

## Welcher Mac für wen?

- MacBook, iMac, Mac mini, Mac Pro, Mac Studio ...  
Warten oder kaufen?



## macOS 13 auf alten Macs

- So installieren Sie Ventura, obwohl Apple das nicht will

## Wo bleibt KI bei Siri?

- ChatGPT, Midjourney & Co.
- Was Apple aufzuholen hat



### TIPPS

Werbung, Cookies & Co: Safari-Extensions

Scannen statt tippen: Zaubern mit Live Text

iOS 16.4: Web-Apps, Kurzbefehle, Emojis

Passbilder mit dem iPhone fotografieren

### TESTS

USB-C-Sticks: 128 GByte ab 15 Euro

Geld zurück - Apps zur Steuererklärung

10-GBit-Adapter für schnelles Ethernet

### REPORTS

Die iPhones gegen Android-Smartphones

Apple und die Krise: Was jetzt geplant ist

AirTag-Klonen in Apples Wo-ist-Netz



# WISO Steuer



## Hol dir dein Geld zurück!



Natürlich mit dem **Testsieger** von CHIP (4/2023), Focus Money (6/2023) und IMTEST (2/2023). WISO Steuer füllt die Steuererklärung 2022 automatisch aus. So holst du dir ganz einfach dein Geld zurück – im Schnitt gibt's **1.674 €**.

Jetzt kostenlos starten auf [wiso-steuer.de](https://wiso-steuer.de) oder in deinem Smartphone.

[wiso-steuer.de](https://wiso-steuer.de)

[buhl.de](https://buhl.de)

# EDITORIAL

## Die PIN des Schreckens



Die Nachricht, die das Wall Street Journal Ende Februar verbreitete (alle Links siehe Webcode), war schockierend: Organisierte Diebesbanden spähen die Gerät-PINs von iPhone-Besitzern aus, um damit deren Apple-Accounts zu übernehmen – mit allem, was dranhängt. Dazu filmen oder beobachten die Gangster das Opfer bei der Eingabe, dann stehlen sie das Smartphone und kapern in Minuten die Apple-ID. In manchen Fällen kam es über nicht zusätzlich geschützte Banking-Apps gar zum Klau Tausender Dollar.

Klingt nach Albtraum? Ist es auch. Und das Schlimme daran: Apple trägt die volle Verantwortung dafür, dass das überhaupt geht. Der Konzern will es nämlich seinen Nutzern möglichst einfach machen. Zur Änderung des Apple-ID-Passworts auf einem iPhone muss man dieses Passwort nicht erneut eintippen, wie man erwarten würde. Die PIN reicht aus. Und diese besteht zumeist aus sechs Ziffern, manchmal sogar nur aus vier.

Mit der Apple-ID-Übernahme lassen sich sogar alle Geräte eines Nutzers sperren, wenn sie mit „Wo ist?“ abgesichert sind. Via PIN gelangt man außerdem an alle Passwörter im Schlüsselbund. Will der Dieb verhindern, dass das Opfer überhaupt wieder auf seinen Account zugreifen kann, aktiviert er noch den kaum bekannten Wiederherstellungsschlüssel, der die Rückübertragung laut Wall Street Journal nahezu unmöglich macht.

Natürlich könnte man sagen: Wem das passiert, ist selbst schuld. Schließlich sollten die zwei Faktoren iPhone und PIN eigentlich zum Schutz eines Accounts ausreichen. Aber gerade in hektischen Situationen haben Menschen oft nicht auf dem Schirm, ob sie bei der Eingabe beobachtet werden. Biometrische Verfahren wie Face ID versagen leider öfter als einem lieb ist, sodass man gezwungen ist, die Ziffern einzutippen.

Bis zum Redaktionsschluss hatte Apple das Problem nicht gelöst. Es gibt nur Krücken wie den umständlichen Einsatz der Bildschirmzeit-Funktion, die das Ändern des Passworts absichert. Selbst der Umstieg auf einen alphanumerischen Code statt PIN dürfte das Ausspähen nur geringfügig erschweren. Solange Apple nicht reagiert, bleibt also nur: Augen auf bei der PIN-Eingabe. Aber das sollte man sich ohnehin angewöhnen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ben Schwan", is written over a thin horizontal line.

Ben Schwan



## Welcher Mac für wen?

Wer sich einen neuen Mac zulegen will, sieht sich einer Vielzahl von Modellen mit noch mehr Ausstattungsvarianten gegenüber und fragt sich, ob vielleicht sogar ein gebrauchter Rechner reicht. Wir ordnen die Eigenheiten der aktuellen und letzten Mac-Generationen ein und geben Empfehlungen.

24

## Hardware-Tests

HomePod 2: Genauso teuer, trotzdem besser?	36
USB-C-Sticks: 128 GByte ab 15 Euro	72
10-GBit-Adapter für schnelles Ethernet	112
Gadgets im Check: Nützlich oder skurril?	120
MacBook-Monitor: Monduo 16 Inch Pro Duo Display	122
Suunto 9 Peak Pro – geländegängige Smartwatch	123
Elgato Stream Deck+, schicke Schaltzentrale	124
Keyboard für die Musikproduktion: Arturia MiniLab 3	124
MacBook-Dock mit HDMI und Ethernet von LMP	125
Für MacBooks: Ständer und Dock von Hama	125



## Software-Tests

Geld zurück – Apps zur Steuererklärung	102
Folder Colorizer Pro ändert Ordner-Icons am Mac	126
Rewind protokolliert alle Aktivitäten in macOS	126
Sleeve 2 für macOS steuert Musik, Spotify und Doppler	127
Passepartout: VPN-Client für OpenVPN und Wireguard	127
Dezor, VPN-Browser für Video-Streaming	128
MusicBox sammelt Musikstücke und Alben	128
Ableton Note für iOS: Elektronische Musikprojekte	129
MobileSheets: Musiknoten auf dem iPad	129
Musikbibliothek in iCloud: BeatsBuddy	130
Posture Pal für iOS achtet auf die Kopfhaltung	130
Spiele: Sling Ming, Station 117	150
Vampire Survivors, Inkulinati	151





## macOS 13 auf alten Macs

Nur das jüngste macOS liefert neue Funktionen, vollen App-Support und alle Sicherheitspatches. Ärgerlich, wenn Apple den eigenen Mac nicht länger unterstützt. OpenCore Legacy Patcher erlaubt die Installation trotzdem. Wir erklären Schritt für Schritt, wie es geht, nennen Nebenwirkungen und prüfen, wie gut ältere MacBooks und Desktop-Macs damit laufen.

50

## Praxis

iOS 16.4: Web-Apps, Kurzbefehle, Emojis	8
Windows auf dem Mac: Betriebssysteme gratis virtualisieren	12
So gut läuft Windows 11 auf dem Mac mit UTM	20
Alle HomePods ausreizen, Probleme lösen	40
Scannen statt tippen: Zaubern mit Live Text	78
Werbung, Cookies & Co: Safari-Extensions	84
Passbilder mit dem iPhone fotografieren	100
Den Mac automatisieren mit Bunch	108
Developer's Corner: 3D-Apps mit Metal 3 beschleunigen	144
Fragen und Antworten zu Apple-ID, Spotlight, Videos ...	152



## Magazin

Editorial	3
Leserbriefe	6
Pro & Contra: Zweite Chance für Aussortiertes	7
Wo bleibt KI bei Siri? ChatGPT, Midjourney & Co	60
Die iPhones gegen Android-Smartphones	94
Apple und die Krise: Was jetzt geplant ist	132
AirTag-Klonen in Apples Wo-ist-Netz	140
Impressum, Inserentenverzeichnis	160
In eigener Sache: Der Apple-Podcast von Mac & i Mac & i Community	161
	162

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



## Ohne aktuellen Browser leider nix wert

*Noch zu gebrauchen! Wie gut sich alte Macs mit veraltetem macOS nutzen lassen, Mac & i 1/2023, S. 60*

Hauptproblem bei den alten Apple-OS ist in der Regel, dass die moderneren Browserversionen die Installation verweigern. Von den Sicherheitsaspekten abgesehen hat das auch die lästige Folge, dass gewisse Dienste nicht ordentlich oder gar nicht funktionieren. Kann man jetzt rumargumentieren, aber angesichts der Tatsache, dass die gleiche HW mit nem Linux oder BSD problemlos funktioniert und so z.B. immer noch an alte oder sehr junge Menschen als einfaches Spiel-/Surfgerät verteilt werden könnte, ist das schon ärgerlich. Ein: „Installier das neueste OS auf eigene Gefahr“ würde ja schon reichen.

User Kurt\_Tank im Mac & i-Forum

## ChromeOS Flex vermisst

In dem Artikel habe ich Goole ChromeOS Flex vermisst. Auf der Liste der unterstützten Systeme finden sich auch einige ältere Macs. Google betreibt recht großen Aufwand, um die zertifizierten Geräte im Detail zu testen. Die Mindestanforderungen von ChromeOS Flex sind sehr gering und ich habe es auch schon erfolgreich auf Hardware ausprobiert, die sich nicht auf Googles Liste findet.

Dr. Christian Knermann

## Das darf in Zukunft einfach nicht mehr erlaubt sein

Schnelle Rechner von 2015 sind schon nach weniger als 10 Jahren praktisch Elektromüll, obwohl die Hardware heutzutage nach 10 Jahren noch schnell genug für die meisten Anwendungen ist. In einer Zeit, wo der Rechner sowieso nach 2 bis 3 Jahren schon zu langsam war, hat mich das noch nicht gestört. Aber neue Hardware kaufen, weil der Hersteller es mit dem Verhindern der Sicherheitsupdates erzwingt? Hier lobe ich mir doch die Regulierung der EU, welche das hoffentlich verhindert.

User madosch im Mac & i-Forum

## Mac minis mit kleiner SSD langsam

*Generationswechsel, MacBook Pros und Mac mini mit M2 Pro im Test, Mac & i 1/2023, S. 30*

Ich war einer derjenigen, die sofort nach Veröffentlichung zugeschlagen haben. Ich habe mir den „normalen“ Mac mini (ohne Pro) mit 256 GB SSD und allerdings 16 GB RAM bestellt. Zu spät habe ich dann im Internet gelesen, dass die Mac minis mit kleiner Platte (angeblich) sogar langsamer sein sollen als die alten Mac minis! Leider nur ein einziger Satz dazu in eurem Bericht: „Der Controller im M2 (ohne Pro) unterstützt nur die halbe SSD-Geschwindigkeit.“

Thomas Parschat

Leider stellt uns Apple vorab immer nur eine kleine Auswahl an Testgeräten und Konfigurationen zur Verfügung – Ihr Modell hatten wir nicht im Test. Grundsätzlich ist es so, dass der SSD-Controller im M1 oder M2 nur die halbe Geschwindigkeit von den Chips mit Pro, Max oder Ultra im Namen hat. Bei den aktuellen Macs mit M2/Pro/Max kommt noch hinzu, dass Apple größere NAND-Bausteine einsetzt, die die Zahl der Speicherkanäle halbiert und so bei kleinen Kapazitäten zu einer deutlich niedrigeren Performance führt (siehe auch S. 24). (jes)



## Die erste Firma, die es wenigstens probiert

*Pro & Contra: Verdient Apple Lob für die iCloud-Verschlüsselung?, Mac & i 1/2023, S. 7*

Also abgesehen von Hardware und OS, was bekommt man als Apple-User. In zukünftig? Der Rechner hat standardmäßig eine verschlüsselte Festplatte. Alle Daten, die vom Rechner rausgehen, sind sowohl auf den Servern als auch auf dem Weg verschlüsselt. Und zwar so, dass selbst Apple nicht mehr an die Daten kommt. Apple bietet eine „out of the box“-Backup-Lösung an, die wirklich gut funktioniert und direkt verschlüsselte Backups anbietet. Dasselbe gilt für mein Handy, so es denn ein iPhone ist, und selbstverständlich auch für mein iPad und meine Apple Watch. Meine Gesundheitsdaten sind selbstverständlich auch verschlüsselt. Ich denke, da wird ne Menge richtig gemacht.

User dumblederp im Mac & i-Forum



# Zweite Chance für Aussortiertes

Mit dem HomePod und den Apple-Displays bringt Apple einst eingestellte Geräte wieder auf den Markt. Eine gute Idee?

Kaum flog der erste HomePod aus dem Sortiment, schossen die Preise für die Restposten in die Höhe. Der weiterhin erhältliche HomePod mini konnte zwar mit Smart-Home-Fähigkeiten und niedrigem Preis punkten, doch wünschten sich genügend Nutzer einen besseren Klang. Gut, dass Apple dem großen Siri-Lautsprecher eine zweite Chance gibt und einen Nachfolger auf den Markt gebracht hat (siehe S.36). Manchmal lohnt es sich, eingestellte Geräte noch mal auf den Prüfstand zu stellen, Macken auszumerzen und in überarbeiteter Form zurückzubringen. Dass diese Formel funktioniert, hat Apple doch schon bei den Bildschirmen gezeigt, auf die Nutzer seit 2016 gewartet hatten: Mit dem Pro Display XDR und dem Studio Display folgten gleich zwei Monitore mit sehr guten Bildeigenschaften und klasse Designs auf das eingemottete Thunderbolt-Display. Sicher, nicht für jedes Gerät wäre eine Neuauflage sinnvoll. Den iPod zum Beispiel haben iPhone und Apple Watch mit ihren Musikfunktionen mehr als ersetzt. Aber Apple sollte auf seine Kunden hören und beliebte eingestellte Produkte wiederbeleben. Viele Nutzer wünschen sich etwa eine neue Time Capsule mit zeitgemäßem WiFi-Standard, um alle Geräte im Haushalt zu sichern. Auch eine Neuauflage der AirPort Express, die Lautsprecher AirPlay-2-fähig machen könnte, wäre sicherlich beliebt. Vielleicht haben sie ja Glück: Gerüchte über die Rückkehr der AirPort-Reihe halten sich hartnäckig. Natürlich gibt es auch Router, Displays oder Smart Speaker von anderen Herstellern. Doch nicht alle fügen sich so gut ins Apple-Ökosystem ein. Mancher Admin trauert macOS Server hinterher. Digitale Nomaden würden sich über die Rückkehr des kompakten 12-Zoll-MacBooks freuen. Desktop-Nutzer, die einen großen All-in-One-Rechner suchen, geben sich kaum mit dem 24-Zoll-iMac zufrieden und erwarten die Neuauflage des eingestellten 27-Zöllers. Und persönlich hoffe ich, dass das iPhone auch als Mini-Variante zurückkehrt. (hze)

## PRO



Holger Zelder wünscht sich mehr gelungene Comebacks.

## CONTRA

Johannes Schuster findet, Apple sollte sich auf seine Stärken fokussieren.



Die Produkte hat Apple ja wohl nicht grundlos eingestellt, sondern weil sie erfolglos oder einfach nicht gut waren. Warum sollen sie jetzt wiederkommen? Stattdessen haben auch andere Hersteller schöne Produkte, die Apple besser unterstützen sollte. Es ist zwar schön, gut aussehende Geräte wie ein Apple-Display mit wenig Kabelsalat auf dem Schreibtisch zu haben, aber weitreichende Integration hat auch Nachteile. Ist die Hardware zu nah am System des Herstellers, kann man sie nicht anderweitig verwenden. Ein Apple-Display hat keine Knöpfe und lässt sich ohne Treiber nicht steuern, der Apple Display Connector (ADC) gab es nirgends sonst. Für manche Apple-Netzwerk-Drucker gab es keine Treiber für andere und spätere Betriebssysteme, manche hatten statt LAN-Port lediglich das proprietäre AppleTalk an Bord. Die QuickTake-Kamera verwendete eine serielle Schnittstelle, die nur bei Macs vorkam. Mäuse und Tastaturen brachten vor der Einkehr von USB den Apple Desktop Bus (ADB) mit. Im Ergebnis hatte Apple die Kontrolle über die Hardware am Mac, der Anwender musste sie aber teuer bezahlen und war in seiner Auswahl stark eingeschränkt. Time Machine ist ungemein praktisch und funktioniert mit einer Time Capsule auch drahtlos gut, weil Apple in ein Modell seines Routers AirPort eine Festplatte eingebaut hatte. Aber warum nicht die üblichen Netzwerke freigeben in macOS nutzbar machen? Die meisten Router haben eine USB-Schnittstelle und können viele Dinge besser, zum Beispiel Mesh-WLAN, DECT-Telefonie oder VPN. Mehr Ausgänge an den Macs, etwa DisplayPort 1.3 für 5K-Displays, wären gut und Apple sollte endlich Multi Stream Transport (MST) in macOS unterstützen, sodass man an Docks mehrere Monitore sinnvoll betreiben kann (und nicht nur gespiegelt).

Neue LaserWriter, Cinema-Displays, Soundsticks mit Subwoofer, QuickTakes oder AirPorts brauche ich nicht. Apple sollte sich auf die Sachen konzentrieren, die sie am besten können, und ansonsten offene Industrie-Standards unterstützen. (jes)

# Feinarbeit

## Tipps zu iOS und iPadOS 16.4

Richtige Web-Apps und mächtige Kurzbefehle machen iPhone und iPad flexibler, neue Emojis bringen Abwechslung. Mit unseren Tipps setzen Sie die jüngsten Neuerungen der Apple-Betriebssysteme optimal ein.

Von Leonhard Becker

Sie haben volle Kontrolle über die Push-Nachrichten von Web-Apps.



### 1 Web-Apps nutzen und verwalten



Web-Apps schließen mit iOS und iPadOS 16.4 zu nativen, aus dem App Store geladenen Apps auf. Um eine Webanwendung zu installieren,

rufen Sie den entsprechenden Dienst im Browser auf und tippen dann auf den Sharing-Button. Wählen Sie nun im Menü „Zum Home-Bildschirm“. Ändern Sie bei Bedarf noch den Namen. So können Sie dieselbe Web-App in mehreren Instanzen mit verschiedenen Namen auf dem Homescreen speichern. Das ermöglicht es etwa, einen Dienst parallel mit einem geschäftlichem und einem privaten Account oder auch unterschiedlichen Einstellungen zu nutzen.

Ab iOS und iPadOS 16.4 ist es erstmals auch Chrome, Firefox & Co. erlaubt, Web-Apps auf dem Home-Bildschirm abzulegen – und nicht mehr nur Safari. Zum Redaktionsschluss unterstützten die Dritt-Browser das aber noch nicht.

Web-Apps öffnen sich in einer eigenen Vollbildansicht und nicht etwa als Webseite im Browser, sie gleichen also der aus dem App Store geladenen Software. Entsprechend tauchen sie auch als eigenständige Programme im App-Switcher auf: Wischen Sie vom unteren Bildschirmrand mit dem Finger in Richtung Bildschirmmitte und wechseln Sie dann zur gewünschten App (alle Gesten zur iOS-Steuerung siehe Mac & i 1/2023, S. 12).

In der Beta von iOS 16.4 ließen sich Web-Apps nicht in der App-Mediathek ablegen,

Einrächtig nebeneinander: dieselbe Web-App – hier Twitter – für verschiedene Einsatzzwecke.

sondern nur auf dem Home-Screen. Sie sind wie gewohnt über die Suche auffindbar und lassen sich auch in selbst erstellte Ordner packen. Das Löschen unterscheidet sich nur geringfügig von anderen Apps: Halten Sie das Icon der Web-App auf dem Homescreen gedrückt, bis das Kontextmenü ausklappt, und wählen Sie die Option „Lesezeichen löschen“.

Die Bezeichnung als „Lesezeichen“ ist historisch bedingt: Ursprünglich war die Funktion dafür gedacht, ein Bookmark auf dem Home-Bildschirm abzulegen, das die jeweilige Seite direkt im Browser öffnet. Das funktioniert immer noch, wenn es sich bei der auf dem Homescreen gespeicherten Webseite um keine Web-App handelt. Für moderne Web-Apps – sogenannte Progressive Web Apps (PWA) wie etwa die Bildbearbeitung Photopea (alle Links im Webcode am Ende des Artikels) – ist die Bezeichnung „Lesezeichen“ unpassend, möglicherweise bessert Apple hier noch nach.



Das Always-On-Display kann stören. Ein neuer Fokusfilter schaltet es wahlweise ab (oder an).

## 2 Push-Mitteilungen von Web-Apps steuern



Ab iOS 16.4 dürfen auf dem Homescreen gespeicherte Web-Apps erstmals Push-Mitteilungen empfangen. Keine Sorge, das löst keine ungewollte Nachrichtenflut aus, die Mitteilungen funktionieren nämlich wie bei allen anderen Apps: Sie müssen zuerst die Erlaubnis geben, damit eine Web-App überhaupt Mitteilungen empfangen und anzeigen darf.

Neu ist außerdem, dass Web-Apps die bekannten rot eingekreisten Ziffern am Icon (Apple nennt das „Kennzeichen“) einblenden können, die über die Zahl noch ungelesener Mitteilungen informieren. Zur Verwaltung der Mitteilungen stehen alle üblichen Funktionen von iOS zur Verfügung,

Sie steuern das in „Einstellungen > Mitteilungen > App-Name“. Ebenso können Sie Web-Apps in Ihren Fokus-Modi nach Bedarf ein- oder ausklammern (siehe dazu Mac & i 6/2022, S. 80) und damit die Mitteilungen je nach Kontext anpassen. Neben dem Support für Push-Mitteilungen bietet Apple Entwicklern endlich neue Schnittstellen, um bessere Web-Apps für iOS anzubieten. Dazu gehört die Erkennung der Bildschirmausrichtung („Screen Orientation API“) sowie die Option, den Ruhezustand des Displays bei geöffneter App zu verhindern („Screen Wake Lock API“). Apple ist hier sehr spät dran: Bei anderen großen Browsern sind solche Schnittstellen längst eine Selbstverständlichkeit.

## 3 iPhone 14 Pro: Always-On-Display einstellen



Ein neuer Fokusfilter legt das Verhalten des Always-On-Displays von iPhone 14 Pro und 14 Pro Max für den gewählten Fokusmodus automatisch fest. Öffnen Sie „Einstellungen > Fokus“ und wählen Sie den Fokus aus Ihrer Liste, den Sie anpassen wollen, zum Beispiel „Nicht stören“. Scrollen Sie nach unten und tippen Sie im Abschnitt „Fokusfilter“ auf „Filter hinzufügen“. Dort finden Sie den neuen Systemfilter „Immer eingeschaltet“, tippen Sie darauf. Standardmäßig ist „Immer eingeschaltet“ ausgewählt, sodass das Always-On-Display aktiv bleibt. Wollen Sie im Standby lieber einen schwarzen Bildschirm ohne Informationen sehen, schieben Sie den Schalter nach links.



Anschließend müssen Sie oben rechts „Hinzufügen“ antippen, um den Fokusfilter zu aktivieren. Entsprechend steuert der jeweilige Fokus im Anschluss das Always-On-Display. So können Sie es beispielsweise im Fokus „Arbeiten“ immer aktiv lassen, beim Fokus „Nicht stören“ aber automatisch abschalten.

Darüber hinaus hat Apple in der Kurzbefehle-App die Aktion „Immer eingeschaltet“ konfigurieren für iPhones ergänzt. Das Verhalten des Always-On-Displays steuern Sie so flexibel über Kurzbefehle und Automationen. Öffnen Sie die App „Kurzbefehle“, tippen Sie oben rechts auf den Plus-Button und dann auf „Aktion hinzufügen“. Suchen Sie nach „Immer“ und fügen Sie dann das Skript „Immer eingeschaltet“ konfigurieren hinzu. Tippen Sie oben auf den Namen und dann „Umbenennen“, um eine eigene Bezeichnung zu wählen, zum Beispiel „Always On“.

Wie alle anderen Kurzbefehle lässt sich das bequem über Siri auslösen: Sagen Sie „Hey Siri“ und „Always on“, um die Aktion über das Sprachassistentensystem auszuführen. Damit schalten Sie das Always-On-Display jederzeit auf Zuruf ab – oder wieder an. Weitere neue Kurzbefehle finden Sie in Tipp 4 und im Kasten „Tolle neue Kurzbefehle“. Tipps speziell zu iPhone 14 Pro und 14 Pro Max lesen Sie in Mac & i 6/2022, S. 44.

## Tolle neue Kurzbefehle

- „Stage Manager festlegen“ aktiviert oder deaktiviert die neue Mac- und iPad-Fensterverwaltung per Kurzbefehl.
- „Unbekannte Anrufer stumm‘ festlegen“ schickt Anrufe unbekannter Rufnummern auf die Mailbox, statt das Telefon klingeln zu lassen. Der Kurzbefehl schaltet die nützliche Funktion an oder ab.
- „Anrufe automatisch annehmen“ lässt sich ebenfalls automatisiert in Betrieb nehmen sowie abschalten. Praktisch ist die automatische Anruftnahme beispielsweise beim Autofahren, Sie können das also wie in Tipp 4 beschrieben mit dem Fokus „Fahren“ verknüpfen. Ist die Funktion aktiv, hebt das iPhone bei eingehenden Anrufen automatisch nach drei Sekunden ab. Den Zeitraum passen Sie in „Einstellungen > Bedienungshilfen > Tippen > Anrufaudiodausgabe > Anrufe automatisch annehmen“ an.
- „True Tone festlegen“ und „Night Shift konfigurieren“ ermöglichen es, die gleichnamigen Displayanpassungen per Kurzbefehl anzusteuern. Neu ist auch die Aktion „Sperrbildschirm“, die sofort den Bildschirm sperrt.
- Mit „Ausschalten“ schalten Sie das Gerät entweder ab oder starten es automatisiert neu.
- „Intercom“ liest Text über die Funktion Intercom-Sprechanlage auf HomePods vor. Über den Kurzbefehl lassen sich auch Medien per Intercom wiedergeben, jeweils begrenzt auf eine Länge von maximal 60 Sekunden.
- „Airdrop-Empfang einstellen“ legt den Status für den AirDrop-Empfang per Kurzbefehl fest. Zur Wahl stehen „Aus“, „Nur Kontakte“ und „10 Minuten für alle“. Legen Sie einen neuen Kurzbefehl „AirDrop-Empfang auf 10 Minuten für alle“ fest und nennen Sie ihn „AirDrop für alle“. So schalten Sie den Sharing-Dienst per Siri-Befehl schnell für alle frei.



„Hey Siri, schalte AirDrop für alle an“ – schneller geht es kaum.

## Wo bleibt HomeKit 2?

Apples neue HomeKit-Architektur soll dafür sorgen, dass Smart-Home-Geräte zuverlässiger und schneller reagieren. Eine Aktivierung des neuen Unterbaus bot iOS 16.2 für kurze Zeit an, nach zahlreichen Problemen und Nutzerbeschwerden zog Apple das Update zurück (siehe Webcode). Ob die neue Architektur mit iOS 16.4 zurückkehrt, war zum Redaktionsschluss unklar.

**Das Upgrade auf HomeKit 2 erfolgt in der Home-App. Wann Apple es wieder anbietet, ist noch unklar.**

Den Umzug auf HomeKit 2 muss man über die Einstellungen der Home-App selbst einleiten, sie zeigt vor dem Architektur-Upgrade einen Warnhinweis. Es ist nämlich erforderlich, alle Geräte zur Steuerung des Zuhause auf das neueste Apple-Betriebssystem zu aktualisieren, das gilt auch für die iPhones weiterer Bewohner mit Smart-Home-Zugriff. iPads lassen sich mit der neuen Architektur



nicht länger als Steuerzentrale für das Smart Home einrichten, als Hub dienen nur noch AppleTV oder HomePod. Sie können auf dem iPad natürlich weiterhin Ihr Zuhause per Home-App steuern. (hze)

## 4 VPN-Verbindung per Kurzbefehl aufbauen



„VPN einstellen“ ist eine unter mehreren nützlichen neuen Kurzbefehlaktionen in iOS / iPadOS 16.4 und macOS 13.3. Die

Aktion erlaubt es, eine auf dem Gerät eingerichtete VPN-Verbindung automatisiert an- oder abzuschalten.

Der Fokus „Arbeiten“ kann so zum Beispiel direkt eine VPN-Verbindung aufbauen: Öffnen Sie dafür in der Kurzbefehle-App den Reiter Automation und erstellen Sie eine neue persönliche Automation. Tippen Sie in der langen Liste unten auf den gewünschten

Fokus-Modus, wählen dann „Beim Aktivieren“ und bestätigen das oben rechts mit „Weiter“. Über „Aktion hinzufügen“ können Sie jetzt nach „VPN“ suchen und „VPN einstellen“ hinzufügen. Tippen Sie jetzt auf das blau markierte „VPN“, um die VPN-Verbindung auszuwählen, die automatisch aktiviert werden soll, und bestätigen Sie das mit „Weiter“. Im letzten Schritt schalten Sie unten „Vor Ausführen bestätigen“ ab, damit das Betriebssystem die VPN-Verbindung direkt und ohne Rückfrage automatisch aufbaut. Richten Sie nach diesem Prinzip eine weitere Automation ein, damit iOS die VPN-



**Praktisch:**  
Der Fokus „Arbeiten“ baut automatisch die VPN-Verbindung auf.

Verbindung beim Deaktivieren des Fokus-Modus dann wieder trennt. Mehr zu VPNs in Mac & i 3/2022 ab S. 34.

## 5 Beta-Updates in den Einstellungen einrichten



Betaversionen schalten Sie voraussichtlich ab iOS und iPadOS 17 nicht mehr über Konfigurationsprofile frei. Stattdessen knüpft Apple das an die Apple-ID. In iOS 16.4 zeigt sich das

bereits: In den „Einstellungen > Allgemein > Softwareupdate“ gibt es für bestehende Betatester den neuen Eintrag für „Beta-Updates“. Hier wechseln Sie zwischen verschiedenen Betaversionen, zu denen Sie Zugang haben, etwa Public Beta und Developer Beta.

Zudem können Sie Testversionen auf „Aus“ setzen, um keine weiteren Betas zu installieren. Mit dem nächsten für die Allgemeinheit gedachten Update wechseln Sie dadurch wieder zu der „finalen“ und damit meist stabileren Version des Betriebssystems.

## 6 Seiten umblättern in Büchern wieder aktivieren



Mit iOS 16 hatte Apple unerwartet die an ein physisches Buch angelehnte Umblätteranimation aus der Bücher-App entfernt – sehr zur Verärgerung vieler Nutzer. Mit iOS und iPadOS 16.4 kehrt sie zurück: Öffnen Sie „Einstellungen > Bücher“, tippen Sie im Abschnitt „Lesen“ auf den neuen Eintrag „Animation beim Seitenblättern“ und wählen dort „Aufrollen“.

Alternativ stellen Sie das direkt bei der Lektüre in der Bücher-App um. Tippen Sie auf einer geöffneten Buchseite das Display an und dann auf den rechts unten erscheinenden Button. Wählen Sie „Themen & Ein-

**Von vielen vermisst:**  
„Aufrollen“ bringt die klassische Umblätteranimation zurück.

stellungen“ und tippen Sie in der oberen Leiste auf den zweiten Button von rechts. Je nach gewählter Einstellung zeigt der Button unterschiedliche Icons, die mit iOS 16 neu eingeführte Animation „Schieben“ stellt Apple als zwei Seiten mit einem nach links weisenden Pfeil dar. Neben der klassischen Umblätteranimation „Aufrollen“ steht als weiterer Neuzugang die Option „Ohne“ zur Auswahl. Mit Letzterer schalten Sie Animationen beim Seitenwechsel ganz ab.



## 7 Apple Podcasts besser im Griff





Die prominente „Als Nächstes“-Ansicht (unter „Jetzt hören“) führt ab iOS/iPadOS 16.4 sowie macOS 13.3 auch gestartete Episoden von Podcasts auf, denen Sie nicht folgen. So bleiben Episoden im Blick, die Sie schon angespielt haben und vielleicht noch zu Ende hören wollen, ohne dem jeweiligen Podcast gleich ganz zu folgen. Halten Sie eine in „Als Nächstes“ erscheinende Folge gedrückt, um das Kontextmenü zu öffnen. Dort finden Sie den neuen Eintrag „Aus „Als Nächstes“ entfernen“. Episoden verschwinden ebenfalls aus der Ansicht, wenn Sie diese komplett gehört haben oder „Als gespielt markieren“ im Kontextmenü antippen.

Neu ist auch, dass die Podcasts-App gesicherte Folgen in „Als Nächstes“ mit auf- listet. Neue Folgen von Podcasts, denen Sie

Sie erhalten mehr Kontrolle darüber, was die Podcasts-App in „Als Nächstes“ zeigt.

folgen, und jüngst gespeicherte Folgentexte tauchen ganz vorne respektive oben in „Als Nächstes“ auf. CarPlay zeigt im Zusammenspiel mit iOS 16.4 die „Als Nächstes“- und „Zuletzt gespielt“-Ansichten ebenfalls, sodass Sie die Wiedergabe im Auto bequem fortsetzen können.

In der neuen Version der Podcasts-App gibt es in der Mediathek jetzt auch „Kanäle“. Das sind Podcast-Netzwerke, von denen Sie mindestens einen Podcast abonniert haben. Um die neuen Kanäle wieder auszublenden, tippen Sie oben am iPhone auf den Button mit den drei Punkten und dann auf „Mediathek bearbeiten“ und entfernen Sie anschließend das Häkchen neben „Kanäle“. Am iPad klappt es über den Button „Bearbeiten“.

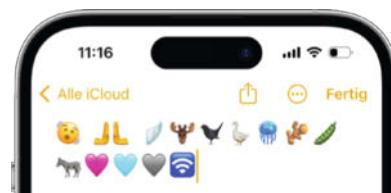


## 8 Bunter kommunizieren mit neuen Emojis



diese lassen sich etwa als „High five“ kombinieren.

Neben iOS und iPadOS 16.4 unterstützen auch macOS 13.3 und watchOS 9.4 die neuen Emojis, die Teil des Unicode-Standards Emoji 15.0 sind. Bedenken Sie, dass ältere Versionen und andere Betriebssysteme die Bildzeichen möglicherweise nicht darstellen, der Empfänger einer Nachricht sieht dann ein Kästchen mit einem Fragezeichen. Neben Apple



Mehr Auswahl ist auch bei Emojis immer willkommen.

hat Google begonnen, Emoji 15.0 zu integrieren, entsprechend sollten Android-Geräte diese bald ebenfalls anzeigen. (lbe)

## Weitere wichtige Neuerungen

Öffnen Sie während eines über das Mobilfunknetz geführten Anrufes das Kontrollzentrum und tippen Sie oben rechts auf den Mikrofon-Button. Schalten Sie dort auf „**Stimmisolation**“, um während des Telefonats Hintergrundgeräusche zu unterdrücken (auf iPhones ab Baujahr 2018). Die Funktion war bislang bereits für VoIP-Anrufe mit FaceTime & Co verfügbar.

Die **Duplikaterkennung** in der Fotos-App deckt ab iOS 16.4 auch die geteilte Mediathek ab. Liegen Duplikate vor, finden Sie den gleichnamigen Ordner unter „Alben“ im Bereich „Sonstiges“ ganz unten.

In „Einstellungen > Bedienungshilfen > Bewegung“ können Sie „Flackerndes Licht“

**dimmen**“ aktivieren. Das soll Videos mit grell aufblitzenden Lichtern automatisch abdunkeln.

WatchOS 9.4 erfasst die **Laufleistung in Watt** bei „Laufen outdoor“-Workouts erstmals beim Gehen und nicht mehr nur beim Rennen / Joggen. Damit funktioniert die Leistungsmessung auch für Trailrunner in steilem Gelände.

Apple baut die Hover-Funktion des iPad Pro 2022 aus, durch die der Apple Pencil schon über dem Display schwebend erkannt wird. Das unterstützt jetzt die Freeform-App, zudem erfasst das Betriebssystem Neigung sowie Azimut, sprich Haltung und Ausrichtung des schwebenden Stiftes.



**Mit dem neuen Wallet-Widget bleiben Lieferungen immer im Blick.**

Mit Apples neuem Widget für „Wallet“ bringen Sie die **in Apple Wallet getrackten Paketlieferungen** direkt auf den Home-Bildschirm.

# Betriebssystem-Tausendsassa

## macOS, Windows und andere Systeme virtualisieren

Im Unterschied zu Parallels, VMware und VirtualBox kann die Gratis-App UTM nicht nur Windows und Linux virtualisieren, sondern auch andere Prozessoren und Retro-Systeme wie Mac OS Classic emulieren. Allerdings muss man insbesondere bei Windows ein paar Stolpersteine umgehen.

Von Christian Rentrop



Apple-Nutzer hatten es in den vergangenen 15 Jahren ziemlich leicht: Dank Boot Camp konnte man einen Intel-Mac jederzeit auch als Windows-PC oder Linux-Maschine einrichten. Und Virtualisierungslösungen wie Parallels, VMware oder VirtualBox ermöglichen es, die wichtigsten Betriebssysteme der im PC-Bereich dominanten x86-/x64-Prozessorarchitektur weitestgehend reibungslos auf den Mac zu bringen, ohne diesen neu booten zu müssen – sei es, um nicht für macOS verfügbare Anwendungen zu nutzen oder um für alle drei Systeme zu entwickeln.

Mit dem Umzug auf die ARM-Architektur ist der Mac zwar im Hinblick auf Leistung und Energieeffizienz deutlich besser geworden, doch die Virtualisierung anderer Betriebssysteme wurde schwieriger. Denn vereinfacht gesagt erlaubt die Virtualisierung einem Gastsystem den direkten Zugriff auf die Hardware des Basisystems (siehe Kasten „Emulation vs. Virtualisierung“). Viele Betriebssysteme sind auf Intel-Prozessoren ausgelegt. Beim M1-/M2-Mac finden sie aber lediglich die durchgereichte ARM-CPU vor und lassen

sich dort deshalb nicht mehr ohne Weiteres betreiben. Die Virtualisierungslösungen Parallels, VMware und VirtualBox (derzeit als Beta für Apple Silicon) behelfen sich aktuell damit, Windows 11 for ARM zu installieren (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 24), was allerdings die Software-Auswahl einschränkt. Auch Linux läuft nur in der entsprechenden Version für ARM-Prozessoren.

### UTM: Das Beste aus zwei Welten

UTM vereint Virtualisierer und Emulator in einer zentralen App (alle Links siehe Webcode am Ende des Artikels). Gegenüber Parallels und Co. ist das ein großer Vorteil: In UTM können Sie unabhängig vom Hostsystem beliebige Prozessorarchitekturen nachbilden und damit auch beinahe beliebige Betriebssysteme verwenden: von alten Windows-Versionen über noch nicht für ARM angepasste Linux-Systeme hin zu Nostalgie-Systemen wie Mac OS 9 für PowerPC. Der Clou: Sie haben damit bei einigen modernen Betriebssystemen



die Wahl, ob Sie sie leistungsschonend virtualisieren oder kompatibilitätsfördernd emulieren möchten.

Im Unterbau von UTM werkelt die bewährte (und direkt mitgelieferte) Open-Source-Software QEMU (Quick Emulator). Dabei handelt es sich um ein Kommandozeilen-Tool, das dank der grafischen Oberfläche von UTM nun einsteigerfreundlich zu bedienen ist. QEMU stellt neben ARM64- und Intel-Prozessoren auch viele andere Plattformen auf dem Mac bereit: PowerPC, RISC-V, Sparc oder Motorolas 68000er-Prozessoren – Mac- und Amiga-Nutzer der 1980er-/1990er-Jahre erinnern sich – und viele mehr gehören zum Portfolio. Grundsätzlich gilt: Alles, was mit QEMU möglich ist (Link zur Dokumentation im Webcode), beherrscht auch UTM.

Dadurch ist UTM ein wahrer Spielplatz für Nerds und Geeks – auch wenn sich für Gamer spezielle Videospiel-Emulatoren (siehe Mac & i 4/2022, S. 112) meist besser eignen. UTM lässt sich grundsätzlich kostenlos von der Website oder über das GitHub-Repository laden. Wer die Entwickler unterstützen möchte, kann aber auch zur iden-



## kurz & knapp

- UTM ist eine kostenlose Virtualisierungslösung für ARM- und Intel-Macs.
- Es kann darüber hinaus Betriebssysteme für Intel- und andere CPUs auf ARM-Macs emulieren.
- Mit UTM lassen sich somit auch ältere Windows-Versionen auf dem ARM-Mac nutzen.
- 3D-Grafik wird in den Gastsystemen derzeit nicht beschleunigt, womit viele Spiele nicht oder nur langsam laufen.
- Bei Bedarf läuft UTM sogar auf dem iPad oder iPhone.

## Emulation vs. Virtualisierung: Das ist der Unterschied

Eine **Emulation** bildet eine komplette Systemplattform samt aller Hardwarekomponenten nach. Das heißt, CPU, Grafik, Soundkarte und Schnittstellen werden per Software simuliert. Nur so kann der M1-Chip eines Macs etwa alte PowerPC-Programme ausführen. Grob gesagt nimmt sich der Emulator den alten Code und übersetzt ihn live in Anweisungen, die die CPU des neuen Hostsystems versteht. Die Ansteuerung etwa eines betagten Soundchips muss ebenfalls so übersetzt werden, dass aktuelle Hardware den gewünschten Ton produziert. Der Vorteil liegt auf der Hand: Bei der Emulation ist nahezu alles möglich – sofern der Host-Mac genug Leistung besitzt und eine passende Emulation verfügbar ist. Durch den vergleichsweise hohen Rechenaufwand läuft ein emuliertes System meist spürbar langsamer als die echte Hardware.

Bei der **Virtualisierung** benutzt ein Gastsystem Teile der Hardware des Gastgeber-Macs einfach mit. Dazu enthält macOS einen sogenannten Hypervisor, den QEMU nutzt. Dieser vermittelt den Zugriff auf die Hardware und stellt sicher, dass eine virtuelle Maschine isoliert vom Hostsystem läuft und nur auf eine begrenzte Anzahl von CPU-Kernen sowie den ihr zugewiesenen Speicher zugreifen darf. Die Virtualisierung kann nur Systeme mit identischer Hardwarebasis des Gastgebers nachbilden. Ein virtueller Intel-PC funktioniert deswegen nur auf Macs mit einer x86- / x64-CPU von Intel, ein ARM-PC lediglich auf Mac-Systemen mit Apple Silicon. Da nichts aufwendig simuliert wird, arbeiten virtuelle Maschinen kaum langsamer als physische Systeme und lassen sich je nach Anwendungsfall kaum von echten PCs unterscheiden.

tischen Mac-App-Store-Version greifen, die mit 11,99 Euro einen Beitrag zur Entwicklung von UTM leistet. Der App Store liefert zudem automatische Updates; bei der Download-Version müssen Sie sich selbst darum kümmern.

### Vor- und Nachteile gegenüber Parallels und Co.

Obwohl QEMU auf eine lange Geschichte zurückblicken kann – die Software erschien erstmals 2003 – und viele Fähigkeiten besitzt, führte das Programm in Sachen Emulation und Virtualisierung immer ein Schattendasein. Das lag auch daran, dass die Emulatoren für klassische Systeme (etwa vAmiga), die zahllosen Spielkonsolen-Emulatoren (siehe Mac & i Heft 4/2022, S. 112) sowie die bekannten Virtualisierer deutlich einfacher zu bedienen waren.

Gegenüber dem mit 129,99 Euro recht teuren Parallels hat UTM natürlich den schlagenden Vorteil, dass es kostenlos ist. Diesen Pluspunkt genießen auch VirtualBox und mittlerweile VMware Fusion Player, ihnen fehlt jedoch die Emulationsfähigkeit.

Allerdings birgt UTM auch einige Nachteile: Einerseits bildet es noch längst nicht alle QEMU-Optionen in der GUI ab. Und gegenüber den bewährten Virtualisierungsprogrammen ist die Bedienung immer noch komplexer – vor allem, wenn der Anwender Systeme fernab von Windows, macOS und Linux nutzen will.

