 MHz (proprietär)	868 MHz (proprietär)	868 MHz (proprietär)
App	FritzApp Smart Home	Bosch Smart Home oder Home	WiFi Smart Living	Eve oder Home	Home	Netatmo Energy oder Home	tado°
Batteriestandsanzeige	✓	— Nachricht	—	✓	— Nachricht	✓	✓
Automationen	✓	✓ (auch HomeKit)	—	✓ (HomeKit)	✓ (HomeKit)	✓ (HomeKit)	✓ (auch HomeKit)
Zeitpläne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geofencing-Automatik	—	✓ (auch HomeKit)	—	✓ (HomeKit)	✓ (HomeKit)	✓ (HomeKit)	✓ (auch HomeKit)
Fenster-Offen-Erkennung im Gerät	✓	— (Bosch-Sensor erhältlich)	✓	✓	✓	✓	✓ (25 €/Jahr oder HomeKit)
Offset-Anpassung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
HomeKit/Siri	—	✓/✓	—/—	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Alexa/Google Assistant	—/—	✓/✓	—/—	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
iOS ab	iOS 12.0	iOS 12.0	iOS 13	iOS 14	iOS 13	iOS 9	iOS 14
Kontopflicht	—	—	✓	—	✓	✓	✓
Bedienung am Gerät/ bei Internetausfall	App und am Gerät/✓	Am Gerät/✓	Am Gerät/✓	Am Gerät/✓	Am Gerät/✓	Am Gerät/✓	Am Gerät/✓
Besonderheiten	benötigt FritzBox			unterstützt Thread			misst Luftfeuchte
Bewertungen							
Geräusche	○	○	⊖	⊖	○	⊖	○
Ausstattung	○	○	○	⊕	○	⊕	⊕
Bedienung	⊕	○	○	○	⊖	⊕	⊕
Optik	○	⊖	○	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
App	⊖	○	⊖	⊕⊕	⊖⊖	○	○
Preis	60 €	60 € (100 € mit Bridge)	40 €	80 €	47 € (83 € mit Bridge)	90 € (200 € 2 Stück mit Bridge)	85 € (140 € mit Bridge)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden							



Aufräumkommando

Automatisierte Dateiverwaltung für macOS mit Hazel

Regelmäßig trudeln Dateien auf einem Mac ein: Man lädt einen Film, speichert Kontoauszüge, erhält Rechnungen als PDF. Vieles landet unsortiert mit kryptischem Namen im Downloads-Ordner und ist schwer wiederzufinden. Statt manuell für Ordnung zu sorgen, können Sie mit Hazel diese Aufgabe leicht automatisieren. Das Tool deckt auch komplexere Fälle ab.

Von Christian Kirsch

MacOS bietet mit seinen Ordneraktionen zwar von Haus aus eine Automatisierungsmöglichkeit, die Aktionen muss man aber wenig komfortabel mit AppleScript oder dem Automator erstellen. Komfortabler gelingt das mit dem englischsprachigen Programm Hazel (39 €, Download siehe Webcode am Ende des Artikels). Es überwacht ebenfalls beliebige Ordner auf eintreffende Dateien und führt vielfältige Aktionen auf ihnen aus, die man sich mit der Maus zusammenklickt. Zudem kann man Regeln auch manuell anstoßen, um ältere, bereits vorhandene Dateien nachträglich zu verarbeiten.

Nur mit Kopien experimentieren

Bevor wir Ihnen an einigen Beispielen die Arbeit mit Hazel zeigen, eine Warnung: Änderungen, die das Programm vornimmt, sind nur mühsam oder gar nicht wieder rückgängig zu machen. So packt etwa die Aktion „Move to Trash“ Dateien erwartungsgemäß in den Papierkorb. Jedoch fehlt dort dann im Kontextmenü die Option „Zurücklegen“, da diese nur bei manuell im Finder gelöschten Dateien verfügbar ist. Versehentlich in den Mülleimer beförderte Datei lassen sich also schwierig wieder an ihren ursprünglichen Platz zurückschieben (es gibt aber einen Trick, den wir weiter unten verraten). Ähnlich sieht es bei missglückten Namensänderungen aus, die Sie möglicherweise nicht wieder rekonstruieren können.

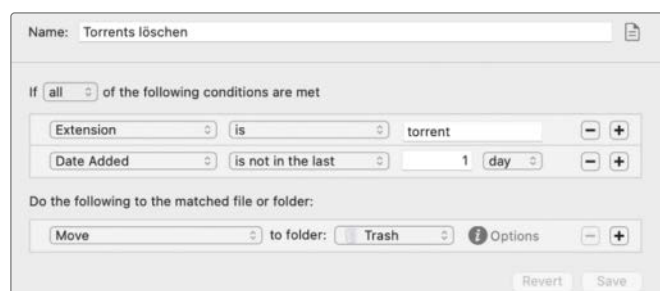
Unsere Beispiele sollten Sie deshalb zunächst nur mit einer Kopie des Downloads-Ordners durchspielen. Die lässt sich leicht aus dem Original wiederherstellen, falls eine fehlerhafte Hazel-Regel unerwartet Dateien beseitigt oder verändert. Unter „Help > View Logs“ können Sie nachträglich sehen, welche Dateien durch welche Regeln bearbeitet wurden.

Funktionieren alle Regeln so, wie Sie wollen, kopieren Sie sie mit `Cmd + C` aus dem Übungsordner und fügen sie mit `Cmd + V` zum Überwachungs-Eintrag des eigentlichen Download-Ordners hinzu.

Bedingungen für gewünschte Dateien

Die Bedienoberfläche von Hazel besteht aus drei Abschnitten. In der linken Seitenleiste stehen die überwachten Ordner. Ist einer davon ausgewählt, zeigt die mittlere Spalte dessen definierte Regeln („Rules“). Aktive Regeln sind mit einem Häkchen markiert, nur sie wirken sich auf neue Dateien in diesem Ordner aus. Sie können also Regeln vorübergehend außer Kraft setzen, indem Sie sie dort ausknipsen. Ist eine Regel ausgewählt, erscheinen im rechten Abschnitt ihre Bedingungen („conditions“) und Aktionen.

Bedingungen legen fest, für welche Dateien Hazel die Aktionen ausführt. Die meisten Bedingungen bestehen aus einer Dateieigenschaft („attribute“), etwa dem Namen, dem Änderungsdatum oder der Dateigröße, einem Vergleichsoperator und dem Vergleichswert. Welche Operatoren verfügbar sind, hängt von der jeweiligen Eigen-



Zwei Bedingungen stellen in dieser Regel sicher, dass Hazel Torrent-Dateien einen Tag nach dem Herunterladen in den Papierkorb wirft.

i

kurz & knapp

- Regelmäßig eintreffende Dateien wie Rechnungen, Kontoauszüge und Archive lassen sich mit Hazel automatisch verarbeiten.
- Das Tool wählt Dateien anhand von Bedingungen aus und führt Aktionen auf ihnen aus.
- Mit Mustern lassen sich Teile aus Dateinamen extrahieren und zum Umbenennen verwenden.
- Für kompliziertere Aufgaben können Skripte zum Beispiel Metadaten oder Dateiinhalte auswerten.

schaft ab: Handelt es sich um einen Textwert, können Sie beispielsweise „ist“, „ist nicht“, „enthält“, „beginnt mit“ benutzen. Für Datumsangaben stehen „vor“, „nach“, „innerhalb der letzten“ und so weiter zur Verfügung.

Ordnung im Downloads-Ordner schaffen

Unser erstes Beispiel bereinigt den überwachten Downloads-Ordner von Ballast wie etwa nicht mehr benötigte Torrent-Dateien. Mit diesen kleinen Dateien startet ein passendes Torrent-Programm den Peer-to-Peer-Download von anderen Teilnehmern der Tauschbörse. Hat es die Torrent-Datei einmal eingelesen, ist sie überflüssig. Weiter unten erweitern wir dieses einfache Beispiel um alte Archive und Disk Images.

Fügen Sie, wie oben empfohlen, eine Kopie Ihres Download-Ordners über den Menübefehl „Folder > Add Folder“ oder per Klick auf das Symbol links oben hinzu. Markieren Sie den Ordner in der Seitenleiste und erzeugen eine neue Regel mit „Rule > New Rule“ oder `Cmd + N`.

Im rechten Fensterabschnitt erscheint dann das Formular zum Bearbeiten der Regel. Vergeben Sie ganz oben einen leicht verständlichen Namen, zum Beispiel „Torrents löschen“.

Kern jeder Regel sind die Bedingungen. Für Torrent-Dateien verwenden Sie als erstes Kriterium „Extension“ für die Dateieindung. Wählen Sie als Operator „is“ aus und geben in das nebenstehende Textfeld „torrent“ ein. Im Folgenden verwenden wir dafür diese Kurzschreibweise: Extension | is | torrent.

Als zweite Bedingung muss die Datei ein Mindestalter erfüllen, damit Hazel sie nicht direkt nach dem Herunterladen in den Papierkorb packt, noch bevor das Torrent-Programm mit der Arbeit begonnen hat. Klicken Sie auf den Plus-Button rechts neben der ersten Bedingung und wählen Folgendes aus:

Date Added | is not in the last | 1 | day

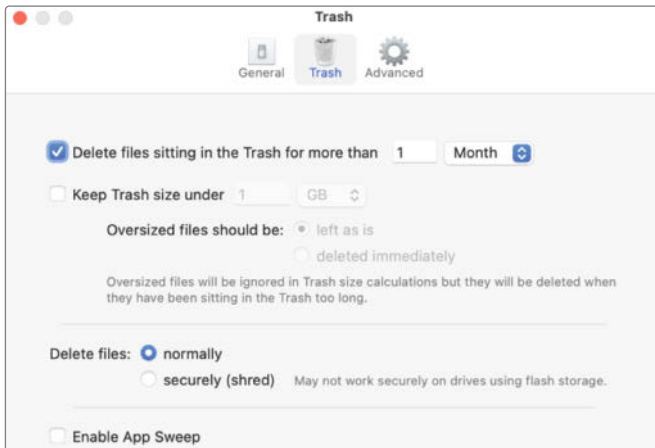
Beide Bedingungen stellen sicher, dass Hazel die anschließend definierte Aktion nur für Dateien mit der Endung „torrent“ ausführt, die Sie vor mindestens einem Tag hinzugefügt haben.

Als Letztes müssen Sie die Aktion angeben:

Move | to folder: | Trash

Sichern Sie die gesamte Regel mit „Save“ rechts unten im Formular. Damit ist sie dann auch aktiv.

Wie erwähnt, lassen sich mit Hazel in den Papierkorb geschobene Dateien nicht über den Finder wieder zurücklegen. Mit einem Trick



Hazel kann den Papierkorb automatisch leeren, um wertvollen Platz auf der SSD zu sparen, und bietet dafür diverse Optionen in seinen Einstellungen.

gelingt es dennoch: Verwenden Sie statt der integrierten Move-Aktion ein Skript, das den Finder fernsteuert. Nutzen Sie dazu „Run JavaScript | embedded script“ und klicken auf „Edit script“. Geben Sie im Aufklappenfenster diese Zeile ein:

```
Application("Finder").delete(Path(theFile))
```

Wenn diese Aktion zum ersten Mal läuft, müssen Sie Hazel erlauben, den Finder zu automatisieren. Mehr Informationen und ein ausführlicheres Beispiel zum Verwenden von JavaScript in Hazel finden Sie im Kasten „Skripte in Hazel“ auf Seite 82.

Papierkorb automatisch leeren

Der Finder kennt zwar mittlerweile die Option „Objekte nach 30 Tagen aus dem Papierkorb löschen“, doch Hazel ist wesentlich flexibler. Sie müssen in diesem Fall keine Regel festlegen, sondern können auf den Reiter „Trash“ der Einstellungen (Cmd + Komma) zurückgreifen. Dort bestimmen Sie ein individuelles Alter, nachdem Dateien dem Papierkorb entschwinden. Bei notorischem Speichermangel erweist es sich als praktisch, die Größe des Papierkorbs zu beschränken. Hazel löscht dann solange die ältesten Dateien, bis das Limit unterschritten ist. „App Sweep“ hilft schließlich beim Deinstallieren von Apps. Sobald

Sie ein Programm in den Papierkorb befördern, bietet Hazel zusätzliche Dateien, Einstellungen und Ordner zum Löschen an.

Mehr Komfort durch kombinierte Bedingungen

Im Downloads-Ordner sammeln sich meist auch DMG- und Archiv-Dateien an. Dafür könnten Sie jetzt ebenfalls eigene Regeln in der mittleren Spalte erstellen, doch mit steigender Anzahl von Regeln geht schnell die Übersicht verloren. Sinnvoller ist es deshalb, möglichst viele Bedingungen für die Aktion „ab in den Mülleimer“ zusammenzufassen.

Werfen Sie dazu noch mal einen genaueren Blick auf die Regel zum Löschen von Torrents. Oberhalb der beiden Bedingungen steht die Zeile „If | all | of the following conditions are met“, die besagt, dass alle der folgenden Bedingungen erfüllt sein müssen, damit die Regel in Aktion tritt. Wenn Sie das „all“ zu „any“ ändern, wird die Aktion ausgeführt, sobald eine der Bedingungen zutrifft. Im Torrent-Beispiel würde bei dieser Einstellung also jede Datei in den Papierkorb befördert, die gestern oder früher im Downloads-Ordner eintraf, unabhängig von der Dateiondung – nicht sonderlich sinnvoll.

Für eine Regel, die möglichst gründlich im Downloads-Ordner aufräumt, sollten Sie sich erst einmal notieren, welche Dateien ab wann überflüssig sind, zum Beispiel:

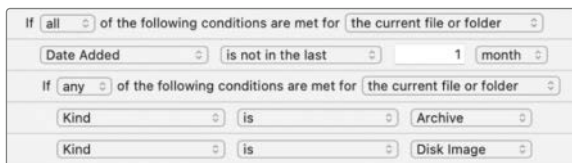
- DMG- und Archiv-Dateien nach einem Monat
- Torrents nach einem Tag
- Namens-Duplikate mit „-1“ oder „-2“ am Ende des Namens nach einem Tag

Auf den ersten Blick sieht das aus wie drei mit „any“ verknüpfte Bedingungen. Tatsächlich besteht aber die erste aus zwei Any-Bedingungen (DMG- und Archiv-Dateien), verbunden mit einer All-Bedingung für das Alter. Das ist nicht sofort zu erkennen, da das deutsche „und“ das von der Software verlangte „oder“ verschleiert.

Sortiert man Kriterien andersherum, sind sie leichter zu verstehen: Die Datei muss älter als einen Monat und entweder vom Typ DMG oder Archiv sein. In Hazel-Sprache sieht das so aus:

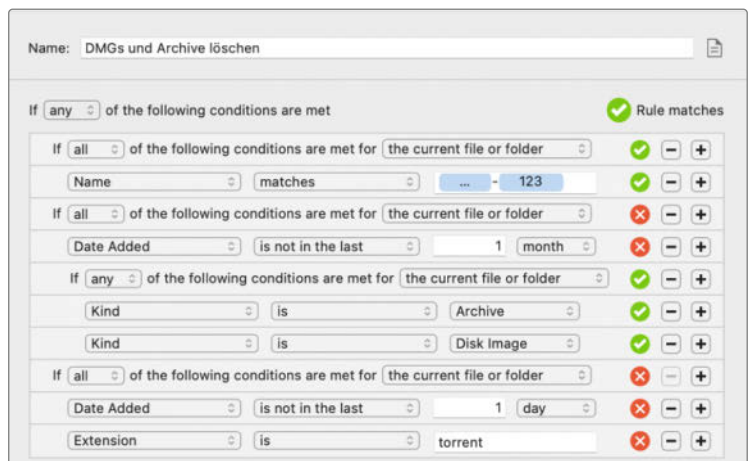
```
If | all | of the following conditions are met
  Date Added | is not in the last | 1 | month
  If | any | of the following conditions are met
    Kind | is | Archive
    Kind | is | Disk Image
```

Am einfachsten lässt sich die Regel in dieser Reihenfolge in Hazel erstellen. Zuerst legen Sie die Bedingung für die Eigenschaft „Date



Bedingungen lassen sich in Hazel so organisieren, dass alle („all“) oder nur eine („any“) einer Gruppe zutreffen müssen.

Mit der Regelvorschau von Hazel können Sie vorab kontrollieren, welche Bedingungen auf eine bestimmte Datei zutreffen.



Added“ an, dann drücken Sie etwas länger auf das Plus-Zeichen rechts daneben (oder Option + Klick) und wählen „Add nested condition“. Nun fügt Hazel zwei Zeilen ein: Die erste enthält „If | all | of the following conditions are met“, die zweite eine neue Bedingung. Ändern Sie das „all“ in der ersten Zeile zu „any“ und die Bedingung zu „Kind | is | Archive“. Anschließend fügen Sie mit dem Plus-Button die Bedingung „Kind | is | Disk Image“ hinzu.

Dateien mit Mustern finden

Um Kopien von Dateien auszuwählen, müssen Sie eine etwas kompliziertere Bedingung formulieren. Denn dabei geht es nicht um einen bestimmten Namen oder eine feststehende Endung, sondern um ein Muster: Der Name der Datei soll mit „-1“, „-2“, „-3“ und so weiter enden. In Hazel wählen Sie dafür das Attribut „Name“ und den Operator „matches“. In dem Textfeld rechts daneben erscheint nach einem Klick ein Popup-Menü, in dem Sie das Muster festlegen. Klicken Sie zunächst ganz unten auf das blau unterlegte „Anything“, um einen beliebigen Anfang für den Namen festzulegen, danach tippen Sie im Textfeld den Bindestrich ein und zum Abschluss wählen Sie wiederum aus dem Popup den blauen Eintrag „Number“.

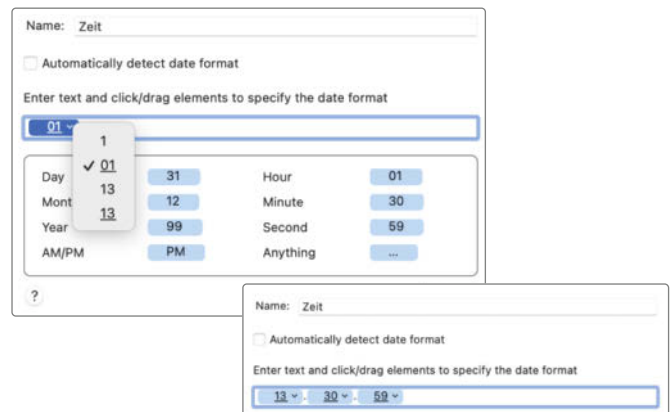
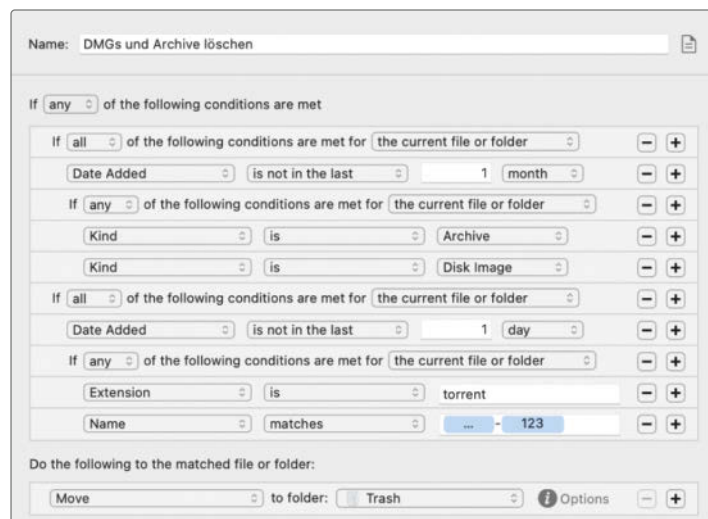
Fühlen Sie sich bei all dem wie ein Pilot im Blindflug, können Sie mit dem Menüpunkt „Rule > Preview Rule“ ausprobieren, ob die Bedingung auf die gewünschten Dateien passt. Hazel zeigt Ihnen nun in der Regelansicht mit grünen und roten Markierungen, welche Bedingungen zu der gewählten Datei passen und welche nicht.

Alternativ können Sie mit der Aktion „Display notification“ eine Benachrichtigung anzeigen, deren Text frei konfigurierbar ist. So lässt sich testweise der aktuelle oder der künftige Dateiname in der Mitteilungszentrale ausgeben.

Greifen einzelne Bedingungen zu früh oder zu spät, können Sie sie per Drag & Drop verschieben. Stimmt alles, fügen Sie als Letztes die Aktion „Move | to folder: | Trash“ oder die oben erwähnte Java-Script-Aktion hinzu.

Dateien mit Mustern umbenennen

Ein zweites Beispiel zeigt, wie Sie Screenshots umbenennen können, deren Dateiname für gewöhnlich etwa „Bildschirmfoto 2022-01-30 um 10.34.07“ lautet, also mit Datum und Uhrzeit der Erstellung. Hazel soll das Datum nach vorne setzen und das Seitenverhältnis im Dateinamen ergänzen.



Datum und Zeit im Dateinamen kann man komfortabel aus Einzelteilen zusammensetzen und dabei unter anderem vorgeben, ob führende Nullen vorhanden sind (links).

Für das Umbenennen benötigen Sie zunächst das Datum aus dem ursprünglichen Namen. Hier kommt wieder „Name | matches“ zum Einsatz. Diesmal geht es jedoch nicht nur um das Erkennen bestimmter Muster, sondern auch darum, Teile davon weiterzuverwenden. Dazu dienen benannte Platzhalter, die Sie mit den Attributen „Custom Text“ und „Custom Date“ einfügen.

Geben Sie in das Textfeld zunächst „Bildschirmfoto“ ein und achten Sie dabei auf das Leerzeichen am Ende. Nach Klick auf „Custom Date“ erscheint ein weiterer Popup-Dialog, in dem Sie einen Namen für den Datums-Platzhalter vergeben – der Einfachheit halber „Datum“. Das Format kann Hazel selbst erkennen, wenn Sie „Automatically detect date format“ aktivieren.

Im Textfeld für die Bedingung steht jetzt Bildschirmfoto [Datum] (im Folgenden setzen wir alle Platzhalter in eckige Klammern). Ergänzen Sie danach „ um “ mit Leerzeichen und klicken Sie erneut auf „Custom Date“, um die Zeit im Dateinamen zu erfassen. Geben Sie als Namen für diesen Platzhalter „Zeit“ ein. Da Hazels Automatik für diesen Teil des Dateinamens nicht funktioniert, deaktivieren Sie „Automatically detect date format“. Danach erscheint ein weiteres Popup-Fenster mit Feldern für alle Bestandteile eines Datums und einer Uhrzeit.

Wählen Sie das blaue „hour“ aus, fügt Hazel einen Platzhalter dafür in das Textfeld ein, der rechts ein nach unten zeigendes Dreieck enthält. Mit einem Klick darauf erscheint ein Menü, in dem Sie das Format für die Stunden auswählen. „01“ steht für das 12- und „13“ für das 24-Stunden-Format; unterstrichene Einträge ergänzen bei einstelligen Werten eine führende Null. Entscheiden Sie sich für die unterstrichene „13“. Analog gehen Sie für die Sekunden und Minuten vor und fügen je einen Punkt dazwischen ein.

Vielleicht fragen Sie sich jetzt, warum man nicht einfach ein einziges „custom date“ definiert, also ohne Uhrzeit und Datum zu separieren. Das könnten Sie machen, wenn Sie die Bildschirmfotos lediglich auswählen wollten. Die einzelnen Teile dieses Musters sind jedoch später nicht mehr zugänglich.

Zum Umbenennen der Datei wählen Sie die Aktion „Rename“ aus. Dabei ist das Textfeld mit [name][extension] vorbelegt.

Mit kombinierten Bedingungen lassen sich Gruppen von Dateien auswählen und wie hier in den Papierkorb verschieben. Dadurch braucht man nicht mehrere sehr ähnliche Regeln zu verwalten.

Skripte in Hazel

Viele Aufgaben können Sie mit den Mitteln von Hazel direkt erledigen. Für das, was darüber hinausgeht, dürfen Sie Skripte in JavaScript oder AppleScript einbinden, die Hazel wie jede andere Aktion ausführt. Als Beispiel dient noch einmal das Umbenennen von Screenshots, deren Namen Hazel das Seitenverhältnis hinzufügt. Ein Wert wie „3536 × 2652“ ist dabei aber weniger anschaulich als „4 × 3“.

Um zu dieser Darstellung zu kommen, muss man den größten gemeinsamen Teiler der beiden Zahlen bestimmen, was in einer Hazel-Regel nicht direkt möglich ist. In JavaScript lässt sich das jedoch schnell erledigen:

```
function größterGemeinsamerTeiler(a,b) {  
    return (b == 0 ? a : größterGemeinsamerTeiler(b, a%b));  
}
```

Ruft man diese rekursive Funktion beispielsweise mit den Werten 3536 und 2652 auf, liefert sie 884 zurück. Die beiden Ursprungswerte geteilt durch diese Zahl ergeben 4 und 3.

Hazel benötigt noch ein wenig Rahmenhandlung, um diese Funktion ausführen und ihren Rückgabewert benutzen zu können. Der Code dafür, der unter anderem die Funktion `größterGemeinsamerTeiler` aufruft, sieht so aus:

```
const Breite = inputAttributes[0]*1;  
const Hoehe = inputAttributes[1]*1;  
const Teiler = größterGemeinsamerTeiler(Breite, Hoehe);  
const Verhältnis = `${Breite/Teiler} × ${Hoehe/Teiler}`;  
return {hazelOutputAttributes:[Verhältnis]};
```

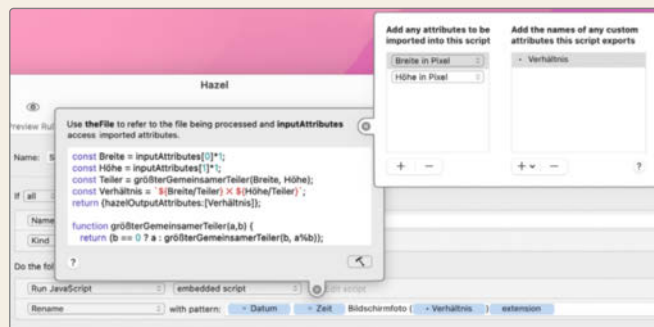
Eingabewerte stehen als Zeichenketten in dem Array `inputAttributes`. Hier sind die Abmessungen des Bildes in Pixeln abrufbar, dazu gleich mehr. Zum Rechnen benötigt die Funktion Zahlen, weshalb die ersten beiden Zeilen die Strings durch Multiplikation mit 1 in Integer-Werte wandeln. Mit diesen verrichtet `größterGemeinsamerTeiler` seine Arbeit. In der vorletzten Zeile erstellt das Skript daraus einen String der Form `Breite × Höhe`, wobei die Division an Ort und Stelle durchgeführt wird. Als letzten Schritt legt das Skript das Ergebnis als Rück-

gabeobjekt unter der Eigenschaft `hazelOutputAttributes` ab. Wie Sie sehen, ist das ein Array, in dem Skripte beliebig viele Zeichenketten zurückgeben können.

Erstellen Sie in der Hazel-Regel nun eine neue Aktion und wählen dafür „Run JavaScript | embedded script“ aus. Klicken Sie auf „Edit script“ und fügen beide Code-Teile untereinander in das aufklappende Fenster ein. Schließlich ordnen Sie noch die Ein- und Ausgabeparameter zu, indem Sie auf den unscheinbaren Button rechts oben im Editor-Fenster klicken. Fügen Sie in das weitere Popup links per Plus-Button mittels „other“ die Spotlight-Attribute „Breite in Pixel“ und „Höhe in Pixel“ als Eingabeparameter hinzu. Geben Sie rechts als Ausgabeparameter schließlich „New Text Attribute“ an und nennen ihn „Verhältnis“. Er steht dann in der darauffolgenden Rename-Aktion als Platzhalter zur Verfügung:

[Datum] [Zeit] Bildschirmfoto ([Verhältnis])[extension]

Ein- und Ausgabeparameter müssen in derselben Reihenfolge im Parameter-Popup erscheinen, wie das Skript sie benötigt und zurückerliefert.



Ein wenig JavaScript-Code berechnet den größten gemeinsamen Teiler der Pixelbreite und -höhe und liefert eine anschaulichere Darstellung für das Seitenverhältnis zurück, zum Beispiel 4:3.

Ändern Sie es nicht, bleibt der Dateiname unverändert. Klicken Sie in dieses Feld, erscheint ein Popup mit einer Liste häufig benutzter Dateieigenschaften, etwa dem Erstellungsdatum. Ganz unten stehen auch Ihre beiden selbst definierten Platzhalter `[Datum]` und `[Zeit]`.

Das Datum stellen Sie also mit folgender Eingabe an den Anfang des Dateinamens:

[Datum] um [Zeit] Bildschirmfoto

Um das Seitenverhältnis des Bildes zu ergänzen, klicken Sie im Popup auf das blaue `[other...]`. Dahinter stecken sämtliche Attribute, die Spotlight kennt, unter anderem die Abmessungen und Auflösungen von Bildern, die Bitraten von Songs und die Eigenschaft „ist Spam“ bei einer E-Mail. Hazel kann diese Daten jedoch nur nutzen, wenn Spotlight die betreffenden Dateien indiziert hat. Dies passiert in der Regel bei Netzlaufwerken nicht, sodass Hazel deren Dateien nicht ganz so komfortabel behandeln kann wie die auf lokalen Platten.

Suchen Sie in dem Fenster nach „Breite“ und klicken auf „Breite in Pixel“, um das Muster in den Dateinamen einzufügen. Analog gehen Sie für die Höhe des Bildes vor. Ihr endgültiges Umbenennungsmuster könnte so aussehen:

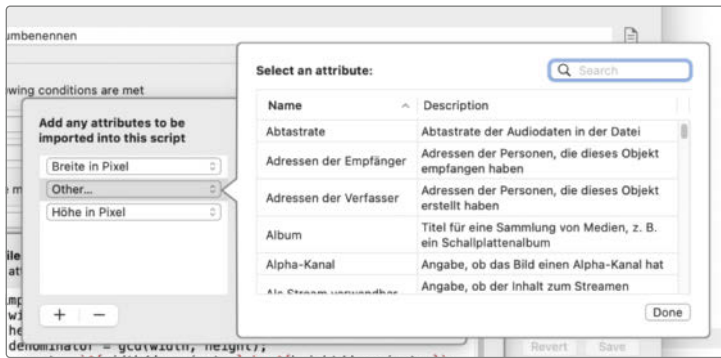
[Datum] [Zeit] Bildschirmfoto ([breite in pixel] x [höhe in pixel])
[extension]

Wichtig ist, dass Sie als letzte Komponente `[extension]` angeben, sonst fehlt nach dem Umbenennen die Endung wie etwa „.png“ oder „.jpg“. Schieben Sie nun ein Bildschirmfoto in den überwachten Ordner, ändert Hazel den Namen etwa zu „2022-01-30 15.09.47 Bildschirmfoto (3534 × 2352)“. Wie Sie statt der Pixelwerte ein etwas leichter zu lesendes Seitenverhältnis wie „4 × 3“ bekommen, erläutert der Kasten „Skripte in Hazel“.

Kontoauszüge umbenennen und einsortieren

Viele Banken bieten Kontoauszüge als PDF-Dateien zum Herunterladen an. Wählt man mehrere aus, verpackt die Bank sie meist in ein ZIP-Archiv, das dann im Downloads-Ordner landet. Mit Hazel können Sie solche Archive auspacken, die einzelnen Dateien sinnvoll benennen und sortieren – zum Beispiel nach Konto und Jahr – auf einzelne Ordner verteilen.

Beispielhaft sei das zunächst an einem einzelnen Auszug der DKB erklärt. Der Dateiname folgt dort dem Schema „Kontoauszug_[KontoNr]_Nr_[Jahr]_[Zähler]_per_[Datum]“. Es lässt sich leicht mit



Beim Umbenennen bietet Hazel Zugriff auf alle Spotlight-Attribute.

Mustern für die Bedingung „Name | matches“ abbilden. Hinter [KontoNr], [Jahr] und [Nummer] steckt jeweils ein „custom text“-Platzhalter vom Typ „number“. Für [Datum] springt ein „custom date“-Platzhalter ein, bei dem zwischen Jahr, Monat und Tag jeweils ein Unterstrich steht.

Dieser Bedingung folgen zwei Aktionen:

```
Rename | with pattern: | [KontoNr]-[Jahr]-[Zähler] ([Datum])[extension]
```

sowie „Move | to folder:“ mit dem Zielordner „Kontoauszüge“ im Dokumente-Ordner.

Damit ist zwar die Aufgabe „sinnvoll umbenennen“ erledigt, es fehlt jedoch noch das Einsortieren in eine brauchbare Ordnerstruktur. Dazu fügen Sie den Ordner „Dokumente/Kontoauszüge“ via „Add folder“ zu den überwachten Verzeichnissen hinzu und definieren eine entsprechende Regel. Deren erste Bedingung lautet:

```
Name | matches | [KontoNr]-[Jahr]-[...]
```

Dabei sind die ersten zwei Platzhalter wieder „custom text“-Attribute vom Typ „number“. Der letzte ist „anything“ und stellt sicher, dass dem Anfangsmuster etwas Beliebige folgen kann. Man könnte hier zwar spezifischer werden, doch weil nur die ersten beiden Attribute für das Einsortieren nötig sind, ist das überflüssig. Als zweite Bedingung stellt „Kind | is | PDF“ sicher, dass nur die richtigen Dateien behandelt werden.

Die einzige Aktion dieser Regel lautet:

```
Sort into subfolder | with pattern: | [KontoNr][Jahr]
```

Hierbei steigt [Jahr] in den danach angegebenen Unterordner ab, den Hazel bei Bedarf selbst anlegt. Das Symbol [Jahr] finden Sie ebenfalls im Platzhalter-Popup.

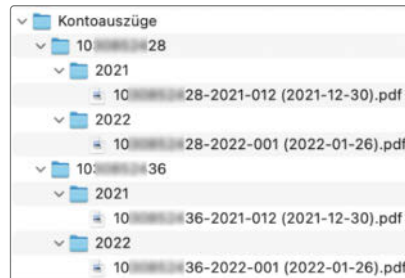
Mit der Aktion landet beispielsweise die Datei „123457890-2022-01 (2022-02-01).pdf“ im Ordner „Dokumente/Kontoauszüge/123457890/2022“.

Aktionen für Archive

Laden Sie mehr als einen Kontoauszug auf einmal von der DKB-Website, erhalten Sie automatisch eine ZIP-Datei. Damit Sie auch so ein Archiv verarbeiten können, brauchen Sie für den Downloads-Ordner die weitere Regel „Archiv auspacken“. Sie besteht aus den beiden Bedingungen „Kind | is | Archive“ und „Extension | is | zip“. Die zweite ist entbehrlich, wenn Sie jede Art von Archiv entpacken wollen. Grundsätzlich ist es jedoch sinnvoll, Bedingungen so zu formu-



Mit Mustern und den von Spotlight gelieferten Metadaten lassen sich Dateinamen bequem nach eigenen Wünschen ändern.



Hazel kann Dateien mit der Aktion „Sort into subfolder“ automatisch in Ordnerstrukturen einsortieren – nützlich etwa bei Kontoauszügen.

lieren, dass sie möglichst wenige Dateien auswählen, um nicht die falschen zu verarbeiten.

Als Aktion scheint auf den ersten Blick Hazels „Unarchive“ geeignet zu sein. Diese löscht jedoch das Archiv nach dem Entpacken, was zumindest unpraktisch ist, solange Sie noch an der Regel arbeiten. Deshalb bietet es sich an, zunächst eine nicht-destruktive Aktion zum Auspacken zu verwenden. Wählen Sie dazu „Run shell script | embedded script“ aus. Anschließend öffnen Sie mit „Edit script“ den integrierten Editor und geben dort ein:

```
unpack -x "$1"
```

Hier steht \$1 für den kompletten Pfad zum Archiv. Die Anführungszeichen stellen sicher, dass Leer- und andere Sonderzeichen keine Schwierigkeiten bereiten.

Trifft jetzt ein Archiv mit Kontoauszügen im Downloads-Ordner ein, entpackt Hazel es mit der Regel „Archiv auspacken“. Danach liegen die Kontoauszüge als einzelne Dateien in diesem Ordner und die vorher definierte Regel „Kontoauszüge“ springt an. Sie benennt die PDFs um und verschiebt sie in den Ordner „Dokumente/Kontoauszüge“. Das löst die für ihn definierte Regel „Einsortieren“ aus, die jeden Auszug in das passende Unterverzeichnis (Kontonummer/Jahr) verschiebt.

Fazit

Über die im Artikel angerissenen Möglichkeiten hinaus bietet Hazel noch zahlreiche weitere Funktionen. So können Sie unter anderem Bedingungen mit Skripten in AppleScript oder JavaScript formulieren. Auch Kurzbefehle und Automator-Workflows führt Hazel aus. Mit Aktionen lassen sich etwa Etiketten an Dateien setzen, ganze Ordnerhierarchien kopieren oder synchron halten sowie Dateien auf entfernte Server hochladen. Eine intensivere Beschäftigung mit dem Programm lohnt sich für alle, die regelmäßig ähnliche Dateien verarbeiten oder immer die gleichen Arbeiten an bestimmten Dateien durchführen müssen. (wre)



Christian Kirsch ist Diplom-Mathematiker, hat zehn Jahre in der Software-Entwicklung und danach 15 Jahre als Redakteur für das Mac & i-Schwestermagazin iX gearbeitet. Heute schreibt er als freier Autor für beide.

Fit vorm Fernseher

Apple Fitness+ muss sich im Test gegen Gymondo und Freeletics behaupten

Fitnessübungen zu Hause können eine willkommene Ergänzung oder Alternative zu anderem Sport sein, wenn man nicht ins Freie will (einem Aprilwetter sei Dank) oder darf (Quarantäne), das nächste Fitnessstudio zu weit weg ist oder man nebenbei noch auf die Kinder aufpassen muss. Seit der Veröffentlichung im Winter hat Apple seinen Dienst Fitness+ noch ausgebaut. Im Test der Mac & i tritt er gegen die beliebten deutschen Anbieter Gymondo und Freeletics an.

Von Sebastian Trepesch



Wer hätte gedacht, dass Apple beim Ausbau seiner Dienste den Kunden ein Fitnessabo auftischt? Nach einem verwunderten ersten Eindruck, bei genauerer Betrachtung, passt das aber gut in das Portfolio des Konzerns. Schließlich setzt das Unternehmen mit der Apple Watch immer stärker auf den Bereich „Gesundheit“. Ende letzten Jahres und damit ein Jahr nach dem US-Start kam Fitness+ nach Deutschland. Die Zeit hat Apple genutzt, um deutsche Untertitel für die englischsprachigen Work-outs einzubauen. Eine Synchronisierung wäre vermutlich wenig überzeugend ausgefallen. Deutschsprachige Trainings hat der Anbieter bislang nicht aufgenommen.

Apple Fitness+ und die deutsche Konkurrenz

Damit hat Apple keine einfache Ausgangslage, sich gegenüber der etablierten Konkurrenz hierzulande zu behaupten. Zu den meistgebuchten Anbietern in Deutschland gehören Gymondo und Freeletics. Beide verfolgen unterschiedliche Konzepte, was den Vergleich mit Apple Fitness+ besonders interessant macht. Dennoch haben alle drei ihre Alleinstellungsmerkmale – und Sie als Nutzer die Auswahl.

Alle drei Fitnessdienste bieten mehrere Sportarten oder zumindest verschiedene Übungsschwerpunkte wie Krafttraining oder Beweglichkeit. Das Konzept eines einzelnen Trainings ist von Apple Fitness+ und Gymondo grundsätzlich gleich: Ein Trainer, meist begleitet von einem oder zwei Kollegen, zeigt in einem durchlaufenden Video die Übungen. Das hat den Charakter eines Gemeinschaftskurses. Gymondo verstärkt diesen Eindruck noch mit einem gut sortierten Kursprogramm und -plan. Dagegen setzt Freeletics für ein Work-out individuell für den Sportler einzelne Übungen zusammen und präsentiert sie ihm in einer Liste, begleitet von kurzen Videoclips. Die Schwierigkeit nimmt von Training zu Training zu.

Allen gemeinsam ist eine iPhone- und iPad-App, die Umsetzung ist allerdings nicht gleich engagiert. Wer das Tablet normalerweise mit dem Smart Cover im Querformat aufstellt, muss sich als Freeletics-Kunde ein Provisorium überlegen. Denn deren App funktioniert nur im Hochformat. Auf eine App für Apple TV verzichtet der Dienst komplett (siehe Tabelle auf S. 90). Dafür fehlt bei Gymondo eine Apple-Watch-App, welche zum Beispiel für die Trainingsaufzeichnung sinnvoll wäre. Apple Fitness+ kommt sowohl mit TV- als auch mit Watch-App. Die Uhr ist

i kurz & knapp

- Work-outs zu Hause können eine gute sportliche Ergänzung bilden. Die Gefahr, sich zu schaden, ist gering.
- Apple Fitness+ verlangt eine Apple Watch. Der englischsprachige Dienst macht Spaß und blendet die persönlichen Fitnessdaten auf dem TV ein.
- Die deutsche Konkurrenz überzeugt. Gymondo liefert in Trainingsvideos gute Erläuterungen der Übungen, Freeletics schneidert die Work-outs auf den Sportler zu.
- Alle drei Dienste funktionieren nur mit Ihrem Einsatz: Sie sollten Motivation mitbringen und Gewohnheiten etablieren.

sogar Voraussetzung, ohne sie kann man den Dienst nicht buchen. Wer sich neu eine Apple Watch kauft, darf drei Monate gratis sporteln.

Wenig smart trotz Smartwatch

Wer sich in Verbindung mit der Apple Watch ausgefuchste Funktionen wünscht, sieht bei allen drei Diensten Luft nach oben. Vorstellbar wäre zum Beispiel, dass die Smartwatch je nach Anstrengung den Sportler zu mehr oder weniger Aktivität auffordert oder die Anzahl der Kniebeugen mitzählt. Besonders bei Freeletics könnte das interessant sein, das auf zusammengestellte Einzelübungen statt auf durchlaufende Kursvideos setzt. Apple integriert die Uhr, indem es die persönlichen Fitnessdaten live auf dem Bildschirm von iPhone, iPad beziehungsweise Apple TV einblendet. Das ist pfiffig und kann motivieren.

Die Bewegungsdaten schreibt Fitness+ natürlich in die Health-Datenbank von iOS (Tipps hierzu siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 42). Auch Freeletics kann die Trainings dort eintragen, nicht aber Gymondo.

Sporteln mit Niveau

Alle drei Onlinedienste zeigen und erläutern jede Übung auf unterschiedliche Weise, worauf die Einzelbesprechungen im Folgenden näher eingehen. Auch wenn Vorkenntnisse hilfreich sind, muss man keine Angst haben,

sich beim Training zu schaden: „Wenn die Herzfrequenz nicht extrem hoch ist, die Gewichte nicht sehr schwer oder die Bewegungsamplituden nicht übermäßig ausgeprägt sind, überwiegt der Vorteil gegenüber dem Risiko“, sagt Dr. Lars Donath, Professor am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik an der Deutschen Sporthochschule Köln, im Interview mit Mac & i (siehe S. 91).

Die Trainings der Dienste lassen sich nach Leistungsleveln filtern, zudem liefern alle drei Anbieter persönliche Empfehlungen. Im Test gewannen wir den Eindruck, dass die Mehrzahl der Work-outs im Katalog von Fitness+ und Gymondo auf unterem und mittlerem Niveau liegen. Beide bieten unter anderem schonendere Trainings speziell für Schwangere an. Die Intensität lässt sich innerhalb eines Kursvideos von Übung zu Übung variieren: Bei diesen beiden Angeboten zeigt meist neben dem Coach ein Trainingspartner eine leichtere, vereinzelt eine schwerere Variation an. Anfänger finden genauso wie sportliche Menschen damit genug Trainingsmaterial.

Mit jungen, sehr durchtrainierten Modellen – die Jungs gar oberkörperfrei – positioniert sich Freeletics noch sportlicher. Ob-

wohl das Niveau passend auf den Nutzer zugeschnitten sein soll, nennt ein Blogbeitrag einige Übungsalternativen. Mit der dem Nutzer angepassten Zahl an Wiederholungen sind die sportlichen Grenzen nach oben quasi offen. Manch einer mag bei solchen Herausforderungen erst richtig aufblühen, andere empfinden sie als harte Arbeit und lassen sich lieber von den gut gelaunten Trainern der anderen Fitnessdienste mitreißen.

Richtig motiviert richtig trainieren

Womit wir schon bei dem schwierigen Thema der Motivation sind. Alle Dienste animieren mit Push-Benachrichtigungen, Mails, Auszeichnungen und/oder ähnlichem ihre Kunden zum Training. Unserer Ansicht nach holt vor allem der Trainingsplan von Gymondo und Freeletics den Nutzer vom Sofa. Fitness+ setzt auf die Benachrichtigungen, die der Watch-Besitzer auch ohne Abo bei zu wenig Bewegung bekommt. Sie finden wir ebenfalls hilfreich. Allerdings wünschen wir uns zusätzlich von Apple Erinnerungen, die zum Beispiel zur bisherigen Nutzung, Tageszeit und zum sportlichen Level passende Work-outs vorschlagen.

Alle Dienste erhöhten im Test das Engagement gegenüber einem Training ohne Anleitung – bezogen auf Sport im Wohnzimmer. Selbst wer außer Haus und in Gemeinschaft länger oder intensiver trainiert, findet Vorteile: Man kann die Work-outs flexibel einschieben, selbst dann, wenn man nur wenig Zeit hat. Dennoch bezweifelt Prof. Donath im Gespräch mit Mac & i, dass es den Diensten langfristig gelingt, die Motivation der Klienten zu halten. Er begründet das damit, dass die Angebote gesundheitspsychologische und -soziologische Aspekte des Einzelnen nicht ausreichend berücksichtigen.

Die Fragen nach der Trainingsintention und -motivation (siehe S. 91) müssen Sie sich folglich unabhängig vom Dienst selbst stellen. Langfristig am Ball bleiben Sie eher, indem Sie den Sport in Gewohnheiten verankern. Belohnen Sie sich zum Beispiel für das Ende eines Homeoffice-Tages regelmäßig mit einem Work-out. Bei solchen Vorhaben können Apps wie Fabulous helfen (siehe „Gewohnheiten statt Vorsätze“ in Mac & i Heft 6/2021, S. 62), aber auch Literatur (siehe Webcode am Ende des Artikels). Zudem müssen Sie herausfinden, welches Fitnessangebot Sie am stärksten anspricht.

Gymondo

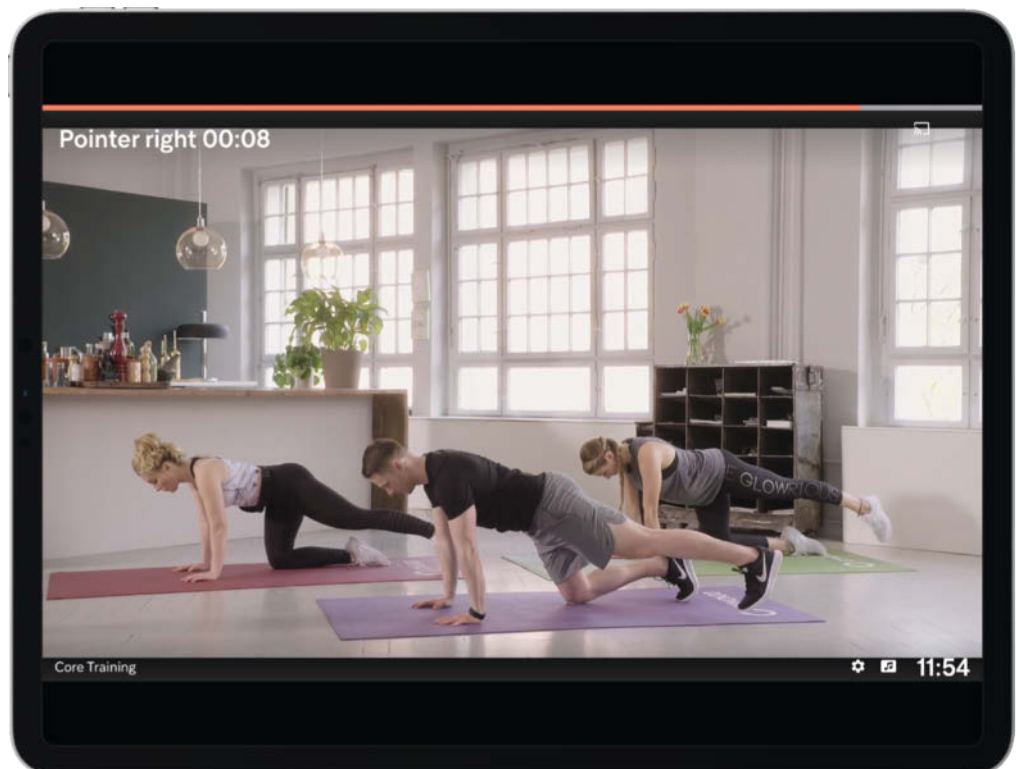


Aus dem gewünschten Themenbereich und mit der favorisierten Schwierigkeit („Leicht/Mittel/Schwer“) wählt

man einen oder zwei Fitnesskurse aus. Beispiele:

- „Express Fat Burner“ (Abnehmen; 8 Work-outs in 2 Wochen)
- „Yoga Basics 1“ (Beweglichkeit; 16 Work-outs in 8 Wochen)
- „Rückenfit“ (Muskelaufbau; 12 Work-outs in 6 Wochen)
- „Body Transformation“ (Straffen; 9 Work-outs in 5 Wochen)
- „Mindfulness“ (Achtsamkeit; 10 Work-outs in 5 Wochen)

Die meisten dieser Zusammenstellungen sind auf zwei bis zwölf Wochen angelegt, es gibt auch längere. Bei der Wahl legt man fest, an welchen Wochentagen man trainieren möchte. Je nach Kurs sind zwei bis vier Einheiten pro Woche empfehlenswert. Die Trainingsübersicht in der App, aber auch Push-Benachrichtigungen erinnern an die nächsten Termine. Umplanen, pau-



Trainer und weitere Sportler zeigen die Übungen im aufgezeichneten Work-out.

sieren oder abbrechen und dafür einen anderen Kurs starten ist jederzeit möglich. Zudem kann man aus dem Katalog der insgesamt gut 1220 Work-outs zusätzliche Einheiten wählen und nach Lust und Tagesverfassung einschieben.

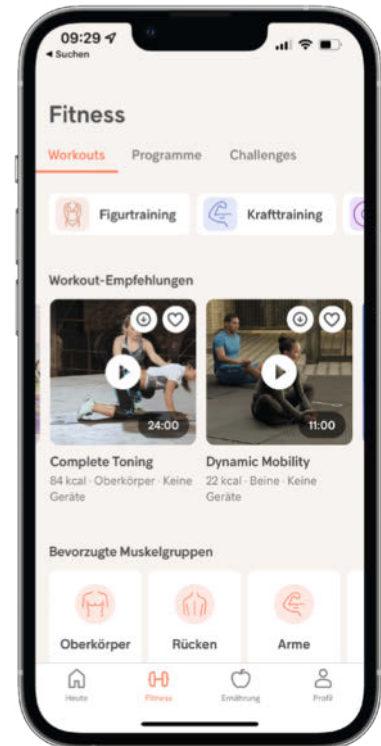
Die Dauer eines einzelnen Trainings liegt überwiegend im Bereich von 15 bis 30 Minuten. Außer einer Matte benötigt man kein Zubehör, sofern man kein Training speziell zum Beispiel für Kurzhanteln, Theraband oder Faszienrolle ausgewählt hat. Die Kurse führen unterschiedliche Trainer durch, sie erklären die Übungen verständlich und unaufgeregt. Dabei zeigen sie oft anhand von zwei Mitsportlern, worauf man besonders achten soll. Das hat uns sehr gut gefallen, war motivierend und machte Laune. Sofern es die Sportart erfordert, sind Aufwärmen und Cool-down im Video enthalten. Die Hintergrundmusik lässt sich ausschalten.

Gymondo kann Health-Daten lesen, um zum Nutzer passende Work-outs vorzuschlagen, schreibt aber nichts in die Apple-Daten-

bank. Wer seine Anstrengung protokollieren möchte, muss parallel zum Training die Aufzeichnung eines entsprechenden Work-outs (Crossfit, Yoga, Tanzen etc.) auf der Apple Watch starten. Ebenso kann man natürlich eine andere Smartwatch oder Tracker mit Health-Anbindung verwenden (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 90). Das Angebot runden Rezepte und ein Ernährungsplan ab.

Gymondo macht vieles richtig: Die einzelnen Work-outs sind sowohl für Anfänger als auch für Fortgeschrittene gut geeignet. Sie machen Spaß und sind praktisch in Kursen strukturiert. Der Auswahlprozess inklusive der Filter ist übersichtlich, Website und App ebenfalls. Das Jahresabo ist mit 84 Euro zwar recht teuer, für Neukunden gibt es auf der Website aber oft Rabatte.

In der Gymondo-App wählt man ein einzelnes Work-out oder ganze Trainingsprogramme.

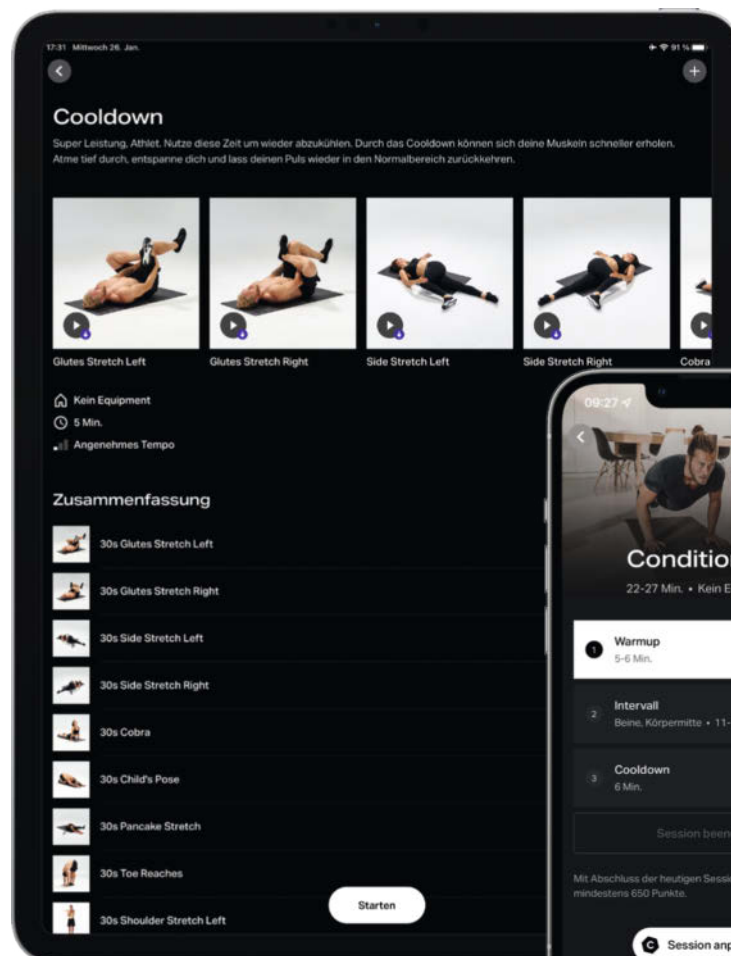


Freeletics



„Express-Workout“, „Abnehmen mit HIIT & Laufen“, „Everyday Strength“ und „Cardio Burn“ – so heißen Trainings bei Freeletics. Sportarten wie Yoga oder Pilates gibt es nicht. Im Gegensatz zu den beiden aufgeführten Konkurrenten bekommt man keine Kursvideos, sondern arbeitet eine To-do-Liste an Übungen ab. Begleitet werden sie von stummen Mini-Clips, die die Ausführung zeigen. Das klingt zunächst unattraktiv, hat aber einen großen Vorteil: Der Dienst verspricht, jedes einzelne Work-out dem Kunden anzupassen. Dies geschehe anhand von künstlicher Intelligenz: Der sogenannte „Freeletics Coach“ basiere auf „Erkenntnissen aus der Psychologie und Sportwissenschaft“, erklärt der Anbieter. Mit dem Trainingsplan sei die Wahrscheinlichkeit hoch, dass man motivierter und erfolgreicher ist, als wenn man sich die Übungen selbst herausucht (was für die anderen Anbietern allerdings ähnlich gelten kann). Davon geht Freeletics aus, und für viele Sportler mag das zutreffen. Denn

Ein Freeletics-Workout besteht aus mehreren Bausteinen (zum Beispiel „Warm-up“), welche sich wiederum aus einzelnen Übungen zusammensetzen.



die meisten Work-outs sind kein Zuckerschlecken und ohne den vorgegebenen Trainingsplan (die Wochentage darf man wählen) würde man vermutlich doch manchmal weniger intensiv trainieren. Bei einem der Testtrainings überschätzte Freeletics den Sportler überraschend stark. Die folgenden Einheiten waren wohl dank des anschließenden Nutzer-Feedbacks („zu schwer“) wieder moderater.