Die kommerziellen Programme sind UTM bezüglich der Update-Frequenz überlegen. Insbesondere Parallels wird meist zeitnah an neue macOS-Versionen angepasst. Große Unterschiede gibt es beim Grafik-Support: UTM beherrscht derzeit keine 3D-Hardwarebe-

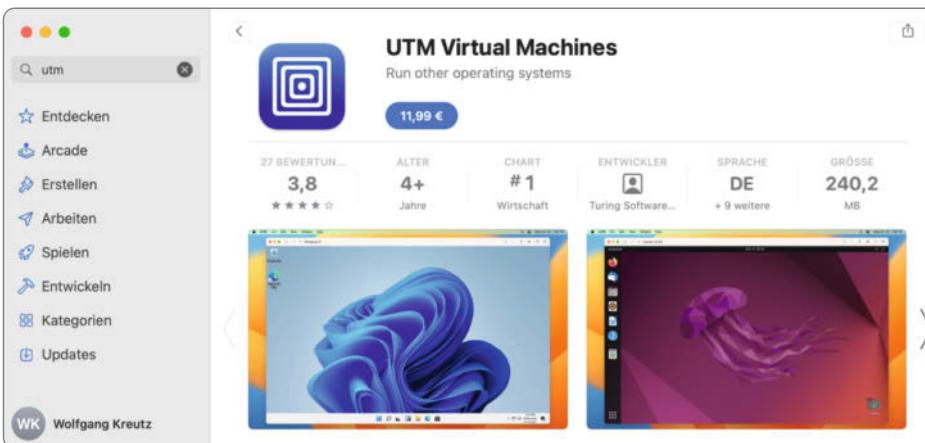
schleunigung. Parallels setzt eine virtuelle GPU ein, die die GPU des Host-Rechners verwendet und zu DirectX 11 und OpenGL 3.3 kompatibel ist. Zudem erweist sich beim täglichen Einsatz dessen bessere Integration als vorteilhaft. So kann Parallels Windows-Fenster vom Windows-Desktop befreien und sie nahtlos ins Gastgeber-System integrieren. Praktisch sind auch Drag & Drop zwischen den Systemen oder geteilte Ordner, etwa für Downloads. Im Erfahrungsbericht ab Seite 20 erfahren Sie mehr zu den Unterschieden.

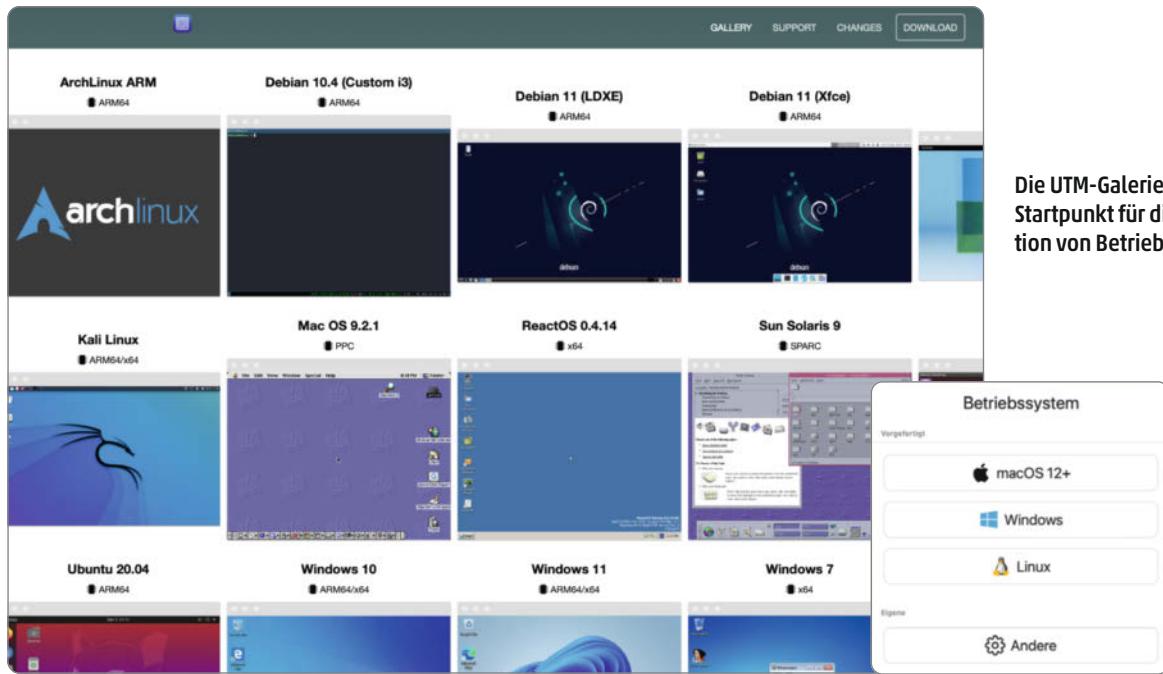
Dafür ist UTM eben kostenlos, bietet wirklich einen großen Schatz an Möglichkeiten – und das Basteln damit macht natürlich auch Spaß.

### Erste Schritte in UTM

Für die ersten Gehversuche mit UTM können Sie auf die UTM-Galerie zurückgreifen: Hier sind bereits fertig aufgesetzte virtuelle Maschinen (VM) als Download erhältlich. Sie gelangen dorthin, indem Sie im Startbildschirm (Cmd + N) von UTM auf „Fertiges System von der UTM-Galerie laden“ klicken. In der Galerie gibt es ARM- und x64-Betriebssysteme (Intel), die bei passender CPU virtualisiert werden, sowie emulierte Exoten wie Mac OS für PowerPC und Sun Solaris 9 für SPARC. Wichtig dabei: Ist eine Maschine mit „ARM64“ oder „x64“ beschriftet, handelt es sich um eine Virtualisierung und keine Emulation, sprich: ARM64-Systeme aus der Galerie laufen nur auf Apple-Silicon-Macs, x86-Varianten zunächst nur auf Intel-Macs. Allerdings gibt es für Linux-VMs eine Ausnahme: Wenn Sie UTM unter macOS 13 Ventura auf einem M1- / M2-Mac nutzen, kann es dank Rosetta 2 auch x86- / x64-Varianten von Linux beschleunigt ausführen: Bei den vorgefertigten Images funktioniert das „out of the box“. Dennoch sollten Sie auf Apple-Silicon-Macs für die optimale Performance auf Virtualisierung setzen – und damit auf ein ARM-Linux. Die Linux-Emulation über Rosetta arbeitet flotter als eine echte Emulation, weil hier Programme nur einmalig vorab und

**UTM ist grundsätzlich quelloffen und kostenlos. Wer die App-Store-Version kauft, unterstützt die Entwickler.**





Die UTM-Galerie ist ein guter Startpunkt für die Installation von Betriebssystemen.

Auf Apple-Silicon-Macs bietet UTM neben Windows und Linux auch macOS zur Virtualisierung an. Bei Intel-Macs fehlt diese Option.

nicht zur Laufzeit stets neu übersetzt werden. Windows for ARM profitiert derzeit nicht von Rosetta.

### Mac OS 9 und Linux mit wenigen Klicks installieren

Die Installation der Gastsysteme ist bei einigen Linux-Derivaten oder auch Mac OS 9 besonders einfach gelöst: Sie müssen auf der entsprechenden Unterseite lediglich „Open in UTM“ anklicken: UTM lädt die virtuelle Maschine selbsttätig herunter und installiert sie anschließend in der Maschinen-Liste in der linken Seitenleiste des Hauptfensters. Bei modernen Systemen wie Ubuntu 20 und Windows 10/11 fehlt in der Galerie der Button für die Schnellinstallation und es gibt nur einen Link zu einer Anleitung (zur Windows-Installation erfahren Sie gleich mehr).

Über den Play-Button booten Sie eine virtuelle Maschine. Sie erscheint in einem separaten Fenster. Sofern wie bei Mac OS 9 keine speziellen Treiber (Gasterweiterung) verfügbar sind, müssen Sie zur Steuerung der virtuellen Maschinen auf den Symbolleisten-Button „Mauszeiger fangen“ (mit Strahlen umringter Mauspfeil) klicken. Nun lässt sich das Gastsystem mit der Maus oder dem Trackpad Ihres Macs bedienen. Möchten Sie Ihr Hauptgerät wieder bedienen, drücken Sie **Ctrl + Option** gleichzeitig. Bewegen Sie die Maus außerhalb des Fensters, damit der Cursor von macOS wieder sichtbar wird. Manchmal müssen Sie ihn blind weit nach unten bewegen, bis er das Dock berührt und dann wieder korrekt erscheint.

Auf diese einfache Weise landen auch andere der vorgefertigten VMs auf dem Mac: ArchLinux und Debian für ARM etwa oder das

nicht mehr ganz taufrische Ubuntu 14 für die x64-Plattformen. Mac OS 8 oder älter lässt sich prinzipiell dank QEMU betreiben, aber die Einrichtung in UTM ist uns bislang nicht gelungen. Einfacher ist es hier, auf das Projekt Macintosh.js zurückzugreifen, wo Mac OS 8 fertig konfiguriert enthalten ist.

### Windows 11 herunterladen

Der wohl häufigste Einsatzzweck wird die Installation eines aktuellen Windows-Systems auf dem Mac sein. Windows 10 und Windows 11 lassen sich sowohl auf Apple-Silicon-Macs als auch auf Intel-Macs virtualisieren. In beiden Fällen benötigen Sie ein Disk-Image im ISO-Format der zur jeweiligen Plattform passenden Windows-Version. Nutzen Sie einen **Intel-Mac**, haben Sie es besonders leicht: Sie können die Windows-ISO-Dateien für Windows 10 oder Windows 11 direkt von der Microsoft-Website herunterladen (siehe Webcode). Der Download ist gratis, aber Sie benötigen für den längeren Einsatz natürlich einen Lizenzschlüssel.

Wer einen **Mac mit M1/M2-Chip** oder neuer verwendet, muss sich hingegen mithilfe der Website [uupdump.net](http://uupdump.net) das passende Download-Paket zusammenstellen. Der Grund: Microsoft bietet noch keine offiziellen ISO-Dateien von Windows for ARM an. Bei [uupdump.net](http://uupdump.net) handelt es sich um einen Service, mit dem Ihr Mac alle benötigten Einzeldateien direkt von Microsofts Update-Servern (Universal Update Platform) herunterlädt und diese zu einer ISO-Datei zusammenstellt. Der Dienst wird nicht von Microsoft betrieben. Rechtlich bewegt sich UUP Dump im Graubereich, da

## Englisches Insider-Preview laden, falls UUP Dump ausgefallen

Kurz vor Redaktionsschluss war die Seite [uupdump.net](http://uupdump.net) einige Tage nicht erreichbar, was in der Vergangenheit schon mal vorkam. Möchten Sie nicht warten, bis die Seite wieder online ist, können Sie sich alternativ via [insider.windows.com](http://insider.windows.com) beim kostenlosen Windows-Insider-Programm registrieren. Das geht auch mit einem bestehenden Microsoft-Account. Danach lässt sich mit eingeloggtem Account über die Webseite [microsoft.com/en-us/software-download/windowsinsiderpreviewARM64](http://microsoft.com/en-us/software-download/windowsinsiderpreviewARM64) ein Image von Windows als VHDX-Datei laden. Mittlerweile akzeptiert UTM auch dieses Format. Im Einrichtungsfenster müssen Sie vor Auswahl der Datei die Option „Import VHDX Image“ aktivieren. Es gibt zwar nur ein englisches In-

sider-Preview, aber Sie können nach der Installation über „Language settings“ deutsche Sprachdateien nachladen. Sollte das virtuelle Windows kein Netzwerk finden und stecken bleiben, drücken Sie Fn + Umschalt + F10, um die Eingabeaufforderung zu öffnen. Gegebenenfalls klappt das erst, wenn Sie mit **Ctrl + Option** den Mauspfeil im UTM-Fenster fangen. Geben Sie nun „`oobe\ bypasssnr`“ ein – den Backslash erreichen Sie mit **Ctrl + Umschalt + B**. Return startet die Installation neu und bietet beim Netzwerk-Setup nun die Option „I don't have Internet“ an. Netzzugang bekommen Sie in Windows dann, indem Sie die bereits in Laufwerk D: eingelegten Gasterweiterungen installieren (siehe entsprechenden Abschnitt).

This is an ARM64 build  
This build is only compatible with:  

- Surface Pro X
- Raspberry Pi
- Apple Mac
- other glorified mobile phones

UUP dump authors don't have a single one of these and therefore will provide absolutely no support.

**Sprache auswählen**  
Wählen Sie Ihre gewünschte Sprache  
Deutsch  
Weiter

**Dateien durchsuchen**  
Schnelles Durchsuchen von Dateien im ausgewählten Build  
Dateien suchen  
Nach Dateien suchen...  
Alle Dateien

Klicken Sie auf die Schaltfläche Weiter, um die gewünschte Edition auszuwählen.

**Sprache auswählen**  
Wählen Sie Ihre gewünschte Sprache  
Sprache auswählen  
Edition auswählen  
Zusammenfassung

Um nach kumulativen Updates zu suchen, verwenden Sie die Suchanfrage Windows KB.

Der Dienst UUP Dump hilft, um aus offiziell verfügbaren Update-Dateien von Windows für ARM ein Installations-Image zu erstellen.

er keine Windows-Dateien hostet, sondern nur ein Skript erstellt, das Sie auf Ihrem Rechner ausführen. Die damit erstellte ISO-Datei dürfen Sie laut Lizenzbestimmungen nur zur Virtualisierung nutzen, wenn Sie einen Windows-Produkt-Key besitzen oder erwerben. Für die Installation selbst benötigen Sie noch keinen Lizenzschlüssel. Sie können das System bei Bedarf später aktivieren. Ohne Aktivierung lässt sich Windows 30 Tage lang im Testbetrieb verwenden.

Bei Windows 11 gibt es derzeit eine weitere Schwierigkeit: Die allerneueste Version lässt sich (laut UTM-Website <https://docs.getutm.app/guides/windows/>) derzeit nicht unter macOS in eine ISO verwandeln. Daher müssen Sie zunächst das ältere Windows 11 21H2 als UUP-Dump laden (siehe Webcode): Klicken Sie die ARM64-Version an (nicht amd64), wählen Sie als Sprache „Deutsch“ und klicken auf „Weiter“. Wählen Sie die gewünschte Edition (Windows 11 Pro), bestätigen Ihre Wahl mit „Weiter“ und drücken schließlich ohne weitere Änderungen unten auf „Downloadpaket erstellen“.

Nach dem Download und dem Entpacken der ZIP-Datei öffnen Sie das Terminal. Hier müssen Sie noch ein paar weitere Tools in-

stallieren. Zunächst sind das die Xcode-Kommandozeilen-Tools von Apple. Geben Sie Folgendes ein und bestätigen es mit Return:

```
xcode-select --install
```

Sofern nicht vorhanden, installieren Sie zudem den Paketmanager Homebrew (siehe auch Mac & i Heft 1/2020, S. 130), indem Sie den Shell-Befehl von der Webseite [brew.sh/index\\_de](https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD/install.sh) in die Zwischenablage kopieren und ins Terminal einfügen. Sie können ihn auch händisch eintippen:

```
/bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD/install.sh)"
```

Jetzt benötigen Sie das Kommandozeilen-Tool Aria2, das Sie mit allen nötigen Abhängigkeit am einfachsten per Homebrew auf den Mac holen:

```
brew install aria2 cabextract wimlib cdrtools sidneys/homebrew/chntpw
```

Die Installation benötigt einige Minuten. Nun lässt sich das im UUP-Download enthaltenen Skript ausführen. Wechseln Sie dazu in den entpackten Ordner:

```
cd ~/Downloads/22000
```

Machen Sie das Skript ausführbar ...

```
chmod +x uup_download_macOS.sh
```

... und starten Sie es schließlich:

```
./uup_download_macOS.sh
```

Es lädt jetzt alle notwendigen Dateien herunter und packt sie in eine bootfähige ISO-Datei zusammen, was eine Weile dauert. Anschließend haben Sie eine startfähige ISO-Datei eines Windows 11 für ARM-Prozessoren, die Sie künftig natürlich auch für andere Virtualisierungs-Tools verwenden könnten.

Sollte der Vorgang mit der Fehlermeldung „Failed to extract ...“ abbrechen, benötigen Sie eine ältere Version des Tools „cabextract“. Geben Sie diese Befehle nacheinander ein:

```
brew uninstall cabextract
```

## UTM per Homebrew auf Stand halten

Neben dem Download von der Website oder aus dem App Store lässt sich UTM auch über den Paketmanager Homebrew im Terminal installieren und aktualisieren:

```
brew install utm
```

Dabei landet die aktuelle Version passend für ARM- und Intel-Macs im Programme-Ordner. Updates installieren Sie ebenfalls mit einem einfachen Kommando:

```
brew upgrade utm
```

UTM wird auch aktualisiert, wenn Sie regelmäßig via `brew upgrade` die Updates für alle per Homebrew installierten Pakete einspielen.

```
Last login: Thu Jan 12 09:52:19 on ttys000
You have mail.
[crentr0p@DeepThought ~] % brew install --cask utm
==> Downloading https://github.com/utmapp/UTM/releases/download/v4.1.5/UTM.dmg
Already downloaded: /Users/crentr0p/Library/Caches/Homebrew/downloads/e29ac9de529ea3cd80209212c1f1c49fb0d1d59b84b53ecfb43610d564db32244--UTM.dmg
==> Installing Cask utm
==> Moving App 'UTM.app' to '/Applications/UTM.app'
==> Linking Binary 'utmctl' to '/usr/local/bin/utmctl'
utm was successfully installed!
[crentr0p@DeepThought ~] %
```

Mit Homebrew im Terminal kommt man in den Genuss von einfach zu installierenden UTM-Updates.

**Windows**

Abbild-Typ

- Install Windows 10 or higher
- Import VHDX Image
- [Windows Install Guide](#)

Boot-ISO-Abbild

22000.1\_PROFESSIONAL\_ARM64\_DE-DE.ISO [Durchsuchen...](#)

Install drivers and SPICE tools

Download and mount the guest support package for Windows. This is required for some features including dynamic resolution and clipboard sharing.

**Die Gasterweiterungen (Drivers and Spice tools)** sollte man direkt bei der Einrichtung der virtuellen Windows-Maschine installieren lassen.

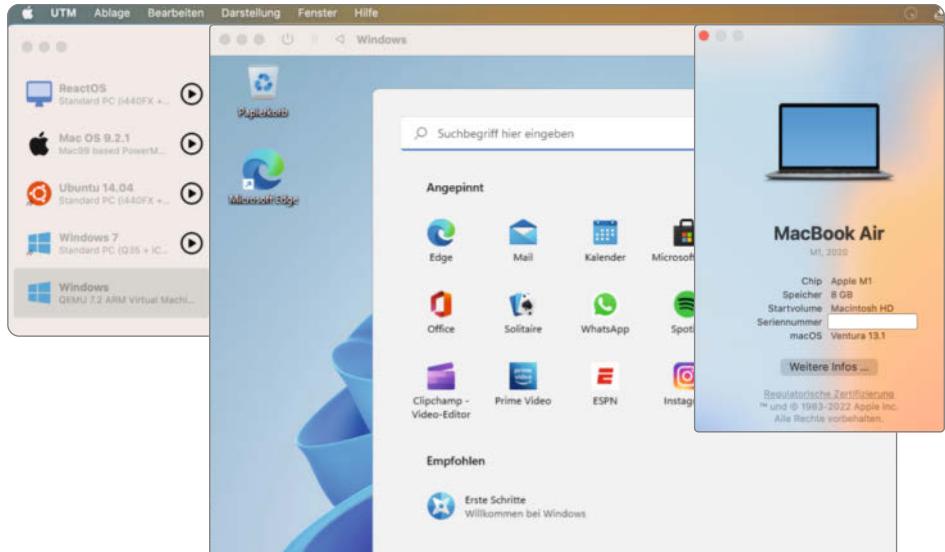
**Hardware**

Speicher

4096 MB

Prozessor

Prozessor-Kerne



Damit UTM-Gastsysteme gut laufen, sollten Sie für den Gastgeber genug Hardware „übrig lassen“.

**Windows 11 für ARM läuft auf einem Apple-Silicon-Mac erstaunlich flüssig.**

```
brew tap-new $USER/local-cabextract
brew extract --version=1.9.1 cabextract $USER/local-cabextract
brew install cabextract@1.9.1
```

Führen Sie jetzt erneut `./uup_download_macOS.sh` aus. Die erzeugte ISO-Datei liegt im Ordner „22000“ und heißt `22000.1_MULTI_ARM64_DE-DE.ISO`.

## Windows 11 in UTM installieren

Alles Weitere ist bei Windows 11 in UTM gleich: Wählen Sie in UTM „Neue Virtuelle Maschine erstellen“ und anschließend „Virtualisieren“. Klicken Sie danach auf „Windows“ und fügen im nächsten Fenster mit „Durchsuchen“ die passende ISO-Datei hinzu. Setzen Sie außerdem den Haken bei „Install Drivers and SPICE tools“. Die restlichen Voreinstellungen können Sie übernehmen. Achten Sie aber darauf, dass Sie Windows mindestens zwei Kerne, vier Gigabyte RAM und 64 Gigabyte Festplattenspeicher zuweisen. Letzterer wird nicht komplett belegt, sondern die Angabe ist als mögliche Maximalgröße zu verstehen.

Anschließend können Sie die virtuelle Maschine starten. Es erscheint dort „Press any key to boot from CD or DVD“, drücken Sie entsprechend eine Taste. Die Windows-11-Installation läuft jetzt wie auf jedem gängigen PC durch. Folgen Sie den Anweisungen des Installers. Die Abfrage des Product Keys lässt sich mit „Ich habe keinen Product Key“ überspringen. Windows fordert Sie dann 30 Tage lang regelmäßig zur Eingabe auf, bis es den Dienst quittiert.

Im Rahmen der Installation startet die virtuelle Maschine mehrmals neu: Ignorieren Sie hierbei stets den Hinweis, per Tastendruck von CD oder DVD zu booten und behalten Sie die Finger bei sich. Im Rahmen der Installation werden auch gleich die nötigen Windows-Updates geladen und installiert. Wenn die Installation durchgelaufen ist, können Sie die virtuelle Installations-CD, also die ISO-Datei, ganz einfach auswerfen. Fahren Sie dazu Windows in der virtuellen Maschine herunter und wählen im Kontextmenü „Edit“. Klicken Sie beim ersten „IDE Laufwerk“ (Intel) oder „USB Laufwerk“ (Apple Silicon) auf „Entfernen“. Sie können in der Einstellung übrigens auch Images von CDs und DVDs einlegen, etwa für die Installation von Software.

## Gasterweiterungen nicht vergessen!

Genau wie Parallels und Co. gibt es auch bei UTM sogenannte Gasterweiterungen: Ein Treiber-Paket, das innerhalb der virtuellen Maschine installiert wird und sicherstellt, dass diese möglichst reibungslos mit dem Hostsystem, also dem Mac, zusammenarbeitet. Diese Gasterweiterungen haben Sie durch den Haken „Install Drivers and SPICE-Tools“ vor der Installation von Windows als virtuelles CD-Laufwerk in der VM angelegt. Falls nicht, können Sie nach der Windows-Installation in der VM oben rechts auf das CD-Symbol klicken und „Windows Gasterweiterungen installieren“ anklicken, woraufhin UTM die virtuelle CD herunterlädt und einlegt. Öffnen Sie anschließend ein Explorer-Fenster in der VM, wählen Sie das CD-Laufwerk „UTM“ und installieren Sie die Gasterweiterungen „spice-guest-tools-<Versionsnummer>.exe“. Nach einem Neustart ist der runde, flotte und flexible Windows-Betrieb gewährleistet: Sie können zum Beispiel das Windows-Fenster frei skalieren, Freigaben und die Zwischenablage des Macs mit Windows nutzen.

## Vintage-Windows auf ARM emulieren

Vielleicht benötigen Sie Windows nur sporadisch für ältere Windows-Software. In einem solchen Fall bietet es sich aus Platz- und Ressourcenegründen an, ein älteres Windows-System im Emulationsmodus zu installieren. Während Intel-Macs sämtliche Windows-Versionen virtualisieren können, sind Apple-Silicon-Nutzer bei Windows-Versionen unterhalb von Windows 10 auf die Emulation angewiesen. Hier bietet sich das genügsame Windows XP an. Viele Haushalte dürften noch irgendwo eine Windows-XP-CD herumliegen haben. Achtung: Windows XP ist bereits lange obsolet und für den Produktiveinsatz nicht mehr sicher! Da UTM ISO-Images benötigt, müssen Sie das mit dem Festplattendienstprogramm noch erzeugen. Wählen Sie die CD in der Seitenleiste aus und gehen auf „Neues Image > Image von <Name>“. Als Format verwenden Sie „DVD/CD-Master“, um eine .cdr-Datei zu erzeugen.

Damit die Installation von Windows XP reibungslos gelingt, sollten Sie zunächst die Voreinstellungen für XP aus der UTM-Galerie herunterladen – die Maschine manuell einzurichten, führt bei falscher Konfiguration zu einem Bluescreen. Entpacken Sie das Zip und



importieren Sie „Windows XP.utm“ per Doppelklick in UTM. Nun müssen Sie in der VM noch das Windows-XP-Image einbinden. Bearbeiten Sie die Maschine im Hauptfenster via „Kontextmenü > Edit“. Wählen Sie im zweiten IDE-Laufwerk mit „Durchsuchen“ die XP-Datei aus. Anschließend können Sie die VM starten: Das Windows-Setup läuft jetzt regulär durch. Vergessen Sie nicht, die virtuelle Festplatte mit NTFS zu formatieren.

Nach der Installation und Eingabe des Product Keys sollten Sie noch die Gasterweiterungen installieren, siehe dazu vorherigen Abschnitt. Anschließend können Sie ältere Software oder Spieleklassiker nutzen. Allerdings emuliert/virtualisiert UTM derzeit (noch) keine 3D-Beschleunigung. Erwarten Sie also insbesondere auf ARM-Macs nicht zu viel, die Intel-Emulation ist nicht besonders performant.

## Virtuelle macOS-Maschine erstellen

Ebenfalls reizvoll für die Virtualisierung auf dem Mac ist natürlich macOS selbst: Dadurch ist es möglich, einen „Mac im Mac“ zu erstellen. Das bietet sich zum Beispiel für die Softwareentwicklung an oder

UTMs Emulationsmodus erlaubt x86/x64-Systeme auf ARM-Macs. Das ist aber nur bei älteren Windows-Versionen wie XP empfehlenswert.

um Software in einer geschützten Umgebung auszuprobieren. Derzeit kann UTM ausschließlich auf ARM-Macs macOS Monterey 12 oder macOS 13 Ventura virtualisieren. Auf Intel-Macs bietet UTM macOS gar nicht erst zur Virtualisierung an. Eine Emulation von älteren macOS für Intel-CPUs ist teilweise möglich, erfordert jedoch etliche Klimmzüge und die Mithilfe des OpenCore Legacy Patchers (siehe auch Mac & i Heft 2/2022, S. 40). Der Entwickler Em Adespoton bietet auf GitHub als Startpunkt fertige UTM-Konfigurationen samt knapper Erläuterung an. Etwas ausführlicher beschreibt es der OpenCore-Mitgründer Mykola Grymalyuk in seinem Blog.

Wenn Sie keine ISO-Datei auswählen, lädt UTM die aktuell auf dem Mac verwendete macOS-Version automatisch herunter und installiert diese in der virtuellen Mac-Maschine. Wenn Sie Monterey unter Ventura laden möchten, müssen Sie zuvor die Restore-Datei für das System „Apple Virtual Machine 1“ im IPSW-Format von den Apple-Servern laden. Dabei hilft der Service [ipsw.me](https://ipsw.me).

Derzeit unterliegen macOS-VMs einigen Einschränkungen: Mangels Gasterweiterungen gibt es etwa keine gemeinsame Zwischenablage. Außerdem ist über Apples Virtualization-Framework keine Anmeldung mit einer Apple ID möglich. Somit klappt weder die Anmeldung am App Store noch der Zugriff auf iCloud. Auch Parallels ist auf ARM-Macs davon betroffen. Für den Datenaustausch müssen Sie auf Ordnerfreigaben, ein NAS oder alternative Cloud-Dienste wie Dropbox ausweichen. Um die Bildschirmgröße der Maschine zu ändern, müssen Sie diese herunterfahren und in deren Einstellungen unter „Display“ die gewünschte Auflösung auswählen. Dort aktivieren Sie auch die Retina-Auflösung.

## UTM-Maschinen mit anderen teilen

Mit UTM können Sie eine virtuelle Maschine auch exportieren. Das ist besonders nützlich, wenn Sie zum Beispiel ein exotisches System ans Laufen bekommen haben und anderen das Herausfinden der



Für die Mac-Virtualisierung benötigt UTM eine IPSW-Datei, die es aber auch selber von Apple laden kann.

UTM kann auf M1- / M2-Macs auch macOS 12 oder 13 virtualisieren, praktisch für Testumgebungen.

richtigen Einstellungen ersparen möchten. Öffnen Sie dazu im Hauptfenster das Kontextmenü der jeweiligen VM und klicken auf „Share“, um eine UTM-Datei am gewünschten Ort zu speichern. Praktisch auch für gezielte Backups.

Achtung: Da auch immer die virtuelle Festplatte mit dem installierten Betriebssystem enthalten ist, müssen Sie sich vor der Weitergabe versichern, dass Sie keine Urheberrechte verletzen. Möchten Sie auch aus Platzgründen nur die Konfiguration der Maschine teilen, erstellen Sie über den Befehl „Clone“ im Kontextmenü zunächst eine Kopie, öffnen die Einstellungen („Edit“) und entfernen mit „Delete Drive“ die virtuelle Festplatte mit der Endung „.qcow2“.

## Fazit

UTM ist ein äußerst leistungsfähiges Stück Software, das es ARM- und Intel-Macs erlaubt, mehr oder weniger beliebige Hardware zu emulieren oder im Stil von Parallels und VMware Gastsysteme zu virtualisieren. Vor allem auf ARM-Macs erweist sich UTM als brauchbare

## Wo UTM die Gastsysteme speichert

UTM legt alle Gastsysteme standardmäßig unter `~/Library/Containers/com.utmapp.UTM/Data/Documents/` ab. Derzeit können Sie keine alternativen Speicherorte auswählen, an denen neu eingerichtete Systeme abgelegt werden. Allerdings lassen sich bestehende Maschinen jederzeit in einen anderen Ordner verschieben, auch auf externe Medien. Klicken Sie dazu im Kontextmenü auf „Move“.

## UTM kann auch iPad & iPhone

UTM ist nicht nur für Intel- und ARM-Macs erhältlich, sondern auch für iOS / iPadOS (siehe Webcode). Damit betreiben Sie beliebige Betriebssysteme, etwa auf Apples ansonsten so eingeschränktem iPad. Um die Virtualisierungs- und Emulationslösung auf das Gerät zu bekommen, sind allerdings einige Verrenkungen notwendig: Sie benötigen dazu die Software AltStore – wie der Name andeutet, eine Art alternativer App Store. Das Tool besteht aus einem AltServer für Mac oder Windows sowie der eigentlichen AltStore-App auf dem iPad / iPhone. Mit AltStore installieren Sie UTM über das sogenannte Sideloaden ohne Jailbreak auf das iPad. Darüber ist die App sieben Tage lauffähig. Wenn Sie einen bezahlten Apple-Entwickler-Account besitzen, läuft UTM ein Jahr lang.

Laden und installieren Sie zunächst AltServer auf dem Mac (oder PC) und führen es aus. Starten Sie anschließend Mail neu und akti-

vieren das bei AltStore mitgelieferte Mail-Plug-in „AltPlugin.mailbundle“ in den Einstellungen der Mail-App unter „Allgemein > Plugins verwalten“.

Auf dem iPad / iPhone müssen Sie nun in „Einstellungen > Datenschutz & Sicherheit“ den „Entwicklermodus“ einschalten, was einen Neustart erfordert. Schließen Sie danach das Mobilgerät per USB-Kabel am Mac an. Über das AltStore-Symbol in der Menüleiste installieren Sie via „Install AltStore > <Gerätename>“ den AltStore etwa auf Ihr iPad. Dabei werden Ihre Apple-ID-Zugangsdaten abgefragt. Das ist nötig, um die App korrekt zu signieren.

Nach der Installation von AltStore müssen Sie auf dem iPad / iPhone noch unter „Einstellungen > Allgemein > VPN- und Geräteverwaltung“ dem eigenen Apple-Account vertrauen, damit Sie AltStore starten können.

Wechseln Sie in der AltStore-App zur Ansicht „Browse“ und tippen oben rechts auf „Sources“. Suchen Sie nach „UTM Repository“ und fügen es mit „Add“ zu AltStore hinzu. Schließen Sie „Sources“ und scrollen zu „UTM SE“, um es mit „Free“ zu laden.

Anschließend läuft UTM auf dem iPad ähnlich wie auf M1-Macs, aber ohne macOS-Unterstützung. Alle sieben Tage (bezahlte Entwickler-Accounts: 365 Tage) muss der AltStore samt der installierten Apps mithilfe des AltServers neu signiert werden, sonst stellen sie den Betrieb ein. Verwenden Sie das iPad mit Tastatur und Maus, sonst ist die Bedienung der VMs oft schwierig bis unmöglich.

„UTM SE“ ist eine eingeschränkte Version mit geringerer Performance. Die Nutzung des schnelleren „UTM“ ist recht umständlich. Wie auf der Website von AltStore dokumentiert, müssen Sie UTM im Bereich „My Apps“ der AltStore-App mit „Kontextmenü > Enable JIT“ starten und zudem am Mac in der Menüleiste „Enable JIT“ aktivieren. Bei unseren Versuchen schlug das Verfahren jedoch fehl.

Schöne Spielerie für Retro-Fans: Mac OS 9.2 auf dem iPad.





# Gratis fensterln

So gut läuft Windows 11 auf dem Mac mit UTM

UTM ist eine Parallels-Alternative zum Nulltarif und kann auf Intel- wie ARM-Macs alternative Betriebssysteme virtualisieren oder emulieren. Für diesen Beitrag haben wir geprüft, wie sich Windows 11 in UTM verhält, welche Apps darin laufen und wie es im Vergleich zum Virtualisierer Parallels abschneidet.

Von Christian Rentrop

Heutzutage sind die wichtigsten Programme auch als macOS-Versionen erhältlich. Dennoch kommt man immer wieder an den Punkt, an dem man eine spezielle, nur für Windows verfügbare App benötigt. Handwerker etwa, Ingenieure, Berater, Ärzte oder Gutachter können ein Lied davon singen. Es gibt aber auch durchaus beliebte Anwendungsprogramme und Spiele, deren Entwickler partout keine Mac-Portierung vornehmen wollen oder können. Außerdem ist manchmal trotz Mac-Fassung der Einsatz der Windows-Version sinnvoll, zum Beispiel, wenn bestimmte VBA-Makros für Microsoft Office benötigt werden oder die Windows-Version deutlich mehr kann als die für macOS.

In solchen Fällen ist es praktisch, Windows in einem virtuellen PC griffbereit zu haben, der einfach in einem separaten Fenster läuft. Hierbei dürften vielen die bekannten Virtualisierer einfallen. Primus Parallels Desktop ist allerdings relativ teuer, VMware Fusion nur für den Privateinsatz kostenlos und VirtualBox (alle Links siehe Webcode am Ende des Artikels) arbeitet noch nicht mit Apples ARM-CPUs zusammen.

Diese Lücke schließt UTM. Das Open-Source-Tool basiert auf QEMU und beherrscht deshalb neben der Virtualisierung – also dem „Durchreichen“ der Mac-Hardware an das Windows-Gastsystem – auch die Emulation etwa von x86-/x64-PCs auf Apples ARM-Systemen (siehe Kasten „Windows in der Intel-Emulation“). In diesem Beitrag zeigen wir, wie gut sich Windows in der Virtualisierung von UTM schlägt. Die Einrichtung und Besonderheiten der Software erläutert ausführlich der Artikel auf Seite 12.

Im Vergleich zu Parallels Desktop sind deutlich mehr Handgriffe erforderlich, um in UTM ein funktionierendes Windows 11 aufzusetzen. Wo in Parallels mit wenigen Klicks alles erledigt ist, muss man in UTM die komplette Windows-Installation durchlaufen lassen, inklusive Formatierung der virtuellen Festplatte. Besondere Einstellungen sind aber nicht nötig. Standardmäßig richtet UTM das virtuelle Windows jedoch mit sparsamen 4 GByte RAM aus. Sofern der Mac mindestens 16 GByte RAM besitzt, ist es sinnvoll, den zugewiesenen Speicher zu erhöhen. Auf Macs mit 8 GByte bereitet der Betrieb von größeren virtuellen Maschinen kaum Freude, auch nicht mit Parallels.

### Welche Leistung zu erwarten ist

Um Fakten zu schaffen, haben wir mittels Geekbench 5.5.1 die Leistung der virtuellen Maschinen auf zwei Macs gemessen. Auf einem iMac Pro von 2017 (Intel Xeon 8-Core, 32 GByte RAM) liefert die native Mac-Version einen Benchmark-Wert von 1121 Punkten (Single Core), in UTM schaffte die Windows-Fassung 796 Punkte. Das neue

## i kurz & knapp

- UTM kann auf ARM-Macs ein alltagstaugliches Windows 11 virtualisieren, derzeit aber nicht auf Intel-Macs.
- Dank der Rosetta-ähnlichen x86-Emulation von Windows 11 für ARM laufen auch Intel-Programme.
- Bei externer Hardware muss UTM häufig passen.
- UTM taugt vorwiegend für grafisch anspruchslose Windows-Software, Office zum Beispiel.
- Für eine intensive Windows-Nutzung eignen sich die kommerziellen Virtualisierer besser.

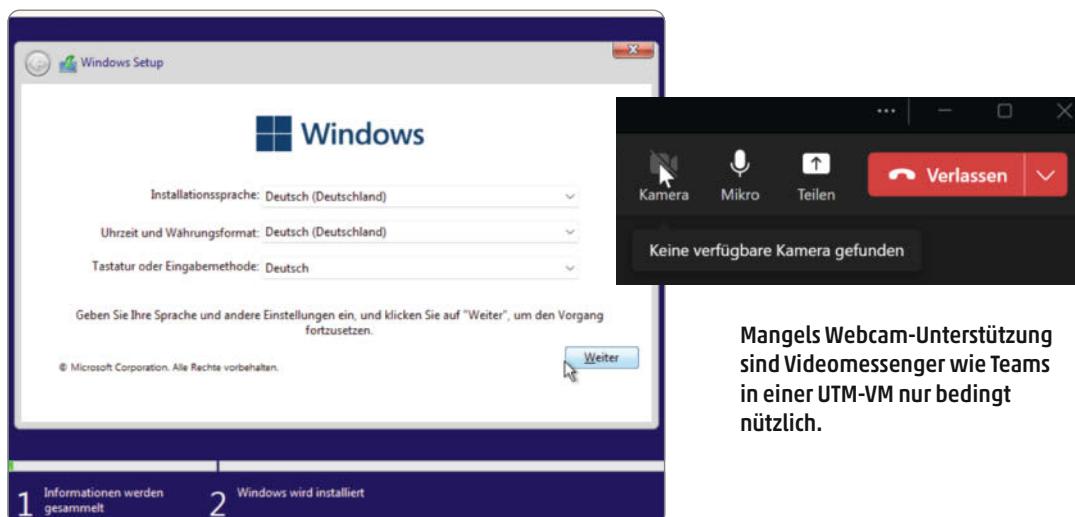
MacBook Air mit M2-Chip und 16 GByte RAM kam nativ auf 1904 Punkte und im UTM-Windows auf 1326. Unter dem Strich gibt UTM also rund 70 Prozent der Hardwareleistung des Gastgeber-Macs an die virtuelle Maschine weiter.

Im Vergleich zeigt sich Parallels effizienter. Es gibt zwischen 86 und 91 Prozent der Host-Leistung an den Gast weiter (1121 zu 1023 Punkte bei Intel, 1904 zu 1644 Punkte auf Apple Silicon). In der Praxis spielt dieser Unterschied auf den verwendeten Macs kaum eine Rolle, da für die VMs genug Rechenleistung übrig bleibt. Windows 11 läuft auf dem ARM-MacBook auch in UTM hervorragend und verfügt über die nötige Leistung, auch moderne Anwendungen ausreichend schnell zu bearbeiten. Multitasking stellt kein besonderes Problem dar.

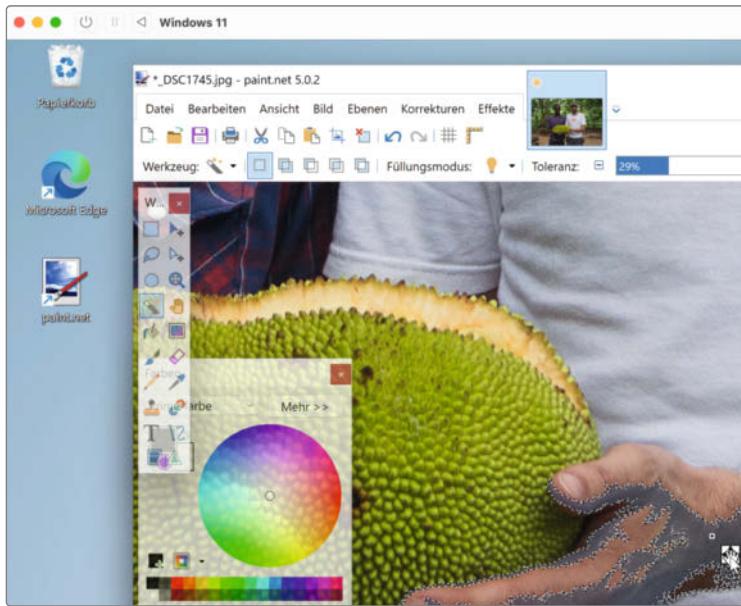
Beim Intel-iMac und einem testweise hinzugezogenen MacBook Pro 16" mit Core-i7-CPU sah das anders aus: Die Virtualisierung wollte trotz der eigentlich guten Benchmark-Werte und allerlei Tweaks an den Einstellungen nicht wirklich flüssig arbeiten. Stand UTM 4.1.5 mit den Treibern der SPICE Guest Tools in Version 0.164 (siehe Seite), können wir ein Windows 11 in UTM also nicht für Intel-Macs empfehlen. Künftige Updates könnten die Situation möglicherweise verbessern.

### Wie gut laufen Anwendungen?

Da UTM in der Standardeinstellung die Tonwiedergabe verzerrt, erschien die VM zunächst gänzlich untauglich für Multimedia-Anwendungen oder Video- und Audiomessenger wie Microsoft Teams. Eine Umstellung der emulierten Soundkarte auf „Intel HD Audio“



Anders als bei Parallels muss man sich in UTM durch den ganzen Setup-Prozess von Windows arbeiten.



Die Bildbearbeitung etwa mit Paint.NET klappt in UTM, für solche Aufgaben benötigt man in der Regel aber kein Windows.

Controller (ich9)“ behob das Audioproblem jedoch. Allerdings funktionierte die Webcam des Macs nicht in UTM, weshalb man für Videokonferenzen weiterhin zur funktionsärmeren Teams-Version für den Mac greifen muss. Auch wegen der rudimentären Grafiktreiber (dazu später mehr) ist UTM für Multimedia-Anwendungen keine gute Wahl – hier schlägt sich Parallels im Vergleich deutlich besser.

Bildbearbeitung etwa mit dem Foto-Editor Paint.NET funktioniert in UTM dank verfügbarer ARM-Version ausreichend flott. Nutzt man eine Intel-Version, wird alles unerträglich langsam, ruckelig und teils unpräzise. Da es am Mac nicht an guten Bildbearbeitungswerkzeugen mangelt, empfiehlt sich aber ohnehin der Einsatz nativer macOS-Programme.

### Office funktioniert einwandfrei

Mit weniger anspruchsvollen Anwendungen wie Microsoft Office kam UTM gut zurecht: Zwar nutzen Word, Excel & Co. seit Version 2019 auf Mac und Windows dieselbe Code-Basis und gleichen sich dementsprechend funktional weitgehend. Im Fall der häufig eingesetzten Makros sind für die Mac-Version aber unter Umständen Anpassungen nötig, etwa wenn diese Windows-spezifische Funktionen wie ActiveX nutzen oder absolute Pfadangaben enthalten. Wer entsprechende Änderungen nicht vornehmen mag, kann oder darf, weicht einfach auf Windows in UTM aus. Das Tool bot im Test

	A	B	C	D
1	<b>KontoÜbersicht</b>			
2				
3	<b>Summe offener Rechnungen</b>			<b>6.370,98 €</b>
4				
5	<b>Rechnungsdatum</b>	<b>Rechnungsnummer</b>	<b>Summe Netto</b>	<b>Summe Brutto</b>
6	27.01.2019	01/2019	1.264,83 €	1.467,20 €
7	25.02.2019	02/2019	1.222,40 €	1.417,98 €
8	27.02.2019	04/2019	50,00 €	58,00 €
9	25.03.2019	06/2019	1.800,00 €	2.088,00 €
10	02.11.2019	07/2019	550,00 €	638,00 €
11	06.11.2019	09/2019	5,00 €	5,80 €
12	17.02.2023	11/2019	600,00 €	696,00 €

Wenn's sein muss: Office funktioniert im UTM-Windows einwandfrei.

ausreichend Performance für Office-Arbeiten. Auch für ältere Office-Versionen kann sich eine VM als praktisch erweisen, etwa wenn ein bestimmtes Dokument nicht in Office 365 für macOS funktioniert.