Dennoch braucht es hier einen stärkeren Willen, als bei der Konkurrenz, das Training durchzuziehen. Denn es gibt eben keine echten Trainer und Sportskollegen, die sich mit durch das Work-out kämpfen. Nach dem Aufwärmen (das übrigens ebenso wenig wie das Cool-down am Ende in die Apple-Health-Daten einfließt) liefert Freeletics in einem Work-out die Liste der Übungen. Zeitbasierte Übungen begleitet ein Timer, bei wiederholungs-basierten schaltet der Nutzer manuell zur nächsten Einheit. Hierfür kann man die Apple Watch als Fernsteuerung verwenden. Sie kommt auch bei Lauftrainings im Freien zum Einsatz, benötigt allerdings eine Verbindung zum iPhone.

Der Fokus in vielen von uns durchgeführten Zusammenstellungen lag auf wenigen Übungen, die häufig wiederholt werden sollten. Freeletics zieht Anglizismen vor, selbst wenn es für die Übungen gängige deutschsprachige Bezeichnungen gibt (zum Beispiel „Push ups“ für Liegestützen). Den Hauptteil eines Intervalltrainings plant und beschreibt Freeletics zum Beispiel wie folgt:

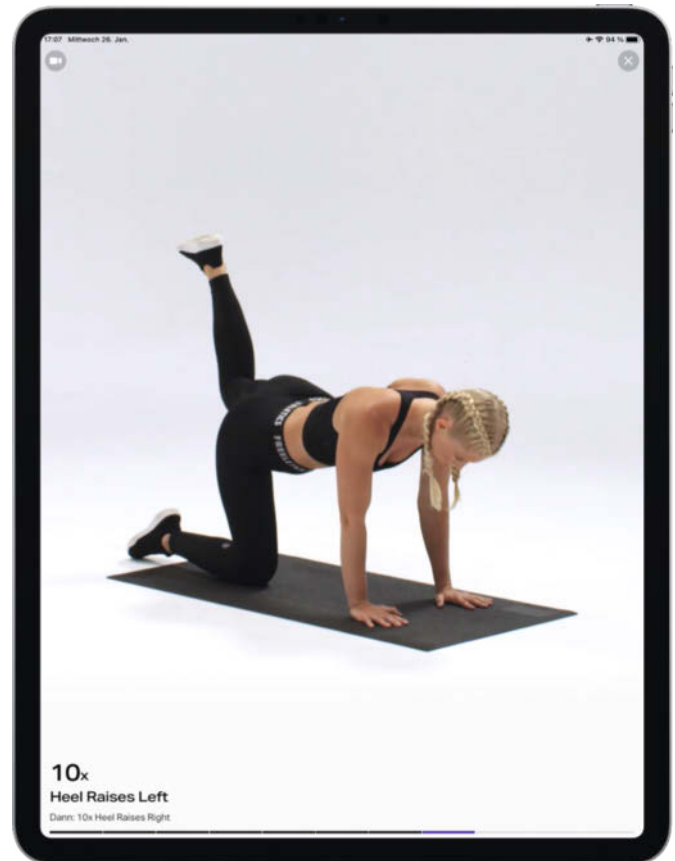
- „2x20m Crab Walk
- 30s Superman Hold
- 24x Speed Skaters
- 12x Hip Raises
- 20s Rest“

Diese Runde wiederholte sich in dem Training fünf Mal.

Kurze Videosequenzen zeigen die jeweilige Übung aus dem ganz persönlichen Fitnessprogramm.

Wer während des Work-outs nicht von neuen Übungen überrascht werden möchte, kann sich schon vor dem Start eine ausführliche, deutschsprachige Beschreibung durchlesen. Die kurzen Video-clips zeigen die korrekte Ausführung aus drei Perspektiven. So gut leistet das kein anderer Dienst. Nach Warm-up, Hauptteil und Cool-down muss man sich allerdings jeweils durch zu viele Bestätigungsbuttons und Feedback-Fragen tippen.

Mit Auszeichnungen, Challenges, einer Community und Benachrichtigungen will Freeletics motivieren. Per Mail erinnert der Dienst nicht nur an die Work-outs, sondern auch daran, Fitnesszubehör im Shop zu kaufen. Das nervt, der Newsletter lässt sich allerdings abbestellen. App und Blog auf der Webseite bieten Hintergrundinformationen zu Sport und Ernährung, die Audiobeiträge sind englischsprachig. Das Abo kostet jährlich rund 80 Euro respektive 120 Euro mit Ernährungsplan. An die Rezepte gelangt man über die gesonderte App „Nutrition“.



Mit einer guten Portion Selbstdisziplin entwickelt man sich über die intensiven und individuell zugeschnittenen Cardio- und Muskeltrainings von Freeletics, ergänzt durch Ausdauerläufe, sportlich weiter. Ohne Trainer und Musikintegration eignen sich die Work-outs gut für die, die nebenher gerne Serien, Podcasts oder eigene Musik-Playlists laufen lassen. Die Bedienung der App lässt unter anderem wegen der vielen verlangten Bestätigungen noch zu wünschen übrig.

Apple Fitness+



Besitzer einer Apple Watch kennen die Fitness-App auf dem iPhone als Übersicht für die Trainingsdaten. Hier hat Apple in einem eigenen Reiter den neuen Fitnessdienst integriert. Startet man ein Work-out auf dem iPhone, iPad oder Apple TV, läuft die Aufzeichnung über die Watch mit und sendet den Stand der Bewegungsringe sowie Herzfrequenz, Kalorien und Trainingsdauer (umschaltbar auf die Restlaufzeit des Work-outs) auf den Videobildschirm. Sofern man seine Daten an Apple senden möchte, zeigt die sogenannte Ver-

gleichsanzeige auf einem Balken an, ob und wie weit man sich „vor dem Hauptfeld“ befindet – eine nette Motivation, (noch) mehr Gas zu geben. Datenbasis sind die verbrannten Kalorien. Zudem erinnern die Trainer hin und wieder, einen Blick auf die Herzfrequenz zu werfen. Die persönliche Anzeige vergrößert sich dann auf dem Bildschirm – eine perfekte Synchronisation von Kursvideo und Einblendungen. Die Herzfrequenz sollte man allerdings nicht überbewerten, gibt Sportwissenschaftler Donath im Interview zu bedenken. Mit der Funktion stellt Apple jedenfalls einen Bezug

zwischen Sportler und Trainingsvideo dar, selbst wenn die Daten den Kursverlauf nicht beeinflussen.

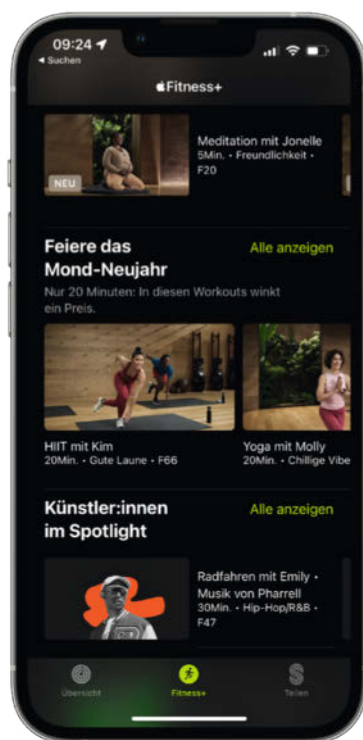
Ähnlich wie Gymondo bietet Fitness+ unterschiedliche Sportarten an, zum Beispiel HIIT, Yoga und Achtsames Cool-down. Das Krafttraining setzt hauptsächlich auf Übungen mit Gewichten, zudem gibt es zahlreiche Work-outs für Fahrradtrainer und Rudermaschine. Im Freien kann man geführte Wanderungen und Läufe starten – alles englischsprachig. Zum Beispiel versetzt der Trainer in einer halbstündigen „Zeit fürs Laufen“-Einheit den Sportler gedanklich in

eine US-Stadt und begleitet das Training unter anderem mit Tempoempfehlungen. Passend hierzu spielt eine Playlist. Musik spielt generell in Fitness+ eine große Rolle. Work-outs lassen sich nach Musikstil filtern, die einzelne Künstler bewirbt die App im „Spotlight“ und die Sportler im Video freuen sich über einen startenden Song.

Wer lieber nach Sport als nach Musik sein Training auswählt, fährt bei Fitness+ mit dem Ansatz am besten: „Auf was habe ich gerade Lust?“ Denn Apple setzt auf viele einzelne Work-outs statt auf Kurse mit Episoden, die aufeinander aufbauen. Eine Ausnahme bilden fünf „Programme“, zum Beispiel für Anfänger oder Senioren. Zudem gibt es seit Januar sogenannte „Collections“, die einige Einzeltrainings thematisch bündeln. Ein wöchentlicher Videoüberblick über die Neuheiten sowie weitere Kategorien wie „Gasttrainer-Serien“ erlauben es, das nächste Work-out aus vielen Blickwinkeln auszuwählen. Letztendlich macht die Vielzahl der Herangehensweisen die App unübersichtlich und die Gefahr besteht, dass man drei Tage später den Bereich nicht mehr findet, will man ihn erneut aufsuchen. Die persönlichen Empfehlungen liefen bei uns ins Leere, da sie Laufbandtrainings zeigten. Weder absolvierten wir vorher solche Trainings, noch haben wir ein Laufband.

Die Work-outs selbst reißen mit, sofern die amerikanische Art der meisten Trainer den Sportler nicht stören. Sie machen oft zusammen mit zwei Partnern die Übungen im Video vor. Da Apple am liebsten frontal von vorne filmt und eine seitliche Kameraposition nur vereinzelt und im Laufe einer Übung folgt, erkennt man die richtige Ausführung manchmal erst spät. Zudem ist Zu-

Apple Fitness+ blendet die persönlichen Fitnesswerte der Apple Watch in das Trainingsvideo ein. Der horizontale Balken ist die Vergleichsanzeige, die den Kalorienverbrauch anderen Sportlern gegenüberstellt.



Die Work-outs lassen sich in Apple Fitness+ unter anderem nach Musikern sortieren auswählen.

rückspulen nicht möglich und die Erläuterungen sind weniger detailliert als bei Gymondo. Je nach Sportart ist es schwierig, den deutschen Untertiteln zu folgen. Ein guter englischer Wortschatz für Sport und Körper ist von Vorteil: Tailbone heißt Steißbein.

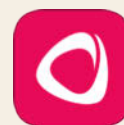
Nicht zuletzt durch kleine technische Kniffe in Verbindung mit der Watch macht das Work-out mit Apple Fitness+ Spaß. Man muss nur aufpassen, dass die Auswahl eines Trainings nicht länger dauert als der Sport an sich. Pro Monat kostet Fitness+ rund 10 Euro. Der Dienst ist zudem mit Apple Music, tv+, Arcade und 2 Terabyte iCloud-Speicher in Apple One Premium enthalten (29 Euro pro Monat, Familien zahlen mehr).

Weitere empfehlenswerte Sport-Apps und -Dienste



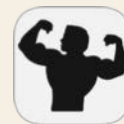
Alo Moves hat sich auf Yoga spezialisiert, bietet aber auch Fitnesskurse thematisch darüber hinaus. Bei einem Monatspreis von 19,99 Euro lohnt sich das Abo nur für Sportler, die den Dienst häufig nutzen.

Fitnessraum.de ist mit seinen Kursen und EinzelWork-outs eine gute Alternative zu Gymondo. Es bietet eine App für Apple TV, aber keine für die Watch – ganz wie die Konkurrenz. Das Abo kostet 15,99 Euro pro Monat.



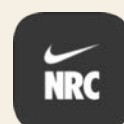
Seven – 7-Minuten-Training bietet gute Anleitungen für das kurze, intensive Training. Lehnen Sie das Probeabo in der App ab, greifen Sie auf das bekannte Training dauerhaft kostenlos zu. Alternativen siehe Mac & i Heft 1/2021, S. 70.

Fitness Point Zuhause & Studio zeigt Übungen mit dem Körpergewicht. Ohne Abo, dafür deutlich schlichter als die Fitnessdienste und viele Inhalte muss man über Einkäufe (2,99 Euro bis 31,99 Euro) freischalten.



WorkOutDoors erhebt beim Laufen im Freien mit der Apple Watch nicht nur die Daten wie Geschwindigkeit, Strecke und Puls, sondern hilft mit einer Offline-Karte bei der Orientierung (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 101).

Nike Run Club unterstützt den Sportler über die Watch per Audio bei Intervallläufen oder wenn die Motivation zu wünschen übrig lässt. Nike Training Club liefert Work-outs. Kostenlos, Anmeldung erforderlich.



Alle Download-Links bekommen Sie über den Webcode am Ende des Artikels. Schauen Sie auch zu Ihrer Krankenkasse, manche bieten den Mitgliedern in einer App oder auf der Webseite ein paar Work-outs oder ein Trainingsprogramm an.

Bild: Apple



Ausblick und Fazit

Apple macht Lust auf mehr: Die Integration der Watch in das Trainingsprogramm ist ein Anfang, Work-outs könnten in ein paar Jahren noch weit interaktiver und abgestimmter auf den Nutzer sein. Wir sind gespannt, was Apple sich einfallen lässt. Mit dem kleinen Kniff, persönliches Feedback auf dem Bildschirm einzublenden, punktet Fitness+ gegenüber der Konkurrenz. Und das Unternehmen arbeitet fleißig weiter, allein im Testzeitraum kamen als neue Funktionen die englisch geführten Spaziergänge und Läufe sowie die Collections hinzu. Einsteigern hilft die Sammlung an Anfänger-Work-

outs, Fortgeschrittene bedienen sich nach Lust und Laune aus dem Repertoire, das mehr Sportgeräte als Gymondo berücksichtigt. Wer sich neu eine Apple Watch kauft, sollte die drei „mitgelieferten“ Gratis-Monate des Dienstes nutzen.

Den Auswahlprozess für Work-outs muss Apple allerdings verbessern und unter anderem mit einem Trainingsplan ergänzen. Zudem kann Fitness+ hierzulande noch nicht mit der Konkurrenz mithalten, weil der Charakter merklich auf den US-Markt ausgerichtet und englischsprachig ist. Dem gegenüber punktet Gymondo mit einem gut

zusammengestellten Trainingsplan, vielen Work-outs und verständlichen Erläuterungen der einzelnen Übungen. Es gibt Kurse für unterschiedliche Geschmäcker und Niveaus, die aufeinander aufbauenden Einzeltrainings motivieren. Insgesamt bekommen Anfänger wie Sportliche bei Gymondo ein sehr gutes Komplettpaket.

Damit Sie bei Freeletics am Ball bleiben, müssen Sie sehr diszipliniert sein und einen starken Willen haben, sich sportlich weiterzuentwickeln. Dieser Dienst bietet Ihnen dann das personalisierteste und – gut für Fortgeschrittene – härteste Training. (tre)

Fitnessdienste im Vergleich

			
	Apple Fitness+	Freeletics	Gymondo
Anbieter	Apple	Freeletics GmbH	Gymondo GmbH
Mindestvoraussetzungen	iPhone 6s mit iOS 14.3 plus Apple Watch Series 3 mit watchOS 7.2; optional zusätzlich iPad 5. Gen, Air 2, mini 4, Pro, Apple TV HD/4K	iOS/iPadOS 12	iOS/iPadOS 14, tvOS 14
iPhone-App: Hoch- / Querformat	✓ / ✓ (Navigation nur hoch)	✓ / –	✓ / ✓ (Navigation hoch, Videos quer)
iPad-App: Hoch- / Querformat	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Apple-TV-App	✓	–	✓
Training über den Browser	–	–	✓
Apple-Watch-Funktionen	✓	✓	–
App / Work-outs deutschsprachig	✓ / –	✓ (Infos z. T. englisch) / ✓	✓ / ✓
Work-outs			
Trainingsserien / -terminplan	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Einzeltrainings (Dauer oft)	✓ (10 - 30 min)	✓ (10 - 40 min)	✓ (10 - 30 min)
Sportarten laut Anbieter	Meditation, HIIT, Yoga, Core, Krafttraining, Pilates, Tanzen, Radfahren, Laufband, Rudern, Achtsames Cool-Down	Bodyweight-, Gym-Exercises (Trainingsplan mit Fokus auf Muskeln aufbauen / fit werden / Fett verbrennen), Sprints, Runs	Figur-, Krafttraining, Bauch / Beine / Po, Cardio, Entspannung, HIIT, Kampfsport, Let's Bands, Pilates, Schwangerschaft, Sixpack, Stretching, Tanzen, TRX, Yoga
ohne / mit Sportgeräte	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Funktionen			
Anleitungen in Text / Bild / Video	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓
Gesprochene Workout-Begleitung	✓ (englisch)	–	✓
Apple Health: Daten lesen / schreiben	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
Erinnerungen per App / Mail	✓ (iOS-Fitness-Erinnerungen) / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Anzeige des Trainingsfortschritts	✓	✓	✓
Musik / abschaltbar / Spotify-Anbindung	✓ / – / –	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
Ernährungstipps	–	Abo mit/ohne Ernährung erhältlich	✓
Bewertungen			
Trainingsumfang	⊕⊕	○	⊕⊕
Anleitungen	○	⊕	⊕
Individualisierung	⊕	⊕⊕	⊕
Handhabung	⊕	○	⊕⊕
Preis pro Monat / 3 Monate / Jahr	9,99 € / (29,97 €) / 79,99 €	– / 34,99 € / 79,99 € nur Training, – / 52,99 € / 119,99 € mit Ernährungsplan	– / 38,99 € / 83,99 €
Kostenloser Testzeitraum	1 Monat	– (einzelne Work-outs kostenlos)	7 Tage
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden			

„Überschätzen Sie die Angebote nicht“

Dr. Lars Donath, Professor am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik an der Deutschen Sporthochschule Köln, im Gespräch mit Mac & i über Fitnessdienste und richtiges Trainieren.

Mac & i: Herr Professor Donath, halten Sie ein Work-out zu Hause grundsätzlich für sinnvoll?

Donath: Das hängt von den persönlichen Zielen ab. Die Weltgesundheitsorganisation sagt, dass jede Bewegung zählt, also natürlich auch die Übungen zu Hause. Ich bin der Auffassung, dass Home-Fitness funktionieren kann. Allerdings schwindet die Euphorie oft nach einem halben Jahr oder gar früher. Das ist nicht nur eine Typfrage, sondern auch eine Frage der Umsetzung.

Mac & i: Wie kann ich dem als Sportler vorbeugen?

Donath: Verhaltensänderungen – also zum Beispiel sich vorzunehmen, mehr zu sporteln – gelingen nicht einfach mit der Entscheidung: „Jetzt mache ich etwas“. Klassisches Beispiel sind die Neujahrsvorsätze, die schnell obsolet werden. Vielmehr muss ich mir überlegen: Was ist mein Motiv? Mein Ziel? In welcher Zeit will ich es erreichen? Wer kann mich dabei unterstützen? Welche Barrieren können dabei auftreten? Wie fühle ich mich? Ist mein Sport alltagskompatibel?

Mac & i: Sind Trainingspläne, wie sie zum Beispiel Gymondo und Freeletics bieten, ein relevanter Baustein, die Motivation aufrecht zu halten?

Donath: Diese Systeme bemühen sich sehr darum, individualisiert vorzugehen, das Training in den Alltag zu integrieren und die persönlichen Ziele zu erörtern. Aber gesundheitspsychologische und -soziologische Aspekte berücksichtigen sie nicht ausreichend. Auf die eben genannten Fragen eines Klienten muss das System über KI oder noch besser Face-to-Face reagieren. Es fehlt oftmals der soziale Support, das wirkliche sich Treffen, das verbindliche Verabreden und es sind Barrieren mit der Nutzung verknüpft. Ich bezweifle, dass es den Diensten langfristig gelingt, die Motivation der Klienten zu halten. Zudem wollen viele Menschen nach draußen, in den Sportverein, sich mit anderen Leuten treffen – da sind diese Onlinelösungen für nachhaltige Fitnessentwicklung weniger eine Stand-alone-Lösung als ein schönes Add-on, das man mal einschiebt, aus dem man sich gegebenenfalls Ideen holt oder mal eine Challenge macht. Denn grundsätzlich sind diese Dienste teilweise gut konzipiert. Bei Feedback-, Planungs- und Bereitstellungssystemen geben sie sich viel Mühe.

Mac & i: Wie sieht es bei den Work-outs der Onlinedienste aus? Können die mir als Sportler mehr schaden als nützen?

Donath: Das ist ein großer Diskussionspunkt. Wenn die Herzfrequenz nicht extrem hoch ist, die Gewichte nicht sehr schwer oder die Bewegungsamplituden nicht übermäßig ausgeprägt sind, überwiegt der Vorteil gegenüber dem Risiko. Wer sehr intensiv trainiert oder eine Fülle von Sportarten mit verschiedenen Intensitäten belegt, dem empfiehlt sich grundsätzlich eine sportmedizinische Eingangsuntersuchung bei einem Arzt (Sportmediziner).

Mac & i: Apple Fitness+ blendet die Herzfrequenz des Sportlers auf dem Bildschirm ein. Ist das eine gute Orientierungshilfe?

Donath: Die Herzfrequenz ist eine nicht unwichtige, aber teilweise überschätzte Größe zur Trainingssteuerung. Sie hängt nämlich unter anderem davon ab, wie gut ich geschlafen und wie viel ich getrunken habe, wie alt ich bin und mehr. Das macht die Interpretierbarkeit

schwer. Dennoch kann eine grobe Einstufung, zum Beispiel mit einer Ampel, sinnvoll sein. Rot, über 160 Schläge pro Minute, sollte man als Zugehöriger einer Risikogruppe vermeiden. Gesund, fit und ärztlich gecheckt kann man vielleicht 10, 20 Prozent der wöchentlichen Trainingszeit in diesem Bereich ableisten.

Ein Freizeitsportler sollte aber vielmehr auf andere Variablen achten, etwa: Wie angestrengt bin ich? Wie belastet fühle ich mich? Wie hoch ist meine Atemfrequenz? Die affektive, also gefühlsbetonte Ebene ist nicht zu unterschätzen. Am Ende sollte ich mich wohlfühlen und nicht sehr lange brauchen, mich zu erholen.

Mac & i: Ist es sinnvoll, zum Beispiel regelmäßige Lauftrainings mit derartigen Work-outs zu ergänzen?

Donath: Wir haben kürzlich eine wissenschaftliche Übersichtsarbeit publiziert. Sie zeigt, dass Mind-Body-Trainings wie Pilates, Yoga oder Tai Chi besonders gut für das Zusammenspiel aus Muskelkräftigung, Ausdauer, Atmung und Stressabbau sind. Die können also durchaus die Basis sein, wenn man solche Übungen mag. Wenn nicht, wird man sie nicht langfristig und gerne durchziehen. Deshalb ist eine generelle Empfehlung nicht hilfreich. Einseitig trainieren sollte man jedenfalls nicht, sondern Übungen mit athletischen, konzeptionellen und neuromuskulären Aspekten dem Laufen voranschalten.

Mac & i: Die Onlinedienste bieten unter anderem Work-outs mit einer Dauer von 10 Minuten oder gar kürzer an. Ist das ausreichend? Wie lange und oft sollte ich trainieren?

Donath: Die Empfehlungen aus der Wissenschaft haben sich in den letzten Jahren etwas gewandelt, hin zu 150 Minuten leichte bis moderate oder 75 Minuten intensive Bewegung pro Woche. Das dürfen auch Episoden sein, die nur 10 Minuten dauern. Sogar kurze Sprints und Minutenintervalle rufen gesundheitswirksame Effekte hervor. Häufig wird in diesem Zusammenhang von Bewegungs-Snacks gesprochen. Am besten kombinieren Sie verschiedene Intensitäten, verschiedene Zeitdauern, verschiedene Bewegungsformen. Der Mix macht es. Und Sie sollten sich darauf freuen. Unter welchen Voraussetzungen das der Fall ist, muss jeder für sich selbst herausfinden.

Mac & i: Was raten Sie neuen Interessenten, wie sollte man an einen Fitnessdienst herangehen?

Donath: Überschätzen Sie die Angebote nicht, überladen Sie nicht Ihre Erwartungen. Seien Sie ehrlich: Fragen Sie sich, ob Sie das nur zur Selbstoptimierung machen oder ob es die persönlichen Fitnessziele sind (Stressregulation, Ausgeglichenheit, Wohlbefinden etc.) und Sie das gerne machen. Und haben Sie Geduld.

Mac & i: Machen Sie persönlich eigentlich auch solche Work-outs?

Donath: Nein. So etwas wie Yoga oder Tai Chi wäre für mich, für meine Körperhaltung, sehr vernünftig. Auf der gefühlsbetonten Ebene macht mir das aber keinen Spaß. Sie sehen: Auch die, die Kompetenz haben, treffen nicht immer die richtigen Entscheidungen für sich selbst (lacht). Was und wie viel ich trainiere, verläuft über das Jahr gesehen über mehrere Euphorie- und Fitnesswellen. Ich habe dadurch dennoch ein recht gleichbleibendes, moderates sportliches Niveau.

Mac & i: Vielen Dank für das Gespräch.

(tre)



Versteckspiel

Unsichtbare Dateien und Ordner in macOS

Apples Betriebssystem kennt drei Verfahren, um Daten zu verbergen. Erfahren Sie, welche Bedeutung die unsichtbaren Ordner und Dateien von macOS haben und wie Sie selbst Daten verstecken oder sichtbar machen.

Von Wolfgang Reszel



Dass der Finder nicht immer alles anzeigt, was tatsächlich auf der Festplatte liegt, dürfte Ihnen sicher nicht entgangen sein. Weniger offensichtlich ist allerdings, dass es in macOS nicht nur eine Methode gibt, die Objekte als unsichtbar kennzeichnet, sondern drei. Hier schlägt sich die langjährige Entwicklungsgeschichte des Mac-Betriebssystems nieder:

1. Wie bei jedem anderen Unix-basierten Betriebssystem gelten Datei- und Ordernamen, die mit einem Punkt beginnen, in macOS als unsichtbar. Hier wird die Eigenschaft „versteckt“ also über den Dateinamen kodiert. Die **Punkt-Methode** ist damit im Prinzip unabhängig vom zugrunde liegenden Dateisystem und lässt sich ohne Verluste auf diversen Wegen übertragen. Nur gibt es keine Garantie, dass jedes Betriebssystem solche Dateien auch verbirgt; Windows zeigt diese zum Beispiel in der Regel an. Die meisten Cloud-Dienste synchronisieren auch versteckte Dateien, sofern es sich nicht um bekannte Spezialdateien wie .DS_Store handelt (siehe weiter unten).
2. Als zweite Variante für versteckte Dateien nutzt macOS die **File Flags**, die ebenso Bestandteil des Unix-Unterbaus von macOS sind, der auf FreeBSD basiert. Das Dateisystem hinterlegt hier für jede Datei und jeden Ordner einen 32-Bit-Wert. Darin sind diverse Attribute kodiert. Neben der Eigenschaft „hidden“ für unsichtbare Objekte gibt es noch einige weitere, um etwa eine Datei vor Veränderungen zu schützen (weiterführende Informationen zu den File Flags finden Sie in Mac & i Heft 2/2018, S. 142). Da File Flags zusätzlich zu den Nutzdaten im Dateisystem abgelegt werden, gehen diese etwa bei der Übertragung via FTP oder beim Zippen verloren. Zudem synchronisieren Cloud-Dienste wie iCloud Drive keine File Flags.
3. Mit den Extended Attributes bietet Apple seit Mac OS X 10.4 eine sehr flexible Möglichkeit, beliebige Zusatzinformationen zu Dateien und Ordnern im Dateisystem zu hinterlegen (siehe auch „Daten in erweiterten Attributen“ am Artikelende). Jedes erweiterte Attribut hat einen Namen. Die von Apple genutzten beginnen mit „com.apple.“. Das erweiterte Attribut „com.apple.FinderInfo“ enthält die alten **FinderInfo-Strukturen** von Mac OS Classic, das noch keine File Flags kannte. Neben den heute nicht mehr gebräuchlichen FileType- und Creator-Informationen werden hier in einem 32-Byte-Wert einige Datei-Flags hinterlegt. Hierbei entscheidet die Eigenschaft „kIsInvisible“, ob der Finder ein Objekt verstecken oder anzeigen soll. Obwohl iCloud Drive einige Extended Attributes inklusive „com.apple.FinderInfo“

i kurz & knapp

- macOS kennt drei Methoden, um Dateien und Ordner als versteckt zu kennzeichnen.
- Das System nutzt an verschiedenen Stellen unsichtbare Objekte, um sensible Daten zu hinterlegen, die Anwenderinnen und Anwender nicht anrühren sollen.
- Sie können mit einfachen Terminal-Kommandos oder unseren zum Download bereitgestellten Schnellaktionen Dateien auch selbst verbergen.
- Zusätzlich lassen sich Daten in den erweiterten Attributen von Dateisystemobjekten verstecken.

synchronisiert, bleiben manche darin kodierte Attribute wie „kIsInvisible“ dabei auf der Strecke. Am Mac erstellte ZIP-Archive enthalten aber die FinderInfo-Attribute.

macOS benutzt heutzutage bevorzugt die Punkt-Methode für versteckte Dateien und Ordner. Weil das Voranstellen eines Punktes aber den Namen beeinflusst, kommen für einige Standard-Unix-Ordner auf der Hauptebene des Startvolumes die File Flags zum Einsatz. Mehr dazu weiter unten.

Egal, um welche Methode es sich dreht – sobald eine davon besagt, dass ein Objekt unsichtbar sein soll, ist es das auch im Finder. Soll ein Ordner oder eine Datei also wieder angezeigt werden, müssen Sie alle Versteckt-Indikatoren zurücksetzen.

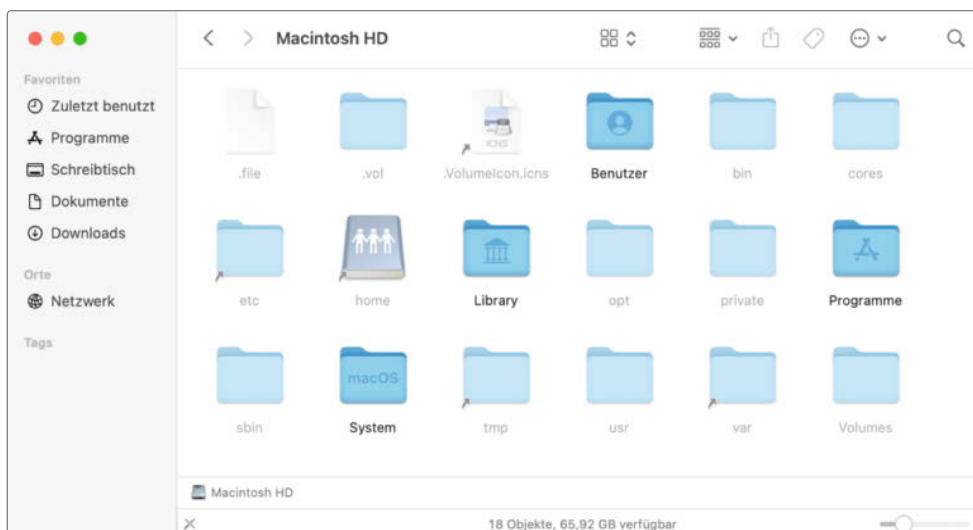
Wenn Sie Ordner mit dem Finder kopieren, sind auch alle versteckten Dateien darin enthalten. Kopieren Sie aber die Dateien in einem Ordner, indem Sie sie mit Maus oder Tastatur auswählen und bewegen, werden tatsächlich nur die sichtbaren kopiert – sofern Sie die unsichtbaren nicht eingeblenDET haben.

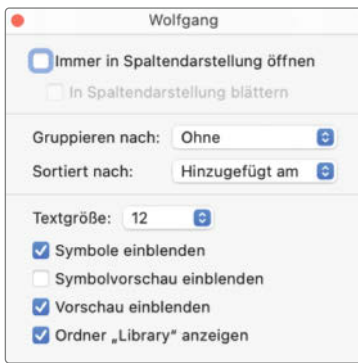
Versteckte Objekte im Finder einblenden

Mit der Tastenkombination Umschalt+Cmd+Punkt blenden Sie im Finder und auch in Datei-Dialogen unsichtbare Dateien/Ordner ein oder wieder aus. Sie erscheinen mit blassem Namen und Icon, lassen sich aber sonst wie jedes andere Objekt verwenden.

Gerade bei Systemdateien- und Ordnern hat sich Apple natürlich gut überlegt, warum sie standardmäßig nicht sichtbar sein sollen. In der Regel sind sie für Anwenderinnen und Anwender irrelevant und durch überflüssiges Aufräumen solcher Objekte kann man sich das System zerschießen.

Lässt man den Finder unsichtbare Dateien anzeigen, stellt er diese verblasst dar.





**Über die Darstellungs-
optionen des Benutzer-
ordners blenden Sie
dessen Library-Ordner
dauerhaft ein.**

Eine Ausnahme ist der Library-Ordner im Benutzerordner. Hier liegen beispielsweise Fonts, Farbprofile,

Programmeinstellungen und auch Nutzdaten. Sie können ~/Library deshalb auch gezielt dauerhaft sichtbar machen. Gehen Sie dazu in Ihren Benutzerordner und rufen mit Cmd + J die Darstellungs-
optionen auf. Aktivieren Sie hier die Option „Ordner Library anzeigen“.

Der Finder zeigt übrigens seit macOS 10.13 High Sierra nicht mehr alle tatsächlich vorhandenen unsichtbaren Dateien. .DS_Store und .localized (dazu gleich mehr) bekommt man im Finder grundsätzlich nicht mehr zu Gesicht. Alternative Dateimanager wie ForkLift, Path Finder oder Transmit (siehe Mac & i Heft 2/2020, S. 104) haben diese Einschränkung nicht.

Auf Systemen vor macOS 10.12 funktioniert das oben genannte Kürzel nur in Datei-Dialogen. Für den Finder müssen Sie dort deshalb zum Terminal greifen:

```
defaults write com.apple.finder AppleShowAllFiles true; killall Finder
```

Ersetzen Sie true durch false, um die unsichtbaren Objekte wieder zu verbergen. Der Befehl funktioniert auch in aktuellen macOS-Versionen.

Sie müssen versteckte Ordner nicht zwingend einblenden, um sie zu öffnen. Sie können auch mit Umschalt + Cmd + G den Dialog „Gehe zum Ordner“ öffnen und dort den Namen eines Ihnen bekannten Unterordners eingeben und mit Return dorthin wechseln.

Alle unsichtbaren Daten im Terminal anzeigen

Mit dem Terminal lassen sich ohne Einschränkungen alle verborgenen Objekte eines Ordners mit dem ls-Kommando auflisten:

```
ls -l -a -0
```



Der Parameter -l sorgt für eine tabellarische Listendarstellung, -a zeigt Punkt-Dateien an und -0 (großes O, keine Null) bringt schließlich die File Flags in Klartext auf den Schirm, bei denen unsichtbare Objekte mit „hidden“ gekennzeichnet sind. Um Ordner und Dateien besser voneinander unterscheiden zu können, ergänzen Sie noch den Parameter -G, dann färbt das Terminal diese unterschiedlich ein.

Die Parameter lassen sich besonders gut merken, wenn Sie sie umstellen und kombinieren: ls -0lGa. Ob ein Objekt über com.apple.FinderInfo versteckt wurde, kann man nicht direkt erkennen. Das @-Zeichen zeigt zumindest, dass Extended Attributes vorliegen. Sie können aber gezielt abfragen, ob die FinderInfo-Eigenschaft „kIsInvisible“ gesetzt ist:

```
GetFileInfo -av Datei.txt
```

Hier steht -a für „hole das Attribut“ und v für „Invisible“. Bei versteckten Objekten gibt das Kommando eine 1 aus, ansonsten eine 0. Sollten Sie die „Command Line Developer Tools“ von Apple noch nicht installiert haben, werden Sie beim ersten Aufruf des Kommandos dazu aufgefordert.

Mit dem open-Befehl können Sie versteckte Ordner über das Terminal im Finder öffnen:

```
open Ordnername
```

Möchten Sie den gerade im Terminal sichtbaren Ordner im Finder anzeigen, geben Sie Folgendes ein:

```
open .
```

Zur Erinnerung: Mit dem Befehl cd /Pfad/zum/Ordner wechseln Sie in ein bestimmtes Verzeichnis. Ziehen Sie einen Ordner vom Finder auf das Terminal, fügt es dessen Pfad automatisch ein.

Dateien und Ordner verstecken

Die genannten Methoden von macOS bleiben natürlich nicht dem Betriebssystem vorbehalten, Sie können darüber auch Ihre eigenen Daten vor Blicken anderer verbergen – oder Ordner übersichtlicher gestalten.

Um ein Objekt zu verstecken, dessen Name sich verändern darf, stellen Sie zunächst sicher, dass im Finder die versteckten Objekte



Wenn Sie im Finder eine Datei mit der Punkt-Methode verstecken, müssen Sie eine Warnung bestätigen.

Mit den entsprechenden Parametern bekommen Sie im Terminal wirklich alle versteckten Dateien und Ordner zu Gesicht.

Unsichtbare Dateien unter iOS/iPadOS

Apples Mobil-Systeme basieren im Prinzip auf demselben Unix-Unterbau wie macOS. Deshalb stehen auch hier im Prinzip alle Methoden zur Verfügung. Allerdings ist die Unterstützung der File Flags in der Dateien-App nicht konsequent umgesetzt. Im lokalen Speicher („Auf meinem iPad“, „Auf meinem iPhone“ ...) blendet die App alle Dateien mit hidden-Flag korrekt aus. Beim Zugriff etwa auf einen von macOS freigegebenen Ordner sind alle per Flag versteckten Dateien sichtbar. Dateien mit Punkt am Anfang blendet die App aber stets aus.

Die Dateien-App ist aber weder in der Lage, ausgeblendete Objekte anzuzeigen, noch kann man sie selbst verstecken, indem man einen

Punkt vor den Namen stellt. Die App verweigert dies grundsätzlich. Beides gelingt jedoch beispielsweise mit dem alternativen Dateimanager FileBrowserGO.

Mit der App LibTerm können Sie die File Flags von lokalen Dateien ändern. Bei der App handelt es sich um eine Terminal-Emulation, die wie macOS das Kommando `chflags` mitbringt.

Um das erweiterte Attribut „com.apple.FinderInfo“ zu beeinflussen, ist uns kein Weg unter iOS/iPadOS bekannt. In LibTerm fehlen die entsprechenden Kommandos `xattr` und `SetFile`.

sichtbar sind (Umschalt + Cmd + Punkt, siehe oben). Benennen Sie den markierten Ordner oder die Datei durch Drücken der Return-Taste oder durch Anklicken des Dateinamens um und setzen dabei einen Punkt an dessen Anfang. Nach der Bestätigung mit Return erhalten Sie eine Warnung. Mit Klick auf „OK“ wird die Datei oder der Ordner schließlich unsichtbar. Sollten Sie lediglich den Hinweis „Namen dürfen nicht mit einem Punkt beginnen ...“ erhalten, haben Sie vergessen, zuvor alle Dateien mit Umschalt + Cmd + Punkt sichtbar zu machen.

Ordner und Dateien, deren Namen Sie nicht ändern sollten, etwa weil ein Programm die exakte Benennung erwartet, können Sie über die File Flags verstecken. Dies geht mit dem Befehl `chflags` im Terminal. Geben Sie dort Folgendes ein, ohne jedoch Return zu drücken:

```
chflags hidden
```

Ergänzen Sie noch ein Leerzeichen hinter „hidden“ und ziehen dann aus dem Finder das gewünschte Objekt auf das Terminal-Fenster. Damit fügen Sie den korrekten Pfad ein und sparen sich die Tipparbeit. Sie können natürlich auch den Pfad zum Objekt manuell ins Terminal eingeben. Der Befehl könnte dann beispielsweise so aussehen:

```
chflags hidden /Users/Wolfgang/Downloads/Archiv
```

Wenn Sie nun Return drücken und das Kommando damit ausführen, verschwindet die angegebene Datei oder der Ordner im Finder oder wird zumindest abgeschwächt dargestellt – sofern der Finder wiederum so eingestellt ist, dass er unsichtbare Objekte anzeigt.

Um Objekte sichtbar zu machen, verwenden Sie statt `hidden` den Parameter `nohidden`:

```
chflags nohidden ~/Downloads/Archiv
```

Sie können auch die `FinderInfo`-Attribute nutzen, um Objekte ohne Namensänderung zu verstecken. Hier kommt das Kommando `SetFile` zum Einsatz. Im Auslieferungszustand von macOS ist jedoch nur ein Platzhalter-Befehl enthalten, das beim ersten Aufruf zur Installation der „Command Line Developer Tools“ auffordert. Danach ist das Kommando dauerhaft verfügbar.

```
SetFile -a V Datei.txt
```

Um eine Datei wieder sichtbar zu machen, müssen Sie statt des großen V ein kleines verwenden:

```
SetFile -a v Datei.txt
```

Die Tools `SetFile` und `GetFileInfo` gelten seit Xcode 6 als veraltet und können somit jederzeit von Apple mit einem Update der Entwickler-Tools entfernt werden.

Wenn Sie nicht immer das Terminal behelligen wollen, bietet sich der alternative Dateimanager Path Finder (24,95 US-\$/Jahr) an. Des- sen Checkbox „Invisible“ setzt/entfernt sowohl das entsprechende File Flag als auch das `FinderInfo`-Attribut.

Sie können den Finder aber auch kostenlos mit dem Automator oder der Kurzbefehle-App um eine entsprechende Schnellaktion ergänzen, die sich per Kontextmenü auf ausgewählten Dateien anwenden lässt. Das Herz so einer Aktion ist folgendes Shell-Skript (`zsh`):

```
for f in "$@"
do
  if [[ $(GetFileInfo -av "$f") == 1
        || $(stat -f %Sf "$f") =~ "hidden" ]];
  then
    chflags nohidden "$f";
    SetFile -a v "$f";
  else
    chflags hidden "$f";
    SetFile -a V "$f";
  fi
done
```

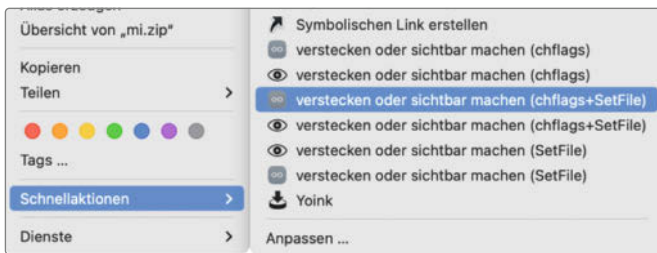
Über den Webcode am Ende des Artikels können Sie die fertigen Aktionen herunterladen – auch separat für eine Methode. Darin haben wir zudem ein AppleScript ergänzt, das die Ansicht des Finder-Fensters kurz umschaltet, damit es die geänderten Dateieigenschaften unmittelbar mitbekommt. Damit die Kurzbefehle funktionieren, müssen Sie in den App-Einstellungen (Cmd + Komma) unter „Fortgeschritten“ die Option „Ausführen von Skripten erlauben“ aktivieren.

Volumes unsichtbar machen

Arbeiten Sie mit vielen Volumes und möchten, dass nicht jedes davon den Schreibtisch zuglänzt, können Sie auch diese gezielt mit `chflags` verstecken:

```
chflags hidden /Volume/Name
```

Ist das Volume mit (Ex)FAT oder NTFS formatiert oder handelt es sich um ein Netzwerk-Volume, wird es nach einem Neustart oder bei einer erneuten Verbindung wieder sichtbar. Hier erweist sich das



Mit unseren Kurzbefehlen oder Automator-Workflows blenden Sie Dateien bequem über das Kontextmenü im Finder aus.

derzeit noch verfügbare SetFile-Kommando als zuverlässiger:

```
SetFile -a V /Volume/Name
```

Die als Extended Attribute hinterlegten Informationen zum Verstecken legt macOS hierbei nämlich als AppleDouble-Datei (._.) auf dem Volume selbst ab (mehr dazu weiter unten). Die Information steht dann nach einem erneuten Mounten wieder zur Verfügung.

Ausgeblendete Volumes verschwinden auch in der Ansicht „Gehe zu > Computer“ und können wie weiter oben erklärt sichtbar gemacht werden. Die Spotlight-Suche funktioniert wie gewohnt.

Übliche versteckte Ordner in macOS

Das Systemvolume enthält zahlreiche verborgene Ordner, die zum Teil auch auf anderen Volumes vorhanden sind. In der Regel sollten Sie sie nicht anrühren, Apple hat sie bewusst verborgen und mit restriktiven Zugriffsrechten versehen. Diese Ordner werden teilweise auch von Backup-Tools ignoriert, da sie bei einer Übertragung sowieso ihre Funktion verlieren.

- In `.DocumentRevisions-V100` speichert macOS bei unterstützten Apps die Dokumentänderungen, sodass man über das Ablage-Menü zu älteren Versionen zurückspringen kann. Seit macOS 11 Big Sur liegt der Ordner auf dem Data-Volume des Systems (`/System/Volume/Data`). Sie können den Ordner nicht mit dem Finder löschen oder aufräumen. Hier bietet sich das Tool HSD Versions Cleaner (3,99 €) an, das dazu offizielle Systemfunktionen nutzt.
- `.Spotlight-V100` enthält den Spotlight-Index eines Volumes. Der Ordner existiert auch, wenn Sie ein lokales Volume in den Datenschutzeiter der Spotlight-Einstellungen ziehen, um es von Spotlight auszuschließen. In diesem Fall ist er nur wenige Kilobyte groß und enthält lediglich den Hinweis, dass das Volume von der Indexierung ausgenommen ist.
- In `.TemporaryItems` liegen getreu des Namens nur temporäre Daten, die nach einem Neustart verloren gehen. Seit macOS 11 Big Sur liegt der Ordner auf dem Data-Volume des Systems (`/System/Volume/Data`).
- `.Trashes` enthält den Papierkorb eines Volumes. Gelöschte Objekte werden hierhin bewegt. Der Papierkorb im Finder fasst die `.Trashes`-Ordner aller angeschlossenen Volumes in einer Ansicht zusammen. Auf dem Systemvolume „Data“ hat jeder Benutzer-Account zudem einen eigenen Ordner `~/Trash` innerhalb des Benutzerordners.
- Im Ordner `.fsevents` speichert macOS die „File System Events Database“. Diese Datenbank führt Buch über alle kürzlichen Änderungen an Dateien und Ordnern. Time Machine und auch andere Tools nutzen die Datenbank, um beispielsweise schnell geänderte Daten sichern zu können. Ohne diese Datenbank müsste sonst das gesamte Dateisystem langwierig nach Änderungen abgegrast werden.

- `.vol` auf dem Systemvolume dient als Platzhalter für den Direktzugriff auf Dateien eines Volumes per Inode-Nummer statt mittels Ordnerpfad und Dateiname. `cat /.vol/16777230/78461689` könnte zum Beispiel eine Textdatei ausgeben. Dieser sogenannte volfs-Pfad setzt sich aus der Inode des Volumes und der Inode der Datei zusammen. Beide erfährt man mit `stat Datei.txt`.
- In `.PreviousSystemInformation` speichert macOS bei einem Update einige Daten des vorherigen Systems. Es belegt wenig Platz und sollte nicht angerührt werden.
- In `Volumes` bindet macOS angeschlossene Volumes und aktivierte Disk Images ins Dateisystem ein, sodass man sie über ihren Namen erreichen kann.
- Die per File Flag versteckten Ordner `bin`, `etc`, `opt`, `private`, `sbin`, `tmp`, `usr` und `var` beinhalten Daten und Programme des Unix-Unterbaus von macOS.
- Ein als `.localized` benannter Ordner enthält Übersetzungs-Strings des eine Hierarchiestufe höher liegenden Ordners. So kann er in verschiedenen Sprachen dargestellt werden. Es gibt auch eine gleichnamige Datei mit 0 Byte (siehe nächsten Abschnitt)

Typische versteckte Dateien in macOS

Im Wurzelzweig eines Volumes findet man neben unsichtbaren Ordnern auch einige Dateiobjekte, die der Finder ausblendet:

- `.apdisk` speichert auf Netzwerk-Volumes Informationen zu den verbundenen Ordnern.
- Hat ein Volume ein benutzerdefiniertes Icon, wird es als `.VolumeIcon.icns` abgelegt.
- Ähnlich dem Ordner „`.vol`“ dient auch der Platzhalter `.file` im Wurzelverzeichnis dem Zugriff auf Dateien via Inode-Nummer – hier in Form einer File-Reference-URL wie `file:///file/id=6984778.78461689`. Die Zahl vor dem Punkt identifiziert das Volume, die Zahl dahinter ist die Inode der Datei, wie Sie sie etwa mit `stat Datei.txt` ermitteln (zweiter Wert der Ausgabe). Die Volume-Nummer lässt sich unseres Wissens nicht mit einem Befehl ermitteln, hier hilft die Freeware Precize. Im Unterschied zu den volfs-Pfaden funktionieren die URLs nicht mit Terminal-Befehlen.

Folgende versteckten Dateien beschränken sich nicht nur auf das Wurzelverzeichnis:

- Sobald man mit dem Finder einen Ordner oder ein Volume betrachtet, legt dieser darin die Datei `.DS_Store` an. Im „Desktop Services Store“ werden Informationen wie die Anordnung der Icons, die Darstellung des Ordners oder die Fenstergröße festgehalten. Der Finder speichert in der Datei auch die Spotlight-Kommentare aller Objekte ab. Spotlight selbst greift aber auf die erweiterten Attribute jedes einzelnen Objekts zurück. Der Finder schreibt sie zwar, zeigt im Infofenster (Cmd+I) aber nur an, was in `.DS_Store` steht.
- Die leere Datei `.localized` finden Sie etwa im Ordner „Bilder“ oder „Musik“. Sie heißen tatsächlich „Pictures“ und „Music“ und werden vom Finder automatisch übersetzt, sobald sich die Leerdatei `.localized` darin befindet. Das funktioniert auch bei gleichnamigen Ordnern auf anderen Volumes.
- Auf Dateisystemen wie FAT oder ExFAT, die keine erweiterten Attribute unterstützen, speichert macOS diese Metainformation in einer AppleDouble genannten Begleitdatei. Sie beginnt mit `._` gefolgt vom eigentlichen Dateinamen. Sie finden diese versteckten „Unterstrich-Dateien“ auch in ZIP-Archiven oder auf alten Netzwerk-Volumes, die keine Streams unterstützen. Das Dateisystem NTFS von Windows kennt mit den „Alternate Data Streams“ eine vergleichbare Technik, um zusätzliche Daten zu einer Datei zu speichern und legt die erweiterten Attribute von macOS dort ab.

Daten in erweiterten Attributen

In macOS kann eine Datei oder ein Ordner beliebige erweiterte Attribute enthalten, um etwa zu einem Dokument weitere Metadaten zu erfassen. Attribute haben wie Dateien eigene Namen, die meistens auf den Einsatzzweck hindeuten. Extended Attributes dienen etwa dazu, die Quelle eines Downloads (`com.apple.metadata:kMDItemWhereFroms`) festzuhalten oder die zugewiesenen Tags (`com.apple.metadata:_kMDItemUserTags`) und Spotlight-Kommentare (`com.apple.metadata:kMDItemFinderComment`) zu speichern. Auch die temporären Quarantäne-Informationen liegen als erweitertes Attribut vor (`com.apple.quarantine`). Sie sorgen dafür, dass macOS heruntergeladene Software nicht ohne Nutzererlaubnis starten kann.

Listet man im Terminal den Ordnerinhalt mit `ls -l` in der ausführlichen Tabellendarstellung auf, kennzeichnet ein `@` neben der Spalte mit den Schreib-/Leserrechten, ob erweiterte Attribute vorhanden sind. `ls -le` führt zusätzlich die Namen der Attribute samt ihrer Größe in Bytes auf.

macOS kennt zudem einen Befehl, um alle Attribute eines Objekts gezielt aufzulisten:

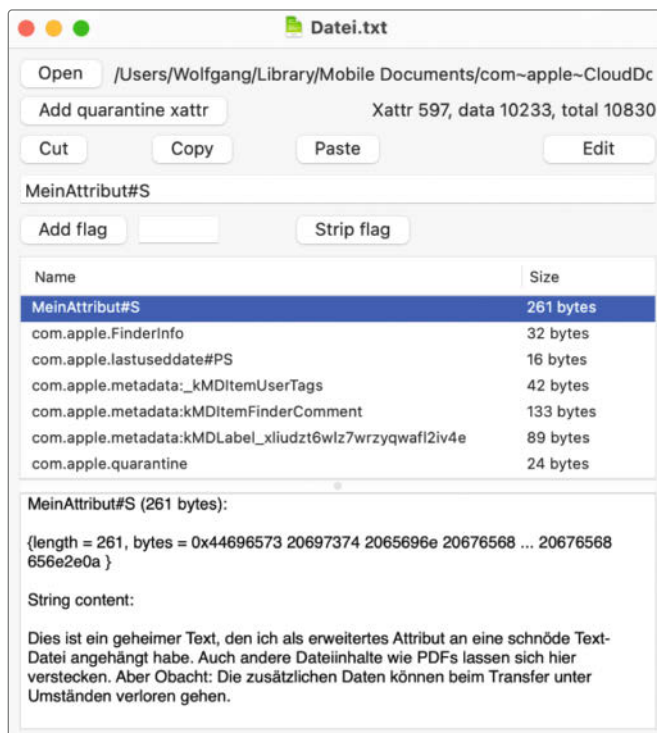
```
xattr -l -x Datei.txt
```

Der Parameter `-l` zeigt neben dem Namen eines Attributes gleich den Inhalt an. Da dieser oft binär kodiert ist und dann gegebenenfalls unvollständig dargestellt wird, sorgt `-x` für eine hexadezimale Darstellung.

Sie können auch gezielt ein Attribut auslesen:

```
xattr -p com.apple.metadata:kMDItemWhereFroms Datei.txt
```

Auch hier wirkt ein ergänztes `-x` eine Hexadezimal-Ausgabe von Binärdaten. Oft verbergen sich dahinter binäre Plist-Daten (bp1st),



Das Tool **xattrred** zeigt alle erweiterten Attribute einer Datei an.

die Sie mit dieser Kommandofolge im Klartext ausgeben – hier etwa von welcher Website ein Download gestartet wurde:

```
xattr -px com.apple.metadata:kMDItemWhereFroms Download.dmg | xxd -r -p | j
  %putil -p -
```

Mit **xattr** lassen sich auch gezielt Daten in einem erweiterten Attribut speichern:

```
xattr -w MeinAttribut#S "Daten" Datei.txt
```

Den Namen des Attributes können Sie beliebig vergeben. Ein angehängtes `#S` sorgt dafür, dass es auch via iCloud Drive synchronisiert wird. Möchten Sie eine andere (binäre) Datei in einem erweiterten Attribut verstecken, gestaltet sich der Aufruf etwas komplizierter:

```
xattr -wx MeinAttribut#S "$(xxd -p Geheimdatei.pdf | tr -d '\n')" Datei.txt
```

Hier wird der Inhalt von `Geheimdatei.pdf` im Attribut `MeinAttribut#S` von `Datei.txt` hinterlegt. Durch das `x` bei `-wx` interpretiert **xattr** als String übergebene Hexadezimal-Zahlen und speichert sie binär im Attribut. Mit dem Konstrukt `$(...)` betten Sie den Rückgabewert von Befehlen als Parameter ein. In diesem Fall liest `xxd` die Datei `Geheimdatei.pdf` ein und gibt sie als Hex-Dump zurück. Da **xattr** Probleme mit den von `xxd` ausgegebenen Zeilenumbrüchen hat, werden diese mit `td` kurzerhand entfernt.