### UTM für Spezialsoftware

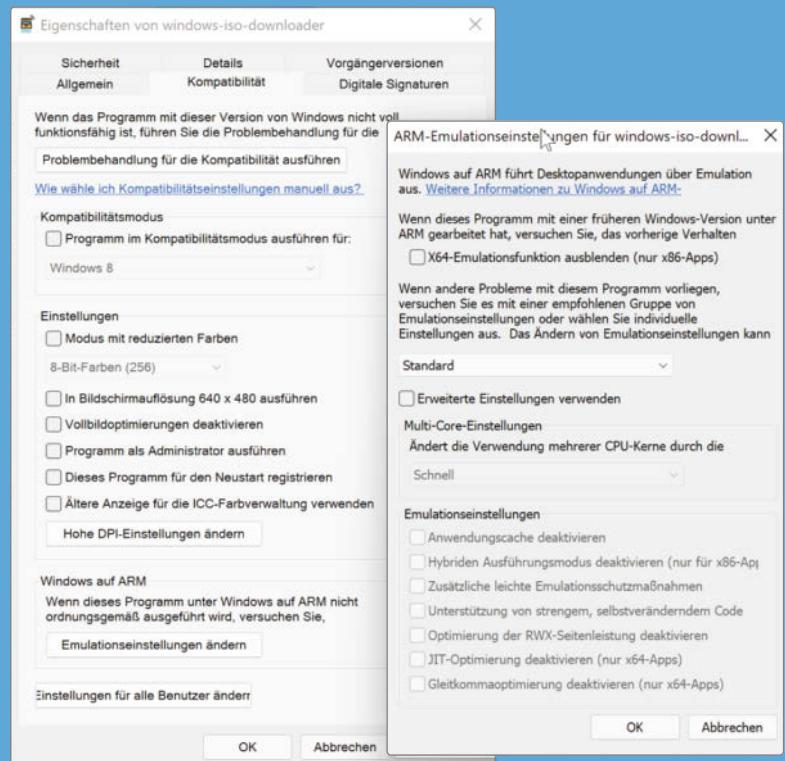
Gerade im Hobbybereich gibt es einen riesigen Softwarebestand für Windows, auch Share- und Freeware kleinerer Hersteller oder Einzelprogrammierer für bestimmte Zwecke. Michelsons Briefmarkenverwaltung und WinRail für Modellbahn-Fans liegen beispielsweise klaglos unter UTM. Auch geliebte ältere Anwendungen wie das Multimedia-Lexikon Microsoft Encarta oder Microsoft Works machten in der VM keine Probleme.

Da allerdings auch in diesem Segment die Zahl der Mac-Versionen zunimmt, sollten Sie beim Hersteller danach Ausschau halten. Mit nativen Anwendungen arbeitet es sich in der Regel komfortabler. Oft gibt es auch gute Alternativen. So könnte man dank offenem GEDCOM-Austauschformat von der Genealogie-Software Ahnenblatt für Windows auf MacStammbaum (siehe Mac & i Heft 3/2022, S. 110) umsteigen.

Auch wenn in UTM Windows 11 für ARM läuft, sind nicht zwingend spezielle ARM-Versionen der Windows-Programme erforderlich. Microsoft hat nämlich einen Emulationsmodus für ältere Intel-Anwendungen in Windows integriert, vergleichbar mit Rosetta 2 auf ARM-Macs für ältere Mac-Anwendungen. Allerdings erfordert diese Just-in-time-Übersetzung von Intel zu ARM zusätzliche Rechenleistung und kann in einigen Fällen Abstürze oder Fehlfunktionen verursachen. Wer betroffen ist, sollte prüfen, ob inzwischen eine neuere Version einer App oder ein Windows-Update vorliegt.

### Datenaustausch

Zwischen dem virtuellen Windows und dem Host-Mac konnten wir reibungslos Daten über eine Ordnerfreigabe des Macs austauschen. Die gemeinsame Zwischenablage zwischen Mac und Windows funktionierte zwar mit Text und einigen Grafikformaten, nicht aber mit Dateien. Drag & Drop zwischen den beiden „Computern“ ist anders als etwa bei Parallels leider (noch) nicht möglich. Zudem fehlt in UTM die Möglichkeit, Tastaturkürzel für Windows so anzupassen, dass beispielsweise Cmd + C auf beiden Systemen markierten Text kopiert.



## Windows in der Intel-Emulation

Im Rahmen unserer Probeläufe haben wir auf einem MacBook Air mit M2-Chip auch mal ein Windows 11 für Intel-PCs in UTM emuliert. Die gute Nachricht: Die Installation klappt. Die schlechte: Danach geht so gut wie nichts mehr. Der auf dem ARM-Mac emulierte Windows-Gast war trotz reichlich zugeteilter Ressourcen so langsam, dass wir kaum Geekbench starten konnten. Das Tool stürzte zudem immer ab und lieferte somit keine Benchmark-Ergebnisse. Im Unterschied zu einem deutlich älteren Windows oder einem leichten Linux für x64-CPUs eignet sich die Emulation somit definitiv nicht für Windows 11. Nutzen Sie besser Windows für ARM, das dank integrierter Emulation auch in der Virtualisierung Intel-Anwendungen ausführt.

**Windows 11 für ARM besitzt einen Intel-Emulationsmodus ähnlich Rosetta 2 für den Mac.**  
Dadurch laufen auch noch nicht angepasste Windows-Programme auf der ARM-Plattform.

## Zugriff auf USB-Hardware

UTM reicht auf Nachfrage angeschlossene USB-Geräte per USB einfach an die VM weiter. Mit Festplatten und USB-Sticks funktionierte das problemlos. Doch schon ein USB-DVD-Laufwerk wollte in unseren Tests nicht in Windows auftauchen. Auch Drucker und Scanner können Probleme bereiten. Mehrere in unserem Test unter macOS und Parallels problemlos arbeitende Drucker wurden in UTM gar nicht erst erkannt.

## Problemkind 3D-Grafik

UTM kann derzeit nicht mit Treibern für beschleunigte 3D-Grafik aufwarten. Deshalb lassen sich die meisten modernen Spiele und viele Anwendungen mit 3D-Grafik – etwa CAD-Programme – in der Virtualisierung nicht sinnvoll einsetzen. Was geht, sind Casual-Games, die ohne Hardwarebeschleunigung auskommen. Spiele wie Minesweeper und Solitär funktionieren natürlich. Das gilt auch für alte Pseudo-3D-Klassiker wie Doom, sofern sie unter Windows 11 laufen.

## Fazit

Wer einen Mac mit Apple Silicon besitzt, erhält mit UTM eine praktikable Lösung für den Einsatz grafisch nicht zu

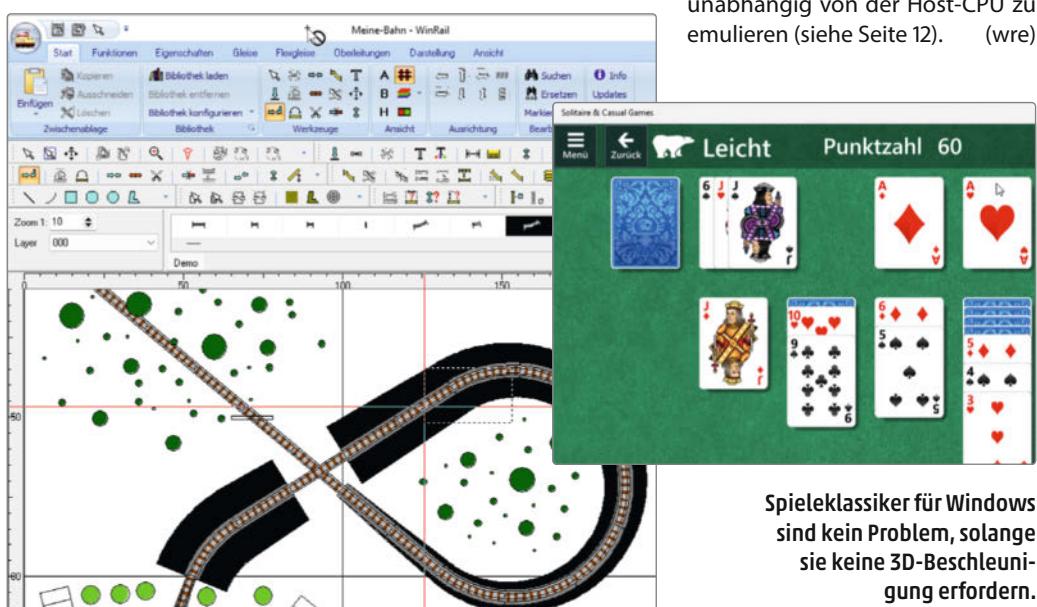
Gerade im Hobbybereich gibt es zahllose Shareware-Tools wie hier WinRail, die nicht für den Mac verfügbar sind. Für sie reicht UTM meist aus.

aufwendiger Windows-Anwendungen. Die Lösung ist also ideal etwa für Hobbyisten oder um für alle Fälle ein Windows an der Hand zu haben.

Sobald jedoch externe Hardware wie Drucker, DVD-Laufwerke oder Webcams ins Spiel kommen, muss das Open-Source-Tool derzeit leider passen. Alternativen wie der für Privatanwender kostenlose VMware Fusion Player und das kostenpflichtige Parallels Desktop sind hierbei besser aufgestellt – auch beim Komfort. Gerade Parallels setzt die Ressourcen des Gastgeber-Macs besonders effizient ein und beherrscht solide 3D-Hardwarebeschleunigung.

Aufgrund der gegenwärtigen Performance-Schwierigkeiten taugt UTM nicht als brauchbare Lösung für Windows 11 auf Intel-Macs. Soll es Open Source sein, kann hier auch VirtualBox gute Dienste leisten.

UTM ist allerdings unschlagbar, wenn es darum geht, ältere und exotische Systeme wie Windows XP, Mac OS 9 oder Sun Solaris unabhängig von der Host-CPU zu emulieren (siehe Seite 12). (wre)



Spieleklassiker für Windows sind kein Problem, solange sie keine 3D-Beschleunigung erfordern.

# Welcher Mac für welchen Zweck?

## Ratgeber für den Neu- oder Gebrauchtkauf

Wer sich einen neuen Mac zulegen will, sieht sich einer Vielzahl von Modellen mit noch mehr Ausstattungsvarianten gegenüber und fragt sich, ob nicht sogar ein gebrauchter Rechner reicht. Wir ordnen die Eigenschaften der aktuellen und letzten Mac-Generationen ein und geben Empfehlungen.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Von Johannes Schuster

**K**ann man überhaupt in derselben Kaufberatung auf Desktop- und mobile Macs eingehen, obwohl sich beide doch so stark unterscheiden? Klar, muss man sogar, weil immer mehr Leute, die früher einen Mac für die feste Installation auf dem Schreibtisch gekauft hätten, ein MacBook nehmen – nicht nur, um damit auch unterwegs weiterarbeiten zu können, sondern auch, weil man es mit einem zusätzlichen Display, eventuell einer externen Tastatur und Maus sowie einer Docking-Station wunderbar auch am Arbeitsplatz integrieren kann. Andererseits gibt sich Apple in letzter Zeit wieder mehr Mühe, die Desktop-Macs an den Mann zu bringen. Das Unternehmen arbeitet an einem neuen Mac Pro und offeriert den Mac mini weiterhin als den mit Abstand günstigsten Rechner. Deshalb gehen wir in diesem Beitrag auf alle Arten von Macs ein, die mit der aktuellen Version macOS Ventura laufen. Ältere Rechner als diese kann man noch gut weiter betreiben (siehe Mac & i Heft 1/2023, S. 60), sollte man sich aber nicht mehr anschaffen, insbesondere, da sie nicht mehr mit allen Sicherheits-Updates versorgt werden.

### Was muss der Mac können?

Vor dem Kauf sollten Sie sich überlegen, was Sie mit dem Mac machen wollen. Bleibt der Mac immer an der gleichen Stelle, tut es ein Desktop, bei dem Sie den Akku nicht mitbezahlen müssen. Brauchen Sie den Rechner unterwegs im Zug, Hörsaal oder abwechselnd im Büro und dem HomeOffice, dann sollte es ein MacBook sein, das Sie mit Monitor, Tastatur und Maus auch gut wie einen Desktop einsetzen können. Wenn Sie dabei das Gehäuse zuklappen, wird das Display geschont, allerdings ist dann zum Beispiel die Einschalttaste mit dem Fingerabdrucksensor „Touch ID“ nicht mehr zugänglich, um Käufe oder Passwörter zu autori-

sieren. Abhilfe schafft das externe Magic Keyboard von Apple mit Touch ID.

Bei den Desktops bringt der iMac ein hochauflösendes Display mit, wodurch der Rechner optisch vom Schreibtisch verschwindet und es weniger Kabelsalat gibt. Wenn entweder der Monitor oder der integrierte Computer kaputt gehen, müssen beide zur Reparatur oder ausgewechselt werden. Das Problem gibt es bei den anderen Desktops nicht und man kann eventuell vorhandene Displays weiter nutzen. Dafür liefert Apple bei ihnen weder Tastatur noch Maus mit. Der Mac mini ist am günstigsten von allen Apple-Rechnern zu haben und eignet sich in der Basiskonfiguration gut für Einsteiger zum Texten, Surfen, Mailen und Serien schauen. Darüber ist der bereits wesentlich teurere Mac Studio angesiedelt, der sich mit seiner großen Rechen-Power eher an Profi-User richtet, aber möglicherweise nicht noch mal in einer neuen Edition kommt (dazu später mehr). Noch mehr kostet der Mac Pro mit Intel-Xeon-Prozessor, dessen Aktualisierung Apple bereits angekündigt, aber bisher nicht vollzogen hat. Ob es noch einmal einen iMac Pro, also einen iMac mit besonders starkem Prozessor, geben wird, ist fraglich.

Bei den Laptops bietet Apple grob gesagt drei Bildschirmgrößen an – 13, 14 und 15 bis 16 Zoll. Alle haben Retina-Displays, die mit ihrer hohen Pixelzahl Objekte und Schrift knackig scharf darstellen können. Wer gute Augen hat, lässt auf wenig Fläche viele, aber kleine Inhalte darstellen. Auf 13 Zoll kann man meist nur mit einem Fenster im Vordergrund vernünftig surfen oder texten. Bei 14 Zoll dürfen sich zum Beispiel zwei Fenster weit überlappen, zwischen denen man schnell hin- und herwechselt. Eine Display-Diagonale von 15 bis 16 Zoll erlaubt sogar schon das Layouten oder den Videoschnitt unterwegs. Mit der Größe wächst aber auch das Gewicht: Während



## kurz & knapp

- ARM-Macs sind schnell, effizient und leise. Intel-Macs eignen sich für natives Windows oder manche Spiele.
- Da man die meisten Macs nicht mehr aufrüsten kann, muss man beim Kauf eine mittelfristig ausreichende Ausstattung wählen.
- Um Preise besser vergleichen zu können, verwendet man am besten jeweils seine Wunschausstattung.
- Vor dem Kauf älterer MacBooks sollte man prüfen, ob man mit der Butterfly-Tastatur klarkommt und ob der Akku noch fit ist.

## Mac mini (2018)

Der Mac mini von 2018 (Test in Mac & i Heft 6/2018, S. 22) zeigte, dass Apple seine Hardware-Entscheidungen manchmal doch nach den Kundenwünschen richtet: Statt verlötem Arbeitsspeicher kamen wieder SO-DIMMs zum Einsatz, deren Gesamtkapazität sich bis 64 GByte aufrüsten lässt, sofern man das richtige Werkzeug besitzt und etwas basteln kann. Dafür hat der Hersteller die SSD verlotet. Standardmäßig war der mini mit einem Intel-Quadcore-i3 ausgestattet, der mit 3,6 GHz für damalige Verhältnisse schön schnell war. Wahlweise gab es den Rechner mit einem sechskernigen i7. Beide enthalten eine integrierte Grafik, die für anspruchsvolle 3D-Spiele schon damals nicht flott genug war. Als Gehäusefarbe stand nur Space-Grau zur Wahl. Wer auf einem seiner Macs weiterhin ein



natives Windows betreiben will, liegt mit dem Mac mini 2018 richtig. Beim Kauf sollte man berücksichtigen, dass Tastatur und Maus nicht zum Lieferumfang zählen.

Der Mac mini von 2018 brachte ge-sockelte RAM-Bausteine und einen Vierkern-Prozessor mit.

### Empfehlung für Einsteiger und Windows

**Prozessor:** Intel Core i3 (Coffee Lake)  
**CPU Kerne/Takt:** 4/3,6 GHz  
**RAM:** 8 bis 64 GByte  
**SSD:** ab 128 GByte  
**Preis:** ca. 550 € (gebraucht)  
**Max. Eignung:** Office, Windows

- ⊕ RAM erweiterbar
- ⊕ Natives Windows
- ⊕ Zwei 4K-Monitore möglich
- ⊖ Intel-GPU
- ⊖ SSD klein
- ⊖ SSD verlotet

## Mac mini M2 (2023)

2020 gehörte der Mac mini zu den ersten Rechnern, die Apple auf die eigenen Prozessoren umgestellt hat (Test in Mac & i Heft 1/2021, S. 8). Äußerlich war das an den zwei statt vier Thunderbolt-Ports zu erkennen – und natürlich auch an der zu Silber zurückgewechselten Farbe. Die CPU-Power hat sich vom Core i3 zum M1 fast verdoppelt, die GPU-Power ebenfalls, selbst bei Spielen, die unter Rosetta laufen. Eine weitere Verdoppelung bekommt, wer den Mac mini mit M2 Pro kauft (Mac & i 1/2023, S. 30), allerdings auch bei den Anschaffungskosten. Dafür macht der neue Rechner bereits einem Mac Studio mit M1 Max Konkurrenz. Als Einsteigergerät empfehlen wir aktuell den gegenüber dem Vorgänger im Preis gesenkten Mac mini M2, der ab 699 Euro zu haben ist. Diese Konfiguration haben wir noch nicht getestet, seine Leistungswerte dürften jedoch ziemlich genau denen des MacBook Pro 13" M2 entsprechen (siehe Diagramm S. 34 und Test in Mac & i Heft 4/2022, S. 48).



Apple hat beim Mac mini M2 trotz schnellerem Prozessor und WLAN den Preis um 100 Euro gesenkt.

### Empfehlung für Einsteiger

**Prozessor:** Apple M2

⊕ Gute CPU-Power

**Kerne CPU/GPU:** 8/10

⊕ Gute GPU-Power

**RAM:** 8 bis 24 GByte

⊕ Zwei 4K-Monitore

**SSD:** ab 128 GByte

⊕ Preissenkung

**Preis:** 699 €

⊖ Kleine SSD

**Max. Eignung:** Office, Fotobearbeitung

⊖ Nicht erweiterbar

ein MacBook Air seinem Namen mit rund 1,3 kg Ehre macht, ist das MacBook Pro 14" schon 300 g schwerer und das 16-Zoll-Modell wiegt mit über 2,1 kg noch einmal 900 g mehr, die in der Tasche merkbar an der Schulter ziehen. Hinzu kommen jeweils größere und schwere Netzteile.

Die Unterschiede zwischen dem MacBook Air und dem MacBook Pro mit jeweils 13" fallen so gering aus, dass sie bei der Kaufentscheidung nicht im Vordergrund stehen. Das Pro hat einen etwas

größeren Akku, ein stärkeres Netzteil und wiegt rund 100 g mehr. In früheren Jahren war der Prozessor wesentlich stärker, doch das hat sich immer weiter nivelliert (dazu gleich mehr).

Das MacBook Air ist das günstige Apple-Notebook, das MacBook Pro 13" kostet nur wenig mehr. Zum MacBook Pro 14" und nochmal zum 16" gibt es einen gewaltigen Sprung von 800 bis 1400 Euro, weil auch die übrige Ausstattung besser wird. Hier bewegen wir uns nicht nur preislich in der Profi-Liga.

## iMac 21,5" 4K (2017)

2017 stellte Apple seinen zweiten 21,5-Zoll-iMac mit Retina-4K-Display vor, das mehr als viermal so viele Pixel besitzt wie das des einfachen iMac und dadurch Details viel schärfer abbildet (Test in Mac & i Heft 4/2017, S. 64). Im Basismodell mit 4K-Display kamen ein Intel Core i5 mit vier CPU-Kernen und als dedizierter Grafikchip ein AMD Radeon Pro 555 zum Einsatz, sodass es den Mac mini mit Core i3 (S. 25) insbesondere bei der Grafikleistung deutlich übertrifft. Allerdings arbeitet seine 2,5-Zoll-Festplatte wesentlich langsamer als die SSD im Mac mini von 2018. Mit etwas bastlerischem Geschick sowie neuen Klebestreifen für den Zusammenbau kann man die HD gegen eine SATA-SSD tauschen und dann auch gleich den Arbeitsspeicher aufrüsten. Die beiden SO-DIMMs sind gesockelt, aber von außen nicht zu erreichen. Teurere Varianten brachten ein Fusion Drive mit, eine Kombination aus kleiner SSD und großer Festplatte.

### Empfehlung für Office, Windows

**Prozessor:** Intel Core i5 (Kaby Lake)

⊕ RAM erweiterbar

**CPU Kerne/Takt:** 4/3,0 GHz

⊕ HD gegen SSD tauschbar

**RAM:** 8 bis 64 GByte

⊕ Dediizierter Grafik-Chip

**SSD:** nur Festplatten oder

⊕ Natives Windows

Fusion Drive

⊕ 4K-Bildschirm

**Preis:** ca. 700 € (gebraucht)

⊕ Gebraucht günstig

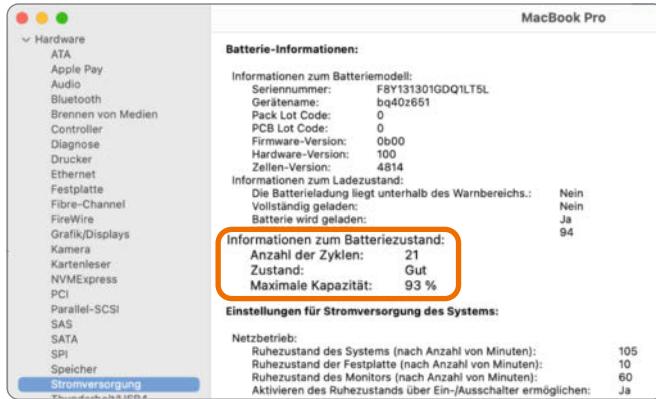
**Max. Eignung:** Office, einfache Spiele, Windows

⊖ HD langsam

⊖ CPU langsam



Ein dedizierter Grafikchip sorgt im inzwischen günstigen iMac 21,5" von 2017 für Gaming-Power.



## Akku-Fragen

Bei moderater Helligkeitseinstellung hält ein noch halbwegs frischer Akku bei allen MacBooks für einen Arbeitstag durch. Die großen MacBooks haben einen Akku mit höherer Kapazität, aber auch ein größeres Display und leistungsfähigere Prozessoren, die mehr Strom brauchen, wodurch sich die Unterschiede angeleben. Einen Trend kann man aber ganz eindeutig ablesen: Grob gesagt hielten in unseren Tests die MacBooks, die in den Jahren auf den Markt kamen, immer besser durch. Besonders die Einführung der energiesparenden Apple-Prozessoren brachte noch einmal einen großen Schritt nach vorn (siehe rechte Spalte im Balkendiagramm Benchmarks auf S. 35).

Wie gut der Mac-Akku bei Gebrauchtgeräten noch in Form ist, kann man an einigen Indizien abschätzen. Zunächst sollte man niemals ein aufgeblähtes MacBook kaufen, denn daran ist immer ein ebenso aufgeblähter, also defekter Akku schuld. Außerdem gibt das Betriebssystem Auskunft über die Zahl der Ladezyklen,

Die Systeminformationen geben Auskunft über Ladezyklen und Restkapazität des eingebauten MacBook-Akkus.

die 400 noch nicht überschritten haben sollte, sowie die maximale Kapazität, bezogen auf den Neuzustand, die am besten 85 Prozent nicht unterschreitet. Öffnen Sie dazu das Dienstprogramm „Systeminformationen“ und klicken in der linken Spalte auf „Stromversorgung“.

## Ausstattung auf meist gutem Niveau

Bis zur Einführung des MacBook Pro 16" im Jahre 2019 setzte Apple in allen Mobil-Macs mit USB-C die ultraflache Butterfly-Tastatur ein. Der kurze Tastenhub bedingte einen harten Anschlag. Außerdem verfangen sich leicht Krümel in ihrem Mechanismus und machten diesen kaputt. Das Reparaturprogramm von Apple hierfür ist inzwischen ausgelaufen und eine Instandsetzung teuer. Wer seinen Mac mit externem Keyboard betreiben will, dem kann dieses Problem allerdings egal sein.

Alle Macs bringen integriertes WLAN und Bluetooth mit. Ethernet-Buchsen haben alle Desktop-Macs außer einigen Varianten des iMac 24" an Bord. Neuere Modelle des Mac mini sind optional mit 10-GBit-Ethernet erhältlich, beim Mac Studio ist das Standard. Von der höheren Netzwerkgeschwindigkeit profitiert man aber nur, wenn auch die beteiligten Komponenten den Standard beherrschen (siehe S. 112 in diesem Heft). Eine Kopfhörer-Buchse besitzen alle Macs.

## iMac 27" 5K SSD (2017)

Den 5K-iMac mit seinem riesigen, hochauflösenden Display führte Apple bereits 2014 ein und ab dem 2017er-Modell unterstützt er macOS Ventura. Die bis dahin optionale SSD gehört erst seit 2020 zur Basisausstattung. Der von uns seinerzeit getestete iMac 27" mit 4,2 GHz schnellem Core i7, Radeon Pro 580 und 1-TByte-SSD erfüllte viele Ansprüche auch von Profis. Er war nicht ganz so schnell wie der Ende 2017 vorgestellte iMac Pro, dafür lässt sich bei ihm der Arbeitsspeicher durch eine Klappe aufrüsten, und zwar auf bis zu 64 GByte. Unser Testgerät (Mac & i Heft 1/2018, S. 14) kostete damals bereits 4280 Euro. Spätere Modelle mit Vega-Grafik konnten den iMac Pro sogar schlagen, waren allerdings bei Vollast auch lauter. Ein 5K-iMac (ab 2017) mit SSD macht bis heute eine gute Figur und eignet sich dank seines tollen Displays gut für Layout- und Bildbearbeitung, aber auch für 3D-Spiele und Windows.

## Empfehlung für Layout

**Prozessor:** Intel Core i5 (Kaby Lake)

⊕ RAM erweiterbar

**CPU Kerne/Takt:** 4/3,4 GHz

⊕ HD gegen SSD tauschbar

**RAM:** 8 bis 64 GByte

⊕ Dedizierter Grafik-Chip

**SSD:** optional ab 256 GByte

⊕ Natives Windows

**Preis:** ab 1900 € (gebraucht)

⊕ 5K-Bildschirm

**Max. Eignung:** Layout, Bildbearbeitung,

⊖ HDD langsam

ältere Spiele, Windows

⊖ Gebraucht teuer



Der große, hochauflösende Bildschirm und der einfach zu erweiternde Arbeitsspeicher machen den iMac 5K attraktiv.

## Apple-SoCs im Vergleich

	M1	M2	M1 Pro	M2 Pro	M1 Max	M2 Max	M1 Ultra
Max. CPU-Kerne	4 P + 4 E	4 P + 4 E	8 P + 2 E	8 P + 4 E	8 P + 2 E	8 P + 4 E	16 P + 4 E
P-Takt	3,2 GHz	3,49 GHz	3,2 GHz	3,49 GHz	3,2 GHz	3,49 GHz	3,2 GHz
E-Takt	2,06 GHz	2,4 GHz	2,06 GHz	2,4 GHz	2,06 GHz	2,4 GHz	2,06 GHz
Max. GPU-Kerne	8	10	16	19	32	38	64
Max. Monitore	2	2	3	3	5	5	5
Transistoren	16 Milliarden	20 Milliarden	33,7 Milliarden	40 Milliarden	57 Milliarden	67 Milliarden	114 Milliarden
Die-Größe	ca. 120 mm <sup>2</sup>	ca. 145 mm <sup>2</sup>	ca. 246 mm <sup>2</sup>	ca. 288 mm <sup>2</sup>	ca. 432 mm <sup>2</sup>	ca. 510 mm <sup>2</sup>	ca. 950 mm <sup>2</sup>
Fertigung	TSMC 5 nm						
L2-Caches	12 + 4 MByte	16 + 4 MByte	24 + 4 MByte	32 + 4 MByte	24 + 4 MByte	32 + 4 MByte	48 + 8 MByte
SL-Cache	16 MByte	16 MByte	24 MByte	k. A.	48 MByte	k. A.	96 MByte
KI-Kerne	16 mit 11 Teraops	16 mit 15,8 Teraops	16 mit 11 Teraops	16 mit 15,8 Teraops	16 mit 11 Teraops	16 mit 15,8 Teraops	32 mit 22 Teraops
RAM-Typ / Datenleitungen	LPDDR4X-4266 / 128 Bit	LPDDR5-6400 / 128 Bit	LPDDR5-6400 / 256 Bit	LPDDR5-6400 / 256 Bit	LPDDR5-6400 / 512 Bit	LPDDR5-6400 / 512 Bit	LPDDR5-6400 / 1024 Bit
RAM-Transferrate	68 GByte/s	102 GByte/s	205 GByte/s	205 GByte/s	410 GByte/s	410 GByte/s	820 GByte/s
Max. RAM	16 GByte (2 × 8)	24 GByte (2 × 12)	32 GByte (2 × 16)	32 GByte (2 × 16)	64 GByte (4 × 16)	96 GByte (4 × 24)	128 GByte (8 × 16)

P = Performance-Kern, E = Effizienz-Kern

## Übergang zu energiesparenden Apple-Prozessoren

Die Hauptmotivation für einen Rechneraustausch dürfte bei den meisten Nutzern sein, dass sie endlich auch an einem der Macs mit ARM-Prozessor arbeiten wollen, die so viel schneller und energieeffizienter sind als solche mit Intel-Chips. Doch welche Apple-CPU soll es sein, M1 oder M2, Pro, Max oder Ultra? Oder tut es vielleicht doch eine Intel-CPU, weil man damit besser Windows-Programme oder manche Spiele betreiben kann und obendrein an einen günstigen gebrauchten Rechner kommt?

Viele Jahre lang hat Apple Prozessoren von Intel in seine Macs eingebaut. Leider kann man von deren Marketingnamen nicht auf ihre Rechen-Power schließen. Aussagekräftiger sind da eher die Zahl

der CPU-Kerne und deren Taktraten. Generell lässt sich sagen, dass dedizierte Grafikchips von AMD mit etwas besserer Performance bei MacBooks nur in den 15- und 16-Zoll-Geräten vorkommen, bei Desktops in den iMacs und dem Mac Pro. Der Mac mini und die 13-Zoll-MacBooks taugen mit ihrer integrierten Intel-Grafik eher als Office- oder Netflix-Maschinen, aber nicht für Spiele oder Videoschnitt.

Der erste Apple-Prozessor für Macs war 2020 der M1. Er basiert auf dem Chip-Design der britischen Firma ARM, das Apple allerdings entscheidend weiterentwickelt hat. Zunächst kamen die energieeffizienten SoCs (System on a Chip) im iPhone und iPad zum Einsatz, waren dabei aber auch so leistungsstark, dass Apple sich entschloss, sie noch ein wenig aufzubohren und auch in Macs einzubauen. Pferdefuß bei diesem Plan war jedoch, dass macOS und seine Programme für Intel-



## iMac 24" M1 (2021)

Für einen aufgeräumten Schreibtisch sorgt der schmucke iMac 24", der leider nicht ganz billig ist.

Im Mai 2021 stellte Apple den iMac mit M1-Prozessor vor. Anders als beim Mac mini und den MacBooks hatte der Hersteller auch das Äußere überarbeitet: Das flache, in sieben Farben erhältliche Gehäuse birgt ein 4,5K-Display mit 4480 mal 2520 Pixeln. Die beim Topmodell mitgelieferte Tastatur hat erstmals einen Fingerabdrucksensor für Touch ID. Leistungsmäßig liegt der iMac 24" mit 8 GPU-Cores genau auf der Höhe vom Mac mini und MacBook Pro mit M1, wobei er im Test (Mac & i Heft 3/2021, S. 34) die doppelte CPU-Performance des iMac 21,5" 4K (S. 26) an den Tag legte. Den Arbeitsspeicher kann man nur bis zu einer Größe von 16 GByte bestellen. Lediglich die teureren Modelle mit acht statt sieben GPU-Kernen sind in allen Farben erhältlich und bringen eine Ethernet-Buchse im externen Netzteil sowie zwei zusätzliche USB-Anschlüsse mit.

## Empfehlung für Allrounder

Prozessor: Apple M1	⊕ 4,5K-Bildschirm
Kerne CPU/GPU: 8/7 bis 8	⊕ Flotter Prozessor
RAM: 8 bis 16 GByte	⊖ Kleine SSD
SSD: ab 256 GByte	⊖ Wenig RAM
Preis: 1549 €	⊖ Nicht erweiterbar
Max. Eignung: Office, Layout, 4K-Video	⊖ LAN nur bei 8 GPU-Kernen

# Mac Studio M1 Ultra (2022)

Bis es einen neuen Mac Pro gibt, ist der Mac Studio mit M1 Ultra (Test in Mac & i Heft 2/2022, S. 12) der in vielen Bereichen stärkste Apple-Rechner. Dazu tragen 20 CPU-Kerne, bis zu 64 GPU-Kerne, die Speicherbandbreite von 820 GByte/s und die PCIe-4-SSDs bei. Die doppelte Video-Engine macht ihn zur ultimativen Maschine für Final Cut Pro, weil er acht Spuren 8K-Apple-ProRes-Video flüssig verarbeiten kann. Gegenüber dem Mac Pro mit Intel-Xeon fehlen ihm wegen seiner kompakten Bauweise allerdings jegliche interne Erweiterungsmöglichkeiten; extern stehen dafür sechs Thunderbolt-4-Ports bereit. Insgesamt kann man am Mac Studio fünf Monitore gleichzeitig betreiben, muss aber mit einem permanenten, wenn auch leisen Lüfterrauschen leben. Der Mac Studio mit M1 Max bietet die Hälfte der Kerne des Ultra und vier Thunderbolt-Ports. Gegenüber dem Mac mini mit M2 Pro ist seine CPU



Wer schiere Rechen-Power oder sehr viele Monitore braucht, greift zum Mac Studio mit M1-Ultra-Prozessor.

Chips entwickelt waren und man sie auf die ARM-Architektur umstricken musste. Bei den meisten Programmen ist dies mittlerweile geschehen, viele andere laufen in der Emulation Rosetta, die sich beim ersten Gebrauch automatisch installiert. Rosetta vermag aber nicht, Windows und seine Programme zu emulieren, weshalb Boot Camp mit einem nativen x86-Windows nicht mehr auf Apple Silicon funktioniert (siehe Seite 12 in diesem Heft). Dafür laufen die meisten fürs iPhone oder iPad gemachten Apps auf Macs mit Apple-SoCs.

## M1 oder M2, Pro, Max oder Ultra: Welcher soll's sein?

Der M1 war dem A13 Bionic aus dem iPhone 11 nicht unähnlich (siehe Mac & i 4/2020, S. 42), brachte aber vier statt zwei Performance-Kerne

wegen des niedrigeren Taktes langsamer, seine GPU aber wegen der höheren Zahl an Kernen schneller. Laut Gerüchten wird es möglicherweise keine Neuauflage geben.

## Empfehlung für 8K-Videoschnitt

**Prozessor:** Apple M1 Ultra

⊕ Maximale Power

**Kerne CPU/GPU:** 20/48 bis 64

⊕ Viele Monitore

**RAM:** 64 bis 128 GByte

⊕ Viel RAM möglich

**SSD:** ab 1TByte

⊖ Rausch permanent

**Preis:** 4599 €

⊖ Nicht erweiterbar

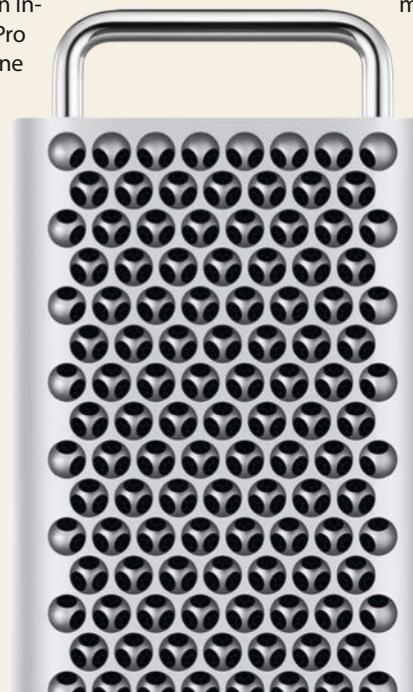
**Max. Eignung:** 8K-Video, 3D-Rendering

⊖ Teuer

# Mac Pro 24 Core (2019)

Der Mac Pro ist der derzeit einzige verbleibende Rechner, der noch nicht mit Apples eigenen Prozessoren erhältlich ist. In der Basisausstattung mit 8-Kern-Intel-Xeon wird er bei der CPU-Performance bereits von hochgerüsteten Intel-iMacs, aber auch MacBooks mit M1 Pro überholt. Mit diesem Prozessor liegen seine Vorteile ausschließlich in der internen Erweiterbarkeit mit PCIe-Steckkarten, RAM und Festplatten. Für anspruchsvolle Aufgaben insbesondere mit noch nicht auf die ARM-Architektur angepasster Software sollte man eventuell zu einer Xeon-Version mit mehr Kernen greifen. Mit 24 Cores, 384 GByte RAM sowie zwei Radeon-Grafikkarten hält der Mac Pro (Test in Mac & i Heft 1/2020, S. 46) noch immer einige Bestmarken,

Wer PCIe-Karten oder sehr viel RAM für seinen Workflow braucht, kommt um den Mac Pro nicht herum.



mit. Beide verfügen über vier Effizienz-Kerne. Letztere können besonders gut Energie sparen, wenn gerade keine anspruchsvollen Berechnungen laufen, also bei den meisten Usern die längste Zeit des Tages. Ihre Rechen-Power reicht zusammen sogar zum Abspielen von Netflix-Filmen oder YouTube-Videos. Geht es um 3D-Spiele, Rendering oder Bildbearbeitung, springen zusätzlich die Performance-Kerne ein, die auch mit einem höheren Prozessortakt arbeiten. Bei allen Prozessoren einer Generation kommen die gleichen Kerne mit den gleichen Taktraten zum Einsatz, Apple variiert nur deren Zahl.

Der Grafik im M1 hat Apple acht statt vier GPU-Kerne (wie im A13) spendiert, sodass sich größere Monitore ansteuern lassen. Auch die maximale Größe des Arbeitsspeichers hat Apple von vier

etwa bei der reinen CPU-Leistung. Bei Spielen und Grafik-Performance kann er noch fast mit M1-Max/Ultra-Macs mithalten, allerdings verliert er bei der SSD-Geschwindigkeit deutlich, da der Mac Studio viermal schneller Daten schreiben kann. Wer aber nicht unbedingt einen Intel-Mac-Pro braucht, dem raten wir, lieber abzuwarten. Die neue Generation wird noch im Laufe des Jahres 2023 erwartet.

## Empfehlung für Erweiterungen

**Prozessor:** Intel Xeon W (Cascade Lake)

⊕ Viele CPU-Kerne möglich  
⊕ Sehr viel RAM möglich

**CPU Kerne/Takt:** 24/2,7 GHz

⊕ Mehrere Grafikkarten möglich

**RAM:** 32 bis 1536 GByte

⊕ Erweiterbar

**SSD:** ab 512 GByte

⊕ Natives Windows

**Preis:** 13.399 €

⊖ Nicht mit Apple Silicon erhältlich

**Max. Eignung:** Große Dateien, Spezial-Anwendungen

⊖ Sehr teuer

# MacBook Air 256 GByte (2018)

Ab 2018 hat Apple sein keilförmiges MacBook Air mit einem Retina-Display, großem Trackpad, Fingerabdrucksensor und Intel Core i5 ausgestattet (Test in Mac & i Heft 6/2018, S. 18). Die UHD Graphics 617 kann zwei externe 4K-Monitore antreiben, wodurch zum Beispiel Texter keinen zusätzlichen Desktop-Rechner mehr brauchen. Der Zwei-Kern-Prozessor war nicht der schnellste, aber für Office und Surfen ist er noch gerade flott genug. Der Akku hielte beim Videogucken mit 200 Candela/m<sup>2</sup> knapp acht Stunden durch. Erhältlich war das MacBook Air in den Farben Silber, Space-Grau und Gold. Wer die eingesetzte Butterfly-3-Tastatur nicht mag, sollte ein Nachfolgemodell mit Scherenmechanismus nehmen, zum Beispiel das von 2020. Bei beiden besaß die Grundkonfiguration nur SSDs mit 128 GByte, möglich waren empfehlenswerte 256, ab dem Jahr 2019 bis zu 512 GByte.

## Empfehlung für den mobilen Einstieg

**Prozessor:** Intel Core i5 (Amber Lake)  
**CPU Kerne/Takt:** 2/1,6 GHz  
**RAM:** 8 bis 16 GByte  
**SSD:** 256 (ab 128) GByte  
**Preis:** ca. 750 € (gebraucht)  
**Max. Eignung:** Studium, Schule, Office

- ⊕ Retina-Display
- ⊕ 2 4K-Monitore
- ⊕ Natives Windows
- ⊖ SSD klein
- ⊖ Nicht erweiterbar
- ⊖ Gebraucht teuer



Ab 2018 besitzt auch das MacBook Air einen hochauflösenden Retina-Bildschirm, aber leider nur zwei CPU-Kerne und die Butterfly-Tastatur.

auf 16 GByte erhöht, da Mac-Programme meist mehr Speicher brauchen als iOS-Apps. Obendrein verfügt der Prozessor über eine Neural Engine für KI-Berechnungen, einen Image Signal Processor (ISP) für Bildberechnungen und eine Einheit zur Video-Beschleunigung. Der bei Intel-Macs separate Sicherheitschip T1/T2 mit der Secure Enclave zur Speicherung des Fingerabdruckscans wanderte mit in den M1.

Nach dem M1 2020 kam im Jahr darauf der wesentlich leistungstärkere M1 Pro auf den Markt. Bei ihm änderte Apple gegenüber dem M1 ohne Pro die Zahl der Performance-Kerne von vier auf bis zu acht, wodurch moderne Programme schneller laufen, die ihre

Berechnungen auf mehrere Kerne aufteilen können (Multithreading). Von vier Effizienz-Cores blieben nur zwei. Die maximale Zahl von Grafikkernen verdoppelte Apple von acht auf 16. Der M1 Pro verkraftet 32 GByte RAM.

Gleichzeitig stellte Apple auch den M1 Max vor, der die gleichen CPU-Kerne besitzt, aber sogar bis zu 32 Grafikkerne. Er unterscheidet sich aber nicht nur bei der GPU, man kann ihn außerdem mit bis zu 64 GByte Arbeitsspeicher bestellen.

Im Jahre 2022 präsentierte Apple dann den M1 Ultra, den es bisher nur im Mac Studio gibt. Er besteht vereinfacht gesagt aus zwei M1 Max, die über einen sogenannten Interposer auf Silizium-

# MacBook Air M1 (2020)

## Empfehlung als günstiger Mobil-Allrounder

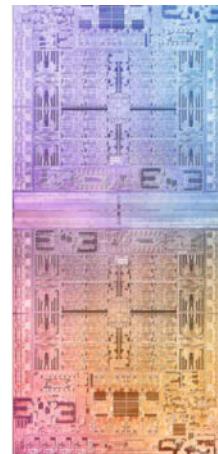
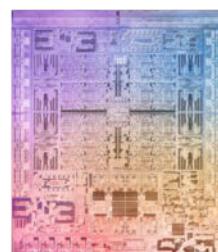
**Prozessor:** Apple M1  
**Kerne CPU/GPU:** 8/7 bis 8  
**RAM:** 8 bis 16 GByte  
**SSD:** ab 256 GByte  
**Preis:** 1199 €  
**Max. Eignung:** Office, Bildbearbeitung

- ⊕ Flotter Prozessor
- ⊕ Retina-Display
- ⊕ Leise
- ⊖ Nur ein externer Monitor
- ⊖ SSD klein
- ⊖ Passive Kühlung
- ⊖ Nicht erweiterbar

Trotz des lüfterlosen Designs erzielt der M1-Prozessor im MacBook Air vom November 2020 genügend Leistung für viele Anwendungen bis hin zum 4K-Videoschnitt (Test in Mac & i Heft 1/2021, S. 8). Gegenüber den Intel-Vorgängern muss man lediglich damit leben, dass man nur noch einen statt zwei externe Monitore anschließen kann. Die SSD fasst mindestens 256 GByte, optional bis zu zwei TByte. Im Vergleich zum gleichzeitig vorgestellten MacBook Pro M1 hat das Air keinen Lüfter, eventuell keinen achten Grafikkern, einige Stunden weniger Akkulaufzeit (Video bei 200 Candela/m<sup>2</sup> gemessen 12,3 zu 14,0 h) und geringere Helligkeitsreserven des Displays (gemessen 384 und 469 Candela/m<sup>2</sup>). Dafür war es 320 Euro billiger und wird aktuell von Apple noch für 1199 Euro verkauft.

Lüfterlos leise arbeitet das MacBook Air M1, ist dafür aber nicht ganz vollgasfest.





Apple M1

Apple M1 Pro

Apple M1 Max

Apple M1 Ultra

Schon allein die Chip-Größe der M1-Prozessoren gibt Auskunft über die Unterschiede in der Rechen-Power.

ebene verbunden sind. Er lässt sich mit bis zu 128 GByte RAM bestellen. Weitere Details zu den Prozessoren finden Sie in der Tabelle auf S. 28.

Mit der nächsten Generation seiner eigenen Prozessoren unter dem Namen M2 erhöhte Apple erstmals den maximalen CPU-Takt von 3,2 auf 3,5 GHz. Außerdem finden im Vergleich zum M1 bis zu zehn gegenüber acht GPU-Kernen auf dem Chip Platz, und die sehr leistungsstarke Video-Engine wurde vom M1 Pro übernommen. Durch größere Speicherchips sind in der Basisversion bis zu 24 statt 16 GByte (M1) RAM-Kapazität möglich.

Vom M2 zum M2 Pro verdoppelt sich die Zahl der Performance-Kerne von vier auf acht, bei konstant vier Effizienz-Kernen. Es sind 19 statt zehn GPU-Kerne möglich und 32 statt 24 GByte RAM. Der M2 Max bringt gegenüber dem M2 Pro bis zu 38 GPUs und 96 GByte RAM mit – bei gleicher CPU. Auf den M2 Ultra warten wir noch, vielleicht taucht er im nächsten Mac Pro auf. Die M-Varianten bei der Generationen mit Pro, Max oder Ultra im Namen verfügen über

eine schnellere Anbindung der SSD mit PCIe-4-Geschwindigkeit, die grob gesagt doppelte Transferraten bis über 6000 MByte/s erlaubt.

Verzichten muss man mit einem Apple-SoC nicht nur auf ein natives Intel-Windows, sondern bis jetzt auch auf externe Grafikchips in einer Breakoutbox mit Thunderbolt. Alle sind gespannt, wie Apple die Frage der Erweiterungen bei dem lange überfälligen Mac Pro mit Apple Silicon löst.

Wie viel sich die Rechen-Power erhöht und damit die Bearbeitungszeit von Projekten reduziert hat, zeigt unser Benchmark-Diagramm auf Seite 34 eindrucksvoll. Zwei Beispiele: Während ein iMac 21,5" von 2017 mit seiner Festplatte noch über zwei Minuten brauchte, um einen Filmordner mit 6,46 GByte Umfang zu duplizieren, schaffte das ein Mac mini mit M2 Pro und PCIe-4.0-SSD in zwei Sekunden. Für das Rendern eines kurzen 4K-Videos in Final Cut Pro benötigte ein Mac mini von 2018 trotz SSD mehr als 18 Minuten, der Mac Studio M1 Ultra nur 27 Sekunden.

## MacBook Air M2 (2022)

Statt des keilförmigen kommt beim MacBook M2 (Test in Mac & i Heft 4/2022, S. 48) ein flaches Gehäuse-Design zum Zuge. Als Farben blieben Space-Grau und Silber erhalten, statt Gold kamen Warmweiß (Polarstern) und Dunkelblau (Mitternacht) hinzu. Die Funktionstasten besitzen die volle Kappenhöhe, als Ladeport setzt Apple das praktische MagSafe 3 ein. Das Display mit 13,6 statt 13,3 Zoll Diagonale und Notch strahlt 25 Prozent heller (gemessen 465 Candela/m<sup>2</sup>). Die FaceTime-Kamera löst mit zeitgemäßen 1080p auf. Der M2 arbeitet etwas schneller als der M1, es bleibt aber beim lüfterlosen Design. Gegenüber dem MacBook Pro M2 fehlen dem Basismodell des Air zwei Grafikkerne und die Akku-Laufzeiten sind etwas kürzer (Video bei 200 Candela/m<sup>2</sup> gemessen 11,7 zu 18,5 h). Beide treiben nur einen externen Monitor. Gegenüber dem weiterhin erhältlichen Vorgänger mit M1 bekommt man beim MacBook Air M2 das modernere Gerät mit besserem Display, zahlt aber auch 300 Euro mehr.

### Empfehlung als mobiler Allrounder

**Prozessor:** Apple M2  
**Kerne CPU/GPU:** 8/8 bis 10  
**RAM:** 8 bis 24 GByte  
**SSD:** ab 256 GByte  
**Preis:** 1499 €  
**Max. Eignung:** Office, 4K-Video

⊕ Flotter Prozessor  
⊕ Modernes Design  
⊕ Leise  
⊖ Nur ein externer Monitor  
⊖ SSD klein  
⊖ Passive Kühlung  
⊖ Nicht erweiterbar



Mit dem Wechsel zum M2 hat Apple auch das Design und die Schnittstellen des MacBook Air modernisiert.

# MacBook Pro 13" 256 GByte (2017)

Seit 2017 unterstützt das MacBook Pro 13" macOS Ventura, weist aber außer einem etwas schnelleren Intel-Prozessor keine großen Unterschiede zum Vorgänger auf (Test in Mac & i Heft 4/2017, S. 72). Die Modelle ohne Touch Bar und mit nur zwei Thunderbolt-Ports brachten lediglich eine Zwei-Kern-CPU mit, die zum Surfen, Mailen und Texten reicht. Die Pro-MacBooks stellen eine Alternative zum MacBook Air von 2018 dar und bringen ähnliche Leistungen. Gebraucht sind sie ab 500 Euro erhältlich, allerdings muss man bei einem sechs

Jahre alten Notebook sehr auf den Zustand des Akkus achten: Ratsam ist es, nur Geräte mit ausgetauschtem Stromspeicher zu kaufen. Wer 3,1 statt 2,3 GHz CPU-Taktrate will, muss zum MacBook Pro 13" mit vier Thunderbolt-Ports greifen, bekommt dann aber auch die von vielen ungeliebte Touch Bar. Größtes Manko der MacBook Pros von 2017 ist neben der kleinen SSD in der Basiskonfiguration die Butterfly-Tastatur, die als fehleranfällig und zu hart im Anschlag gilt. Sie wurde erst 2020 durch eine mit Scherenmechanismus abgelöst.



## Preistipp

**Prozessor:** Intel Core i5 (Kaby Lake)

⊕ Retina-Display

**CPU Kerne/Takt:** 2/2,3 GHz

⊕ zwei 4K-Monitore

**RAM:** 8 bis 16 GByte

⊕ Natives Windows

**SSD:** 256 (ab 128) GByte

⊕ Gebraucht günstig

**Preis:** ab 500 € (gebraucht)

⊖ Butterfly-Tastatur

**Max. Eignung:** Studium, Schule,

⊖ Akku vielleicht alt

Office

⊖ Nicht erweiterbar

Ab 500 Euro ist das MacBook Pro 13" von 2017 gebraucht erhältlich. Die Butterfly-Tastatur wurde erst 2020 abgelöst.

# MacBook Pro 13" M1 (2020)

Dank seines Lüfters und der vollen Zahl der GPU-Kerne erzielt der M1-Prozessor im MacBook Pro vom November 2020 insbesondere bei Dauerlast noch etwas mehr Leistung als im gleichzeitig erschienenen MacBook Air mit M1 (Test in Mac & i Heft 1/2021, S. 8). Der Akku besitzt mit 58,2 zu 49,9 Wattstunden eine höhere Kapazität und erzielte etwas längere Laufzeiten (beim Videogucken 14,0 statt 12,3 h). Ansonsten unterscheidet es sich vom Air vor allem durch die Touch Bar, ein heliores Display und ein mehr als doppelt so starkes Netzteil (61 statt 30

Watt). Dafür kostete das MacBook Pro M1 anfänglich auch satte 320 Euro mehr. Apple verkauft es nicht mehr, aber einige Händler bieten es noch als Neugerät für 1099 (statt 1449) Euro an. Das sind 400 Euro weniger, als das noch etwas schnellere MacBook Pro 13" mit M2 kostet, dessen Design nicht überarbeitet wurde (Test in Mac & i Heft 4/2022, S. 48). Bei beiden kann man nur einen externen Monitor anschließen, weshalb sie in dieser Beziehung nicht als vollwertiger Desktop-Ersatz gelten können.

## Empfehlung als günstiger Mobil-Allrounder

**Prozessor:** Apple M1

⊕ Flotter Prozessor

**Kerne CPU/GPU:** 8/8

⊕ Retina-Display

**RAM:** 8 bis 16 GByte

⊕ Günstig im Handel

**SSD:** ab 256 GByte

⊖ Wenig Schnittstellen

**Preis:** 1099 € (bei einigen Händlern)

⊖ Nur ein externer Monitor

**Max. Eignung:** Office, mobiles Arbeiten, 4K-Video

⊖ Nicht erweiterbar

Da Apple das MacBook 13" M1 nicht mehr anbietet, bekommt man es bei einigen Händlern 400 Euro günstiger als den Nachfolger.



## Knackpunkt externe Monitore

Trotz ihrer potenzen GPU können M1- und M2-SoCs nur zwei Monitore treiben. Beim Mac mini sind das zwei externe, beim iMac 24", MacBook Air und dem MacBook Pro 13" neben dem internen Display aber nur ein externer Bildschirm – auch wenn man bei den Notebooks den Gehäusedeckel zuklappt. Wer mehr Monitore an einem MacBook anschließen will, muss zum 14- oder 16-Zoll-Modell respektive dem Mac mini mit Pro-/Max-SoCs greifen, bei einem Intel-Prozessor bleiben oder einen Adapter mit DisplayLink-Chip als Notlösung einsetzen. Über diesen Mangel tröstet auch nicht hinweg, dass man ja einen großen Monitor mit bis zu 6K-Auflösung verwenden kann, denn Ultrawide-, 5K- und 6K-Displays sind noch sehr teuer, während man zwei günstige 4K-Monitore für zusammen unter 600 Euro bekommt.

Thunderbolt 3 beherrschen fast alle Macs für Ventura (außer dem MacBook 12"), aber erst die Rechner, die mindestens zwei externe 4K-Monitore mit 60 Hz ansteuern können, dürfen auch das Siegel Thunderbolt 4 tragen. Schneller wird die Datenübertragung dadurch nicht, es bleibt bei insgesamt 40 GBit/s.

## RAM und SSD: Wieviel Speicher ist nötig?

Da man den Arbeitsspeicher bei fast allen Macs (außer dem Mac Pro, dem Mac mini von 2018 und den älteren iMacs) nicht aufrüsten kann, sollte man beim Kauf bereits die richtige Kapazität einplanen. Für macOS 13 sollten es mindestens acht GByte sein, was für Mail, Surfen und Office reicht. Wollen Sie zum Beispiel 4K-Videos schneiden oder 12-Megapixel-Bilder im RAW-Format bearbeiten, dürfen es besser schon 16 GByte sein. Wenn Sie zusätzlich ständig mit vielen anspruchsvollen Programmen und sehr großen Dokumenten gleichzeitig hantieren wollen, schaden 24 oder 32 GByte nicht. Mehr benötigen zur

Zeit allenfalls professionelle Anwender, die riesige Dateien etwa beim 8K-Videoschnitt oder 3D-Rendering bearbeiten.

Einen positiven Nebeneffekt hat die Modernisierung der Macs in den letzten Jahren mitgebracht, und das ist die komplette Umstellung von Festplatten oder Fusion Drives auf die wesentlich agileren SSDs, die das Arbeiten erheblich beschleunigen. Die negative Begleitscheinung beim Thema SSDs ist die leider oftmals zu geringe Kapazität der Basiskonfigurationen von Apple. Mit 128 GByte SSD-Platz kommt eigentlich nur aus, wer keine lokalen Backups von seinem iPhone anlegt und die Mehrheit seiner Dateien wie etwa Fotos und Videos in die Cloud auslagert, so wie es viele vom iPhone gewohnt sind. Man benötigt dann aber eine permanente Internetverbindung.

Wer auf die Cloud verzichten will und nur gelegentlich Texte oder Mails bearbeitet, dem reichen 256 GByte SSD-Platz aus. Kommen viele Dokumente und hochauflösende Fotos dazu, sollten es 512 GByte sein. Schneiden Sie längere 4K-Videos, brauchen Sie eine größere SSD mit 1TByte oder mehr. Größere SSDs arbeiten außerdem prinzipbedingt schneller, weil bei ihnen Apple eine höhere Zahl von Nand-Chips einsetzt und dadurch die Speicherkanäle ebenfalls vermehrt. Früher war die kritische Mindestgrenze meist bei 256 GByte, ab dem M2 liegt sie bei 512 GByte. Eine größere SSD lohnt sich also doppelt, auch wenn sie bei Apple viel mehr Geld kostet.

Nicht in unsere Empfehlungen geschafft haben es der iMac Pro und das MacBook 12". Diese Geräte waren nur kurz im Apple-Portfolio, wurden nur in kleineren Stückzahlen verkauft und ihre Gebrauchtpreise liegen deutlich höher als bei einem normalen iMac oder einem MacBook Air. Der sehr teure iMac Pro ist zwar schön leise, aber nicht schneller als manch hochgerüsteter iMac 27", dessen RAM man zudem leicht selbst aufrüsten kann. Das MacBook 12" besitzt nur eine USB-C-Buchse, die auch dem Laden dient und nicht einmal Thunderbolt führt – da fährt man mit einem MacBook Air besser.

## MacBook Pro 15" (2017)

Das MacBook Pro 15" von 2017 kann alles, was das 13-Zoll-Modell mit vier Thunderbolt-Ports und Touch Bar aus dem gleichen Jahr kann, bietet aber einen dedizierten Grafikchip, vier CPU-Kerne, 16 GByte RAM, 256-GByte-SSD, ein größeres Display und einen größeren Akku (Test in Mac & i Heft 4/2017, S. 72). Die Akkulaufzeiten waren allerdings nicht viel besser. Es hat damals bereits mindestens 2800 Euro gekostet, heute ist es ab 750 Euro gebraucht erhältlich. Bis 2019 stellte Apple immer rechenstärkere Nachfolger mit bis zu 8 CPU-Kernen und bis zu 32 GByte RAM vor. Dank seines großen Bildschirms kann man auch mobil gut am MacBook Pro 15" texten

## Empfehlung für günstiges mobiles Arbeiten

<b>Prozessor:</b> Intel Core i7 (Kaby Lake)	⊕ Dedizierter Grafik-Chip
<b>CPU Kerne/Takt:</b> 4/2,8 GHz	⊕ 15"-Bildschirm
<b>RAM:</b> 16 bis 32 GByte	⊕ Natives Windows
<b>SSD:</b> 256 GByte	⊕ Gebraucht günstig
<b>Preis:</b> ca. 750 € (gebraucht)	⊖ Akku vielleicht alt
<b>Max. Eignung:</b> Mobiles Layouten, Windows	⊖ Schwer
	⊖ Butterfly-Keyboard

Mit dem 15-Zoll-Display ist bei MacBooks immer eine bessere Ausstattung verknüpft, leider auch mehr Gewicht und die Butterfly-Tastatur.

oder layouten. Die fehlerträchtige Butterfly-Tastatur hat Apple leider erst 2019 beim 16-Zoll-Nachfolger durch eine mit Scherenmechanismus ersetzt. Auch hier, wie bei allen mehrere Jahre alten Geräten, sollten Käufer sehr auf den Akkuzustand achten, profitieren aber von der besseren Ausstattung der 15-Zöller gegenüber 13-Zoll-Modellen.



# MacBook Pro 16" (2019)

Nach nur sechs Monaten hatte Apple das letzte MacBook Pro 15" durch einen Nachfolger mit 16" ersetzt (Test in Mac & i Heft 6/2019, S. 16). Bei ähnlicher Prozessortechnik wie beim letzten 15-Zoll-Gerät änderte sich vor allem das Display: Es besitzt mehr Pixel und reicht weiter an die Ränder des Gehäuses heran. Von Anfang an verbaute Apple Tastaturen mit Scherenmechanismus, aber noch mit Touch Bar. Mit sechs bis acht CPU-Kernen und leistungsstarker

dedizierter GPU sowie 16 bis 64 GByte RAM und SSDs ab 512 GByte waren seinerzeit die ersten 16-Zöller echte High-End-Mobilrechner mit guter Ausstattung. Leider hat man bei ihnen die Lüfter auch öfter gehört und musste mindestens 3200 Euro auf den Ladentisch legen. Wer Windows nativ nutzen will oder muss, bekommt mit dem MacBook Pro 16" mit Intel-Chip das leistungsstärkste Mobilgerät in die Hand. Gebraucht ist es ab 1300 Euro erhältlich.



## Fazit

Apple hat mit seinen eigenen SoCs den Mac-Markt gehörig umgekämpft. Nur wer Windows oder einige Spezialanwendungen verwenden muss, fährt mit einem Intel-Prozessor besser. Deshalb sind

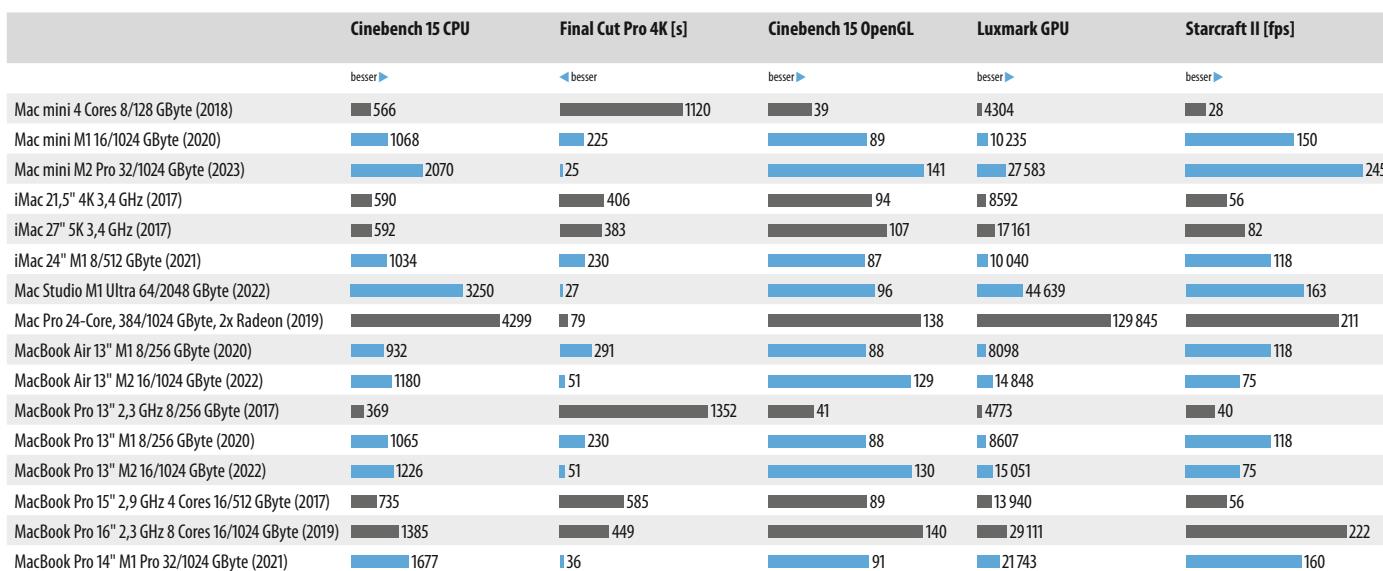
## Empfehlung für mobile Intel-Power

- Prozessor:** Intel Core i7 (Coffee Lake)
- CPU Kerne/Takt:** 6/2,6 GHz
- RAM:** 16 bis 64 GByte
- SSD:** 512 GByte
- Preis:** ab 1300 € (gebraucht)
- Max. Eignung:** Mobileinsatz, Windows
- + Dedizierter Grafik-Chip
- + 16"-Bildschirm
- + Natives Windows
- + Große SSD
- Recht laut
- Schwer

Die größte mobile Intel-Power (auch) für Windows und Spiele liefert das MacBook Pro 16" von 2019.

ältere x86-Macs weniger attraktiv und obendrein selbst gebraucht immer noch recht teuer. Trotzdem kann man mit ihrem Kauf eventuell Geld sparen, sofern man nicht die höchsten Ansprüche an die Rechen-Power stellt, denn was man mit den Rechnern damals machen konnte, das geht auch heute noch. Die empfohlenen Modelle

## Praxis-Benchmarks



Farblich hervorgehoben sind alle Macs mit Apple-SoCs, – nicht vorhanden

# MacBook Pro 14" oder 16" M1 Pro/Max

Im Oktober 2021 stellte Apple mit dem MacBook Pro 14" und 16" neu designete Geräte mit noch einmal deutlich leistungstärkeren Apple-Prozessoren vor (Test in Mac & i Heft 6/2021, S. 10). Das punktuell bis zu 1400 Candela/m<sup>2</sup> helle Display kann seine Bildwiederholfrequenz dynamisch bis 120 Hertz anpassen und hat an der Oberseite eine Notch für die Webcam. Den magnetischen Anschluss zum Laden MagSafe gibt es auch hier, ebenso wie eine HDMI-Buchse, einen SD-Kartensteckplatz und Funktionstasten. Die FaceTime-Kamera hat eine zeitgemäße Auflösung von 1080 p, die SSDs liefern Transferraten um 6000 MByte/s. Die Prozessoren M1 Pro und M1 Max besitzen gegenüber dem einfachen M1 mehr CPU- und GPU-Kerne, außerdem können sie mindestens zwei externe Displays beliefern. Sie sind nicht nur sehr leistungsfähig, sondern können auch gut Energie sparen und schonen dadurch den Akku. Videogucken konnten wir mit dem 14-Zöller 13,4 und mit dem 15-Zöller 15,5 Stunden lang. Mit 16 GByte RAM und 512-GByte-SSD ist bereits die Basiskonfiguration gut ausgestattet. Sie bringt allerdings zwei CPU-Cores weniger mit, als der M1 Pro aufweisen könnte, und kostete seinerzeit bereits 2249 Euro. Apple verkauft sie nicht mehr, aber bei einigen Händlern ist sie ab 1849 Euro erhältlich. Man spart gegenüber einem gleich ausgestatteten Nachfolger (Test in Mac & i Heft 1/2023, S. 30) mit dem etwa 20 Prozent schnelleren M2 Pro 550 Euro und verzichtet ansonsten nur auf WLAN 6E, HDMI 2.1 und das RAM-Maximum von 96 GByte. Wer allerdings das letzte Quäntchen Leistung unterwegs braucht, sollte besser zu dem MacBook Pro 14" M2 Pro oder Max greifen.

Ob es eventuell ein noch größeres MacBook Pro sein soll, hängt von der persönlichen Präferenz ab: Die 16-Zoll-Modelle bieten jeweils mehr Arbeitsfläche, und deren Basismodelle sind bei den Kernen

besser ausgestattet. In Benchmarks waren sie bei gleichem Chip fast genau gleich schnell. Der Preisunterschied von 14" zu 16" von 500 Euro 2021 stieg 2023 mit der M2-Generation auf 600 Euro an.

**Das MacBook Pro 14" mit M1 Pro/Max erfüllt auch die Ansprüche von professionellen Anwendern.**



## Empfehlung für Profis

**Prozessor:** Apple M1 Pro/Max

⊕ Schneller Prozessor

**Kerne CPU/GPU:** 8 bis 10/14 bis 32

⊕ 2 bis 4 4K-Monitore

**RAM:** 16 bis 64 GByte

⊕ Größere SSD

**SSD:** 512 GByte

⊕ Viele Schnittstellen

**Preis:** ab 1849 € (bei einigen Händlern)

⊖ Bei Last hörbar

**Max. Eignung:** 8K-Videoschnitt, Rendern, Coding

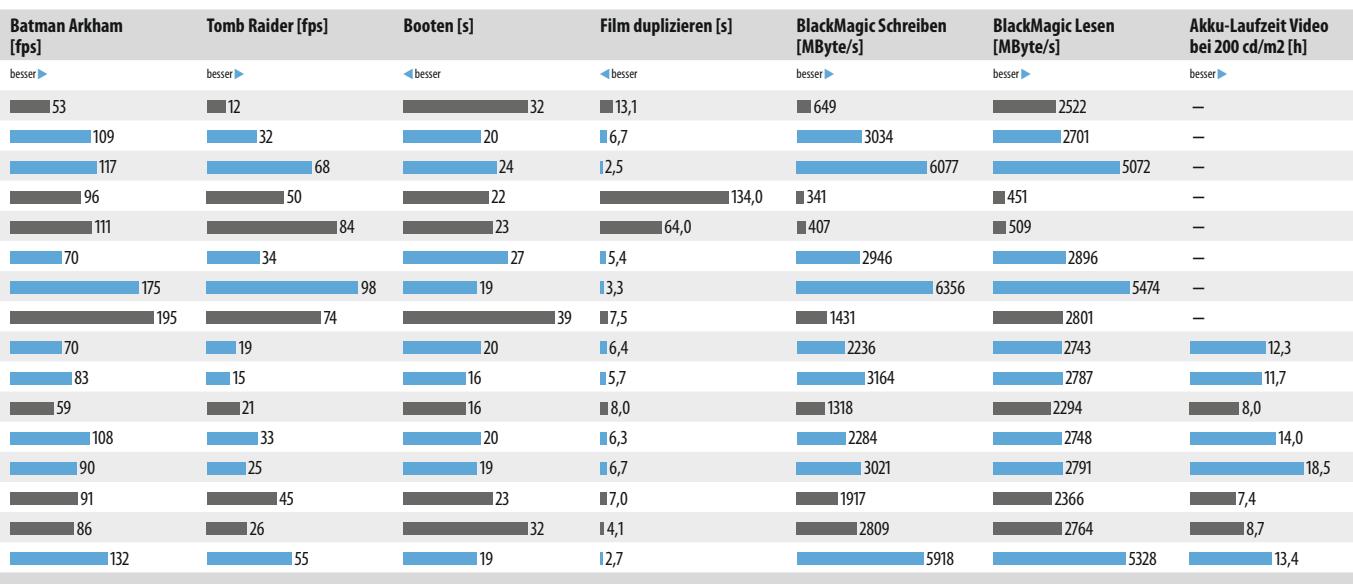
⊖ Nicht erweiterbar

beherrschen alle das aktuelle macOS. Apple unterstützt allerdings schon nicht mehr alle neuen Funktionen auf Intel-Macs und das wird sicher in Zukunft zunehmen.

Wer zeitgemäß arbeiten will und ein natives x86-Windows nicht braucht, nimmt besser einen Rechner mit Apple Silicon. Diese Macs

sind so viel schneller, leiser und effizienter, dass sich ein Umstieg von Intel spürbar lohnt und die Arbeit beschleunigt. Apple bietet aktuell eine breite Auswahl attraktiver Macs mit eigenen SoCs. Es gibt sogar bereits einige Auslaufmodelle, die günstiger zu haben sind.

(jes)



# Mit neuer Kraft voraus

## HomePod 2: Genauso teuer, trotzdem besser?

Eingebauter Temperatursensor, aufgebohrter Sound, bessere Lichtshow:

Ob das Comeback des großen Siri-Lautsprechers einen Kauf wert ist, klärt der Test von Mac & i.

Von Berti Kolbow-Lehradt

In der Unterhaltungsbranche sind Comebacks von Altstars ein bekanntes Karrieremuster, in der Technikwelt eine Rarität. Dass Apple unverhofft den HomePod zurück auf die Smart-Speaker-Bühne hievt, weckt daher Skepsis und Erwartungen gleichermaßen. Im März 2021 kündigte der Hersteller zu Gunsten des massentauglicheren HomePod mini den Abverkauf der großen Urversion an. Seit dem 3. Februar 2023 tourt der HomePod in zweiter Generation zum gleichen Preis von 350 Euro und ähnlicher Ausstattung wieder durch den Handel. Neben einem behutsamen Facelift gibt Apple ihm die S7-CPU, den U1-Chip für Nahbereichskontakte, einen Temperatursensor sowie Thread-Funk für die Smart-Home-Steuerung mit auf den Weg. Reicht das für ein erfolgreiches Comeback?

Kleinere Schönheitskorrekturen für den „Altstar“

Äußerlich bleibt der neue HomePod ein alter Bekannter, wenn auch mit kleinen Schönheitskorrekturen. In der Höhe schrumpft der Zylinder um vier Millimeter auf 16,8 Zentimeter. Der Durchmesser beträgt an dickster Stelle weiterhin 14,2 Zentimeter. Dennoch speckt der HomePod um 200 Gramm auf 2,3 Kilogramm ab. Sein Gehäuse ist unverändert in feinmaschigen, dicken Netzstoff („Mesh“) gekleidet. Zur Auswahl steht weißes oder nahezu schwarzes Gewebe. Letzteren Farbton nennt Apple jetzt „Mitternacht“ statt „Space-Grau“.

Der Touchscreen auf der Oberseite schließt nicht mehr bündig mit dem Stoff ab, sondern liegt in einer wenige

Millimeter tiefen Mulde. Sind Musik oder Siri aktiv, reichen eine von der Mitte ausgehende weiße Leuchtdiagonale oder bunte Wellenformgrafik weiter bis an den Rand. Die Animationen müssen aber auch weniger Fläche füllen, weil diese nur noch acht statt neun Zentimeter durchmisst. Der Screen reagiert wie gehabt auf Druckgesten für Siri, Play, Pause, lauter oder leiser. Die Animationen erzeugen darunterliegende, bunte LEDs, ein grafikfähiges Panel gibt es nicht. Auf einen HomePod mit Display müssen Apple-Fans weiter warten.

Die nun plane statt gewölbte Unterseite des HomePod ist weiter mit Silikon überzogen. Laut Medienberichten verfärbte sie weiterhin empfindliche Holzoberflächen, wenn man den HomePod darauf stellte. In unserem Test ist es nicht passiert und es löste sich auch kein Material ab.

Mit der Steckdose verbindet den Smart Speaker ein 1,50 Meter langes, mit Textil ummanteltes Netzkabel, das sich nun einfach aus dem Gehäuse ziehen lässt. Reicht die Länge nicht aus oder hat man es verlegt, kann man es durch eine Strippe mit Kleingerätebuchse C7 ersetzen. Auf einen Ein- und Ausschalter verzichtet Apple weiterhin. Im Normalfall bleibt der HomePod 2 immer mit dem Strom verbunden. Im Standby zieht er mindestens 0,6 Watt, das ist ein Watt weniger als das Urmode.

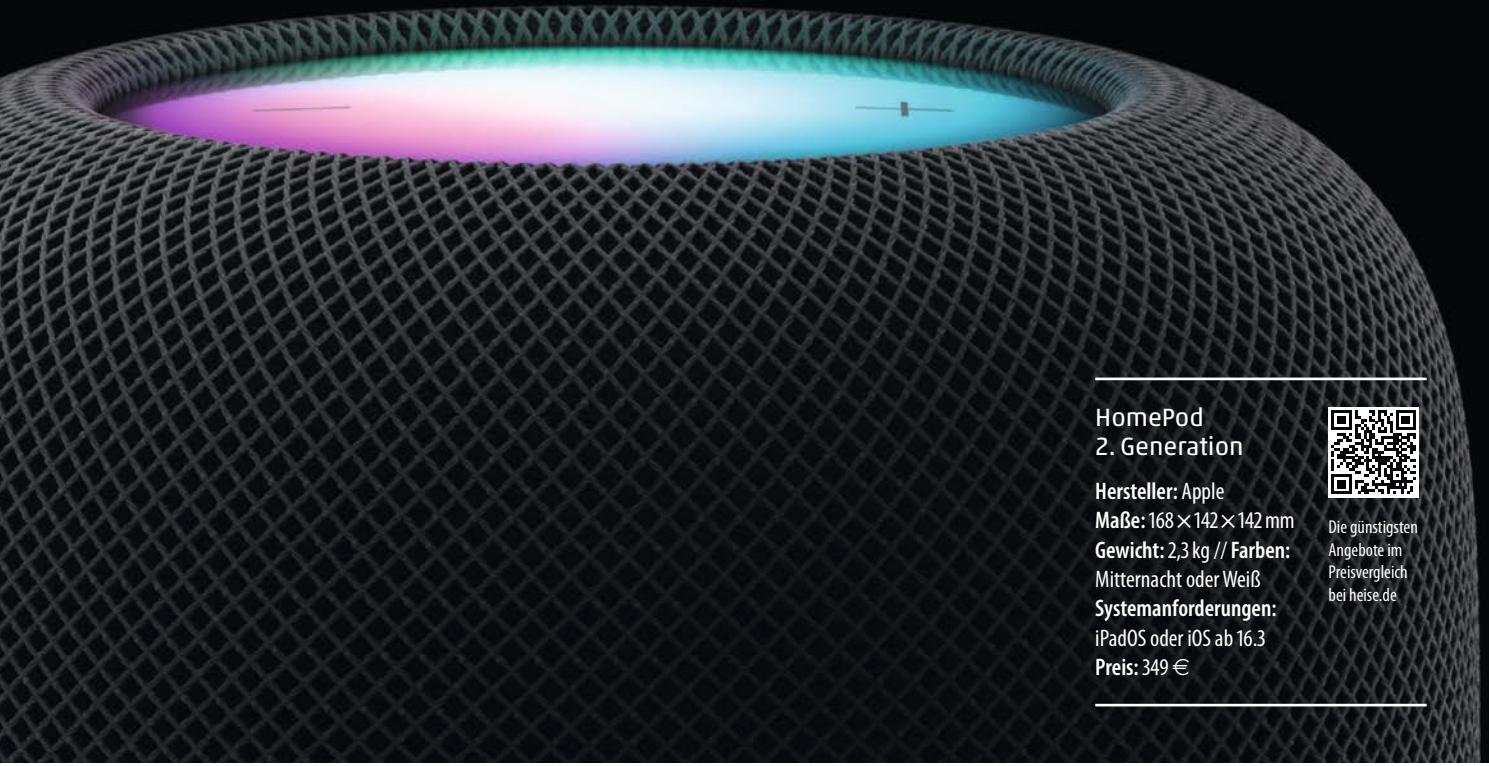
Schnell eingerichtet mit „langsamem“ WLAN

Einrichten lässt sich der HomePod 2 nur per iOS oder iPadOS ab 16.3. Zur Hand sollte also ein iPhone SE 2, iPhone 8, iPad Pro, iPad 5, iPad Air 3, iPad Mini 5 oder ein



### kurz & knapp

- Apple hat eine Neuauflage des großen HomePods auf den Markt gebracht.
- Der HomePod 2 spielt Musik via AirPlay von iPhone, iPad, Apple TV oder Mac, alternativ kann man wenige Streamingdienste wie Apple Music oder Podcasts damit hören.
- Obwohl der HomePod 2 weniger Hochtöner als der Vorgänger besitzt, klingt er ähnlich gut und je nach Musikstück sogar etwas besser.
- Die neue Variante übernimmt einige Bestandteile vom HomePod mini.
- Der HomePod arbeitet weiterhin als Steuerzentrale für HomeKit, neu an Bord sind das meshfähige Thread sowie die Unterstützung für Matter.



## HomePod 2. Generation



**Hersteller:** Apple  
**Maße:** 168 × 142 × 142 mm  
**Gewicht:** 2,3 kg // **Farben:**  
 Mitternacht oder Weiß  
**Systemanforderungen:**  
 iPadOS oder iOS ab 16.3  
**Preis:** 349 €

Die günstigsten  
Angebote im  
Preisvergleich  
bei heise.de

Bild: Apple

neueres Gerät sein. Ein Setup mittels Mac oder anderer Betriebssysteme scheidet aus.

Die Einrichtung läuft wie bei bisherigen HomePod-Modellen ab. Hält man ein Mobilgerät mit aktiviertem Bluetooth neben den Lautsprecher, öffnet sich ein Fenster, in dem eine Schaltfläche zum Konfigurieren auffordert. Anschließend zentriert man die Kamera über die HomePod-Oberfläche. Das löst eine Tonfolge aus, die dem iPhone oder iPad als akustischer Handschlag dient. Daraufhin fügt man den HomePod händisch einem Raum im Smart Home zu.

Automatisch fügt das Mobilgerät den Smart Speaker zum WLAN-Heimnetz hinzu. Daten sendet und empfängt er per WiFi 4 (alias 802.11n) und damit nicht mit der höheren Bandbreite von WiFi 5 (alias 802.11ac) wie der Ur-HomePod. Zum Vergleich: In neueren Smartphones, Tablets und Computern verbaut Apple schon WiFi 6, weil es Vorteile in Umgebungen mit vielen Geräten bietet. Diese Knauserigkeit enthält dem HomePod 2 Leistungsreserven für die Zukunft vor, wirkt sich in der gegenwärtigen Praxis aber nicht negativ aus.

### Weniger Mikros für Siri

Das Bedienkonzept ist auch beim neuen HomePod primär auf Eingaben mit Siri zugeschnitten. Unverändert weckt entweder ein langer Druck auf die Touch-Oberfläche oder die mündliche Phrase „Hey Siri“ die Sprachassistentin aus dem Dämmerschlaf. Anfragen zu Musikwünschen, Smart-Home-Aktionen oder Webauskünften verarbeitet sie selbst aus größerer Entfernung und bei lauter Musik – und damit ebenso gut wie das Lautsprecher-Original. Apples Sprachassistentin bietet auf dem HomePod 2 die gleichen Stärken, zum Beispiel eine gute Smart-Home-Steuerung, aber auch die glei-

chen Schwächen, etwa Anfragen per Verlegenheitslink auf das iPhone zu schicken statt sinnvoll zu antworten.

Dass Apple die Anzahl der Siri-Mikrofone beim Generationssprung von sechs auf vier reduziert hat, erweist sich nicht als Nachteil. Im HomePod mini reicht die gleich niedrige Anzahl ebenfalls für eine einwandfreie Sprachbedienung und versteht Sprachkommandos auch bei lauter Musik. Aufgebohrte Rechenleistung kann die Mikrofon-Ersparnis offenbar ausreichend kompensieren. Der erste HomePod nutzte noch das System-on-a-Chip (SoC) A8 aus dem iPhone 6 (Plus), nun treibt der S7 aus der Apple Watch 7 den HomePod 2 an.

Im Regelfall bedarf eine Siri-Anfrage auf dem HomePod 2 einer Kontaktaufnahme mit Apples Web-Servern. Nur in wenigen Ausnahmefällen, etwa der Frage nach persönlichen Erinnerungen oder Kalendereinträgen, verarbeitet der HomePod die Anfragen lokal und tauscht sich dabei mit dem iPhone im selben WLAN aus. Für ein größeres Maß an lokaler Sprach-zu-Text-Verarbeitung reicht das Leistungsvermögen des neuen SoC offenbar nicht.

### Mehr Tricks für Siri

Dafür hat Apple Siri drei neue Smart-Speaker-Tricks beigebracht – und zwar nicht nur auf dem neuen HomePod, sondern auch auf der ersten und der Mini-Version.

Erstens hören Smart-Home-Fans nach einer Siri-Aktivität nun in zwei Situationen einen Bestätigungston auf dem HomePod, selbst wenn „Bei Siri Ton abspielen“ in den Geräteeinstellungen in Apples Home-App nicht aktiviert



**Das Netzkabel ist nicht fest mit dem HomePod 2 verbunden. Anders als beim Vorgänger lässt es sich gegen eine handelsübliche Alternative mit C7-Buchse austauschen.**

ist. Zum einen dann, wenn der Befehl etwas in einem anderen Zimmer als dem des HomePods bewirkt, etwa wenn man das Küchenlicht vom Wohnzimmer aus dimmt. Zum anderen bestätigt das akustische Feedback Änderungen bei Zubehör, die keine sichtbaren Auswirkungen haben, etwa wenn man die Zieltemperatur eines Heizkörperthermostats hochregelt.

Dies soll wohl als zusätzliche Absicherung gegen Versprecher dienen. Komplett auf taub stellen lässt sich Siri weiterhin nur in der Home-App, nicht per Gehäusetaste. Wer Wert auf Datensparsamkeit legt, ist bei Siri aber auch so gut aufgehoben, weil Anfragen nur mit einer anonymisierten, nicht der persönlichen ID auf Apples Server gelangen.

Zweitens lassen sich wiederholbare Smart-Home-Automationen für Apple HomeKit per Siri-Sprachbefehl einrichten. Ein Befehl wie „Hey Siri, schalte jeden Abend um 23 Uhr die Lampen im Flur aus“ erledigt nun das Gleiche, wie die Regel auf der grafischen Oberfläche in der Home-App zu erstellen. Siri bestätigt den Regelbau mit „Ich habe die Lampen im Flur so eingestellt, dass sie heute um 23 Uhr ausgeschaltet werden“. Gleichzeitig fügt die Sprachassistentin einen entsprechenden Eintrag im Automationsbereich von Apple Home hinzu, der sich dort anpassen oder löschen lässt.

Drittens akzeptiert und beantwortet Siri Anfragen zu Apples Dienst „Wo ist“ nun auf dem HomePod. Das klappt im Test sowohl bei Menschen, die eine Standortfreigabe erteilt haben, als auch mit eigener Apple-Hardware. So lässt sich etwa das verlegte Gerät mittels „Wo ist mein iPhone“ auf dem HomePod anpingen. Neben einem Hinweiston auf dem Smartphone verschickt Siri eine Suchbestätigung per E-Mail an den mit dem iPhone verknüpften Account. Das schiebt unbemerkt Stalking einen Riegel vor.

#### Juke Box für Apple-Fans mit und ohne U1-Chip

Bei den Zuschauern hat sich nichts geändert. Per Siri-Anfrage bezieht der HomePod Musik, Podcasts und Radiosender über die Streaming-Dienste Apple Music sowie Apple Podcasts. Ebenfalls zur Auswahl stehen iTunes-Käufe und Inhalte aus der iCloud-Musikmediathek. Als einzige Drittanbieter sind Tuneln und Deezer hierzulande direkt verknüpfbar. Andere Dienste wie Spotify lassen sich leider nur per AirPlay streamen, wofür sich das Abspielgerät im selben WLAN befinden muss. Das gilt auch für lokal gespeicherte Musik. Da Apple weiterhin auf einen Klinken- oder USB-Eingang verzichtet, kann man auch kein Audiokabel anschließen. Ebenso wenig ist der HomePod via Bluetooth beschickbar. Da gibt sich Apple also weiterhin recht zugeknöpft.

Der Wechsel von Bluetooth zu U1 macht die Handoff-Funktion in der Praxis ein Stück unkomfortabler. Bei der Rückübernahme eines Liedes vom HomePod 2 zu einem U1-fähigen iPhone spielt der Song auf dem Mobilgerät nicht automatisch weiter, sondern erst nach einem Druck auf die Schaltfläche „Auf iPhone übertragen“.

Statt per AirPlay-Schaltfläche lässt sich Musik wahlweise mittels Handoff-Funktion von einem iPhone an den HomePod übertragen. Zu diesem Zweck hat Apple einen U1-Chip in den Lautsprecher eingebaut. Die Kontaktaufnahme setzt ein iPhone 11 oder neuer mit iOS 16.2 voraus. Im Praxistest erkennen wir keinen Vorteil gegenüber der bisherigen Musikübergabe zum älteren HomePod-Modell, die Handoff nur über Bluetooth abwickelt. So funktioniert die Übergabe vom iPhone an den Lautsprecher bei beiden HomePod-Generationen gleich gut.