Natürlich können Sie die Datei wieder aus dem Attribut extrahieren:

```
xattr -px MeinAttribut#S Datei.txt | xxd -r -p - Geheimdatei.pdf
```

Hier gibt **xattr** die Daten zunächst als Hex-Dump aus, den `xxd` dann in Binärdaten verwandelt und in eine Datei schreibt.

Es gibt noch einen einfacheren Weg, um Daten in `com.apple.ResourceFork` abzulegen ...

```
cp Geheimdatei.pdf Datei.txt/..namedfork/rsrc
```

... oder wieder herauszuholen:

```
cp Datei.txt/..namedfork/rsrc Geheimdatei.pdf
```

In `com.apple.ResourceFork` speichert macOS die Resource-Fork-Daten vom klassischen Mac OS. Bis OS X 10.7 konnte man `rsrc` durch einen beliebigen Namen und somit durch ein beliebiges erweitertes Attribut ersetzen. Auf aktuellen Systemen funktioniert nur noch die Schreibweise für den Resource-Fork und Apple weist die Methode durch Ergänzen des Dateipfads als veraltet aus.

Erweiterte Attribute lassen sich gezielt mit dem Parameter `-d` (delete) löschen:

```
xattr -d MeinAttribut#S Datei.txt
```

Komplett entledigt man sich ihrer mit dem Parameter `-c` (clear):

```
xattr -c Datei.txt
```

Hier sollten Sie natürlich wissen, was Sie tun, um nicht erwünschte Daten wie Kommentare oder Tags zu verlieren. Viele Apps speichern darin auch Zusatzinfos zu Dokumenten wie die Cursor-Position in einem Editor.

Mit dem kostenlosen Tool **xattrred** können Sie auch ohne Terminal erweiterte Attribute einsehen und bearbeiten. (wre)

Alle auf einen Streich

Mobile Apple-Geräte in Firmen effizient verwalten

Immer dann, wenn mehr als eine Handvoll Geräte zu konfigurieren ist, sie neue Apps, Updates, Dokumente oder Einstellungen erhalten sollen, wünscht sich der Administrator ein automatisiertes Vorgehen. Apple bietet verschiedene Möglichkeiten, iPhones und iPads im professionellen Umfeld zu verwalten. In diesem Beitrag stellen wir sie vor und zeigen ihre Grenzen auf.

Von Mark Zimmermann

Bild: Pasko Maksim, stock.adobe.com; Montage: Mac & i



Stellen Sie sich vor, Sie haben die Verantwortung für mehrere hundert Endgeräte und sollen den Betrieb für Ihre Kollegen und Mitarbeiter sicherstellen. Die Geräte kommen sowohl im Büro als auch – spätestens seit Corona – in den Homeoffices zum Einsatz. Nun können Sie die Meinung vertreten, dass Anwender heutzutage technisch affin sind und selbst WLAN-Kennwörter einrichten, E-Mail-Konten pflegen und Apps installieren können. Sicherlich folgen die Kollegen im Umgang mit Unternehmensdaten den von Ihnen am schwarzen Brett veröffentlichten Vorgaben („Du sollst keine dienstlichen Dokumente auf das private Google Drive legen!“) und kümmern sich um Hardware-Schäden selbst. Aber klar dürfte sein: In der Praxis funktioniert das nicht wie gewünscht, da die Durchführung der Vorgaben komplex ist und sich bei den Anwendern kein einheitliches Vorgehen sicherstellen lässt. Mitarbeiter verwenden völlig unterschiedliche Apps, OS-Versionen und Geräte-Einstellungen und vieles klappt schlechter, als es soll.

Die Lösung für das Dilemma lautet Geräteverwaltung – die professionelle Konfiguration und das vollautomatische Durchsetzen der nötigen Vorgaben auf allen Geräten.

Bereits 2008 führte Apple hierfür das Tool „iPhone Configuration Utility“ am Markt ein. Damit war es erstmalig möglich, ausgefeilte Einstellungen in sogenannten Konfigurationsprofilen zu definieren und kabelgebunden oder per Download auf beliebig vielen Geräten anzuwenden. Die erste echte Over-the-Air-Konfiguration (OTA), bei der die Anwender neue Konfigurationsprofile nicht mehr selbst herunterladen mussten, folgte 2009 mit iPhone OS 3.1: Damals erweiterte Apple die Möglichkeiten der Gerätekonfiguration durch die Unterstützung von Exchange ActiveSync (EAS), die Microsoft 2005 als Teil von Exchange 2003 SP2 zur Verwaltung von Windows-Mobile-Geräten eingeführt hatte. Ein Jahr später, mit iOS 4, führte Apple dann jene Technik ein, die noch heute als Mobile Device Management (MDM) bekannt ist. Sie zählt ebenfalls zu den OTA-Verfahren und basiert technisch auf dem Apple Push Notification service (APNs), der über das Verteilen von Konfigurationen hinaus auch die Abfrage der Geräte (Inventarisierung) und das Installieren von Apps ermöglicht. Für Administratoren mit einem macOS Server stellte Apple mit dem „Profile Manager“ eine Referenzimplementierung zur Verfügung. Zwischenzeitlich pflegt Apple dieses Produkt aber nicht mehr.

BYOD oder COD

Die erste wichtige Entscheidung beim Einführen von Endgeräten, unabhängig davon, ob es dabei um macOS-, iOS- oder um iPadOS-Geräte geht, lautet: Wem werden sie gehören? Die Frage nach dem Eigentümer beeinflusst den Umfang der verfügbaren Geräteverwaltungsfunktionen. Wenn Sie Mitarbeitern nach dem Prinzip Bring Your Own Device (BYOD) gestatten, private Geräte für dienstliche Zwecke zu verwenden, schränken Sie Ihre Verwaltungsmöglichkeiten ein. Als rechtliche Eigentümer behalten die Mitarbeiter mehr Rechte und damit auch mehr Kontrolle auf ihren Geräten.

Weit mehr Möglichkeiten haben Sie, wenn Sie die Endgeräte über das Unternehmen anschaffen und Ihren Mitarbeitern zur Verfügung stellen. Auf Geräten, deren Eigentümer Sie bleiben, haben Sie sowohl technisch als auch juristisch mehr Befugnisse. Man spricht in diesem Fall auch von Company Owned Devices (COD). Wenn Sie die Geräte auf diese Weise verwalten, können Sie jedem Benutzer ein Gerät zur

In den Anfängen botete Exchange Active Sync erste oberflächliche Möglichkeiten, um ein iOS Gerät zu „verwalten“.

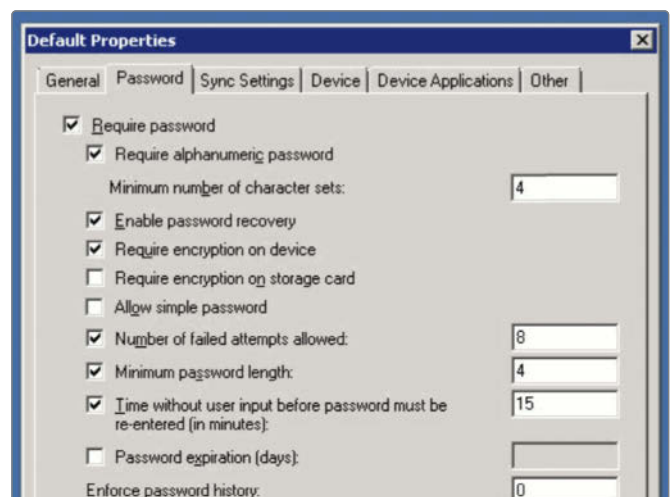
i kurz & knapp

- Apple Business Manager (ABM) und Mobile Device Management (MDM) helfen beim Verwalten von iPhones und iPads in Unternehmen.
- Mit ABM und MDM lassen sich sowohl firmeneigene als auch Geräte der Mitarbeiter mit unterschiedlichem Funktionsumfang in das Firmennetzwerk integrieren.
- Der ABM hilft dabei, dem MDM Geräte bekannt zu machen, verwaltete Apple IDs für Firmen anzulegen und Softwarelizenzen zu erwerben.
- Ein MDM-System verwaltet, inventarisiert und konfiguriert Geräte und verteilt die per Lizenz erworbene Software.
- Der Apple Configurator 2 hilft bei der Aufnahme von Geräten im ABM, die nicht von autorisierten Partnern stammen.

Verfügung stellen, auch Eins-zu-Eins-Bereitstellung genannt. Demgegenüber sieht das Shared iPad eine Konfiguration für mehrere Benutzer im Wechsel vor – dazu später mehr.

eSIM und Dual-eSIM

Um ein Gerät kabellos verwalten zu können, muss es über WLAN oder Mobilfunk eine Internetverbindung aufbauen und mit der Infrastruktur Ihrer Firma kommunizieren können. Was zunächst lapidar klingt, wird mit Blick auf die verwendete SIM-Karte für den Mobilfunk etwas komplexer: Eine physische SIM lässt sich leicht einsetzen, aber auch ebenso einfach entfernen und daher kaum wirksam vor Diebstahl oder Verlust schützen. Bei einem Gerätetausch muss gegebenenfalls auch die Karte umziehen. Die softwarebasierte embedded SIM (eSIM), wie sie in Deutschland die Deutsche Telekom, Vodafone und O2 (Telefonica) anbieten, ist deutlich einfacher zu verwalten (Mac & i Heft 1/2019, S. 114). Vor allem aber ist alternativ zu einer manuellen Installation durch den Anwender – wahlweise per QR-Code, über einen Einrichtungsassistenten oder eine App – ein automatisches Aktivieren basierend auf der eID möglich, der Identifikationsnummer für die eSIM im jeweiligen Gerät. Die eID lässt sich bei einigen Mobilfunkanbietern sogar bereits vor der Auslieferung mit einem Mobilfunkvertrag verknüpfen; in diesem Fall lädt das Gerät



Eine eSIM lässt sich seit einigen Jahren auf dem iPhone über die Einstellungen-App einrichten. Seit dem iPhone 13 sind sogar zwei eSIM-Verbindungen gleichzeitig möglich.

das eSIM-Profil nach dem Einschalten automatisch herunter, sobald es online geht.

Anders als beim Einsatz physischer SIMs kann die Unternehmens-IT auf diese Weise den Mobilfunkzugang automatisiert bereitstellen und ohne physisches Eingreifen selbst große Stückzahlen von Hunderten, Tausenden oder mehr Geräten ausliefern. Aktuelle iPhone-Modelle (ab 13) unterstützen auch Dual-eSIM-Konfigurationen. So können zum Beispiel Ersthelfer die Erreichbarkeit erhöhen, indem sie sich per eSIM mit einem Gerät in zwei unterschiedliche Mobilfunknetze gleichzeitig einbuchen.

Bereitstellungsstrategie

Nehmen wir an, Sie haben sich in dem eingangs beschriebenen Szenario für den Erwerb von 200 iPhones entschieden und möchten diese Ihren Mitarbeitern samt individuellen eSIM-Konfigurationen zur Verfügung stellen.

Um die Geräte mit einem MDM-System verwalten zu können, müssen Sie sie dort erst registrieren (lassen). Für dienstlich erworbene Geräte empfiehlt sich das automatische Registrieren (Automated Device Enrollment) über den Apple Business Manager (ABM). Dieser kostenlose Bereitstellungsdienst ermöglicht den sogenannten Zero-Touch-Bereitstellungs-Workflow, also das automatisierte Einrichten, ohne die Geräte anfassen zu müssen, und ist für Ihre Anwender sehr komfortabel. Allerdings müssen Sie die Geräte hierfür entweder bei Apple selbst oder bei einem autorisierten DEP-Händler (Device Enrollment Program) erwerben. Die Geräte, die Sie



Der Betreuungsmodus in iOS

Der Betreuungsmodus (Supervised Mode) ist ein spezieller Modus in iOS, der eine tiefere Verwaltung und Konfiguration durch einen MDM-Server ermöglicht. Er steht nur auf firmeneigenen Geräten zur Verfügung und setzt das vorherige Registrieren über AC2 oder ABM voraus. Die Zahl der Konfigurationsmöglichkeiten, die den Betreuungsmodus voraussetzen, nimmt stetig zu. Derzeit zählen dazu etwa:

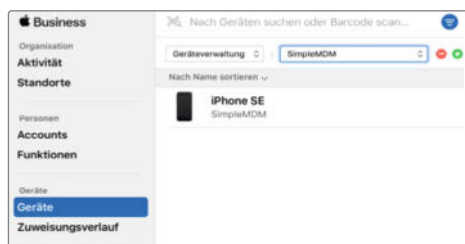
- Kamera deaktivieren
- App Store deaktivieren
- Safari deaktivieren
- Hinzufügen von E-Mail Accounts deaktivieren

Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich, firmeneigene Geräte im Betreuungsmodus zu betreiben.

über diesen Weg einkaufen, erscheinen im ABM und lassen sich von dort aus automatisch Ihrem MDM-Server zuweisen (siehe Mac & i Heft 6/2020, S. 124). Beachten Sie, dass dies die einzige Registrierungsmethode ist, die verhindert, dass Benutzer die Verwaltung entfernen können.

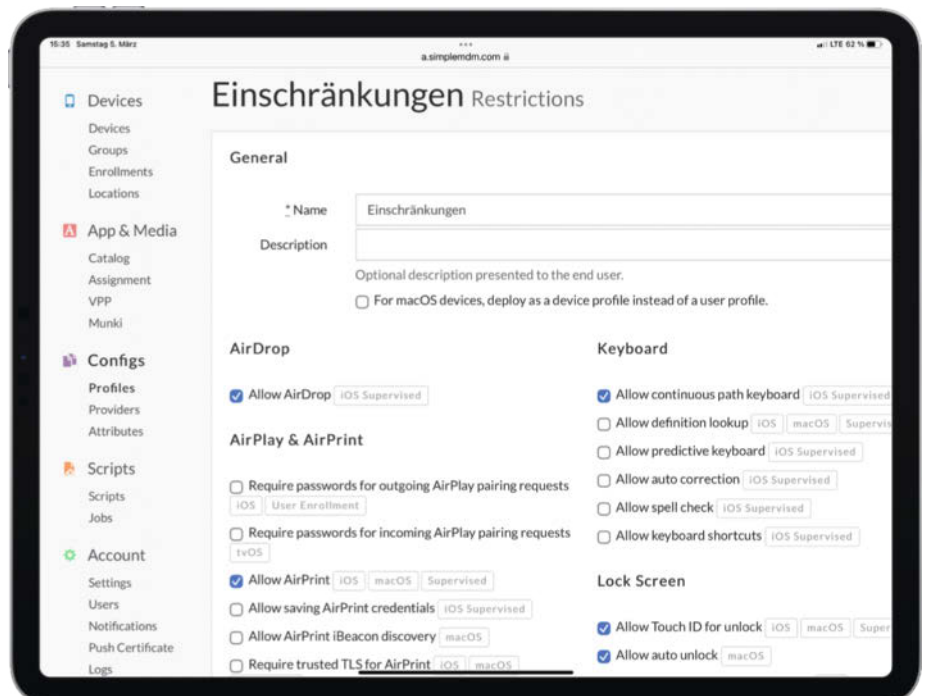
Wenn Sie das iPhone, iPad oder Apple TV nicht von einem autorisierten Händler erworben haben, können Sie es dem ABM per Apple Configurator 2 (AC2) hinzufügen, einer kostenlosen Anwendung, die es im Mac App Store zum Download gibt. Umgekehrt lassen sich macOS-Rechner über die iOS-Version des Apple Configurator registrieren. Beim manuellen Hinzufügen von Geräten gibt es nach der Inbetriebnahme eine 30-tägige Übergangsfrist, innerhalb der der Anwender das Gerät aus der ABM-Anbindung entfernen kann.

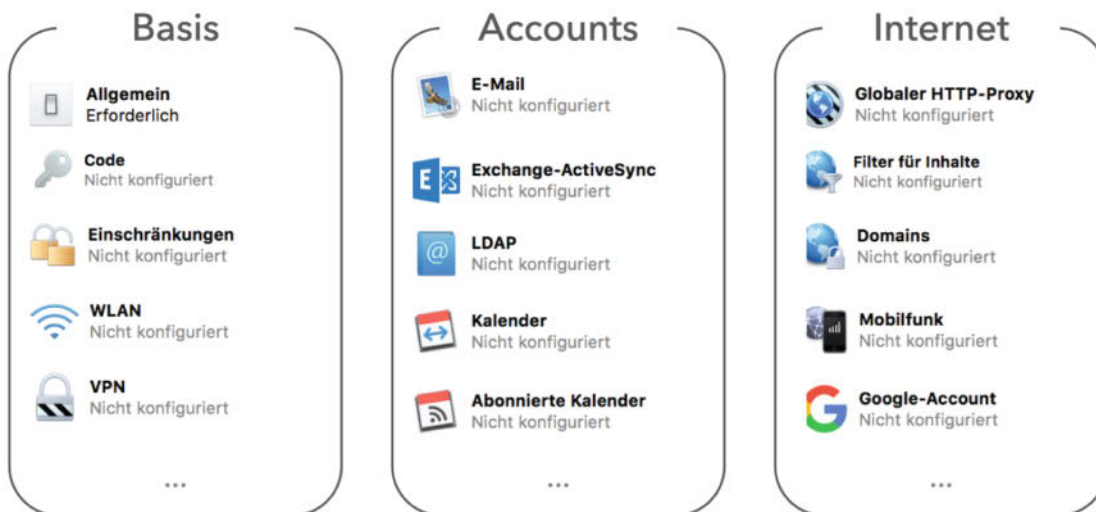
Ein Eins-zu-Eins-Gerät erhält der Endbenutzer in der Regel originalverpackt, und er richtet es nach dem Auspacken selbst ein. Die Anmeldung beim MDM folgt direkt auf die Auswahl von Sprache und Land im Rahmen des vertrauten Einrichtungsassistenten. Wer mag, kann die Registrierungsanmeldung mit einem angepassten Corporate Design und eigenen Texten wiedergeben. Dazu kann man über das MDM eine HTML-Seite (samt Unterseiten) ausspielen. War die Anmeldung früher nur über Benutzername und Kennwort möglich,



Geräten, die man im ABM an ein MDM bindet, kann man Konfigurationen zuweisen, ohne sie auspacken zu müssen, und noch bevor sie den Anwender erreichen.

MDM-Systeme können auf den verwalteten Geräten Einschränkungen durchsetzen, Zugänge konfigurieren, den Datenfluss steuern, Software verteilen und Geräteinformationen abrufen.





Per MDM erhaltene Apps erkennt das Gerät als dienstliche Apps an. Open-In-Richtlinien regeln den Datenaustausch zwischen dienstlichen und privaten Apps.

Verwaltete Apple IDs

Früher haben Anwender persönlich unterschiedliche Apple IDs für Ihre Tätigkeit als Mitarbeiter, Entwickler, Administrator und in weiteren Rollen erstellt. Dies war nötig, um an Services von Apple wie Apple Global Service Exchange (GSX) dienstlich teilzunehmen – und leider immer mit Problemen verbunden. Abgesehen davon, dass Apples AGB eine dienstliche Nutzung der iCloud untersagen, lag die Hoheit, beispielsweise zum Zurücksetzen des Kennworts, beim Anwender und nicht in der Firma.

Der ABM erlaubt es Ihnen nun, verwaltete Apple IDs anzulegen, die im Eigentum des Unternehmens bleiben. Diese verwalteten Apple IDs sind in ihren Funktionen gegenüber klassischen Apple IDs eingeschränkt. Ausgenommen sind beispielsweise der Einkauf im App Store, das Nutzen von HomeKit, iCloud Mail oder ähnlichen Apple-Diensten auf den Endgeräten.

hat Apple zwischenzeitlich moderne Authentifizierungsdienste integriert, darunter Azure AD, Okta und Ping.

Ein weiterer Vorteil beim Anbinden des ABM liegt darin, dass Sie im MDM entscheiden können, einzelne Bildschirme des Einrichtungsassistenten zu überspringen. So können Sie beispielsweise die Übernahme der Daten im Einrichtungsassistenten auslassen, weil Ihre Mitarbeiter keine Android-Geräte im Einsatz haben. Hat der Anwender den Einrichtungsassistenten durchlaufen, hält er ein Endgerät in den Händen, das durch Ihr MDM-System verwaltet wird.

Das MDM verwaltet die Geräte

Sobald sich ein Gerät bei einem MDM registriert hat, kann es von diesem Anmeldeinformationen, Einstellungen und Einschränkungen sowie weitere Konfigurationen erhalten, mit denen Sie die Sicherheitsrichtlinien für alle Geräte festlegen oder den Mitarbeitern helfen, sich auf ihre Aufgaben zu konzentrieren. Sie können beispielsweise Passcode-Richtlinien durchsetzen, den Zugriff auf die Kamera einschränken, den Zugang zu einem WLAN oder individuelle Schriftarten bereitstellen.

Mehrere dem ABM bekannte Anwender können ein Shared iPad durch personalisierte Zugänge individuell nutzen.

Nachdem Sie Ihre Geräte nun registriert haben und mit dem MDM verwalten, können Sie auf ihnen auch Apps installieren oder Dokumente wie firmeneigene Nutzungsregeln für die betroffenen Geräte bereitstellen. Dabei kommt erneut das Zusammenspiel zwischen dem Apple Business Manager, über den Sie die Lizenzen für Apps aus dem App Store, für Bücher aus Apple Books und für B2B-Apps erwerben, und dem MDM zum Tragen, der sie auf die Zielgeräte verteilt. Auf firmeneigenen Eins-zu-Eins-Geräten bedarf es hierfür keiner individuellen Apple IDs. Alle per MDM verwalteten Geräte akzeptieren die per MDM verteilten Apps automatisch als dienstliche Apps. Die Nutzer dürfen dennoch private Apps installieren, sofern Sie als Administrator das erlauben. Über die Konfiguration sogenannter Open-In-Richtlinien können Sie entscheiden, ob zwischen dienstlichen und den von Anwendern installierten privaten Apps ein Datenaustausch erfolgen darf.

Einige MDM-Systeme von Drittanbietern wie Jamf oder Intune bieten leistungsstarke Remote-Funktionen wie die Installation von Anwendungen, das Löschen eines Gerätes aus der Ferne oder die Installation von Software-Updates. Zudem gewährleisten sie eine gewisse Transparenz über die eingesetzten Geräte, indem sie Informationen zum freien Speicher, zur verwendeten Betriebssystem-



AppleSeed for IT

Mithilfe einer verwalteten Apple ID können Sie Ihren Mitarbeitern erlauben, Vorabversionen von Apple-Software zum Testen herunterzuladen. Der Zugang erfolgt über das AppleSeed for IT-Programm (siehe Webcode). Apple stellt darüber detaillierte Testpläne und ein spezielles Feedbacksystem für Unternehmen zur Verfügung. So können sie sich nicht nur über Neuigkeiten informieren und sie ausprobieren, sondern erhalten auch strukturierte Testmöglichkeiten aufgezeigt.

Mitarbeiter mit einer verwalteten Apple ID können das AppleSeed for IT-Programm besuchen, es sei denn, der ABM Administrator oder der Inhaltsmanager schränkt den Zugang ein.

version und Ähnlichem regelmäßig abfragen. Die Häufigkeit variiert je nach Hersteller. Es versteht sich dabei von selbst, dass die Geräte die angefragten Informationen nur bei einer bestehenden Internetverbindung zurückliefern können.

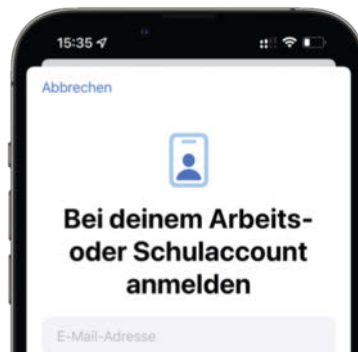
Verschiedene Benutzer teilen sich ein iPad

Wenn mehrere Benutzer mit demselben iPad arbeiten sollen, können Sie es über das MDM-System als gemeinsam genutztes iPad (Shared iPad) konfigurieren. Damit können Sie die Arbeitsumgebung für jeden betroffenen Mitarbeiter personalisieren (Mac & i Heft 4/2020, S. 118). Diese Funktion ist nur auf Geräten verfügbar, die im ABM bekannt sind.

Die Anwender melden sich mit ihrer zuvor im ABM registrierten Apple ID auf dem iPad an. Anwender ohne eine verwaltete Apple ID (siehe Kasten auf Seite 119) melden sich als Gast an und können in einer temporären Sitzung ebenfalls mit der durch das MDM bereitgestellten Software arbeiten.

Bring your own device

Die bisherigen Szenarien gehen davon aus, dass das Unternehmen die Geräte für die Mitarbeiter anschafft, verteilt und im Anschluss per MDM-System verwaltet. Wenn aber Mitarbeiter ihre privaten Geräte mitbringen (BYOD) und diesen



eine dienstliche Nutzung einräumen, müssen auch diese Geräte einer gewissen Grundverwaltung unterliegen. Seit iOS 13 bietet Apple hierfür einen datenschutzfreundlichen Weg, der die Privatsphäre des Mitarbeiters genauso schützt wie die Unternehmensdaten.

Anders als bei den vom Unternehmen angeschafften Geräten erwartet das MDM-System bei dieser von Apple als „Benutzerregistrierung“ bezeichneten Verwaltungsform eine verwaltete Apple ID. Verwaltete Apple IDs sind Eigentum der Organisation, die sie mit dem ABM erstellt und organisiert. Der Registrierungsprozess startet in diesem Fall nicht durch Einschalten des Gerätes und Durchlaufen des Einrichtungsassistenten, sondern erfolgt über die iOS-Einstellungen-App des bereits privat eingerichteten Gerätes. Danach existiert eine verwaltete Apple ID auf dem Gerät parallel zur persönlichen Apple ID innerhalb des Anmeldekontextes des privaten Nutzers.

Verwaltete und nicht verwaltete Apps verwenden automatisch jeweils das richtige iCloud-Konto. Die Daten des Unternehmens und die persönlichen Daten des Anwenders liegen also isoliert in verschiedenen kryptografisch getrennten APFS-Volumen. Der Datenfluss zwischen Apps über die Teilen-Schaltfläche erfolgt getrennt voneinander über je eine eigene Zwischenablage für die dienstlichen und für die privaten Apps.

Verwaltungsfunktionen für die Benutzerregistrierung

Die Verwaltungsfunktionen der Benutzerregistrierung hat Apple speziell für BYOD konzipiert. Unternehmen können damit unter anderem die PIM-Konfigurationen (Mail, Kalender, Erinnerungen, Adressbuch) und VPN-Einstellungen konfigurieren und gegebenenfalls Passcodes auf dem Gerät des Anwenders verlangen. Für die Kennwörter sind in diesem Fall keine detaillierten Vorgaben und nicht mehr als sechs Zahlen möglich. Der Grund hierfür liegt in den strengen Restriktionen

von Apple, die unterbinden, dass ein Administrator bei dieser Form der Registrierung ein Kennwort zurücksetzen kann, selbst wenn der Anwender es vergisst.

Das MDM-System kann zusätzliche Apps bereitstellen, aber nicht die privaten des Benutzers übernehmen. Entfernt der Administrator das Gerät aus seinem MDM-System, löscht dieses den dienstlichen Bereich. Einige Aspekte, die

Ein Assistent führt in der Einstellungen-App durch die Benutzerregistrierung.

Jamf Pro vs. SimpleMDM

Der Unterschied zwischen MDM-Systemen ist groß, wie ein Vergleich zwischen SimpleMDM und einem Big Player wie Jamf Pro verdeutlicht: SimpleMDM ist ein MDM-System mit einer schlichten Oberfläche, über das sich Apps aus dem App Store sowie Unternehmens- und benutzerdefinierte B2B-Apps automatisch auf iOS- und macOS-Geräten installieren lassen. Auch das Aufbringen von Konfigurationen ist möglich. Anders als die Konkurrenz existiert SimpleMDM nur als Cloud-Lösung. Das macht es für den Anbieter noch einfacher, beinahe alle Funktionen zeitnah bereitzustellen, die Apple für sein Betriebssystem veröffentlicht.

Demgegenüber bietet Jamf Pro eine umfassende Verwaltung mobiler Geräte für IT-Profis mit einer breiten Abdeckung der von

Apple gebotenen Verwaltungsoptionen. Spezielle Varianten decken unterschiedliche Ansprüche an ein MDM ab, beispielsweise mit einem Klassen-Support für den Schuleinsatz, respektive einem Shared-iPad-Business-Support für den Unternehmenseinsatz. Produkte wie Jamf Connect und Jamf Protect erlauben eine hervorragende Integration von Geräten in größeren Firmen und sehen hier beispielsweise ausgefeilte Monitoring-Möglichkeiten. Weitreichender fallen bei Jamf auch die Dokumentation und der Support aus.

Betrachten Sie SimpleMDM als „Geheimtipp“, um neue Themen schnell und günstig auszuprobieren, während Jamf im MDM-Umfeld den „Goldstandard“ für das Apple Ökosystem darstellt.

zuvor dem Administrator zukamen, obliegen dann wieder dem Anwender selbst. Ermutigen Sie Ihre Mitarbeiter, „Find My“ für die private Apple ID zu aktivieren. Obwohl Sie aufgrund der reglementierten MDM-Möglichkeiten ein verlorenes Gerät nicht orten können, kann der Anwender dies selbst mithilfe seiner Apple ID tun. Auch für die Inventarisierung stehen weniger Daten zur Verfügung.

Können Sie Ihren Anwendern keine verwaltete Apple ID zur Verfügung stellen, weil Sie keinen ABM haben oder Ihr MDM-System dies nicht unterstützt, ist die sogenannte agent-based Geräteanmeldung eine Alternative: Der Anwender lädt einen MDM-Client als App aus dem AppStore und installiert sich diesen als sogenannten „Agent“ auf seinem System. Der Datenschutz fällt dabei jedoch schwächer aus als bei der Benutzerregistrierung. Dies liegt daran, dass ein MDM-System hierbei nicht seinen Funktionsumfang an die Eigentumsverhältnisse anpassen kann. Damit hat ein Administrator auf einem auf diese Weise verwalteten Gerät grundsätzlich die gleichen Möglichkeiten wie auf einem durch die Firma erworbenen. So kann ein Administrator beispielsweise auch ein privat mitgebrachtes Endgerät löschen (siehe Mac & i 5/2021, S. 126).

Wenn Sie bereits eine Handvoll Apple-Geräte (oder mehr) in Ihrer Infrastruktur einsetzen, gibt es noch einen häufig verkannten Tipp, um die Performance für die Ausstattung mit Software oder den Abgleich mit iCloud zu optimieren. Apple integriert in macOS mit dem Inhalts-Caching einen kostenlosen Dienst, der es Ihnen ermöglicht, Inhalte in Ihrem Netzwerk zwischenspeichern, um Latenzzeiten zu verringern und die Kommunikationsgeschwindigkeit zu erhöhen. Wenn Sie diesen Dienst, der früher Bestandteil des macOS Server war, in den Einstellungen unter „Freigaben“ aktivieren, können Sie nicht nur häufig heruntergeladene iCloud- und App-Store-Inhalte lokal zwischenspeichern, sondern auch Softwareupdates des Betriebssystems. Weisen Sie nun Ihre Geräteflotte an, auf das neue iOS upzudaten, sparen Sie mit dieser Lösung einiges an Zeit, da dieser macOS-Rechner die Updates dann innerhalb des lokalen Netzes an die anfragenden Geräte verteilt.

Wo Licht ist, fällt auch Schatten

Die in diesem Artikel vorgestellten Verfahren und Möglichkeiten orientieren sich an den aktuell verfügbaren Optionen der Betriebssysteme iOS, iPadOS, macOS, tvOS und dem Bereitstellungsprogramm (ABM) von Apple. Leider weicht die vorherrschende Praxis im Markt davon noch stark ab.

Die Benutzerregistrierung beispielsweise ist kaum verbreitet. Zwar setzen die meisten Fir-

Mac&i Wissen erfahren

Webinare & Workshop

Apple-Geräte professionell verwalten

Mark Zimmermann, der Autor dieses Artikels, gibt für Mac & i zum Thema weiterführende Webinare und Workshops, an denen Sie per Web-Browser teilnehmen können.

Mit dem Webinar „**Apple Business Essentials**“ können Sie sich über das neue Programm informieren, mit dem Apple den ABM unter anderem um MDM-Funktionen erweitert und einen Endgeräte-Support durch Apple Care anbietet.

Termin: 26. April 2022

Erfahren Sie im Webinar „**iOS in Unternehmen**“ Einzelheiten zu Bereitstellungsprogrammen, Geräteverwaltung und User Enrollment für dienstliche iPhones und iPads einschließlich Shared iPad.

Termine:

24. Mai 2022,

27. September 2022

In dem zweitägigen Workshop „**Apple-Geräte professionell verwalten**“ vertiefen Sie Ihre Kenntnisse, lernen Schritt für Schritt, wie Sie ein MDM-System aufsetzen und den administrativen Aufwand sowie Sicherheitsrisiken durch geschickte Konfigurationen reduzieren.

Termin: 26.-27. Oktober 2022

Gruppenrabatte sind möglich. Details zu allen Veranstaltungen finden Sie im Webcode auf S. 120 unten.



men den ABM ein; aber nicht alle MDM-Systeme unterstützen die Benutzerregistrierung. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich der Blick auf die Website „AppleSeed for IT“ (siehe Kasten auf Seite 120) für jeden Administrator lohnt, egal wie groß das zu verwaltende Unternehmen ist. Apple hinterlegt hier stetig neue Informationen, anhand derer man prüfen kann, inwieweit das eigene MDM die neuen und aktuellen Funktionen unterstützt.

Nicht nur dieser Umstand fordert Unternehmen bei der Auswahl eines MDM-Systems heraus. Hier darf mit Spannung das Programm Apple Business Essentials erwartet werden, das in den USA Ende letzten Jahres im Betabetrieb gestartet ist. Mit diesem Programm erweitert Apple den ABM unter anderem um MDM-Funktionen und bietet einen Endgeräte-Support an.

Auch beim Trennen der Daten liegt noch einiges im Argen. Zwar separiert Apple mit den aktuellen Betriebssystemversionen die Daten sauber zwischen privater und dienstlicher Seite, erlaubt bei den Apps aber nur jeweils eine Version pro Gerät. Wenn Ihre Mitarbeiter beispielsweise Word auf dem Mobilgerät beruflich nutzen sollen, privat aber auch nutzen möchten, müssen sie sich bei der Installation zwischen der privaten und der dienstlichen Seite entscheiden. Eine mehrfache Installation wie bei Android for Work, das dienstliche Anwendungen mit einem „Schloss“ im App-Icon hervorhebt, sieht Apple nicht vor. Technisch möglich wäre es, da das Betriebssystem die Anwendungen über ihren Bundle Identifier identifiziert und Apple diesen bei dienstlichen Installationen sicher anpassen könnte. Doch umgesetzt hat Apple dies bis heute nicht. Hier muss man auf zukünftige Betriebssystemversionen hoffen.

Dazu kommen die Diskrepanzen im Unterstützungsumfang zwischen den mobilen Betriebssystemen (iOS, iPadOS), dem klassischen Computer-Betriebssystem (macOS) und natürlich dem Apple TV (tvOS). Beispielsweise sei hier die Einführung der privaten Netzwerkadressen im WLAN-Umfeld mit iOS 14 genannt. Diese Funktion brachte damals einige WLAN-Router aus dem Konzept und führte zu instabilen WLAN-Verbindungen. Der Dokumentation nach konnten Administratoren dieses Feature auf iOS deaktivieren; leider integrierten viele MDM-Hersteller diese Funktion erst viele Monate nach dem Release von iOS 14 in ihre Systeme, und so mussten Administratoren die Anwender bitten, die Funktion selbst zu deaktivieren. Für die Apple Watch (watchOS) bietet Apple noch keine Verwaltungsmöglichkeiten durch ein MDM-System. (ims)



GADGET INSPECTOR

Gadget-Inspector



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Hersteller und Händler bieten allerlei Zubehör für Apple-Produkte an. Wir werfen in jeder Mac & i einen kritischen Blick auf Gadgets, von cool bis Kernschrott.



Apples MagSafe dient sowohl dem Laden als auch der Halterung. Nirgends kann man das besser gebrauchen als im Auto, mag sich Satechi überlegt haben. Den Magnetic Wireless Car Charger klemmt man an den Lamellen eines Lüftungsgitters fest, wobei ein verstellbarer Abstandhalter für den Sitz im korrekten Winkel sorgt. iPhones der 12er- oder 13er-Serie haften hochkant oder quer an dem aus Aluminium und Kunststoff gefertigten Ladegerät. Ein iPhone 13 Pro Max fiel im Test auch bei holperigen Straßen nicht herunter und ließ sich trotzdem mit einem Griff nach unten abziehen. Den Strom bezieht der Charger aus einem 1 Meter langen USB-C-zu-C-Kabel. Die Ladeleistung für iPhones liegt (von Apple vorgegeben) bei maximal 7,5 Watt. Nicht zu MagSafe kompatible Hüllen muss man mit optional von Satechi erhältlichen magnetischen Stickern (Test in Mac & i Heft 3/2021, S. 75) ausrüsten oder entfernen, da sie ansonsten die Haftung verringern. Ein Adapter für die Zigarettenanzünder-Steckdose ist separat erhältlich. Bei dem Preis hätte er dem ansonsten sehr praktischen Gadget ruhig noch beiliegen können.

Magnetic Wireless Car Charger

Satechi
iPhone-Autohalterung mit MagSafe
Maße: 8,6 × 6,4 × 9,5 cm
Gewicht: 105 g
Preis: 50 €

- ⊕ lädt und hält
- ⊕ Winkel einstellbar
- ⊕ tauglich bis iPhone Pro Max
- ⊖ kein Stromadapter

Besitzer eines iPhone (ab 12), von AirPods mit Qi-Ladecase und einer Apple Watch können mit dem Wireless Charging Stand S310 von CubeNest alle drei Geräte gleichzeitig laden. Das per MagSafe haftende iPhone lässt sich ohnehin drehen, in der Halterung aus robustem Aluminium aber noch zusätzlich neigen und schwenken. Leider sieht man eine Kabelschlinge zwischen dem senkrechten Rohr und dem eigentlichen MagSafe-Adapter. Ein 99 Zentimeter langes USB-C-Kabel führt zum 20 Watt starken USB-C-Ladegerät. Der 67 Euro teure S310 lädt ein iPhone mit 7,5 Watt, andere Smartphones oder Ohrhörer per Qi mit bis zu 15 Watt. Mehr geht zur Zeit nicht. Dank der Erhöhung des Watch-Pads lässt sich die Apple-Uhr auch mit einem sperrigen Armband auflegen. Was Apple nicht bekommen hat, schafft jetzt CubeNest: Drahtloses Laden für drei Apple-Geräte gleichzeitig.



Wireless Charging Stand S310

CubeNest
Induktives Dreifach-Ladegerät
Maße: 16,4 × 14,4 × 7,1 cm
Gewicht: 303 g
Preis: 67 €

- ⊕ lädt drei Apple-Geräte
- ⊕ schafft Ordnung
- ⊕ Netzteil enthalten
- ⊖ Kabelschlaufe sichtbar

W

er sein Portmonee nicht ständig mit sich herumschleppen und doch den Personalausweis und bis zu zwei weitere Karten im EC-Format dabei haben will, kann sie in den MagSafe Card Sleeve/Stand von Decoded stecken. Er haftet magnetisch an iPhones der 12er- und 13er-Reihe oder ihren MagSafe-tauglichen Hüllen. Das „RFID blocking material“ soll laut Hersteller die Informationen eines Nahbereich-Funk-Chips vor dem unerwünschten Auslesen schützen. Durch Verwendung eines cleveren Klappmechanismus verwandelt sich die Hülle in einen Ständer mit 28 Grad Ausrichtung zur Vertikalen. Ein iPhone 13 Pro Max hielt daran hochkant wie auch quer. Die schicken Lederhüllen sind in acht verschiedenen Farben erhältlich und kosten 40 Euro. Decoded ist eine praktische Kombination gelungen, die auch noch gut aussieht.



MagSafe Card Sleeve/Stand

Decoded
iPhone-Ständer mit Kartenhülle
Maße: 9,5 × 6,5 × 0,5 cm
Gewicht: 43 g
Preis: 40 €

- ⊕ Hülle und Ständer
- ⊕ haftet magnetisch
- ⊕ RFID-Schutz
- ⊖ teuer

M

it der Einführung von USB-C fiel der beliebte MagSafe-Anschluss am MacBook weg; Apple hat ihn erst kürzlich zusammen mit den M1-Pro/Max-Prozessoren wieder eingeführt. Wer zwischenzeitlich ein Apple-Notebook gekauft hat, kann mit dem Magnetic Safety Adapter von LMP einen ähnlichen Schutz gegen das versehentliche Herunterreißen des Rechners nachrüsten. Den kleinen Adapter aus zwei magnetisch zusammenhaltenenden Teilen steckt man zwischen MacBook und USB-C-Ladekabel. Unser Test hat gezeigt: Zerrt jemand am Kabel, lösen sich die beiden Teile leicht voneinander. Der eine steht dann leider noch 11 Millimeter aus dem MacBook heraus. Beim Ansnappen lässt sich der Stecker auch jeweils um 180 Grad drehen. Im Test konnte der in Silber, Space-Grau oder Gold erhältliche Adapter Daten oder Video (wie auch von LMP beschrieben) nicht übertragen, er ist laut Hersteller aber für alle iPad- und MacBook-Netzteile bis 100 Watt geeignet. Alternativ kann man ihn auch in ein 1,8 Meter langes Kabel integriert kaufen. Eine clevere Erweiterung, die nicht allzu viel kostet.



Magnetic Safety Adapter

LMP
Magnetische Zwischenkupplung für USB-C
Maße: 3,4 × 1,6 × 0,6 cm
Gewicht: 7 g
Preis: 25 €

- ⊕ erhöht die Sicherheit
- ⊕ bis 100 Watt
- ⊖ steht heraus
- ⊖ keine Datenübertragung

S

eit MacBooks mit USB-C ausgestattet sind, kann man sie auch mit Netzteilen laden, die nicht von Apple stammen. Von Razer stammt mit dem USB-C GaN Charger das bisher stärkste Ladegerät von Drittanbietern. Außerdem weist es statt einem gleich zwei USB-C-Ports plus zwei USB-A-Buchsen auf. An ersteren liegen maximal 100 Watt an, an letzteren 18 Watt. Die Gesamtleistung erreicht 130 Watt, man kann also ein MacBook, ein iPad und zwei iPhones gleichzeitig mit nur einem Ladegerät betanken. Apple liefert seine MacBook Pros 14" mit Netzteilen aus, die entweder 67 oder 96 Watt schaffen. Ein Gerät mit 8 CPU-Kernen konnten wir im Test unter Verwendung des MagSafe-Kabels von Apple sowie auch mit dem beiliegenden USB-C-Kabel mit 90 respektive 80 Watt laden. Gegenüber dem Apple-Netzteil mit 96 Watt (85 Euro) ist das von Razer kleiner, leichter und schwarz. Billiger ist es leider nicht, außerdem schafft es auch nicht die 140 Watt des MacBook-Pro-16"-Netzteils (105 Euro) und lädt dieses Notebook langsamer. Wer die zusätzlichen Ports nicht braucht, fährt mit Apple-Netzteilen günstiger.

USB-C 130W GaN Charger

Razer
USB-Netzteil
Maße: 7,6 × 6,2 × 3,2 cm
Gewicht: 308 g
Preis: 180 €

- ⊕ 100 Watt an USB-C
- ⊕ 4 Ports
- ⊕ recht klein und leicht
- ⊖ teuer



Z

wischenstecker für HomeKit gibt es bereits eine ganze Menge, doch die WLAN-Steckdose SF-510 von Pearls Hausmarke Luminea Home Control gehört zu den sehr günstigen mit 2,4-GHz-WLAN. Sie lässt sich manuell an einem Taster bedienen und zeigt den Schaltzustand per blauer LED. Die maximale Belastbarkeit liegt bei 3680 Watt, was einem Strom von 16 Ampere entspricht. Die empfohlene kostenlose App Elesion bindet nach der Registrierung das Gerät ins HomeKit-Setup ein, was auch die Bedienung per Siri erlaubt. Die App beherrscht Zeitpläne nach Wochentagen und einen Auto-Aus-Timer, misst aber nicht (wie zum Beispiel Eve Energy) die Leistungsaufnahme von angeschlossenen Verbrauchern. Eine ausführliche Bedienungsanleitung lag nicht bei und der abgedruckte QR-Code führte nur auf eine allgemeine Support-Seite. Für den Download mussten wir händisch die Bestellnummer als Suchbegriff eingeben. Für die kleinen Unzulänglichkeiten wird man mit dem Preis entschädigt. (jes)



WLAN-Steckdose SF-510

Luminea Home Control/Pearl HomeKit-Zwischenstecker
Maße: 5,9 × 5,4 × 5,4 cm
Gewicht: 80 g
Preis: 19 €

- ⊕ WLAN
- ⊕ günstig
- ⊖ keine Verbrauchsmessung
- ⊖ versteckte Bedienungsanleitung

E-Mails in Serie

SerialMailer verschickt personalisierte Nachrichten an viele Empfänger.

Wer Kunden oder die Großfamilie mit möglichst geringem Aufwand anschreiben will, nutzt in der Regel das BCC-Feld seines Mail-Programms. Individuelle Ansprachen, die je nach Geschlecht oder Beziehung variieren, sind damit aber nicht möglich. Möchte man keinen spezialisierten Marketing-Dienst wie Mailchimp oder Mailjet für Massen-E-Mails verwenden, kann man mit SerialMailer auch seinen Mac den Versand erledigen lassen.

Im Datenbank-Manager wählt man zunächst die Empfänger aus. Sie sind aus dem Adressbuch einer lokalen oder per URL erreichbaren CSV-Datei importierbar. Daraus entsteht ein separat speicherbares Dokument, in dem sich die Empfänger jederzeit noch bearbeiten lassen. Im Reiter „Nachricht“ gestaltet man den Mail-

Text, der auch aus einem HTML-Import stammen kann. Über Platzhalter verweist man auf Daten aus der Empfängerliste wie Anrede, Vorname, Nachname oder Kundennummer.

Intelligente Felder geben abhängig vom Inhalt bestimmter Datenbankfelder unterschiedlichen Text aus. So wird aus „Herr“ im Titelfeld der Kontakte die Anrede „Lieber Herr Schmidt“ und aus „Frau“ der Text „Liebe Frau Müller“. Personen mit hinterlegtem Spitznamen kann man stattdessen etwa mit „Hallo Andi“ ansprechen. Die Reihenfolge bestimmt, welche Regeln Vorrang haben.

Eine Wenn-Dann-Unterscheidung oder eine Abfrage anderer intelligenter Felder ist jedoch nicht möglich. Platzhalter lassen sich aber wie Text kopieren und dann beispielsweise so anpassen, dass sie mitten im Text für eine

Unterscheidung zwischen „Du“ und „Sie“ sorgen. Auch Anhänge finden personalisiert Einzug in die Mail, etwa wenn Sie den Empfängern unterschiedliche Rechnungen schicken möchten.



SerialMailer 8
(E-Mail-Massenversand)

Hersteller: Falkon-Ware // Systemanforderung: macOS ab 10.10 // Preis: 44,54 €



Der Vorschau-Reiter zeigt das Resultat: Man blättert durch die einzelnen Empfänger und sieht, wie die Mail bei ihnen ankommen wird. Neben reinem oder formatiertem Text versteht SerialMailer auch eine Kombination aus HTML-Quelltext und Text-Alternative.

Der Versand erfolgt wahlweise über externe SMTP-Server, via integriertem Sendeserver oder ferngesteuert über Apple Mail. Ein mit dem Dokument gespeichertes Log führt Buch über den Erfolg / Misserfolg des Versands. Eine detaillierte Auswertung etwa von angeklickten Links oder Online-Fassungen der Mails bietet die App nicht.

SerialMailer ist ein schlichtes, aber überaus praktisches und datenschutzfreundliches Werkzeug für den Versand großer Mail-Mengen. Im Praxiseinsatz erwies es sich bei uns als sehr zuverlässig. (wre)

Stapelshop

Squash 3 bearbeitet und konvertiert große Bildmengen.

Die App nimmt Bilder oder ganze Ordner per Drag & Drop entgegen und zeigt sie entweder als Miniaturen oder als Bildstreifen mit großer Vorschau des aktuell ausgewählten Bildes.

Mit zuschaltbaren Bearbeitungsfunktionen in der rechten Seitenleiste von Squash verkleinert man etwa Bilder prozentual auf eine bestimmte Breite oder unter Umständen verzerrt auf exakte Pixelmaße. Die Regler bei „Adjustments“ sorgen beispielsweise für Sepiatönung oder Schärfe. Unter „Effects“ lassen sich acht vorgefertigte, analog anmutende Filter in variabler Intensität anwenden. Für 19 € erhält man 35 weitere Filter und für 10 € gibt es 15 Bildrahmen mit Analog-Ästhetik. Eine Funktion zum

Zuschneiden fehlt, einige Rahmen-Effekte erzeugen aber quadratische Bilder.

Die Wasserzeichenfunktion platziert auch mehrere Texte oder Bilder in eine gewünschte Ecke, überlagert das Motiv formatfüllend oder als wiederholendes Muster. EXIF-Metadaten lassen sich nicht verwenden. Farbe, Font, Transparenz und Hintergrund sind frei einstellbar, Größen und Abstände nur prozentual.

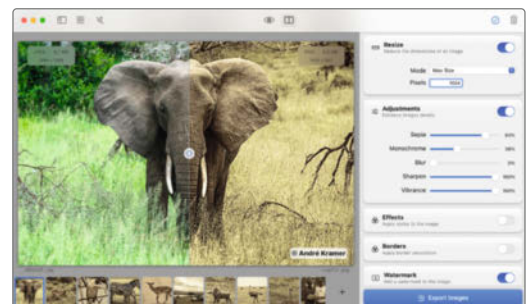
Nach Bedarf bleiben Metadaten wie GPS-Koordinaten und/oder Kameramodell beim Export erhalten. „Rename“ vergibt neue Dateinamen oder versieht den ursprünglichen mit einem Suffix / Prefix. Das optionale Durchnummern lässt sich weder in Startwert noch Anzahl der Stellen beeinflussen.

Squash exportiert JPEG-, PNG-, TIFF-, WebP- und AVIF-Dateien in einen zuvor definierten Zielordner und kann sie automatisch an den Ort der Originale ablegen. Für PNG stehen zwei Algorithmen zur Wahl, um verlustfrei besonders kompakte Dateien zu erhalten – Spezial-Tools wie Optimage (siehe Mac & i Heft 6/2021, S. 59) gelingt das besser.



Squash 3
(Bulk-Bildbearbeiter)

Hersteller: Realmac Software
Systemanforderung: macOS ab 11.0
Preis: 29 € (42,41 € inkl. aller Filter)
oder im Setapp-Abo ab 9,99 US-\$/Monat



Alle Änderungen wirken sich live auf die aktuelle Bildvorschau sowie auf alle Miniaturen aus. Die geteilte Vorher-/Nachher-Ansicht ist mit einem verschiebbaren Trenner versehen. Insgesamt reagierte die App in unserem Test auf mehreren aktuellen Macs auch bei nicht besonders großen Bilddateien recht träge.

Squash 3 zeichnet sich hauptsächlich durch die einfache Bedienung, der tollen Vorschau und den Fertig-Filtern aus. Für komplexere und vielseitigere Aktionen eignen sich eher Tools wie GraphicConverter oder Retrobatch (siehe Mac & i Heft 6/2018, S. 42) – oder man arbeitet sich in die Automatisierungsmöglichkeiten seiner Bildbearbeitung ein. (wre)

Pixelzauberei

Topaz Gigapixel AI vergrößert Fotos mit künstlicher Intelligenz.

Die Fotosoftware hat sich auf eine Aufgabe spezialisiert: die Auflösung von Bildern zu erhöhen. Das hilft zum Beispiel, wenn man ein altes Foto nur als kleine Datei besitzt oder man einen vergrößerten Ausschnitt aus einem Bild benötigt, weil man bei der Aufnahme kein Teleobjektiv hatte.

Wie „AI“ im Namen schon andeutet, bedient sich die Software künstlicher Intelligenz („Artificial Intelligence“), genauer gesagt, maschinellem Lernen. Gigapixel AI interpoliert ein Foto also nicht nur auf die gewünschte Größe, sondern versucht, die Bildelemente mit Algorithmen zu rekonstruieren, die laut Anbieter mit Millionen von Bildern trainiert wurden. Für die Skalierung wählt man eines von fünf verschiedenen AI-Modellen aus.



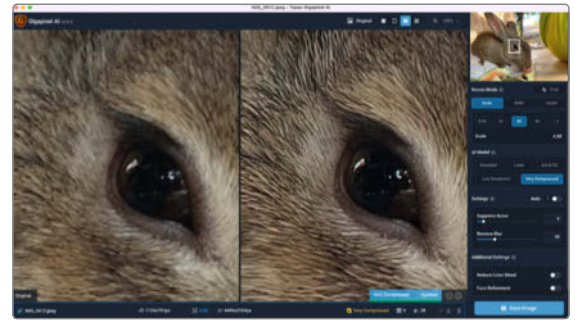
Gigapixel AI 5.8
(Fotosoftware)

Hersteller: Topaz // Systemanforderung:
macOS ab 10.13 // Preis: 99,99 US-Dollar

Neben dem Standardmodus sind diese auf Linien, Gemälde und Computergrafiken, niedrige Auflösung beziehungsweise starke Kompression spezialisiert. Über wenige Schalter hilft man der Gigapixel AI, das Ergebnis zu verbessern, zum Beispiel klein abgebildete Personen zu identifizieren.

Bei der Berechnung ergänzt die Software fehlende Pixel, eliminiert Pixeltreppen und schärft Kanten. In unseren Versuchen bearbeitete die Software vor allem klare Linien überzeugend, zum Beispiel in Architekturfotos. Bei Gesichtern fielen die Ergebnisse qualitativ unterschiedlich aus, manche rekonstruierte die App überraschend gut. Baumkronen gefielen uns in einigen Landschaftsaufnahmen weniger, sie wirkten teilweise wie gemalt. Trotz kleinerer Fehler sind die Korrekturen insgesamt eine große Verbesserung der ursprünglichen Datei.

Mehr als zehn Sekunden Wartezeit für das Nachladen von AI-Informationen und der Bildberechnung für eine Änderung sind



selbst auf einem iMac von 2019 keine Seltenheit. Die Einbettung ins Apple-Universum könnte besser sein: Drag & Drop funktioniert nicht immer. ProRAW-Dateien vom iPhone importiert die Software nicht korrekt, aber immerhin HEIC-Dateien. Eine Anbindung an die Plug-in-Schnittstelle der Fotos-App von macOS fehlt. Nicht gefallen hat uns außerdem, dass Gigapixel AI die Hardware-Konfiguration und anonymisierte Nutzungsdaten an den Hersteller schickt, wenn man dies in den Einstellungen nicht gleich unterbindet.

Ein Teleobjektiv ersetzt Gigapixel AI nicht, lohnt sich aber zum Beispiel für das Aufmöbeln alter, kleiner Digitalfotos. Die künstliche Intelligenz kann zwar nicht zaubern, manchmal sieht es aber fast danach aus. (tre)

Lokaler Kammerjäger

Scarlet erfasst Bugs und andere Aufgaben.