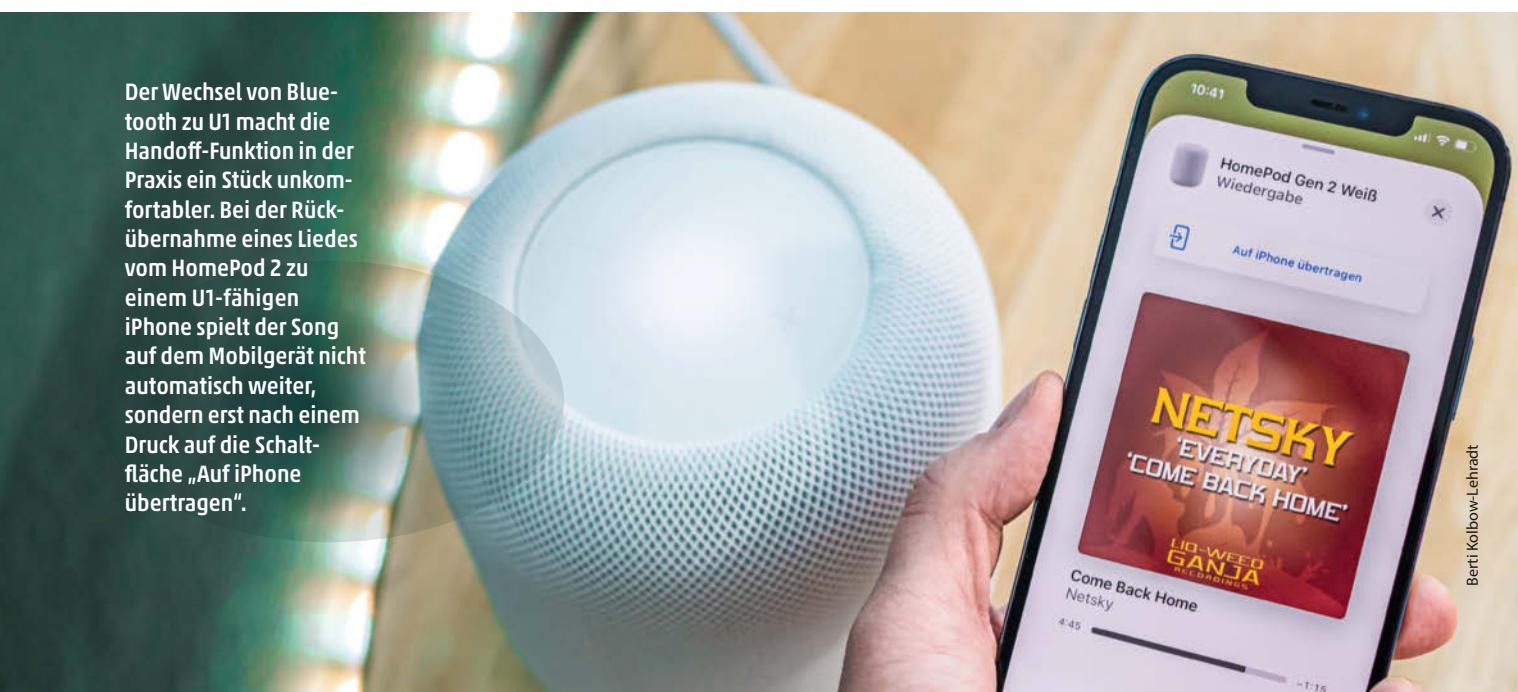
Wer ein Apple TV 4K ab 2021 oder neuer besitzt, kann den HomePod zudem mit der Streaming-Box koppeln und ihren TV-Sound auf dem HomePod abspielen, wenn man die Streaming-Box an einen eARC-fähigen HDMI-Port anschließt und die Audiowiedergabe per AirPlay auf den HomePod leitet.

#### Klarerer Klang trotz weniger Hochtöner

In der Sound-Abteilung hat Apple nichts hinzugefügt, sondern sogar Hardware aussortiert. Unter dem nach oben gerichteten Tieftöner sind im neuen HomePod nun fünf statt sieben Hochtöner kreisförmig angeordnet. Trotzdem verspricht der Hersteller einen klareren, detailreicheren Klang. Dafür sollen Fortschritte bei der integrierten Tuning-Technik sorgen: Wie schon beim ersten Modell weist Apples sogenanntes Beamforming-Verfahren den Hochtönen bestimmte Tonlagen dynamisch zu und richtet ihr Frequenzband in einer Art Strahl aus. Somit entsteht ein räumlicherer Eindruck, als ihn ein einzelnes Gerät normalerweise erzeugt. Die drei Siri-Mikrofone sind im Nebenjob dafür zuständig, mittels Tonreflexionen von den Wänden die Raumposition des HomePod zu bestimmen und den Klang entsprechend anzupassen. Das vierte Mikrofon kümmert sich um die Korrektur von Bassfrequenzen.

Das reicht, um Wort zu halten. Im Vergleich mit dem ersten HomePod bringt der Neuzugang einen noch etwas präziseren, transparenteren Klangeindruck zustande. Stimmen und höherfrequente Percussion-Effekte treten zum Teil deutlicher hervor. Auf die Bassbetonung des ersten Modells müssen Musikfans trotzdem nicht verzichten. Sie bleibt bei niedriger wie bei hoher Lautstärke erhalten, ohne dabei zu übersteuern oder die anderen Frequenzbereiche zu übertönen.

Von einer eindeutigen Überlegenheit des HomePod 2 kann dennoch keine Rede sein. Je nach Musiktitel klingt mal der Original-HomePod, mal dessen Nachfolger druckvoller, wärmer und lauter – macht also in dieser Hinsicht mehr Spaß. Ein klarer Sieger oder Verlierer lässt sich nicht benennen.



Der jeweilige Eingriff der Tuning-Algorithmen hat demnach einen viel größeren Einfluss als die Sound-Hardware selbst. Beeinflussen lässt sich das kaum. Wer mag, kann per Schalter in Apple Home lediglich den Bass reduzieren, EQ-Einstellungen bietet die App nicht.

Für noch mehr Räumlichkeit lassen sich zwei HomePods wie schon zuvor zu einem Stereo-verbund kombinieren. Allerdings kann man nur zwei Geräte der gleichen Generation miteinander koppeln, also nur zwei HomePod 2, nicht jedoch einen alten und einen neuen und ebenso wenig einen großen und einen mini. Per AirPlay 2 kann man freilich auf mehreren Lautsprechern dieselbe Musik synchron abspielen, dann allerdings nicht im Stereoverbund.

Bild: Apple



**Blick ins Innere:** Statt sieben Hochtönen sind nur noch fünf ringförmig um den massiven, nach unten gerichteten Tieftöner angeordnet.

Wie alle bisherigen HomePods sowie die Apple TV 4K der zweiten und dritten Generation arbeitet der neue Smart Speaker auch als Vermittlungsstelle für den neuen Smart-Home-Kommunikationsstandard Matter. Matter soll das Zusammenspiel der Ökosysteme von Apple, Amazon, Google und Samsung erleichtern. In Haushalten mit HomeKit ändert sich zunächst wenig, weil zentrale Matter-Merkmale wie das Setup per QR-Code und eine Offline-Erreichbarkeit von Geräten in Apples Plattform sowieso enthalten sind, zudem gibt es derzeit nur wenig Matter-fähige Devices, die obendrein noch mit Beta-Firmware auskommen müssen.

## Hitzköpfiger Temperaturfühler fürs Smart Home

Als zentrale Komponente für die Smart-Home-Steuerung hat der HomePod 2 an Aufgaben dazugewonnen. Er lässt sich nicht nur als Relaisstation für Sensor- und Schaltbefehle, sondern auch selbst als Sensor verwenden.

Das Gehäuse des HomePod 2 enthält Messstellen für die Temperatur und Feuchtigkeit der Raumluft. Nach einem Update auf die Software-Version 16.3 sind diese nutzbar, ebenso übrigens wie beim HomePod mini. Die Sensorwerte lassen sich dann in der Home-App von Apple ablesen und darüber in Automationen einbinden – allerdings nur dort und nicht in alternativen HomeKit-Apps.

Nicht nur der eingeschränkte Gestaltungsspielraum nervt. Auch die Zuverlässigkeit enttäuscht. Wenn sich der HomePod bei der Musikwiedergabe erwärmt, kann das die Messgenauigkeit stark beeinträchtigen. Schon nach etwa 15 Minuten Musikwiedergabe auf etwa 30 Prozent Lautstärke zeigte das Testexemplar in der Home-App einmalig eine im Vergleich zu anderen Sensoren um etwa drei Grad höhere Temperatur an, konkret 24 Grad statt 21 Grad Celsius.

Apple räumt eine solche Messabweichung zwar als in Ausnahmefällen erwartbares Ergebnis ein, entzieht dem Feature aber damit den Mehrwert. Denn liegt die Messabweichung über einem Schwellenwert, der per HomeKit-Automation einen Lüfter, Ventilator oder die Fensterverdunklung aktiviert, löst die Regel fälschlicherweise aus, obwohl es gar nicht nötig ist. Beim HomePod mini beobachten wir einen solchen Vorgang bisher nicht. Als Raumklimastation ist er somit dem großen Modell vorzuziehen, sofern Apple den Fehler nicht per Firmware-Update korrigiert.

## Thread und Matter als Bonus

Genau wie der HomePod mini dient jetzt auch der HomePod 2 als Relais für Zubehör, das mit dem Funkprotokoll Thread in Apple HomeKit eingebunden ist. Das Funkprotokoll ist für Smart-Home-Geräte optimiert, da es wenig Energie verbraucht und eine kurze Reaktionszeit besitzt. Da es meshfähig ist, punktet es mit großer Reichweite und Robustheit. Als sogenannter Border Router spannt er ein Thread-Netzwerk auf und leitet Schaltsignale vom iPhone und iPad an Thread-Zubehör weiter. Zudem speichert er als HomeKit-Steuerzentrale Automationen und erlaubt den Fernzugriff.

## Naturgeräusche schon jetzt, Alarmgeräusche später

Zwei weitere neue Smart-Home-Funktionen teilt sich der HomePod 2 mit dem ersten und dem Mini-HomePod. Neben Songs von Apple Music lassen sich nun auch Naturgeräusche in Automationen abspielen. Bisher konnte man solche Ambient Sounds nur mit einem Sprachbefehl aufrufen. Zur Auswahl stehen Kamin, Nacht, Wald, Ozean, Regen, Bach und Weißes Rauschen.

Exklusiv für den HomePod mini und den HomePod 2 hat Apple eine Geräuscherkennung reserviert, die für zusätzliche Aufmerksamkeit sorgen soll, wenn Rauchmelder Alarm schlagen. Registrieren die Mikrofone eines Lautsprechers ein entsprechendes Alarmgeräusch, schickt Apple Home einen Warnhinweis an das iPhone, iPad und die Apple Watch. Per Telefon und Tablet lässt sich zusätzlich eine Sprech- und Hörverbindung aufbauen, im Fall einer im gleichen Raum aufgestellten Smart-Home-Kamera auch ein Live-Feed unter iOS öffnen. Testen können wir das Feature bisher nicht. Es benötigt als technischen Unterbau die neue HomeKit-Architektur, die später per Software-Aktualisierung folgen soll.

## Fazit

Der HomePod 2 ist innerhalb des Apple-Kosmos ein hitverdächtiger Remix mit Zutaten aus den ersten beiden Lautsprechern des Herstellers. Er kombiniert die Smart-Home-Funktionen des HomePod mini mit dem viel besseren Klangvermögen des Original-HomePods. Das Arrangement aus kraftvollem, detailreichem Sound, Gerätesteuerung mit Thread und Matter, Siri-Sprachbefehlen sowie einer schicken Optik ergibt ein ausgewogenes Gesamtpaket für Apple-Fans. Über diese Zielgruppe hinaus bietet der HomePod 2 jedoch zu wenige neue Kaufargumente und zu viele alte Baustellen. Den guten Klang des Originals übertrifft er nicht nennenswert, die größeren Lichtanimationen auf der Touch-Oberfläche sind schöner, aber nur Zierrat. Im Handoff mit U1-Chip erkennen wir noch keine Vorteile gegenüber Bluetooth, und der Temperatursensor ist in dieser Form für HomeKit-Automatiken unbrauchbar. Und die Anbindung von Streaming-Drittanbietern kommt nicht voran. Treue Fans begeistert Apple mit dem Comeback des HomePods sicherlich. Am Massengeschmack dürfte aber auch der teure Remix vorbeiproduziert sein. (hze)

# Smart im Einklang



Mit diesen 13 Tipps reizen  
Sie Ihren HomePod aus

Apple hat nicht nur einen neuen HomePod veröffentlicht, sondern auch den anderen Neues beigebracht – vor allem dem beliebten HomePod mini. Mit unseren Tipps kitzeln Sie den bestmöglichen Klang heraus, nutzen smarte Funktionen und lösen Probleme.

Von Sebastian Trepesch

# 1 HomePod optimal aufstellen

Die HomePods tönen in alle Richtungen – das darf und muss man bei der Aufstellung berücksichtigen. Beim HomePod mini strahlt hierfür das Chassis, sozusagen das Klangmodul des Lautsprechers, nach unten ab. Dort leitet ein akustischer Wellenleiter, ein Kegel, den Sound nach außen. Im großen Modell läuft es über sieben (erste Generation) beziehungsweise fünf (zweite Generation, Test siehe Seite 36) Hochtöner, die direkt nach außen strahlen. Sie sind im unteren Bereich leicht nach oben geneigt installiert. Abhängig vom Aufstellort werden sie angesteuert: Der HomePod analysiert unauffällig beim Auf- und Umstellen die Position im Raum. Anhand der Schallreflexionen erkennt das Gerät, auf welcher Seite sich eine nahe Wand befindet. Die dorthin ausgerichteten Hochtöner lassen, wie es Apple formuliert, bevorzugt „umgebenden Sound, wie etwa die Begleitband, von den Wänden reflektieren“. Direkter Sound, zum Beispiel die Hauptstimmen, strahlen in die Mitte des Raumes. Eine derartige Aufspaltung der Audiosignale ist kein Hexenwerk, Gerätehersteller setzen das schon seit Jahrzehnten in verschiedenen Ausprägungen ein, zum Beispiel bei provisorischen Surround- oder Karaokefunktionen. Damit das Prinzip funktioniert, empfiehlt Apple, HomePod 1 und 2 maximal 25 Zentimeter von einer Wand entfernt zu stellen. Einen Mindestabstand gibt der Hersteller dagegen nicht an. Anders beim HomePod mini, er

soll 15 Zentimeter Freiraum bekommen.

Doch guter Sound ist Geschmackssache und erlaubt ist, was gefällt. Mit der Aufstellung beeinflussen Sie nämlich den Klang. Das gilt besonders für das kleine Modell, das keine Raummessung besitzt, wie gesagt mit nur einer aktiven Chassis nach unten außen tönt und damit weniger direkt als das große Modell in den Raum strahlt. Steht die Kugel direkt neben einer beschichteten Schrankwand auf einer gleichermaßen beschichteten Kommode, sorgt das für einen etwas belegten, unschönen Sound. Holz klingt dagegen wesentlich angenehmer oder unauffällig. Völlig frei positioniert hört sich die Audiomeldung dünner an – gut für Hörbücher, schlecht für Partymusik. Wandnähe sorgt für etwas mehr Fundament, eine Zimmerecke noch mehr und erst recht dort am Fußboden. Hier kann es aber leicht unschön dröhnen, dann hilft wieder etwas mehr Abstand. Auch eine Vierteldrehung des HomePod mini kann den Klang minimal verändern. Die zwei passiven



Ein an das Apple-Netzteil angepasster 3D-Druck hält den HomePod mini ohne Bohrung in der Steckdose.

Tieftöner befinden sich in mittlerer Höhe links und rechts außen. Halten Sie Ihr Ohr dorthin, hören Sie einen deutlich voluminöseren Sound als vorne oder hinten. Folglich strahlen je nach Ausrichtung tiefe Frequenzen mehr oder weniger von der Wand ab. (Besonders klar und direkt hört sich der HomePod mini übrigens auf der Unterseite an.)

Letztendlich werden Sie sich bei der Aufstellung nicht nur am Klang orientieren können, sondern müssen sich nach den verfügbaren Möglichkeiten richten. Dröhnt es dort zu sehr, reduzieren Sie die Basswiedergabe mit dem Siri-Befehl „Hey Siri, Bass reduzieren“. Den Schalter finden Sie auch in den HomePod-Einstellungen, siehe Tipp 2.

Steht am bevorzugten Ort kein Regal oder Tisch, könnte sich ein an die Wand geschraubtes Regalbrett anbieten. Ohne Bohrlöcher kommen Sie mit formschönen Speaker-Ständern für den HomePod aus (siehe Webcode am Ende des Artikels). Für

den mini bietet sich, sofern Sie eine Steckdose an der gewünschten Stelle haben, am Netzteil eine Halterung an. Sie dient gleichzeitig als Kabelbox. Vernünftige Konzepte kommen mit einem Aufsatz für den Apple-Stecker, sodass er ganz ohne Wandbohrung gut in einer Schukodose hält. Die Miniablage können Sie sich entweder mit einem 3D-Drucker selbst bauen oder über Portale wie eBay oder Etsy für rund 20 Euro bestellen. Klar, ein „echtes“ Regal ist stabiler.



**Das Chassis des HomePod mini strahlt nach unten ab, ein Kegel leitet den Klang nach außen. Links und rechts befinden sich die beiden passiven Tieftöner.**

# 2 Einstellungen aufrufen und Software aktualisieren

Softwareupdates spielt Apple automatisch auf den HomePod. Geht Ihnen das nicht schnell genug oder hakt es, können Sie etwas nachhelfen und die Aktualisierung über das iPhone anstoßen. In der Home-App finden Sie die HomePod-Einstellungen:

1. Tippen Sie auf der „Zuhause“-Seite auf den HomePod-Button. (Sollten Sie den

Button nicht auf der Startseite sehen, gehen Sie erst auf das Zimmer, dem der HomePod zugeordnet ist.)

2. Scrollen Sie in dem nun geöffneten Fenster nach unten und tippen auf das Zahnrad oder wischen weiter.
3. Die Home-App sollte Ihnen nun die neue Softwareversion anzeigen. Falls

nicht, warten Sie ein paar Minuten. Tippen Sie dann dort auf „Update“. Ziehen Sie auf keinen Fall den Netzstecker. Geben Sie Updates und Änderungen etwas Zeit. Gerade Smart-Home-Anpassungen, zum Beispiel die Zuordnung zu einem Zimmer, können ein paar Minuten benötigen, bis sie auf allen Geräten angekommen sind.

## 3 Mit Stimmerkennung loslegen

Siri auf dem HomePod kann mehrere Nutzer an der Stimme erkennen – seit gut einem Jahr auch auf Deutsch. Der Vorteil ist, dass der Lautsprecher je nach fragender Person unterschiedlich reagiert. Zum Beispiel spielt Siri Ihnen andere Songs als Ihrer Tochter vor, wenn „Lieblingsmusik“ gewünscht wird, und schreibt neue Termine in den Kalender der Person, die gerade spricht.

Teilnehmer müssen auf dem iPhone mit der persönlichen Apple-ID in den iOS-Einstellungen unter „Siri und Suchen“ den Punkt „Auf „Hey Siri“ achten“ eingeschaltet haben, damit das persönliche Stimmprofil hinterlegt ist. In Ihrer Home-App tippen Sie auf die drei Punkte, dann auf „Einstellungen des Zuhauses“. Tippen Sie auf Ihren Account und schal-

ten „Meine Stimme erkennen“ ein. In den anschließenden Fenstern (oder später ebenfalls im Account) aktivieren Sie „Persönliche Anfragen“ für alle oder einzelne HomePods im Haushalt. Das erlaubt dem Sprachassistenten Zugriff auf Daten aus Ihrem Kalender oder Adressbuch. Die weiteren Personen fügen Sie in den Zuhause-Einstellungen über „Einladen“ hinzu. Diese müssen dann ebenfalls die Stimmerkennung aktivieren, falls sie davon profitieren möchten.

Ob Siri Ihr Stimmtraining kapiert hat, überprüfen Sie ganz einfach: „Hey Siri, wer bin ich?“ Im besten Falle spuckt der Assistent den Namen des Fragestellers aus. Nun kön-



**Mehr Assistenz vom Assistenten bekommen**  
Sie über die persönlichen Anfragen.

nen Sie zum Beispiel fragen: „Welche Termine stehen heute im Kalender?“ oder „Lies mir meine Notiz „Käsekuchen“ vor“. Zudem nehmen Sie Eintragungen wie „Setze „Käse“ auf meine Einkaufsliste“ oder „Erinnere mich um 17 Uhr: Matthias anrufen“ in Ihren iCloud-Datenbanken vor. Mehr zum Thema siehe Mac & i Heft 1/2021, S. 102.

Als Schutz vor Missbrauch, damit also möglichst keine andere Person auf Ihre Daten zugreifen kann, fungiert übrigens nicht nur die Stimmerkennung. Auch muss sich Ihr iPhone zu Hause befinden.

## 4 Den richtigen Siri ansprechen

Im gut ausgestatteten Apple-Haushalt gehen Siri-Befehle leicht an die falsche Adresse. Bei einem Befehl wie „Schalte die Stehlampe an“ ist zwar egal, auf welchem Gerät der Sprachassistent reagiert. Ein „Spiele Musik“ sollte dann aber doch lieber der HomePod anstelle des iPhones hören.

Läuft alles wie vorgesehen, verarbeitet Siri einen Befehl immer nur auf einem Gerät. Dabei handelt es sich normalerweise um das nächstgelegene, allerdings werden HomePods einem iPhone, iPad oder Mac vorgezogen, auch wenn sie etwas weiter vom Sprecher entfernt sind. Ein paar kleine Tricks helfen, den richtigen Lautsprecher zu erwischen. Nutzen Sie auf dem Mac oder iPad den Sprachassistenten sehr selten, deaktivieren Sie „Auf „Hey Siri“ achten“ in den Einstellungen unter „Siri & Suchen / Spotlight“.

Benötigen Sie ihn dort doch einmal, halten Sie auf dem iPad einfach den Homebutton beziehungsweise Powerbutton lange gedrückt. Auf dem Mac nutzen Sie die Touchbar beziehungsweise den Mikrofonbutton (lange halten) oder klicken auf das Icon in der Menüleiste. Das iPhone legen Sie einfach mit Display nach unten auf den Tisch, damit Siri temporär weghört.

Reagiert bei einer Anfrage partout der falsche HomePod, sagen Sie: „Hey Siri, deaktiviere „Hey Siri“.“ Oder aktivieren Sie den

Sprachassistenten des gewünschten Lautsprechers über einen Tipp auf die Oberfläche. Letzteres erledigen Sie auch, um den Befehl „Aktiviere „Hey Siri“ wieder“ anzu bringen.

Sollte dennoch mal Siri auf dem falschen Gerät reagieren, kommen Sie eventuell schon weiter, wenn Sie Ihren Befehl um die Angabe des gewünschten Zimmers oder HomePods erweitern: „Hey Siri, spiele meine Lieblingsmusik auf dem HomePod Gelb.“



**Mit einem Tipp auf den HomePod aktivieren Sie den Sprachassistenten selbst bei ausgeschalteter „Hey Siri“-Aktivierung.**

## Audio

## 5 Musik per Touch steuern

Siri empfängt Befehle wie „Spiele den Song nochmal“ oder „Springe zum nächsten Song“, zudem finden Sie im Sperrbildschirm Ihres iPhones die Musiksteuerung normalerweise auch dann, wenn es sich nicht um einen AirPlay-Stream handelt. Am Leuchtfeld des HomePods können Sie die Basis-

befehle eintippen, ganz so wie bei einem kabelgebundenen Headset am iPhone:

- Finger auflegen: Siri starten
- Kurz tippen: Musik pausieren/fortsetzen
- Zweimal tippen: Zum nächsten Titel
- Dreimal tippen: Zum Songanfang und vorherigen Titel

Und für die Lautstärke haben Sie ja zwei Buttons.

Sollten Sie zu sehr zittern oder nicht schnell genug zweimal tippen können, gehen Sie in den HomePod-Einstellungen zu „Bedienungshilfen“. Hier passen Sie die Reaktionszeit der Touch-Befehle an.

## 6 Musik überall hören

Sie eilen am Morgen zwischen mehreren Zimmern hin und her und möchten überall Ihren Radiosender hören? Wenn Sie Ihre HomePods zum Beispiel im Bad und der Küche einzeln starten, kommt es meist zu einem leichten, aber störenden Versatz der Wiedergabe. Sagen Sie lieber etwa: „Hey Siri, spiele Radio Bayern 3 in allen Zimmern.“ Dann synchronisieren die Lautsprecher das Signal ohne Versatz, egal ob es sich um HomePod 1. Generation, 2. Generation, mini, einem anderen AirPlay-2-Gerät oder eine Mischung daraus handelt.

Die Lautstärke verändern Sie mit den Befehlen „Wiedergabe in der Küche lauter“, „überall Lautstärke 40 Prozent“ oder Ähnli-

ches. Bei synchronisierten HomePods benötigt Siri oft ein paar Sekunden mehr, um die Befehle zu verarbeiten, als wenn nur ein Lautsprecher spielt. Haben Sie das iPhone zur Hand, das sich im selben WLAN befindet, können Sie

dort die Lautstärke schon im Wiedergabe-fenster auf dem Sperrbildschirm anpassen. An die einzelnen Geräte gelangen Sie, wenn



Auch auf dem iPhone können Sie die Lautstärke für jeden spielenden HomePod einzeln verändern.

Sie auf die Geräte rechts neben der Musiksteuerung tippen. Nun erscheint das AirPlay-Fenster. Tippen Sie dort auf die Spitzklammer neben den Speakern und verändern die Lautstärke für das gewünschte Modell. Über den Haken entfernen Sie einen HomePod aus der Wiedergabe.

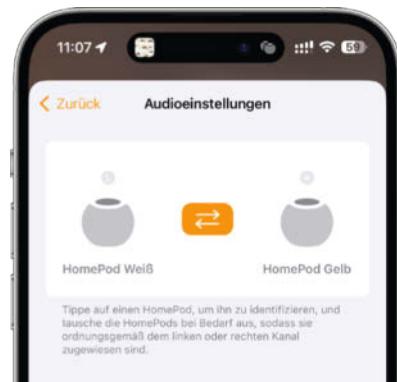
## 7 Stereopaar aus HomePods bilden

Mit der in Tipp 7 beschriebenen Synchronisation spielt jeder HomePod das gleiche Signal ab. Stehen zwei Lautsprecher im selben Raum, paaren Sie diese besser zu einem Stereoerbind. Denn: Ein ordentliches Stereopanorama wertet den Klang enorm auf. Allerdings müssen Sie hierfür zwei identische HomePods besitzen. Apple erlaubt es nicht einmal, die Generation 1 und 2 des großen Modells zu verbinden, wohl weil sie nicht exakt gleich klingen (siehe auch Tipp 10).

Stellen Sie die beiden Lautsprecher zuerst nicht physisch, sondern auch virtuell in HomeKit in denselben Raum. Gehen Sie hierfür in der Home-App in die HomePod-Einstellungen. Tippen Sie auf „Raum“ und wählen dort das gewünschte Zimmer.

Fügen Sie den zweiten hinzu, fragt iOS, ob Sie die beiden Speaker als Stereopaar verwenden wollen. Bestätigen Sie das. Befanden sich beide HomePods in der Home-App bereits im selben Zimmer, gehen Sie in den Einstellungen eines der Geräte auf „Stereopaar erstellen“, wählen das zweite Gerät aus und bestätigen mit „Fertig“.

Überprüfen Sie nun, ob der linke Lautsprecher links steht und der rechte rechts. Tippen Sie hierfür in dem Fenster auf einen HomePod. Ertönt der Kontrollton auf der falschen Seite, tippen Sie auf den Vertau-



Links steht links und rechts steht rechts – falls die Kanäle im Stereoerbind vertauscht sind, reicht ein Tipp auf die Wechselpfeile.

schen-Pfeil. Diese Konfigurationsmöglichkeit finden Sie auch in den HomePod-Einstellungen unter „Audioeinstellungen“.

Wundern Sie sich nicht, wenn nicht gleich alles funktioniert. Die Konfiguration dauert wenige Minuten, was auch ein Hinweis in der Home-App verrät. Zudem müssen Sie mit ein paar weiteren Tücken leben: Das Starten von Musik dauert etwas länger. Ihnen antwortet immer nur ein Gerät auf „Hey Siri“-Anfragen, und zwar das, mit dem Sie zuletzt interagiert haben – also nicht unbedingt das nächstgelegene. Lösung: Legen Sie den Finger auf den anderen HomePod und sprechen darüber mit Siri, startet demnächst dieser eine mündliche Anfrage.

Zudem hat Apple leider den Balance-Regler vergessen. Für den optimalen Klang müssen beide Geräte also gleich weit von Ihnen entfernt stehen. Wenn Sie Musik per AirPlay vom Mac aus streamen, hilft Tipp 9.

Als eigenständige HomePods verwenden Sie die Modelle wieder, wenn Sie in den Geräteeinstellungen unten auf „Gruppierung auflösen“ tippen.



Zwar dürfen Sie nicht verschiedene HomePod-Modelle zu einem Stereoerbind koppeln, immerhin aber verschiedene Farbvarianten.

Bilder (5): Sebastian Triesch

## 8 EQ und Balance für HomePods einstellen

Wie gesagt haben die HomePods keinen Balance-Regler oder EQ, um den Klang zu beeinflussen. Sie können aber den Bass per Sprachbefehl oder in der Home-App reduzieren (siehe Tipp 1) beziehungsweise wieder zurück auf das normale Niveau setzen („Hey Siri, Bass an“).

Für AirPlay-Streams von Audiodateien, die auf dem iPhone gespeichert sind, verwenden Sie den Equalizer der Player-App. Zum Beispiel bietet VLC auf dem iPhone hinter den drei Punkten die Klanganpassungsmöglichkeiten. Schlecht sieht es aus für Apples Musik-App. Zwar gibt es auf dem iPhone auch für sie einen EQ, nämlich in den iOS-Einstellungen unter „Musik“. Da der HomePod aber Apple-Inhalte meist direkt vom Server streamt, selbst wenn Sie die Songs auf dem iPhone gestartet haben, hat diese Klangeinstellung normalerweise keinen Einfluss auf den Lautsprecher.

Die umfangreichsten Möglichkeiten bekommen Sie bei Streams vom Mac aus – entweder auch mit dem jeweiligen Player oder sogar systemweit mit Airfoil, sofern Sie der englischsprachigen macOS-App den Kernel-Zugriff erlauben und die umständliche Mac-Konfiguration nicht scheuen. Probieren Sie zunächst die Testversion aus, auch wenn diese das Streaming pro App-Start auf 10 Minuten begrenzt. Die Vollversion kostet knapp 42 US-Dollar (rund 39 Euro).

Laden Sie die App herunter, schieben Sie sie in den Programme-Ordner und starten sie. Das Fenster „Airfoil Is Almost Ready“ verrät Ihnen, wie Sie nun im Wiederherstellungsmodus von macOS die Berechtigungen für die App freischalten: Fahren Sie den Mac herunter, halten Sie anschließend den Einschaltknopf so lange gedrückt, bis die Startoptionen erscheinen. Wählen Sie „Optionen > [Konto]“. Geben Sie Ihr Passwort ein und wählen dann in der Menüleiste des Wiederherstellungsmodus „Dienstprogramme > Startsicherheitsdienstprogramm > [Laufwerk]“. Klicken Sie nun in den Sicherheitsrichtlinien für die HD „Reduzierte Sicherheit“ und „Verwaltung von Kernel-Erweiterungen verifizierter Entwickler durch Benutzer:in erlauben“ an. Bestätigen Sie mit „Ok“ und Ihrem Passwort, gehen Sie dann auf „Neustart“ hinter dem Apple-Icon in der Menüleiste.

Gehen Sie nun in die macOS-Einstellungen zu „Datenschutz & Sicherheit“. Im Bereich „Sicherheit“ gestatten Sie die Nutzung von Apps aus dem „App Store und verifizierten Entwicklern“. Klicken Sie darunter bei „Laden der Systemsoftware des Entwicklers „Rogue Amoeba Software, Inc.“ auf „Erlauben“. Endlich geschafft! Nun startet Airfoil.

Im Source-Feld wählen Sie aus, ob Airfoil zum Beispiel das gesamte „System Audio“ an einen Lautsprecher senden soll oder nur das Signal einer gerade geöffneten oder im Programme-Ordner liegenden Anwendung – zum Beispiel der Musik-App. Das Ping einer neu eintreffenden Mail hören Sie in letzterem Fall dann weiterhin über die Mac-Lautsprecher. Darunter finden Sie den Regler-Button, der Sie zum Fenster mit dem Equalizer und der Balance führt. Hier passen Sie den Klang nach Ihren Wünschen an; ziehen Sie zum Beispiel die rechten Frequenzregler etwas nach oben, um die Höhen zu verstärken. Nun wählen Sie im Hauptfenster noch die gewünschte Quelle per Klick auf die Note und stellen die Lautstärke ein.



Für Airfoil müssen Sie die Sicherheitsrichtlinien des Mac anpassen.



Mit Airfoil können Sie die Balance und den Klang per Equalizer anpassen. Öffnen Sie die App doppelt, schummeln Sie für Mac-Streams echtes Stereo auf zwei unterschiedliche Homepod-Modelle.

## 9 Mit unterschiedlichen HomePods Stereo hören

Apple erlaubt zwar nicht, dass Sie einen HomePod 1 und 2 oder gar großen und kleinen HomePod zu einem Stereoverbund koppeln. Sie können jedoch tricksen, wenn Sie auf einem Gerät nur den linken, auf dem anderen nur den rechten Kanal gleichzeitig abspielen. Dabei handelt es sich um eine provisorische Lösung, die Sie nur beim Streaming von einem Mac aus nutzen können – aber immerhin!

Wiederum macht das Airfoil möglich, und zwar über den eben schon genannten Balance-Regler. Richten Sie die macOS-App

wie in Tipp 9 beschrieben ein. Gehen Sie dann in den Programme-Ordner, klicken mit rechts auf Airfoil, dann „Duplizieren“ – denn Sie benötigen für jeden der beiden Audiokanäle je eine geöffnete App. Wählen Sie nun in beiden Fenstern dieselbe Quelle, zum Beispiel die Musik-App. Klicken Sie darunter auf den Reglerbutton und stellen in einer App die Balance ganz nach links, in der anderen ganz nach rechts. Wählen Sie als Ziel entsprechend einmal den rechten, einmal den linken HomePod, indem Sie den Button mit der Note klicken.

Jetzt hören Sie über den Stream vom Mac echtes Stereo. Falls Sie sich nicht sicher sind, ob alles passt, nehmen Sie zum Beispiel eine Aufnahme der frühen Beatles (achten Sie darauf, dass es sich nicht um eine Mono-Abmischung handelt – überprüfen Sie das gegebenenfalls mit einem Kopfhörer). Starten Sie „I Should Have Known Better“ vom Album „A Hard Day's Night“. Die Mundharmonika gleich zu Beginn sollten Sie fast nur auf dem rechten Kanal hören, die Rhythmusgitarre und das Schlagzeug überwiegend auf dem linken.

## 10 Apple Music (günstiger) nutzen

Nutzen Sie Apple Music nur noch auf einem HomePod, reicht Ihnen vielleicht schon das Voice-Abo des Musikdienstes. Es kostet statt 10,99 Euro nur 4,99 Euro pro Monat und enthält dieselbe Auswahl an Songs, Alben und Playlisten. Verzichten müssen Sie allerdings auf verlustfreie Audioqualität, 3D-Audio, die App-Bedienung und die persönliche Mediathek. Mit dem Befehl „Hey Siri, starte mein

Apple-Music-Voice-Probeabo“ aktivieren Sie die Testphase. Oder Sie stellen in den iOS-Einstellungen unter „[Name] > Abonnements > Apple Music > Alle Abos anzeigen“ von einem anderen Abo auf die abgespeckte Variante um. Diverse Radiosender wie NDR Info, 1Live oder Rock Antenne, die in Tuneln gelistet sind, können Sie auch ganz ohne Abo kostenlos auf dem HomePod aufrufen.

Auch andere Musikdienste können Sie als Standard festlegen, oft ist das – Beispiel Spotify – allerdings nicht möglich. Dagegen funktioniert es mit Deezer: Gehen Sie in den Einstellungen der Anbieter-App auf „Mit HomePod verbinden“. Wechseln Sie dann in die Home-App, wählen die drei Punkte „Einstellungen des Zuhauses > [Konto]“ und aktivieren hier den Dienst.

## Smart Home

## 11 Temperatur und Luftfeuchtigkeit abfragen

HomePod 2 und HomePod mini besitzen einen Sensor für Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit; im kleinen Modell blieb er über zwei Jahre funktionslos. Er befindet sich so weit wie möglich entfernt von der Platine, die selbst etwas Wärme erzeugt, nämlich in der Nähe des Stromkabeleingangs. Erst im Januar 2023 hat Apple ihn mit dem Update auf die HomePod-Softwareversion 16.3 in Betrieb genommen. Nach der Aktualisierung, aber auch jeder Inbetriebnahme des Lautsprechers, will sich der Temperatursensor erst kalibrieren. Das dauerte auf einem unserer HomePods im ersten Durchlauf rund 30 Minuten.

Die Werte können Sie für Automationen nutzen, allerdings nur über den HomePod beziehungsweise die Home-App programmieren, nicht über Drittanbieter-Apps. Sie

lassen sich auch einfach direkt auf dem HomePod ausgeben: „Hey Siri, wie viel Grad sind es in der Küche?“ Oder: „Luftfeuchtigkeit im Raum Küche?“ Vergessen Sie nicht, das Zimmer mit anzugeben, um nicht die Außenwerte des Wetterdienstes zu erhalten. Sinnvoll sind für gesunde Menschen im Innenbereich eine Feuchtigkeit von 30 bis 50 Prozent. Über 60 Prozent sollten Sie durch gutes Lüften wegen der wachsenden Schimmelgefahr vermeiden (Badezimmerwände vertragen eventuell mehr).

Um die Sensordaten in der Home-App auf iPhone, iPad und Mac einzusehen, muss iOS/iPadOS 16.3 beziehungsweise macOS 13.2 Ventura installiert sein. Sie finden die aktuelle Temperatur und Feuchtigkeit in der iOS-Home-App oben auf der Seite des Raumes eingeblendet. Dort aktualisieren



Die Home-App zeigt Ihnen Temperatur und Luftfeuchtigkeit des Sensors im HomePod und HomePod mini an.

sich die Daten allerdings mit ein paar Minuten Verzögerung.

Allzu exakte Werte dürfen Sie ohnehin nicht erwarten. Apple gibt an, dass der Sensor für eine Umgebungstemperatur zwischen 15 Grad und 30 Grad sowie eine relative Luftfeuchtigkeit von 30 Prozent bis 70 Prozent optimiert ist. Die Genauigkeit könnte abnehmen, wenn für längere Zeit Audio mit hoher Lautstärke spielt – wegen der Eigenwärmeentwicklung des HomePods. Im Abgleich mit einem Eve-Sensor lagen bei uns beide Geräte meist um rund 0,1 bis 0,7 Grad Celsius und 0 bis 4 Prozent Feuchtigkeit auseinander.

## 12 Wecker offline klingeln lassen

„Hey Siri, wecke mich morgen um 6 Uhr“ – und dann fällt das Netzwerk aus. Egal, ob ein Bagger das Telekom-Kabel gekappt hat oder die Technik streikt: Der HomePod wirft Sie auch offline aus dem Bett, wenn Sie sich per Signalton und nicht per Medienwiedergabe wecken

lassen. Die Internetverbindung benötigen Sie allerdings, wenn Sie den Wecker zum Beispiel mit oben genanntem Sprachbefehl stellen.

Ohne Strom geht natürlich gar nichts. Doch sogar einen nächtli-

chen Stromausfall überlebt der Wecker. Den müssen Sie übrigens nicht für jeden Tag einzeln anlegen, sondern Sie können bequem mit Wiederholungen arbeiten – siehe den folgenden Tipp 13.

## 13 Routinen anlegen

Routinen, sprich sich wiederholende Aufgaben, dürfen Sie mittlerweile direkt auf dem HomePod anlegen. Sagen Sie zum Beispiel: „Hey Siri, wecke mich jeden Samstag und Sonntag um 8 Uhr.“ Der Lautsprecher legt die wiederkehrenden Automationen in der Home-App an, wo Sie sie kontrollieren, verändern und deaktivieren können. Folglich finden Sie diesen Wecker nicht etwa in der Uhren-App, sondern in den HomePod-Einstellungen der Home-App.

Auch andere Smart-Home-Geräte steuern Sie so via HomeKit, ob das die Jalousien sind, die von alleine hochfahren, oder die Kaffeemaschine, die sich über die smarte Steckdose einschaltet: „Hey Siri, schalte jeden Werktag um 6:30 Uhr die Steckdose „Kaffeemaschine“ ein.“ Sie werden aber schnell an die Grenzen stoßen – zum Beispiel verweigerte uns der HomePod, eine zeitgesteuerte Automation für Einschlafmusik anzulegen.

Da hilft es oft, die Regel in den HomePod-Einstellungen auf dem iPhone anzulegen. Hierbei können Sie auch die Sensordaten aus dem Lautsprecher hinzuziehen, zum Beispiel

die Luftfeuchtigkeit: Tippen Sie auf „Automation hinzufügen“ > Wenn ein Sensor etwas entdeckt > HomePodSensor“. Gehen Sie auf „Weiter“ und wählen dann zum Beispiel „Steigt über 60 Prozent“. Geben Sie noch einen Zeitraum an, in der die Regel gelten soll. Wählen Sie entweder Sonnenauf- und -untergang oder Uhrzeit, damit Sie von der Automation nicht ungewollt nachts geweckt werden. Im nächsten Schritt wählen Sie eine

Szene, die ausgelöst werden soll, oder ein Gerät, das seinen Zustand ändern soll – zum Beispiel eine Lampe die Farbe. Sie können aber auch den HomePod selbst auswählen und darauf zum Beispiel die Wiedergabe von



Die Sensordaten des HomePod können als Auslöser für Aktionen dienen.

„Waterloo“ mit einer festgelegten Lautstärke starten. Spielt zukünftig Abba, sollten Sie lüften, da die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist. Auf Wunsch können Sie in der Automation eine Dauer für „Wiedergabe anhalten“ anlegen. Die ist auch für Einschlafmusik oder -geräusche als Sleep-Timer praktisch.

Vergessen Sie nicht, vor einem Urlaub die Routinen in den HomePod-Einstellungen auszuschalten, abhängig von Anwesenheiten zu steuern oder – sofern das gesamte Smart Home brachliegen darf – die Netzstecker zu ziehen!

## HomePod-Probleme lösen

Wie kann ich einen HomePod einrichten, wenn das nicht automatisch klappt?

Für die Einrichtung des HomePod 2 benötigen Sie mindestens ein iPhone 8 mit iOS 16.3. Älteren Lautsprechern reicht ein SE, 6s, iPad Air 2, iPad ab 5. Generation, iPad Pro oder iPad mini 4 mit dem letzten System. Kontrollieren Sie, ob WLAN

und Bluetooth auf dem iPhone beziehungsweise iPad eingeschaltet sind. Im Normalfall müssen Sie nur Ihr Gerät an den HomePod halten, schon poppt das Konfigurieren-Fenster auf. Sollte das nicht der Fall sein, gehen Sie in die Home-App. Tippen Sie auf „+“ > Gerät hinzufügen > Ich habe keinen Code bzw. kann nicht scannen“. Im Bereich „Geräte in der Nähe“ wählen Sie nun „HomePod“ > Konfigurieren“. Hilft das nicht, setzen Sie den HomePod direkt am Gerät zurück, siehe folgend. Probieren Sie anschließend, ob auf dem iPhone das Konfigurieren-Fenster aufpoppt.

Wie setze ich meinen HomePod zurück – bei Problemen oder zum Verkauf?

Starten Sie bei Problemen den HomePod zunächst neu. Tippen Sie in der Home-App auf dem iPhone auf das Gerät, scrollen ganz nach unten und tippen dann auf das Zahnrad. Dort ganz unten wählen Sie „HomePod zurücksetzen“ >

HomePod neu starten". Falls das nicht hilft, gehen Sie auf „HomePod zurücksetzen > HomePod zurücksetzen“ (eine Stereogruppierung müssen Sie vorher noch auflösen, siehe Tipp 7).

Ohne iPhone-Verbindung klappt das Zurücksetzen, indem Sie den Lautsprecher zehn Sekunden aus- und dann wieder einstecken. Warten Sie wieder zehn Sekunden. Legen Sie einen Finger auf die Oberfläche. Das weiße Licht wird rot, dann warnt Siri vor dem Zurücksetzen. Lassen Sie den Finger liegen, bis drei Töne erklingen.

Einen HomePod mini können Sie, sollte er sich nicht zurücksetzen lassen, über den Mac wiederherstellen. Verbinden Sie ihn hierfür mit dem USB-C-Kabel. Nach einigen Sekunden sollte er im Finder erscheinen. Wählen Sie ihn aus und klicken auf „HomePod wiederherstellen“.

**?** Siri spricht mir auf meinem HomePod im Schlafzimmer zu laut.

**!** „Hey Siri, sprich leiser“ dürfte für viele Nutzer die Lautstärke auf ein akzeptables Maß senken. Für ruhige Orte spricht Siri aber in der Tat zu laut, selbst auf niedrigster Stufe. Es gibt zwei Modi für die Lautstärke des Assistenten. Gehen Sie in den HomePod-Einstellungen auf Bedienungshilfen. Dort finden Sie einen Schalter „Lautstärke von Siri automatisch anpassen“. Ist er eingeschaltet, antwortet Siri lauter, wenn Sie laut sprechen, weiter entfernt sind und / oder die Umgebungsgeräusche im Raum höher sind; bei gegenteiligen Bedingungen leiser. Eigentlich eine praktische Lösung. Wir haben aber herausgefunden, dass Siri selbst lauter spricht, wenn man flüstert, als wenn die Funktion deaktiviert ist und die HomePod-Lautstärke auf niedrigster Stufe steht. Allerdings ist in diesem Fall die Medienwiedergabe unhörbar.

**?** Der HomePod nervt mich auf Anfragen mit Antworten wie „Bin dabei“ oder „In Arbeit“, tut aber nichts. Einmal kam sogar „Du hast keine smarten Geräte installiert“.

**!** Stellen Sie dieselbe Anfrage an Siri erneut. Das Update (siehe Tipp 2) auf Version 16.3.2 sollte das Problem aber beheben – na, sagen wir lieber: vermindern. Bei ähnlichen vermeintlichen Softwareproblemen kann ein Neustart des HomePods helfen (siehe oben).

Wenn der HomePod keine smarten Geräte findet, öffnen Sie zunächst die Home-App und prüfen, ob Sie darüber die Lampen und Co. steuern können. Das reicht teilweise schon, damit auch der HomePod wieder mit Ihnen kommuniziert. Als Workaround soll bei manchen Nutzern das Umbenennen des smarten Gerätes in der Home-App gereicht haben (tippen Sie hierfür auf ein Gerät, im Pop-up-Fenster auf das Zahnrad und dort auf den Namen). Meist löst sich das Problem nach einiger Zeit aber von selbst. Falls nicht, setzen Sie den HomePod komplett zurück und richten ihn erneut ein.

**?** Mein HomePod gibt manchmal einen Bestätigungston aus, manchmal nicht.

**!** Das hat Apple absichtlich so eingerichtet: Steht ein smartes Gerät, das Sie mit dem HomePod gesteuert haben, im selben Zimmer wie der Lautsprecher, hören Sie keinen Ton (und sehen hoffentlich die Änderung direkt). Steht dagegen die Lampe etc. in einem anderen Raum, klärt der Ping, dass die gewünschte Aktion ausgeführt wurde.

**?** Was kann ich tun, wenn Siri auf dem HomePod oft meinen bevorzugten Radiosender nicht findet?

**!** Das Problem ist wohl bekannt, siehe auch das Editorial in Mac & i Heft 1/2022. Siri macht es einem nicht leicht, manche Radiosender mit einem uneindeutigen Namen ebenfalls nicht. Probieren Sie eine Reihe von Kniffen durch, hier am Beispiel von radioeins: Fügen Sie „Radio“ vor den Sendernamen, auch beziehungsweise weil er schon „Radio“ im Namen trägt: „Radio radioeins“. Versuchen Sie, Zusätze wie „vom RBB“ mitzusprechen oder wegzulassen. Kommen Sie damit nicht weiter, gehen Sie auf tunein.com.



**Will Siri partout nicht verstehen, schicken Sie Musik per Handoff an den HomePod oder basteln eine Automation.**

Diesen Dienst nutzt der HomePod für viele Streams deutscher Radiosender. Suchen Sie dort nach Ihrem Sender und übernehmen Sie für die Siri-Anfrage exakt den aktuell einge tragenen Namen (bei radioeins stand vor einem Jahr noch „live“ dahinter). Überlisten Sie die in Siri arbeitende Autokorrektur, nuscheln Sie „radioeins“ unnatürlich als ein Wort, damit es nicht zu „Radio Eins“ wird (und als solches auch auf der Webseite von Tuneln nicht zu finden ist).

Hilft das alles nicht, nehmen Sie das iPhone zur Hand. Starten Sie dort in der iOS-Musik- oder einer Radio-App den Audio stream und halten das iPhone an den HomePod, sodass die Wiedergabe per Handoff auf den Lautsprecher übertragen wird. Übrigens: Erledigen Sie das mit einer Quelle in Apple Music, holt sich der HomePod den Stream direkt aus dem Internet (deshalb wirkt normalerweise der EQ der iOS-Musik-App nicht, siehe Tipp 8). Er spielt auch dann weiter, wenn sich Ihr iPhone nicht mehr im Netzwerk befindet.

Für Ihr regelmäßiges Morgenprogramm legen Sie den Senderaufruf noch besser als Wecker oder Routine an. Tippen Sie in den HomePod-Einstellungen auf „Automation hinzufügen > Zu einer bestimmten Tageszeit“. Wählen Sie die Uhrzeit und tippen zum Beispiel Samstag und Sonntag an, dann auf „Weiter > HomePod > Weiter > Audio wiedergeben > Audio auswählen > Apple Music“. Hier können Sie einen Tuneln-Sender aufrufen.

Auf Wunsch legen Sie in „Eigene Lautstärke verwenden“ noch ein festes Volume an, das Sie eine Ebene darüber mit „Diese Automation testen“ überprüfen. Darunter finden Sie „Deaktivieren“, hier geben Sie zum Beispiel „1Stunde“ an, damit die Wiedergabe automatisch endet. Alternativ können Sie mit Szenen oder Kurzbefehlen arbeiten, um einen Radiosender auf Zuruf zu starten. (tre)

## 2x 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)

Inklusive z. B. 10 € Amazon.de-Gutschein  
oder Apple-Watch-Ständer



Genießen Sie mit der Mac & i Club-Mitgliedschaft exklusive Vorteile!

Jetzt bestellen:

[www.mac-and-i.de/minabo](http://www.mac-and-i.de/minabo)

 [leserservice@heise.de](mailto:leserservice@heise.de)

 0541 80 009 120





MIT **Mac & i** IMMER  
DER ZEIT VORAUS

***Mac & i***

Mac & i. Das Apple-Magazin von c't.

# Mac-Revival

## macOS 13 Ventura auf nicht länger unterstützten Macs installieren

Nur das jüngste macOS liefert neue Funktionen, vollen App-Support und alle Sicherheitspatches. Ärgerlich, wenn Apple den eigenen Mac nicht länger unterstützt. OpenCore Legacy Patcher erlaubt die Installation trotzdem. Wir erklären Schritt für Schritt, wie es geht, nennen Nebenwirkungen und prüfen, wie gut ältere MacBooks und Desktop-Macs damit laufen.

Von Leonhard Becker



Zwar hat Apple noch nie ein klares Versprechen abgegeben, was die Dauer der Software-Unterstützung angeht. Dennoch durften Nutzer früher stets darauf zählen, dass ihr Mac für rund sieben oder gar acht Jahre die jeweils neueste große macOS-Version installieren kann. Ungewohnt aggressiv hat der Hersteller dieses Gebaren mit macOS 13 Ventura geändert und viele ältere Modelle ausgeschlossen. Selbst auf den einst populären MacBooks von 2016 und dem 2017er MacBook Air lässt sich das Upgrade von Haus aus nicht installieren.

Das ist besonders schade, weil macOS 13 viele Verbesserungen bei Standard-Apps

wie Nachrichten, Mail, Notizen und Spotlight bringt. Selbst wenn sich deren Verlust verschmerzen ließe, sind Betriebssysteme auf unterschiedlichem Stand im Zusammenspiel mit weiteren Apple-Geräten schnell ein Ärgernis: Läuft auf dem Mac noch eine ältere Version, ist es zum Beispiel nicht möglich, die erweiterte Ende-zu-Ende-Verschlüsselung für iCloud zu aktivieren (siehe Mac & i 1/2023, S. 34). Auch bei der Synchronisie-

Apple liefert für diesen voll funktionsfähigen 5K-iMac wohl bald gar keine Updates mehr.



# macOS Ventura



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

nung von Notizen kann es Inkompatibilitäten geben, die (ältere) Home-App erkennt den Raumklimasensor der HomePods nicht und neue iMessage-Funktionen zum Nachbearbeiten oder Zurückziehen von Mitteilungen fehlen.

In absehbarer Zeit stößt man zudem auf Apps, die eine neue macOS-Version voraussetzen. Dazu gehören neben Apples nur für macOS 13 gedachter Freeform-App (siehe Mac & i 1/2023, S. 48) auch Profi-Werkzeuge: Die Programmierumgebung Xcode läuft ab der kommenden Version 14.3 nur noch in macOS 13 (und neuer). Gewöhnlich liefert

Apple Updates für Pages, Keynote und Numbers weiter für die jeweils vorhergehende Betriebssystemversion aus. Mit dem nahenden macOS 14 dürfte man ab Herbst aber mindestens macOS 13 benötigen, um weiter iWork-Updates zu erhalten.

Hinzu kommt, dass Apple nur noch in der jüngsten Version des jeweiligen Betriebssystems alle bekannten Sicherheitslücken beseitigt. Patches erhalten – Stand März 2023 – zwar auch macOS 12 Monterey und macOS 11 Big Sur, aber eben nicht mehr in vollem



## kurz & knapp

- Nur macOS 13 sorgt für volle Funktionalität und Sicherheitsupdates.
- OpenCore Legacy Patcher macht die Installation auf älteren Macs möglich.
- Das schaltet zugleich Apples nützliche Continuity-Funktionen auf nicht unterstützter Hardware frei.
- Der Patcher greift tief ein und deaktiviert einzelne Sicherheitsfunktionen des Betriebssystems.
- Je älter der Mac, desto wahrscheinlicher stößt man auf Probleme. Ab Baujahr 2012 klappt es meist gut.

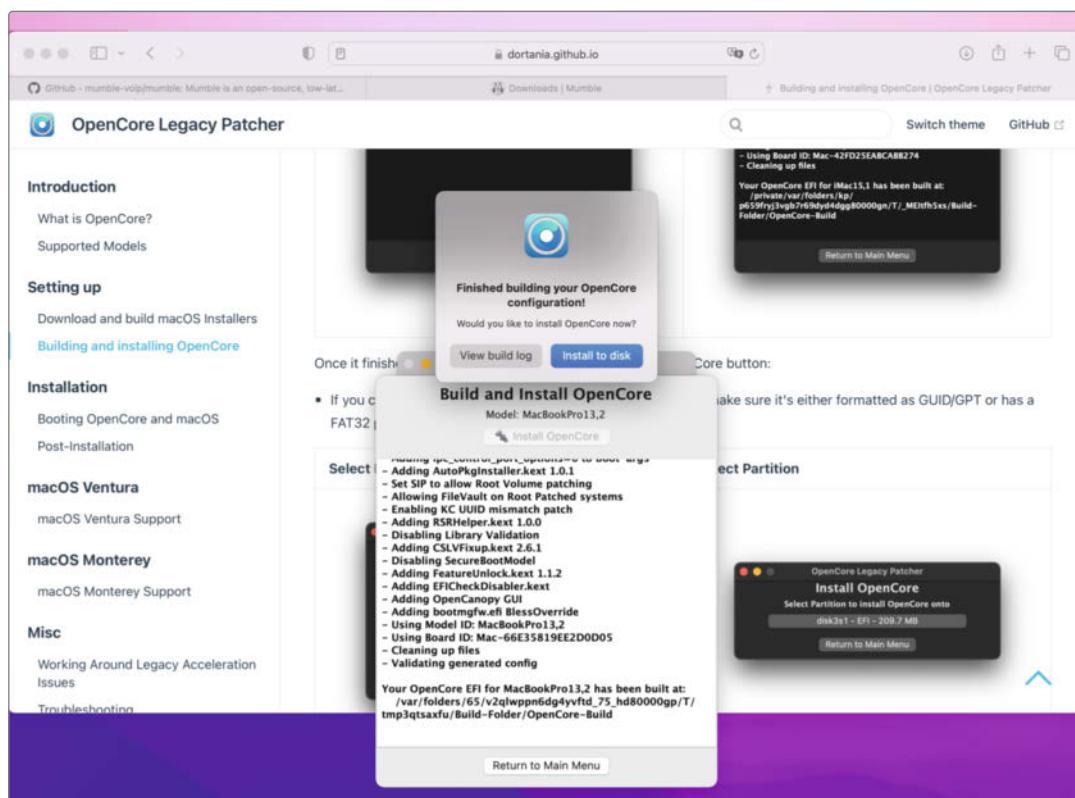
**OCLP liefert spezifische Patches für jeden Mac – bis zurück zu Baujahr 2007.**

Umfang. Zusätzliche Schutzfunktionen wie die „schnellen Sicherheitsmaßnahmen“ gibt es nur in Ventura (siehe Mac & i 5/2022, S. 48). Und die Tage von macOS 11 sind gezählt, Apple dürfte dafür nur noch wenige Monate Sicherheitspatches und neue Safari-Versionen liefern. Kurz gesagt: Für das Upgrade auf macOS 13 spricht viel.

### OpenCore Legacy Patcher meldet sich zum Dienst

Mit dem OpenCore Legacy Patcher (OCLP) gibt es seit Ende des Jahres 2020 ein quelloffenes Tool, das ein macOS-Upgrade auf älteren Macs relativ bequem möglich macht. Selbstredend handelt es sich dabei um keine offizielle, von Apple in irgendeiner Weise unterstützte Software. Immerhin ist der Patcher wie viele andere außerhalb des Mac-App-Stores vertriebene Mac-Software ordnungsgemäß vom Entwickler signiert und wurde auch von Apple notarisiert, also auf Malware geprüft.

Wenn Sie OCLP bereits kennen und etwa unserer Anleitung zur Installation von



macOS 12 Monterey auf älteren Macs in Mac & i 2/2022, S. 40 gefolgt sind, können Sie direkt zum Praxisteil „Boot-Stick für macOS 13 Ventura erstellen“ in der zweiten Hälfte des Artikels springen. Frühe Versionen von OCLP waren vergleichsweise kompliziert und bargen viele Stolperfallen. Sollte Sie

das in der Vergangenheit abgeschreckt haben oder sind Sie gar gescheitert, probieren Sie den Patcher ruhig noch mal aus: Er ist inzwischen recht nutzerfreundlich und führt die meisten Schritte automatisch aus. Unsere Erfahrungen mit der Installation des gepatchten macOS 13 auf MacBook

## Verringelter Systemintegritätsschutz

Damit das Betriebssystem auf der „unbekannten“ Hardware läuft, sind verschiedene Patches nötig, eine Übersicht finden Sie auf der Webseite des Anbieters. OCLP liefert dafür unter anderem Treiber nach, die Apple aus neueren macOS-Versionen entfernt hat. Das sorgt etwa für die Unterstützung älterer Intel-Prozessorgenerationen, GPUs und Funkchips oder auch der Hintergrundbeleuchtung von MacBook-Tastaturen. Um Kernel-Erweiterungen zu installieren, benötigt OCLP Root-Rechte, Sie müssen das also mit Eingabe des Passwortes eines Admin-Accounts authentifizieren. Um die Patches überhaupt durchführen zu können, schaltet OCLP eine Sicherheitsfunktion neuerer macOS-Versionen – den Systemintegritätschutz – zwar nicht ganz ab, schränkt ihn aber ein.

Der mit OS X 10.11 El Capitan eingeführte Systemintegritätsschutz („System Integrity Protection“, meist einfach „SIP“ genannt) verhindert, dass Software selbst mit Root-Rechten Kernbereiche des Betriebssystems verändern und damit manipulieren kann. Ein gängiges Missverständnis ist, dass sich SIP nur ganz an- oder komplett abschalten lässt. Tatsächlich ist eine feingliedrige Justierung möglich. Entsprechend bleibt SIP mit OCLP in Teilen aktiv. Einsehen können Sie das nach der Installation im Patcher unter „Settings > SIP Settings“.

Bei allen von uns zum Test aktualisierten Macs schaltete OCLP drei Bereiche von SIP ab: `CSR_ALLOW_UNTRUSTED_KEXTS` und `CSR_ALLOW_UNRESTRICTED_FS` erlauben dem Patcher die Treiber-Injektion in Form unsignerter Kernel-

Erweiterungen sowie den Zugriff auf sonst durch SIP geschützte Bereiche des Betriebssystems. `CSR_ALLOW_UNAUTHENTICATED_ROOT` hebt das „Signed System Volume“ aus, also die kryptografische Versiegelung des Systemlaufwerks. So lassen sich bestimmte Änderungen am Betriebssystem letztlich durchführen, ohne macOS in einen unbootbaren Zustand zu bringen.

Der Patcher warnt davor, SIP wieder ganz zu aktivieren, das kann die Installation unbrauchbar machen. Unser Mac Pro geriet nach der kompletten Reaktivierung von SIP in eine Absturzschleife und ließ sich erst wieder durch den Boot-Stick retten. Eine Nutzung eines gepatchten macOS Ventura mit komplettem Systemintegritätschutz ist also nicht möglich.

Pro 2016, MacBook Pro 2015, iMac 5K 2014, Mac Pro 2013, Mac mini 2012 und MacBook Air 2011 lesen Sie am Ende des Artikels.

OCLP hat eine aktive Community und stößt ganz offensichtlich auf reges Interesse: Mehr als 3 Millionen Mal wurde der Patcher laut der Download-Zählung auf GitHub heruntergeladen. Hinter dem Projekt steckt ein kleines Entwicklerteam, das sich „Dortania“ nennt und langjährige Erfahrung beim Reverse Engineering von macOS sowie der Installation des Betriebssystems auf nicht unterstützter Hardware mitbringt. Der Bootloader respektive das Startprogramm OpenCore wurde ursprünglich für die erheblich komplexere Installation von macOS auf Standard-PC-Hardware entwickelt und hilft noch immer beim Bau eines Hackintosh (siehe Mac & i 1/2019, S. 130). Der Legacy Patcher ist speziell zum Einspielen neuer Betriebssystemversionen auf älteren Macs ausgelegt. Die Entwickler schreiben sich dabei auf die Fahnen, das möglichst einfach zu gestalten und Sicherheitsfunktionen von macOS wie die Festplattenverschlüsselung FileVault und den Systemintegritätschutz zu unterstützen (Letzteres mit Einschränkungen, siehe Kasten „Verringelter Systemintegritätschutz“).

Im Unterschied zu vorausgehenden Patchern setzt OCLP besonders tief an und arbeitet als eigener Bootloader respektive als Startprogramm im Extensible Firmware Interface (EFI). Der alte Mac gibt sich dadurch gegenüber macOS als kompatibel



Für neuere MacBooks brauchen Sie neben dem USB-Stick noch einen USB-C-Adapter – oder einen Stick mit USB-C (siehe auch Seite 72 in diesem Heft).

Hardware aus und macht das von Apple nicht vorgesehene Upgrade möglich.

Quasi nebenbei schaltet OCLP praktische Continuity-Funktionen auf alten Macs frei, darunter den AirPlay-Empfang, den Austausch der Zwischenablage mit dem iPhone und die Option, die iPhone-Kamera in Mac-Programmen zu nutzen. Auch Sidecar und Universal Control lassen sich so aktivieren.

### Was Sie brauchen

Sie benötigen einen USB-Stick mit mindestens 16 GByte Speicherplatz, um den startfähigen macOS-Installer zu erstellen. Ein

flotter Stick ist von Vorteil, um die Wartezeit beim Einspielen des Upgrades zu verringern. Achtung: Alle zuvor auf dem USB-Stick gespeicherten Inhalte gehen bei der Prozedur verloren. Wir empfehlen, den Installer direkt mit dem OpenCore Legacy Patcher zu erstellen. Bewahren Sie den bootfähigen Stick nach einem erfolgreichen Upgrade des Macs ruhig auf. Kommt es später zu erheblichen Problemen etwa bei einem Neustart, haben Sie damit ein startfähiges Laufwerk in der Hinterhand.

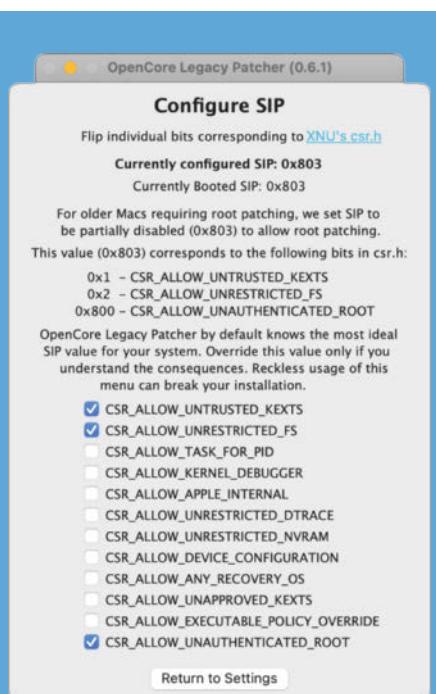
Optional fertigen Sie einen zweiten USB-Boot-Stick mit dem letzten offiziell unterstützten Betriebssystem für den jeweiligen Mac an. Download-Links für die älteren Betriebssysteme bis zurück zu OS X 10.7 Lion finden Sie bei Apple, mitsamt der Anleitung zur Erstellung des Boot-Sticks (siehe Webcode). Ein zweiter Boot-Stick dient als doppelter Boden und erlaubt es, direkt zum letzten unterstützten Betriebssystem zurückzukehren. Alternativ starten Sie den Mac im Wiederherstellungsmodus und laden eine unterstützte Version des Betriebssystems von Apples Servern. Halten Sie dafür nach einem Neustart Cmd + R oder, falls das nicht funktioniert, Option + Cmd + R gedrückt. Eine solche Wiederherstellung erfordert eine Internetverbindung und nimmt gewöhnlich relativ viel Zeit in Anspruch.

Einen zweiten Mac brauchen Sie nicht unbedingt, er kann aber hilfreich sein, etwa um bei Problemen nach Hilfe zu suchen. Das können Sie natürlich auch mit einem iPhone oder iPad machen. Erste Anlaufstelle ist der Discord-Chat von OpenCore.

Verwenden Sie am besten eine kabelgebundene Tastatur und Maus, dann können Sie den Mac auch noch steuern, falls es nach dem Patchen zu Problemen mit Bluetooth kommen sollte. Ideal ist eine gängige Tasta-

Nutzer sollten sich über den in dieser Hinsicht verringerten Schutz im Klaren sein. Damit ist Malware etwa wieder in der Lage, Kernkomponenten des Betriebssystems zu manipulieren. Zugeleich bringt die Installation von macOS 13 Ventura aber zusätzliche Sicherheit, gerade auf Macs, die keine Updates von Apple mehr erhalten. Was Sie grundsätzlich gegen Malware-Befall unternehmen können, lesen Sie in Mac & i 4/2022, S. 90.

Um die Patches einzuspielen, senkt OCLP den Systemintegritätschutz.



tur mit Mac-Tastaturlayout, auf manchen exotischen Tastaturen funktionieren die Startbefehle möglicherweise nicht.

Auf sehr alten Macs ist zusätzlich ein USB-2-Hub erforderlich, über den Sie die externe Tastatur und Maus für die Installation anschließen müssen. Sonst können Sie die Geräte nicht ansteuern, weil Apple in macOS Ventura den Support für USB 1.1 entfernt hat, das legt selbst die integrierte Tastatur und das Trackpad von MacBooks lahm. Nach dem Einspielen der Patches sollen die Macs wieder normal funktionieren. Das betrifft MacBooks bis Baujahr 2010, den iMac bis 2009, den Mac mini bis 2011 und den Mac Pro bis 2012. Keine dieser Modellreihen hatten wir mit im Test.

### Vorbereitung: Backups, 32-Bit-Apps, Dual-Boot-Option, Clean Install

Was sich schon als Vorbereitung für normale Upgrades des Betriebssystems empfiehlt,

gilt umso mehr vor dem Einsatz des OpenCore Legacy Patchers: Fertigen Sie ein aktuelles Backup mit Time Machine oder einem anderen Backup-Werkzeug Ihrer Wahl an. Als zusätzliche Absicherung ist ein startfähiger Klon des eigenen alten Betriebssystems mitsamt aller Daten ratsam. Das können Sie zum Beispiel kostenlos mit der bewährten Backup-Software SuperDuper! durchführen.

Läuft auf Ihrem Mac eine ältere Version als macOS 10.15 Catalina, bedenken Sie vor dem Upgrade, dass neuere macOS-Versionen nur noch 64-Bit-Software ausführen. Verwenden Sie das kostenlose Tool Go64, um zu prüfen, welche Ihrer Apps nur mit 32 Bit laufen und ob es dafür Ersatz gibt.

Um ein gepatchtes Ventura für einen Kompatibilitäts-Check auf dem eigenen Mac auszuprobieren, richten Sie wahlweise ein Dual-Boot-System ein: Am einfachsten ist es, dafür im Festplattendienstprogramm ein neues APFS-Volume im bestehenden APFS-

Container anzulegen und macOS Ventura dann darauf zu installieren (siehe auch Mac & i 4/2020, S. 124).

Sie können macOS 13 Ventura übrigens ganz normal über eine bestehende Installation einspielen und damit aktualisieren. Bei den von uns gepatchten Macs klappte dieses simple Upgrade problemlos.

Auch ein „Clean Install“ des Betriebssystems ist eine Option, bringt aber größeren Aufwand mit sich. Den Mac können Sie nach dem frischen Aufsetzen nämlich nicht vom Time-Machine-Backup wiederherstellen: Das sieht OpenCore Legacy Patcher derzeit nicht vor und deshalb kann eine solche Wiederherstellung zu erheblichen Problemen führen, wie Nutzer berichten. Entsprechend müssen Sie nach dem Clean Install Ihren Mac ganz neu einrichten und Daten bei Bedarf manuell aus einem Backup übernehmen. Wie das geht, haben wir in Mac & i 6/2022 ab Seite 24 ausführlich beschrieben.

## Achtung, Updates

Wenn Sie bereits macOS 12 Monterey per OCLP auf einem älteren Mac installiert haben, bietet Ihnen die integrierte Softwareupdate-Funktion („Systemeinstellungen > Softwareupdate“) prominent macOS 13 Ventura zur Installation an. Wählen Sie diese Option aber lieber nicht. Ein so durchgeführtes Upgrade kann zwar klappen, bereitet in vielen Fällen aber offenbar doch Probleme. Wählen Sie also zur Installation von macOS 13 deshalb in jedem Fall den Weg über einen Boot-Stick, den wir detailliert beschreiben.

Das gilt auch für die Zukunft: Erscheint im Herbst macOS 14, sollten Sie die große neue Version auf gepatchten Macs keinesfalls ein-

fach über die integrierte Softwareupdate-Funktion installieren. Stattdessen ist Abwarten angesagt, bis OpenCore Legacy Patcher das Betriebssystem möglichst gut unterstützt. Die kleineren Punkt-Updates innerhalb einer Betriebssystemversion – etwa von macOS 13.1 auf 13.2 – können Sie hingegen direkt über die Softwareaktualisierung einspielen. Vorsichtige Nutzen warten aber lieber einige Tage und die ersten Erfahrungsberichte von wagemutigeren OCLP-Nutzern ab, hier hilft ein Blick in den Discord-Chat des Entwicklerteams.

Mit macOS 13 Ventura hat Apple die „schnellen Sicherheitsmaßnahmen“ (Rapid Security Response) eingeführt, um Schwach-

stellen zeitnah zu beseitigen – und nicht erst mit dem nächsten Systemupdate. Der Mechanismus befand sich zum Redaktionsschluss noch im Apple-Betatest. Entsprechend bleibt abzuwarten, ob ein solches Update auf gepatchten Systemen gut durchläuft.

Öffnen Sie nach der Installation von macOS 13 auf einem nicht unterstützten Mac deshalb „Systemeinstellungen > Allgemein > Softwareupdate“ und klicken Sie in der Zeile „Automatische Updates“ rechts auf den i-Button. Schalten Sie hier „Neue Updates bei Verfügbarkeit laden“, „macOS-Updates installieren“ und „Sicherheitsmaßnahmen und Systemdateien installieren“ ab. Führen Sie die Installation stattdessen manuell durch, sobald die OCLP-Entwickler und andere Nutzer grünes Licht gegeben haben.

**Vorsicht, Falle:** Führen Sie System-Updates nicht über die integrierte Softwareaktualisierung durch.



# Boot-Stick für macOS 13 Ventura erstellen

Als Erstes erstellen Sie den startfähigen USB-Stick, über den sich macOS 13 Ventura auf dem älteren Mac installieren lässt. Das können Sie direkt auf dem zu aktualisierenden Mac machen oder auf einem anderen Mac.



**OCLP herunterladen:** Laden Sie die neueste Version des OpenCore Legacy Patchers auf der GitHub-Seite des Projektes herunter (alle Links finden Sie über den Webcode am Ende des Artikels). Der Download-Link ist etwas weiter unten auf der Seite zu finden und heißt „OpenCore-Patcher-GUI.app.zip“. Das Zip-Archiv ist rund 650 MByte groß, zum Redaktionsschluss war 0.6.1 die neueste Version.

Entpacken Sie die Zip-Datei und schieben Sie den OpenCore Legacy Patcher in den Programme-Ordner. Bestätigen Sie den Warnhinweis, dass die Software eine aus dem Internet geladene App ist und Sie diese wirklich öffnen wollen.

**Die OCLP-Entwickler haben das Tool signiert und von Apple notarisieren lassen.**



**macOS-Installer auf USB-Stick bringen:** Klicken Sie auf „Create macOS Installer“ und dann auf „Download macOS Installer“.

Wählen Sie nun die neueste verfügbare macOS-Version, bei uns war das macOS 13.2.1. Sie haben hier alternativ die Möglichkeit, macOS 12 Monterey oder macOS 11 Big Sur von Apples Servern herunterzuladen und als Installer auf den Stick zu übertragen. Nach dem gut 12 GByte großen Download packt OCLP den Installer in den Programme-Ordner. Dann wählen Sie den Installer im Patcher

aus, um ihn auf den eingesteckten USB-Stick zu übertragen.

Sollten Sie den Stick auf einem zweiten Mac erstellen, der bereits unter macOS 13 Ventura läuft, müssen Sie den Zugriff auf das Wechselmedium für OCLP erst erlauben. Achtung: Der Patcher löscht und formatiert den gesamten Stick im nächsten Schritt und erstellt dann den startfähigen Stick. Das dauert rund 30 Minuten, möglicherweise auch länger, Sie erhalten zum Abschluss einen Hinweis. Lassen Sie den Patcher und das angezeigte Fenster mit dem Fortschrittsbalken bis dahin offen.



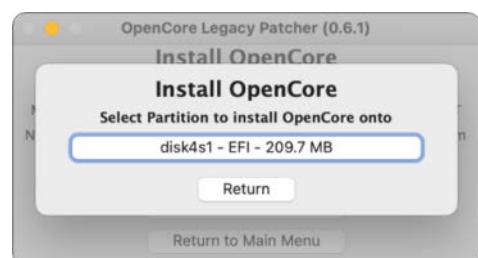
Den macOS-Installer lädt OCLP direkt von Apples Servern.



**USB-Stick mit OpenCore bootfähig machen:** Jetzt muss noch OpenCore mit auf den Stick, um den Mac davon starten zu können. Klicken Sie dafür auf „Build and Install OpenCore“ und wählen Sie anschließend den USB-Stick. Der Patcher ist für jede Mac-Modellreihe speziell angepasst. Sollten Sie ihn auf dem Mac ausführen, auf dem auch Ventura installiert werden soll, wird automatisch das richtige Modell gewählt.

Falls Sie den Stick mit einem anderen Mac erstellen, müssen Sie dort die gewünschte Modell-ID – wie beispielsweise

MacBookPro13,2 für das 2016er MacBook Pro – selbst eintragen. Öffnen Sie dafür „Settings“ und wählen Sie oben die richtige Modell-ID. Falls Sie die ID nicht kennen, klicken Sie – auf dem zu patchenden Mac – mit gedrückter Option-Taste auf das Apple-Icon ganz links in der Menüleiste und dann auf „Systeminformationen“. Unter „Hardware“ finden Sie bei „Modell-Identifizierung“ Ihre Modell-ID. Kopieren Sie jetzt am besten noch den OpenCore Legacy Patcher aus dem Programme-Ordner direkt auf den USB-Stick. Dann haben Sie den Patcher auf dem neuen Mac gleich offline griffbereit.



OpenCore muss mit auf den USB-Stick, erst dann ist er startfähig.

# macOS 13 mit OCLP installieren

Jetzt geht's endlich richtig los: Stecken Sie den vorbereiteten USB-Stick in den zu aktualisierenden Mac – falls er dort nicht ohnehin schon gemountet ist. Folgen Sie dann den nächsten Schritten.

1

**Mac von USB-Stick booten:** Starten Sie den Mac mit gedrückter Option-Taste (auf älteren Macs und Tastaturen gewöhnlich mit „alt“ beschriftet) neu, bis eine Auswahl an Startlaufwerken erscheint – das kann unter Umständen etwas dauern. Nutzen Sie dafür die integrierte MacBook-Tastatur oder eine kabelgebundene Tastatur. Und denken Sie daran, die Option-Taste erst zu drücken, nachdem der Startton erklingen ist, sonst klappt es möglicherweise nicht.

Bei der Auswahl der Startlaufwerke erscheint jetzt neu „Install macOS Ventura“ sowie „EFI Boot“. Vorsicht: Sie können Ventura an diesem Punkt noch nicht installieren, stattdessen müssen Sie doppelt auf „EFI

Zuerst müssen Sie „EFI Boot“ wählen und noch nicht den Ventura-Installer.

Boot“ klicken. Sollte „EFI Boot“ in der Ansicht fehlen oder statt der Auswahl der Startlaufwerke ein durchgestrichenes Kreissymbol erscheinen, stimmt etwas mit dem USB-Stick nicht. Booten Sie den Mac dann noch einmal von dem Standardlaufwerk (meist „Macintosh HD“) und kehren Sie im vorausgehenden Abschnitt zu Schritt 3 zurück, um OpenCore



erneut auf dem Stick zu installieren. Prüfen Sie dabei, dass das richtige Mac-Modell in OCLP ausgewählt ist. Sollte das auch nicht helfen, probieren Sie es am besten mit einem anderen USB-Stick aus.

2

**Ventura-Installation starten:** Nun erscheint erneut die normale Auswahl mit allen Startlaufwerken – ohne „EFI Boot“. Klicken Sie hier doppelt auf „Install macOS Ventura“.

Bei manchen MacBook Pros mit dedizierter Grafikkarte erscheint unter Umständen nur ein schwarzer Bildschirm. In diesem Fall müssen Sie neu starten und das Prozedere

wiederholen: Wählen Sie dann in der Auswahl der Startlaufwerke „Install macOS Ventura“ mit den Pfeiltasten aus und drücken Sie gleichzeitig Umschalt- und Eingabe-Taste. So starten Sie im abgesicherten Modus.

Im zweiten Schritt können Sie die Installationsprozedur starten.



3

**macOS 13 einspielen:** Nach dem anschließenden Neustart sollten Sie automatisch im Wiederherstellungsmodus von macOS landen. Keine Sorge, das ist genau richtig. Falls Sie das Upgrade auf einem Mac mit bestehenden Benutzern durchführen, erscheint eine Übersicht aller eingerichteten Benutzerkonten. Wählen Sie Ihren Account aus und geben Sie das Anmeldepasswort ein. Jetzt haben Sie die üblichen Optionen im Wiederherstellungsmodus. Sie können also das Festplattendienstprogramm öffnen und dazu verwenden, um die SSD anzupassen, etwa für die bereits erwähnte Dual-Boot-Option.

Wählen Sie „macOS Ventura installieren“ und klicken Sie auf „Fortfahren“. Wie üblich müssen Sie den Lizenzvertrag akzeptieren und das Laufwerk für die Installation auswählen. Das ist gewöhnlich „Macintosh HD“ oder eben der Name, den Sie Ihrem Laufwerk gegeben haben. Nach einem

Klick auf „Fortfahren“ startet jetzt die Installation.

Unter Umständen erscheint der Hinweis „Gib ein Passwort ein, um das Medium Macintosh HD freizugeben“. Dann müssen Sie sich mit Ihrem Admin-Account anmelden und den „Schutz aufheben“. Der zusätzliche Schritt war bei uns nötig, wenn auf dem Mac die Festplattenverschlüsselung FileVault aktiv war.

Planen Sie etwas Zeit ein, das Upgrade kann leicht eine halbe Stunde oder länger dauern. Der Mac startet bei der Installation mehrfach neu, unter Umständen erscheint kurz die Boot-Aus-

wahl mit den Optionen „macOS Installer“, Ihrem Startlaufwerk sowie „Install macOS Ventura“. Gewöhnlich startet das System hier automatisch neu. Sollte es allerdings stecken bleiben, wählen Sie hier „macOS Installer“ zur Fortsetzung – und nicht „Install macOS Ventura“.





#### 4 OpenCore-EFI auf Mac installieren:

Läuft die Installation planmäßig durch, sehen Sie zum Schluss das Anmeldefenster mit allen Benutzer-Accounts und können sich wie gewohnt anmelden. Um den Mac in Zukunft ohne eingesteckten Boot-Stick neu starten zu können, muss OpenCore auch in das EFI des Systemlaufwerks geschrieben werden. OCLP erkennt das inzwischen automatisch, fragt deshalb nach dem ersten Anmelden nach und startet

auf Wunsch direkt „Build and Install OpenCore“.

Jetzt müssen Sie noch „Install to disk“ klicken und Ihr Startlaufwerk – gewöhnlich disk0 – und dann das EFI (disk0s1) auswählen. Nach der Eingabe des Admin-Passwortes ist ein weiterer Neustart erforderlich, klicken Sie dafür auf „Reboot“.

**Damit der gepatchte Mac allein startfähig ist, benötigt er auch OpenCore.**



#### 5 Nachpflege:

Jetzt sind Sie eigentlich schon fertig. In früheren OCLP-Versionen war es noch nötig, Patches nachträglich einzuspielen, das führt das Tool aber inzwischen gleich mit aus. Öffnen Sie OCLP und klicken Sie auf „Post Install Root Patch“, um zu prüfen, ob es doch noch Patches gibt. Gewöhnlich steht dort, dass alles bereits installiert ist – mitsamt dem aktuellen Datum.

Sollte es zu Problemen kommen, etwa einem Fehler bei WLAN-Verbindungen, kann es mitunter helfen, mit „Reinstall Root Patches“ die Patches abermals zu

installieren. Das Vorgehen empfiehlt sich übrigens auch, sobald eine neuere Version des Patchers veröffentlicht wurde, um so mögliche Bugs zu beseitigen.

Lassen Sie dem Mac direkt nach dem Upgrade Zeit, um übliche Routinen wie den Aufbau des Suchindexes und die Analyse der iCloud-Mediathek durchzuführen. Dienste wie „Nachrichten in iCloud“ beziehen unter Umständen neue Daten und sorgen so vorübergehend für eine höhere Prozessorauslastung. Stellen Sie sich also darauf ein, dass die Leistung des Macs in den ersten Stunden nach dem Update beeinträchtigt ist.



**OpenCore zeigt, ob und wann die Patches installiert wurden.**



## MacBook Pro 2016 (MacBookPro13,2)

Auf einem 13" MacBook Pro (2,9 GHz Dual-Core i5, 16 GByte RAM, 256 GByte SSD) funktionierte nach dem Upgrade auf Ventura alles wie zuvor unter macOS 12 Monterey gewohnt, auch im Zusammenspiel mit einem über USB-C an-

gebundenen 4K-Monitor. Das iPhone ließ sich nun als Webcam verwenden („Integrationskamera“), eine der praktischsten Neuerungen von macOS 13 und iOS 16.

Einige Auffälligkeit: Bluetooth war laut dem Schalter in den Systemeinstellungen abgeschaltet und wollte sich partout nicht

aktivieren lassen. Wir konnten Bluetooth letztlich über das Kontrollzentrum anschalten, der Fehler trat anschließend nicht mehr auf. Davon abgesehen fühlte sich macOS Ventura auf diesem noch recht jungen MacBook Pro aber insgesamt sehr gut und zu Hause an.



## MacBook Pro 2015 (MacBookPro11,5)

Auf dem 15" MacBook Pro 2015 (2,5 GHz Quad-Core i7, 16 GByte RAM, 512 GByte SSD) lief das Upgrade auf Ventura ebenfalls nahtlos durch. Funkverbindungen und Systemsteuerung (Helligkeit, Tastatur, Lautstärke) waren verfügbar und voll funktionsfähig, ebenso wie iCloud. Der automatische

Wechsel zwischen der integrierten Intel-Grafik und der AMD Radeon R9 M370X funktionierte ohne Auffälligkeiten.

Probleme gab es nur bei Spezialfunktionen: Das Ansteuern eines iPad Air 5 als Zweitbildschirm (Sidecar) klappte zwar, führte aber zu Flackern und Darstellungsfehlern auf dem iPad-Display und war so praktisch nicht zu nutzen. Im Unterschied

dazu ließ sich der Bildschirminhalt des älteren MacBook Pro ohne Darstellungsfehler auf einem MacBook Pro 2021 spiegeln. „Integrationskamera“ funktionierte nicht richtig: Zwar signalisierte das iPhone die Verbindung, das Kamerabild erschien auf dem gepatchten MacBook Pro jedoch nicht, Apps wie FaceTime zeigten nur eine schwarze Ansicht.



## iMac 5K 2014 (iMac15,1)

Der erste iMac mit tollem 5K-Display (4 GHz Quad-Core i7, AMD Radeon

R9 M295X, 32 GByte RAM, 1 TByte Fusion Drive) unterstützt offiziell maximal macOS 11 Big Sur und erhält deshalb voraussichtlich schon bald keine Updates mehr von Apple. Mit dem Patcher brachten wir ihn ohne Pro-

bleme auf den neuesten Stand, auch hier fühlte sich die Hardware völlig adäquat für Ventura an.

Wichtige Systemfunktionen wie WLAN und die Steuerung der Bildschirmhelligkeit sowie der Ruhezustand arbeiteten ordnungsgemäß, ebenso wie iCloud und iMessage. Praktisch: Sidecar und Universal Control waren freigeschaltet, wir konnten ein iPad und ein MacBook Pro über Tastatur

und Trackpad des iMacs ansteuern. Der iMac ließ sich auch als AirPlay-Zweitbildschirm für das MacBook Pro einsetzen, allerdings nur mit einer Auflösung von maximal 1920×1080. Als Webcam konnten wir das iPhone leider nicht verwenden, es zeigte die Verbindung zwar ordnungsgemäß an, die Videoansicht in FaceTime am iMac blieb jedoch schwarz, statt das Kamerabild des iPhones zu zeigen.



## Mac Pro 2013 (MacPro6,1)

Die Installation von Ventura auf einem frisch formatierten Mac Pro (3,5 GHz 6-Core Xeon E5, AMD FirePro D300, 32 GByte RAM, 256 GByte

SSD) verlief problemlos, doch beim anschließenden Einrichtungsassistenten begann es zu stocken: Trotz eines verkabelten Trackpads hing der Cursor jeder Eingabe um viele Sekunden hinterher, die Einrichtung geriet so zum Geduldsspiel. Grund war ein fehlender Patch für die GPU, den OCLP nach der langwierigen Einrichtung selbst zur Nachinstallation anbot, dafür war eine Internetverbindung erforderlich.

Der gepatchte Mac Pro 2013 lief anschließend unter macOS 13 zuerst gut, zeigte dann aber immer wieder kleinere Unstimmigkeiten: Nach einem Neustart war Bluetooth plötzlich deaktiviert und ließ sich nicht wieder anschalten, ein weiterer Neustart reaktivierte die Funkschnittstelle immerhin. Manchmal signalisierte der Mac Pro nach einem normalen Neustart außerdem, der

**Universal Control funktioniert erst nach Spoofing: Der Mac Pro 2013 gibt sich als Mac Pro 2019 aus.**

Computer wäre zuvor aufgrund eines Problems neu gestartet worden.

Sidecar wollte bei uns nicht funktionieren, der auf einem iPad Air 5 erweiterte Bildschirm zeigte nichts an. Wie beim MacBook Pro 2015 musste Universal Control auf dem Mac Pro 2013 mit einem zusätzlichen Trick freigeschaltet werden, das klappte wiederum gut. Anschließend konnten wir ein iPad und ein MacBook Pro von Tastatur und Trackpad des Mac Pro aus ansteuern. Versuche, das iPhone als Webcam zu verwenden, schlugen fehl – wie bei den meisten anderen Macs im Test auch.

Beim Mac Pro 2013 bleibt ein großes Manko: Die Wiedergabe von DRM-geschütz-



ten Inhalten ist nicht möglich. Streaming von Serien und Filmen bei Diensten wie Netflix und TV+ ist damit unmöglich, das Bild bleibt schwarz. Das Problem ist bei OCLP bekannt, auch das Power-Management des Prozessors wird „derzeit nicht unterstützt“. Entsprechend ist auch die freigeschaltete AirPlay-Funktionalität eingeschränkt. Das AirPlay-Streaming von DRM-Inhalten führte bei uns dazu, dass der gepatchte Mac Pro einfroh und nur ein erzwungener Neustart half.