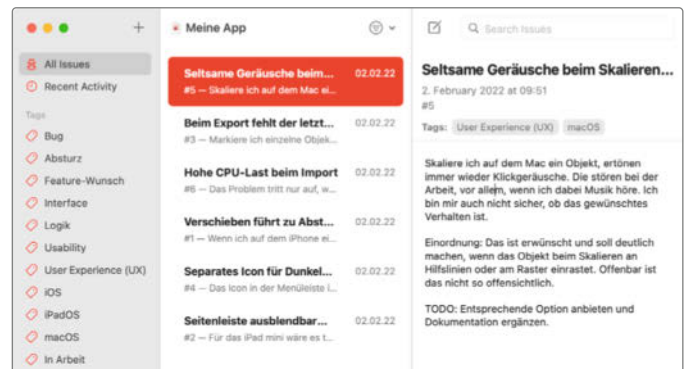
Bug- oder Issue-Tracker gibt es für gewöhnlich als Online-Dienste oder als Bestandteile von Versionsverwaltungssystemen wie GitHub. Scarlet ist hingegen eine native App für iOS und macOS, die Projekte in einem Dokument erfasst. Das lässt sich lokal oder auch auf einem Cloud-Laufwerk speichern und damit auf mehrere Geräte synchronisieren – oder man verschickt es per E-Mail.

Alles Wesentliche ist vorhanden: Man kann Fehler oder Aufgaben als sogenannte Issues erfassen und in einer Notiz weitere Details aufnehmen. Frei definierbare Tags markieren einen Eintrag beispielsweise als „Bug“ oder „Feature-Wunsch“. Die Seitenleiste (macOS/iPadOS) oder die Startseite (iOS)

bietet eine Übersicht aller Tags, die beim Öffnen nur entsprechend getaggte Issues auflisten. Erledigte Aufgaben lassen sich schließen und über einen Filter ausblenden. Alternativ löscht man einen Eintrag.

Die übersichtliche App ist besonders am Mac nahezu selbsterklärend. Auf den Mobilgeräten erschließt sich nicht sofort, dass man viele Funktionen nur über das Kontextmenü erreicht, welches sich durch gedrückt halten eines Eintrags öffnet. Wischgesten etwa zum Löschen oder Taggen gibt es bislang nicht. Tags kann man auch per Drag & Drop zuordnen, aber nicht einfach im Editor eintippen.

Die Notizen erfassen nur reinen Text. Formatierungen oder gar ein anklickbarer Verweis auf andere erfasste Issues fehlen, wie auch Import- und Export-Funktionen. Das Dateiformat basiert allerdings



Scarlet 1.0.3
(Bugtracker)

Hersteller: High Caffeine Content
Systemanforderungen: macOS ab 11.0,
iOS/iPadOS ab 14 // Preis: kostenlos;
Vollversion: 3,99 €

klickbarer Verweis auf andere erfasste Issues fehlen, wie auch Import- und Export-Funktionen. Das Dateiformat basiert allerdings

auf dem JSON-Standard und verschließt sich somit nicht der Verarbeitung mit anderen Tools.

Die App erfasst kostenlos bis zu 20 Issues, was für kleine Projekte oft sogar ausreicht. Wer mehr will, schaltet die Vollversion per Einmalkauf frei.

Die meisten Entwickler werden wohl eher eine zentrale Versionsverwaltung mit geschlossenem Bugtracker bevorzugen. Wer diesen Overhead nicht benötigt und mit dem Workflow normaler To-do-Apps unzufrieden ist, sollte einen Blick auf Scarlet werfen. Die Einfachheit und die Portabilität der Projekt-Dokumente machen dessen Charme aus. (wre)

Alternativ-Zwitscherer

Aviary bringt werbefreies Twitter auf iPhone, iPad und Mac.

Die App steht nach einmaligem Kauf auf allen wichtigen Apple-Geräten zur Verfügung. Auf dem iPad und dem Mac blendet Aviary zusätzlich zur Timeline weitere Spalten ein. In diesen zeigt die App beispielsweise Erwähnungen, Direktnachrichten oder Profilinformationen. Auch Listen, stummgeschaltete und blockierte Nutzer sowie gespeicherte Tweets lassen sich dort unterbringen. Alternativ beschränkt man die Anzeige auf die Timeline. Dann erreicht man die anderen Module wie beim iPhone über eine Symbolleiste. Auf dem Mac legt sich Aviary für die Einzelansicht jedoch auf eine unpraktische Fenstergröße fest.

Durch vier konfigurierbare Wischgesten antwortet oder zitiert man Nachrichten, markiert diese als Favoriten oder führt andere Aktionen aus. Vorbildlich ist zudem die weitgehende Tastaturunterstützung.



Aviary 1.1.44
(Twitter-Client)

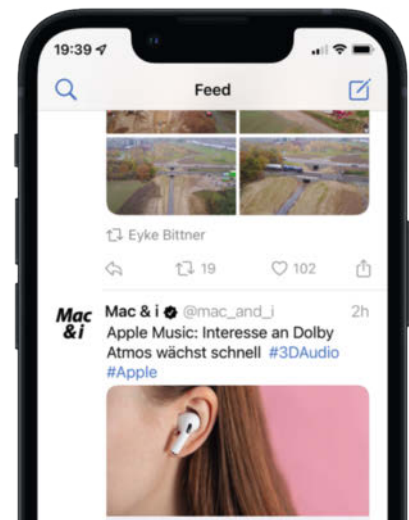
Entwickler: Shihab Mehboob // **Systemanforderungen:** macOS ab 11, iOS ab 14, iPadOS ab 14 // **Preis:** 4,99 € (Universal)

Mächtige Filter entfernen nicht nur unerwünschte Nutzer und Themen aus der Timeline, sogar Beiträge von populären Nutzern versteckt die App auf Wunsch. Zudem eröffnen sich dank RegEx-Unterstützung beispiellose Filtermöglichkeiten. Beim Filtern fiel im Test besonders die macOS-Version wiederholt unangenehm mit hoher Prozessorlast auf und reagierte dann zäh.

Da die App die eingerichteten Twitter-Konten im Hintergrund abfragt, kann sie per Benachrichtigung auf neue Direktnachrichten hinweisen. Auch das Widget nutzt den Hintergrundbetrieb und zeigt in der Seitenleiste von macOS oder auf dem Homescreen von iPhone und iPad die aktuellste Nachricht aus der Timeline an.

In vielfältigen Einstellungen lassen sich etwa Zeilenabstand und Schriftgröße anpas-

sen sowie eine Akzentfarbe definieren. Der Twitter-Client entfernt auf Wunsch Emojis aus Nutzernamen und/oder Tweets, sodass sie via Voice Over nicht mehr mit vorgelesen werden.



sen sowie eine Akzentfarbe definieren. Der Twitter-Client entfernt auf Wunsch Emojis aus Nutzernamen und/oder Tweets, sodass sie via Voice Over nicht mehr mit vorgelesen werden.

Aviary bedient anspruchsvolle Twitter-Nutzerinnen und -Nutzer, die keine Lust auf Werbung haben und Wert auf eine chronologische Timeline legen. Im Unterschied zu den vergleichbaren Platzhirschen Twitterrific und Tweetbot kommt Aviary ohne Abo aus. (Joachim Kläschen/wre)

Lokaler Musikant

Der vielseitige BTR AMP spielt auf iPhone und iPad gespeicherte Alben ab.

Die App kann sowohl auf die Inhalte der iOS-Musikbibliothek zugreifen, als auch als Player mit eigener Mediathek auftreten. Dann darf man sogar die Metadaten der Dateien bearbeiten und diese manuell verschieben.

Audio-Dateien wie MP3, M4A, FLAC, ALAC und AIF gelangen über viele Wege in die App-eigene Bibliothek: Dazu ist BTR AMP an die Dateien-App angeschlossen, in das systemweite Teilen-Menü integriert und versteht sich auf AirDrop. Zudem bietet es Zugriff auf Google Drive und SMB-Freigaben. Auch per Browser oder integriertem WebDAV-Server lassen sich Dateien in den Player schaufeln. Besonders praktisch: Mittels eines Kurzbefehls synchronisiert BTR AMP per SMB Verzeichnisse von einem Mac oder NAS.

Der Inhalt der eigenen Sammlung erschließt sich auf dem iPhone über vier Schaltflächen am unteren Bildschirmrand; auf dem

iPad sind es sieben. Diese zeigen die Sammlung etwa sortiert nach Künstler, Alben, Genres oder Komponisten an.

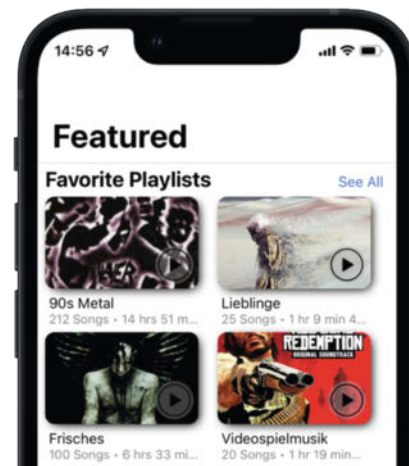
Wie Marvis Pro (siehe Mac & i Heft 1/2020, S. 82) bietet auch BTR AMP eine anpassbare Featured-Ansicht mit intelligenten Wiedergabelisten etwa für Favoriten oder meistgespielte Alben. Sie lässt sich anpassen, etwa um dort Metal-Alben aus den 1980er-Jahren im Schnellzugriff zu haben. Praktisch sind Vorlagen, die beim Erstellen solcher Wiedergabelisten helfen.

Überhaupt ist die Ausstattung beachtlich. So unterstützt die App Apples CarPlay-Standard ebenso wie die Siri-Sprachsteuerung. Über einen 10-Band-Equalizer passt man den Klang individuell an oder wählt aus mehr als 20 Voreinstellungen. Optisch wandelt BTR AMP eher auf eigenwilligen Pfaden. Die rechteckigen Kacheln auf dem Featured-



BTR AMP 12.9
(Musik-Player)

Hersteller: Beyond The Rapids Laboratories
Systemanforderung: iOS/iPadOS ab 14
Preis: 29,99 € oder 0,99 €/Monat



Bildschirm erinnern ans Apple TV und zeigen selten günstige Ausschnitte der meist quadratischen Cover-Artworks. Diese kommen nur auf dem Wiedergabe-Bildschirm voll zur Geltung.

Wer eine persönliche Musiksammlung pflegt und viel Wert auf Einstellungsmöglichkeiten legt, ist mit BTR AMP gut bedient. Verglichen mit Alternativen wie Marvis Pro oder Doppler (Mac & i Heft 1/2020, S. 81) erscheint der Kaufpreis von knapp 30 Euro allerdings etwas hoch, der Abo-Preis von einem Euro monatlich indes angemessen.

(Joachim Kläschen/wre)

Vorbote des Postboten

Die App Post & DHL verrät, welche Briefe in Kürze ankommen.

Wird ein heiß ersehnter Brief im Briefkasten stecken? Zwei Rechnungen? Oder gar nichts? Wer diese Spannung nicht erträgt oder sich einfach einen überflüssigen Weg zur Haustüre sparen möchte, nutze Post & DHL. Die App der Deutschen Post AG für iPhone, iPad und M1-Mac spoilert seit Anfang des Jahres gnadenlos, welche Sendungen im Kasten stecken und stecken werden.

Vorher muss man sich für die kostenlose Briefankündigung allerdings erst anmelden – selbst dann, wenn bereits ein Kundenkonto mit der App verknüpft ist. Der Frei-

schaltcode kommt per Brief. Durchläuft eine Sendung an die hinterlegte Adresse zukünftig ein Briefzentrum, schießt die Post ein Foto von der Seite, auf der die Adresse (und normalerweise auch der Absender) abgedruckt ist. Dieses Schwarz-Weiß-Bild zeigt die App 14 Tage lang an.

In der Praxis fanden wir meist morgens Vorschauen für die Sendungen vor, die der Postbote einen halben Tag später einwarf. Zwei Ansichtskarten tauchten in der App allerdings nicht auf. Die Pressestelle nannte uns als möglichen Grund, dass eine handschriftlich aufgebrachte Adresse oftmals nicht erkannt werde. Von der Dialogkarte eines Unternehmens konnten wir dagegen die gesamte Vorderseite – nämlich die nächsten Blutspendetermine – lesen. Praktisch!

Genauere Statusmeldungen und Push-Mitteilungen bietet Post & DHL weiterhin nur für Pakete. Die Nutzung von Packstationen läuft ebenfalls über diese App. Standorte findet man in einer Karte. Verändert



man deren Suchfilter, zeigt die App Briefkästen inklusive Leerungszeiten.

Sehr hilfreich ist die Funktion für den Portokauf: Man muss eine Briefmarke nicht ausdrucken, sondern kann einfach den ausgegebenen Code auf den Umschlag schreiben. Er gilt 14 Tage. Als Zahlungsmöglichkeit unterstützt die App Kreditkarten und PayPal; Bankeinzug und Apple Pay fehlen.

Post & DHL ist nicht mehr nur für Paketbesteller, sondern auch für Briefschreiber und -empfänger praktisch. Für manch einen mag die Briefankündigung nur ein Gimmick sein, für andere die Möglichkeit, auch auswärts die eingetroffene Geschäftspost zu überblicken und gegebenenfalls jemanden zum Kasten zu beordern. (tre)



Post & DHL 8.0.1
(Postkunden-App)

Hersteller: Deutsche Post // Systemanforderung: iOS / iPadOS ab 12.1 // Preis: kostenlos

Flow finden

Mit geführten Meditationen will Flow Lab die Konzentration stärken.

Unter „Flow“ versteht man eine Art „Schaffensrausch“. Das Berliner Start-up „Flow Lab“ möchte mit der gleichnamigen App helfen, „Alltagsherausforderungen mit mehr Flow zu meistern“. Ein großes Unterfangen. In der Nutzung stellt sich der Dienst als eine Mischung aus geführter Meditation, Informationen wie in einem Hörbuch und Motivationsleitfaden heraus.

Die Inhalte hat der Anbieter in vier Trainingsbereiche gegliedert: Fokus (unter anderem mit Konzentrationsfähigkeit), Leichtigkeit (emotionale Ausgeglichenheit), Wachstum (Durchhaltevermögen) und Optimismus. Vor dem Start des Programms stellt die App ein paar Persönlichkeitsfragen. Hiermit er-

mittelt sie den Bereich mit dem größten Entwicklungspotenzial und eruiert den gewünschten inhaltlichen Schwerpunkt. Daraus konzipiert sie einen Trainingsplan für die kommende Woche. Die Anzahl der Tage darf man wählen. Eine Einheit, in der ein Sprecher durch die motivierende Meditation führt, dauert meist rund 10 Minuten. Anschließend bestätigt man die Erinnerung für den nächsten Tag und beantwortet vereinzelt Zwischenfragen. Sie stellen die Basis für einen Fortschrittswert und die Trainings der folgenden Woche.

Die App ist übersichtlich, benutzerfreundlich und läuft so geschmeidig, wie man sie sich von einem jungen deutschen Start-up erhofft. Sogar eine Health-Schnittstelle gibt es, die Einheiten werden dort als „Achtsamkeit“ protokolliert. Luft nach oben haben die Sprachaufnahmen, die nicht ganz an die Qualität von professionellen Hörbüchern heranreichen. Manche Schachtelsätze sind unnötig esoterisch und kompliziert formuliert. Beispiel: „Und während Du ein Gefühl für die Antwort auf diese Frage entwickelst,



möchte ich, dass Du Dich für die Frage öffnest, was es für Dich bedeutet, wenn genau das Gegenteil Deiner jetzigen Überzeugung wahr wäre.“ Solchen gesprochenen Konstrukten kann man nur schwer folgen.

Die tägliche App-Nutzung reicht wohl nicht aus, um einen Flow-Zustand zu finden. Hierfür sind schließlich noch weitere Faktoren verantwortlich, wie das Niveau der Tätigkeit, das weder unter- noch überfordernd sein darf. Dennoch, und trotz kleinerer Schwächen, eignet sich Flow Lab als motivierende Meditations-App sehr gut. Der Monatspreis von 10 Euro ist hoch, bei Jahresabrechnung zahlt man nur die Hälfte. (tre)



Flow Lab 2.19.1
(Motivation & Fokus)

Hersteller: Flow Lab // Systemanforderung: iOS ab 11
Preis: 9,99 €/Monat

Gesprächsbereit

Garmins Venu 2 Plus kommuniziert mit Siri.



Die Venu 2 Plus kontaktiert den jeweiligen Standard-Sprachassistenten, also bei Apple Siri, bei Samsung Bixby und bei anderen Androiden in der Regel den Google Assistant. Siri spricht bei Garmin mit männlicher Stimme, zumindest wenn man sich beim Einrichten für Deutsch entscheidet. Anders als bei der Watch funktioniert die Kommunikation nicht bidirektional: Setzt man über Siri einen Timer, startet der Countdown wie üblich auf dem iPhone.

Wenn er abgelaufen ist, ertönt der Alarm nur dort und nicht etwa auf der Smartwatch.

Fragen beantwortet die Venu 2 Plus akustisch und recht leise, ungeachtet aller Möglichkeiten zum Regulieren der Lautstärke. Unkompliziert ließen sich im Test trotz gesperrtem iPhone unter anderem WhatsApp-Nachrichten versenden.

Siri und Telefonate benötigen die Verbindung zum iPhone. Den Klingelton übernimmt die Venu 2 Plus vom iPhone und nennt außerdem den Namen des Anrufers – aber nur, wenn er in der Garmin connect-App hinterlegt ist (bis 50 Kontakte). Obwohl man die Lautstärke für Telefongespräche anpassen kann, klangen Gespräche diesseits etwas dumpf. Beim Gesprächspartner kam die Sprache dagegen gut verständlich an.

Zum Navigieren eignet sich die Sportuhr nur bedingt, denn sie unterstützt nur eine Peilnavigation und keine Offline-Karten. Auf Wunsch lädt sie Playlisten der Musikdienst-

leister Deezer oder Spotify für die Offline-Wiedergabe. Darüber hinaus bietet die Venu 2 Plus die umfangreichen Gesundheits- und Fitnessfunktionen wie die Venu 2s (siehe Mac & i 4/2021, S. 90). Dazu zählen unter anderem das Messen von Herzfrequenz, Blutsauerstoffsättigung und Atemfrequenz sowie zahlreiche Sport-Apps, die man über den Garmin-Store um weitere Trainingsmodi und geführte Übungen ergänzen kann.

Über Siri und die Telefonie hinaus unterscheidet sich die Venu 2 Plus von der Venu 2s vor allem äußerlich: Das Gehäuse ist mit einem Durchmesser von 43 Millimetern gegenüber 40 Millimetern größer, besitzt eine Unterseite aus Edelstahl und eine zusätzliche Taste für den Sprachassistenten. Die Laufzeit gibt Garmin mit bis zu neun Tagen an. Aktiviert man für das AMOLED den Always-on-Modus, verkürzt sie sich auf etwa zwei Tage.

Gegenüber der Watch fehlen der Venu 2 Plus das EKG, eine komfortablere Navigation und Offline-Karten sowie generell der prall gefüllte App-Store, gegen den der von Garmin nicht ankommt. Das Garmin-Wearable punktet dafür mit längerer Laufzeit und dem klassischen Design einer modernen Sportuhr. Letzteres ist freilich immer eine Frage des persönlichen Geschmacks. (ims)

Garmin Venu 2 Plus

Hersteller: Garmin // **Maße:** 43,6 × 43,6 × 12,6 mm, passend für einen Handgelenkumfang von 125 bis 190 mm
Gewicht: 51 g // **Lieferumfang:** Venu 2 Plus, USB Lade-/Sync-Kabel
Systemanforderungen: iOS ab 13, Bluetooth // **Preis:** ab 449 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Klangklare Knöpfe mit Haken

Die In-Ear-Hörer Fit Pro sind die Beats-Alternative zu den AirPods Pro.



Tiefe Frequenzen aus der Umgebung minimierte die aktive Geräuschunterdrückung im Test sehr gut, bei hohen schnitten

Ohne weiße Stiele und ohne Lightning-Anschluss, aber mit aktivem Noise Cancelling (ANC) und vielen weiteren Funktionen: Die Beats Fit Pro zielen nicht nur auf iPhone-Besitzer, sondern auch auf die breite Android-Kundschaft ab. Einzelne Funktionen des integrierten H1-Chips von Apple bleiben allerdings iOS-Nutzern vorbehalten, darunter der schnelle Gerätewechsel über eine iCloud-ID und die Integration in das „Wo ist“-Netzwerk. Dessen „Genaue Suche“ (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 46) unterstützen

die Fit Pro nicht. Man kann aber einen Piepton abspielen und so zum Beispiel einen Stöpsel aufspüren, der unter das Schuhregal gefallen ist.

Die Fit Pro setzt man ins Ohr und dreht sie dann leicht, sodass sich die elastischen Haken in den Ohrmuscheln einklemmen. Doch auch ohne diese Sicherung würden die Hörer selbst während des Sports fest sitzen – zumindest beim Tester. Da sie etwas aus den Ohren herausragen, kann im Freien „Fahrtwind“ zu hören sein. Mit den Silikonauflagen dichten die Stöpsel den Gehörgang ab.

Den Klang hat Beats klar und hell abgestimmt, was bei manchen Charts-Produktionen zu einer leichten Schärfe in den Stimmen führen kann. Im direkten Vergleich klingen die AirPods Pro ausgewogener und wärmer, aber auch weniger knackig und somit für manchen Geschmack langweiliger als die Fit Pro. 3D Audio unterstützen die Beats-Hörer ohne und mit Kopferfassung. Letztere wird über Gyroskope ermöglicht (siehe Mac & i Heft 6/2021, S. 42).

die AirPods Pro minimal besser ab. Zudem ist deren Eigenrauschen im ANC-Modus etwas niedriger, was unterwegs allerdings nicht auffällt. Mit einem langen Druck auf die Taste eines Beats-Hörers schaltet man den Transparenzmodus an. Alternativ lassen sich die Buttons mit der Lautstärkensteuerung belegen. Diese gelingt damit allerdings nicht optimal, weil man bei einem zu kurzen Tipp den „Pause“-Befehl aufruft.

Beats gibt 24 Stunden Wiedergabezeit mit einer Ladung an, davon sorgt der zusätzliche Akku im Case für 18 Stunden. Die 6 Stunden Spielzeit der Hörer erreichten wir im Test locker. Die Stöpsel sind wasserabweisend (IPX4-zertifiziert), nicht aber das Case, das in dieser Preisklasse noch ein wenig robuster hätte ausfallen dürfen.

230 Euro kosten die Beats Fit Pro. Damit spielen sie preislich und funktional mit den AirPods Pro in einer Liga. Welches Design man bevorzugt, ist Geschmacksache. Der Klang der AirPods Pro ist allerdings ausge-

Beats Fit Pro (In-Ear-Hörer mit ANC)

Hersteller: Beats // **Farben:** Schwarz, Grau, Weiß, Violett // **Lieferumfang:** 3 Paar Ohrpässchen, Batteriehülle, USB-C-Kabel
Systemanforderungen: iOS 15.1, macOS 12.0.1, watchOS 8.1, Android 8.0
Preis: 229,95 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Rollo, öffne Dich!

Die motorbetriebenen Rollos MotionBlinds von Eve lassen sich per Siri und HomeKit bedienen.

Mit dem Kommando: „Hey, Siri. Rollo, öffne Dich!“ etwa bewegt man die motorbetriebenen MotionBlinds zum Hochfahren. Auch die Einbindung in HomeKit funktioniert, sodass man bei vorhandener Steuerzentrale Zeitpläne und Automationen einrichten kann. So lassen sich beispielsweise alle MotionBlinds schließen, wenn der letzte Benutzer die Wohnung

verlässt, um an heißen Tagen die Sonneneinstrahlung zu reduzieren.

Die Rollos bieten verschiedene Händler in unzähligen Farben und Varianten an: durchsichtig, blickdicht, zur Auf-Wand-, Auf-Fenster- oder Decken-Montage, zum Verschrauben oder Kleben, mit Linksanschlag und mehr (siehe Webcode). Unser Basismodell nahm zusammengerollt eine Höhe von 4,4 Zentimeter ein. Der Motor stand an der einen Seite 25 Millimeter über den Stoff hervor, die Halterung an der anderen 13 Millimeter.

Vor der Montage sollte man den Akku aufladen. Hierzu liegt ein drei Meter langes USB-C-Kabel bei, das man zum Beispiel in ein einfaches USB-A-Netzteil stecken kann (nicht im Lieferumfang). Eine Akku-Ladung soll für ein Jahr halten. Zum Nachladen muss man das Rollo entweder abbauen oder das Kabelende irgendwie zu der Buchse bringen.



Bild: Eve Systems

Am Motor hängen zwei Antennendrähte, die man am besten mit Tesafilm auf der Halterung festklebt. Die Einrichtung mit der Eve-App, die auch den Ladezustand anzeigt, verlief unproblematisch. Anfangs- und Endpunkt müssen einmal angefahren werden. Über eine Kordel steuert man den Antrieb alternativ manuell: Einmaliges Ziehen setzt ihn in Bewegung, das zweite Ziehen stoppt ihn, beim dritten ändert er die Richtung.

Neben Bluetooth beherrschen die MotionBlinds das reichweitenstärkere Thread, allerdings nur, wenn ein aktuelles Apple TV 4 oder ein HomePod mini als Border Router vorhanden ist. Die Rollos lassen sich leicht bedienen und perfekt für eine Anwesenheitssimulation verwenden, wenn alle Bewohner unterwegs sind. (jes)

Eve Motion Blinds

Hersteller: Eve

Schnittstellen: Bluetooth, Thread

Kompatibel zu: HomeKit, Siri

Systemanforderungen: Gerät mit iOS/

iPadOS 15 // **Höhe und Überstand:**

40 mm, 13 mm, 25 mm

Preis: ab 280 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Siebzehn zu eins

CalDigits Thunderbolt-4-Station bietet 17 Ausgänge und Strom für ein MacBook.

Auf dem Markt gibt es bereits einige Docks mit Thunderbolt 4, bisher hielt das Apex von Anker (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 104) den Rekord mit 11 freien Schnittstellen. Dieser wird nun von CalDigit mit 17 eingestellt. An der 18. Buchse auf der Rückseite haben wir über das mitgelieferte 75 Zentimeter lange Thunderbolt-Kabel ein Mac-

Book Pro 14" geladen. Laut Hersteller stehen bis zu 98 Watt bereit, das Netzteil liefert 230 Watt.

Die schnelle UHS-II-SD-Card Kingston Canvas React (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 122) lieferte die Daten mit 247,8 MByte/s und speicherte sie mit 225,8 MByte/s. Die microSD-Card aus der gleichen Serie arbeitete in dem entsprechenden Slot ähnlich flott. Mit unserer FritzBox 6660 verband sich das Dock per 2,5-Gigabit-LAN. Am frontseitigen Audio-Port lief ein iPhone-kompatibles Headset inklusive Mono-Mikrofon-Eingang. Die rückseitigen, alternativ aber nicht gleichzeitig einsetzbaren Mini-Klinken-Buchsen trennen Ein- und Ausgang.

Die beiden Thunderbolt-4-Ausgänge erzielten mit unserem G-Drive Pro eine sehr gute Lesegeschwindigkeit von 2519 MByte/s, schreibend waren es 2230 MByte/s. Über dieselben Buchsen erreichte eine USB-C-



SSD von OWC Gen-2-typische 887 MByte/s. Am frontseitigen USB-C-Anschluss und den fünf USB-A-Ports mit USB 3.2 Gen 2 waren es nur 20 MByte weniger. Alle USB-Buchsen liefern jeweils 7,5 Watt, sodass wir ein iPad Pro 11" problemlos laden konnten. Die oberen der zwei frontseitigen USB-C- sowie die beiden Thunderbolt-Ports bieten sogar 20 respektive 15 Watt an.

Während der Display-Port (1.4) einen 4K-Monitor mit 60 Hertz Bildwiederholfrequenz versorgte, lief gleichzeitig an Thunderbolt das neue Studio Display mit 5K-Auflösung (Seite 12). Macs mit M1-Chip können allerdings grundsätzlich nicht zwei Displays an einem Dock ansteuern. Eine weiß leuchtende LED am Dock signalisiert den Betrieb, ein Kensington-Lock erlaubt das Anschließen an ein Stahlseil.

Mit seinen besonders vielen und verschiedenen Schnittstellen, dem DisplayPort, 2,5-Gbit-LAN und der hohen Leistungsabgabe an USB stellt das TS4 momentan das Non-Plus-Ultra bei Docks dar. Es ist zwar nicht billig, aber auch nicht teurer als die Konkurrenz. (jes)

Thunderbolt 4 Station TS4

Hersteller: CalDigit // **Schnittstellen:** 2 ×

Thunderbolt 4 mit USB 3.2, 3 × USB-C

und 4 × USB-A mit 3.2-Geschwindigkeit,

DisplayPort 1.4 (4K@60Hz), Audio-In,

Audio-Out, Kopfhörer (iPhone-Headset-

kompatibel), 2,5-Gigabit-Ethernet,

SD-Card (UHS-II), microSD-Card (UHS-II) // **System-**

anforderungen: iPad, PC oder Mac (ab macOS 11.4) mit

Thunderbolt 3 oder 4 // **Maße:** 141 × 113 × 42 mm

Gewicht: 640 g // **Preis:** 387 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Der geheime Pakt

Tim Cooks raffiniertes Bündnis mit China

Mit keinem Land der Welt außerhalb der USA ist Apple enger verbunden als mit China. Dort werden nicht nur die meisten Geräte gebaut. Apple erzielt auch nirgendwo sonst im Ausland so hohe Umsätze.

Um diese Position abzusichern, hat Apple-Boss Tim Cook einen geheimen Pakt geschlossen. Kritiker sprechen von einem Kniefall vor einem diktatorischen Regime.

Von Christoph Dernbach





Bild: SIPA/dpa

i

kurz & knapp

Apple hat derzeit in China einen guten Lauf. Das iPhone verkauft sich im Reich der Mitte so gut wie nie. Und die riesigen Produktionsstätten von chinesischen Apple-Partnern wie Foxconn und Pegatron haben den Corona-Schock gut überwunden. Dabei sah es davor für den kalifornischen Konzern nicht so rosig aus. Damals verzeichnete der iPhone-Hersteller in China noch rückläufige Verkaufszahlen. Einheimische Marken wie Huawei, OnePlus und Oppo stürmten an die Spitze. Außerdem hatte Apple ab Anfang 2020 mit Einschränkungen in der Lieferkette durch die Covid-19-Pandemie zu kämpfen.

Die Zahlen im Geschäftsjahr 2021 können sich aber sehen lassen: Der Umsatz des Unternehmens im Großraum China, zu dem auch Hongkong, Taiwan und Macau gehören, stieg in den 12 Monaten bis September auf einen Rekordwert von 68 Milliarden US-Dollar (siehe auch Seite 128). Damit wuchs der Anteil Chinas am Gesamtumsatz von Apple von rund 15 Prozent im Vorjahr auf fast 19 Prozent. Nach den Zahlen des Marktforschungsunternehmens Counterpoint Research wurde Apple im Oktober 2021 zum ersten Mal seit sechs Jahren zur größten Smartphone-Marke in China. Nach einer dreijährigen Pause hat Apple damit begonnen, neue Einzelhandelsgeschäfte in China zu eröffnen.

Zur Überraschung vieler Beobachter legten die Machthaber in Peking dem US-Konzern in jüngster Zeit auch keine Steine mehr in den Weg. Nach einem Bericht des US-Portals „The Information“ (siehe Webcode) verdankt Apple diesen Erfolg maßgeblich einer bislang unter Verschluss gehaltenen Vereinbarung mit Vertretern der chinesischen Regierung, die Konzernchef Tim Cook vor fünf Jahren persönlich eingefädelt hat. Das Abkommen soll einen Umfang von mehr als 275 Milliarden Dollar haben.

Apple hat demnach nicht nur riesige Investitionen in China versprochen. Der Konzern soll die heimische Industrie auch durch Aufträge fördern. Der China-Pakt umfasst weiterhin auch die Ausbildung von Arbeitskräften. Teile von Apples Investitionen sollen

- Apple geriet 2015 und 2016 in einen regelrechten Showdown mit der chinesischen Partei- und Staatsführung.
- Tim Cook hat nach Angaben von „The Information“ vor fünf Jahren in einem Abkommen versprochen, 275 Milliarden Dollar in China zu investieren, um die Hindernisse aus dem Weg zu räumen.
- Umstritten sind vor allem Hilfestellungen, die dem ganzen chinesischen Technologie-Sektor zugutekommen.
- Von den Milliarden profitiert habe nicht nur China, sondern Apple selbst.
- Die Verfolgung der uigurischen Minderheit in China stellt Apple und andere westliche Firmen vor neue Herausforderungen.

demnach in den Bau neuer Verkaufsstellen, in neue Forschungs- und Entwicklungszentren sowie in Projekte für erneuerbare Energien fließen. Mit dem Gesamtpaket soll Apple seinen Teil zur Entwicklung der chinesischen Wirtschaft und des technologischen Fortschritts beitragen.

Das Übereinkommen galt dem Portal zufolge zunächst für fünf Jahre. Im Mai 2021 habe es sich automatisch um ein weiteres Jahr verlängert, weil keine Seite es aufgekündigt habe. Cook reagierte demnach mit dem Fünf-Jahres-Abkommen auf Drohungen und bürokratische Gängelungen durch die chinesischen Behörden in den Jahren zuvor. Die Machthaber in Peking waren damals wohl der Meinung, dass Apple nicht genug für die lokale Wirtschaft getan hat, obwohl das Unternehmen schon vor dem Abschluss des großen Vertrages in China mit seinen riesigen Produktionskapazitäten längst ein Wirtschaftsfaktor war. Tim Cook hatte bereits nach der Rückkehr von Steve Jobs zu Apple systematisch Herstellungsaufträge nach China ausgelagert. Das Outsourcing nach China begann 2001 mit dem iPod und erreichte ab dem Jahr 2007 mit dem iPhone gewaltige Dimensionen. Inzwischen hängen mehrere Millionen Jobs in China direkt oder indirekt von der Produktion des iPhones und anderer Apple-Geräte ab.

Bild: SIPA/dpa



China – hier ein Apple Store in Peking – ist nach den USA der zweitwichtigste Markt für Apple.

Druck aus Peking

Trotzdem wurden und werden in China die Aktivitäten des Konzerns misstrauisch beäugt. Apple-Chef Cook kann sich noch gut an eine breit angelegte Kampagne der chinesischen Staatsmedien gegen den iPhone-Hersteller im Jahr 2013 erinnern.

Damals warf die aufblühende Partei-Zeitung „Renmin Ribao“ (People's Daily) Apple auf der Titelseite eine „unvergleichliche Arroganz“ vor.

Apple ignorierte die chinesischen Verbraucher und biete nur einen minderwertigen Kundenservice. Außerdem wurde dem US-Konzern mutmaßliche Steuerhinterziehung vorgeworfen sowie „die standhafte Weigerung, Fehlverhalten zuzugeben, wenn es dabei erwischt wird“. In das Konzert stimmten schnell die staat-

liche Nachrichtenagentur Xinhua sowie der Staatssender CCTV mit ein. Zur besten Sendezeit öffnete China Central Television die Anti-Apple-Schleusen und ließ in seiner jährlichen Verbraucherrechtssendung ausschließlich Beschwerden über die Produkte und Dienstleistungen von Apple sowie die Garantiepolitik der Kalifornier zu Wort kommen.

Für die Kampagne der staatlichen Medien in China gegen Apple 2013 gab es noch nicht einmal einen konkreten Anlass. Einige Analysten interpretierten diesen Angriff auf Apple als Versuch, ausländische Unternehmen daran zu hindern, den schnell wachsenden chinesischen Verbrauchermarkt der Mittelschicht zu stürmen.

2016 sind dann dem Bericht von „The Information“ zufolge von staatlicher Seite erneut Drohungen gegen Apple ausgesprochen worden. Damit sollten Geräte wie das iPhone sowie Dienste des Unternehmens – darunter Apple Pay, iCloud und der App Store – behindert werden. Cook habe diese Hindernisse aber persönlich aus dem Weg räumen können. „Der Eckpfeiler von Cooks Strategie war eine Absichtserklärung (Memorandum of Understanding) zwischen Apple und der Nationalen Entwicklungs- und Reformkommission, Chinas mächtiger Wirtschaftsplanungsbehörde“, heißt es in dem Bericht. Die 1250 Wörter umfassende Vereinbarung sei ursprünglich vom Apple-Team für Regierungsangelegenheiten in China konzipiert worden, um die Beziehungen zu Peking zu verbessern und eine Audienz bei hochrangigen Politikern zu gewinnen, schreibt „The Information“ und beruft sich dabei auf „eine mit der Vereinbarung vertraute Person“.

Das Silicon-Valley-Portal, das über gute Quellen in Asien verfügt, sieht auch in der Milliarden-Investition von Apple in das chinesische Fahrvermittlungs-Startup Didi Chuxing einen Kniefall vor der chinesischen Regierung. Apple hatte im Mai 2016 überraschend mitgeteilt, eine Milliarde US-Dollar (aus seinem damals 200 Milliarden Dollar großen Geldberg) in den Konkurrenten des kalifornischen Fahrdienst-Pioniers Uber zu stecken. Um die Behörden zu besänftigen, habe Apple damals Didi einen Vorteil in seinem zermürbenden Wirtschaftskrieg gegen Uber verschafft.

Es steht damit der Vorwurf im Raum, Apple habe die Milliarde in Didi gesteckt, nur um die Chinesen bei Laune zu halten. Der einflussreiche Apple-Analyst Neil Cybart hält diese Interpretation aber nicht für stichhaltig. Es sei im Interesse von Apple gewesen, vor dem Hintergrund des eigenen Auto-Projekts „Titan“ tiefer in den Ride-sharing-Markt einzusteigen. „Hat Apple in Didi investiert, um auf dem chinesischen Markt besser Fuß fassen zu können? Ja, natürlich“, schrieb Cybart an die Abonnenten seines Newsletters „Above Avalon“. Das sei auch eine seiner Schlussfolgerungen im Jahr 2016 bei der Analyse des Didi-Deals gewesen. „Aber hat Apple auch einen Vorteil darin gesehen, einen Sitz im Vorstand eines Unternehmens zu erhalten, das gut positioniert ist, um das größte Ridesharing-Unternehmen der Welt zu werden, das von einigen der klügsten Köpfe der Branche geführt wird? Ja, natürlich.“

Warum steckte Apple eine Milliarde in Didi?

Cybart argumentiert, dass nicht die chinesische Regierung der Haupt-Profiteur der Vereinbarung gewesen sei, sondern Apple selbst. Die gewaltige Summe von 275 Milliarden Dollar umfasse mit hoher Wahrscheinlichkeit die mehrjährigen Verträge von Apple mit Foxconn und anderen Auftragsfertigern für die Herstellung von Apple-

Apple und anderen westlichen Unternehmen wird vorgeworfen, bei Auftragsfertigern wie Foxconn in China zu wenig auf die Arbeitsbedingungen zu achten.



Bild: Apple

Produkten in China. „Es handelt sich also weniger um eine Investition in China als um eine Investition in Apple in China. (Das ist ein Unterschied.)“

In der US-Öffentlichkeit löste der vor kurzem veröffentlichte Bericht von „The Information“ vor allem am rechten Rand eine heftige Reaktion aus. Die stramm konservative TV-Journalistin Laura Ingraham von Fox News nahm den Bericht von „The Information“ zum Anlass, in ihrer Sendung „The Ingraham Angle“ Tim Cook minutenlang persönlich zu attackieren. Der Apple-CEO stelle den Profit seiner Firma über die patriotische Aufgabe, den wirtschaftlichen Aufstieg Chinas zu verhindern und den Einfluss der Kommunistischen Partei Chinas einzudämmen.

„Jetzt wissen wir, warum Cook so ein Apologet der Kommunistischen Partei Chinas wurde und wie Apple kürzlich zum meistverkauften Smartphone in China wurde“, sagte die Unterstützerin von Ex-US-Präsident Donald Trump zur besten Sendezeit von „Fox News“. Ingraham warf Cook vor, er habe über Lobbyisten in Washington versucht, die Bestimmungen eines Gesetzes gegen chinesische Sklavenarbeit im Kongress Anfang 2021 zu verwässern, das US-Unternehmen daran gehindert hätte, Sklavenarbeit der unterdrückten muslimischen Uiguren-Minderheit in Chinas westlichster Provinz Xinjiang zu nutzen.

Apple und die Zwangsarbeit

Das harsche Vorgehen der chinesischen Staatsführung gegenüber der Minderheit der Uiguren ist allerdings nicht nur ein Thema für rechtsgerichtete TV-Moderatoren wie Ingraham. Auch Menschenrechtsgruppen werfen der chinesischen Regierung vor, seit 2016 rund eine Million Uiguren und Angehörige anderer hauptsächlich muslimischer Minderheiten in Umerziehungslagern inhaftiert zu haben. Die Regierung in Peking macht die uigurischen Gruppen für islamistischen Separatismus und Terrorismus verantwortlich.

Die Uiguren leben in der Region Xinjiang im Nordwesten der Volksrepublik, die etwa viermal so groß ist wie Deutschland. Nach Unruhen und Terroranschlägen, an denen uigurische Extremisten beteiligt waren, startete die chinesische Regierung 2017 eine Kampagne gegen Muslime. Dabei sollen bis zu einer Million Menschen in Lagern interniert worden sein. Peking hat die Existenz dieser Lager zunächst abgestritten, später dann von „Ausbildungszentren“ gesprochen. Vor diesem Hintergrund stehen aber alle größeren Fabriken in der Provinz Xinjiang unter Generalverdacht, dass es sich dabei um ein Zwangsarbeitslager handelt.

Für westliche Firmen wie Apple, die nicht Teil einer Unterdrückungsmaschinerie sein wollen, reicht es aber nicht aus, die Region Xinjiang zu vermeiden. Nach einer Studie des Australian Strategic Policy Institute (ASPI) wurden viele Uiguren in andere Teile des Landes umgesiedelt. „Unter Bedingungen, die stark auf Zwangsarbeit hindeuten, arbeiten Uiguren in Fabriken, die Teil der Lieferketten von mindestens 82 bekannten globalen Marken in den Bereichen Technologie, Bekleidung und Automobilbau sind, darunter Apple, BMW, Gap, Huawei, Nike, Samsung, Sony und Volkswagen“, heißt es in dem Report. Zwischen 2017 und 2019 seien mehr als 80.000 Uiguren aus Xinjiang zur Arbeit in Fabriken in ganz China versetzt worden, einige von ihnen direkt aus Internierungslagern.

Kritiker der Studie verweisen darauf, dass das Institut von der australischen Regierung gegründet wurde, die ohnehin sehr kritisch auf die chinesischen Nachbarn schaut. Das Institut, das sich als Denk-

fabrik für Sicherheitspolitik und strategische Studien versteht, wird bis heute teilweise vom australischen Verteidigungsministerium finanziert. Zu den Sponsoren des Think Tanks gehören auch das US-Außenministerium, Rüstungskonzerne wie Lockheed Martin, BAE und Northrop Grumman sowie Unternehmen wie Microsoft, Oracle, Telstra und Google, für die in China kaum etwas auf dem Spiel steht.

Menschenrechte schützen

Die Ergebnisse der australischen Studienautoren stützen sich bei der Analyse der Lieferketten auf Angaben der chinesischen Unternehmen auf ihren Websites, weil dort Firmen wie Volkswagen oder Apple als Kundenreferenzen genannt werden. Kritiker bemängeln, dass es auf dieser Basis sehr schwer sei, die Wege von Uiguren aus Xinjiang in den Lieferketten westlicher Unternehmen nachzuverfolgen. Trotz der vagen Datenbasis will Deutschlands größter Automobil-Hersteller den Report nicht vom Tisch wischen: Volkswagens China-Chef Stephan Wöllestein räumte im November gegenüber der ARD ein: „Natürlich kennen wir diese Reports, natürlich nehmen wir sie ernst und sie sind auch besorgniserregend aus unserer Sicht.“

Das Institut empfiehlt nun den westlichen Firmen, die in China produzieren lassen, „unverzüglich eine gründliche menschenrechtliche Sorgfaltsprüfung ihrer Fabriken in China durchführen, einschließlich robuster und unabhängiger Sozialaudits und Inspektionen“. Außerdem sollten die Unternehmen zusammen mit ausländischen Regierungen und zivilgesellschaftlichen Gruppen „nach Möglichkeiten suchen, den Druck auf die chinesische Regierung zu erhöhen, damit diese die uigurische Zwangsarbeit und außergerichtliche Inhaftierungen beendet“.

Apple-Sprecher Josh Rosenstock sagte der „Washington Post“, sein Unternehmen setze sich dafür ein, dass jeder in der Apple-Lieferkette mit Würde und Respekt behandelt werde. „Wir verabscheuen Zwangsarbeit.“ Apple habe bereits Anfang 2020 „eine detaillierte Untersuchung mit unseren Zulieferern in China durchgeführt und keine Beweise für Zwangsarbeit an den Apple-Produktionsstätten gefunden, und wir werden dies weiterhin genau beobachten“. Zuvor hatte bereits Konzernchef Cook bei einer Kongressanhörung im Juli 2020 erklärt, dass Apple keine Zwangsarbeit in seiner Lieferkette duldet. Apple würde „die Beziehung zu einem Zulieferer beenden, wenn das festgestellt würde“.

Fragwürdige Kompromisse

In anderen Bereichen scheint Apple sich aber in China auf fragwürdige Kompromisse einzulassen. Im Jahr 2015 verlangte beispielsweise der staatliche chinesische Kartendienst, Apple solle doch auf seinen Landkarten „Apple Maps“ die von China beanspruchten Diaoyu Islands größer zeichnen. Anderenfalls, drohte die Staatsführung, würde es in China keine Zulassung für die damals gerade entwickelte „Apple Watch“ geben. Apple gab nach und manipulierte die Darstellung der umstrittenen Inseln.

Auch beim Angebot im chinesischen App-Store muss Apple nach den Regeln spielen, die von der kommunistischen Partei und der Regierung aufgestellt wurden. So machen immer wieder Berichte Schlagzeilen, dass Apple Apps wie 1Blocker aus dem App-Store in China entfernt hat, weil angeblich eine Lizenz dafür fehlt. Wenn Apple dann noch große Rahmenverträge wie den 2016 geschlossenen Pakt mit der chinesischen Staatsführung nicht offen kommuniziert, trägt das nicht gerade zur Vertrauensbildung bei. (se)



„Tim Cook stellt den Profit seiner Firma über die patriotische Aufgabe, den wirtschaftlichen Aufstieg Chinas zu verhindern und den Einfluss der Kommunistischen Partei Chinas einzudämmen“, wetterte die einflussreiche Journalistin Laura Ingraham beim US-TV-Sender Fox News.

betterCode()

FLUTTER

Cross-Plattform-Apps entwickeln –
modern, schnell und nativ



24. Mai 2022 – ONLINE

Die Themen der Konferenz:

- ⊙ Warum deklarative UI-Frameworks: Flutter, SwiftUI, Jetpack Compose
- ⊙ Wie sieht eine skalierbare App-Architektur aus?
- ⊙ Wie lassen sich Daten in Flutter lokal speichern?
- ⊙ Wie man nativen Code in Flutter aufruft?
- ⊙ Wie funktioniert der Flutter Navigator 2.0
- ⊙ Wie sieht es mit Widget- und Integrationstests aus?
- ⊙ Flutter im Einsatz
- ⊙ Ausblick auf die Flutter-Zukunft

Jetzt
Tickets zum
**Frühbucher-
Rabatt**
sichern!



@ heise Developer



dpunkt.verlag

Workshops am 5. Mai und 10. Juni

flutter.bettercode.eu

A hand holds a white piece of paper with XML code printed on it. The paper is tilted and held over a laptop keyboard, which is visible in the background. The XML code is color-coded: opening and closing tags are in purple, attribute values are in green, and text content is in black. The code defines an XML document with a root element 'notizsammlung' containing two 'notiz' elements. The first note is from 'Jessi' with ID '345' and content about remembering movie tickets for Saturday. The second note is from 'Kurt' with ID '223' and content about a sports event for Sunday.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- Ein Kommentar in einem XML-Dokument -->
<notizsammlung>
  <notiz id="345">
    <von>Jessi</von>
    <an>Jürgen</an>
    <überschrift>Wochenende</überschrift>
    <inhalt>Denke an die Kinokarten für Samstag!</inhalt>
  </notiz>
  <notiz id="223">
    <von>Kurt</von>
    <an>Peter</an>
    <überschrift>Sport</überschrift>
    <inhalt>Termin für Runde Schach ansprechen</inhalt>
  </notiz>
</notizsammlung>
```

Ausgezeichnet strukturiert

XML auf dem Mac bearbeiten: Editoren und Tools

Als Mac-Anwender kommt man mit XML zwar selten direkt in Kontakt, im Hintergrund werkelt es aber schon häufiger – etwa in Form von Office-Dokumenten, Grafik- und Austauschformaten. Um sich näher mit dem flexiblen Format zu beschäftigen und es zu bearbeiten, müssen Sie nicht unbedingt Geld ausgeben.

Von Thomas Kaltschmidt

i

kurz & knapp

- Im Unterschied zu HTML lassen sich die Elemente von XML-Dokumenten frei definieren.
- Es gibt im Wesentlichen dokumentzentrierte und datenzentrierte XML-Typen.
- In macOS und mithilfe externer, kostenloser Tools gibt es einige Möglichkeiten, XML-Dokumente zu lesen und zu editieren.

Die Abkürzung XML steht für Extensible Markup Language (erweiterbare Auszeichnungssprache). Auszeichnungssprachen wie HTML zum Erstellen von Webseiten oder SGML für Dokumente gab es schon vorher, aber diese haben ein unveränderliches Set an Markups. In HTML muss man sich für Überschriften etwa mit den Tags `<h1>` bis `<h6>` begnügen.

XML konzentriert sich dagegen auf die Grundregeln und den Rahmen, die eine problemlose maschinelle und menschliche Lesbarkeit und den standardisierten Austausch von Daten ermöglichen sollen. Die Struktur und die Tags von Dokumenten sind frei definierbar. Da sich Inhalt und Darstellung hervorragend trennen lassen, kann man dasselbe XML-Dokument auf verschiedene Arten ausgeben, etwa als Text, HTML oder als Layout einer Magazineinseite. Ein simples, vollständiges und weitgehend selbsterklärendes XML-Dokument könnte so aussehen:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- Ein Kommentar in einem XML-Dokument -->
<notizsammlung>
  <notiz id="345">
    <von>Jessi</von>
    <an>Jürgen</an>
    <überschrift>Wochenende</überschrift>
    <inhalt>Denke an die Kinokarten für Samstag!</inhalt>
  </notiz>
  <notiz id="223">
    <von>Kurt</von>
    <an>Peter</an>
    <überschrift>Sport</überschrift>
    <inhalt>Termin für Runde Schach ansprechen</inhalt>
  </notiz>
</notizsammlung>
```

Wenn Sie damit herumspielen wollen, tippen Sie es ab und speichern Sie es etwa als „Beispiel.XML“ oder laden Sie es über den Webcode am Ende des Artikels herunter.

Jedes XML-Dokument enthält in der ersten Zeile die Deklaration. Das zweite Attribut „encoding“ zeigt die verwendete Zeichenkodierung, meist die Unicode-Encodings UTF8 oder UTF16. XML-Elemente und deren Tags stehen in spitzen Klammern, im Beispiel kennzeichnet `<notiz>` den Beginn des Notiz-Elements und `</notiz>`, also zusätzlich mit dem Schrägstrich, das Ende des Elements. Beim `<notizsammlung>`-Element handelt es sich um das Wurzelement (root), das jede XML-Datei enthalten muss und quasi den eigentlichen Inhalt ein-

Der Editor BBEdit zeigt ohne Umwege den Inhalt von Zip-komprimierten Office-XML-Dokumenten aus LibreOffice oder Word.

klammert. Mit einem Attribut wie die im Beispiel verwendete „id“ eines Notiz-Elements lassen sich XML-Elemente mit zusätzlichen Informationen anreichern.

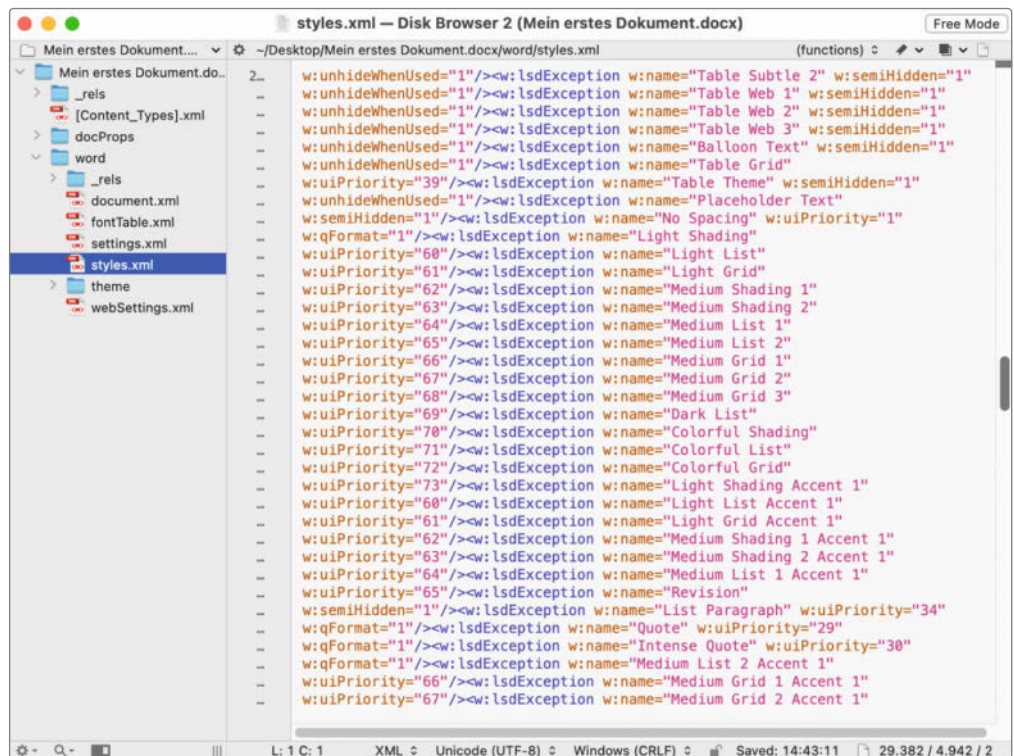
In XML-Dokumenten wie dem Notiz-Beispiel geht es vor allem um die semantische Kennzeichnung und inhaltliche Struktur, daher nennt man sie dokumentenzentrierte XML-Typen. Diese sind für Menschen recht gut lesbar und verständlich. Man könnte solche Inhalte mit einem einfachen Editor sogar selbst erfassen, in der Regel verwendet man dafür aber spezialisierte Software.

XML kann aber weit mehr und eignet sich selbst für komplexeste Dokumentstrukturen. Für viele Unternehmen und Anwender war es ein großes Problem, wenn eine alte Software neuere Dokumentformate nicht mehr lesen konnte – und umgekehrt. Mit den offenen Formaten, etwa Office Open XML (OpenOffice/LibreOffice) und WordML (MS Word) wird man dagegen noch in vielen Jahrzehnten auf die Inhalte seiner Dokumente zugreifen können, zumindest mit rudimentären oder notfalls selbst entwickelten Tools.

Mittlerweile haben sich viele weitere XML-basierte Formate etabliert, zum Beispiel SVG (Scalable Vector Graphics) für Grafiken, MathML für mathematische Formeln und IDML für InDesign-Layoutdokumente. Diese Formate haben das proprietäre Gewurschtel einiger Softwaregrößen beendet.