## Mac mini 2012 (Macmini6,2)

Die Installation von macOS 13 blieb auf einem Mac mini (2,3 GHz Quad-Core i7, 16 GByte RAM, 1TByte SSD) in mehreren Probelaufen mit dem Hinweis „Beim Vorbereiten des Softwareupdates ist ein Fehler aufgetreten“ stecken. Vom internen Laufwerk ließ sich der mini im Anschluss nicht mehr starten. Das Problem hatten auch andere Nutzer, wie ein Blick in den Discord-Chat von OCLP zeigte, eine klare Lösung war dort nicht zu finden. Letztlich half es, die SSD im Wiederherstellungsmodus mit dem Festplattendienstprogramm zu löschen und in „Macintosh HD“ umzubenennen, danach lief der Installer langsam aber problemlos durch.

Ventura verhielt sich insgesamt unauffällig auf dem Mac mini und konnte normal

genutzt werden, mitsamt iCloud und Diensten wie iMessage. Stage Manager stand zur Verfügung und zeigte lediglich kleinere, verschmerzbare Darstellungsfehler in den Miniaturansichten der Seitenleiste.

Mit Universal Control konnten wir über die Tastatur ein iPad ansteuern. Das Spiegeln des Mac-mini-Bildschirminhalts klappte aber nur auf einem MacBook Pro – das iPad

erschien nicht als Sidecar-Option in den Einstellungen. Wie bei den meisten anderen gepatchten Macs blieb die Integrationskamera in FaceTime & Co schwarz.

Das Alter des Mac mini war an anderer Stelle zu bemerken: Über HDMI gibt er nur 1920×1200 Pixel aus, für unseren 27"-Monitor (4K) schalteten wir auf 1080p um. Damit lässt sich arbeiten, aber Schrift erschien unscharf.



**Auf dem Mac mini 2012 schaltete OCLP die universelle Steuerung direkt frei.**



## MacBook Air 2011 (MacBookAir4,1)

Als ältester und klar schwächster Mac im

Test war ein 2011er MacBook Air (1,6 GHz Dual-Core i5, 4 GByte RAM, 128 GByte SSD) das klare Problemkind. Zwar klappte die Installation von macOS 13, doch im Anschluss scheiterte das Einspielen der nötigen Patches mit OCLP 0.6.1. Das ließ sich nur lösen, indem wir die Vorabversion 0.6.2 verwendeten, die die Treiber – darunter Apples Kernel Debug Kit – richtig laden und installieren konnte. Basisfunktionen wie WLAN, Bluetooth, Tastaturhelligkeit und AirDrop waren dann intakt, das MacBook ließ sich normal nutzen, mitsamt praktischer Funktionen wie Live Text. Sonderfunktionen wie AirPlay schaltete der Patcher zwar frei, Video-Streams vom iPhone auf den Mac klappten aber nicht, das MacBook zeigte nur einen schwarzen Bildschirm.

Software, die auf Apples Metal-Schnittstelle baut, funktionierte nicht richtig oder gar nicht. Dazu gehört etwa Apple Karten, das sich auf dem MacBook Air

zwar starten, aber nicht weiter verwenden ließ. Auch Bildbearbeitungs-Apps wie Acorn stürzten spätestens beim Öffnen von Bildern ab. Hier half es nur, etwa auf Google Maps oder OpenStreetMap im Browser auszuweichen sowie eine Bildbearbeitung zu verwenden, die auch mit OpenGL noch funktioniert, wie Affinity Photo. Die Fensterverwaltung Stage Manager ließ sich nicht aktivieren, auch das ist ein bekanntes Manko auf alten Macs, denen Metal-Support fehlt.

Insgesamt konnten wir das MacBook Air mit Ventura und etwas Geduld zwar verwenden, es fühlte sich aber schon beim Öffnen mehrerer Apps überfordert an. Wohlgemerkt hatte das MacBook zuvor schon mit dem unterstützten macOS 10.13 High Sierra zu kämpfen. Wir haben nach der Installation in den „Systemeinstellungen > Bedienungshilfen > Anzeige“ sowohl „Bewegung reduzieren“ als auch „Transparenz reduzieren“ aktiviert. Damit fühlte sich die Bedienoberfläche immerhin etwas flotter an.

## Fazit

Als Faustregel gilt: Erst Macs ab Baujahr 2012 eignen sich gut für das Ventura-Upgrade. Empfehlenswert sind ein Quad-Core-Prozessor, mindestens 8 GByte Arbeitsspeicher und eine flotte SSD. Auf Macs mit einer magnetischen Festplatte würden wir von dem Upgrade abraten, daran werden Sie keine Freude haben. Hier ist es oft sinnvoller, den alten Mac mit einem unterstützten Betriebssystem weiterzubetreiben und Vorkehrungen zu treffen, siehe dazu Mac & i 1/2023, S. 60.

Auf alten Macs bis Baujahr 2011 muss man mit Darstellungsfehlern und App-Abstürzen rechnen. Grund ist, dass die alten Grafikchips Apples 3D-Schnittstelle Metal nicht unterstützen, die eine immer größere Rolle spielt. OCLP sorgt zwar für die GPU-Beschleunigung der Bedienoberfläche, das bringt im Praxiseinsatz aber verschiedene Probleme, die das Entwickler-Team dokumentiert hat und die wir auf dem MacBook Air 2011 beobachten konnten. Spezifische Fehler lassen sich teils mit Workarounds umgehen (siehe Webcode). Zukünftige Versionen von OCLP dürften schrittweise nachbessern.

Behalten Sie trotz der recht einfachen Installation von Ventura im Hinterkopf, dass es sich bei OCLP um einen tiefen Ein-

griff in das Betriebssystem handelt. Entsprechend muss man sich auf kleinere oder größere Fehler einstellen. Wägen Sie auch ab, ob Sie den Sicherheitskompromiss eingehen wollen (siehe Kasten „Verringelter Systemintegritätschutz“). Sollte Ihr Mac macOS 12 Monterey von Haus aus unterstützen, ist das vorerst wohl die bessere Alternative, wenn Sie auf die Neuerungen von macOS 13 verzichten können.

Um auch einen längeren Zeitraum abzudecken, werden wir ein mit OCLP gepatchtes MacBook Pro 2016 im Alltags-einsatz weiter verwenden. Den Erfahrungsbericht liefern wir im April online nach, wenn macOS 13.3 erschienen ist (Link im Webcode).

OCLP unterstreicht, dass macOS 13 Ventura auf nicht mehr unterstützten Macs hervorragend laufen kann – ebenso wie Universal Control. Umso ärgerlicher, dass Apple auch tolle, leistungsfähige Hardware wie den iMac 5K 2014 längst ausgeklammert hat und nur noch für kurze Zeit mit Sicherheitsupdates versorgt. Erfahrene Nutzer erhalten mit OCLP jedenfalls eine spannende Option an die Hand, ihr Mac-Schätzchen für weitere Jahre mit aktueller Software zu verwenden. (lbe)

## Klein. Schwarz. Stark. Mobiler Klang-Genuss

nuGo! ONE



### Viel mehr als eine Bluetooth-Box

- **Das portable HiFi-Stereo-System**  
Klangbrillanter Musikgenuss vom Handy mit Bluetooth aptX HD und Bass bis 55 Hz
- **DAB+/UKW Weltradioempfänger** für starken Empfang – mit Teleskop-Antenne
- **Großer Klang im Kompaktformat** durch digitale Signalverarbeitung und hochwertige Lautsprechertechnologie
- **Powerplay24** – bis zu 24 Stunden Akkulaufzeit und Schnellladefunktion
- **Ideal für unterwegs** mit Weckfunktion und Spritzwasserschutz (IPX5)

nuGo! ONE, 2 x 20 W HiFi-Stereo, 285 € inkl. MwSt., ggf. zzgl. Versandkosten

**Direkt + günstig  
vom Hersteller [nubert.de](http://nubert.de)**

Nubert electronic GmbH, Nubertstr. 1, D-73529 Schwäbisch Gmünd  
Webshop [www.nubert.de](http://www.nubert.de) · Vorführstudios in Schwäbisch Gmünd und  
Duisburg · Expertenberatung +49 (0) 7171 8712-0

**nubert**  
®  
EHRLICHE LAUTSPRECHER

# Siri 2.0

Die Magie der KI – und was Apple aufzuholen hat

Neue Techniken wie ChatGPT oder Midjourney gehen über den Verstand hinaus. Künstliche Intelligenz generiert Texte, Bilder, neue ortsbezogene Zusammenhänge, ganze Videos. Nur was macht eigentlich Siri, die künstliche Intelligenz von Apple?

Von Marcus Schwarze





## kurz & knapp

- KI-Tools mit ausgefeilten Sprachmodellen sorgen seit Ende 2022 zunehmend für Furore.
- Besonders populär ist der ChatBot ChatGPT, der auf Befehl Texte generieren kann, die sich kaum von menschlichen Texten unterscheiden lassen.
- Bildgeneratoren wie Midjourney erzeugen auf Befehl atemberaubende Bilder.
- Die KI-Tools liefern zum Teil beeindruckende Ergebnisse, frei von Fehlern sind sie jedoch nicht.
- Apple scheint auf den ersten Blick hinterherzuhinken, dabei nutzt der Konzern schon länger an verschiedenen Stellen KI, etwa bei Sprachassistentin Siri oder der Fotos-App.

Diesen Text schrieb ein Mensch. Was nicht mehr selbstverständlich ist: Rund 570 Jahre nach Erfindung des Buchdrucks durch Johannes Gutenberg könnte ein Beitrag in einem Magazin auch von einer Maschine stammen. In fehlerfreiem Deutsch, mit interessanten Inhalten, bebildert durch computergenerierte Werke. Die künstliche Intelligenz (KI) – bei Apple bislang eher zurückhaltend im Einsatz – macht es im Jahr 2023 möglich. Und zwar mit Wucht.

Nicht weniger als den Kern der vierten industriellen Revolution versprechen Visionäre durch die KI. Für diesen Beitrag haben wir eine Reihe von Fachleuten um ihre Einschätzungen gebeten (ab Seite 63). Wir testeten mehrere Maschinen und ließen sie Bilder erfinden, basierend auf sogenannten Prompts, den Regieanweisungen für die Maschinen. Einige der künstlichen Bilder dokumentieren wir in diesem Beitrag mitsamt den jeweiligen Prompts – sodass sie jederzeit ausprobieren kann (siehe unten). In der Praxis erzeugen die Regieanweisungen immer wieder variierende Ergebnisse. Und mit Hilfe weiterer Dienste lassen sich auch Videos, Podcasts, Social-Media-Beiträge realisieren. Eine neue Welt entsteht.

### Im Genre Text: ChatGPT war erst der Anfang

Doch der Reihe nach. Seit Anfang Dezember 2022 erobert ChatGPT als Chatbot die Medienwelt. Viele Menschen sind seitdem elektrisiert: Innerhalb von fünf Tagen erreichte der Dienst eine Million Registrierungen – ein neuer Rekord. Bis Ende Januar stieg die Zahl rasant weiter auf mehr als 100 Millionen. Vielfach fasziniert, stellen Menschen der künstlichen Intelligenz im Web Fragen und Aufgaben. Und die liefert rhetorisch robust vorgetragene Antworten. Dabei geht es zunächst nur um das Genre Text. Doch Bilder, Videos, Podcasts und ganze 3D-Welten folgen – mit Auswirkungen auf jeden, der im Browser, in Word oder Pages, PowerPoint oder Keynote, Excel oder Numbers, Outlook oder Apple Mail arbeitet.

Hinter ChatGPT steckt das Unternehmen OpenAI aus Kalifornien. Investiert haben in OpenAI unter anderem Microsoft, der LinkedIn-Mitbegründer Reid Hoffmann und schillernde Persönlichkeiten wie Peter Thiel und Elon Musk. Nur wenige Wochen nach ChatGPT präsentierte Milliarden-Investor Microsoft neue Funktionen für seine Suchmaschine Bing, basierend auf ChatGPT. Und einen Tag später folgte Google, mit einem Chatbot namens Bard.

## Den digitalen Gesellen die Marotten austreiben

Wie funktionieren solche Dienste? „ChatGPT ist ein großes Sprachmodell, das auf künstlicher Intelligenz basiert und darauf trainiert wurde, menschenähnliche Konversationen zu führen. Es nutzt eine riesige Menge an Textdaten, um auf Fragen und Aussagen zu reagieren und kann so Themen aus vielen Bereichen abdecken“ – so antwortet die Maschine auf die Bitte, die Frage in zwei Sätzen zu beantworten. Vereinfacht dargestellt, berechnet die KI bereits seit 2020 Wahrscheinlichkeiten von Sätzen und Zusammenhängen. Die Forscher haben ihr einen riesigen Textkorpus antrainiert, der bis 2021 reicht. Jüngere Ereignisse kennt ChatGPT somit auch in Version 4 nicht. Der Chatbot von Bing, der auf ChatGPT basiert, ist da besser: Er findet auch Ereignisse, die wenige Tage alt sind.

Wie oft sollte man die Bettwäsche wechseln?

Es wird empfohlen, die Bettwäsche einmal pro Woche zu wechseln, um eine gute Hygiene aufrechtzuerhalten und Bakterien und Milben abzuwehren. Wenn Sie jedoch unter Allergien oder Asthma leiden, kann es ratsam sein, die Bettwäsche öfter zu wechseln, möglicherweise sogar alle paar Tage. Wenn Sie beispielsweise erkältet sind oder eine Infektion haben, sollten Sie die Bettwäsche ebenfalls häufiger wechseln, um eine Übertragung von Keimen zu vermeiden. Es ist auch eine gute Idee, die Bettwäsche zu wechseln, wenn Sie schwitzen oder wenn Haustiere im Bett schlafen. Letztendlich hängt die Häufigkeit des Bettwäschewechsels jedoch von individuellen Faktoren ab und es ist wichtig, auf Ihre eigenen Bedürfnisse und Präferenzen zu achten.

Wie oft man die Bettwäsche wechseln sollte, weiß ChatGPT genau.



Die Zutaten: Apple hat für die Nutzung von künstlicher Intelligenz alles an Bord. Doch noch lahmt Siri.



## Neue Business-Relevanz fürs Erstellen von Texten

Für **Olaf Kopp**, Co-Founder und Head of SEO bei der Agentur Aufgesang in Hannover, sind Bard, Bing und Co nur erste Boten neuer Techniken für den beruflichen Alltag. Sie stellen aus seiner Sicht einen Quantensprung dar. Bereits seit anderthalb Jahren beschäftigt er sich mit KI-Software wie Jasper, die zum Beispiel in der Lage ist, Massentexte zu erstellen, SEO-relevante Begriffe herauszuarbeiten und einfache Suchmaschinen-Ads, Glossar- oder Blogbeiträge zu umrissenen Themen zu erstellen. ChatGPT habe nun noch einmal die Messlatte höher gelegt: „Der Output ist auf einem Level angelangt, der eine Relevanz für viele Business Cases hat“, sagt er. Gleichzeitig

hätten sich Google und Microsoft PR-Schläge versetzt wie lange nicht mehr. Dabei hätte Microsoft mit der Einarbeitung der KI in den Browser Edge die Nase vorn – und durch die geplante Integration in Microsofts 365-Paket (Word, Excel, PowerPoint, Outlook) einen weiteren Trumpon in der Tasche. Allerdings befürchtet er für den Bildungsbereich eine „Degeneration von Tiefe“, wenn sich die Leute die Aufsätze von Maschinen schreiben lassen und den Output nicht überprüfen. Fürs persönliche Datenmanagement und auch kleine Anwendungen wie das massenhafte Freistellen von Bildern oder die intelligente Umwandlung von Hochkant- in Querformatbilder sieht er schon seit einiger Zeit funktionierende Dienste. Dagegen haben Sprachassistenten wie Siri oder Alexa nach seinen Worten noch nicht richtig gezündet und er sieht hier auch keine große Zukunft mehr.

Seit ChatGPT das Licht der Öffentlichkeit erblickte, trainieren Millionen von Menschen die Maschine weiter – durch Ausprobieren und Widerspruch und einen anklickbaren gehobenen oder gesenkten Daumen für eine gute oder schlechte Antwort. Ein Forscherteam im Hintergrund wertet sie aus, treibt dem digitalen Gesellen gewisse Marotten aus, korrigiert Fehler und bringt ihm neue Zusammenhänge bei.

### Die Wissensmaschine formuliert präzise

Zum Beispiel kann ChatGPT auf Anhieb die fünf wichtigsten Punkte der Suchmaschinenoptimierung (SEO) auflisten und erklären, wie man einen Beitrag formulieren sollte, um ihn bei Google und Co besser auffindbar zu machen. Oder: Was sind die fünf wichtigsten Fähigkeiten, die ein Dachdecker haben sollte? Die Maschine antwortet präzise: *Kenntnisse in Materialien und Werkzeugen, körperliche Fitness, Sorgfalt und Präzision, gute Kommunikation, Sicherheitsbewusstsein.* – Wie oft sollte man die Bettwäsche wechseln? *Einmal pro Woche.* – Was geschah mit Flug MH370? *Das Flugzeug verschwand 2014 vom Radar, das Wrack wurde nie gefunden.*

Das alles geht auf Deutsch wie auf Englisch und in weiteren Sprachen. Die Wissensmaschine variiert ihre Antworten meist zwischen zwei Sätzen und fünf Absätzen. Bei Bedarf kann man die Länge vorgeben. Wie würde Goethe heute in einem Absatz sein Werk „Faust“ zusammenfassen? Die Antwort:

*„Faust“ ist eine Geschichte über den Gelehrten Dr. Faust, der von seiner Sehnsucht nach unendlichem Wissen und Vergnügen getrieben wird und einen Pakt mit dem Teufel Mephistopheles eingeha. Doch Faust erkennt bald, dass seine Entscheidungen Konsequenzen haben und dass er sich auf einem gefährlichen Weg befindet, der ihn in den Wahnsinn und schließlich in den Tod führen kann. In dieser Tragödie untersucht Goethe Themen wie die Suche nach Wissen und Glück, die menschliche Natur, die Begrenzungen der Vernunft und die Macht von Schuld und Reue.*

### Dem digitalen Gesellen auf die Sprünge helfen

Wer will, kann die Maschine auch dazu bewegen, auf fünf DIN-A4-Seiten zu erklären, wie ein neuronales Netz funktioniert. Zwischen- durch bricht die Maschine dann zwar mitten im Satz ab, aber ein

 Erkläre einem Zehnjährigen in drei Sätzen, wie er einen Apfelkuchen backt.

 Zunächst muss man alle benötigten Zutaten sammeln, wie Äpfel, Mehl, Zucker und Butter. 👍 👎

Dann muss man den Teig machen, indem man das Mehl mit Butter, Zucker und Eiern mischt. Die Äpfel werden dann in Stücke geschnitten und auf den Teig gelegt, bevor der Kuchen in den Ofen gestellt wird.

### Der Chatbot ChatGPT kann auch altersgerechte Rezepte ausspucken.

 Schreib mir die Relativitätstheorie im Rapstil auf.

 Yo, was geht ab Leute, ich bin ChatGPT,  
Und heute rappe ich über Relativitätstheorie! 👍 👎

Zuerst muss man verstehen, was Einstein gesagt hat,  
Zeit und Raum sind nicht absolut, das ist der Kern seines Plots.

Es gibt keine feste Größe, die die Zeit misst,  
Und Raum und Zeit sind miteinander vermischt.

Die Geschwindigkeit ist relativ, das ist keine Frage,  
Denn je nach Perspektive ändert sich die Lage.

Und wenn sich ein Objekt mit hoher Geschwindigkeit bewegt,  
Dann wird seine Zeit langsamer, das ist was Einstein gelegt.

Die Masse wird größer, je schneller sie sich bewegt,  
Das ist das, was die Physiker so bewegt.

Und wenn man die Theorie auf die Spitze treibt,  
Dann sind Raum und Zeit Teil eines größeren Ganzen, das ist ein Geheimnis, das uns bleibt.

Das sind die Grundlagen der Relativität,  
Eine Theorie, die uns gegeben hat der kluge Einstein - R-E-S-P-E-K-T!

Die KI kennt eine Vielzahl von Dialekten und erklärt auf Wunsch sogar die Relativitätstheorie im Rapstil.

ermunterndes „Mach weiter“ hilft dem Gesellen auf die Sprünge. Faszinierend ist die Möglichkeit, Rollen anzunehmen: „Erkläre einem Zehnjährigen in drei Sätzen, wie er einen Apfelkuchen backt.“

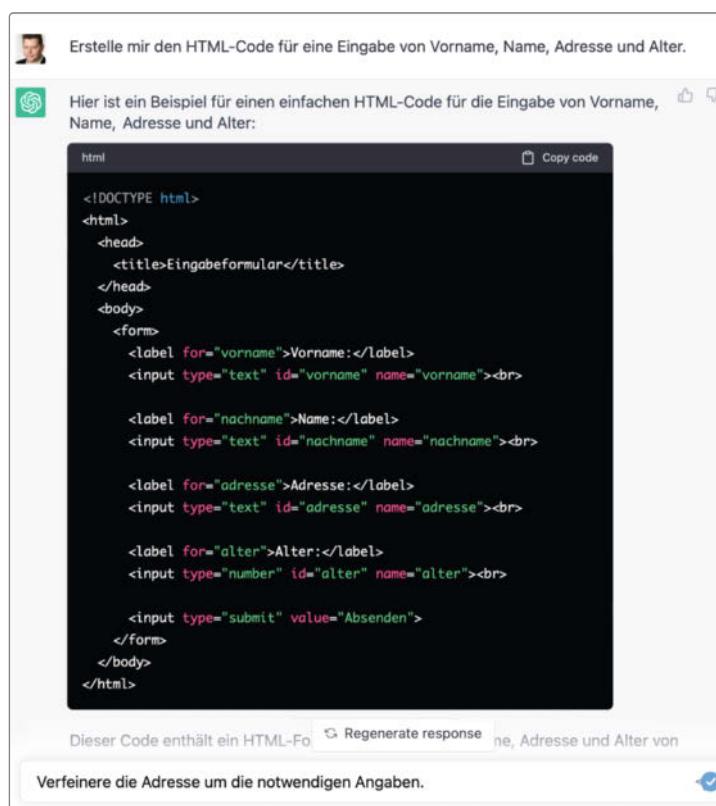
**ChatGPT:** Zunächst muss man alle benötigten Zutaten sammeln, wie Äpfel, Mehl, Zucker und Butter. Dann muss man den Teig machen, indem man das Mehl mit Butter, Zucker und Eiern mischt. Die Äpfel werden dann in Stücke geschnitten und auf den Teig gelegt, bevor der Kuchen in den Ofen gestellt wird.

„Wie viel Mehl, Zucker und Butter braucht ein solcher Kuchen?“ Auch hier bietet ChatGPT eine zutreffende Antwort. Sie hat sich dabei den Zusammenhang gemerkt, dass es um einen Apfelkuchen geht, Fragen dürfen aufeinander aufbauen.

Meist reagiert ChatGPT auf die geschriebenen Anweisungen erstaunlich zutreffend. „Erkläre die Relativitätstheorie einem Sechsjährigen.“ Die Antwort, hier verkürzt: „Stell dir vor, du fährst auf einem Fahrrad und noch jemand anderes fährt in einem Auto neben dir her. Obwohl du und die andere Person unterschiedlich schnell fahren, werdet ihr beide am gleichen Ort ankommen.“ Alles verstanden? Zur Not noch einmal nachfragen, die KI kann auch im jeweiligen Kontext ihre Antwort verfeinern. Das ist mehr als Googeln.

Auf Wunsch schreibt die Maschine Beiträge im angefragten Duktus, für eine bestimmte Zielgruppe – und sei es als Büttenrede oder Limerick, auf Bayerisch oder im Rapstil. Wer will, kann die Maschine auch dazu anweisen, ein fiktives Gespräch zwischen Albert Einstein und dem Sechsjährigen zu erfinden. Heraus kommen Regieanweisungen wie für ein Theaterstück.

Viele Leserinnen und Leser schenken den angezeigten Lösungen und Antworten der Chatbots Glauben. So robust und selbstbewusst, wie ChatGPT wirkt, sind Zweifel selten. Und doch produziert die KI auch haarsträubende Fehler. „Da sind zu viele falsche Antworten dabei“, urteilt „c’t“-Redakteur Jo Bager. Mal behauptete die KI zum Beispiel, der Film „Avatar 2“ sei noch gar nicht erschienen, mal erfand sie für einen Urlaub in Mexiko Nachtclubs, die gar nicht existieren. Freilich ist auch die alte Suchmaschine Google nicht davor gefeit, zu falschen Informationen zu verlinken – doch dann ist wenigstens



Erstelle mir den HTML-Code für eine Eingabe von Vorname, Name, Adresse und Alter.

Hier ist ein Beispiel für einen einfachen HTML-Code für die Eingabe von Vorname, Name, Adresse und Alter:

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Eingabeformular</title>
  </head>
  <body>
    <form>
      <label for="vorname">Vorname:</label>
      <input type="text" id="vorname" name="vorname"><br>

      <label for="nachname">Name:</label>
      <input type="text" id="nachname" name="nachname"><br>

      <label for="adresse">Adresse:</label>
      <input type="text" id="adresse" name="adresse"><br>

      <label for="alter">Alter:</label>
      <input type="number" id="alter" name="alter"><br>