Solche XML-Formate gehören zu den datenzentrierten Typen. Sie sind für die maschinelle Verarbeitung bestimmt und für menschliche Leser weniger gut geeignet – aber immer noch um Welten besser verständlich als ein Binärformat. Hier ein Ausschnitt aus einem LibreOffice-Dokument mit einem Absatz Text.

```
...
office:body>
<office:text><text:sequence-decl><text:sequence-decl text:display-outline-
level="0" text:name="Illustration"/>
<text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Table"/>
<text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Text"/>
<text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Drawing"/>
<text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Figure"/>
</text:sequence-decl><text:p text:style-name="P1">Mein erster Absatz in
LibreOffice enthält
<text:span text:style-name="T1">fetten </text:span>Text.</text:p>
</office:text>
</office:body>
...
```

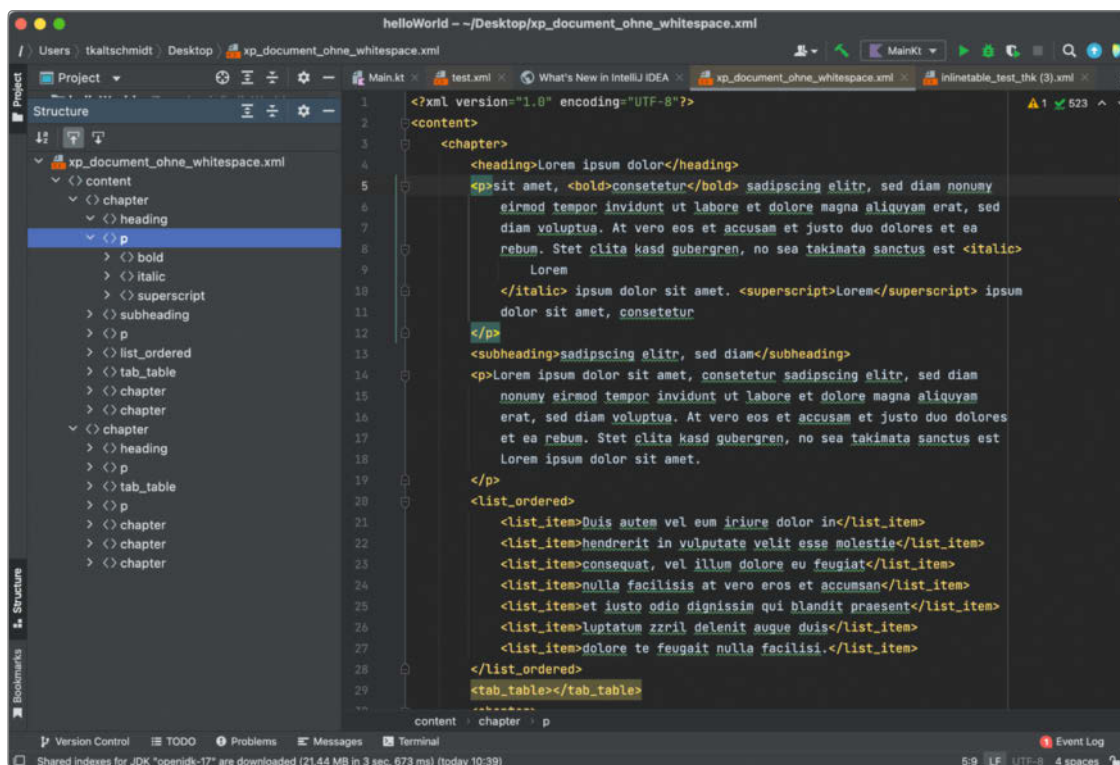


Da muss man schon genauer hinschauen, um die eigentlichen Inhalte am Ende des Beispiel-Schnipsels zu finden. Word & Co speichern solche XML-Inhalte nicht in einer einzigen Datei, sondern in vielen Dateien, die in einer Verzeichnisstruktur sortiert und am Ende als Zip-Datei komprimiert sind. Um einen Blick auf solche Dokumente zu werfen und nicht umständlich mit den Zip-Dateien zu hantieren, laden Sie am besten die Gratis-Variante des Texteditors BBEdit aus dem Mac-App-Store. Öffnen Sie hier zum Beispiel ein LibreOffice-Textdokument, zeigt die App automatisch die Verzeichnisstruktur und die XML-Inhalte. Klicken Sie etwa auf den Eintrag „content.xml“ in der linken Spalte, finden Sie den eigentlichen Textinhalt. Die anderen Dateien listen unter anderem die Definition der Stilvorlagen.

Allerdings sieht man von einem XML-Dokument in BBEdit zunächst nur zwei Zeilen. Das liegt daran, dass XML oft keinen sogenannten Weißraum (Whitespace) enthält, also keine Absatz- und Leerzeichen. XML misst solchen Elementen keine Bedeutung bei. Die Struktur sollen ja die XML-Elemente und deren Verschachtelung vorgeben. Ein Absatz wird etwa innerhalb eines Blockes wie <p> oder <paragraph> gekennzeichnet. Um in einem Texteditor also nicht endlos horizontal scrollen zu müssen, aktivieren Sie den Zeilenumbruch. In BBEdit klicken Sie dazu auf das Zahnrad und setzen das Häkchen bei „Soft wrap text“. BBEdit färbt die Syntax von XML-Dokumenten ein, was die Übersicht verbessert. Um sie gut formatiert anzuschauen, braucht es aber spezielle XML-Viewer beziehungsweise -Editoren, die etwa auch überprüfen können, ob es sich um konformes XML handelt.

XML betrachten und editieren

Um auf die Schnelle ein XML-Dokument anzuschauen, ziehen Sie es einfach auf einen aktuellen Browser wie Safari, Firefox oder Chrome. Auch Inhalte ohne Weißraum zeigen die Browser sauber strukturiert und eingefärbt an. Das freie Add-on „XML Viewer Plus“



Die Java-Entwicklungsumgebung IntelliJ IDEA Community von JetBrains kann XML auch in einer Gliederung anzeigen (Spalte links).

für Firefox leistet noch etwas mehr und bringt unter anderem eine Gliederung des Dokumentes auf den Screen.

Machen Sie einmal folgenden Test: Fügen Sie in einem XML-Dokument absichtlich Schaden zu, indem Sie nach einem XML-Tag eine öffnende spitze Klammer einfügen, also ohne die schließende spitze Klammer, die ein XML-Element eigentlich braucht. Speichern Sie das Dokument und ziehen es wieder auf ein Browser-Icon. Sie erhalten eine Fehlermeldung. Die Browser zeigen den Inhalt bis zu dem Problem und geben an, in welcher Zeile und Stelle welcher Fehler gefunden wurde. Dort steht dann etwa:

```
error on line 5 at column 21: StartTag: invalid
element name
```

Browser prüfen beim Laden des XML-Dokument, ob es den grundlegenden Anforderungen für ein regelgerechtes XML genügt. In XML-Nomenklatur sagt man, dass es sich um ein „wohlgeformtes“ Dokument handeln muss. Wenn ein Dokument zusätzlich „valide“ sein soll, muss es der individuellen Struktur und den selbst festgelegten Elementen und Attributen entsprechen. Dazu braucht es eine spezielle Vorlage wie eine DTD (Document Type Definition) oder ein moderneres Schema in Form eines extra XML-Dokuments, welches diese Regeln definiert.

Es gibt auf XML spezialisierte Editoren für den Mac, etwa den auch für Windows erhältlichen Oxygen XML Editor (alle Links ebenfalls im Webcode). Eine Lizenz für Einzelanwender kostet allerdings 198 US-Dollar, die uneingeschränkte Demo-Version können Sie 30 Tage lang testen. Auch viele Entwicklungsumgebungen besitzen XML-Fähigkeiten, etwa die kostenlose Java-IDE IntelliJ IDEA Community Edition von JetBrains oder die Open-Source-IDE Eclipse. Hier lassen sich XML-Dokumente sauber neu formatieren und in einer Gliederungsansicht anzeigen. Xcode bietet hier nur eine Einfärbung der Syntax.

IntelliJ IDEA

Um ein XML-Dokument in IntelliJ IDEA zu öffnen, ziehen Sie es am besten direkt auf sein App-Icon im Dock. Enthält das Dokument keinen Weißraum, sehen Sie erst einmal nur eine oder wenige Zeilen. Wählen Sie im Menü „Code“ den Eintrag „Reformat Code“, umbricht die Entwicklungsumgebung (IDE) das XML sauber neu und wird dadurch gut lesbar. Eine gute Orientierung liefert zudem dieBreadcrumb am unteren Ende des Editorfensters. Diese legt die Verschachtelungstiefe des gerade markierten Elementes offen. Mit einem Klick darauf markiert man ein übergeordnetes Element.

Auch beim Schreiben unterstützt IntelliJ IDEA, indem es bekannte Marken zur Syntaxvervollständigung vorschlägt. Erstellen Sie einen neuen Absatz und geben eine öffnende, spitze Klammer ein. Der Editor zeigt ein Auswahlfenster mit Marken des Dokumentes. Wählen Sie eines mit den Cursortasten aus und drücken Return, fügt IntelliJ IDEA sowohl das Start- als auch das Ende-Tag automatisch ein.

Möglicherweise schießt man mit Programmier-IDEAs dennoch mit Kanonen auf Spatzen, denn die sind komplex, das Editieren von XML stellt nur einen kleinen Teil der Möglichkeiten dar.

XMLmind

Auch den Editor XMLmind lohnt es sich auszuprobieren. Man bekommt ihn in der Personal Edition (für nicht-kommerziellen Einsatz) gratis. Er lässt sich ohne Registrierung herunterladen. Die Bedienoberfläche hat zwar etwas Staub angesetzt, aber die App bietet wichtige Funktionen und sollte weitgehend selbsterklärend einsetzbar sein.

XMLmind fügt XML-Dokumenten automatisch Weißraum hinzu, sollte dieser fehlen. Das kommt menschlichen Betrachtern entgegen, in der EDV-gestützten Verarbeitung ist das jedoch nicht immer gewünscht. Am Ende des Artikels erfahren Sie, wie man den Weißraum mithilfe eines Xojo-Projektes wieder entfernen kann.

Im Menü „View“ finden sich zwei wesentliche Editiermodi. Wählen Sie „View > 1 XML source“, um Inhalte und Elemente wie in einem Texteditor frei zu bearbeiten. Die Software prüft die XML-Eingaben stets im Hintergrund, ob es wohlgeformt ist, und hebt beschädigte Stellen mit einem roten, gekringelten Unterstrich hervor, ähnlich wie bei einer Rechtschreibprüfung von Text. Speichern lassen sich nur fehlerfreie Dokumente.

Eine Strukturansicht zeigen Sie mit dem Eintrag „View > 0 (no stylesheet)“ an. In diesem Modus sind die XML-Elemente und Attribute vor Änderungen geschützt und nur der eigentliche Textinhalt zwischen XML-Elementen lässt sich ändern. Auch die Breadcrumb zeigt dann die Verschachtelung an, diese findet sich in XMLmind oberhalb des Editierfensters. Dieser Modus mag eine gute Wahl sein, wenn man wirklich nur die Textinhalte anpassen und die XML-Marken dabei nicht beschädigen möchte.

XML in AppleScript und Xojo programmieren

Der folgende Teil richtet sich an Leser, die schon etwas Erfahrung mit einer Skriptsprache wie AppleScript oder einer Programmiersprache wie Xojo gesammelt haben.

Um XML zu lesen und effizient bestimmte Informationen zu extrahieren, können Sie auf bestimmte Objekte in AppleScript zurückgreifen – zusätzliche Tools oder Frameworks braucht es nicht. Öffnen Sie den mit macOS mitgelieferten Scripteditor und klicken im Menü „Ablage“ auf den Eintrag „Funktionsverzeichnis öffnen“. Wählen Sie in dem sich öffnenden Fenster den Bereich „System Events“. In der linken Spalte des Verzeichnisses markieren Sie den Eintrag „XML Suite“, in den Spalten rechts listet das Programm dann Objekte und Eigenschaften auf, die für XML-Vorhaben zur Verfügung stehen – darunter „XML element“ und „XML attribute“. Am besten versteht man den Einsatz durch ein kleines Code-Beispiel.

```

tell application "System Events"

    tell XML file "~/Desktop/notiz.xml"
        tell XML element "notizsammlung"
            set notizElements to every XML element whose name = "notiz"

            repeat with a from 1 to length of notizElements
                set theCurrentNotiz to item a of notizElements

                tell theCurrentNotiz
                    set myname to value of XML element "von"
                end tell
            end repeat
        end tell
    end tell

end tell

```

Das Skript spricht die Objekte von „System Events“ an. Darüber greift es auf ein XML-Dokument auf dem Schreibtisch zu, handelt sich durch die Struktur und fragt in einer Repeat-Schleife alle XML-Elemente mit dem Tag „notiz“ ab, um sich darin jeweils den Inhalt des „von“-Elements zu holen. Das Beispiel soll nur die grundsätzliche Arbeitsweise erläutern. Aber durch die Schleife lassen sich hunderte oder tausende von Elementen mit wenigen Zeilen Code abfragen und etwa in einer .csv-Datei zusammenstellen, die dann zum Beispiel Excel oder Numbers importieren können.

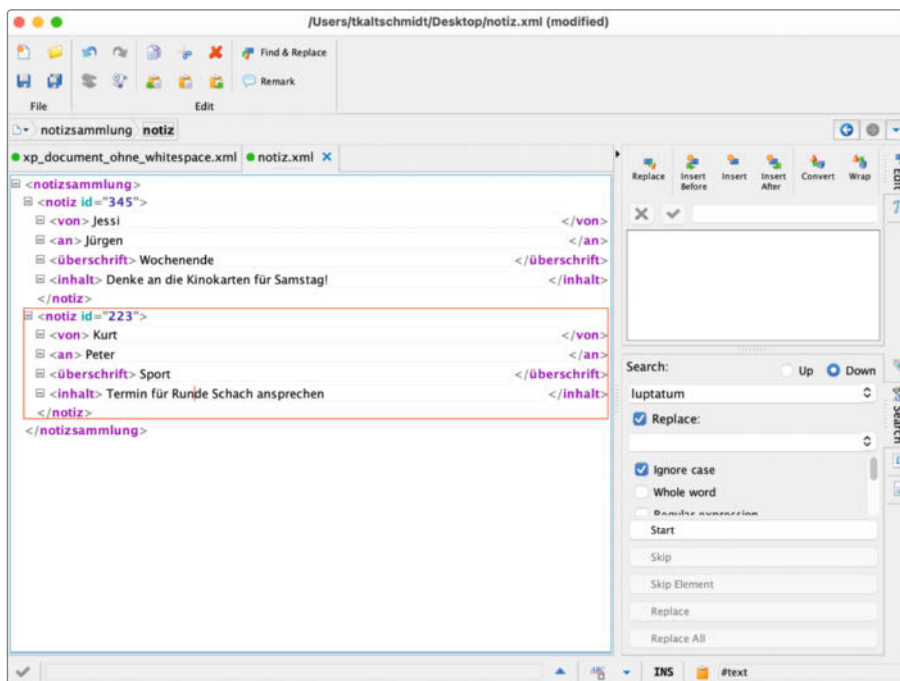
Einen Schritt weiter mit Xojo

Die Entwicklungsumgebung Xojo (ehemals RealBasic / RealStudio) ist zwar an sich kostenpflichtig. Solange Sie ein Programm jedoch nur starten und nicht einen „Build“ erstellen wollen, um die App weiterzuverbreiten, kostet sie nichts – ideal für kleine Experimente.

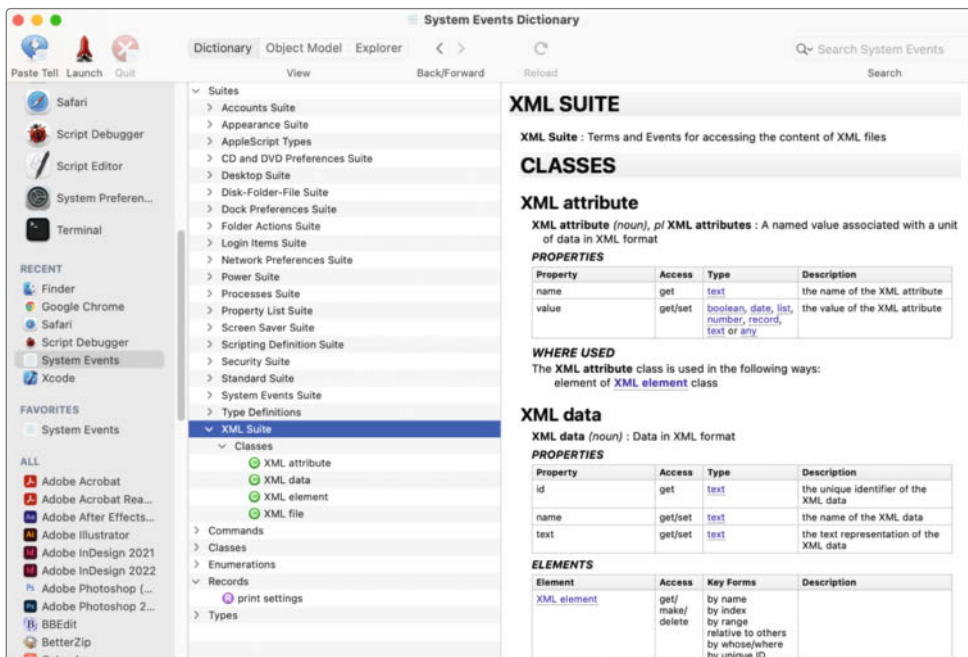
Starten Sie Xojo und legen ein neues Desktop-Projekt an. In der Spalte links sehen Sie die Struktur des frischen Projektes, die Spalte rechts zeigt die zur Verfügung stehenden Steuerelemente, sofern in der Kopfzeile oben rechts „Library“ ausgewählt ist. Sollte hier „Inspector“ aktiviert sein, sehen Sie die Eigenschaften eines gerade markierten Steuerelementes. In der Mitte zeigt sich das noch leere Fenster Ihres Projektes, auf das Sie GUI-Elemente ziehen können – oder der Editor, wenn Sie Programmcode eingeben.

Ziehen Sie aus den Steuerelementen eine „Text Area“ auf das Fenster und ziehen Sie es etwas größer. Platzieren Sie rechts daneben einen „Button“. Doppelklicken Sie darauf, lassen das vorgewählte „Pressed“ markiert und klicken auf „OK“. Sie haben Ihren ersten Event-Handler definiert, den die App aufruft, sobald ein Anwender auf den Button klickt.

Der Event-Handler soll den XML-Code mit Weißraum laden, den ein Anwender in die „Text Area“ einfügt. Daraus soll das Programm ein XML-Objekt bauen, den Weißraum entfernen und das Ergebnis wieder in der „Text Area“ als Text einfügen.



In XMLmind editiert man in einer altmodischen Oberfläche XML-Daten auf Wunsch in einem Strukturmodus, bei dem man keine XML-Marken beschädigen kann.



Das AppleScript-Funktionsverzeichnis für System Events als Teil von macOS listet einige XML-Funktionen.

Auf das „Text Area“-Steuerelement greift man im Code über seine Bezeichnung „TextArea1“ zu. Die Zeile „myxml.PreserveWhitespace=false“ entfernt möglichen Weißraum im XML-Objekt. Der Try-Catch-Mechanismus sorgt dafür, dass das Programm einen Fehler meldet, falls das XML beim Laden nicht wohlgeformt sein sollte. Am Ende übergeben Sie das XML ohne Weißraum wieder in das Textfeld. Das soll natürlich nur ein Appetitanreger sein.

Um mehr über die XML-Fähigkeiten von Xojo zu erfahren, be-

Dafür braucht es nur wenige Zeilen Code:

```
var myxml as New XmlDocument

myxml.PreserveWhitespace=false

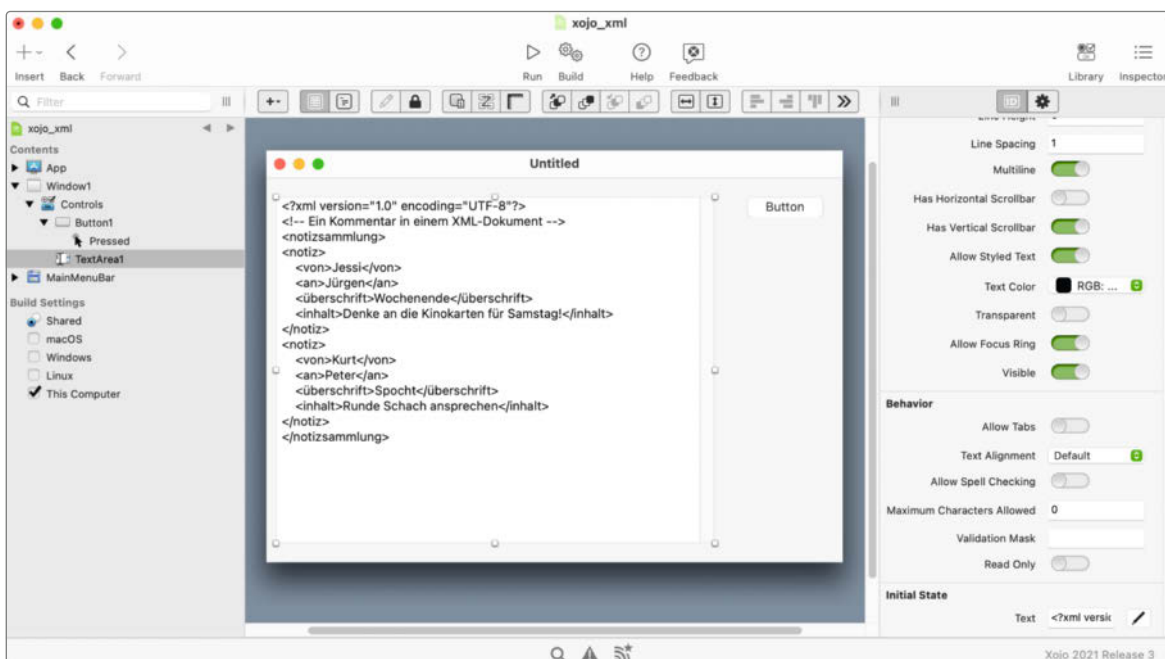
Try
  myxml.LoadXml(TextArea1.text)
Catch e As XmlException
  MessageBox("XML error: " + e.Message)
End Try

TextArea1.text = myxml.ToString
```

wegen Sie den Cursor über „XmlDocument“ im Code, öffnen das Kontextmenü mit einem Sekundärklick und wählen „Help for XmlDocument“. Die gute Dokumentation mit zahlreichen Beispielen gehören zu den Pluspunkten von Xojo. Die Entwicklungsumgebung ermöglicht es unter anderem, XML in andere Formate zu transformieren (XSLT) oder schnell und gezielt Informationen in XML zu finden (XPath).

Unterm Strich

Man muss etwas stärker suchen (als etwa unter Windows), aber dann finden sich einige interessante Tools für macOS und Möglichkeiten, XML zu prüfen, zu editieren und zu verarbeiten – ganz ohne Extra-Kosten. (thk)



Mit wenigen Zeilen Code bauen Sie in Xojo eine App, mit der sich mitunter ungewollt hinzugefügter Weißraum aus XML-Dokumenten wieder entfernen lässt.

Rekordjagd

Apple rüstet sich mit vollen Kassen für die kommende Schlacht gegen Facebook

Die Corona-Pandemie hat Apple auch im zweiten Jahr kaum etwas anhaben können. Umsatz und Gewinn in Rekordhöhe sichern dem iPhone-Konzern eine gute Startposition beim Wettrennen im Metaverse.

Von Christoph Dernbach





kurz & knapp

- Apple setzt seinen wirtschaftlichen Erfolgskurs 2021 beeindruckend fort.
- Fast alle Produktsegmente und Regionen tragen mit einem Umsatz- und Gewinnrekord bei.
- Ohne die Corona-Krise hätte das Ergebnis noch um etliche Milliarden höher ausfallen können.
- Mit dem Geld ist Apple gut für den Wettstreit mit Meta gerüstet, der sich abzeichnet.
- Noch mehr als für Forschung und Entwicklung gibt Apple für ein Aktienrückkaufprogramm und Dividendenzahlungen aus.

Apple ist so profitabel wie nie zuvor. Im jüngsten Weihnachtsquartal lief es quer durch alle Bereiche außergewöhnlich gut. Obwohl der iPhone-Hersteller nicht von den Folgen der Omikron-Welle und den Lieferketten-Problemen verschont blieb, schoss der Konzernumsatz um elf Prozent im Vergleich zum Vorjahr auf knapp 124 Milliarden US-Dollar in die Höhe. Unterm Strich erzielte Apple einen Gewinn von 34,6 Milliarden US-Dollar – und übertraf damit nicht nur die eigene Prognose, sondern auch die Erwartungen vieler Analysten. Solche guten Nachrichten kamen an der Börse gut an und trieben den Aktienkurs um drei Prozent in die Höhe.

Zuvor hatten sich die Investoren gedanklich darauf vorbereitet, dass die Folgen der Corona-Krise auch bei Apple das Ergebnis verhegeln würden. Schließlich hatte Konzernchef Tim Cook die Anleger bereits im vergangenen Dezember darauf vorbereitet, dass die weltweiten Chipengpässe den Konzern rund sechs Milliarden US-Dollar an Umsatz kosten könnten. Doch trotz der Einbußen lief das Geschäft wie geschmiert. „Unsere Lieferkette funktioniert angesichts der Knappheit sehr gut“, sagte Cook zur Bilanz des Weihnachtsquartals.

Die beeindruckenden Zahlen hat Apple weiterhin vor allem dem iPhone zu verdanken: Auch fünfzehn Jahre nach seiner Markteinführung ist das iPhone noch immer das wichtigste Produkt von Apple. Im Weihnachtsquartal stieg der Umsatz mit dem Smartphone um fast ein Zehntel auf 71,6 Milliarden Dollar. Damit hat das iPhone allein für 58 Prozent des gesamten Konzernumsatzes gesorgt. Die Abhängigkeit vom Megaseiler hat aber in den vergangenen fünf Jahren deutlich abgenommen. Im vierten Kalenderquartal 2016 war das iPhone noch für 69 Prozent der Gesamtumsätze verantwortlich.

Der iPhone-Boom hält an

Cook ist zuversichtlich, dass der iPhone-Boom anhalten wird. Bei der Verbreitung der fünften Mobilfunk-Generation (5G) stehe man noch in den Anfängen. Jeder könne sich ausrechnen, dass immer mehr Menschen auf 5G umsteigen. „Daher bleiben wir langfristig sehr optimistisch für das iPhone“, sagte Cook bei der Verkündung der Quartalszahlen in einer Telefonkonferenz mit Analysten.

Cook, ein ausgewiesener Logistik-Experte, hat bereits vor zwei Jahren dafür gesorgt, dass Apple sich ohne größere Schäden durch die Corona-Krise navigieren konnte. Während etliche große Automobilhersteller aus Angst vor einer nachlassenden Nachfrage voreilig größere Halbleiter-Bestellungen stornierten, blieb Cook standhaft und sicherte sich beispielsweise große Teile der Kapazitäten des taiwanischen Auftrags Herstellers TSMC. Doch auch das wertvollste Unternehmen der Welt kann nicht verhindern, dass bestimmte Komponenten in der Halbleiterindustrie im Laufe der Pandemie immer schwerer zu besorgen waren. So wurde der Nachschub für eine spezielle Isolierfolie knapp, die für die Produktion von Trägerplatten für die bereits gefertigten Chips benötigt wird.

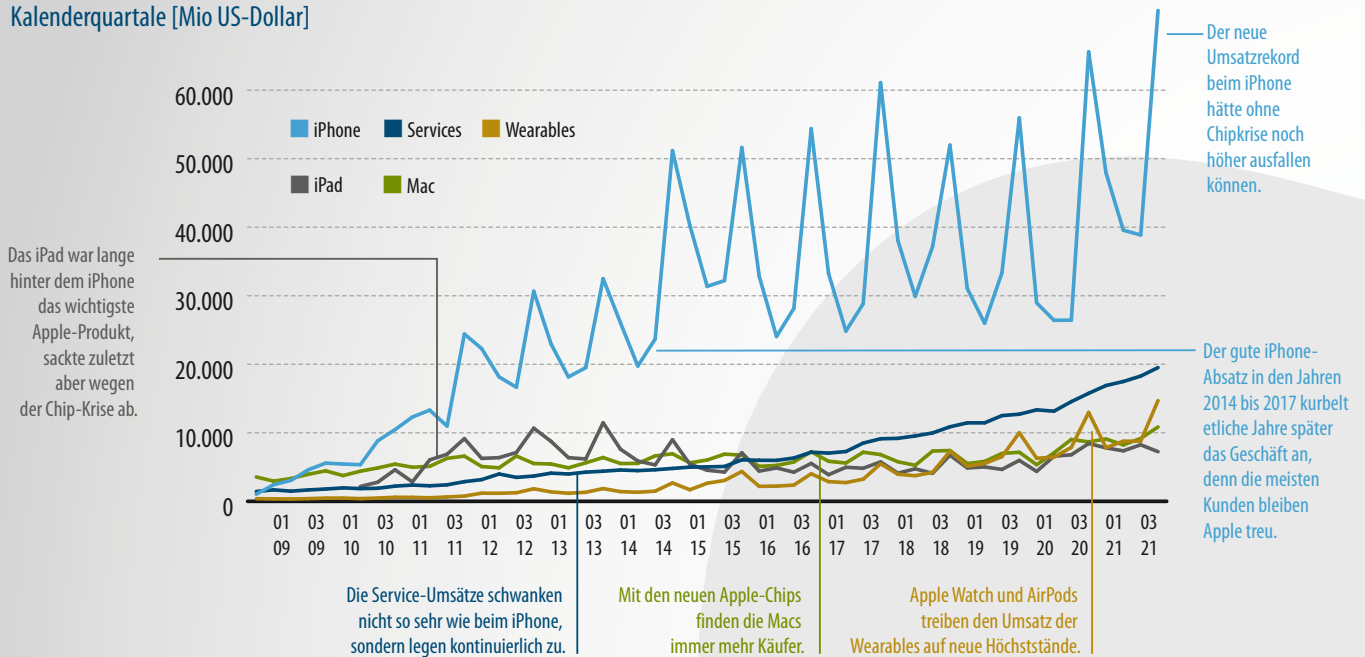
Chipmangel beim iPad

Für den Grundstoff der so genannten ABF-Folie gibt es weltweit nur einen Hersteller, den japanischen Konzern Ajinomoto, der einem breiteren Publikum eher als Produzent des Geschmacksverstärkers Glutamat bekannt ist. Ajinomoto hat an ABF aber bislang kaum etwas verdient und deshalb wenig Interesse, diesen Bereich aufzustocken. „Für die Chiphersteller ist das sehr frustrierend. Der Silizium-Wafer ist belichtet und eigentlich fertig. Und dann fehlt es mit ABF an einem vergleichsweise billigen Material, um den letzten Produktionsschritt zu absolvieren“, sagt Jan-Peter Kleinhans von der „Stiftung Neue Verantwortung“, der eine Studie zu den Ursachen der Chipkrise veröffentlicht hat. Bei Apple bremste die Chip-Knappheit nur das Wachstum aus, während bei VW und anderen Autokonzernen die Produktionsbänder stillstanden.

Bild: aus der Serie „Ted Lasso“ bei Apple TV+

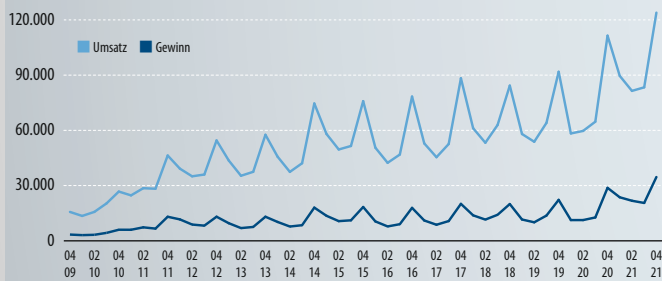
Umsatz nach Produktgruppen

Kalenderquartale [Mio US-Dollar]



Umsatz und Gewinn

Kalenderquartale [Mio. US-\$]



Aktienkurs

y [US-\$]



Von den Problemen in der Lieferkette war bei Apple vor allem das iPad betroffen, das zu Beginn der Corona-Pandemie noch davon profitiert hatte, dass Arbeitsplätze ins Homeoffice verlagert wurden und Schulen weltweit Großaufträge ausfüllten. Nach den Berechnungen des gut vernetzten Analysten Neil Cybart von „Above Avalon“ – Apple selbst kommuniziert seit geraumer Zeit mehr keine Absatzzahlen – sank die Zahl der im Weihnachtsquartal verkauften iPads im Vergleich zum Vorjahr um 16 Prozent auf 14,7 Millionen Geräte. Konzern-Chef Cook dementierte aber Gerüchte, Apple habe bewusst die iPad-Produktion gekürzt, um bestimmte Bauteile lieber für die Montage der iPhones zu verwenden. Knapp waren wohl eher einfachere Komponenten, die vor allem im iPad verwendet werden, nicht im iPhone.

Um so beeindruckender ist, dass Apple die Zahl der ausgelieferten iPhones um neun Prozent auf 89 Millionen Geräte steigern konnte – das ist ein neuer Quartalsrekord, der ohne die Lieferprobleme noch höher hätte ausfallen können.

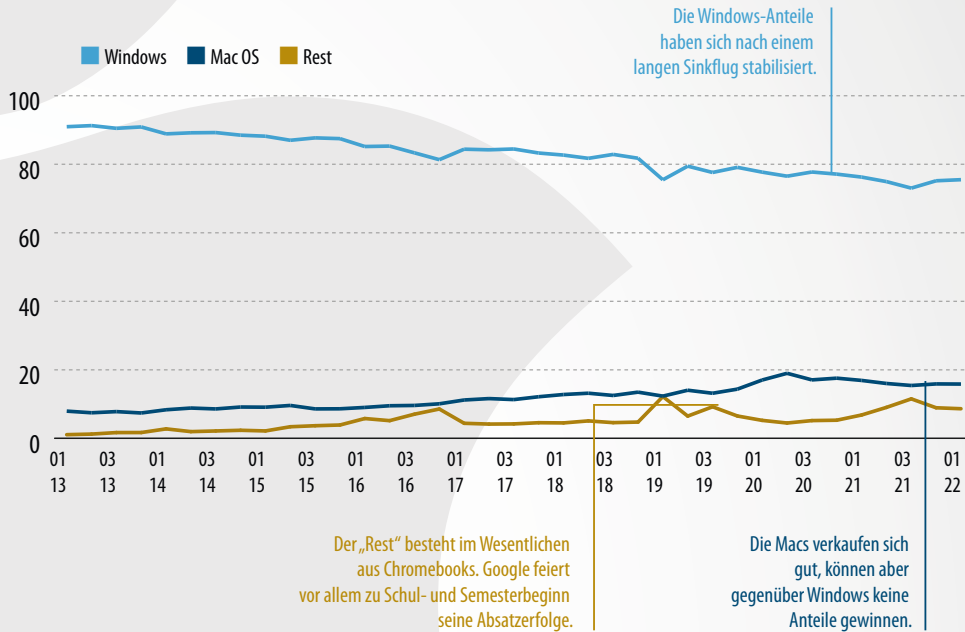
Rekorde bei AirPods, Watch und Mac

Neue Rekordmarken fuhr Apple auch bei den AirPods ein: Hier schätzt Cybart die Absatzzahlen auf 22,2 Millionen (plus 16 Prozent). Die Apple Watch legte mit einem Plus von 19 Prozent ebenfalls einen Rekord hin: 19,2 Millionen Stück. Und auch der Mac riss mit 7,4 Millionen Geräten eine Rekordmarke. Da aber der Anteil des Macs im PC-Markt gegenüber Windows und Linux kaum gestiegen ist, treiben vor allem bestehende Apple-Kunden das Geschäft an, die in Massen von einem Intel-Mac auf neue Macs mit Apple Silicon umsteigen.

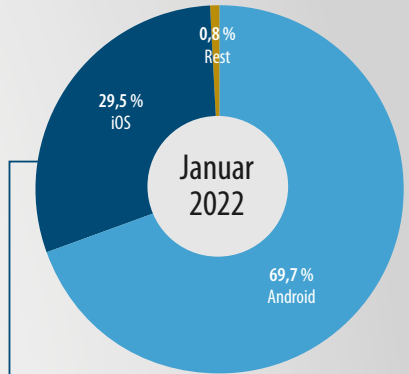
Bei den AirPods gewinnt Apple dagegen ständig neue Kunden hinzu. Allein im Weihnachtsquartal konnte das Unternehmen schätzungsweise 22 Millionen Stück davon verkaufen, 16 Prozent mehr als im Vorjahr. Noch ein wenig besser sieht es bei der Apple Watch aus: Hier verzeichnete Apple ein Plus von 19 Prozent auf 19,2 Millionen Smartwatches. Nur knapp ein Drittel der Käufer ersetzten ein älteres Modell. Rund 70 Prozent sind neu im Club der Apple-Watch-Besitzer.

Marktanteile Desktop

[weltweit in %]



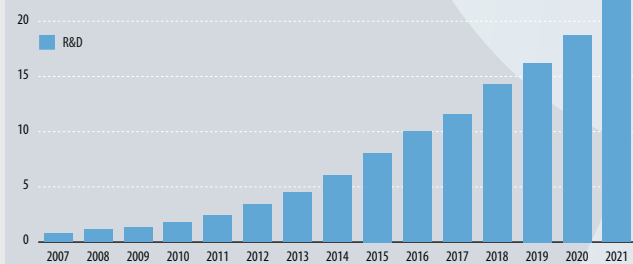
Marktanteile mobil



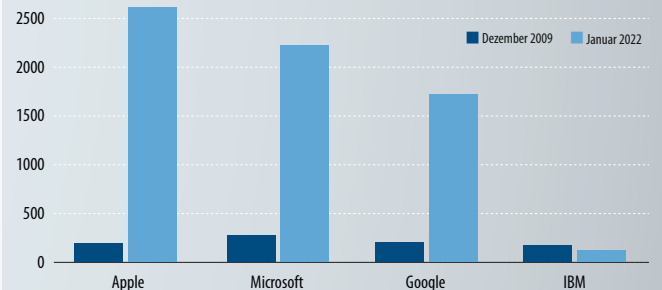
Gegenüber dem Vorjahr konnte iOS mit zwei Prozent leicht Boden gutmachen, aber die Übermacht von Android, das 2,2 Prozent verlor, bleibt immens. Der Rest (hauptsächlich Windows Mobile) ging weiter zurück.



Ausgaben für Forschung/Entwicklung [Mrd. US-\$ Finanzjahre]



Börsenwerte [Mrd. US-\$]



Noch mehr als die hervorragenden Absatzzahlen beeindruckten die Statistiken die Investoren, die zeigen, wie gut Apple an seinen Hardware-Produkten und Dienstleistungen verdient. Die Bruttomarge von 43,8 Prozent fiel hervorragend aus und lag auch über Apples eigener Prognose. Insbesondere im Servicebereich verdiente sich das Unternehmen eine goldene Nase. Die Bruttomarge betrug hier sagenhafte 72,4 Prozent. Der Servicebereich bei Apple besteht prinzipiell aus zwei Teilen: Zum einen handelt es sich um den Vertrieb von Inhalten (App Store, Apple Music, Apple TV+, Apple Arcade, Fitness+, Apple News+). Der zweite Bereich wird bei Apple unter „Sonstiges“ zusammengefasst und steht für die Bereiche AppleCare, iCloud, Lizenzen, Zahlungen und Werbung.

Hohe Werbe-Einnahmen

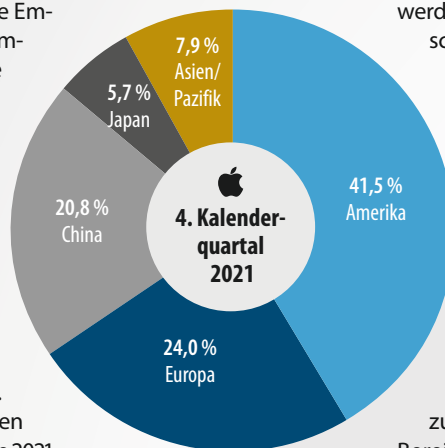
Analyst Cybart geht davon aus, dass das Geschäft mit Inhalten eine Bruttomarge zwischen 40 und 45 Prozent erzielt, während im Service-

Bereich „Sonstiges“ sogar zwischen 80 und 85 Prozent der Einnahmen als Rohgewinn hängen bleiben. Bei der Hardware liegen die Gewinnspannen deutlich niedriger. Immerhin hat es Apple geschafft, die Bruttomarge von 20 Prozent aus der Ära der Intel-Chips auf aktuell rund 30 Prozent zu steigern. Aus Sicht der Verbraucher heißt das: Wenn Apple die Preise für die Macs um ein Viertel senken würde, bliebe immer noch ein (kleiner) Gewinn in der Kasse übrig. Beim iPhone liegt die Bruttomarge bei knapp 44 Prozent und damit auf einem Sechsjahreshoch. Apple ist damit weiterhin in der Lage, einen Großteil aller Gewinne in der gesamten Mobilfunkindustrie einzufahren.

Das Geschäft mit der iPhone-Hardware ist aber auch sehr saisonabhängig. Während Apple im dritten Kalenderquartal 2021 (Juli bis September) knapp 39 Milliarden US-Dollar Umsatz machte, lag der Wert im Weihnachtsquartal mit knapp 75 Milliarden Dollar fast doppelt so hoch. Die Umsätze mit den Services fließen dagegen stetig. Insbesondere die iCloud-Speicherdienst-Abos haben zuletzt stark zugelegt.

Im Detail lässt sich Apple dabei aber nicht in die Karten schauen – auch um zu kaschieren, dass manche Bereiche dann doch nicht so gut laufen wie erhofft. So ist nicht öffentlich bekannt, wie viele Abonnenten Apple TV+ hat. Im Netz kursiert die Zahl von 20 Millionen, die im vergangenen Sommer ein Vertreter einer Schauspielergewerkschaft erwähnt hat. Er berief sich dabei auf Angaben von Apple in Verhandlungen über die Höhe von Honoraren mit der International Alliance of Theatrical Stage Employees, einer Gewerkschaft, die TV- und Filmarbeiter vertritt. Analysten zufolge liegt die Zahl der aktiven Abos inzwischen eher bei

Umsatz nach Regionen



30 oder 40 Millionen – damit wäre sie weit von den Zahlen der Wettbewerber entfernt. Zum Vergleich: Netflix hat knapp 222 Millionen Abonnenten. Und Disney+ verzeichnete Ende 2021 knapp 130 Millionen zahlende Kunden.

Während Apple-CEO Cook kaum eine Gelegenheit verpasst, Inhalte auf dem bislang nur mäßig erfolgreichen TV+ zu loben, „Ted Lasso“ (siehe Aufmacherbild) beispielsweise, verliert er über einen anderen, sehr lukrativen Bereich in dem Service-Segment kaum ein Wort, nämlich Werbung. Im Geschäftsjahr 2021 machte Apple in der Service-Sparte rund 68 Milliarden US-Dollar Umsatz. Davon entfällt schätzungsweise rund ein Viertel auf den Bereich Werbung. Nur mit dem App-Store macht Apple im Service-Segment noch mehr Umsatz.

15 Milliarden von Google

Im dicken Werbe-Paket stecken vor allem die Milliarden, die der Google-Konzern Alphabet an seinen Silicon-Valley-Nachbarn überweist, um der in den Voreinstellungen des iPhone festgelegte Suchmaschinenanbieter zu sein. Sowohl Google als auch Apple hüllen sich über die Höhe der „Traffic Acquisition Costs“ (TAC) in Schweigen. Der Branchendienst „Above Avalon“ hat berechnet, dass die Google-Zahlungen von 4 Milliarden Dollar im Geschäftsjahr 2017 auf inzwischen 15,5 Milliarden Dollar angeschwollen sind.

Apple versteigert aber nicht nur meistbietend das Privileg, die Default-Suchmaschine bei Safari zu sein. Mit den Anzeigen im App-Store, die bei Suchanfragen nach Apps erscheinen, ist der iPhone-Konzern auch direkt im Werbe-Geschäft aktiv. Insbesondere beim Facebook-Konzern Meta stößt es sauer auf, dass Apple auf der einen Seite Werbetreibenden mit neuen Datenschutzbestimmungen wie ATT (App Tracking Transparency) das Leben schwer macht – und sich gleichzeitig mit den eigenen „Search Ads“ im App-Store eine goldene Nase verdient.

Ärger mit Facebook-Mutter

App-Anbieter wie Meta müssen iPhone-Nutzer seit dem vergangenen Jahr um Erlaubnis fragen, ob sie zu Werbezwecken ihr Verhalten quer über verschiedene Dienste und Websites nachverfolgen dürfen (siehe Mac & i Heft 2/2021, S. 26). Sehr viele iPhone-Besitzer lehnen dieses Tracking ab. Dadurch gelangt zwar nicht weniger Werbung auf das Smartphone, die Werbeanzeigen sind aber oft weniger relevant für die Anwenderinnen und Anwender. Und weniger Klicks

bedeuten weniger Geld. Der Facebook-Konzern Meta gerät in Schwierigkeiten, weil er gezwungen ist, sein Geschäft – nämlich die Schaltung von Anzeigen – mit weniger Nutzerdaten zu betreiben.

Bei der Vorstellung der Ergebnisse des Weihnachtsquartals sagte der Finanzchef des Meta-Konzerns, Dave Wehner, dass die Apple-Maßnahmen für mehr Privatsphäre auf dem iPhone den Umsatz von Meta im Jahr 2022 auf rund zehn Milliarden Dollar drücken werde. Wehner deutete dabei an, dass Meta eine Beschwerde mit dem Vorwurf unfairen Wettbewerbs auf den Weg bringen will. Zuvor hatte sich bereits Konzernchef Mark Zuckerberg darüber beschwert, dass die ATT-Initiative gezielt Apps wie Facebook oder Instagram ausbremse, den Apple-Partner Google dagegen weitgehend ungeschoren davonkommen lasse. Zuckerberg hatte schon vor gut einem Jahr Apple als „einer unserer größten Konkurrenten“ bezeichnet. Auf den ersten Blick verwundert diese Aussage, denn Apple ist im Bereich Social Media nicht präsent, nachdem zaghafte Versuche, eine Musik-Community aufzubauen, eher kläglich gescheitert waren. Nur im Bereich Messaging treffen Apple mit iMessage und Meta mit WhatsApp direkt aufeinander. Doch die Differenzen liegen tiefer.

Apple-Chef Cook benutzt Facebook häufig als eine Art Punching Ball, um das eigene Datenschutz-Konzept ins Scheinwerferlicht zu rücken. Dabei erwähnt er bei seinen Attacken zwar das soziale Netzwerk in der Regel nicht beim Namen, lässt aber jeden im Raum verstehen, wer gemeint ist. Nur wenige Wochen nach dem von Donald Trump gesteuerten Angriff auf das Kapitol in Washington sagte Cook: „In einer Zeit grassierender Desinformation und von Algorithmen angeheizter Verschwörungstheorien ist es an der Zeit, nicht länger so zu tun, dass dieser Ansatz nicht mit Kosten verbunden wäre – mit Polarisierung, Vertrauensverlust und, ja, auch mit Gewalt.“

Ein Teil des Problems, so Cook, sei, dass Smartphone-Apps zu viele Tracker enthielten, die die Nutzer über Apps hinweg überwachten und identifizierten, ihr Verhalten beobachteten und aufzeichneten, oft, ohne dass die Nutzer davon wüssten. Damit war auch dem letzten Beobachter klar, dass Facebook gemeint war. „Technologie braucht keine riesigen Mengen an persönlichen Daten, die über Dutzende von Websites und Apps zusammengefügt werden, um erfolgreich zu sein. Die Werbung konnte jahrzehntelang ohne sie existieren und gedeihen. Wir sind heute hier, weil der Weg des geringsten Widerstands selten der Weg der Weisheit ist“, fügte er hinzu.

Wettrennen im Metaverse

Für Meta-Chef Zuckerberg sind das keine rosigen Aussichten. Apple zeigt beim Tracking keine Kompromissbereitschaft, seinen Forderungen entgegenzukommen. Das dürfte auch der Grund sein, warum sich der Facebook-Gründer künftig weitgehend von Anbietern wie Apple unabhängig machen will. Zuckerberg glaubt fest daran, dass er mit VR- und AR-Anwendungen ein neues Metaversum erschaffen kann. „Ich glaube, dass die Technologie unser Leben besser machen kann. Die Zukunft wird von denen gestaltet, die bereit sind, aufzustehen und zu sagen: Das ist die Zukunft, die wir wollen“, sagte Zuckerberg bei der Vorstellung seiner Pläne im vergangenen Oktober.

Mit seinen weitreichenden Metaverse-Plänen wird Zuckerberg aber dem Wettbewerb mit Apple nicht entkommen, denn auch Apple-CEO Cook treibt die Entwicklungen von Augmented-Reality-Produkten voran. Bei der Vorlage der jüngsten Geschäftszahlen ließ

Apple-Rekorde in Zahlen

3

sich Cook freilich nicht in die Karten schauen. In der Analystenkonferenz wurde er gefragt: „Wie denken Sie über das Metaversum und darüber, welche Rolle Apple in diesem Markt spielen wird?“ Doch statt der erhofften Offenlegung der großen AR-Pläne bekam der Analyst nur eine ausweichende Antwort zu hören. Der Apple-Chef verwies nur knapp auf rund 14.000 ARKit-Anwendungen im App Store und sagte: „Wir sehen viel Potenzial in diesem Bereich und investieren entsprechend.“

Apple-Brillen noch 2022?

Dabei ist es ein offenes Geheimnis, dass Apple selbst an einer neuen Metaverse-Hardware arbeitet. Vermutlich hat Apple sogar zwei unterschiedliche Geräte in der Pipeline: ein gemischtes Virtual- und Augmented-Reality-Headset sowie eine leichtere Augmented-Reality-Brille. Apple-Kenner Mark Gurman von Bloomberg geht davon aus, dass Apple das Headset auf seiner Entwicklerkonferenz WWDC 2022 ankündigt und sich bei dieser Veranstaltung auf die Entwicklung von AR- und VR-Anwendungen konzentriert. „Dann könnte das Produkt Ende des Jahres oder im Jahr 2023 auf den Markt kommen.“

Dass Apple kurz davorsteht, ein großes „one more thing“ vorzustellen, kann man indirekt auch in der Bilanz an den Ausgaben für Forschung und Entwicklung ablesen, auf die Cook in seiner Antwort selbst verwiesen hat. Im Geschäftsjahr gab Apple gut 21,9 Milliarden Dollar dafür aus – 3,2 Milliarden mehr als im Vorjahr. Im Vergleich zu den Forschungsausgaben vor zehn Jahren hat Apple damit seine Investition in zukünftige Produkte fast verzehnfacht.

Das Geld für Forschung und Entwicklung fließt bei Apple aber natürlich nicht allein in die Zukunft des Metaversums. Etliche der Milliarden dürften auch dem „Project Titan“, also der Entwicklung eines Apple-Autos, zuzurechnen sein. Doch während die VR- und AR-Projekte bei Apple fast geräuschlos über die Bühne gehen, knirscht es beim Apple-Car-Projekt hörbar. Apples seit Jahren laufendes Fahrzeugprojekt, das nach wie vor offiziell als geheim gilt, ist bekannt für seine turbulente Personalfuktuation (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 114).

Personalkarussell mit Geld stoppen

Zuletzt machte der Wechsel eines wichtigen Spezialisten für autonomes Fahren Schlagzeilen. Wie man dem LinkedIn-Profil von Joe Bass entnehmen kann, ist er nach sieben Jahren bei Apple ausgerechnet zum Erzrivalen Meta gewechselt, um dort die Position des „Director of Technical Program Management“ einzunehmen. Bass war nicht der Einzige, der Apple in Richtung Meta verlassen hat. Dem Facebook-Konzern sei es in den vergangenen Monaten gelungen, rund 100 Apple-Ingenieure anzuwerben, berichtete Bloomberg. Diese sollen unter anderem aufgrund der inkonsistenten Homeoffice-Politik des Konzerns gegangen sein.

Im Gegenzug wildert Apple aber auch beim Meta-Personal. Vor einigen Wochen konnte Apple die Kommunikations-Expertin Andrea Schubert abwerben, die zuvor die PR- und Kommunikationsarbeit für den AR- und VR-Bereich bei Facebook geleitet hat. Sie war dort unter anderem für die Pressearbeit für die Headset-Tochter Oculus verantwortlich und dürfte deswegen mit den VR- und AR-Plänen von Meta im Detail vertraut sein.

Apple greift aber auch in seinen prall gefüllten Geldsack, um Abwerbungen wichtiger Ingenieure und Manager zu erschweren. Ende des vergangenen Jahres legte der Konzern ein zusätzliches Aktienprogramm auf. Toptalente sollen Bonuszahlungen in Höhe von bis zu 180.000 US-Dollar erhalten, wenn die sich im Gegenzug vertraglich verpflichten, vier Jahre bei Apple zu bleiben. Gleichzeitig erhielten etliche Leistungsträger als „Überraschung“ Aktienpakete im Wert von 50.000 bis 120.000 Dollar.

Die Drei-Billionen-Dollar-Company

Beim Verteilen der Gewinne muss Apple-CEO Cook aber auch darauf achten, dass er die Aktionäre von Apple bei Laune hält. Bislang können die Investoren von Apple sehr zufrieden sein. Am 2. August 2018 war Apple erstmals mehr als eine Billion US-Dollar wert. Bis Ende 2021 ist der Wert um 200 Prozent auf drei Billionen Dollar gestiegen. Der Aktienkurs lag am 2. August 2008 bei rund 50 Dollar und stieg im gleichen Zeitraum sogar um 264 Prozent auf 182 Dollar an. Diese Differenz, von der



Bild: dpa

Tim Cook, hier im Store „The Grove“ in Los Angeles, freut sich mit seinen Aktionären: Seit Kurzem ist Apple 3 Billionen US-Dollar wert.

die Aktienbesitzer profitieren, ist auf das groß angelegte Aktienrückkaufprogramm von Apple zurückzuführen.

Im Geschäftsjahr 2021 hat Apple allein 85,5 Milliarden Dollar ausgegeben, um Aktien zurückzukaufen und damit den Kurs der ausstehenden Wertpapiere in die Höhe zu treiben. Außerdem wurden 14,5 Milliarden Dollar Dividenden an die Aktionäre ausgeschüttet. Zusammengerechnet hat Apple also in einem Jahr rund 100 Milliarden Dollar in die Hand genommen, um die Investoren glücklich zu machen. Das relativiert auch den Apple-Etat für Forschung und Entwicklung von rund 22 Milliarden Dollar.

Mit seinem Kuschkurs gegenüber den Aktionären setzt sich Tim Cook auch klar von seinem Vorgänger Steve Jobs ab. Der Apple-Mitbegründer hat sich stets geweigert, Dividenden an die Investoren auszuschütten. Allerdings konnte Jobs zu seinen Lebzeiten auch nie über den finanziellen Spielraum verfügen, den sein Nachfolger Tim Cook nach seinem Tod erwirtschaftet hat. (se)

Billionen
Dollar Börsen-
wert (Stand:
Ende 2021)

1,5

Milliarden
iOS-Geräte
weltweit in
Gebrauch¹

224

Millionen
AirPods verkauft
(seit 2017)¹

140

Millionen
Apple Watches
verkauft
(seit 2015)¹

124

Milliarden US-\$
Gesamtumsatz²

34,6

Milliarden US-\$
Gewinn²

89

Millionen
iPhones
verkauft²

71,6

Milliarden US-\$
Umsatz mit
dem iPhone²

21,9

Milliarden US-\$
für Forschung
und Entwicklung
(Finanzjahr
2021)

¹ geschätzt
² im Weihnachts-
quartal 2021

Zukunftswegweiser

Apples M1 Ultra im Detail erklärt

Der neue Apple-Prozessor besteht aus zwei gekoppelten M1 Max. Die Technik gibt Hinweise auf den nächsten Mac Pro – warum nicht doppelt verdoppeln?

Von Nico Ernst

Mit dem M1 Ultra ist Apple wieder einmal eine Überraschung gelungen – sogar in zweierlei Hinsicht. Zum einen stellt er Konkurrenzunternehmen mit seiner Leistungsaufnahme von nur rund 110 Watt vor sehr schwere Aufgaben, wenn sie ihre von der Performance vergleichbaren Chips ebenso effizient machen wollen. Zum anderen hat Apple das Zusammenschalten von zwei System-on-Chips (SoCs) beziehungsweise deren Siliziumträgern (Dies) auf eine neue und elegante Weise gelöst. Andere Hersteller wie AMD mit den Ryzen-CPUs seit 2017 und später auch Intel haben die Dies von Recheneinheiten, Ein-/Ausgabe-Logik (I/O) und Cache auf der Ebene von Chiplets kombiniert. Apple verbindet nun die gesamte Logik von zwei SoCs und integriert den Connector bereits in die beiden Dies.

Chip-zu-Chip-Verbindung UltraFusion

Das war nicht absehbar, denn die Mac-Macher haben bei den Vorstellungen von M1 Max und Pro ein Geheimnis bewahrt: Die vor einem halben Jahr vorgelegten Chip-Fotos, auch Die-Shots genannt, zeigten nicht das vollständige Die. Wie auf dem Vergleichsbild auf Seite 131 zu sehen, fehlte ein kleiner Bereich an der einen Seite des M1 Max. Auf den jetzt veröffentlichten Die-Shots des M1 Ultra ist zu erkennen, dass bis dort das Fabric reicht.

Dieses nach wie vor nicht voll öffentlich dokumentierte Fabric (Deutsch: Gewebe) ist eine der Geheimzutaten, welche die M1-Chips so schnell macht: Es zieht sich auf mehreren Ebenen des Dies kreuzweise durch den ganzen Chip und ermöglicht unter anderem den schnellen Datenaustausch der CPU-Kerne, der GPU-Blöcke, der sonstigen Recheneinheiten und Controller untereinander. Bis zur Vorstellung des M1 Ultra war aber nicht bekannt, dass es auch aus dem SoC herausgeführt werden kann, um andere Elemente anzuschließen.

Apple nennt die Verbindung der Dies „UltraFusion“ und sagt zur verwendeten Technik nur, dass es sich um einen sogenannten Interposer aus Silizium handelt. Interposer gab es auch schon vorher, AMD verwen-

dete solche etwa bei den Radeon-Grafikkarten RX Vega 64/56 und VII. Die SoCs sind nicht an den Seiten direkt aneinandergesteckt oder gelötet, sondern sitzen auf einer Silizium-Grundplatte nebeneinander. Über diese Platte werden die Daten ausgetauscht. Die Bandbreite dafür gibt Apple mit 2,5 Terabyte pro Sekunde an, was branchenweit ein Rekord wäre. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass dabei die Geschwindigkeit in beide Richtungen addiert wurde. Von einem SoC zum anderen würden dann lediglich 1,25 TByte/s fließen, was aber immer noch sehr schnell wäre.

Zwei Chips verhalten sich wie einer

Bei der Grafikklogik geht Apple für ein aus zwei Dies zusammengesetztes SoC auch einen neuen Weg. Laut Angaben des Unternehmens arbeiten alle Grafikeinheiten wie eine einzelne in ihrer Gesamtheit ansprechbare Logik. Es handelt sich also nicht um ein Dual-GPU-System, wie es unter den Namen SLI (Nvidia) oder Crossfire (AMD) aus der Windows-Welt oder vom Röhren-Mac-Pro bekannt ist, aber in aktuellen Systemen nicht mehr verwendet wird. Solche Kopplungen haben immer den Nachteil, dass die Grafikdaten für jeden Grafikchip getrennt vorgehalten werden müssen und die aufwendige Synchronisation der GPUs die Leistung mindert. Die Grafikchips rechnen hier

getrennt voneinander an Teilen eines Bildes, das zum Schluss zusammengesetzt werden muss. Das skaliert im Vergleich zu einer GPU bei Spielen typischerweise nur bis zu einem Performance-Plus von 60 bis 80 Prozent, wenn das Spiel es überhaupt unterstützt – eine Verdoppelung der Grafikleistung ist prinzipbedingt nicht drin.

Apple gibt aber für den M1 Ultra tatsächlich die doppelte Grafikleistung eines M1 Max an. Dies mag für Computing-Aufgaben zutreffen, bei latenzkritischen Spielen dürfte ein Interposer sich aber negativ bemerkbar machen. Wahrscheinlich ist, dass die einzelnen GPU-Blöcke, bei Apple Cores genannt, über das Fabric auch von einem Die zum anderen angesprochen und neu gebündelt werden können. Diese Rekonfigurierbarkeit von Recheneinheiten ist die Grund-

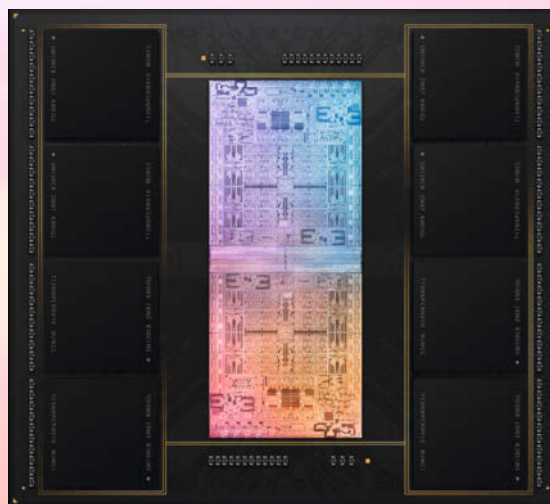


Bild: Apple

Der M1 Ultra besteht aus zwei aneinandergereihten M1-Max-Chips. Er verdoppelt damit die Zahl aller Einheiten, aber auch das Interface für die doppelte Speichergröße.

lage moderner GPUs, wie der Artikel auf S. 136 erklärt. Die GPU-Leistung ist Apple so wichtig, dass es dem Thema eine eigene Folie bei der Vorstellung des Mac Studio gewidmet hat. Die „schnellste gesteckte GPU“, also eine Nvidia RTX 3090, soll der M1 Ultra knapp schlagen – allerdings bei 200 Watt weniger Leistungsaufnahme. Dabei ist noch nicht einmal eingerechnet, dass auch der Rest von Apples SoC, insbesondere die CPU-Kerne, bei Grafikanwendungen Energie benötigt.

Alles verdoppelt

Da es sich beim M1 Ultra um zwei vollständige M1 Max handelt, verdoppelt sich die Zahl sämtlicher Recheneinheiten. Folglich gibt es 16 CPU-Performance-Cores und 4 CPU-Efficiency-Cores plus bis zu 64 Grafikkerne. Anders als viele Intel-Core-i-Prozessoren mit ihrem Hyper-Threading beherrschen die M1-SoCs nicht die Verarbeitung von zwei Threads pro Kern. Das bleibt auch beim Ultra so, ist aber angesichts der großen Zahl der Kerne nicht tragisch.

Auch die Speicherbandbreite des RAM verdoppelt sich mit zusammen 1024 Datenleitungen auf 800 GByte/s. Der Nachteil des auf dem Package angebrachten RAMs bleibt aber erhalten: Der Hauptspeicher ist nicht erweiterbar. Mit der Entscheidung für eine Konfiguration legt man sich also für die gesamte Lebenszeit des Geräts auf die Größe des RAM fest.

Die Neural Engine mit Rechenbeschleunigern für maschinelles Lernen besteht beim M1 Ultra stets aus 32 Kernen, gegenüber 16 beim M1 Max. Auf Apples Mobil-Geräten nutzen bereits einige Apps die Beschleunigung von Funktionen für Künstliche Intelligenz, auf dem Mac werden es laufend mehr. Auch die Media-Engine für Video-Beschleunigung gibt es doppelt. Unsere Benchmarks auf Seite 12 bestätigen, dass Anwendungen davon sehr deutlich profitieren.

Sparversion für GPU und keine Taktangaben

Ein voll ausgebauter M1 Ultra besteht aus 114 Milliarden Transistoren. Zum Vergleich: Der zu seiner Vorstellung schon als monströs angesehene GA102 auf Nvidias Grafikkarte RTX 3090 bringt es „nur“ auf 28,3 Milliarden Transistoren. Apple bietet, wie bei den anderen M1-Chips, auch eine Konfiguration des Ultra mit einigen deaktivierten GPU-Kernen an. Dann sind zwar noch die 20 CPU-, aber nur 48 statt 64 GPU-Cores aktiv. Dahinter steckt auch eine Erhöhung der Ferti-

gungsausbeute, denn Apple kann nicht hundertprozentig perfekte Chips durch nachträgliches Testen und Deaktivieren verwenden.

Wie so oft macht Apple keine Angaben zu den Taktraten der Recheneinheiten. Unsere Tests (siehe S. 12) zeigen aber, dass sie sich bei allen M1-Chips auf dem gleichen Niveau bewegen: die Efficiency-Cores mit 2,06 GHz, die Performance-Cores mit 3,2 GHz. Durch ein Kühlsystem, das für den M1 Ultra 900 Gramm zusätzlich wiegt, stellt Apple sicher, dass die Kerne unter Dauerlast ihren Takt möglichst lange halten können, wie das bei Desktop-PCs üblich ist.

Bedeutung für den kommenden Mac Pro

Als mit dem M1 das erste Apple Silicon für Macs als monolithisches SoC erschien, begannen Chip-Experten zu spekulieren: Wie will Apple das in einer Workstation unterbringen, wo sehr viele CPU-Kerne und möglicherweise mehrere Grafikkarten gefragt sind? Die Antwort ist mit dem M1 Ultra nun vorgezeichnet – durch die Koppelung mehrerer SoCs über das Fabric UltraFusion.

Sofern Apple dieses Mal vollständige Die-Shots vorgelegt hat, gibt es keine Möglichkeit, mehr als zwei M1 Max an den Kanten des Dies zu verbinden. Für den erwarteten M2 Max als Basis des Mac Pro könnte Apple an zwei Kanten des Dies UltraFusion-Links unterbringen. Damit ließen sich auch drei oder mehr M2 Max koppeln. Ob diese in einem eigenen Sockel stecken, ist unwahrscheinlich: Den zu entwickeln und über Jahre zu produzieren, erfordert einen hohen Aufwand und die Kunden haben sich an das Konzept der verlöteten SoCs bereits gewöhnt.

Karten erwartet

Bei den GPUs gibt es mehrere Möglichkeiten: Aus der Sicht vieler professioneller Anwender braucht ein Mac Pro traditionell Steckplätze für PCI-Express-Karten, weil sie diese für Audio- und Videobearbeitung, Vernetzung und anderes benötigen. Sie aus einem Intel-Mac-Pro in das neue Gerät verpflanzen zu können, würde auch die vermutlich hohen Kosten für den Umstieg etwas mildern. Daran schloss sich die Frage an, ob der nächste Mac Pro wieder native AMD- und Nvidia-Grafikkarten unterstützt. Apple müsste dafür eigenen GPU-Kerne auf Steckkarten unterzubringen, und könnte

dann den M2 Ultra ohne oder nur mit kleinen GPU-Einheiten entwickeln. Ein Argument für interne PCIe-Steckplätze wäre auch, dass man keine Thunderbolt-Boxen mehr bräuchte, wie noch beim Röhren-Mac-Pro.

Gegen interne Steckplätze wie auch Outbreakboxen spricht, dass Apple das Konzept des Unified Memory fallen lassen müsste, wenn die GPUs über das vergleichsweise langsame PCIe oder über Thunderbolt angebunden sind. Das wiederum halten auch viele Experten für unwahrscheinlich. Es bleibt spannend. (jes)

Apple Silicon im Größenvergleich: von M1 bis M1 Ultra

Der M1 Max besitzt bereits doppelt so viele GPU-Kerne wie der M1 Pro. Beim Ultra verdoppelt sich alles dank Interposer.

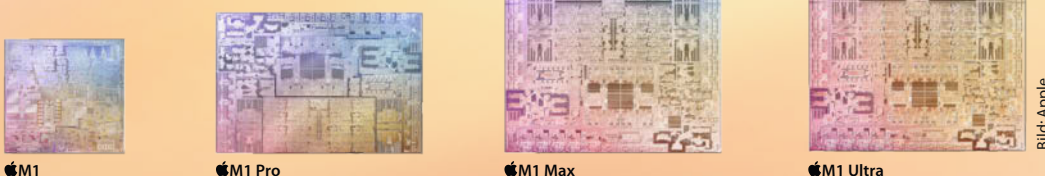


Bild: Apple



Unsichtbarer Einbrecher

Technische Analyse des 0-Klick-Exploits „ForcedEntry“ für iOS

Vor einigen Monaten war die Fachwelt geschockt: Mit dem Spionage-Tool „Pegasus“ konnten Behörden und Kriminelle nicht nur die sensibelsten Inhalte – E-Mails, Chats, Kontakte, Fotos, Passwörter – auslesen, sondern auch die Mikrofone und Kameras von iPhones aktivieren, ohne dass deren Besitzer etwas ahnten (Mac & i 5/21). Nun wurden weitere Details bekannt, wie die Angriffe technisch funktionieren.

Von Tobias Engler

Pegasus ist eine Spionage-Software, die einen vollständigen Zugriff auf Smartphones erlaubt – aus der Ferne wohlgemerkt, und ohne dass der Besitzer dies bemerkt. Angreifer können mit ihr nicht nur Apps überwachen, sondern sogar Ende-zu-Ende-verschlüsselte Chats oder Gespräche mitlesen oder -hören. Was für Sicherheitsbehörden und Kriminelle verheißungsvoll erscheint, ist für Menschenrechtsaktivisten und gefährdete Zielgruppen ein Albtraum. Obwohl der israelische Hersteller NSO Group vorgibt, seine Technologie nur für „gute Zwecke“ anzubieten, gab es mehrere Fälle, in den sich Journalisten, Aktivisten und Dissidenten einem Angriff ausgesetzt sahen. Auf einzelnen iPhones ließen sich gar gleich mehrere Angreifer identifizieren, zu den Herkunftsländern zählten unter anderem Saudi-Arabien, die Vereinigten Arabischen Emirate und Israel (siehe Mac & i Heft 5/21, S. 68). Die US-amerikanische Regierung hat NSO mittlerweile auf eine Art Rote Liste gesetzt (Entity Liste, siehe Webcode), um geschäftliche Beziehungen zwischen amerikanischen Unternehmen und NSO erheblich zu erschweren.

Angriff ohne Zutun des Nutzers

Um auf ein iPhone zu gelangen, benötigt Pegasus eine Eintrittstür. Vor einigen Jahren hielten hierfür manipulierte SMS-Nachrichten her, die ihr Schadpotenzial erst und nur dann ausspielen konnten, wenn die Zielperson den darin enthaltenen Link aufrief. Wer vorsichtig war, konnte den Angriff also vermeiden. Mit KISMET bediente sich Pegasus dann eines sogenannten 0-Klick-Exploits für iOS 13.5.1 (und eventuell weitere Versionen vor iOS 14): Eine Mitwirkung des Opfers war nicht mehr erforderlich, Vorsicht konnte also nicht mehr schützen. Apple stopfte die verantwortlichen Lücken in iMessage mit iOS 14 durch die Einführung neuer Sicherheitsmechanismen wie „BlastDoor“ (siehe Kasten auf dieser Seite).

Doch die vermeintliche Sicherheit währte nicht lange: Als im Jahr 2020 eine Liste mit gut 50 000 angegriffenen Telefonnummern auftauchte, war klar, dass Pegasus auf den iPhones nach wie vor sein Unwesen treiben konnte. Verantwortlich dafür zeichnete ein weiterer 0-Klick-Exploit namens FORCEDENTRY. Nach langem Schweigen hat Apple mit iOS 14.8 auch diese Lücke gestopft, wie die Sicherheitspezialisten von Objective-See und TrendMicro per Reverse Engineering im iOS-Code nachwiesen. Ablesen lässt es sich auch an Apples Danksagungen: Dort erwähnt Apple das Citizen Lab, eine Forschungseinrichtung der Universität Toronto, die Apple und Google ein Pegasus-Exemplar aus der freien Wildbahn zur Verfügung stellte. Apples Team Security Engineering and Architecture (SEAR) und die Mitarbeiter von Googles Project Zero haben dieses Exemplar für ihre weiteren Maßnahmen analysiert. Diese Analyse bereiten wir nachfolgend auf.

Eingang

Wie seine Vorgänger nutzt auch FORCEDENTRY unter iOS iMessage als Eingangstor. Es reicht also, die Telefonnummer oder die Apple ID des als Angriffsziel anvisierten Users zu kennen. Der Einstieg erfolgt dabei über eine harmlos erscheinende Datei mit der Endung .gif. Damit animierte GIF-Bildchen in iMessage brav in einer Endlosschleife ablaufen, hatte ein fleißiger Apple-Programmierer offenbar vor, diese vor dem Anzeigen und Ändern des Schleifenzählers zu kopieren. Dummerweise erzeugt der Aufruf `UIImageFromPath:toDestinationPath:error` nicht eine Kopie des GIF, sondern veranlasst die CoreGraphics-API, es in eine neue Datei im angegebenen Zielpfad zu rendern. Das ist ein kleiner, aber feiner Unterschied, denn beim Rendern übernimmt die ImageIO-Bibliothek, und diese prüft nun selbstständig, welches Format vorliegt – nur weil .gif draufsteht,

i kurz & knapp

- Die Spionage-Software „Pegasus“ des israelischen Herstellers NSO nutzt Schwachstellen aus, um über den Angriff (Exploit genannt) vollen Zugriff auf das System zu erhalten.
- FORCEDENTRY ist ein sogenannter 0-Klick-Exploit, der kein Zutun des Nutzers erfordert.
- FORCEDENTRY hebt vorhandene Sicherheitsmechanismen wie BlastDoor geschickt aus.
- Der Aufwand und die Expertise, die diesem Exploit zugrunde liegen, sind erheblich und nicht mit üblichen Hacks vergleichbar.

muss kein GIF drin sein. Diesen Umstand macht sich FORCEDENTRY zunutze und schiebt iOS unter der GIF-Flagge ein PDF unter. Prinzipiell öffnet dieser fiese Trick den Zugang zu allen Codecs, die ImageIO unterstützt, und das sind über 20!

Wer bei PDF an JavaScript denkt, assoziiert vermutlich auch die damit verbundenen Schwachstellen. Der CoreGraphics-PDF-Parser scheint JavaScript aber nicht auszuführen. Möglicherweise hat sich NSO deshalb etwas Kreativeres ausgedacht, vielleicht ist das Unternehmen aber auch bewusst auf weniger ausgetretene Pfade ausgewichen, um den Exploit möglichst lange geheim zu halten. Apples PDF-Code kann nämlich über eine private Library (`/CoreGraphics.framework/Resources/libJBIG2.dylib`) das Kompressionsformat JBIG2 verarbeiten. Dieses ist schon einmal zu Hackerehren gekommen: Der deutsche Informatiker David Kriesel hatte 2013 eher zufällig herausgefunden, dass bestimmte Xerox-Kopierstationen beim Scannen die Kopie verändern (siehe „JBIG2 und der Fall „Xerox“ auf Seite 134). Basis für diesen Fehler war das Prinzip von JBIG2, Buchstaben und Zeichen im Text nach Ähnlichkeit zu suchen und zusammenzufassen, um die Größe der ursprünglichen Datei zu verringern. Obwohl CoreGraphics im Wesentlichen „geheimer Code“ ist, ist die JBIG2-Implementierung Teil des Open-Source-Projekts Xpdf. Und genau in diesem Quelltext hat NSO einen klassischen Buffer Overflow (siehe „Pufferüberlauf“, Seite 134) lokalisiert.

BlastDoor

In iOS 14 (und macOS 11) hat Apple den Torwächter „BlastDoor“ für eingehende iMessage-Nachrichten und deren Anhänge eingeführt. Dieser Mechanismus stellt eine Sandbox dar, also eine abgeriegelte Umgebung, die potenziell gefährliche Anhänge in eine veritable Vorschau konvertiert. Die Sandbox-Regeln sind sehr eng gefasst, der Aufruf von System- und IOKit-Funktionen ist stark eingeschränkt. Eine Übersicht verschafft unter macOS im Terminal der Befehl `cat /System/Library/Sandbox/Profiles/blastdoor.sb`. Sollte es einem Angreifer gelingen, eine Schwachstelle in einem der Anhang-Formate auszunutzen, bleibt der Schaden auf die Sandbox begrenzt. Das funktioniert aber nur, solange IO-Funktionen nicht, wie in FORCEDENTRY kunstvoll geschehen, von außerhalb der Sandbox ins Spiel hineingelangen.

```

uint numSyms; ①

numSyms = 0;
for (i = 0; i < nRefSegs; ++i) {
    if ((seg = findSegment(refSegs[i]))) {
        if (seg->getType() == jbig2SegSymbolDict) {
            numSyms += ((JBIG2SymbolDict *)seg)->getSize(); ②
        } else if (seg->getType() == jbig2SegCodeTable) {
            codeTables->append(seg);
        }
    }
    ...
    // get the symbol bitmaps
    syms = (JBIG2Bitmap **)gmallocn(numSyms, sizeof(JBIG2Bitmap *)); ③

    kk = 0;
    for (i = 0; i < nRefSegs; ++i) {
        if ((seg = findSegment(refSegs[i]))) {
            if (seg->getType() == jbig2SegSymbolDict) { ⑤
                symbolDict = (JBIG2SymbolDict *)seg;
                for (k = 0; k < symbolDict->getSize(); ++k) {
                    syms[kk++] = symbolDict->getBitmap(k); ④
                }
            }
        }
    }
}

```

Ein einfacher Fehler im von Apple verwendeten Xpdf-Code hat weitreichende Folgen: Weil numSys ungeprüft überlaufen kann, lässt sich der Speicher durch Schadcode manipulieren.

Buffer Overflow in Xpdf

Das JBIG2-Format wird durch Segmente definiert (Klasse JBIG2Segment), die nacheinander abgearbeitet werden. Der zu Beginn dieser Seite abgedruckte Code summiert in einer Zählervariable numSyms ① die Größe aller Segmente (in JBIG2Bitmaps) auf. Ziel ist es, anschließend einen Speicherbereich anzufordern, der die Zeiger auf diese Bitmaps festhält. Ungeschickterweise prüft der Code beim Aufsummieren der Größen nicht, ob der 32-Bit-Wert numSyms „überläuft“, also seine obere Grenze überschreitet – die liegt numerisch bei 4.294.967.295. Nach einem Überlauf startet der Zähler wieder bei 0. Der Wert von numSyms ist dann mit beispielsweise 2 anstatt 4.294.967.298 viel zu klein ②. Mit sorgfältig zusammengebastelten Segmenten lässt sich der Überlauf in numSyms auf diese Weise gezielt auf einen gewünschten kleinen Wert einstellen. Damit nimmt das Unheil seinen Lauf, denn im Folgenden reserviert der Befehl malloc (memory allocation, Speicheranforderung) für den syms-Puffer einen viel zu kleinen Speicherbereich ③. Aufgrund der Bitmap-Zeigergröße würden jetzt über 32 GByte (4 GByte × 8 Byte für die JBIG2Bitmap-Zeigergröße) in den syms-Puffer geschrieben ④!

Das würde mit Sicherheit einen Crash verursachen. Da der fehlerhafte Code aber abbricht, wenn der zurückgelieferte Segment-Typ nicht jbig2SegSymbolDict ist ⑤, lässt sich der Überlauf gezielt stoppen. So gezielt, dass in die hinter GList liegende JBIG2Bitmap-Struktur der aktuellen Seite noch genau drei JBIG2Bitmap-Zeiger geschrieben werden. Damit überschreiben die Zeiger unter anderem den Wert h für die Höhe der Bitmap, der die Grenzen des Bitmap-Puffers überwacht (siehe Abbildung auf Seite 135). Im Resultat wird diese Grenze so hochgesetzt, dass die BitMap freien Zugriff auf nahezu den gesamten Speicher des iOS-Geräts hat. Da der tatsächliche Speicherbereich für die Bitmap der aktuellen Seite unterhalb

JBIG2 und der Fall „Xerox“

JBIG2 ist ein internationaler Standard für die Kompression von Schwarz-Weiß-Binärbildern und kommt beispielsweise in PDF-Dokumenten zum Einsatz. So kam auch die auf Seite 133 beschriebene Schwachstelle ins Spiel, die Pegasus mit FORCEDENTRY ausnutzte. JBIG2 stand schon einmal in der Kritik: Der deutsche Informatiker David Kriesel erkannte in den Scans von Bauplänen eines Kunden, dass bestimmte Xerox-Kopierstationen Ziffern vertauscht hatten. Verursacher war ein Bug im Kompressionsverfahren, das Symbole mit großer Ähnlichkeit – Bilder von Buchstaben und Ziffern – zusammenfasst, um Speicherplatz zu sparen. Im verlustbehafteten Modus unterliefen den Xerox-Geräten jedoch Fehler, die im gescannten Dokument stellenweise andere Zahlen erzeugten als im Original.

von syms liegt, kann so auch immer wieder die JBIG2Bitmap-Struktur modifiziert werden. Im Endeffekt ist es damit möglich, beliebige Offset-Adressen anzusprechen, ausgehend vom Start des Bitmap-Speicherbereichs. Auch absolute Speicheradressen ließen sich auf diesem Wege referenzieren, wenn der Offset zur Bitmap bekannt wäre. Solche Konstrukte sind bereits aus anderen Exploits bekannt, die zum Beispiel JavaScript ausnutzen. Dort können dann JavaScript-Funktionen die Offsets ermitteln. Um das Gleiche ohne Skriptsprache und nur mit einem sequenziellen Image-Parser zu erzielen, bedarf es einiger Raffinesse.

Nachbau eines Mini-Computers

Hierin liegt denn letztlich auch die wesentliche Komplexität dieses Angriffs: Die NSO-Programmierer haben es geschafft, mit über 70 000 Segment-Befehlen einen eigenen „Mini-Computer“ zu konstruieren, der nicht nur Register, sondern auch einen vollwertigen 64-Bit-Addierer einschließt. Möglich machen das kunstvoll kreierte JBIG2-Be-

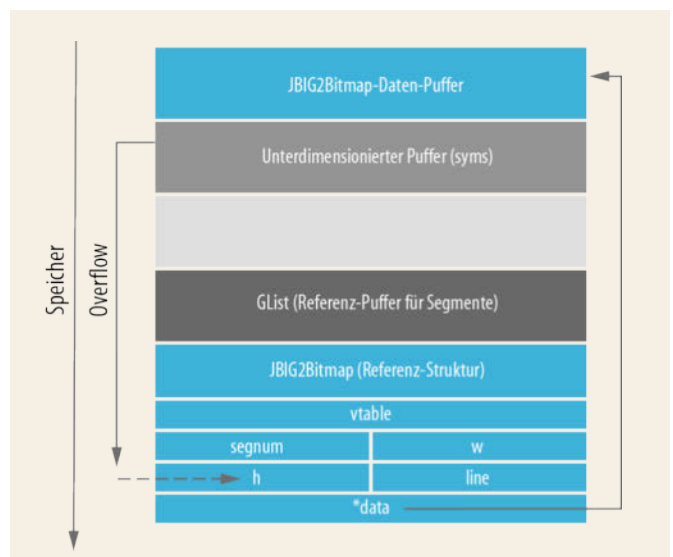
Pufferüberlauf

Als Pufferüberlauf oder „Buffer Overflow“ bezeichnet man bei Speicherbereichen mit festen Grenzen das Überschreiten der definierten Obergrenze. Wenn das zu Schreibvorgängen außerhalb des beantragten Speicherbereichs führt, zieht das üblicherweise einen Prozess- oder einen Systemabsturz nach sich. Pufferüberläufe sind als Angriffsvektoren reizvoll, wenn der Angreifer damit gezielt Speicherbereiche zu seinen Gunsten verändern kann. Meist lenkt er dabei Zeiger um, sodass sie anstelle des originalen Codes seinen Schad-Code adressieren. Der beschriebene Exploit verwendet etwa die Höhe h der Bitmap, um ausgehend von der Startadresse des Bitmap-Puffers gezielt Speicher anzusprechen. Dem soll wiederum die Address Space Layout Randomization (ASLR) entgegenwirken. ASLR weist Prozessen bei jedem Start einen zufälligen Speicherbereich im Hauptspeicher zu und erschwert dadurch den Zugriff auf andere, absolut adressierte Speicherbereiche, weil deren Offset nicht bekannt ist. FORCEDENTRY umgeht dieses Problem unter anderem mit seinem „Mini-Computer“.

fehle, die logische Operatoren auf einzelne Bits implementieren und damit grundlegende logische Funktionen ermöglichen – Informatiker verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff der „Turing-Vollständigkeit“. Mit diesem zusätzlichen Funktionssatz lässt sich ein Computer im Computer emulieren, der beliebige Programme oder Algorithmen ausführen kann. Dazu zählt dann auch die Fähigkeit, den Speicher gezielt zu durchsuchen und zu manipulieren, auch wenn das Ganze natürlich langsamer vonstattengeht als in JavaScript. Die Wirkung ist verheerend und schließt das Hacken fast beliebiger Speicherbereiche im Betriebssystem und das Aushebeln des Sandbox-Mechanismus ein: NSO erhält vollen Zugriff auf iOS und alle Aktionen des Nutzers.

Was rein technisch betrachtet höchst beeindruckend ist, ist vor allem für besonders gefährdete Nutzerkreise, zu denen beispielsweise Systemkritiker, Menschenrechtsaktivisten oder Journalisten zählen, ein Albtraum. Auch wenn Apple diese Lücke durch Begrenzen der fatalen Schreiboperation auf die Länge von numSyms mit wenig Aufwand schließen konnte, so zeigt die hier dargestellte Expertise, dass es für Organisationen wie NSO letztlich nur eine Frage von Zeit und Geld ist, auch das nächste Update zu infiltrieren. Daher sollte Apple effektivere Mechanismen entwickeln, um einerseits NSO und Co. das Aufspüren eines Eingangs zu erschweren, und um andererseits im eingetretenen Fall solche Hacks schneller aufzuspüren. Letztlich steht die Sicherheit aller User auf dem Spiel.

(ims)



Der Pufferüberlauf in syms ermöglicht dem Exploit, die Basisdaten der Bitmap-Struktur zu ändern. Dadurch kann er anschließend über den Bitmap-Daten-Puffer gezielt gewünschte Speicheradressen referenzieren.

Ihre Meinung, Zusatzmaterial, Webcode: mac-and-i.de/wjzp

**work
2morrow**

Wie der Wandel der Arbeitswelt gelingt

Die Online-Konferenz von **DER SPIEGEL** @ heise Academy

Wie lassen sich in der neuen Arbeitswelt menschliche und unternehmerische Potenziale erkennen?

Wie können wir im Team eine responsive Denkweise entwickeln und transparent kommunizieren?

An insgesamt drei Thementagen erhalten Führungskräfte, Mitarbeiter aus der Organisationsentwicklung sowie Personal- und IT-Abteilungen wertvolles Wissen für ihren Arbeitsalltag:

**5. Mai
2022**

Besser steuern:
Führungskompetenz in der
neuen Arbeitswelt

**12. Mai
2022**

Zusammenarbeit 2.0:
Wie die erfolgreichen Teams
der Zukunft arbeiten

**19. Mai
2022**

Das passende Werkzeug: Tools
und Techniken für eine
produktive Zusammenarbeit

Weitere Infos sowie Frühbucher-
Tickets auf work2morrow.de



Wie funktioniert eigentlich ...?

Apple-Technik erklärt – Teil 2: Die GPU

Grafikchips wurden für die Darstellung digitaler Inhalte erfunden, leisten heute aber viel mehr, als Texte und Bilder zur Anzeige an den Monitor zu liefern. Die GPU berechnet nicht nur 3D-Spielewelten, sondern kann auch mathematische Simulationen oder Videoschnitt beschleunigen.

Von Nico Ernst

Neben der CPU (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 138) ist die GPU das größte und teuerste Bauteil auf einem Logic Board – und das gilt auch, wenn diese Graphics Processing Unit wie im Falle von M1 oder A15 zusammen mit dem Hauptprozessor in einem System-on-Chip (SoC) integriert ist. Die Unterschiede zwischen dem M1 und dem M1 Pro und besonders dem M1 Max finden sich überwiegend bei der GPU – sie macht beim M1 Max rund ein Drittel der Chipfläche aus.

Nicht nur Apple ist die GPU also immer wichtiger. Den Trend haben die beiden großen Grafikchiphersteller AMD und Nvidia gesetzt. Der A100 von letzterem Anbieter ist mit 826 Quadratmillimetern einer der größten je in Serie hergestellten Chips, selbst der für ein System-on-Chip sehr große M1 Max wirkt dagegen mit 432 Quadratmillimetern recht klein. Warum aber werden die GPUs immer größer? Die vereinfachte Antwort: Anders als bei den CPUs ist bei einer GPU mehr tatsächlich immer besser.

Das liegt an der Funktionsweise einer modernen GPU. Bei den schnellsten Modellen rechnen Tausende von völlig gleichen Shader-Rechenwerken gemeinsam. Mit den Kernen von CPUs lässt sich das nicht vergleichen, denn die Shader sind alleine zu gar nichts gut: Sie müssen in je nach Hersteller unterschiedlich angelegten Gruppen zusammengefasst und von dem integrierten Steuerprozessor sowie dem Grafiktreiber des Betriebssystems koordiniert werden, um sinnvolle Arbeit zu leisten.

Diese Gleichförmigkeit der Shader zeigt sich bei einem Blick auf ein Bild des Halbleiterplättchens (englisch: Die) des M1 Max: Die GPU besteht aus vier symmetrisch arrangierten Blöcken mit jeweils acht identischen Einheiten. Beim M1 Pro gibt es nur zwei der Blöcke, mithin also eine halb so große GPU. Apple spricht von 32 respektive 16 GPU-Kernen mit insgesamt 4096 oder 2048 Shadern. Bei Apples M1 Pro/Max enthält also jeder Kern 128 Shader, andere GPU-Hersteller definieren das unterschiedlich, dazu gleich mehr. Vorab gilt zu klären, warum GPUs so aussehen, wie sie heute sind – und was wir bei Apple-Geräten davon haben.

Alles Spielzeug

Moderne GPUs wurden vor gut 20 Jahren vor allem für hohe Spieleleistung entwickelt, und zwar ausgehend unter anderem von Nvidias Geforce 256 aus dem Jahr 1999. Mehr dazu im Textkasten „Wie alles begann“ auf Seite 138. Damit die Spielszenen detaillierter wirken, müssen die zugrunde liegenden 3D-Modelle von Spielfiguren, Ge-

i

kurz & knapp

- Die Grafiklogik besteht aus Tausenden gleicher Shader-Rechenwerke, die teilweise zu Kernen gebündelt werden.
- Ein Steuerprozessor entscheidet kurzfristig, ob die heute üblichen Unified-Shader Oberflächen oder Grundgerüste berechnen.
- Aktuelle Grafikkarten und GPU-Einheiten bieten oft mehr Rechenpower als die CPU-Kerne.
- Grafik-Einheiten berechnen auch 3D-Objekte, Simulationen oder Videos.

bäuden, Landschaften und mehr immer kleinteiliger berechnet (gerendert) werden. Ihre Grundformen bestehen aus sogenannten Polygonen, die in der Praxis in Dreiecke als geometrische Grundform unterteilt sind. Deren Oberfläche wird mit Texturen bedeckt und die Spielelemente werden mit mehr oder weniger realistischen Pixeltapeten verkleidet. Letztere belegen einen großen Teil des Speichers, während die Berechnung der Polygone und der Beleuchtung der Oberflächen viel Rechenleistung braucht, die aus den Shadern kommt.

Nichtgrafische Berechnungen

Während CPUs ihre heutige Geschwindigkeit unter anderem aus spekulativer Befehlsausführung und der Optimierung von Code zur Laufzeit beziehen, tun sich GPUs damit schwer: Sie sind auf Programme und Daten angewiesen, die möglichst gut strukturiert sein müssen. Das übernimmt der Grafiktreiber. Die GPU ist damit bei variablen Bedingungen wie einem interaktiven Spiel ständig auf die CPU angewiesen – nicht aber, wenn sie fortlaufend eine gleiche Aufgabe ausführen soll, dann arbeitet sie als General Purpose GPU (GPGPU). Dafür gibt es eine Reihe von Anwendungen.

Die gegenwärtige Knappheit an Grafikchips und -karten in der Windows-Welt ist zu einem Gutteil darauf zurückzuführen, dass sie von Minern für das Erstellen von Kryptowährungen wie Ethereum gekauft werden. Die Berechnungen dafür laufen vollständig auf der

GPU. Der Datensatz muss dafür vollständig in den Grafikspeicher passen, dafür geeignete Grafikkarten benötigen derzeit mindestens 6 GByte Video-RAM.

Bei Macs, iPhones und iPads sind die GPUs schon länger für ganz alltägliche Dinge wie das Scrollen, das Zeichnen von Programmoberflächen oder das Berechnen von Effekten beim Videoschnitt nötig. Das eigentliche De- und Encoding der Videoformate übernehmen dabei Spezialeinheiten und nur zum Teil die Shader selbst. Auch da schreitet die Entwicklung fort; so beherrschen die Videoein-

Die-Shots von Apples M1 Pro und M1 Max:
Die symmetrisch aufgebaute GPU belegt beim M1 Max (rechts) rund ein Drittel der Fläche des recht großen Chips. Beim M1 (links) ist sie nur halb so groß.

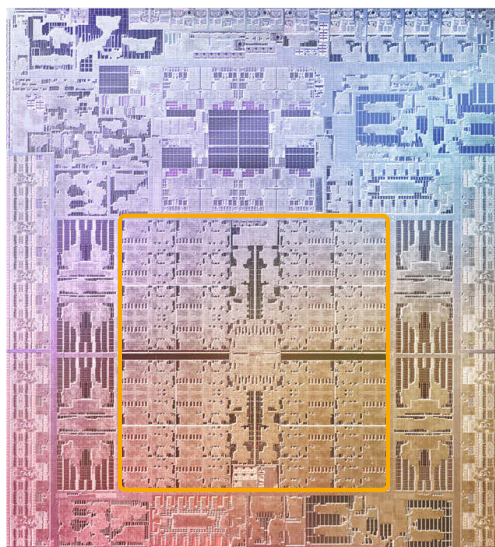
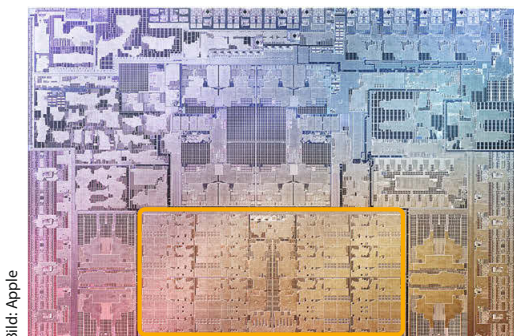
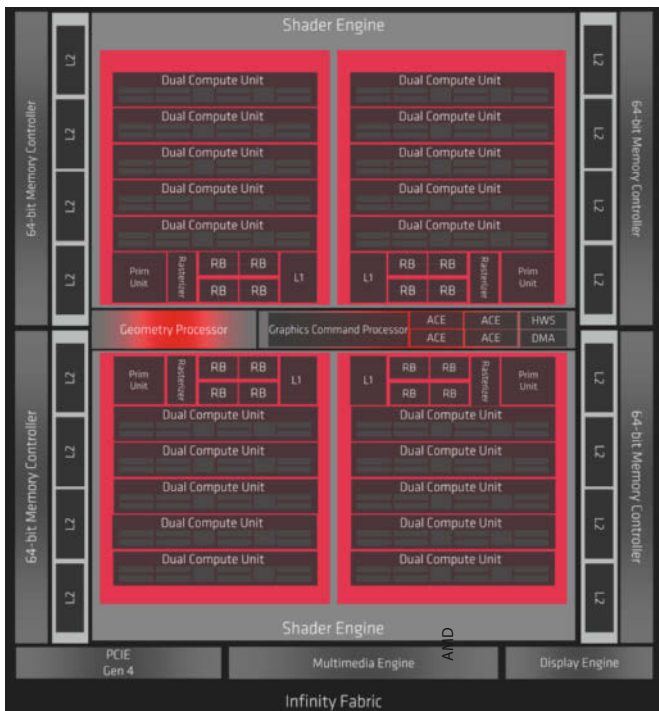


Bild: Apple



Blockdiagramm des Radeon Pro 5700 XT aus dem iMac 27 Zoll: AMD nennt die Gruppen von Shadern „Dual Compute Unit“, sie sind in vier Obergruppen angeordnet. Der „Graphics Command Processor“ ist der Steuerprozessor für alle Gruppen. Wie beim M1 Max gibt es vier Speicherkanäle.

heiten der M1-Prozessoren das Format Apple ProRes noch nicht, die von M1 Pro und Max aber schon.

GPUs können ihre Vorteile bei gleichförmigen Datentypen und stetig gleichen Berechnungen ausspielen. Das ist nicht nur beim Videocoding und bei Kryptowährungen so, sondern auch bei Spielen. Dabei sind mehr Shader stets besser, denn die Rechenleistung skaliert linear mit ihrer Zahl und dem Takt. Damit das Spiel flüssig läuft, ist die GPU aber immer auch von der CPU abhängig, denn sie muss die Daten erst aufbereiten und dann an die GPU übergeben. Die einzelnen Schritte dafür sind im Bild auf Seite 141 aufgeführt.

Shader: Programme und Hardware

In der GPU wird eine Spielszene oder eine andere Berechnung zunächst an den Steuerprozessor übermittelt, der die Aufgaben an die verschiedenen Shader verteilt. Die Pixel-Shader sind für die Gestaltung der Oberflächen zuständig, die Vertex-Shader für die Berechnung der Polygon-Eckpunkte (englisch: vertices). Seit 2006 besitzen die meisten Grafikchips Unified Shaders, die beides beherrschen. Man nennt sie deshalb auch programmierbare GPUs.

An dieser Stelle ist es wichtig, auf die Doppelbedeutung des Begriffs Shader hinzuweisen: Die GPU-Hersteller bezeichnen sowohl die einzelne Funktionseinheit wie auch ein darauf laufendes Programm als solchen. Wir sprechen in diesem Artikel zur besseren Unterscheidung von Shader für die Hardware und Shader-Programmen für die Software.

Im GPU-Marketing zählt jede simple Form einer arithmetischen Logikeinheit (ALU) als Shader. Diese beherrschen zumindest die Grundfunktionen für Matrizenoperationen: das Addieren und Multiplizieren. Die Shader-Rechenkerne beherrschen eine verknüpfte

Wie alles begann – die ersten GPUs

Seit 1999 ist der Begriff der GPU als Graphics Processing Unit aus der Computerei nicht mehr wegzudenken, denn Nvidia pries den Chip der Spielegrafikkarte GeForce 256 als „Die erste GPU der Welt“ an – was eine ziemliche Marketing-Übertreibung war. Tatsächlich wurde das Kürzel noch als „Graphics Processor Unit“ bereits seit den 1970er-Jahren verwendet oder auch als „Grafiksubsystem“ im deutschsprachigen Raum. Letzteres beschreibt schon, dass neben der CPU ein zweites System existierte, um relativ unabhängig von dieser Bilder auszugeben. Nvidia gelang mit der GeForce 256 aber, die beiden Rendschritte der Transformation von Koordinaten von Objekten und die Beleuchtung von Pixeln als Transform and Lighting (T&L) in einem Chip zu vereinen, um die CPU bei 3D-Grafik zu entlasten. Das ist seitdem bei jeder GPU der Standard.

Lange hatten andere Grafikpioniere wie Silicon Graphics dafür mehrere Bausteine verwendet. Die waren ungleich größer und teurer, was aber bei den für 3D-Konstruktion und Filmproduktion vorgesehenen und ohnehin sehr hochpreisigen Maschinen keine Rolle spielte. Ebenso wurden recht fortschrittliche GPUs schon in Arcade-Automaten und 1994 in der ersten Playstation eingesetzt. Sony benannte seinen Chip auch als GPU – das Kürzel stand hier aber für Geometry Processing Unit und er beherrschte noch kein T&L. Ausgehend von der GeForce 256 wurden die GPUs immer größer, da sie mehr parallele Recheneinheiten besaßen und weitere Rendschritte beschleunigen konnten. Die Hersteller boten erst ab 2006 auch für private Computer voll programmierbare GPUs

an, indem sie das Unified Shader Model von Programmierschnittstellen wie Microsofts DirectX und dem früh von Apple unterstützten OpenGL auch in Hardware umsetzten. Nvidias Serie GeForce 8 und ATIs Radeon HD 2000 erzielten hier Durchbrüche. Das Potenzial der Grafikchips zeigte sich bei zahlreichen Effekten wie der realitätsnahen Darstellung von Wasser oder menschlichem Haar ohne große Leistungsverluste.

Seitdem sind vor allem die Shader-Programme, welche direkt in der GPU ausgeführt werden können, für immer bessere Grafik zuständig. Wie im Bild auf Seite 140 zu sehen ist, lassen sich so mit recht wenigen Polygonen halbdurchsichtige Strukturen wie Rauch darstellen – auch dafür ist ein Shader-Programm zuständig.

Das Ausführen von anderem Code als dem für Grafik und 3D wurde durch die einheitlichen Shader-Einheiten so erst möglich. Dafür gab Nvidia mit der Programmierschnittstelle CUDA schon 2007 einen wichtigen Impuls, welche in der Apple-Welt durch das offene OpenCL und in jüngerer Zeit Metal (siehe Mac & i Heft 4/2018, S. 58) weitgehend abgelöst wurde.

Parallel zu all dem wurden die Videoeinheiten erst um Decoder für die Wiedergabe der Codecs von gängigen Formaten wie DVDs (MPEG-2) und Blu-rays (H.264, VC-1) erweitert, später kamen auch Encoder hinzu. Diese machen zum Beispiel das Streamen von Live-Inhalten wie Spielen auf Twitch und Youtube mit bezahlbarer Hardware erst möglich.

TFLOPs – nicht mehr als ein Richtwert

Beim Vergleich von GPUs wird meist die Einheit Teraflops (TFLOP) herangezogen, was für Billionen (Tera) von Gleitkommaoperationen (Floating Point Operation, FLOP) pro Sekunde steht. Besser geschrieben, aber nicht ausgesprochen, müsste es also TFLOP/s heißen. Da die Rechenarbeit einer GPU nur von den Shadern, alias ALUs, ausgeführt wird, lässt sich diese theoretische Rechenleistung auf folgende Formel bringen, welche die Zahl der ALUs, die dank FMA (siehe S. 139) gleichzeitig ausgeführten Befehle und den Takt multipliziert:

$\text{Zahl ALUs} \times \text{Takt (MHz)} \times \text{Befehle pro Takt} = \text{FLOPs}$

Am Beispiel des M1 Max ergibt sich:

$4096 \times 1296 \times 2 = 10,6 \text{ TFLOPs}$

Diese Geschwindigkeit kann eine GPU aber nur erreichen, wenn sie konstant dasselbe tut, ständig durch die CPU mit Daten gefüttert wird und den Maximaltakt hält – abseits von Laboraufbauten mit

starker Kühlung und synthetischen Benchmarks kommt das so gut wie nie vor.

In der Praxis interagiert der Nutzer aber mit dem Gerät, zudem gibt es auch Unterbrechungen des reinen Programmablaufs in der GPU durch das Betriebssystem. Die Bandbreite des Speichers, die beispielsweise beim M1 Max doppelt so groß ist wie beim M1 Pro, fließt in die Rechnung gar nicht ein.

Damit sind die TFLOPs einer GPU nur eine theoretische Geschwindigkeitsangabe, die zum groben Vergleich von verschiedenen Produkten dienen kann. Zudem ist die Architektur von GPUs je nach Modell und Hersteller so unterschiedlich, dass manche Programme trotz gleicher TFLOPs-Angabe mal auf der einen, mal auf der anderen GPU schneller laufen können. Mehr TFLOPs taugen als Richtwert, sollten aber nicht den Kauf entscheiden: Am wichtigsten bleibt, wie gut die meistgenutzte Anwendung auf einem Gesamtsystem läuft. Und das können nur Tests in der Realität verraten.

Form von Addition und Multiplikation, fused multiply-add (FMA) genannt. Damit alleine lässt sich aber noch kein komplexes Programm ausführen, daher werden sie in Gruppen mit weiteren Hilfseinheiten zusammengefasst, die jeder GPU-Hersteller anders definiert. Um Vergleichbarkeit mit CPUs anzudeuten, greift Apple im Falle des M1 zur Bezeichnung „Kern“, einer besteht aus 128 ALUs. AMD, das noch mit dem Radeon Pro 5500 im MacBook Pro von 2019 vertreten war, nennt sie „Compute Units“ (CU). Bei dieser GPU besteht eine CU aus 64 ALUs. Nvidia wiederum nennt die Gruppe „Shader Multiprocessor“ (SM) und Intel „Execution Units“ (EU). Diese Gruppen haben eigene Cache-Zwischenspeicher (L1) sowie weitere, die sie gemeinschaftlich nutzen und die in der Hierarchie den L2- respektive L3-Caches von CPUs entsprechen.

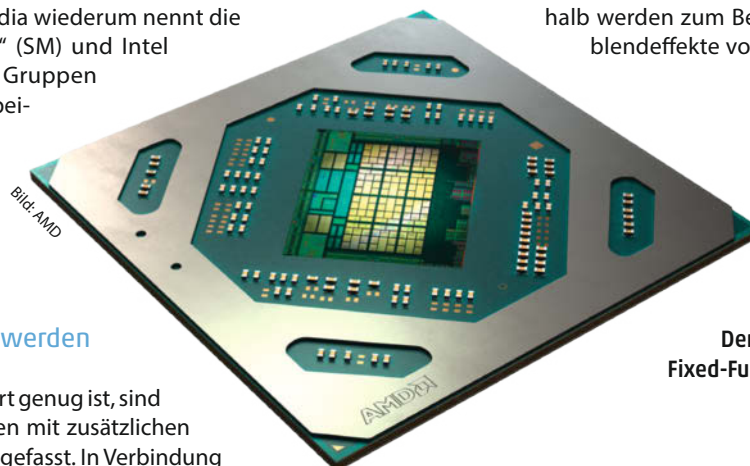
Die GPU kann umkonfiguriert werden

Und weil das noch nicht kompliziert genug ist, sind diese Gruppen in weiteren Blöcken mit zusätzlichen Hardwareschaltungen zusammengefasst. In Verbindung mit dem Treiber weist der Steuerprozessor ihnen Teilprozesse in Form von Threads zu. Von denen kann es – anders als bei heutigen CPUs – in einer dieser programmierbaren GPUs Tausende gleichzeitig geben. Sobald also die Aufgaben von der CPU an die GPU übergeben worden sind, arbeitet diese sie weitgehend selbstständig ab. Die Optimierung der Shader-Programme kann die Zuweisung der Arbeiten mit jedem Update der Anwendung oder des Treibers so stark beeinflussen, dass Leistungssteigerungen von einigen Dutzend Prozent möglich sind.

Was eine GPU im Unterschied zur CPU nicht beherrscht, ist die spekulative Ausführung von Befehlen (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 138), weil alle Teile voneinander abhängen. Ist eine Gruppe von ALUs mit ihren Berechnungen fertig, wartet sie meist auf das Ergebnis

einer anderen. Erst dann kann das Gesamtsystem einen neuen Datensatz wie etwa den für ein komplettes Bild eines Spiels in Angriff nehmen.

Ist aber ein Shader-Programm oder eine GPGPU-Aufgabe fertig, können sich die Shader und Gruppen sehr schnell abschalten, was bei mobilen Geräten für längere Akku-Laufzeiten sorgt. Entwickler wägen heutzutage üblicherweise ab, ob die CPU oder die GPU eine Aufgabe effizienter bewältigen kann. Deshalb werden zum Beispiel die Zoom- und Einblendeffekte von macOS auf der GPU und



Gerenderte Darstellung des Radeon Pro 5000M aus dem MacBook Pro von 2019: Die Gruppen von Shader-Einheiten sind in Gelb gehalten. Der Rest sind Steuereinheiten, Fixed-Function-Units und Cache.

nicht der CPU berechnet. Das war bei den Intel-Macs mit ihren in Ruhe recht ineffizienten CPU-Kernen noch wichtiger als bei den ohnehin sparsamen ARM-Cores der M1-Chips. Umgekehrt sind GPUs bei voller Auslastung sehr schnell am Anschlag ihrer Leistungsaufnahme, sie können also in kurzer Zeit sehr heiß werden. Darauf müssen das Kühlsystem und die Taktung reagieren können.

Speicher und Anbindung entscheiden

Bei klassischen Systemen mit separater GPU hat diese auch einen eigenen Speicher. So war das auch bei den Intel-Macs mit Nvidia- oder AMD-Grafikchip. Im Unterschied zum RAM für die CPU ist das



Bilder: Unigine

Eine Szene aus dem Benchmark „Heaven“ von Unigine: Das Drahtgitter-Modell (links) zeigt die von der GPU verwendeten Polygone, die unter den Texturen liegen – normalerweise sind sie unsichtbar. Rechts ist die fertige Szene zu sehen.

GPU-RAM (oder VRAM) über sehr kurze und viele Leiterbahnen angebunden, weil man es ohnehin nie aufrüsten kann und die Bandbreite für die Leistung der GPU eine große Rolle spielt. Alle von ihr bearbeiteten Daten wie Polygone und Texturen liegen dort, sie sind schlicht zu groß, um komplett in die Caches zu passen. Im Übrigen werden die Ergebnisse der GPU-Arbeit erst im eigenen RAM zusammengesetzt, bevor sie als vollständiges Bild ausgegeben werden.

Anders verhält sich das bei einem System-on-Chip wie dem A15 und den Chips der M1-Familie. Hier gibt es für CPU und GPU nur einen Speicher, sogenanntes Unified Memory. Das hat den Vorteil, dass sich Speicherbereiche neu zuweisen lassen und oft nicht kopiert werden müssen. Der Nachteil besteht darin, dass die GPU langsameren Speicher nutzen muss. Zwar überbieten die zusammen 400 GByte pro Sekunde des LPDDR5 eines M1 Max jeden PC-Hauptspeicher an Geschwindigkeit, aber das GDDR6X-RAM der schnellsten

GPU-Glossar

ALU: Arithmetical Logic Unit, einzelnes Rechenwerk einer GPU, das sowohl Arithmetik- als auch Logikoperationen (etwa UND/ODER) ausführen kann. Siehe auch: Shader.

Anti Aliasing: Kantenglättung, die im Verlauf der Bilderzeugung oder am Ende dieser Treppeneffekte vermindern soll. Verbreitete Verfahren sind in Ordnung der Qualität FXAA, MSAA und SSAA.

Cache: Schneller Zwischenspeicher für Daten und Befehle, anders als bei CPUs nicht pro Kern, sondern für Gruppen von ALUs ausgeführt.

Core: Apples Bezeichnung von mehreren ALUs, die in einer Gruppe zusammengefasst rechnen. Bei den M1-GPUs sind es je 128 ALUs. Nicht vergleichbar mit CPU-Cores.

Fixed Function Unit: Nicht frei programmierbare Recheneinheit einer GPU mit fest umrissenen Aufgaben, etwa Videocodierung.

GPU: Graphics Processing Unit. Grafikchip, welcher sehr schnell fortlaufende Berechnungen ausführen kann.

GPGPU: General Purpose GPU. Bezeichnet alle Bereiche der Grafik-Anwendungen, die nicht direkte Bildausgabe betreffen, beispielsweise KI, Videoeffekte oder Mining.

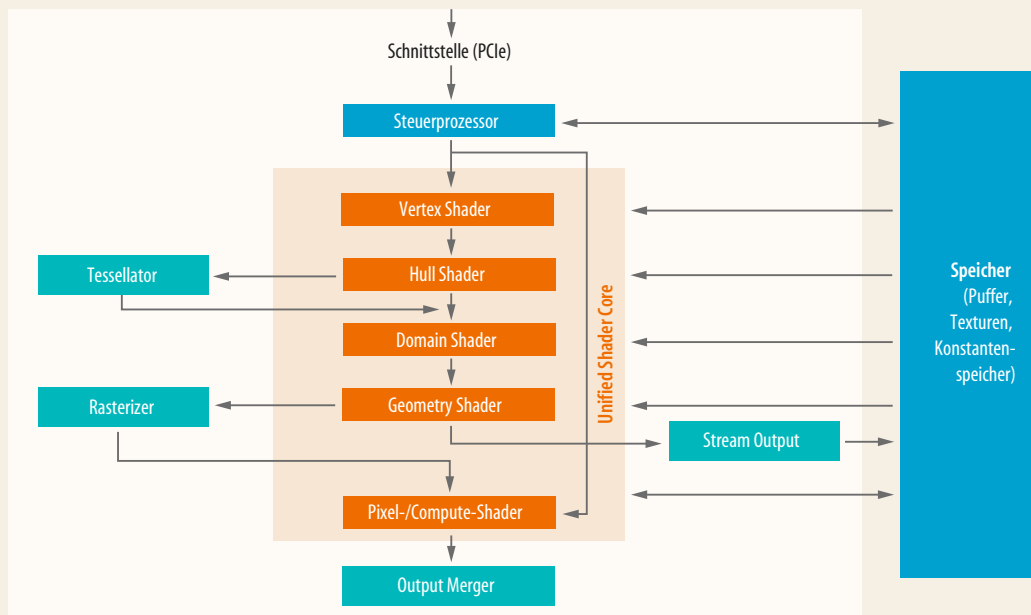
Polygon: Geometrische Form, im Falle von GPUs meist auf Basis von Dreiecken, aus denen komplexere Objekte zusammengesetzt werden.

Shader: Steht sowohl für ALUs, also Hardware, wie auch für die Programme, die darauf laufen.

SoC: System-on-Chip. Integrierter Schaltkreis, der neben CPU, GPU, weiteren Funktionseinheiten und Schnittstellen-Controllern zum Beispiel auch Sensoren auf einem gemeinsamen Halbleiter-Substrat enthält. RAM-Bausteine und Flash-Speicher gehören meist nicht dazu.

Takt, Taktfrequenz: Geschwindigkeit in Hertz (1 Hz = 1 Schwingung pro Sekunde), mit der unter anderem CPUs und GPUs laufen. Verschiedene Teile der GPU können unterschiedlich schnell takten, fürs Marketing wird meist der maximale Takt der ALUs angegeben.

Textur: Meist zweidimensionale Pixelgrafik, die über ein 3D-Modell aus Polygonen gelegt einen realistischen Bildeindruck vermitteln will. Texturen werden bei Programmstart von der SSD in den Grafikspeicher geladen und können zur Laufzeit ersetzt oder in der GPU verändert werden.



Die Render-Pipeline eines Spiels: Die Elemente im hellbraunen Bereich bezeichnen Shader-Programme, die auf den Shadereinheiten laufen. Außerhalb sind Spezialeinheiten aufgeführt: Der Tessellator unterteilt Polygone in der GPU, der Rasterizer setzt das 3D-Bild in die Bildschirmauflösung um. Alle Teile lesen oder schreiben in den Grafikspeicher.

Spielergrafikkarte, Nvidias GeForce RTX 3090, arbeitet mit 936 GByte/s mehr als doppelt so schnell. Dafür gibt es die Chips aber bisher nur mit 1 GByte Kapazität pro Chip, sodass sie sich für ein SoC mit maximal vier Speicher-Bausteinen (wie beim M1 Max) nicht eignen. Apples Kompromiss erweist sich aber mehr als gelungen: Unsere Benchmarks aus Mac & i Heft 1/2022 zeigen, dass ein MacBook Pro mit M1 Max gegenüber einem von 2019 mit separater AMD-GPU rund 60 Prozent schneller geworden ist.

Ein weiteres Problem haben SoCs auch nicht: Anders als bei getrennten Bausteinen müssen CPU und GPU nicht über PCI-Express verbunden werden, denn beide Teile befinden sich auf demselben Chip. Vor allem mobile Rechner verzichten dabei oft auf die maximal mögliche Zahl von 16 Lanes (Spuren), um das Logic Board kompakter und günstiger zu gestalten. Für die GPU eines SoC mit Unified Memory sind die Daten schlicht und einfach „da“, weil sie bereits im gemeinsamen RAM liegen.

Auch Konsolen setzen schon seit zwei Generationen auf gemeinsamen Speicher und die Entwickler konnten damit viele Erfahrungen sammeln. Für professionelle Anwendungen haben aber separate Grafikkarten durch ihren größeren und schnelleren Speicher sowie die Austauschbarkeit der Karten immer noch ihre Berechtigung. Im (noch) aktuellen Mac Pro können zudem gleich mehrere von ihnen eingesteckt werden.

Fixed function – die Spezialeinheiten

Neben den schon erwähnten Videoeinheiten gibt es noch weitere sogenannte fixed function units in einer GPU, also Einheiten, die sich nicht frei programmieren lassen, sondern nur fest vorgegebene Funktionen beherrschen. Vor allem zwei Kategorien sind unverzichtbar: Texture Management Units (TMU) übernehmen weitgehend das Anbringen von fertigen Texturen auf den Polygon-Gerüsten, müssen dabei aber von den Shader-Einheiten unterstützt werden. Und für eine Bildausgabe sind die Rasterizer zuständig. Sie setzen die nicht an eine Auflösung gebundene Bildberechnung letztendlich in einzelne Bildpunkte um.

Auf die Rasterizer kann aber bei reinen Rechenbeschleunigern für Server verzichtet werden, denn eine Bildausgabe durch eine einzelne GPU ist hier ja gar nicht nötig. Etwa für wissenschaftliche Anwendungen werden die Bilder oft aus den Rechenergebnissen

eines ganzen GPU-Verbundes zusammengesetzt. Apropos Verbund: Das gemeinsame Rechnen in einem Computer von bis zu vier Grafikkarten, das bis Mitte der 2010er-Jahre bei Spiele-PCs und Rekordjägern üblich war, ist inzwischen nahezu abgeschafft, weil der Kostenaufwand bei den wenigen Nutzenden in keinem Verhältnis zum Programmieraufwand und zu den Problemen damit steht. Auch im noch aktuellen Mac Pro benötigen nur wenige Anwender mehrere Grafikkarten, und wenn, dann für den Anschluss sehr vieler Monitore. Bessere GPUs sind selbst für aufwendige 3D-Spiele in 4K-Auflösung schnell genug.

Der Weg zum fertigen Bild

Mit all diesen Bestandteilen lässt sich das Erstellen eines 3D-Bildes nun recht einfach beschreiben. Der Ablauf ist für jede Anwendung der gleiche, nur dass manchmal einige Schritte wie etwa die Ausgabe des fertigen Bildes ausgelassen werden. Zuerst übergibt die CPU eine darzustellende Szene in Form von Beschreibungen der Polygone, der Position von Texturen und Effekten an die GPU. Das läuft wesentlich über den Treiber, welcher die Beschreibung in die Befehle für die jeweilige GPU umsetzt.

Der Steuerprozessor beginnt nun mit der Arbeit und verteilt sie auf die Shader-Gruppen. In diesen laufen zuvor geladene Shader-Programme, welche die Szene berechnen und im Arbeitsspeicher der GPU zusammenbauen. Die 3D-Modelle werden mit Texturen versehen, die über die TMUs aus dem Grafikspeicher geholt und gefiltert werden. Shader-Programme bearbeiten das im Prinzip fertige Bild anschließend noch, um beispielsweise einen bestimmten Farblook zu erzeugen. Das Ergebnis übergibt der Steuerprozessor an einen Videoausgang, der die Signale an das Display liefert. Bei 60 Bildern pro Sekunde (fps) darf das pro Bild nur 16,7 Millisekunden dauern. Danach wird mit dem nächsten Frame begonnen, wobei einige der schon vorhandenen Daten aus den Cache-Zwischenspeichern wiederverwendet werden.

Eine Sonderstellung kann bei diesem Ablauf eine Kantenglättung (Anti Aliasing) einnehmen, die heute nicht mehr nur auf das fertige Bild angewendet werden muss, sondern an einem anderen Punkt des Ablaufs eingefügt werden kann. Das ist vom verwendeten Programm abhängig, viele Spieleentwickler tricksen hier vor allem mit Rücksicht auf die Konsolen mit ihrem knappen Speicher. (jes)

Willkommen

im

Club



www.mac-and-i.de/club



Als Abonnent von Mac & i sind Sie automatisch Teil des Mac & i Clubs und profitieren von zahlreichen Vorteilen:

- Wichtige Artikel vorab per Mail
- Monatlicher Newsletter
- Führungen durch die Redaktion
- Verlosungen von Mac & i-Events
- Exklusive Rabatte auf Hard- und Software
- Auf Wunsch: Teilnahme am Leserbeirat
- Tägliche Telefon-Hotline
- Jährlich ein Sonderheft kostenlos

Mehr Informationen unter:

www.mac-and-i.de/club

2× Mac & i mit 35 % Rabatt testen und Geschenk sichern!



Mac & i – Das Magazin rund um Apple

- Tipps & Praxiswissen
- Hard- und Softwaretests
- Reports und Hintergründe
- Inkl. Club-Mitgliedschaft
- Begrüßungsgeschenk für Neuabonnenten

Für nur 16,80 € statt 25,80 €

www.mac-and-i.de/miniabo

Mac&i Club

Mehrwert exklusiv für Abonnenten



In virtuellen Welten spielen

Neue Features von RealityKit 2 – erklärt anhand eines selbst entwickelten Spiels

Mit einem Praxisbeispiel schließen wir die Einführung in Apples Augmented-Reality-Tools aus Mac & i 1/2022 ab und zeigen mit virtuellen Korbwürfen im realen Raum, wie man mit Apples Code-Frameworks RealityKit und ARKit ein kleines Spiel programmiert.

Von Gero Gerber

Ziel des Spiels ist es, einen virtuellen Basketball in einem ebenso wenig realen Korb zu versenken, den wir auf dem Boden in der echten Umgebung platzieren. Als Spielekonsole kommt ein iPhone oder iPad zum Einsatz, im Idealfall eines mit LiDAR-Scanner. Ob hochkant oder quer gehalten, bestimmt der Spieler. Mit einem Tap auf den Screen wirft der Spieler den Ball in Blickrichtung der Kamera. Trifft er den Korb, bestätigt ein Post-Effekt auf dem Bildschirm den Erfolg. Nach einer Weile verschwinden die herumliegenden Bälle mithilfe von Custom Shaders. Den vollständigen Code stellen wir Ihnen über den Webcode am Ende des Artikels zum Download bereit.

RealityKit mit SwiftUI

Da SwiftUI in der App-Entwicklung zunehmend an Bedeutung gewinnt, nutzen wir dieses Framework auch für das Spiel. Der von RealityKit bereitgestellte `ARView` ist zwar noch nicht SwiftUI-ready; Sie können aber UIKit-Views in SwiftUI einbinden.

```
struct GameView: UIViewRepresentable {
    ...
    func makeUIView(context: Context) -> ARView {
        ...
        let view = ARView()
        view.environment.sceneUnderstanding.options.insert([.physics,
        .occlusion, .receivesLighting])
        ...
        coachingOverlay.autoresizingMask = [.flexibleWidth, .flexibleHeight]
        coachingOverlay.session = view.session
        coachingOverlay.goal = .horizontalPlane
        view.addSubview(coachingOverlay)

        return view
    }
}
```

Mit `UIViewRepresentable` existiert ein Protokoll, das UIKit-Views bei

Bedarf kapselt, um sie in SwiftUI nutzen zu können. Das Struct `GameView` implementiert das Protokoll `UIViewRepresentable` und erzeugt den `ARView` in der Methode `makeUIView(context:)`. Nach dem Erzeugen wird die `ARView`-Instanz entsprechend konfiguriert und anschließend als `Return-Value` zurückgegeben. Zusätzlich existiert in `GameView` die Klasse `Coordinator`, die Änderungen am `ARView` nach SwiftUI weiterleitet. Der `Coordinator` implementiert häufig auch `Delegate`-Protokolle des gekapselten `UIViews` und konfiguriert den erzeugten `ARView` dahingehend, dass die mit dem (falls vorhandenen) LiDAR-Scanner erkannte reale Umgebung sowohl physikalisch mit den virtuellen Objekten interagiert als auch virtuelle Objekte via `Occlusion` verdeckt. Zusätzlich erhält der `ARView` noch einen `ARCoachingOverlayView` Subview, der den Benutzer mit `On-Screen-Hinweisen` dabei unterstützt, eine horizontale Ebene in der Umgebung zu erkennen.

Laden und Verwenden der Assets

Mit dem Start lädt die App die beiden benötigten Assets für das Spiel (Basketball und Korb) asynchron innerhalb der `Model`-Klasse `AssetModel` in den Speicher.

```
private func loadEntity(with name: String, entityType: EntityType,
completion: @escaping (ModelEntity) -> Void) {
    var cancellable: AnyCancellable?

    cancellable = ModelEntity.loadModelAsync(named: name)
        .sink(receiveCompletion: { error in
            ...
        }, receiveValue: { entity in
            ...
        })
}
```

Innerhalb der Methode `loadEntity` stößt `loadModelAsync(named:in:)` den asynchronen Ladevorgang an. Nach dem erfolgreichen Laden liegt die `ModelEntity`-Instanz in einem Dictionary, ist aber noch nicht Teil der `RealityKit`-Szene. Um Instanzen in die Szene einzufügen, werden diese über die Methode `clone(recursive:)` der Klasse `Entity` zunächst erzeugt. So bleibt gewährleistet, dass `Asset`-Bestandteile wie `Texturen` und `Meshes` nur einmal im Speicher liegen und alle `Entity`-Instanzen lediglich Kopien davon verwenden. Zudem entlastet dies in vielen Fällen das `Rendering`, da mit wenigen `Draw-Calls` viele gleiche Objekte an die `GPU` übergeben werden können.

Der nächste Step hinterlegt im `AssetModel`, ob alle notwendigen `Assets` geladen wurden.

```
self.allAssetsLoaded = self.entities.count == self.assetNames.count
```



kurz & knapp

- Eigene `Surface Shader` ermöglichen die Anpassung von `Materialien`.
- Mit `Geometry Modifier` kann man `Vertices` mittels `Metal Shader` auf der `GPU` modifizieren.
- Eigene `Post-Processing-Effekte` lassen sich via `Core Image`, `Metal Performance Shaders` oder `SpriteKit` implementieren.
- Anhand eigener Systeme im `Entity Component System (ECS)` kann man die Spiellogik in separate Module unterteilen.

Ist dies der Fall, erscheint ein Button, der den Wechsel vom `MainView` nach `GameView` ermöglicht. Ein informeller Text überbrückt den Ladevorgang.

Natürlich können die `Assets` auch zu einem späteren Zeitpunkt on demand geladen werden. Das kann allerdings zu Verzögerungen und einem kurzzeitigen Einbrechen der `Framerate` führen, sodass ein `Preload` in den meisten Fällen die bessere Option ist. Erscheint ein `Asset` erstmalig auf dem Screen, kann das Bild durch das Kompilieren der `Shader` im Hintergrund trotzdem noch ruckeln. Soll der `MultipeerConnectivityService` `Assets` über das Netzwerk synchronisieren, müssen sie auf allen beteiligten `Devices` bereits vorher geladen worden sein. Leider erwähnt Apple das nicht in der Dokumentation.

Aufbau der Szene

Sobald der `GameView` aktiv ist, startet der `ARView` des `RealityKit`-Frameworks. Dieser `View` kombiniert die mit der Kamera erfasste reale Umgebung mit den virtuellen Objekten der `Augmented-Reality-Umgebung`. Darüber hinaus enthält der `ARView` eine Instanz von `ARSession`. Sie verwaltet die `Augmented-Reality-Sitzung` und leitet wichtige Events anhand des `ARSessionDelegate` nach außen weiter. Beim Start des `GameView` ruft der `Coordinator` die Methode `setupInitialScene()` auf, die das initiale Set-up der Szene übernimmt.

Der nächste Schritt erzeugt eine `AnchorEntity` mit der Eigenschaft `.horizontal` und fügt sie dem `anchors`-Property der `Scene` hinzu. `RealityKit` sucht in der realen Umgebung eine horizontale Fläche, platziert die `Entity` und erzeugt anschließend das `Korb-Asset`, einen `Papierkorb`, um es als `Child-Entity` der `AnchorEntity` hinzuzufügen. Damit steht die `Korb-Entity` im Ursprung der `AnchorEntity` und erhält automatisch deren räumliche Ausrichtung (`Transformation`). Im letzten Schritt entsteht eine `Bodenebene` unterhalb des `Papierkorbs`. Dank ihr kann der Ball später auch auf iPhones/iPads ohne LiDAR-Scanner mit dem Boden um den `Papierkorb` herum kollidieren.

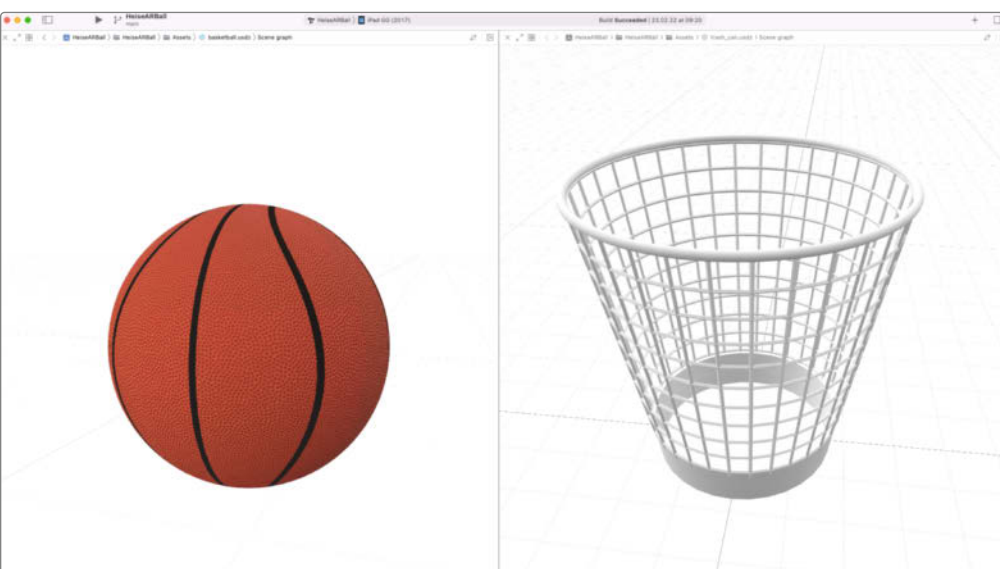
```
public func setupInitialScene() {
    let anchor = AnchorEntity(plane: .horizontal)

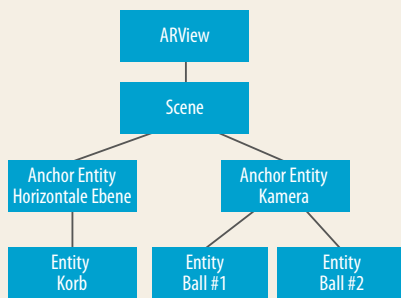
    self.anchor = anchor

    view?.scene.anchors.append(anchor)

    if let trashCan = assetModel.
cloneTrashCanEntity() {
```

Das Spiel kommt mit zwei `Assets` aus, die im Verlauf noch weiter konfiguriert werden.





Basketball- und Korb-Entities und deren Komponenten im Zusammenspiel mit den Systemen.

In der Szene existieren zwei Anchor-Entities. Die ModelEntity-Instanzen sind an sie angebunden.

```

    anchor.addChild(trashCan)
  }
  ...
  anchor.addChild(assetModel.createGroundPlane())

  cameraAnchor = AnchorEntity(.camera)
  view?.scene.addAnchor(cameraAnchor!)
  ...
}
  
```

Eine zweite AnchorEntity neben der in der Horizontalen wird fest mit der Kamera verbunden und wandert mit dieser. So ist es möglich, die Basketbälle im weiteren Verlauf jeweils direkt an diese Anchor-Entity zu hängen, ohne sich um die Position und Ausrichtung der Kamera kümmern zu müssen. Damit ist der Aufbau des statischen Teils der Szene abgeschlossen und das Spiel kann beginnen.

Benutzereingaben

Simple Taps auf den Screen erzeugen zur Laufzeit immer wieder neue Basketbälle.

Der `makeUIView(context:)` des `GameView` erzeugt den `Gesture-Recognizer` und fügt ihn dem `ARView` hinzu. Die `Callback-Methode viewTap()` im `Coordinator` des `GameView` ist dafür zuständig, neue Basketball-Entities an der Kameraposition zu erzeugen.

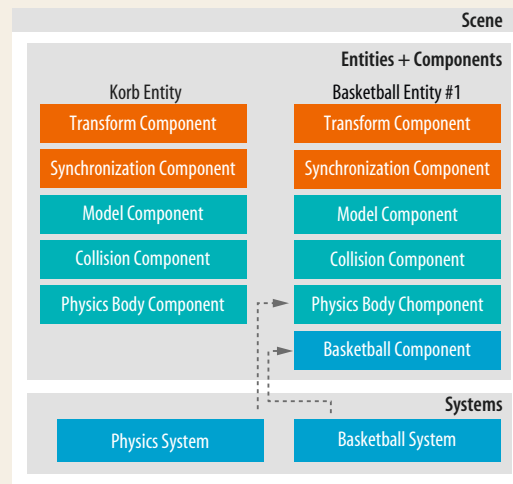
```

if let cameraAnchor = cameraAnchor,
    let basketball = assetModel.cloneBasketballEntity() {
    cameraAnchor.addChild(basketball)
    ...
}
  
```

Die `cloneBasketballEntity()` ruft intern die Methode `clone(recursive:)` der Klasse `Entity` auf und erzeugt damit eine neue Kopie der `Basketball-Entity`, ohne dabei die `Mesh-` oder `Texturdaten` erneut in den Speicher zu laden.

Entity Component System

Nach derzeitigem Stand würde jeder Tap eine weitere `Basketball-Entity` an der Kameraposition anlegen, ohne sie physikalisch korrekt zu bewegen. Um Entities durch Fähigkeiten wie physikalische Eigenschaften zu erweitern, kommen sogenannte `Components` zum Einsatz. Beim `Entity Component System` bilden Entities lediglich die logischen Elemente einer Szene. Hinzugefügte `Components` wie das `ModelComponent` können `Meshes` oder physikalische Eigenschaften (`PhysicsBodyComponent`) ergänzen. `Components` wie `TransformComponent` (Ausrichtung im Raum) und `SynchronizationComponent` (Netzwerksynchronisation) ergänzt `RealityKit` für jede `Entity` automatisch.



Dabei muss man bedenken, dass `Components` kein Verhalten implementieren, sondern primär `Daten-Container` repräsentieren. Die Logik wird in sogenannten `Systemen` implementiert. Systeme können per `Query` in jedem Frame gezielt Entities mit bestimmten `Components` anfragen und die in dem jeweiligen System implementierte Logik auf diesen Entities anwenden.

Beispielsweise kann die `Physik-Engine`, in Form eines `Systems`, in jedem Frame alle Entities mit einer `PhysicsBodyComponent` anfragen und die notwendigen Berechnungen durchführen. Der Ansatz über das `Entity Component System (ECS)`, der weggeht vom starren objektorientierten Ansatz, ist weit verbreitet, auch in der Spieleentwicklung (unter anderem bei der `Unity Engine`). Das Vorgehen ist auch als „`Composition over Inheritance`“ bekannt. Der `ECS-Ansatz` ist zudem `cachefreundlich`, weil alle `Components` gleichen Typs zusammen im Speicher liegen können und das entsprechende System sequentiell über sie iterieren kann.

Physics

Mit dem Wissen über das `ECS` in `RealityKit` kann man den beiden Entity-Typen `Basketball` und `Korb` sowie der `Bodenebene` nun die physikalischen Eigenschaften hinzufügen. Als statische Objekte lassen sich der `Korb` und die `Bodenebene` anhand der `PhysicsBodyComponent` beschreiben. Der Parameter `.static` vom Typ `PhysicsBodyMode` bewirkt, dass sich das Objekt nie bewegt.

```
trashCan.physicsBody = PhysicsBodyComponent(massProperties: .default,
material: nil, mode: .static)
```

Für die Konfiguration des `Basketballs` bedarf es dagegen etwas mehr. Die `PhysicsBodyComponent` wird mit der Form und der Masse der Entity initialisiert. Die Form definiert eine `ShapeResource` über den Parameter (`Radius`), den das `Model-Asset` zurückliefert.

```

let bounds = basketball.visualBounds(relativeTo: nil)
let radius = ((bounds.max - bounds.min).x / 2)
let offset = bounds.center
let ballShape = ShapeResource.generateSphere(radius: radius).
offsetBy(translation: offset)
  
```

```

var physicsBody = PhysicsBodyComponent(shapes: [ballShape], mass: 0.624)
physicsBody.material = PhysicsMaterialResource.generate(staticFriction: 0.41,
dynamicFriction: 0.41, restitution: 0.88)
physicsBody.mode = .dynamic
basketball.physicsBody = physicsBody
  
```

Die Masse definiert der `mass-Parameter` über eine Gewichtsangabe in Kilogramm (0,624 kg). Im Gegensatz zu Boden und Korb erhält der

`PhysicsBodyMode` die Eigenschaft `.dynamic`, sodass die Physik-Engine das Objekt anhand von Kräften und Kollisionen steuern und bewegen kann. Hinzu kommen Materialeigenschaften vom Typ `PhysicsMaterialResource`. Neben der Reibung (Friction) kann man auch die Elastizität (Restitution) bestimmen. Entsprechende Konstanten für den Source-Code liefert im einfachsten Fall eine Google-Suche.

Ein Impuls oder eine Kraft, vergleichbar mit einem Stoß, bringt die Basketball-Entity in Bewegung. Der erste Parameter gibt Richtung und Stärke (in Newtonsekunden) an, der Parameter `at` steuert, wo die Entity getroffen wurde. Im Spiel folgt der Wurf des Basketballs der Kamerarichtung (entlang der negativen z-Achse (0, 0, -2.5)). Um dies in den World-Space zu transformieren, übergibt der Parameter `relativeTo` den Kamera-Anker (`cameraAnchor`).

```
basketball.applyImpulse(simd_float3(0, 0, -2.5), at: simd_float3(0, 0.01, 0),
relativeTo: cameraAnchor)
```

Kollisionen

Nun wäre es wenig spannend, würden die Basketbälle durch den Raum fliegen, ohne mit der Umgebung zu interagieren. Daher ergänzt die `CollisionComponent` das physikalisch korrekte Verhalten um physikalische Interaktionen. Für den Basketball und die Bodenebene ist die Konfiguration einfach, da sie einfache geometrische Formen repräsentieren.

```
basketball.collision = CollisionComponent(shapes: [ballShape], mode:
.default, filter: CollisionFilter(group: .all, mask: .all))
...
planeEntity.collision = CollisionComponent(shapes: [.generateBox(width: 5,
height: 0.0001, depth: 5)])
```

Die `CollisionComponent` erwartet neben einer oder mehreren Formen vom Typ `ShapeResource` zusätzlich Filtereinstellungen dazu, welche Objekte miteinander kollidieren können. Sinnvoll justiert, entlastet der Filter die Physik-Engine, indem er die Kollisionen auf notwendige Objekte beschränkt und unnötige Berechnungen vermeidet.

Während der Basketball in unserem Beispiel eine einfache Kugelform besitzt, ebenso wie die Bodenebene eine plane Fläche ist, lässt sich der Korb nicht ohne Weiteres als Kollisionsobjekt abbilden, da die Form komplexer ist und die Bälle in den Korb hineinfallen und darin verharren sollen. Von Vorteil ist hierbei, dass eine `CollisionComponent` nicht nur eine, sondern mehrere Shapes unterstützt. Die Shapes müssen auch nicht exakt der geometrischen Form entsprechen, was unter Umständen zu komplexeren Berechnungen führen würde. Für den Korb werden fünf Flächen definiert (der Boden und vier Seiten), wobei die Seiten leicht schräg gekippt sind. Solche Annäherungen reichen meist aus, ohne dass es dem Nutzer negativ auffällt.

```
let bottomShape = ShapeResource.generateBox(size: ...)
...
trashCan.collision = CollisionComponent(shapes: [bottomShape, leftSideShape,
rightSideShape, backSideShape, frontSideShape])
```

Neben den Kollisionen, die das physikalische Verhalten steuern, bietet RealityKit mit der Entity `TriggerVolume` eine Art Sensor, der ermittelt, ob andere Entities mit diesem kollidieren, ohne abzurallen. Auf Bodenhöhe des Korbes platziert, kann die Entity `TriggerVolume` erkennen, wenn Basketball-Entities innerhalb des Korbes landen.

```
let triggerVolume = TriggerVolume(shape: ShapeResource.generateBox(...))
```

Auch für das `TriggerVolume` können eine Form und ein Name angegeben werden. Um über Kollisionen informiert zu werden, kann man eine Closure angeben und diese als Subscriber für Events vom Typ `CollisionEvents.Began` registrieren.

```
view?.scene.subscribe(to: CollisionEvents.Began.self) { [weak self] event in
    if let self = self {
        if entityA.name == basketballEntityName && entityB.name ==
triggerVolumeEntityName {
            // Kollision zwischen Basketball und Trigger
            ...
        }
    }
    .store(in: &subscriptions)
```

Im Falle einer Kollision enthält der Event neben den beiden beteiligten Entities auch die Stärke des Kontakts und eine Position. Die Reihenfolge der Entities im Event (`entityA` und `entityB`) kann variieren. Das `TriggerVolume` dient im weiteren Verlauf dazu, dem Benutzer ein Feedback über seinen erfolgreichen Wurf zu geben.

Basketball Component und System

Als Nutzer von RealityKit kann man Entities aus einem Fundus vorgefertigter Components zusammenbauen. Alternativ erstellt man eigene Components oder implementiert seit iOS 15 sogar ganze Systeme. Für das Basketballspiel wäre es nützlich, wenn die Bälle nach einiger Zeit verschwinden würden, damit sie nicht nach mehreren Würfen den ganzen Boden übersäen. Dabei hilft im ersten Schritt die `BasketballComponent`, die als einziges Property eine `timeToDie` vom Typ `Date` enthält. Über sie lässt sich steuern, wann das `BasketballSystem` die Entity entfernen soll.

```
struct BasketballComponent: Component {
    private(set) var timeToDie = Date().addingTimeInterval(10)
}
```

Zur Laufzeit kann diese Component direkt nach dem Erzeugen einer neuen Basketball-Entity hinzugefügt werden.

```
if let entity = entities[.basketball]?.clone(recursive: true) {
    entity.components[BasketballComponent.self] = BasketballComponent()
    ...
}
```

Die Logik zum Entfernen der Basketball-Entities wird in `BasketballSystem` hinterlegt.

```
class BasketballSystem: System {
    private static let query = EntityQuery(where: .has(BasketballComponent.self))

    func update(context: SceneUpdateContext) {
        let currentTime = Date()

        context.scene.performQuery(Self.query).forEach { entity in
            if let basketballComponent = entity.components[BasketballComponent.self] as? BasketballComponent {
                if basketballComponent.timeToDie <= currentTime {
                    entity.removeFromParent()
                }
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}
}

```

Der Aufruf der `update()`-Methode in jedem Frame veranlasst, dass das `query`-Property die Szene nach allen Entities durchsucht, die die `BasketballComponent` besitzen. Hat eine Entity ihr Lebensende erreicht, entfernt `removeFromParent()` sie aus der Szene. Um RealityKit über die neue Component und das neue System zu informieren, muss RealityKit zu Beginn eine Information über diese Elemente erhalten.

```

BasketballComponent.registerComponent()
BasketballSystem.registerSystem()

```

Intern erzeugt RealityKit dann eine Instanz vom Typ `BasketballSystem` und ruft deren `update()`-Methode automatisch auf. Im Kontext von Multiplayer-Apps ist zu beachten, dass lediglich Components synchronisiert werden (wenn diese das `Codable`-Protokoll implementieren), System-Instanzen hingegen nicht. Aus diesem Grund ist es nicht ratsam, Daten in Systemen zu halten. Systeme sollten lediglich ein Verhalten implementieren.

Eigene Surface Shader

Mit RealityKit 2 und iOS 15 lassen sich nun auch endlich eigene Surface Shader und Geometry Modifier implementieren. Das Beispiel implementiert den Shader als Metal Shader (`DissolveShader.metal`), der zur Laufzeit einen Parameter vom Typ `RealityKit::surface_parameters` erhält. Dieser Parameter enthält neben Informationen zur Fläche auch App-spezifische Daten und/oder Texturen. Exemplarisch lässt hier ein Dissolve Shader eine Basketball-Entity innerhalb eines angegebenen Zeitraums unsichtbar werden, kurz bevor sie ihr Lebensende erreicht.

```

...
[[visible]]
void dissolveShader(realitykit::surface_parameters params) {
    float dissolveProgress = params.uniforms().custom_parameter()[0];
    ...
    if (dissolveProgress > 0.0) {
        float2 uv = params.geometry().uv0();
        float textureColor = params.textures().custom().
sample(textureSampler, uv).r;
        float threshold = 1.0 - dissolveProgress;

        if (textureColor < threshold) {
            params.surface().set_opacity(1.0);
        } else {
            discard_fragment();
        }
    }
}
}

```

Den Dissolve-Fortschritt erhält der Shader als Custom-Parameter. Ist dieser Wert größer oder gleich 1, werden alle Fragmente über `discard_fragment()` verworfen. Solange dieser Wert noch nicht erreicht ist – für die Dauer des Effekts – werden anhand einer Alpha-Textur einzelne Pixel nacheinander verworfen.

Um den Surface Shader in RealityKit zu verwenden, muss man ihn zunächst laden.

```

guard let device = MTLCreateSystemDefaultDevice() else { ... }
guard let library = device.makeDefaultLibrary() else { ... }

```

```

surfaceShader = CustomMaterial.SurfaceShader(named: "dissolveShader", in:
library)

```

Anschließend fügt man den neu erzeugten Surface Shader der `ModelComponent` innerhalb der `BasketballEntity` hinzu, indem man die existierenden Materials durch ein `CustomMaterial` ersetzt bzw. erweitert.

```

guard var modelComponent = basketball.components[ModelComponent.self] as?
ModelComponent else { ... }
guard let customMaterials = try? modelComponent.materials.map({ material ->
CustomMaterial in
    var customMaterial = try CustomMaterial(from: material, surfaceShader:
self.surfaceShader)
    customMaterial.custom.value[0] = 0
    customMaterial.custom.texture = self.dissolveTexture
    return customMaterial
}) else { ... }

```

`CustomMaterial` übergibt dem `custom`-Property die Custom-Parameter für den Dissolve-Fortschritt und die notwendige Alpha-Textur. Um den Dissolve-Fortschritt zu aktualisieren, setzt man diese bei Bedarf in der `update()`-Methode des `BasketballSystem`.

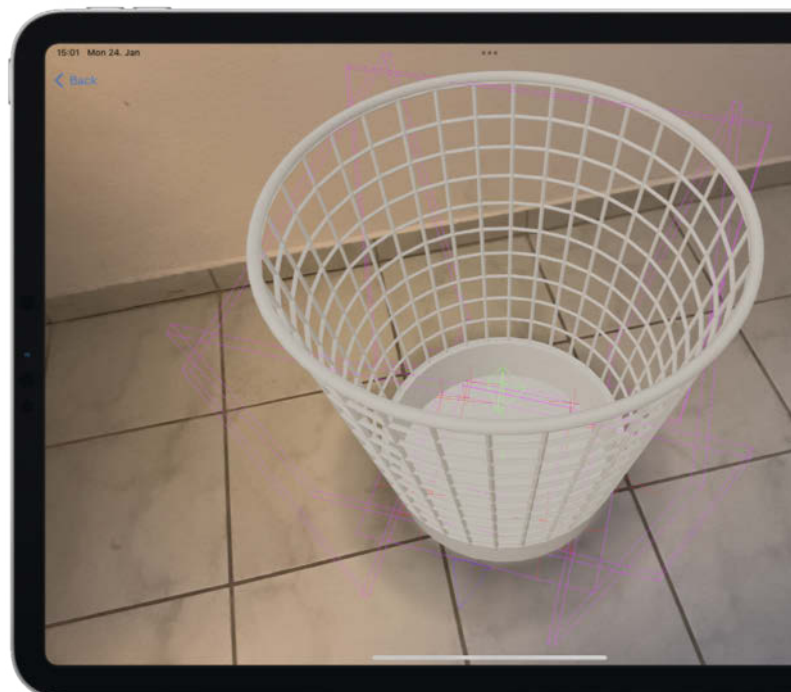
```

func update(context: SceneUpdateContext) {
    let currentTime = Date()

    context.scene.performQuery(Self.query).forEach { entity in
        ...
        if currentTime >= basketballComponent.timeToDie - Self.
dissolveDuration {
            let progress ...
            customMaterial.custom.value[0] = progress
            ...
        }
    }
}

```

Kollisionselemente des Korbs





Ein Geometry Modifier kann zur Laufzeit die Vertex-Positionen verändern.

...und eigene Geometry Modifier

Eine weitere Möglichkeit neben eigenen Surface Shadern sind sogenannte Geometry Modifier, die zur Laufzeit die Vertex-Positionen manipulieren, um beispielsweise prozedurale Animationen zu erzeugen.

Analog zum Surface Shader liegt der Geometry Modifier als Metal Shader (SpikeShader.metal) vor und wird entsprechend geladen. Innerhalb des Shaders kann man die Geometrie des aktuellen Vertex modifizieren und beispielsweise einen neuen Offset im Model-Space angeben. In dem Beispiel-Shader mutiert der Basketball zum Ende seiner Lebenszeit zu einer Kugel mit Spitzen, bevor er sich auflöst.

```
[[visible]]
void spikeShader(realitykit::geometry_parameters params) {
    realitykit::geometry_modifier::uniforms uniforms = params.uniforms();
    float progress = uniforms.custom_parameter()[0];

    if (progress > 0) {
        realitykit::geometry_modifier::geometry geometry = params.geometry();

        float timeScaled = uniforms.time() * 3;
        float3 normal = geometry.normal();
        float factor = sin(geometry.vertex_id() + timeScaled);

        params.geometry().set_model_position_offset(normal * factor * 0.05 *
        progress);
    }
}
```

Jetzt sogar mit Post-Processing

Doch damit noch nicht genug der Neuerungen in RealityKit 2: Auch Post-Processing ist nun möglich. Post-Processing beschreibt einen Render-Vorgang, der auf dem fertig gerenderten Bild arbeitet und somit Core-Image-Filtern ähnelt. RealityKit nutzt diese Technik bereits für Motion-Blur-, Camera-Grain- und Depth-of-Field-Effekte. Eigene Post-Processing-Effekte (ja, es können mehrere sein) werden immer noch denen von RealityKit angewandt. Post-Processing-Effekte implementiert man entweder in Form von Metal Shadern, mithilfe von Core Image oder unter Nutzung von SpriteKit. Das folgende Beispiel verwendet den Transition-Filter `CIFilter.barsSwipeTransition()` von Core Image, um bei einem erfolgreichen Korbwurf den Inhalt des RealityKit-Views zu einem Emoji-Bild zu überführen. Das geschieht in zwei Schritten: Zuerst muss der



Post-Processing-Effekt einmal innerhalb des Callbacks `prepareWithDevice()` des Typs `ARView.RenderCallbacks` initialisiert werden. Dieser Schritt generiert ein `CITexture` und ein `CITexture`, die der Filter benötigt. Das `CITexture`-Objekt gewinnt man aus einer Textur, die ein Emoji Bild enthält; es dient als Hintergrund des Filters.

```
private var ciContext: CITexture?
private var targetImage: CITexture?

...
view?.renderCallbacks.prepareWithDevice = { [weak self] device in
    if let self = self {
        self.ciContext = CITexture(mtlDevice: device)
        ...
    }
}
```

Der oben angelegte Filter lässt sich zur Laufzeit im Callback `postProcess()` des Typs `ARView.RenderCallbacks` steuern.

```
view?.renderCallbacks.postProcess = { [weak self] context in
    if let self = self {
        let progress: Float = ...
        let filter = CIFilter.barsSwipeTransition()
        ...
        let destination = CIGraphicsDestination(mtlTexture: context.
        targetColorTexture, commandBuffer: context.commandBuffer)
        destination.isFlipped = false

        _ = try? self.ciContext?.startTask(toRender: filter.outputImage!, to:
        destination)
    }
}
```

Die Textur `sourceColor` ist die Color-Texture des RealityKit-Render-Pass. Sie wird zusammen mit der Emoji-Texture an den Core-Image-Filter übergeben und die Berechnung über die Methode `startTask(toRender:to:)` der `CITexture`-Klasse gestartet. Das Ergebnis des Post-Processing-Effekts wird im Property `targetColorTexture` des Typs `ARView.PostProcessContext` erwartet. Da es sich bei `targetColorTexture` um eine Metal-Texture handelt, wird die `CIGraphicsDestination` mit eben jener und dem im `context`-Parameter übergebenen `MTLCommandBuffer` (`commandBuffer`) initialisiert. Der Fortschritt ('progress') des Effekts leitet sich dann aus dem Delta von aktueller Zeit zu End-Zeit ('filterEndTime') im Verhältnis zur Dauer des Effekts ('filterDuration') ab.

Fazit

RealityKit macht einen soliden und modernen Eindruck und ist mit den beschriebenen Features an wichtigen Stellen besser geworden. Allerdings sind Features wie das Post-Processing noch nicht so flexibel wie in SceneKit mit `SCNTechnique`. Kritik muss sich Apple unter anderem für die in manchen Teilen karge Dokumentation gefallen lassen, insbesondere zum Thema Netzwerksynchronisation. (ims)

Gero Gerber ist freiberuflicher Software-Entwickler im Bereich iOS und Unity mit den Schwerpunkten Augmented Reality und Real-Time-3D-Anwendungen. Seit mehr als 15 Jahren arbeitet er in den Bereichen iOS und Spieleentwicklung und hat unter anderem für Electronic Arts und Ubisoft an Titeln wie Assassin's Creed, Tom Clancy's Splinter Cell und Die Siedler mitgewirkt.



Townscaper 1.0.1 (Sandbox-Spiel)

Entwickler: Raw Fury

Systemanforderung:
iOS/iPadOS ab 11

Altersfreigabe: ab 4 Jahren

Preis: 4,99 €

Pro: entspannendes
Spielprinzip

Contra: keine Musik, keine
iCloud-Unterstützung



Sparklite 1.0.1 (Action-Adventure)

Entwickler: Playdigious

Systemanforderung:
iOS/iPadOS ab 13.1

Altersfreigabe: ab 9 Jahren

Preis: 6,99 €

Pro: weitläufige Spielwelt

Contra: Touch-Steuerung
überfrachtet



Schaffe, schaffe, Städtele baue

Im Sandbox-Spiel Townscaper erschafft man eine idyllische Idealstadt.

Am Anfang ist das Meer. Still ruht die spiegelglatte azurblaue See. Ein Tipp auf die Wasseroberfläche zerstört das Naturschauspiel. Aus dem Nichts platscht die Zivilisation in Form einer gepflasterten Insel in den Ozean, an deren Spundwänden sich die Wellen reiben.

Fingertipp um Fingertipp pflanzt der Spieler weitere Inseln in das Meer. Liegen diese nah genug beieinander, verbinden sie sich selbsttätig. So entstehen schmale Stege und riesige Plätze, die auf Bauten warten. Diese kommen ins Spiel, wenn man anstatt in das Meer auf die frisch geschaffenen künstlichen Inseln tippt. Dann erscheint dort ein Klinkerbau, dessen Farbe sich über eine bunte Leiste bestimmen lässt.

Auch beim weiteren Hochbau greift Townscaper dem Spieler freundlich unter die Arme. Nebeneinander platzierte Gebäude verschmelzen zu einem Reihenhaushaus. Ein Tipp auf ein Dach – und ein neues Stockwerk erscheint, was die zuvor gelangweilt auf dem Sims sitzenden Vögel flatternd in den Himmel scheucht. Tippt man an ein



Stockwerk eines Hochbaus, plopt ein Seitenbau aus der Wand.

Durch Gesten kreist man um seine wachsende Stadt und verändert die Distanz zum Werk. Ein Optionsmenü bietet ein Grundflächenraster und verschiedene Texturen. Wer sich im Eifer des Errichtens verbaut, darf Schritt für Schritt zurückgehen. Da es keine iCloud-Unterstützung gibt, lassen sich die Kreationen durch das Kopieren und Einfügen eines Zahlencodes übertragen.

In liebevoller Kleinarbeit entsteht so eine Idealstadt voller Details, wenn Townscaper Plätze mit Sitzbänken und mehrstufige Bauten mit Treppenaufgängen garniert. Was den Ortschaften im Ozean fehlt, sind wuselnde Menschen. Aber Townscaper ist eben keine stressige, fordernde Städtesimulation, sondern ein Sandbox-Spiel zum kreativen, entspannenden Austoben.

(Joachim Kläschen/kai)

Niedliches Pixel-Abenteuer

Der Zufall sorgt im Action-Adventure Sparklite für Abwechslung.

Ein irrer Baron will die Ressourcen des Landes Geodia plündern, was sich die Mechanikerin Ada nicht gefallen lässt. Mit Werkzeug bewaffnet und in Begleitung ihres hilfreichen Roboters Flügelmutter macht sich die Heldin daran, die Pixelwelt zu retten.

Bei ihren Streifzügen durch Geodia verdrischt Ada niedliche Feinde und sammelt die namensgebenden Funkenlicht-Kristalle ein. Unterliegt sie dabei, das ist anfangs unausweichlich, wacht sie in einer Wolkenfestung auf. Hier kann sie das Funkenlicht einsetzen, um künftig besser gerüstet zu sein.

So investiert sie die Ressource bei Kaufleuten etwa in die Verbesserung ihrer Fähigkeiten oder spendet sie an die Handwerker in der Festung, damit diese potentere Hilfsmittel erhalten. Gleichermäßen darf Ada gegen Funkenlicht-Zahlung ihr eingangs sehr beschränktes Inventar erweitern.

Das isometrische und grafisch liebevoll gestaltete Geodia besteht aus etwa bildschirmgroßen Kacheln, zwischen denen das Spiel umschaltet. Diese Kacheln arrangiert der Titel bei jedem Anlauf zufällig, sodass die Spielwelt sowohl vertraut als auch neu wirkt. Eine Karte hilft bei der Orientierung.

Die Touchsteuerung des Action-Adventures geht gut von den Daumen, ist aber überfrachtet. Deutlich mehr Spaß macht das Abenteuer mit einem Bluetooth-Controller – insbesondere bei Bosskämpfen. Durch deren Bezwingen und beim Durchstöbern von überschaubaren unterirdischen Verließen erlangt Ada Werkzeuge und Fähigkeiten, die zuvor versperrte Abschnitte von Geodia eröffnen, sodass sich das Abenteuer immer weiter entfaltet.

Zwei Schwierigkeitsgrade machen das vollständig deutsch lokalisierte Sparklite auch für Anfänger zugänglich. Nach dem Durchspielen, das dauert etwa zehn Stunden, eröffnet sich ein dritter Modus, der auch geübte Spieler vor Herausforderungen stellt.

Sparklite serviert zwar immer wieder Varianten von Bekanntem. Dennoch motiviert das Abenteuer, weil die niedliche Heldin mit jedem Anlauf stärker und das Fortkommen einfacher wird. Zudem sorgt die liebevolle Präsentation dafür, dass man sich gerne durch Geodia kloppt.

(Joachim Kläschen/kai)

Bauer sucht Profit

Im Landwirtschafts-Simulator 22 steckt eine detaillierte Wirtschaftssimulation.

Viele Gaming-Trends verwelken nach ihrer Saison wieder. Der Landwirtschafts-Simulator hat sich als echter Dauerblüher herausgestellt: Im mittlerweile fünfzehnten Teil der Serie gibt es mehr zu tun, als nur mit einem Traktor herumzufahren. Mithilfe zahlreicher schwerer Erntemaschinen verwalten Spieler einen kompletten Betrieb mit Äckern, Silos und Ställen. Die Spielfigur bewegt sich zu Fuß oder hinter dem Lenkrad frei durch die zwei Quadratkilometer große Spielwelt.

Der Spielablauf konzentriert sich auf kleinteilige Arbeitsabläufe. Um etwa ein Feld zu bewirtschaften, muss man es der Reihe nach pflügen, sähen, kalten, düngen, mähen, ernten und die Ernte verladen. Erst dann lässt sich Getreide gewinnbringend beim Händler verkaufen. Jeder Schritt erfordert eine spezialisierte Maschine, die detailliert nachgebildet ist. Mit den zahlreichen Funktionen, vom Öffnen des Saatgutstreuers bis zum Herablassen des Grubbers, wirkt die Steuerung auf der Tastatur etwas überfrachtet. Eine jederzeit einblendbare Kurzanleitung hilft Neueinsteigern, sich zurechtzufinden.



Grafisch befindet sich der Landwirtschafts-Simulator 22 nicht auf dem aktuellen Stand. Die grünen Landschaften der Spielumgebungen in den USA, Frankreich und den Alpen schauen lauschtig aus, wirken aber trotz Passanten und Straßenverkehr leblos. Die Maschinen sind detailliert modelliert, die Texturen der frisch bestellten Felder wirken aber wie aufgeklebt. Auch die Weitsicht enttäuscht mit wie aus dem Nichts aufpoppenden Bäumen. Dennoch fordert die angestaubte Grafik ein MacBook Air mit M1-Prozessor heraus und lässt es schon nach kurzer Spielzeit unangenehm warm werden.

Der dümmste Bauer erntet hier im Unterschied zur Redensart nicht die dicksten Kartoffeln. Es braucht Geduld und Fleiß, um die überraschend komplexe Wirtschaftssimulation zu bezwingen. Was dem Landwirtschafts-Simulator 22 an technischem Feinschliff fehlt, macht er durch eine fast schon obsessive Nachbildung des Arbeitsalltags eines modernen Landwirts wieder wett. (Daniel Ziegner/hze)

Hex, Hex, Bang, Bang!

Ziggurat 2 ist eine rasante, bunte und hektische Fantasy-Ballerei.

Typische Zauberer tragen Kutten, lange, graue Bärte und lungern in den meisten Spielen eher gemächlich in der hinteren Reihe herum. In Ziggurat 2 stürzen sich die Magier als Actionhelden direkt ins rasante Getümmel. Der Spieler steuert sie in diesem waschechten Ego-Shooter aus der Ich-Perspektive: Der Zauberstab wird zum Gewehr, verschießt per Mausklick magische Laser und haut damit gleich reihenweise merkwürdige Monster um.

Der Spielablauf ist simpel: Jedes der kleinen Level besteht aus einer Reihe zufällig erzeugter Räume. Der Spieler sucht nach einem Schlüssel, der die Tür zum Endgegner öffnet. Stirbt man, geht es in einer neu zusammengewürfelten Umgebung von vorne los. Das passiert öfter, denn auf dem Weg zum Ausgang steht eine ganze Armee aus schrägen

Feinden im Weg. Die sind vielfältig und reichen von fliegenden Hexen bis zu verfluchten Karotten.

Egal, ob die Feinde selbst mit Feuerbällen werfen oder einfach nur mit ihren Krallen zuschlagen: Spieler sollten immer in Bewegung bleiben. Um brenzligen Situationen zu entkommen und nicht überannt zu werden, helfen manchmal nur Spezialmanöver wie ein Sprint-Zauber. Das extrem hohe Spieltempo artet gelegentlich in Hektik aus. Einige Arenen sind mit so vielen Fallen und Hindernissen gespickt, dass man schon mal den Überblick verliert.

Die Kampagne erzählt zwar eine Geschichte vom Bürgerkrieg zwischen den Magiern, fesselt aber nicht sonderlich und lässt sich getrost ignorieren. Wichtiger ist, neue Charaktere freizuspielen, von denen es insgesamt elf mit jeweils eigenen Spezialfähigkeiten gibt. Außerdem sammelt man mit jeder Runde Erfahrungspunkte, erhält temporäre Boni und findet Zauberwaffen. Wer mag, kann sich tief in dieses System hineinfuchsen und die perfekte Mischung aus Fähigkeiten, Charakter und Waffen für den eigenen Spielstil suchen.

Ziggurat 2 bietet wunderbar kurzweilige Action für zwischendurch. Seine knallbunte Fantasywelt wirkt wie eine angenehme Abwechslung vom Rest des Shooter-Genres. Nur eine Maus sollte man unbedingt benutzen. Sonst sieht man schnell so alt aus wie das Zauberer-Klischee aus einem Rollenspiel. (Daniel Ziegner/hze)



Landwirtschafts-Simulator 22 (Wirtschaftssimulation)

Entwickler: Giants Software

Systemanforderungen:
macOS ab 10.14, GeForce GTX 660, AMD Radeon R7 265 oder M1-Prozessor

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 39,99 €

Pro: detailliert nachgebildete Landmaschinen, großer Spielumfang

Contra: überfrachtete Steuerung, veraltete Technik, schwieriger Einsteig



Ziggurat 2 (Ego-Shooter)

Entwickler:
Milkstone Studios

Systemanforderung:
macOS ab 10.10

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 21,99 €

Pro: flotte Action, frisches Fantasy-Setting, abwechslungsreiche Waffen und Fähigkeiten

Contra: belanglose Story, mitunter unübersichtliche Level



Fragen und Antworten

zu macOS, iOS, Fotos-App, Musik-App, Audio und Video

redaktion@mac-and-i.de

Stereoaufnahme mit MacBook-Pro-Mikrofonen?

? Bei meinem MacBook Pro aus dem Jahr 2019 kann ich, trotz der drei eingebauten Mikrofone, in Big Sur nicht mehr in Stereo aufnehmen. Ich nutze Audacity und meine, dass das bisher immer funktioniert hat.

! Die drei Mikrofone in neueren MacBook Pros funktionieren als sogenanntes Mikrofon-Array. Sie arbeiten gemeinsam unter der Kontrolle eines Signalprozessors respektive eines signalverarbeitenden Algorithmus. Sinn der Übung: Egal, wie engagiert der Sprecher sich vor seinem Notebook bewegt, die Sprachqualität bleibt stets gut. Das ist gerade unter den Bedingungen im Home-office ein Segen.

Allerdings haben diese Onboard-Mikrofone noch nie stereofon aufgenommen, ihr Signal landete stets in Mono auf dem Mac. Jedoch melden sich die drei Mikrofone in Audacity inzwischen als Mono-



Die drei Mikrofone sitzen im MacBook Pro 16 Zoll von 2019 unter den Lautsprechern links von der Tastatur. Zusammen bilden sie einen „Ring“ für bessere Sprachqualität, ermöglichen aber keine Stereoaufnahmen.

Geräte an – sie landen also nur noch auf dem linken oder rechten Kanal. Sie definieren die entsprechende Spur am besten von Anfang an als Monospur. (kai)

Apps komplett vom iPhone entfernen

? Mich nerven Updates von Apps, die ich schon längst vom iPhone gelöscht habe. Kann man das abstellen?

! Vermutlich haben Sie die Apps nur vom Home-Bildschirm entfernt, aber nicht vom iPhone gelöscht. Wahrscheinlich befinden sie sich in der App-Mediathek, die Apple mit iOS 14 eingeführt hat. Suchen Sie die App, die Sie deinstallieren möchten, über Spotlight, indem Sie von der Mitte des Home-Bildschirms nach unten streichen. Alternativ können Sie auch ganz nach rechts zur App-



Mediathek wischen und dort suchen. Legen Sie den Finger auf das App-Icon. Tippen Sie auf „App entfernen“, dann „App löschen“ und bestätigen Sie es.

Die Aktualisierungen von Apps müssen Sie übrigens auch dann nicht starten, wenn in den iOS-Einstellungen unter „App Store“ die automatischen „App-Updates“ eingeschaltet sind. (tre)

Eine App, die Sie nur vom Home-Bildschirm entfernt haben, befindet sich noch in der App-Mediathek.

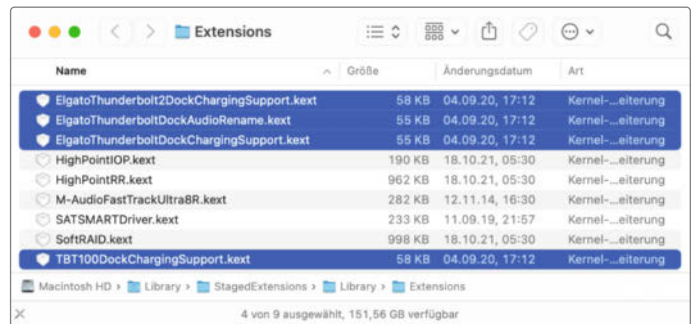
Alte Kernel-Erweiterungen in StagedExtensions loswerden

? Nachdem ich das Dienstprogramm meines verkauften Elgato-Docks entfernt hatte, habe ich geprüft, ob eventuell noch weitere Dateien im System verblieben sind. Hierbei wurde ich im Ordner /Library/StagedExtensions fündig. Leider habe ich dort keine Rechte, um die nicht mehr benötigten kext-Dateien zu löschen, auch nicht mit sudo im Terminal. Was kann ich tun?

! Da Kernel-Erweiterungen weitreichende Rechte besitzen, stehen sie unter besonderem Schutz. Ähnlich einem Cache legt macOS Kopien von Extensions in den geschützten Ordner „StagedExtensions“, wenn Sie das in der Systemeinstellung „Sicherheit & Datenschutz“ mit Ihrem Admin-Kennwort auch bestätigt haben. Nur die Erweiterungen, die in „StagedExtensions“ liegen, werden tatsächlich geladen – und nicht die inaktiven Originale etwa im App-Bundle, in /Library/Extensions oder /Library/FileSystems. So wird verhindert, dass zum Beispiel eine Malware unbemerkt Kernel-Erweiterungen einrichtet. Der Schutz greift selbst dann, wenn sich die Malware als harmloses Tool ausgibt, für dessen Installation man schon vertrauensvoll Admin-Rechte erteilt hat. Die reichen mittlerweile nicht mehr aus, um eine Extension zu aktivieren.

Offenbar scheint macOS auch nach einem Neustart nicht zu prüfen, ob Extensions, die zu einer App gehörten, noch nötig sind. Wir würden erwarten, dass das zumindest beim Starten von macOS in den sicheren Modus passiert (Intel-Macs: Umschalt-Taste beim Booten gedrückt halten; M1-Macs: Volume in den Startoptionen mit gedrückter Umschalt-Taste auswählen). Doch obwohl dabei nur die nötigsten Extensions geladen und viele Caches zurückgesetzt werden, verschwinden nicht immer die alten Erweiterungen.

Es bleibt deshalb nur der Griff zum Terminal. Sie müssen es über einen Account mit Admin-Rechten starten. Folgendes Kommando



Nicht mehr benötigte Kernel-Erweiterungen lassen sich auf modernen Macs nur noch über das Terminal löschen.

entfernt ab macOS 11 Big Sur alle Erweiterungen unter anderem aus „StagedExtensions“, damit macOS sie später wieder frisch anlegen kann:

```
sudo kextutil clear-staging
```

Nach Bestätigung mit Return fragt das Terminal nach dem Admin-Kennwort. Sie müssen es blind eingeben, das Terminal zeigt hier nämlich keine Eingaben an.

Löschen Sie gegebenenfalls noch Altlasten und nicht mehr Benötigtes aus den Ordnern /Library/Extensions oder /Library/FileSystems.

Nach einem Neustart kopiert macOS automatisch alle noch verfügbaren und durch Sie zuvor einmal erlaubten Extensions wieder in den StagedExtensions-Ordner.

Auf älteren Systemen als Big Sur lautet der Terminal-Befehl:

```
sudo kextcache --clear-staging
```

Auch hiernach ist ein Neustart erforderlich. Sollten Sie es bei der Aufräumaktion übertrieben und doch noch benötigte Extensions beseitigt haben, müssen Sie die zugehörige Software erneut installieren oder die Extension aus einem Time-Machine-Backup wiederherstellen. (wre)

Doppelte Interpreten in Musik-App

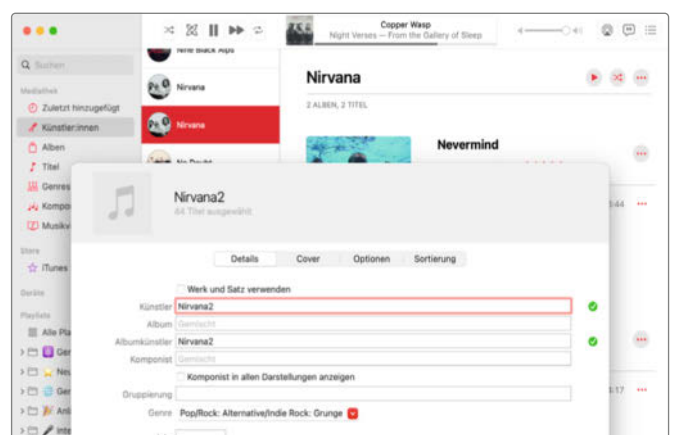
? Gehe ich in der Musik-App am Mac in die Ansicht „Künstler:innen“, finde ich dort einige Bands doppelt oder gar mehrfach vor. In anderen Ansichten wie „Titel“ mit Spaltenbrowser erscheint korrekterweise nur ein Eintrag. Wie behebe ich die offensichtlich fehlerhafte Darstellung?

! Warum die Musik-App und auch iTunes manchmal dieses Verhalten zeigen, ist unklar. In den meisten Fällen können Sie die vermeintlichen Duplikate korrigieren, indem Sie alle Titel des Interpreten etwa mit Cmd + A auswählen und dann mit Cmd + I die Metadaten bearbeiten. Fügen Sie dort im Künstler-Feld hinter dem Namen ein beliebiges Zeichen ein, damit etwa aus „Nirvana“ temporär „Nirvana2“ wird. Wiederholen Sie das beim doppelten Interpreteneintrag, sodass schließlich alle Songs den neuen Künstlernamen erhalten.

Doppelte Künstler werden Sie los, indem Sie temporär den Namen um eine Zeichen ergänzen und es später wieder entfernen.

Meistens werden dann schon alle Songs wieder korrekt zusammengefasst. Sie müssen dann erneut alle auswählen, mit Cmd + I das Bearbeiten-Fenster öffnen und schließlich wieder den ursprünglichen Namen eingeben – also etwa „Nirvana2“ in „Nirvana“ umbenennen.

Sollten die Duplikate danach nicht verschwinden, wiederholen Sie das Verfahren mit dem Feld „Albumkünstler“. Zeigt es im Infofenster statt des Namens den grauen Text „Gemischt“ an, haben Sie Songs aus Kompilationen mit ausgewählt. Wählen Sie in dem Fall nur Songs aus, bei denen der Albumkünstler tatsächlich dem Interpreten entspricht. (wre)



Einbrecher abschrecken

? Wenn wir längere Zeit in den Urlaub fahren, habe ich Angst, dass bei uns über die nicht von der Straße einsehbare Terrassentür eingebrochen wird. Gibt es einfache technische Hilfsmittel, um Diebe abzuschrecken? Am liebsten wäre mir, wenn das Licht bei Geräuschen angeht.

! Am häufigsten wird eine sogenannte Anwesenheits-Simulation eingesetzt. Das kann ganz simpel ein Fernsehsimulator für 10 Euro mit einer Zeitschaltuhr sein. Damit das vermeintliche TV nicht jeden Tag zur gleichen Zeit läuft, können Sie auch eine smarte Steckdose einsetzen, die man über einen Zeitplan nach Wochentagen steuern kann, etwa eine HomeKit-kompatible oder die günstigere FritzDect 200. Sie kostet um die 60 Euro und benötigt eine FritzBox mit DECT.

Zusätzlich zur Zeitsteuerung und einem Temperatursensor verfügt die FritzDect auch über eine in der Weboberfläche konfigurierbare Geräuscherkennung, die den Strom schalten kann. Aktivieren Sie diese und platzieren Sie zum Beispiel im Urlaub einen Gartenstuhl vor Ihrer Terrassentür, den die Einbrecher nicht ohne Krach wegschieben können. Dadurch lösen sie die Geräuscherkennung aus und eine Stehlampe oder die smarte Beleuchtung geht an. Falls die Diebe dabei doch keinen Lärm machen, wird es spätestens laut,

☒ Schalten bei Geräusch

Geräuschkonfiguration

Sie können verschiedene Parameter des zu erkennenden Geräusches festlegen

Empfindlichkeit / Lautstärke: leise ————— laut

☐ Klatschen / Klopfen (es muss zweimal schnell hintereinander geklopft bzw. geklatscht werden)

☒ Frei konfigurierbares Geräusch

Frequenzbereich: 125 Hz ————— 4 kHz

Dauer: Minuten Sekunden ms

☒ Schalten bei Geräusch

☐ Schalten bei Ruhe/Stille

☒ Bei Bedarf kann der Zeitraum für diese Schaltung begrenzt werden.

Im Zeitraum von: 15 - 2 - 2022

bis zum: 10 - 3 - 2022

beginnen um: 13 - 25 Uhr

beenden um: 13 - 25 Uhr

Sie können festlegen wie bei einem Geräusch geschaltet werden soll.

☒ Anschalten

☐ Ausschalten

☐ Im Wechsel schalten

Der Schaltzustand nach einem Schallvorgang kann dauerhaft oder nur für einen bestimmten Zeitraum gehalten werden.

☐ dauerhaft

☒ zurückschalten nach: 60 Minuten

Die smarte Steckdose FritzDect 200 besitzt eine Geräuscherkennung, die in Kombination mit einer Stehlampe Einbrecher abschrecken kann.

wenn diese zum Beispiel die Tür aufhebeln oder eine Scheibe einschlagen. Ob das der Fall ist, können Sie an Ihrem Urlaubsort möglicherweise über die App anhand des Temperaturverlaufs erkennen. Eine etwas kostspieligere Möglichkeit besteht darin, einen Bewegungsmelder, wie er auch in Überwachungskameras (Test in Mac & i Heft 5/2020, S. 46) steckt, per HomeKit-Automation mit einer smarten Beleuchtung oder Steckdose zu verknüpfen. (jes)

Mehrere Fotos auf einmal verbessern

? Ich verwende häufig die Zauberstab-Funktion in der iOS-Fotos-App von Apple, um die Belichtung und Farbgebung eines Bildes automatisch zu verbessern. Nun suche ich einen Weg, diese Funktion auf mehrere Bilder gleichzeitig anzuwenden. Mit der Kurzbefehle-App bin ich nicht weitergekommen.

! Leider besteht mit Bordmitteln auf dem iPhone keine Möglichkeit, mehrere Fotos auf einen Schlag zu bearbeiten. Auch den Kurzbefehlen fehlt bislang eine entsprechende Aktion. Falls Sie einen Mac besitzen und die iCloud-Fotomediathek verwenden, können Sie diesen für die Mehrfachbearbeitung nutzen.

Öffnen Sie dazu die Fotos-App und markieren mit gedrückter Cmd-Taste die gewünschten Bilder. Liegen die Bilder alle hintereinander, können Sie auch das erste Bild anklicken und mit gedrückter Umschalt-Taste dann das letzte Foto. Führen Sie nun den Menübefehl „Bild > Verbessern“ aus oder drücken dessen Kürzel Cmd + E (E für Enhance). Nach erfolgter Bearbeitung synchronisieren sich die Änderungen auf Ihr iPhone, was je nach Datenmenge einige Zeit dauern kann.

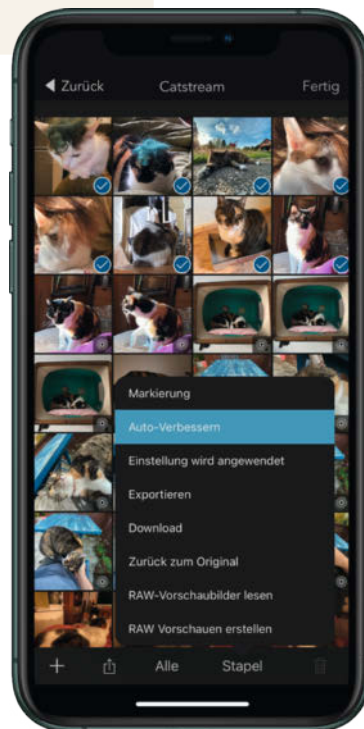
Haben Sie keinen Mac, lohnt sich eventuell die Anschaffung der App RAW Power (9,99 €). Ihr Hauptzweck ist zwar die Entwicklung von Raw-Bildern, sie bietet aber auch andere An-

nehmlichkeiten wie erweiterte Verwaltungsfunktionen im Querformat. Um mehrere Bilder zu verbessern, tippen Sie oben rechts auf „Auswählen“. Mit dem Finger lassen sich einzelne Fotos oder mit einem Wisch auch ganze Serien auswählen. Über den Button

„Stapel“ ganz unten erreichen Sie nun ein Menü, das den Befehl „Auto-Verbessern“ enthält. Beim Ausführen lädt RAW Power automatisch die Originaldateien aus der iCloud, sollten sie nicht mehr auf dem Gerät vorliegen. Danach fragt die App, ob die Änderungen in der Fotomediathek gespeichert werden dürfen. Wie bei Änderungen über die Fotos-App können Sie auch dort zum Original zurückkehren, falls Ihnen die Anpassung nicht gefällt.

RAW Power nutzt nicht die Algorithmen der Fotos-App, sondern eine eigene Implementierung. Das hat den Vorteil, dass Sie diese in den Einstellungen beeinflussen können, etwa, ob eine automatische Tonwertkorrektur zum Einsatz kommt. (wre)

Mit der App RAW Power kann man auch am iPhone mehrere Bilder gleichzeitig einer automatischen Belichtungs-korrektur unterziehen.



Alte Videos vom DV-Camcorder auf den Mac holen

? Weihnachten wollte ich unserer Familie am MacBook Pro (Baujahr 2021, M1-Pro-Chip) alte mit dem Sony DCR TRV22E Camcorder aufgenommene Videokassetten vorspielen, doch das funktionierte nicht. Können Sie mir sagen, welche Anschlusskabel und Software ich brauche, damit wir über die Kamera die Videos am Mac anschauen können?

! Ihr Camcorder arbeitet nach dem DV-Standard und kann seine Daten digital über FireWire ausgeben. Wir haben die Verbindung zu einem MacBook Pro 2021 mit einem ähnlichen Gerät, dem Canon MV430i, ausprobiert. Zunächst benötigen Sie für den Anschluss an den Mac einen FireWire-zu-Thunderbolt-Adapter von Apple (35 Euro, alle Bezugsquellen siehe Webcode). Alternativ lässt sich auch ein Thunderbolt-Dock mit FireWire verwenden, wie das von OWC. Da es sich bei beiden um Thunderbolt 2 handelt, brauchen Sie für Ihren neueren Mac noch einen Thunderbolt-2-auf-3-Adapter (55 Euro). Und schließlich benötigen Sie noch ein FireWire-9-zu-4-polig-Kabel (auch als iLINK-zu-Firewire-800 bekannt, etwa 10 Euro) zum Einstöpseln in die Kamera.

Auf Mac-Seite können Sie den kostenlosen QuickTime-Player verwenden: Auch wenn Sie die Videos nur anschauen wollen, starten

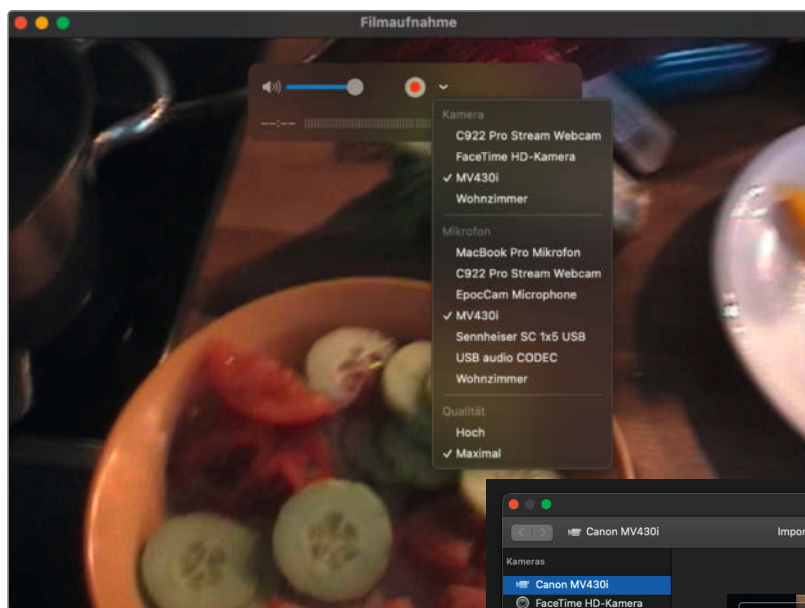
Sie mit „Neue Filmaufnahme“ aus dem Ablage-Menü. Ziehen Sie den Lautstärkeregler wenn nötig ganz auf, klicken Sie dann auf den kleinen Abwärtspfeil neben dem roten Aufnahme-Button und wählen Ihre DV-Kamera als Quelle für Bild und Ton aus. Steuern Sie die Wiedergabe nun mit den Knöpfen am Camcorder.

Wollen Sie die Aufnahmen importieren, klicken Sie auf den roten Button für den Beginn und zum Beenden der Aufnahme. Wenn Sie diese speichern, verwendet der aktuelle QuickTime-Player das Format Apple ProRes 422 (Infofenster mit Cmd + I öffnen), das sich nicht so gut zur Weitergabe an Freunde und Verwandte mit anderen Endgeräten eignet. Um es in das gebräuchliche H.264 zu wandeln, verwenden Sie aus dem Menü „Ablage > Exportieren als 720p ...“. Prüfen Sie bereits bei der Aufnahme, ob der Ton mit übertragen wird. Fehlt er – wie bei unserem Test ohne ersichtlichen Grund häufiger – starten Sie den QuickTime-Player neu.

Für den Schnitt können Sie iMovie kostenlos aus dem App-Store laden. Eine Anleitung finden Sie auf Apples Support-Seiten (alle Links ebenfalls via Webcode). Starten Sie das Programm und legen ein neues Projekt an. Ziehen Sie dann die QuickTime-Clips einfach mit der Maus in die Timeline im unteren Bereich. Sie können auch von iMovie aus importieren. Das hat den Vorteil, die Wiedergabe der Kamera vom Mac aus steuern zu können. Klicken Sie dazu auf

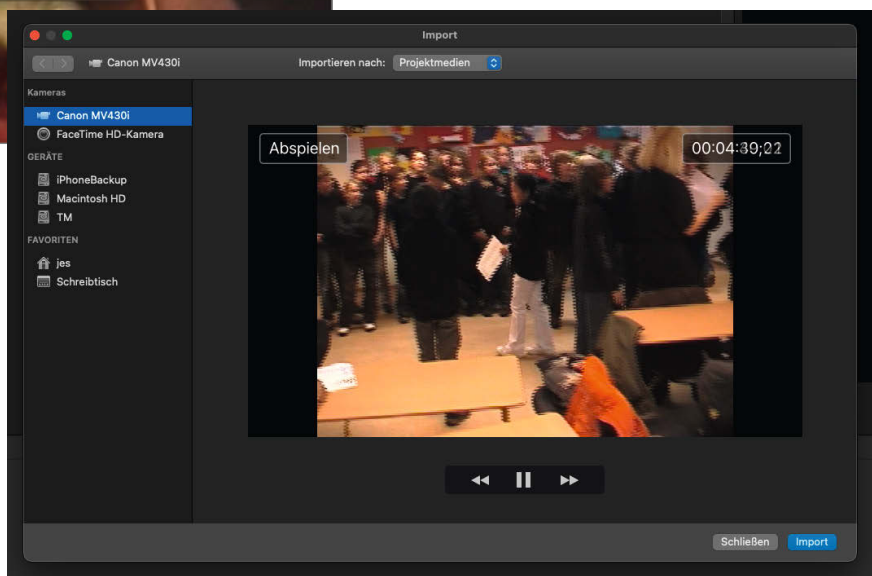
„Medien importieren“ und es öffnet sich ein Fenster. In der Leiste links wählen Sie nun die Kamera aus und drücken auf den Play-Button oder auf „Importieren“. Im Test mit zwei Rechnern (MacBook Pro M1 Max und Mac mini Core-i5) fehlte hierbei wiederholt der Ton. Ein auch in Foren oft berichteter Fehler, den Apple hoffentlich durch ein Software-Update löst.

Auf der erwähnten Support-Seite ist auch eine Liste verlinkt, welche Kameras kompatibel zu iMovie sind. Leider ist Ihr Camcorder nicht aufgeführt, obwohl er einen Ausgang besitzt. Wenn es mit FireWire nicht klappt, bleibt noch wie bei anderen Recordern der Weg über das analoge Signal und einen Konverter, etwa den von Elgato. (jes)



Mit dem kostenlosen QuickTime Player und den richtigen Kabeln können Sie Videos von DV-Kameras auf dem Mac ansehen und aufnehmen.

Das ebenfalls kostenlose iMovie erlaubt den Import, Schnitt und Export von Videos.



iPad zum Telefonieren nutzen

? Ich habe mein iPhone nicht immer dabei. Lässt sich das iPad mini auch als Telefon verwenden?

! Wenn Sie ein iPad in der Ausstattungsvariante „Wi-Fi + Cellular“ mit einem passenden Datentarif besitzen, gibt es mehrere Möglichkeiten,

über Ihr iPad zu telefonieren. Grundsätzlich baut das iPad allerdings nur eine Datenverbindung auf. Über die sind Sie per VoIP im Video- oder Telefon-Chat beispielsweise via FaceTime, Skype oder Teams erreichbar, ein entsprechendes Konto vorausgesetzt. (Vorsicht, manche Billigtarife erlauben kein VoIP.)

Für Anrufe aus dem oder in das Festnetz verbinden einige Dienstleister Ihr Konto gegen Gebühr mit einer Rufnummer, die wie eine normale Festnetznummer fungiert. Microsoft bietet das beispielsweise für Skype an, allerdings nicht für jede Stadt. Eine Skype-Nummer mit hannoverscher Vorwahl wäre möglich und würde derzeit monatlich 6,78 Euro kosten respektive 19,34 Euro bei vierteljährlicher Zahlungsweise oder 40,70 Euro im Jahr.

Alternativ gibt es Anbieter, die das iPad direkt in ein IP-Telefon verwandeln, und das in der Basisversion unter Umständen sogar kostenlos. Ausprobiert haben wir das mit dem Anbieter Satellite, wobei wir hier mit einer skalierten iPhone-App Vorlieb nehmen



Mit der iOS-App Satellite kann man das iPad beinahe wie ein Festnetz-Telefon benutzen. In der Telefonliste erscheinen zusätzlich transkribierte Sprachnachrichten

mussten, da Satellite bislang noch keine Universal- oder iPad-App anbietet. In der kostenlosen Basisversion erhält man eine deutsche Handynummer und monatlich 100 Freiminuten. Erst darüber hinaus benötigt man ein Abo zu 4,99 Euro monatlich und kann dann zusätzlich Erreichbarkeitsprofile einrichten und die Voicemail-Ansage personalisieren. Praktisch außerdem: Mit einem Satellite-Konto kann man sich auf mehreren Geräten parallel anmelden; eingegangene Voicemails transkribiert der Anbieter und überträgt sie als lesbare Nachricht in die App. (ims)

iOS-Beta auf reguläres System updaten

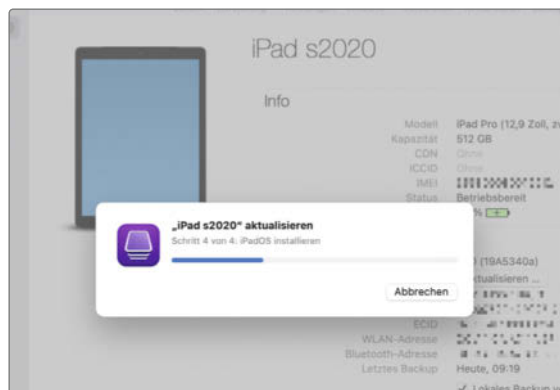
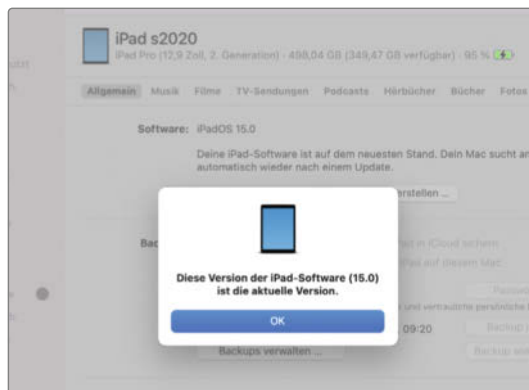
? Im letzten Sommer hatte ich mir aus Interesse die öffentliche Beta von iOS 15 installiert. Nun kann ich aber nicht mehr auf eine finale Systemversion wechseln. Bei jedem Einschalten meldet das Gerät: „Ein neues iOS-Update ist verfügbar. Bitte aktualisiere von iOS 15 Beta.“ In den Einstellungen unter „Softwareupdate“ erscheint trotzdem keine neue Version.

! Diesen Fehler haben wir in der Redaktion sowohl auf einem iPad als auch einem iPhone beobachtet. Offensichtlich hat dem System der Zeitpunkt nicht gepasst, an dem wir das Softwareprofil entfernt haben. Denn eigentlich steigen Sie aus dem Beta-Programm aus, indem Sie unter „Einstellungen > Allgemein > VPN & Geräteverwaltung > iOS Beta-Softwareprofil“ das Profil entfernen und das Gerät neu starten. Erscheint eine neue iOS- beziehungsweise iPadOS-Version, kann man diese ganz klassisch über die Systemeinstellungen installieren. Eigentlich.

Auf dem iPhone gelang es uns, über „Allgemein > Softwareupdate > Automatische Updates“ und einem Neustart nach ein paar Versuchen die aktuelle reguläre iOS-Version hervorzukitzeln. Probieren Sie das aus – sollte sich das iPad aufhängen, halten Sie den Power- und Home-Button gleichzeitig gedrückt, bis es sich ausschaltet und schalten es dann wieder ein.

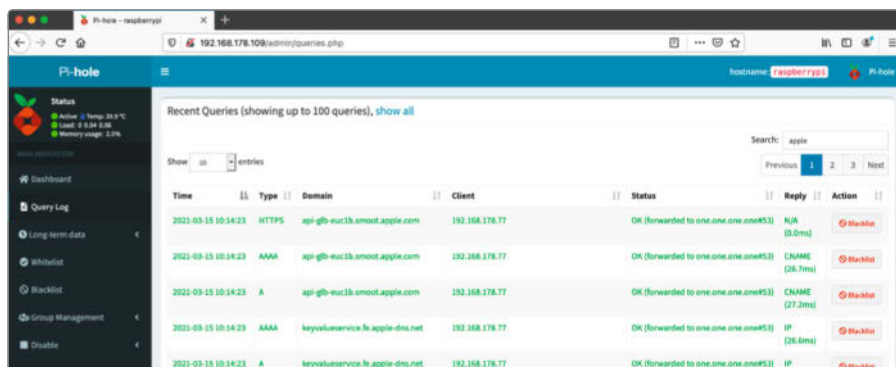
Ein weiterer Weg, der bei unserem iPad klappte: Verbinden Sie das Gerät per Kabel mit einem Mac, wählen es im Finder aus und erstellen im Bereich „Allgemein“ ein Backup. Die Suche nach dem neuen iPadOS an dieser Stelle im Finder war bei uns erfolglos, klappte aber über den Apple Configurator 2. Starten Sie also diese kostenlose Mac-App (Download-Link siehe Webcode am Ende des Artikels). Wählen Sie dort das mobile Gerät aus und klicken auf „Aktualisieren“. Nach der Installation gab iPadOS bei uns an, eine Datenrettung zu versuchen. Sie gelang problemlos.

Funktioniert bei Ihnen selbst der Weg über den Configurator nicht, machen Sie Tabula rasa: Wählen Sie im Mac-Finder die Funktion „iPad wiederherstellen“. Das gespeicherte Backup können Sie anschließend wieder auf das iPad übertragen. (tre)



Klappt ein Update über die Systemfunktion nicht, kann der Apple Configurator 2 helfen.

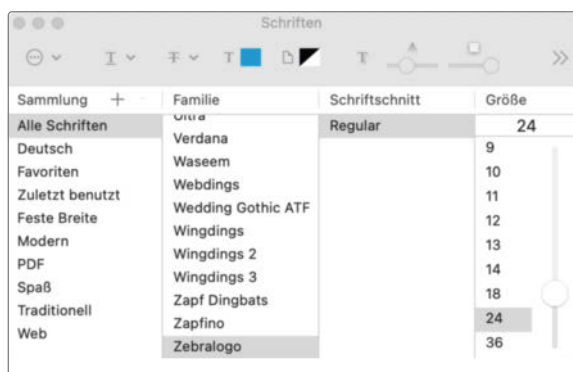
Pi-hole, eine Gratis-Software für den preiswerten Einplatinencomputer Raspberry Pi, filtert den ausgehenden Netzwerkverkehr des Hauses.



Mac-Fonts werden nicht in allen Programmen gezeigt

Schriftarten-Anzeige cmd + T in Pages können Sie solche Fonts dennoch verwenden. Eine einfachere Lösung besteht darin, in den Fonts Glyphen für die Umlaute ä, ö, ü, Ä, Ö, Ü und ß einzubauen. Sie unterstützen dann offiziell Deutsch und werden ganz normal aufgelistet. Welche Zeichen für welche Sprachunterstützung benötigt werden, können Sie in der Wikipedia nachlesen, dort gibt es Einträge für sehr viele Sprachen. Bei der auf Fonts spezialisierten Website Underware können Sie unter „Character Set“ einzelne Zeichen anklicken. Dann werden die Sprachen aufgelistet, die sie verwenden. Im „Languages“-Bereich zeigt die Website obendrein in einem Pop-up an, welche Sonderzeichen ein Font benötigt, wenn Sie mit dem Cursor über die gewünschte Sprache gehen. Eine detailliertere Analyse des Problems können Sie bei Stackexchange nachlesen (alle Links siehe Webcode).

(Monika Gause/se)



Wenn man in Pages im Schriftarten-Dialog „Alle Schriften“ aktiviert, kann man auch Fonts verwenden, denen deutsche Sonderzeichen fehlen.



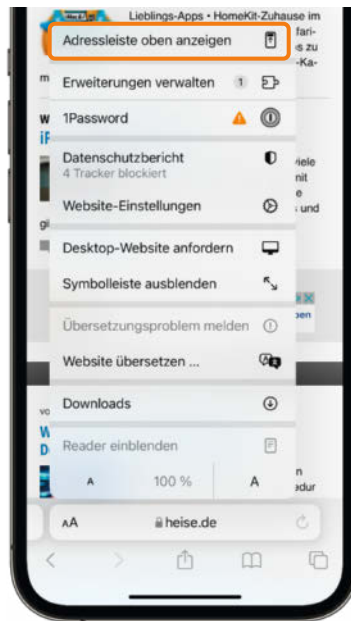
Trägt man in BirdFont die für die jeweilige Sprache / Umlaute nötigen Glyphen nach, akzeptieren Mac-Programme die jeweilige Schrift automatisch.

Adressleiste von Safari oben einblenden

? Mit iOS 15 hat Apple die Adressleiste in Safari nach unten gesetzt. Daran kann ich mich nicht gewöhnen, da sie bisher und auch in anderen Browsern oben war beziehungsweise ist. Haben Sie hierfür eine Erklärung?

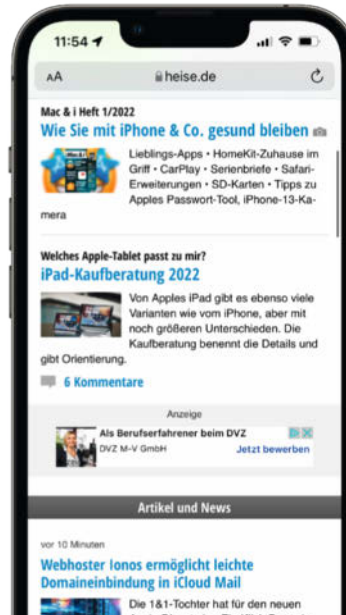
! Hat man sich einmal daran gewöhnt, erleichtert die untere Position der Adressleiste die Bedienung. Das gilt zumindest für große iPhones: Unten erreicht man sie ganz einfach mit dem Daumen, oben dagegen nicht. Möchten Sie die Adressleiste dennoch lieber oben nutzen, können Sie das sowohl auf dem iPhone als auch auf dem iPad umstellen: Tippen Sie auf

Dass Safari neuerdings das URL-Eingabefeld auf dem Display unten anordnet, stört viele.



das „AA“ neben dem Eingabefeld und wählen „Adressleiste oben anzeigen“. Auch über die iOS-Einstellungen über „Safari > Tabs > Einzelner Tab“ nehmen Sie die Änderung vor und schalten zum Beispiel auch die Einfärbung der Leiste durch Websites aus. Neben

der schlechteren Erreichbarkeit hat die obere Position allerdings einen weiteren Nachteil: Sie müssen auf die Tab-Leisten-Funktionen verzichten, die Apple unten integriert hat. Dort gelangen Sie mit einem Wisch nach links und rechts zu anderen Tabs oder öffnen ein neues leeres. (tre)



Mit der richtigen Einstellung landet es wieder oben – das hat aber durchaus Nachteile für die Bedienung.

Kopfhörer als Hörgerät

? Ich leide unter einer einseitigen Taubheit und suche einen Kopfhörer, der über seine eingebauten Mikrofone Sprache und Geräusche verstärken kann. Im Idealfall lässt sich dann auch das Signal des nicht mehr funktionstüchtigen Ohrs auf das andere umleiten. Kennen Sie so etwas?

! Bei solchen eher medizinischen Fragen konsultieren Sie am besten einen Spezialisten. Vielleicht funktioniert für Sie der Transparenzmodus einiger Modelle. Diese Funktion will dem Nutzer jedoch vermitteln, er habe keinen Kopfhörer auf. Deshalb werden die Geräusche immer nur auf der jeweiligen Seite von außen an das Ohr durchgereicht. Zum Beispiel gehen sowohl die AirPods Pro als auch Sony-Kopfhörer mit Noise-Cancelling und „Modus für Umgebungsgeräusche“ so vor (ausprobiert haben wir es mit dem WH-1000XM3). Bei Ihrer einseitigen Taubheit müsste der Kopfhörer das Signal aber auf die andere Ohrseite oder mono übertragen. Bei nur eingeschränkter Hörfähigkeit würde es reichen, das Mikrofon einer Seite zu verstärken. Doch auch das bieten die Einstellungen in den uns bekannten Hersteller-Apps nicht an.

Eventuell hilft Ihnen manchmal „Live-Mithören“ von iOS weiter, für das Sie allerdings AirPods oder

Beats-Kopfhörer mit Apple-Chip benötigen. Diese Funktion verwendet das Mikrofon des iPhones, nicht das des Kopfhörers, zum Verstärken der Signale. Das kann im Alltag unpraktisch sein; hilfreich ist es dagegen, wenn Sie zum Beispiel einen Vortrag hören und das iPhone näher an den Sprecher legen. Gehen Sie in die iOS-Einstellungen zu „Kontrollzentrum“ und tippen auf das „+“ bei „Hören“.

Öffnen Sie nun das Kontrollzentrum durch den Wisch von rechts oben nach unten, finden Sie den Ohr-Button. Hierüber schalten Sie „Live-Mithören“ ein beziehungsweise wieder aus.

Zudem können Sie unter „Bedienungshilfen > Audio/Visuelles“ Kopfhörer-Anpassungen treffen, zum Beispiel im Transparenzmodus der AirPods Pro die Umgebungsgeräusche verstärken lassen. Diese Funktion verwendet das Mikrofon des jeweiligen Ohrstöpsels. (tre)



„Live-Mithören“ überträgt die Umgebungsgeräusche an die Kopfhörer, sofern sie einen Apple-Chip besitzen.

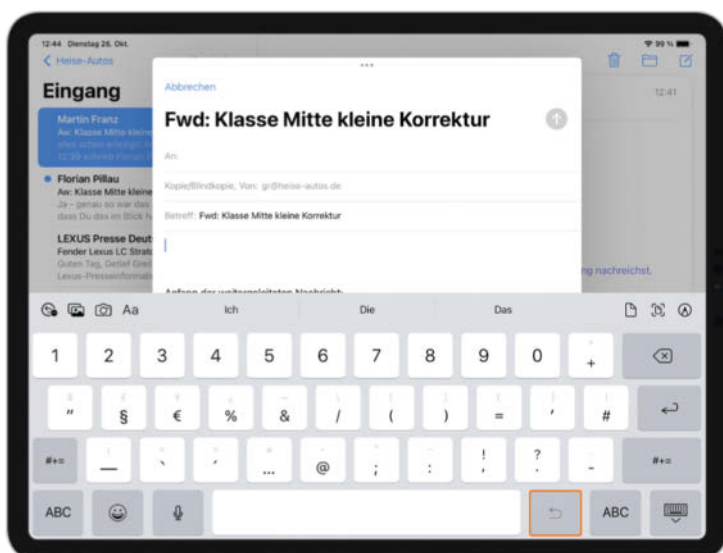
„Rückgängig machen“-Taste auf dem iPad ausblenden

? Die Undo- und Redo-Tasten auf dem iPad hat Apple so positioniert, dass ich sie häufig aus Versehen erwische und dadurch frisch eingegebenen Text lösche. Lässt sich das ändern?

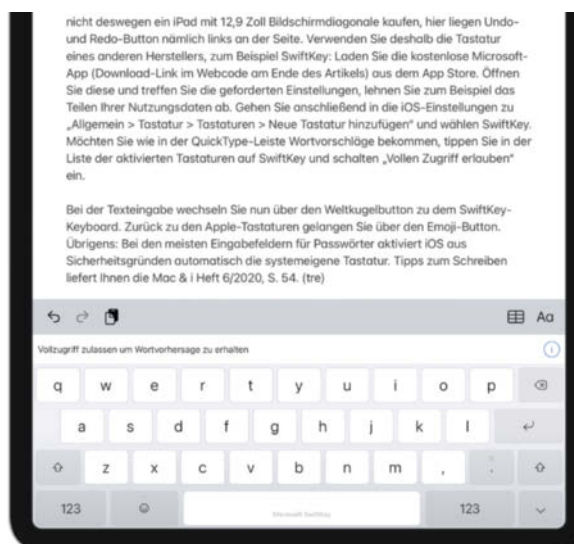
! Der „Rückgängig machen“-Pfeil liegt bei Ihrem iPad auf der Tastaturebene der Ziffern und Sonderzeichen, rechts neben der Leertaste. Das gilt übrigens nicht nur für die deutsche Tastaturbelegung, sondern auch für andere Sprachen. In der Tat ist er dort unnötig, da ihn auch die QuickType-Leiste neben den Wortvorschlägen aufführt. Umlegen oder ausblenden können Sie den Button nicht. Und sicher möchten Sie sich nicht deswegen ein iPad mit 12,9 Zoll Bildschirmdiagonale kaufen, hier liegen Undo- und Redo-Button nämlich links an der Seite. Verwenden Sie lieber die Software-Tastatur eines anderen Herstellers, zum Beispiel SwiftKey:

Laden Sie die kostenlose Microsoft-App (Download-Link im Webcode am Ende des Artikels) aus dem App Store. Öffnen Sie diese und treffen Sie die geforderten Einstellungen, lehnen Sie zum Beispiel das Teilen Ihrer Nutzungsdaten ab. Gehen Sie anschließend in die iOS-Einstellungen zu „Allgemein > Tastatur > Tastaturen > Neue Tastatur hinzufügen“ und wählen SwiftKey. Möchten Sie wie in der QuickType-Leiste Wortvorschläge bekommen, tippen Sie in der Liste der aktivierten Tastaturen auf SwiftKey und schalten „Vollen Zugriff erlauben“ ein.

Bei der Texteingabe wechseln Sie nun über den Weltkugel-Button zu dem SwiftKey-Keyboards. Zurück zu den Apple-Tastaturen gelangen Sie über den Emoji-Button. Übrigens: Bei den meisten Eingabefeldern für Passwörter aktiviert iOS aus Sicherheitsgründen automatisch die systemeigene Tastatur. Tipps zum Schreiben lesen Sie in Mac & i Heft 6/2020, S. 54. (tre)



Die Rückgängig-Taste auf der iPad-Tastatur kann nerven, wenn man sie oft versehentlich betätigt.



Die SwiftKey-Tastatur ordnet den Undo-Button oben statt neben der Leertaste an.

Virenschanner friert Mac ein

? Ich schlage mich seit einiger Zeit mit einem sehr konkreten Problem mit Avira Security (im Prime-Abo) und meinem Mac mini M1 herum. Sofern der Systemschutz aktiviert ist, kommt es immer wieder zu kompletten System-Freezes bei rotierender Sanduhr. Ich bin seit Wochen mit dem Avira-Support in Kontakt, außer allgemeinen Hinweisen wie Neuinstallation oder der Forderung eines Betriebssystemupdates (bei mir ohnehin immer aktuell gehalten) und Start im Safe-Mode bekomme ich keinerlei konkreten Hinweise.



! Wir raten in Übereinstimmung mit externen Sicherheitsexperten vom Einsatz eines Virenschanners am Mac eher ab, weil ein solcher a) laut Tests eh nicht sämtliche neue Malware sofort entdeckt und deshalb möglicherweise zu spät dran ist, um eine Infektion zu vermeiden, und b) seinerseits anfällig für Sicherheitslücken ist. Wir finden es wichtiger, sich als Nutzer aufmerksam am Internet zu bewegen. Tipps dazu lesen Sie in Mac & i Heft 6/2019. (se)

Vor zwei Jahren brachte Mac & i viele Tipps und einen Faktencheck zum Thema Sicherheit.

IMPRESSUM

Redaktion Mac & i

E-Mail: redaktion@mac-and-i.de
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.mac-and-i.de

Chefredakteur:

Stephan Ehrmann (se@mac-and-i.de),
verantwortlich für den redaktionellen Teil

Redaktion:

Leo Becker (lbe@mac-and-i.de),
Wolfgang Reszel (wre@mac-and-i.de),
Johannes Schuster (jes@mac-and-i.de),
Inge Schwabe (ims@mac-and-i.de),
Ben Schwan (bsc@mac-and-i.de),
Kai Schwirzke (kai@mac-and-i.de),
Sebastian Trebesch (tre@mac-and-i.de),
Holger Zelder (hze@mac-and-i.de)

Ständige Mitarbeiter

Christoph Dernbach, Tobias Engler,
Joachim Kläschen, Markus Stöbe

Autoren dieser Ausgabe:

Nico Ernst, Gero Gerber, Arne Grävemeyer,
Andreas Grote, Thomas Kaltschmidt, Christian Kirsch,
Christian Rentrop, Andrea Trinkwalder, Daniel Ziegner,
Mark Zimmermann, Mirja Zimmermann

Assistenz:

Susanne Cölle (suc@ct.de),
Christopher Tränkmann (cht@ct.de),
Martin Triadan (mat@ct.de)

Art Director, Chefin vom Dienst:

Anja Kreft

DTP-Produktion:

Beatrix Dedek, Madlen Grunert,
Lisa Hemmerling, Paula Krause, Kirsten Last,
Martina Lübke, Steffi Martens, Sandeep Preinfalk,
Marei Stade, Matthias Timm, Ricardo Ulbricht

Xpublisher-Technik:

Melanie Becker, Kevin Harte, Thomas Kaltschmidt,
Pascal Wissner

Fotografie:

Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Martin Klaus

Cover:

Bild im iPhone 6: Larisa Koshkina, pixabay.com

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129

Herausgeber:

Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer:

Ansgar Heise, Beate Gerold

Mitglieder der Geschäftsleitung:

Falko Ossmann, Jörg Mühle

Anzeigenleitung:

Michael Hanke (-167),
verantwortlich für den Anzeigenteil,
www.heise.de/mediadaten/mac_and_i

Leiter Vertrieb und Marketing:

André Lux (-299)

Druck:

Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168
34121 Kassel

Vertrieb Einzelverkauf:

DMV DER MEDIENVERTRIEB GmbH & Co. KG
Meßberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 1815
E-Mail: info@dermedienvertrieb.de

Einzelpreis:

€ 12,90; Schweiz CHF 21,90; Österreich € 14,20;
Benelux € 15,20; Italien € 15,90

Abonnement-Preise:

Das Jahresabo (7 Ausgaben) kostet inkl.
Versandkosten: Inland 77 €; Österreich 84,70 €;
Schweiz 130,55 CHF; Europa 90,65 €;
restl. Ausland 102,20 €

Das Mac & i-Plus-Abonnement – inkl. Zugriff auf
die App für iOS, auf heise Select (www.heise.de/select/mac-and-i) sowie das Mac & i-Artikel-
Archiv – kostet pro Jahr € 6,30 (Schweiz CHF
7,00) Aufpreis.

Mitglieder der GI (Gesellschaft für Informatik e. V.)
erhalten das Abonnement zu einem ermäßigten
Preis mit 25% Mitgliederrabatt (gegen Vorlage eines
Nachweises).

Die nächste Mac & i
erscheint voraussichtlich
am 2. Juni 2022

Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

Heise Medien GmbH & Co. KG

Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@heise.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion
vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein
Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schrift-
liche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form
reproduziert oder unter Verwendung elektronischer
Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet
werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne
und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der
Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des
Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine
Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der
Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der
Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffent-
lichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungs-
recht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen
in diesem Heft erfolgen ohne Berücksichtigung eines
eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer
freien Verwendung benutzt.

Hergestellt und produziert mit Xpublisher:
www.xpublisher.com

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Innenteil gedruckt auf Recyclingpapier mit dem
Umweltzeichen „Der blaue Engel“.

© Copyright 2022 by Heise Medien GmbH & Co. KG
ISSN 2193-8938



Diese Ausgabe enthält Beilagen der
GRAVIS Computervertriebsgesellschaft mbH, Berlin.



Mac&i

DER APPLE-PODCAST

JEDEN ZWEITEN DONNERSTAG IM MONAT

📍 www.mac-and-i.de/podcast 📍 YouTube und Spotify
📍 Apple Podcasts (Audio/Video)

Die nächsten Folgen:

➡ 14. April

➡ 12. Mai

➡ 9. Juni

26. Das Leaker-Dilemma

Einerseits ist Apple eine der verschwiegensten Firmen der Welt, die bis zur großen Ankündigung auf durchinszenierten Keynotes nichts über neue iPhones, iPads oder Macs verrät. Andererseits gelingt es Apple seit Jahren immer seltener, die Kundschaft so richtig zu überraschen. Vor der eigentlichen Veröffentlichung kursieren häufig viele Details im Netz. Johannes Schuster, Ben Schwan und Christoph Dernbach sprechen darüber, wie die Leaks in die News kommen, welche Konsequenzen das hat und was Konzernchef Tim Cook dagegen unternehmen will.



25. Tipps zu Apple Health

In den letzten Jahren hat sich die App gemauert: Apple Health zeigt viele interessante Daten und Grafiken, wenngleich nicht immer übersichtlich sortiert. Welche Funktionen man sich anschauen und welche Daten man hinterlegen sollte, erklärt Inge Schwabe. Im Gespräch mit Sebastian Trepsch stellt die Redakteurin außerdem medizinische Zubehörprodukte fürs iPhone vor. Beim Schlaf-Tracking punktet eine Matte mit Sensoren, die man unter der Matratze platziert. Und selbst für ein Fieberthermometer mit Health-Anbindung gibt es Argumente, die den Mehrpreis rechtfertigen können.



24. Speicherplatz gewinnen

Während man bei der iCloud einfach Volumen hinzubuchen kann, sind den Nutzern von iPhones, iPads und jüngeren Macs meist die Hände gebunden, wenn der Speicherplatz knapp wird. Wolfgang Reszel und Sebastian Trepsch sagen, was man tun kann, um Platzverschwender zu eliminieren, was von Apples Empfehlungen in den Systemeinstellungen zu halten ist und welche Tools noch dabei helfen, die dicken Brocken zu finden. Außerdem geht es um Uninstaller, riesige Backup-Dateien, das Aufräumen in der iCloud und am Rand auch um alternative Foto-Cloud-Dienste.



23. Apples Geräte im Jahresrückblick

Was machte noch gleich die Neuerscheinungen des Jahres aus, welche Stärken und Schwächen hatten die 13er-iPhones, die letzten iPads, die AirPods 3 und die Apple Watch Series 7? Im Weihnachtsgeschäft wurden die Geräte den Händlern aus den Händen gerissen und zur Cyber Week gingen Apple-Fans weitgehend leer aus. Woran das liegt und welche Vor- und Nachteile die letzten Gerätegenerationen hatten, besprechen Johannes Schuster und Leo Becker im Gespräch mit Stephan Ehrmann. Auch die MacBook Pros mit M1 Pro und M1 Max sind Thema der Sendung.



22. iOS 15 und macOS 12

Im letzten Herbst haben iPhones, iPads und Macs unter anderem neue Fokus-Modi und 3D-Audio bekommen sowie Tags in der Notizen-App. Besitzer von iPhones können nun unter anderem Drag & Drop verwenden, den Homescreen besser verwalten und Text aus Fotos kopieren. Für das iPad lieferte der Hersteller zum Beispiel einen besseren Multitasking-Modus und neue Tastaturkürzel. Die Watch protokolliert den Schlaf ihres Besitzers nun ausführlicher. Sebastian Trepsch bespricht mit Leo Becker und Wolfgang Reszel, welche Funktionen sie besonders praktisch finden.



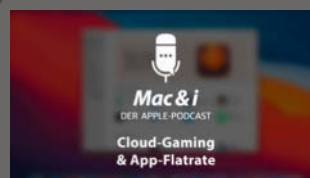
21. Die Pegasus-Attacke

Das iPhone galt stets als sicher vor Hackern und Geheimdiensten. Das war ein Trugschluss. Der Spyware Pegasus gelingt es immer wieder, iPhone-Besitzer auszuspionieren, ohne dass die etwas ahnen. Opfer der Lauschangriffe waren nicht nur Menschenrechtsanwälte, Aktivisten und Journalisten, sondern auch Akademiker, Geschäftsleute und Politiker, sogar Staatschefs. Stephan Ehrmann spricht mit seinen Gästen Ben Schwan und Mark Zimmermann sowie dem Sicherheitsexperten Sven Faßbender über die Angriffe, die Folgen, die Hintergründe und über die Frage, wie man sich schützen kann.



20. Cloud-Gaming und Setapp

Mit Game-Streaming-Diensten wie Stadia oder GeForce Now lassen sich selbst moderne 3D-Spiele für Windows auf einem angestaubten Mac oder iOS-Gerät aufrufen. Ob das eine Konsole oder einen Gaming-PC ersetzen kann und worin sich die Anbieter unterscheiden, erklärt der Spieleexperte Daniel Ziegner. Außerdem ist die App-Flatrate von Setapp Thema in der Sendung mit Sebastian Trepsch: Welche Apps für macOS und iOS man für einen kleinen monatlichen Betrag bei dem Softwaredienst bekommt, was man beachten sollte und für wen sich der Abschluss des Abos rechnet, erzählt Wolfgang Reszel.



19. Apple TV 4K und Tipps zu tvOS

Das jüngste Apple TV hat neben dem leistungstärkeren Prozessor und einer neuen Siri-Fernbedienung noch Thread für HomeKit und höhere Bildraten bei Dolby Vision spendiert bekommen. Holger Zelder und Sebastian Trepsch sagen im Gespräch mit Johannes Schuster, wann sich die Änderungen bemerkbar machen und was die Hardware im Test leistete. Außerdem geben die Experten Tipps und Tricks, wie man auch aus Apple TVs der vorherigen Generationen mehr herausholen kann, um zum Beispiel die Farbwiedergabe durch Kalibrierung mit dem iPhone zu verbessern oder mit einer Bluetooth-Tastatur zu navigieren.





Bringen Sie sich ein!



Rätsel für Apple-Nerds

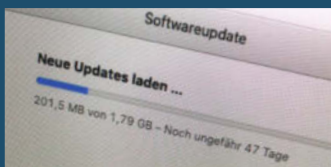
Schicken Sie uns etwa Ihr nerdiges Kreuzworträtsel mit Fragen rund um Apple, Screenshots von absurden Fehlermeldungen oder Siri-Sprüchen. Teilen Sie ein außergewöhnliches Foto, das Sie mit Ihrem iPhone geschossen haben, und erzählen Sie eine kleine Geschichte dazu. Wichtig ist uns nur, dass Sie das Ganze jeweils selbst gemacht haben. Auch wenn Sie eine interessante App geschrieben haben, können Sie hier erzählen, was Sie dazu bewegt hat. Senden Sie uns Ihren Vorschlag bitte zusammen mit der Erlaubnis zur Veröffentlichung an

community@mac-and-i.de

Texte werden wir ggf. redigieren und kürzen; ein Anspruch auf Veröffentlichung besteht nicht.



Die irre Welt der Apple-Dialoge



Dieses Update katapultiert mich gefühlt zurück in die 1990er – damals, als vor allem Computer Viren hatten. (Ines Maria Eckermann)



Die Anti-Schnarch-App meines Mannes

Mein Mann schnarcht, ich würde sagen, er ist sogar Betreiber eines Sägewerks, das meine Nächte häufig unerträglich macht. Die Baumsägearbeiten konnten in der Vergangenheit nur durch Anstupsen unterbrochen werden. Im Handel gibt es zwar die wildesten Sachen, von Adaptern in der Nase bis hin zu klobigen Geräten für das Handgelenk, aber die Ergebnisse waren bei ihm ernüchternd. Da er jede Nacht seine Apple Watch trägt, konnte ich meinen Mann bei seiner Ehre packen. Die Frage „Kann man da nicht etwas programmieren?“ führte



zu diversen Versuchen, hier eine Lösung zu entwickeln. Ergebnis war eine App, die mit Machine Learning das Schnarchen erkennt, durch Vibrationen mein Anstupsen automatisiert und verkürzt und am nächsten Morgen eine statistische Auswertung liefert. Nach einigen Fehlversuchen ist die App nun treuer Begleiter seiner und meiner Bettruhe. Seither gibt es keine Nacht mehr ohne Apple Watch und aktiviertes Anti-Snore.

(Mirja Zimmermann)



1. Früher hieß es Rendezvous, heute ...
2. Miterfinder des iPod und späterer Chef von Palm, Jon ...
3. Terminal-Kommando, um Einstellungen von Programmen zu ändern
4. Schnittstelle, über die Programme Daten austauschen können
5. Senior Vice President Hardware Technologies, Johnny ...
6. Das laut Tim Cook „nächste große Ding“, Abk.
7. Vorläufer der iWork-Apps
8. Übergreifende Suche auf iPhone und Mac
9. Passwortspeicher bei Apples Betriebssystemen
10. Abkürzung für JavaScript for Automation
11. Heute übliche Massenspeichertechnik
12. Alternative zu Homebrew
13. Apples Browser-Engine
14. Kostenloses Programmierwerkzeug
15. Urahn der Fotos-App
16. Codename für das Nachbilden von Mac-Hardware
17. Fand heraus, dass Geheimdienste iPhones ausspähen
18. Zweitwichtigster Markt für Apple weltweit
19. Werden oft plagiiert
20. Erfolgreiche Serie auf Apple TV+



Erstellt mit xwords-generator.de



MIT **Mac & i** IMMER EINE NASENLÄNGE VORAUSS

+ Geschenk
nach Wahl



z. B. 10 € Amazon.de-Gutschein oder Apple-Watch-Ständer

2× Mac & i mit 35% Rabatt testen!

Mac & i – Das Magazin rund um Apple

- Tipps & Praxiswissen
- Hard- und Softwaretests
- Reports und Hintergründe
- inkl. Club-Mitgliedschaft

Für nur **16,80 € statt 25,80 €**

(Preis in Deutschland)

Genießen Sie mit
der Mac & i Club-
Mitgliedschaft
exklusive Vorteile!



Jetzt bestellen:

www.mac-and-i.de/miniabo

✉ leserservice@heise.de ☎ 0541 80 009 120

Mac & i. Das Apple-Magazin von c't.

Das lohnt sich.



Hol dir dein Geld zurück!

Lass deine Steuer 2021 einfach machen: WISO Steuer füllt vieles automatisch für dich aus. So holst du ganz entspannt dein Geld zurück – im Schnitt **1.674 €**. WISO Steuer 2022 gibt's überall im Handel, als Download und im App Store. Auch für dein iPhone oder iPad.