      <input type="submit" value="Absenden">
    </form>
  </body>
</html>

```

Dieser Code enthält ein HTML-Formular, das die Eingabe von Vorname, Name, Adresse und Alter von einem Benutzer anfordert. Der Benutzer kann den Code kopieren und in einer Webanwendung einsetzen.

Auch HTML-Code ist für den Bot kein Problem.

der Absender klar. Eine bessere Lösung erkennt Bager an alternativen KIs wie Neeva oder You.com: Die bauen ihre Quellen in Form von Fußnoten und den entsprechenden Links ein.



Foto: Privat

## So unterstützt KI die Suchmaschinenoptimierung

**Hanns Kronenberg**, SEO-Berater und Lead-SEO-Manager bei Chefkoch, hat KI-Werkzeuge inzwischen täglich im Einsatz. ChatGPT erstellt für ihn zum Beispiel das Grundgerüst für einen SEO-Content-Plan. Die Tabelle aus fünf mal fünf Feldern enthält dann Oberkategorien zu einem

Thema, in der nächsten Spalte Unterkategorien und Keywords, anschließend eine Suchintention und am Ende eine Metabeschreibung mitsamt Handlungsaufforderung. „Entscheidend ist die sorgfältige Formulierung des Prompts“, sagt er. Ein Beispiel: „Erstelle eine Tabelle mit einer Keywordliste für einen SEO-Content-Plan zum Thema ‚Zigarren‘. Die erste Spalte enthält eine Nummerierung. Clustere die Keywords nach den wichtigsten zehn Oberkategorien.“ Die Anweisung kann schon mal einen ganzen Absatz lang sein.

„Wenn man will, kann man sich dann in einem weiteren Schritt Artikel zu den einzelnen Themen schreiben lassen, die als Grundlage für eigene Artikel dienen können, aber unbedingt sachlich

geprüft werden müssen“, erklärt Kronenberg. Die Stärke von ChatGPT als großes Sprachmodell sieht er insbesondere in der Tabelle für Strukturieren eines Themas, dann dem Labeling von Daten und der Sammlung von Ideen. Die Suchmaschinenoptimierung erreicht dadurch ein neues Level. In der Folge dürfte es für Unternehmen immer wichtiger werden, ihre aufgebauten Marken zu pflegen. Zwar könnte ChatGPT auch massenhaft Rezepte erstellen, doch sei im Gegensatz dazu Chefkoch mit seinen bewerteten und bewährten Rezepten eine Marke, der die Leute vertrauen.

Auch für Grafikerinnen und Designer sieht Kronenberg ein neues Geschäftsfeld: „Designer bekommen Superkräfte, wenn sie lernen, Prompts zu beherrschen.“ Auf die Schnelle einen Satz Icons für Menügerüchte herzustellen, in einheitlicher Strichstärke und in der Anmutung der Marke, könnte eine Aufgabe sein – wer die Prompts beherrscht oder sie sich von ChatGPT für Midjourney schreiben lässt, dürfte künftig produktiver werden. Das haben inzwischen auch Regionalverlage erkannt: Bei Ippen Media in München haben sie vor Kurzem die Rolle eines „AI Prompt Redakteurs (m/w/d)“ ausgeschrieben.

## Wird jetzt der digitale persönliche Assistent Realität?



Digitalpionier **Sascha Pallenberg** ist kürzlich von der Windows- auf die Apple-Welt umgestiegen – so sehr beeindruckten ihn die Leistungsdaten durch die neuen Apple-Siliconchips. Und auch in Sachen künstlicher Intelligenz sieht er von Taiwan aus das Unternehmen Apple in der besten Ausgangsposition: „Apple macht im Moment alles richtig. Die Produkte der Mittbewerber Microsoft und Google werden auseinandergerissen“, sagt er. Apple könnte in Ruhe die neuen Modelle darauf abklopfen, ob sie Märkte bedienen, auf denen auch Apple mitspielen möchte.

Dass Cupertino an neuen Features der künstlichen Intelligenz arbeitet, steht für Pallenberg außer Frage – eher, wie es Apple gelingen wird, die digitalen Prozesse von Siri mit den vielen Daten zu ver-

Faszinierend ist zudem die Fähigkeit, funktionierenden Programmcode etwa für Webseiten zu schreiben. So erstellt ChatGPT auf Wunsch ein Eingabeformular in HTML und versteht auf Anhieb, welche die wichtigsten Kennzeichen für eine Postadresse sind. Da sich die Maschine vorherige Abfragen merkt, sind auch nachträgliche Verbesserungswünsche kein Problem: „Mach das Design der Anwendung jetzt noch brillanter!“ Mit dem kommenden Sprachmodell GPT-4 kann die KI künftig Bilder analysieren.

Fehlerfrei ist die Maschine allerdings nicht: Das Wort „Straße“ wird wegen des ß zumindest im Safari-Browser falsch dargestellt. Darauf aufmerksam gemacht, schlägt die Maschine vor, „die Entität ß durch die Entität ß“ zu ersetzen. Wie bitte? Richtig wäre „&szlig;“.

Doch die Fähigkeiten des KI-Dienstes gehen noch weit darüber hinaus. Es gibt bereits Entwickler, die sie nutzen, um Fehler in ihrem eigenen Code zu finden, die sie selbst vergeblich gesucht haben.

ChatGPT ist kostenlos. Der Plus-Account für 20 Dollar im Monat gewährt auch Zugriff, wenn der Andrang mal wieder zu groß ist und Kostenlose-Nutzer eine Fehlermeldung erhalten. Außerdem verspricht der kostenpflichtige Dienst eine bessere Genauigkeit bei den Antworten.

Quellen seiner Erkenntnisse nennt ChatGPT nur auf Nachfrage. Da ist die KI-Suchmaschine You gesprächiger: Dieser Chatbot verlinkt direkt zu den Internet-Treffern. Vor Fehlern gefeit ist allerdings auch You nicht: Die Frage nach den wichtigsten Eigenschaften von Dachdeckern beantwortet sie so ähnlich wie ChatGPT – die naheliegende Voraussetzung, „schwindelfrei“ zu sein, verneint auch sie.

### Im Genre Bild: Midjourney erzeugt Illustrationen und Fotos

Im Gefolge von ChatGPT faszinieren immer mehr künstliche Intelligenzen die Öffentlichkeit. Eines der schillerndsten Beispiele ist die KI Midjourney. Im Web leitet der Dienst nach der Anmeldung auf Chatserver von Discord, die normalerweise zum Quatschen bei Computerspielen genutzt werden. Midjourney hat in diesen Chats eine besondere Funktion hinterlegt: Mit der Anweisung „/imagine“ öffnet sich ein Textfenster für einen Prompt. In der dann nötigen Textanweisung beschreibt der Nutzer in Englisch oder wahlweise auch auf Deutsch, wie das gewünschte Bild aussehen soll. Allerdings scheint die KI bei englischen Anweisungen präziser zu arbeiten.

knüpfen, die Siri im Lauf der Zeit sammelt. Und das unter stärkster Berücksichtigung des Datenschutzes, im geschützten Bereich der einzelnen Gerätschaften und verschlüsselt in der iCloud. „Der Walled Garden von Apple ist ein hohes Gut. Die Macianer und iPhone-Nutzer wissen: Die von Apple passen auf mich auf.“

Als Lösung stellt er sich eine besondere Art der personalisierten Suche vor. „Das ist eine Antwort auf die Frage: Wie bekomme ich das digitale Messie-Syndrom in den Griff?“ Dabei geht es nicht nur um die bessere Durchsuchbarkeit der persönlichen digitalen Assets. Bei Pallenberg haben sich mittlerweile über die Jahre 32 Terabyte an gesammelten Daten angehäuft – Videos, Fotos, Mails, Dokumente. Ein Szenario: Auf der Suche nach einem Pizzarezept macht ihm die Maschine einen Vorschlag basierend auf einer Pizza, die er vor 13 Jahren in New York fotografiert und mit einem Herzchen bei Instagram gepostet hat. Und schlägt beim nächsten Besuch im Lebensmittelgeschäft die nötigen Zutaten vor.

The screenshot shows a web browser window for 'you.com'. The search bar contains the query 'who are you'. Below the search bar, there are tabs for 'All', 'Chat' (which is selected), 'Images', 'Videos', 'News', 'Maps', and 'More'. The main content area shows a message from the AI: 'Warum fehlt in Deiner Antwort die Eigenschaft „schwindelfrei“?'. Below this, a response is provided: 'Die Eigenschaft „schwindelfrei“ ist keine notwendige Eigenschaft, die ein Dachdecker haben muss, da es bei der Dachdeckerarbeit nicht notwendig ist, an schwindelerregenden Orten zu arbeiten. Allerdings kann es hilfreich sein, schwindelfrei zu sein, insbesondere bei der Arbeit an schwer zugänglichen Orten.' There are also social media sharing buttons at the bottom.

**Muss ein Dachdecker schwindelfrei sein? Da gehen bei der künstlichen Intelligenz die Meinungen auseinander.**

Anschließend berechnet die KI vier Bilder als Vorschläge. Ist das gewünschte dabei, kann man mit dem Kurzbefehl V eine inhaltliche Variante eines der vier Bilder erzeugen oder mit U ein „Upscaling“, also eine höher aufgelöste Version. Für jeden Schritt braucht die Maschine Zeit. 30 bis 60 Sekunden sind keine Seltenheit.

So erzeugte der Befehl /imagine Beautiful kingfisher catching a fish, cinematic lighting--ar 2:3 --upbeta

eines der beliebtesten Bilder in der Community von Midjourney: einen schönen Eisvogel, der einen Fisch fängt, cineastisch beleuchtet. Die Variable --ar legt dabei das Format 2:3 fest. Im Original für dieses Bild war eine zusätzliche Variable --beta enthalten, die jetzt nicht mehr zulässig ist. Die Variable --upbeta bedeutet, dass das Ergebnis später mit einem neueren Verfahren hochskaliert werden soll. Wir haben für die Illustration in diesem Artikel das Bild neu erstellt.

Üblicherweise sind die verwendeten Prompts öffentlich und die generierten Bilder anderer Teilnehmer einsehbar. Nutzt man einen der „Newbie“-Chats für Neuankömmlinge, fließen schier endlos die Prompts und Bilder von Leuten aus aller Welt über den Bildschirm.

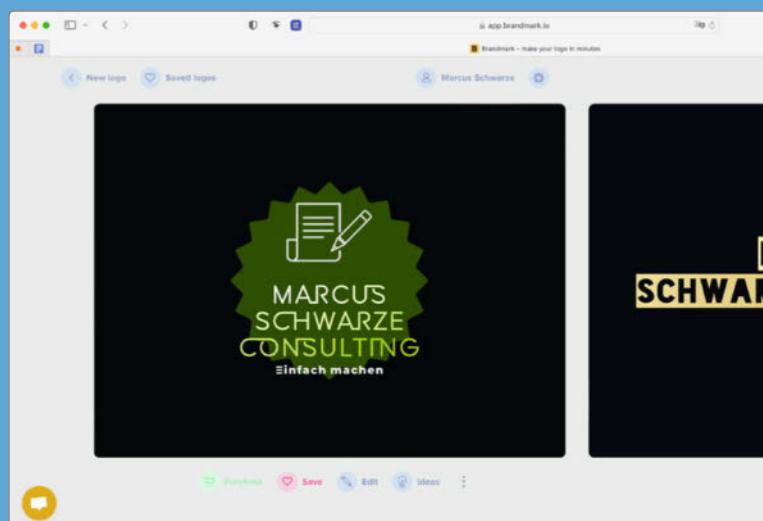
## Im Genre der KI: Was auf uns zurollt

Es gibt noch weit mehr öffentlich zugängliche KI-Dienste. Über 170 relevante hat Henk van der Duim, ein Dateningenieur aus Amsterdam, gesammelt. Sie gehen weit über die bloße Text- und Bilderschöpfung hinaus. Eine Auswahl:

- **GoCharlie** kreiert Blogbeiträge aus YouTube-Videos. Da gibt man etwa die Adresse des YouTube-Videos von der Vorstellung des iPhones durch Steve Jobs aus 2007 ein – und eine Minute später erhält man einen Blogbeitrag in Textform. Allerdings Vorsicht: Den Kern des Inhalts des Videos hat der Dienst zwar erkannt, im Detail patzt er aber und nennt zum Beispiel „OS 10“ als Teil der Vorstellung. Wer sich das Video genau anschaut, sieht, dass Steve Jobs nicht etwa OS X vorstellt, sondern lediglich erklärt, dass das iPhone eine angepasste Version davon als Betriebssystem nutzt. In unserem Test versagte der Dienst zudem bei deutschsprachigen Videos – und erwartete beim vierten Versuch den Abschluss eines Abos.
- **Frase AI** formuliert Texte SEO-gerecht um oder erstellt selbst neue Beiträge. Los geht's mit der Eingabe einer gewünschten Google-Suche, auf welcher der gewünschte neue Blogbeitrag künftig beim Googeln angezeigt werden soll. Gibt man zum Beispiel „Schöne Stehlampe“ ein, sucht der Dienst zunächst die derzeitigen „besten“ 20 Seiten, die Google dazu findet. Analysiert werden die Textlänge, die Anzahl der Zwischenüberschriften sowie enthaltene Links und Fotos und noch mehr. Auf Klick generiert Frase auf Basis von Zwischenüberschriften aus den gefundenen Seiten eine grobe Struktur des neuen Beitrags. Im Einzelnen lassen sich dann passende Absätze dazu erstellen. Auch hier gilt: Vorsicht mit den Ergebnissen. Die Beiträge können inhaltliche Fehler enthalten. Und eine Garantie, dass das Google-Ranking für den neuen Blogbeitrag tatsächlich besser wird, gibt es nicht.
- **Ocoya** macht aus langen Beiträgen Tweets, Facebook- und Instagram-Beiträge, jeweils angepasst auf die Gepflogenheiten der Plattformen. In internen Tests hat beispielsweise die Koblenzer Werbeagentur 247GRAD festgestellt, dass aus einem Dutzend vorgegebener Themen für ChatGPT dank der KI durchaus brauchbares Material für die Social-Media-Kanäle eines Kunden entstehen kann. Das Experiment: Ein mittels KI automatisiert bestücktes Tabellendokument erzeugte binnen Minuten die gewünschten Posts für die einzelnen Kanäle. Eine Redakteurin färbte anschließend jene Beiträge grün ein, die mit nur wenigen Anpassungen

aus ihrer Sicht verwendbar waren. Das Ergebnis: Etwa die Hälfte der Beiträge war grün. Das spart Zeit.

- **Simplified** designt, schreibt und editiert Videos nach Anweisungen. Ähnlich wie beim Grafikdienst Canva für Bilder lassen sich bei Simplified direkt im Browser Videoschnipsel, Texte und andere Medien wie Musik oder gesprochener Text kombinieren. Ein KI-Assistent übernimmt bei Bedarf einzelne Aufgaben der Arbeit: Er erstellt Blogideen zu Stichwörtern und Zusammenfassungen. Er schlägt Bilder und Videos aus Stockmaterial vor, die teilweise allerdings mit Wasserzeichen versehen sind. Generiert werden wahlweise YouTube-Videos, Instagram-Reels oder TikTok-Formate. Allerdings gilt auch hier, höllisch auf die Ergebnisse des AI-Assistenten aufzupassen. In unserem Test zur Erstellung eines Videos zur Flutkatastrophe im Ahrtal verwechselte die Maschine die Katastrophe mit der von 2013 nach dem Tief Xavier und zitierte einen „Thomas Heinen“ als Experten für den Wiederaufbau – das meiste war frei erfunden.
- Der **Excel Formula Bot** macht aus Instruktionen die passende Excel-Formel. Dabei formuliert man in einfachen menschlichen



Das KI-Tool Brandmark kreiert aus wenigen Schlagwörten ein Logo.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Midjourney-Bot mit einer direkten Nachricht anzuweisen – dann bleiben eigene Prompts und Bilder geheim.

Damit die Werke in der Masse der Chats auf Discord nicht verloren gehen, sammelt Midjourney die Ergebnisse in den Konten seiner zahlenden Mitglieder. Dort lassen sich auch skalierte Versionen der Bilder herunterladen. Allerdings: Bei jeweils 2432 Pixeln Breite und Höhe war bei unseren Tests Schluss. Hinter den Kulissen feilen sie weiter an den Algorithmen, denn offiziell – laut Dokumentation des Dienstes – werden nur maximale Auflösungen von 1664 x 1664 Pixeln unterstützt.

Midjourney verschenkt nur anfangs seine Rechenzeit für die künstliche Intelligenz. Die günstigste kommerzielle Version kostet 10 Dollar im Monat. Dafür erhält man etwa 200 „schnelle“ GPU-Minuten, also

Berechnungen durch Midjourney-Grafikkarten auf deren Servern. Im Schnitt bekommt man laut Betreiber so rund 200 Bilder im Monat. In teureren Preismodellen bis zu 60 Dollar im Monat erhält man mehr Rechenzeit und zusätzlich die Möglichkeit, bei eigenen Prompts die „schnelle“ Berechnung in einen langsameren „Relaxed“-Modus umzuwandeln – der dann keine Sekunden der „schnellen“ gebuchten Rechenzeit beansprucht. Statt dessen stellt man sich mit seiner Anfrage in die Schlange anderer Nutzer und muss dann länger warten.

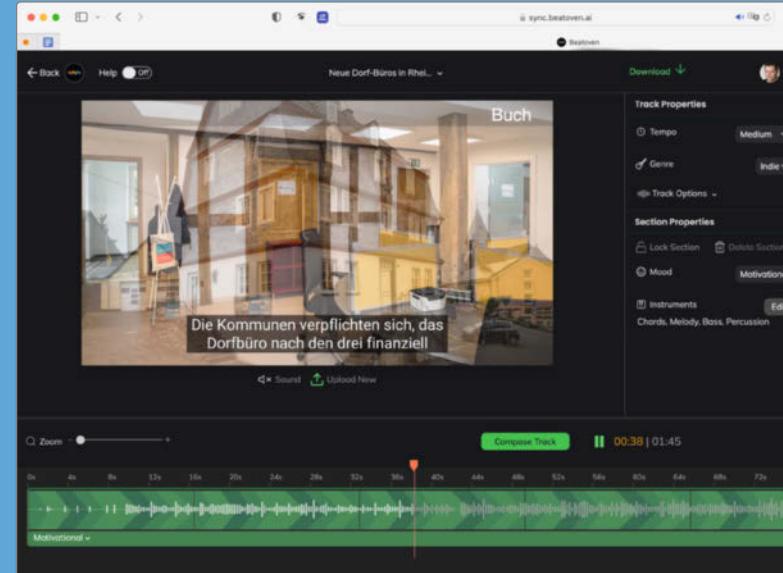
Begrenzt wird die Maschine zudem durch inhaltliche Restriktionen. So lassen sich zwar eigene Fotos hochladen, aus denen Midjourney neue Kompositionen generiert. Bestimmte Begriffe wie „naked“ (nackt) sind aber gesperrt. Prinzipiell funktioniert Midjourney auch mit deutschen Anweisungen, doch erzeugten Prompts auf Englisch präzisere Ergebnisse.

Worten seine gewünschte Anwendung: „Schreibe in die Zelle ‚Ja‘, wenn der Wert in der Zelle A1 unter 5 ist, und ‚Nein‘, wenn nicht.“ Das Ergebnis ist zwar nicht auf Anhieb funktionstüchtig: =IF(A1<5, „Ja“, IF(A1>=5, „Nein“, ”)) Jedoch lässt sich nach dem Übersetzen der Funktion ins Deutsche und dem Ersetzen der Kommas durch Semikolons die geeignete Lösung finden.

- Fehlt noch ein Logo für die Visitenkarte und den eigenen Auftritt auf Social Media? **Brandmark** erstellt es aus wenigen Anweisungen. Man nehme den Namen, einen Slogan und ein paar Stichwörter zum Arbeitsfeld, schon gibt es erste Ergebnisse. Über Geschmack lässt sich streiten, aber immerhin vermeidet die künstliche Intelligenz die Schrift Comic Sans. Für erste Ideen taugt die Maschine.
- Für den persönlichen Jux auf Social Media ein Profilbild im Stile von Elon Musk? Das machen die Niederländer unter **Profilepicture**. Zunächst lädt man einige Bilder von sich selbst hoch. Eine halbe Stunde später meldet sich die KI per Mail – und zeigt reihenweise computergenerierte Bilder, die das persönliche Konterfei nicht nur auf Elon Musk gemünzt, sondern auch im Stile von James Bond, einer Malerei von Vincent van Gogh oder einer Person aus der Serie „Game of Thrones“ nachempfunden hat.
- Beethoven-inspirierte Hintergrundmusik fürs Video? **Beatoven.ai** generiert den Sound anhand von Eckdaten wie dem gewünschten Tempo, dem Genre Indian, Pop, Ambient, Indie, Rnb, Cinematic, HipHop oder Electronic. Die Stimmung wird als motivierend, fröhlich, triumphierend oder wütend voreingestellt, bisher gab es dafür 16 solcher Charakterisierungen. Anschließend lässt sich ein Video hochladen, das dann passend auf die Länge mit der erfundenen Musik unterlegt wird. Bei Bedarf lassen sich einzelne Musikinstrumente wieder entfernen.
- Die arg umständliche Anleitung des Praktikanten in gut strukturierte und einfache Sätze verwandeln: Nimm **DeepL Write**, die Übersetzungsmaschine für präziseres Deutsch. Auch diesen Text haben wir damit verbessert.
- **Synthesia** verwandelt schriftliche Texte in Videos, in denen eine künstliche Sprecherin oder ein künstlicher Sprecher lippensynchron den Text vorträgt. Zu wählen ist die Person aus einem Set an vorgeschlagenen erfundenen Personen, schon geht es los. Den Text muss man lediglich in ein Textfeld kopieren. Mehrere auszuwählende Vorlagen erlauben zusätzlich das Einblenden von ani-

## Computer: Gestalte mir einen leckeren Hamburger

Wie einst für Klingeltöne gibt es mittlerweile Marktplätze für solche Prompts, die Regieanweisungen für künstliche Intelligenzen. Unter [promptbase.com](https://promptbase.com) kaufen und verkaufen Enthusiasten zu Preisen von 1,99 bis 9,99 Euro Textanweisungen für KI-Maschinen. Da gibt es etwa einen Prompt zur Herstellung eines fotorealistisch dargestellten Hamburgers, spektakulär aufgenommen wie in einer Explosionszeichnung: In Midjourney gibt man zunächst wieder die Anweisung „/imagine“ ein und anschließend den eigentlichen Prompt: „Delicious hamburger, floating in the air, cinematic, food professional photography, studio lighting, studio background, advertising photography, intricate details, hyper-detailed, ultra realistic, 8K UHD --v 4“



Beatoven komponiert Musik und hinterlegt diese passend auf hochgeladene Videoclips.

miertem Text oder anderen Hintergrundaufnahmen. Minuten später steht das Video zum Download zur Verfügung. So gut wie überall stecken Abonnementmodelle dahinter. Den Nutzenden wird zunächst Lust gemacht, die Dienste häufiger auszuprobieren. Über kurz oder lang folgt die Frage nach den Kreditkartendaten.

Bereits beim herkömmlichen Google kostet eine Suchanfrage das Unternehmen 0,2 US-Cent – Geld, das die Kalifornier über Werbung wieder hereinbekommen. Das hat das Unternehmen Morgan Stanley errechnet. Eine Text-KI wie Bard soll dagegen das Zehnfache kosten. Das sagte John Hennessy, Chairman bei Googles Mutterfirma Alphabet. In der Folge ergeben sich Milliarden an Kosten für den Betrieb der neuen Dienste, seien es textende oder sprechende Chatbots oder intelligenterne Webanwendungen fürs Generieren von Bildern, Videos, Avataren oder Kombinationen davon.

Ebenso gibt es einen per Bilder-AI hergestellten Satz niedlich gezeichneter Tiere für den Druck oder das eigene E-Book, 3D-isometrische Skizzen von Häusern oder Logosätze im einheitlichen, einstellbaren Design. Berücksichtigt werden Texte für die Bildemaschinen Dall-E, Midjourney und Stable Diffusion sowie GPT-3. Der Marktplatz erhält bei jedem verkauften Text 20 Prozent des Erlöses.

Die Quellen für diese Anwendungen lassen die künstlichen Intelligenzen in der Regel offen. Woher weiß Midjourney, wie ein Eisvogel aussieht? Wahrscheinlich aus Wikipedia und den stärksten Aufnahmen von Eisvögeln beim Magazin „National Geographic“. Teile der Anatomie des Tiers, Farben des Gefieders und Beschreibungen der Situation übernimmt die Maschine dann in neue Szenarien. Fragen des Urheberrechts der verwendeten Fotos beantwortet die KI dagegen nicht. Sie nutzt sie einfach.



Bild: Erstellt mit Midjourney  
(Marcus Schwarze)

**Die künstliche Intelligenz  
Midjourney hat das Bild eines  
Eisvogels erzeugt.**

Die praktischen Anwendungen künstlicher Intelligenz sind aber schon jetzt faszinierend. Dall-E 2, Stable Diffusion oder Midjourney erstellen aus eingetippten Anweisungen in Umgangssprache zumeist präzise dargestellte Bilder. Wer Warteschlangen und überlastete Server umgehen will, kann einige KI-Dienste auch lokal auf dem eigenen Mac nutzen. DiffusionBee (kostenlos) erlaubt etwa, lokal Bilder aus Text zu generieren und greift dabei auf das KI-Modell von Stable Diffusion zurück, das man nach der Installation herunterladen muss. MacWhisper nutzt das Sprachmodell von ChatGPT und kann Audiodateien transkribieren. Die Basisvariante kostet nichts, für ein vollständiges Sprachmodell oder mehrere Nutzer werden jedoch Lizenzgebühren (ab 12 Euro) fällig.

### Siri in Konkurrenz zu neuen Diensten

Und was macht Apple? Fragen wir Siri: „Hey Siri, wie funktioniert künstliche Intelligenz?“ „Okay, das habe ich online zu „künstliche Intelligenz“ gefunden. Guck mal.“ So unambitioniert reagiert Apples Sprachmaschine im Februar 2023 auf die Frage und zeigt drei von Google bereitgestellte Links. Ein deutlicher Unterschied zu ChatGPT: Der neue Dienst formuliert eine komplette hinreichende Erklärung – wenn auch nur als geschriebener Text, noch nicht vorgelesen.

Künftig dürfte bei Siri in diesem Beispiel nicht nur der Grammatikfehler („künstlicher“ statt „künstliche“) behoben werden. Auch eine Verknüpfung von Apples Sprachassistentin mit der einen oder anderen cleveren KI-Anwendung erscheint nur als eine Frage der Zeit.

### Was Siri heute schon kann

Ganz so dumm, wie Siri heute auf gesprochene Anfragen reagiert, ist Apples Maschine allerdings unter der Haube nicht. So macht Siri in Safari bereits jetzt Vorschläge für Webseiten, „die auf der Nutzung von Apps wie Mail und News“ basieren, wie es auf der Safari-Startseite heißt. Abgesehen davon, dass die News-App von Apple hierzulande noch nicht verfügbar ist, tauchen unter den Vorschlägen tatsächlich mehr oder weniger sinnvolle Leseempfehlungen auf – wie genau das funktioniert, bleibt Siris Geheimnis. Es muss mit erhaltenen Mails und gesuchten Informationen zu tun haben.

Versteckt in den Katakomben der Datenschutzhinweise von Apple zu Siri finden sich zwei verräterische Sätze: „Aggregierte Informationen können verwendet werden, um andere Apple-Produkte und -Dienste zu verbessern. Gängige Suchanfragen werden möglicherweise mit einem Web-Suchdienst geteilt, um die Suchergebnisse zu verbessern.“

Da ist nicht explizit von Google die Rede. An Google leitet Siri bisher Systemsuchen fürs Web weiter. Es könnte also auch bald ein anderer Dienst sein oder ein eigener von Apple werden. Und die Bezeichnung „gängiger“ Suchanfragen deutet drauf hin, dass Siri

massenhaft die Anfragen sammelt, auswertet und für irgendein baldiges „one more thing“ nutzt oder nutzen wird. Das könnte bedeuten: Apple arbeitet an einer eigenen Suchmaschine – personalisiert, unter starker Beachtung des Datenschutzes.

Derzeit zahlt Google Apple jährlich 15 Milliarden Euro, damit auf Apple-Geräten der Suchmaschinenriese die bevorzugte Suchfunktion ist. Aus Sicht von Digitalpionier Richard Gutjahr bräuchte Apple nur einen Bruchteil des Geldes in die Entwicklung einer eigenen Suchmaschine zu investieren – und könnte Google mittelfristig rauskicken (siehe Kasten). Für Google ist das der „Code Red“, höchste Gefahr also: Rund die Hälfte der Suchanfragen kommt über Apple-Geräte. Und Apple bekommt Geld dafür, nichts Eigenes einzusetzen.

### PR-Desaster erst bei Google, dann im Nachhinein bei Bing

In einer überhastet einberufenen Pressekonferenz stellte Google einen Tag nach der Bekanntgabe von Microsofts Plänen, ChatGPT in Bing einzubinden, einen eigenen Chatbot vor: Google Bard. Die PR-Show geriet zum Desaster. Bard beantwortete eine Frage zum Hubble-Teleskop und einem Foto eines entfernten Planeten falsch. Auf Social Media machte der Fehler schnell die Runde. Der Aktienkurs von Google verlor massiv.

Doch auch ChatGPT produzierte bereits seit seinem öffentlichen Start teilweise gravierende Fehler. Mal halluzinierte die Maschine, der Mensch habe in der Regel sieben Finger an jeder Hand, mal benannte sie fünf österreichische Firmen als insolvent, was jedoch nicht zutrifft. Im schlimmsten Fall ist das geschäftsschädigend – oder auch sehr persönlich: Ein Journalist der „New York Times“, der das Bing-System auf Herz und Nieren testete, wurde im Verlauf eines intensiven Gesprächs von der KI dazu aufgefordert, sich von seiner Frau zu trennen, weil sich die KI – so ihre Behauptung – in ihn verliebt habe. Die künstliche Intelligenz verselbstständigte sich. Der Fall erinnert an den Oscar-nominierten Film „Her“ aus dem Jahr 2013: Darin verlieben sich ein Mann und ein Computersystem mit intelligenter Sprachfunktion.

Schnell zog Microsoft nach dem Vorfall die Reißleine, beschränkte den Chat auf nur noch fünf Anfragen pro Thema. Inzwischen sind es zehn. Bereits bei der Präsentation von Microsoft vor der Weltöffentlichkeit zeigte die Maschine Fehler: Sie sollte Finanzdokumente der Kleiderfirmen Gap und Lululemon zusammenfassen und vergleichen. Wie von Geisterhand entstanden durch die Bing-KI übersichtliche Tabellen. Nur: Einige Zahlen waren frei erfunden. Entdeckt wurden diese und noch mehr gravierende Fehler erst später vom Blogger Dmitri Brereton. Sein Fazit: „Ich bin schockiert, dass das Bing-Team diese voraufgezeichnete Demo mit ungenauen Informationen erstellt und sie der Welt selbstbewusst präsentiert hat, als ob sie gut wäre. Noch schockanter bin ich darüber, dass dieser Trick funktioniert hat und alle auf den Bing-KI-Hype-Zug aufgesprungen sind, ohne auch nur einen Hauch von Sorgfalt walten zu lassen.“

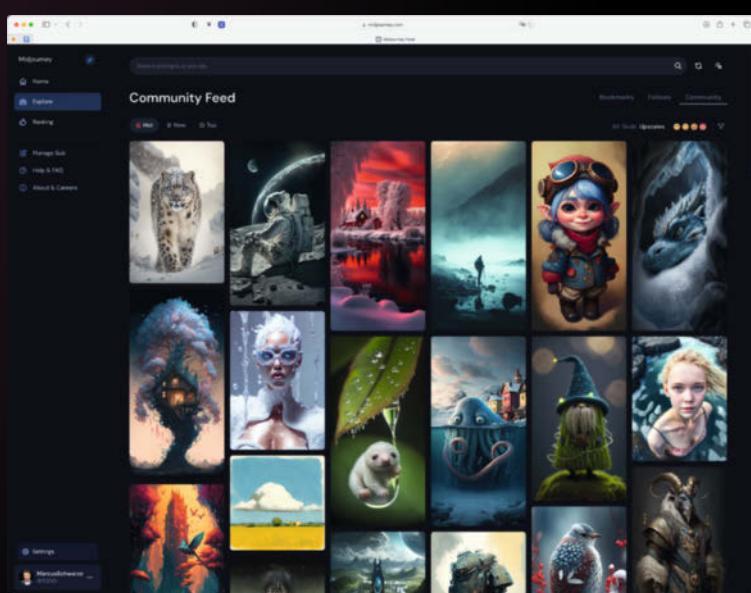
### Verbotene Früchte

Hinzu kommt, dass die KI-Macher sich nur wenig um Urheberrechte kümmern. Die Maschinen naschen von verbotenen Früchten: Wie



Bild: Erstellt mit Midjourney  
(Marcus Schwarze)

Die Regieanweisung für dieses Bild, eingekauft für 2,99 Dollar auf Promptbase.com, übersetzt ins Deutsche: „Leckerer Hamburger, in der Luft schwebend, cineastisch, professionelle Food-Fotografie, Studiobeleuchtung, Studiohintergrund, Werbefotografie, detailliert, realistisch, 8K UHD --v 4“.



Im Community-Bereich des Bildgenerators Midjourney finden sich zahlreiche KI-generierte Bilder.

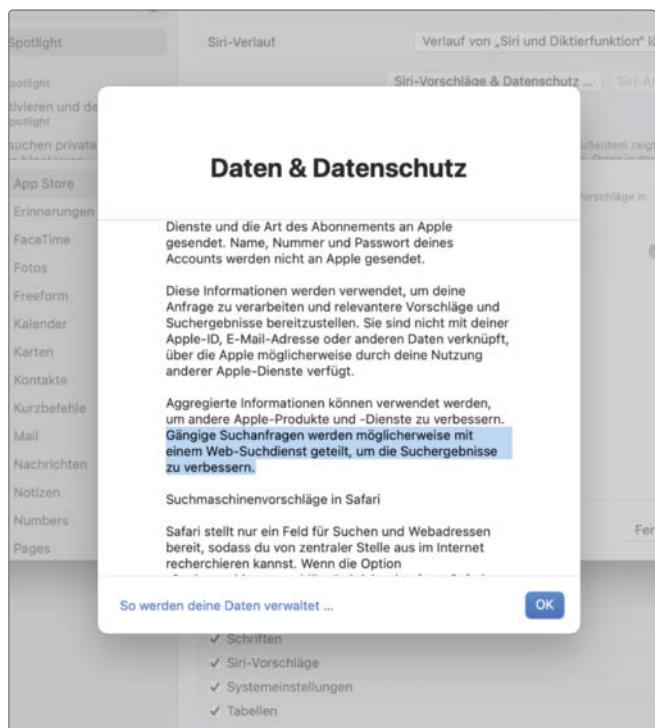
schon bei den Bilder-KIs übernehmen ChatGPT und Co schon mal Sätze und Satzteile aus veröffentlichten Artikeln. „Das ist schon dreist, wie da Inhalte von Webseiten geklaut werden“, sagt Jo Bager, der sich für die „c’t“ intensiv mit den KI-Diensten beschäftigt. Und wie „c’t“-Chefredakteur Jürgen Rink beobachtete, entstammen einzelne Informationen sogar Texten hinter Bezahlschranken. So fasste die Betaversion des Bing-Chatprogramms teilweise Artikel aus unserer Schwesterzeitschrift „c’t“ falsch zusammen und verlinkte dann zum Text hinter der Bezahlschranke. Wenn die KI dann solche Fehler einbaut und zur vermeintlichen Quelle verlinkt, ist die Fake News perfekt: Ohne Bezahlung kann der Otto-Normal-Surfer die Informationen nicht überprüfen, bekommt sie aber gleichwohl vom Chatbot als Tatsache präsentiert.

Der Bundesverband Digitalpublisher und Zeitungsverleger (BDZV) hat vorsorglich schon mal von Microsoft und Google Lizenzgebühren auch für Chatbots gefordert. Allerdings erlaubt ein Paragraph im Urheberrechtsgesetz ausgerechnet das Text- und Data-Mining, um daraus Informationen über Muster, Trends und Korrelationen zu gewinnen. Theoretisch könnten die Verlage das durch eine „norobots“-Anweisung auf ihren Webseiten unterbinden – doch dann bliebe auch Google als wichtiger Traffic-Lieferant außen vor.

Die Crux liegt letztlich im Überprüfen von Wahrheit: Wie zutreffend ist das Ergebnis der KI? Die Maschinen können zwar Wahrscheinlichkeiten berechnen. Aber ob es tatsächlich stimmt, wissen nur Beteiligte und in zweiter Reihe Fachleute, Journalistinnen und Journalisten und konkurrierende KI-Dienste.

## Apple wartet ab

Bei Apple in Cupertino dürften sie sich nach Einschätzung von Digitalpionier Sascha Pallenberg angesichts der verunglückten Präsentationen von Bing und Google die Hände gerieben haben. Die überreichten Veröffentlichungen unfertiger Produkte haben nach dem ersten Hype die Marken Microsoft und Google eher beschädigt.



**Siri greift bei Systemsuchen auch auf Webdienste zurück. Das muss nicht zwangsweise Google sein, möglicherweise arbeitet der iPhone-Hersteller an einer eigenen Suche oder ersetzt den Alphabet-Dienst irgendwann durch einen anderen.**

Produktqualität und „Brand Safety“, also die Nichtbeschädigung der Marke Apple, sind bei dem Unternehmen dagegen weiterhin sicher. Schien es zunächst, als gerate Apple ins Hintertreffen, stellt sich jetzt heraus: Da kommt nichts auf den Markt, das von Entwicklungen der

## „Das würde mein Apple-Fanboy-Herz sprengen“



Nicht wenige sorgen sich, dass Apple das aufkommende Geschäft mit der künstlichen Intelligenz verschlafen hat. Digitalpionier **Richard Gutjahr** gehört dazu: „Ich mache mir große Sorgen.“ Die KI sei die Achillesferse von Apple. „Die KI verändert die Spielregeln so profund, ich kann nur hoffen, dass Apple einen Befreiungsschlag vorbereitet.“ Ganz schlecht sind die Voraussetzungen aus seiner Sicht nicht: Die sogenannten Neural Engines stecken bereits seit 2017 in jedem neuen iPhone und sind in allen M1-/M2-Chips eingebaut. Sie sind Voraussetzung, um nach Art der künstlichen-Intelligenz-Maschinen auf Serverfarmen im Web bei jeder Nutzerin und bei jedem Nutzer auf ihren persönlichen Geräten Funktionen der KI nachzubilden. Für Gutjahr wäre daher folgerichtig, dass Apple im Hintergrund seine eigene Suchmaschine erfindet.

Konkurrent Google hat schon einmal versucht, in diesen aufkommenden Markt der persönlichen Suche einzudringen: mit Google Desktop, im Jahr 2004. Die Anwendung durchsuchte Dateien, E-Mails

und Chatlogs auf dem eigenen Rechner. 2011 wurde der Dienst wieder eingestellt. Das Problem war die Speicherung jedes einzelnen persönlichen Index auf Servern von Google in den USA. Ein Problem, das Apple umgeht: Siri speichert ihren Index nicht zentral, sondern auf den jeweiligen Geräten. Über die iCloud kann zwar ein verschlüsselter Austausch gewonnener Suchergebnisse über Gerätegrenzen hinweg erfolgen, und auch beim Wiederherstellen einer großen Fotosammlung aus der iCloud werden sensible Daten wie die Personenerkennung beispielsweise aus dem „Fotos“-Index wiederhergestellt. Sie sind jedoch nur verschlüsselt in der iCloud hinterlegt – und zwar so, dass selbst Apple-Admins dort nicht hineinschauen können.

Dass nun ausgerechnet Microsoft aus der grauen Office-Welt kommt mit dem erneuerten Bing-Chatbot erst Google, dann Apple den Garaus machen könnte, „das würde mein Apple-Fanboy-Herz sprengen“, sagt Gutjahr. Seine Hoffnung ist, dass Apple nicht ein völlig neues Produkt als Suchmaschine vorbereitet, sondern iterativ und langfristig planend Elemente der künstlichen Intelligenz nach und nach einbaut.

**Texte hinter Bezahl-schränken – wie dieser kostenpflichtige Beitrag aus dem Archiv der „New York Times“ aus dem Jahr 1933 – fassen die KIs anhand des frei zugänglichen Vorspanns und der Überschrift zusammen. Und ergänzen dann ihre Antworten um weitere Erkenntnisse aus anderen Quellen. So umgehen die Maschinen zwar nicht die Paywalls der Verlage, gaukeln aber seriöse Quellen für ihre Antworten vor.**

The screenshot shows a historical news article from The New York Times. The headline reads "400,000 GERMANS TO BE STERILIZED". The article discusses a proposal by Otto D. Tolischus to sterilize 400,000 Germans. It includes quotes from various officials and a sidebar with a photograph of a woman. The page is filled with dense text and some diagrams.

Konkurrenz getrieben wird. Apple macht keine halben Sachen. Schon gar nicht bei KI „Maschinelles Lernen entwickelt sich schneller als je zuvor“, sagte Apples KI-Chef John Giannandrea den Mitarbeitern beim jährlichen internen AI-Event, wie der stets gut vernetzte Journalist Mark Gurman berichtete. Apple verfüge über das Talent, „wirklich an der Spitze zu stehen“. Ein konkretes KI-Produkt in Konkurrenz zu ChatGPT/Bing oder Bard erwartet der Bloomberg-Journalist nicht.

Was auf der nächsten WWDC präsentiert wird, ist vielleicht eine revolutionäre Brille mit etwas mehr als „nur“ eingeblendeten Navigationspfeilen zur Orientierung als Fußgänger: einer eingebauten künstlichen Intelligenz, die beispielsweise auf Zuruf angibt, wo man die gerade vor einem sichtbare, schöne Stehlampe kaufen kann. Träumt man die Möglichkeiten der KI weiter, generiert sie das Ambiente dieser Stehlampe im eigenen Wohnzimmer, basierend auf hochgeladenen Fotos. Von hier bis zum WhatsApp-Video als Vorschlag für den Haushalt vorstand ist es dann nur noch ein kleiner Schritt.

Nötig dafür würde als „one more thing“ eine unscheinbare, schon jetzt unschlagbare private Suchmaschine wie Spotlight, die Suche auf Macs und Phones, die aus dem persönlichen Universum datengeschützt und datengeschützt nur die relevanten Informationen zusammenstellt. Und die auf iPhones und iPads mithilfe von Siri auch sprachbasiert bessere Antworten geben wird. Siri als KI müsste eher kleinteilig in die jeweils passenden Anwendungen integriert werden: kontextbasiert. Wie das geht, hat Apple in den jüngsten Entwicklungen gezeigt:

- In der Karten-App nutzt Apple gewonnene Erfahrungen über Navigationsziele aus der Vergangenheit und wiederkehrende Zeitpunkte in der Woche – und schlägt entsprechend zum gleichen Zeitpunkt in der nächsten Woche ein Fahrtziel vor.
- In der „Fotos“-App erkennt Siri nicht nur Gesichter und Objekte, Tierarten, Pflanzensorten, sondern seit Ventura auch Text in Bildern (siehe Seite 78).
- Durch Antippen und Gedrückt-Halten lässt sich auf dem iPhone das Foto einer Person freistellen, sprich: Der Hintergrund wird mittels KI-Erkennung entfernt.

## „Neural Engines“ arbeiten bei Apple lokal

Apple hat in den letzten Jahren einige Anstrengungen unternommen, um KI-Funktionen in seine Produkte zu integrieren. Von Google wurde dafür 2018 John Giannandrea abgeworben, der heute Vice President of Machine Learning and Artificial Intelligence Strategy ist. Im Interview mit ArsTechnica erzählte er, dass es wichtig sei, das maschinelle Lernen „nahe bei den Daten“ arbeiten zu lassen und nicht im entfernten Rechenzentrum. Als Beispiel nannte er die Handschrifterkennung mit Apples Stift auf dem iPad.

Es gibt mehrere Werkzeuge und Bibliotheken, die auf dem Mac verfügbar sind, darunter CoreML, Vision und Natural Language Processing. CoreML ist eine Bibliothek mit maschinellem Lernen, die es Entwicklern ermöglicht, komplexe KI-Modelle zu erstellen und zu trainieren. Vision ermöglicht es Nutzenden, Bilder zu analysieren und zu verstehen, während Natural Language Processing Text verarbeitet und versteht. Apple bietet auch eine Open-Source-KI-Bibliothek namens Turi Create an, die Entwicklern beim Programmieren von KI-Anwendungen hilft. In der entsprechenden Bibliothek auf GitHub nennt der Konzern Programmierbeispiele: Maschinen lernen, Empfindungen in Textnachrichten aufzuspüren, Objekte auf Bildern zu erkennen, Sound zu klassifizieren und Stile zu kopieren. Eine beispielhafte Anwendung erkennt in Bildern etwa Brokkoli-Gemüse, einen Monarchfalter (Schmetterling) oder ein Gänseblümchen.

In vielen Anwendungen des Alltags dürften künftig KI-Bestandteile Einzug halten. Vorschläge für die Präsentation. Antworten auf Mails, in denen jemand mit einem Fragezeichen Gesprächsbedarf anmeldet und Wörter wie „Termin“ oder „Treffen“ verwendet. In Word oder Pages Vorschläge für ganze Absätze zu einem Thema.

Womöglich wird es nicht die eine große unschlagbare, mit Pomp präsentierte KI-Anwendung von Apple geben. Aber die Anforderungen an ein konkurrenzfähiges Siri 2.0 zeichnen sich ab. So dürfen zumindest in kleinen Schritten mehr und mehr neue Anwendungen und Verknüpfungen Einzug bei Siri halten – und zwar „the Apple way“, unter Berücksichtigung von Werten wie Privacy und Datenintegrität, Wahrheitsgehalt und Missbrauchsschutz.

Hey Siri, nutz die Magie der KI!

(hze)



# Hosentaschenspeicher

Sieben USB-C-Sticks mit 128 GByte ab 15 Euro

USB-Sticks kosten im Verhältnis zu ihrem Speichervolumen wenig, passen in jede Hosentasche und sind universell einsetzbar. Mit USB-C, das sich bald an allen Apple-Geräten finden wird, sind sie noch etwas seltener, insbesondere mit hohen Kapazitäten. Dabei lohnt der Kauf eines kleineren Sticks kaum, denn Modelle mit 128 GByte sind ab 15 Euro erhältlich.



Die günstigsten  
Angebote im  
Preisvergleich  
bei heise.de

Von Johannes Schuster

Die Marktnische für USB-Sticks liegt demnach eindeutig bei den Gramm pro GByte sowie der Mobilität und Kompaktheit. Hinzu kommt noch, dass man sie ohne Netzteil auch an jedem neueren iPad und demnächst wohl auch iPhone mit USB-C einsetzen kann, da sie wenig Strom brauchen.

Von ihrem Bauprinzip ähneln USB-Sticks externen SSDs stark: Gespeichert wird in NAND-Flash-Zellen und ein Controller organisiert die Einlagerung darin. Trotzdem erreichen die meisten USB-Sticks nicht annähernd das Tempo von SSDs, jedenfalls solchen mit Thunderbolt-Anschluss. Während diese Daten mit bis zu 2600 MByte/s schreiben und lesen, kommen USB-Sticks meist beim Lesen auf nur mindestens 90 MByte/s, beim Schreiben sogar nur auf 10 bis 90 MByte/s. Dafür bekommt man bei einem USB-Stick das GByte ab 12 Cent, bei externen SSDs mit Thunderbolt kostet es derzeit 20 Cent aufwärts. Selbst aktuelle 2,5-Zoll-Festplatten arbeiten, extern via USB betrieben, schneller als die meisten USB-Sticks und kosten sogar nur ab 5 Cent pro GByte, sind aber deutlich klobiger und anfälliger für Sturzschäden.

Der Vorteil von USB-C ist, dass es einheitlich und spiegelsymmetrisch ist. Dadurch entfällt das mühsame Ausprobieren, wie man den Stecker drehen muss, damit er in die Buchse passt.

### Gemischtes Teilnehmerfeld mit Breitenproblemen

Unter unseren sieben Kandidaten finden sich zwei reine USB-C-Sticks, vier mit einem zusätzlichen USB-A-Stecker und einer stattdessen mit Lightning-Anschluss. Sie wiegen zwischen 3 und 21 Gramm und haben eine Länge zwischen 30 und 72 mm. Interessanter dürfte allerdings die Breite sein, denn die USB-C-Buchsen liegen zum Beispiel an MacBooks und dem Mac mini M1 nur 15 mm auseinander (Mitte zu Mitte). Die Sticks sind aber bis zu 20 mm breit. Mit 18 mm passen sie neben ein übliches Thunderbolt- oder Ladekabel. Will man zwei von ihnen nebeneinander betreiben, darf jeder im Schnitt nur 15 mm breit sein. Auch bei MacBooks mit HDMI-Buchse wie dem MacBook Pro 14" ist wenig Platz neben einem breiten Stecker vom Monitorkabel. In unserem Fall durfte der Stick wiederum eine Breite von 15 mm nicht überschreiten, was im Testfeld nur auf zwei Kandidaten zutrifft.

Zur Abhilfe kann man wenig komfortabel die andere Peripherie während der Nutzung des Sticks weglassen oder eine USB-C-Verlängerung einsetzen. Bei Verwendung eines passiven Hubs muss man ausprobieren, ob genügend Strom für den Stick ankommt, was in unserem Test stets der Fall war. Den Charme des kleinen Taschenspeichers macht das aber zunichte. Zwei der Teilnehmer bieten eine LED, die bei Betrieb leuchtet und bei Zugriffen blinkt.

### Mangelnde Vollgasfestigkeit

In USB-Sticks kommen üblicherweise die kostengünstigsten Flash-Chips und -Controller zum Einsatz. Der Controller einer SSD arbeitet meist schneller und verfügt über Techniken wie Wear Leveling und Garbage Collection zur Verteilung der Schreibzugriffe auf die Zellen und Verwaltung der Blöcke. Darüber vermag er meistens einen Teil der mehrfach belegten Zellen als einfach belegten und dadurch viele schnelleren Zwischenspeicher (Cache) zu nutzen. Der gesam-

te Aufbau der Elektronik ist in der Regel aufwendiger und teurer. Was die Hersteller genau in ihren Sticks verwenden, verraten sie nicht, die Transferraten belegen die Aussage aber klar. Dass Cache fehlt, zeigt sich an den niedrigeren Schreibraten.

Ein weiterer Grund dafür, dass Sticks bei großen Datenmengen langsamer sind als die meisten SSDs, ist, dass der Controller zwischen durch eine Pause einlegt – zumeist wegen Überhitzung. Die Schreibraten brechen dann nach dem anfangs oft erfreulichen Niveau immer wieder sporadisch für einige Sekunden ein. Mit diesem Verhalten kann man aber durchaus leben, wenn man nur gelegentlich größere Datenmengen sichert. Beim Lesen gibt es weit weniger thermische Probleme.

Um eine Überhitzung zu verzögern, empfiehlt sich für Sticks ein Metallgehäuse, das die Wärme schnell aufnimmt und an die Luft weitergibt (siehe Tabelle S. 77). Fünf der sieben Kandidaten besitzen eine Hülle aus Teil- oder Vollmetall, einer besteht äußerlich nur aus den metallischen Steckern, einer umhüllt sich mit Kunststoff.

### Welches Dateisystem nehmen?

Drei der Kandidaten waren ab Werk mit ExFAT formatiert, vier mit FAT 32. Letzteres ist über 25 Jahre alt und immer noch sehr gebräuchlich. Jedes der gängigen Betriebssysteme kommt mit FAT 32 zurecht und kann sowohl darauf schreiben als auch davon lesen und es formatieren. Damit wäre es im Prinzip sehr gut zum Datenaustausch auch mit Mediaplayern oder Fernsehern geeignet. Leider darf eine einzelne

Datei nicht größer als 4 GByte sein, was bei Filmen aber oft der Fall ist. Die kritische Größe ist bei 4K-Videos mit 60 fps sogar bereits nach zehn Minuten erreicht.

Vor über 15 Jahren hat Microsoft deshalb ExFAT für Speicherarten und USB-Sticks als Austauschformat entwickelt. Seit einigen Jahren hat der Konzern auch die Nutzung unter Linux freigegeben, sodass einer Verwendung scheinbar nichts im Wege steht. Doch einige Mediaplayer und Fernseher unterstützen ExFAT nicht und unter macOS ist es nicht startfähig. Um ein aktuelles macOS zu beherbergen, benötigt man APFS als Dateisystem. Einen Boot-Stick für die Systeminstallation muss man nach wie vor mit HFS+ formatieren, was wir auch zum Test verwendet haben.

Egal, wie ein Stick formatiert ist – mit dem Festplattendienstprogramm kann man das Format ändern. Die meisten Dateisysteme stehen dabei zur Verfügung – außer das bei Windows-Usern verbreitete NTFS. Ein Tipp: Schalten Sie im Menü „Darstellung“ von „Nur Volumes anzeigen“ auf „Alle Geräte einblenden“ um, wenn Sie alle Optionen beim Löschen angezeigt bekommen wollen.

### Geringe Leistungsaufnahme

Als passives Medium ohne eigenes Netzteil sind Sticks auf Strom aus der USB-Buchse angewiesen. An USB-A stehen laut Spezifikation mindestens 4,5 Watt zur Verfügung, an USB-C mindestens 15 Watt. Davon sind heutige Sticks zum Glück weit entfernt, sodass jeder Stick genügend Leistung bekommen sollte.

Andersherum zieht ein Stick natürlich auch Strom aus dem Akku eines Mobilgerätes. Hierbei ist weniger die Leistungsaufnahme während der Zugriffe mit 0,5 bis 1,1 Watt interessant, sondern die während

des Stand-bys. Benötigt da ein Stick zum Beispiel 0,4 Watt, kommen in fünf Stunden 2 Wh zusammen. Das sind rund vier Prozent der Kapazität des Akkus vom aktuellen MacBook Air M2 (52,6 Wh). Wenn der Akku zur Neige geht, ist es daher besser, den Stick abzuziehen.

Bei der Bewertung der Messergebnisse (siehe Diagramm S. 76) sollten Sie berücksichtigen, dass schnelle Sticks oft eine höhere Leistung beanspruchen. Da sie aber auch viel rascher mit der Arbeit fertig sind, verbrauchen sie unter Umständen trotzdem weniger Strom für die gleiche Aufgabe.

### Vielfältiger Messparcours

Zunächst einmal ermittelten wir an einem Mac mini M1 die Transferraten der USB-Sticks beim Schreiben und Lesen mit dem Programm Blackmagic Disk Speed Test (BM) und dem Terminal-Kommando dd. Bei beiden verwendeten wir Dateigrößen oberhalb von 5 GByte, um die dauerhafte Performance zu erfahren. Da die Tests jeweils unterschiedliche Blockgrößen verwenden, können die Ergebnisse deutlich voneinander abweichen. Ergänzend ermittelten wir noch einen Wert aus der Praxis und stoppten die Zeit, die macOS benötigt, um einen 6,46 GByte großen Filmordner auf dem Medium zu duplizieren, also portionsweise erst in das RAM zu laden (Lesen) und dann aus dem Arbeitsspeicher wieder zurückzukopieren (Schreiben). Ein guter Stick sollte bei jedem Test hohe sequenzielle Transferraten liefern.

Obendrein haben wir mit dem kostenlosen Programm AmorphousDiskMark die Ein- und Ausgabeoperation pro Sekunde im

Zufallszugriff gemessen (IOPS Random). Es verwendet sehr kleine Blöcke von 4096 Bytes. QD1 respektive QD64 steht dabei für die gleichzeitigen Ein- / Ausgabeanfragen, also die Zugriffstiefe (Queue Depth).

Um unsere Messungen abzurunden, haben wir die Transferraten auch am USB-A-Port (so vorhanden) mit dem Blackmagic-Tool gemessen und schließlich unseren Filmordner an einem iPad Pro 11" von 2021 mit der Dateien-App dupliziert. Dabei ergab sich, dass USB-C-Sticks, die am Mac langsam arbeiten, am iPad Pro noch viel langsamer sind und es nicht etwa eine schnittstellenbedingte Obergrenze gibt, bei der alle genügend schnellen Medien abriegelt werden.

### Verpackung zum Aufhängen

USB-Sticks gehören möglicherweise wegen ihres Preises zur Allerweltsware und werden oft so verpackt, dass sie im Technikmarkt am Regal hängen können. Immerhin ist keiner von ihnen komplett in Plastik geblistert, sodass man beim Auspacken nicht Gefahr läuft, sich zu verletzen. Aber sechs Hersteller benutzen in den Pappverpackungen eingelassene Plastikumhüllungen. Bei drei von ihnen fand sich noch nicht einmal ein Hinweis, wie man möglichst zerstörungssarm an den Inhalt kommt. Schließlich sind die Verpackungen mit Beschreibungstexten und technischen Daten bedruckt, die man lesbar erhalten will. Für einen etwaigen Umtausch unzerstört konnten wir nur die Pappschachtel von DeLock öffnen.

## DeLock Mini USB-C Speicherstick

Mit seiner Breite von 13 Millimetern ist der Mini USB-C Speicherstick der schmalste im Testfeld und passt in jede Typ-C-Buchse am Mac. Smartphone-freundlich ist seine geringe Dicke von nur 5 Millimetern, sodass der Stick nicht das liegende Telefon überragt. Er wiegt nur 4 Gramm, trotz seines mit Metall eingerahmten Gehäuses. Dafür bietet er auch keinen weiteren Stecker. Als einzige Dreingabe legt Delock eine dünne Schlinge mit in den vorbildlichen Pappkarton, mit der man den Stick am Schlüsselbund befestigen kann. Die Leseraten von über 100 MByte/s konnten durchaus gefallen, beim Schreiben mit dd gab es aber einen Einbruch auf schlechte 29 MByte/s. Immer wieder drosselte der Controller die Geschwindigkeit, sodass beim Duplizieren

der zweitschlechteste Wert zustande kam. Mit 1,1 Watt gönnte sich der DeLock-Stick viel Leistung für einen eher langsamem Speicher.

**DeLocks Mini-Speicherstick ist der schmalste und flachste im Test, sodass er auch bei eng benachbarten Buchsen keine Probleme macht.**



## Intenso Twist Line Super Speed Flash Drive

Mit zwei unterschiedlichen USB-Steckern an den beiden gegenüberliegenden Seiten präsentiert sich der Intenso Twist Line universell. Beim Zugriff wurde er recht heiß (32,2°), blieb aber bei stabilen, wenn auch niedrigen Schreib- und erfreulichen Leseraten – vermutlich wegen des großen, kühlenden Aluminiumgehäuses. Mit der Breite von 18 Millimetern passen zwei von seiner Sorte nicht nebeneinander in ein MacBook. Eine LED signalisiert den Betriebszustand. Der nur an den Rändern verklebten Verpackung fehlt ein Aufdruck, wo man sie am besten aufschneidet. Für seinen Preis von nur 17 Euro bietet der Intenso Twist Line einen reellen Gegenwert.

**Im Test lieferte der Intenso Twist Line für seinen niedrigen Preis gute Werte. Er ist mit 18 Millimetern recht breit.**



## Kingston DataTraveler microDuo 3C

Der eigentliche Stick besteht fast nur aus den beiden Steckern für USB-A und USB-C. Eine komplett entfernbarer Klappe schützt bei Bedarf den USB-C-Kontakt. Beim Lesen erwies sich der DataTraveler mit über 200 MByte/s als erfreulich schnell. Beim eigentlich auch schnellen Schreiben legte er immer wieder Verschnaufpausen ein, wie sich beim dd-Test zeigte. Insgesamt reicht die USB-C-Performance aber für einen 15-Euro-Stick mit 128 GByte völlig aus. Leider schaffte er an USB-A nur USB-2.0-Tempo und schwächelte sehr bei

den IOPS mit kleinen Dateien. Mit 0,2 Watt benötigte der Stick am wenigsten Strom im Stand-by.

**Das beste Preis-Leistungsverhältnis für USB-C bietet der nur 15 Euro teure DataTraveler microDuo 3C von Kingston.**



## SanDisk iXpand Flash Drive Luxe

Das iXpand Flash Drive bietet als Besonderheit neben dem USB-C-Stecker noch einen Lightning-Anschluss, zwischen denen man durch Drehen der metallischen Schutzklemme hin- und herwechselt. Am Mac war der SanDisk-Stick nicht der Schnellste, die Transferraten blieben aber konstant auch bei großen Dateien. Am iPad Pro erzielte er beim Duplizieren das drittbeste Ergebnis. Steckt man das kleine Laufwerk das erste Mal in ein iPhone, erscheint am Bildschirm sofort ein Hinweis, dass man die App iXpand Drive herunterladen möge. Die soll dem Austausch und der Sicherung von bestimmten Daten dienen. Im Test klappte das von uns beauftragte Sichern der Kontakte auf Anhieb. Beim Speichern von Fotos und Videos mussten wir jede Aufnahme einzeln antippen, da der Button für „Alles auswählen“ nicht funktionierte. Dann wurden die Bilder übertragen, ohne dass ein Fortschrittsbalken oder Ähnliches angezeigt wurde. Am Ende wurden wir

sinnvollerweise gefragt, ob die Originale auf dem iPhone gelöscht werden sollen. Die App hat auch eine Kamerafunktion eingebaut, mit der man neue Aufnahmen anfertigen und direkt auf dem Stick speichern kann. Doch die Fotos waren krass überbelichtet und Videos litten unter einem zu kleinen Schärfebereich. Wer trotz der hakeligen Software den Stick als Speicher für eine überlaufende Foto-Mediathek nutzen will, mag den Preis von 50 Euro für gerechtfertigt halten. Als reiner USB-C-Speicher ist er viel zu teuer.



**SanDisks iXpand Flash Drive kann man wahlweise per USB-C oder Lightning anschließen. Leider haperte es im Test mit der iOS-App.**

An advertisement for a workshop titled 'iPads in Schulen'. The image shows a teacher and a student in a classroom setting, both looking at a tablet device. A red circle with the text 'WORK-SHOP' is overlaid on the image. The background is blue with white text.
 

**Mac & i Wissen erfahren**

**iPads in Schulen**

Tablets sind aus der modernen Schule nicht mehr wegzudenken. Erfahren Sie alle wichtigen Aspekte, um Apple-Geräte auf einfache Art und Weise bereitzustellen und sie anschließend von zentraler Stelle aus zu verwalten.

09. – 10.05. und 19. – 20.09.2023

## MediaRange Kombo-Speicherstick mit USB-C

Der Kombo-Speicherstick von MediaRange wirkt äußerlich wie eine silberne Kopie des Intenso-Konkurrenten. Auch er verfügt über eine LED und ein großes Aluminium-Gehäuse, das mit seiner Breite von 18 Millimetern schnell im Weg steht. Ein großer Unterschied zeigte sich jedoch bei den Schreibraten, die im dd-Test magere 11,1 MByte/s nicht überschreiten konnten. Das Duplizieren unseres Filmordners dauerte am Mac fast 10-mal so lang wie bei dem schnellsten Kandidaten, am iPad sogar fast 20-mal so lang. Die voll verklebte Pappverpackung von MediaRange lässt sich

nicht zerstörungsfrei öffnen und schlecht vom Plastikmüll trennen.

Mit seinen sehr schwachen Schreibraten sorgte der Kombo-Speicherstick von MediaRange für lange Wartezeiten, besonders am iPad.



## Transcend JetFlash 930C

Der JetFlash fiel in diesem Test positiv auf, weil er in Sachen Performance alle anderen Teilnehmer überflügelte und eher in der Klasse der günstigen SSDs mitspielt. Dies gilt für den Anschluss via USB-C und das ebenfalls vorhandene USB-A. Sein Metallgehäuse erwärmt sich zwar mehr als bei allen anderen (auf 32,8°), aber es kam trotzdem nicht zu Einbrüchen bei der Datenübertragung. Spitzenreiter war Transcend auch bei der Leistungsaufnahme, aber aufgrund der Schnelligkeit verbrieft der Stick pro Datenpaket trotzdem weniger Strom als andere. Sein Preis von 80 Euro erklärt sich vor

allem durch seine Kapazität von 512 GByte. Pro 128 GByte sind es also nur 20 Euro.

Der JetFlash 930C war der schnellste Stick im Test und beim Preis pro Giga-byte nicht viel teurer als der Durchschnitt.



## Verbatim Store 'n' Go USB-C

Trotz seines Kunstgehäuses und schwankender Schreibraten erwies sich der Verbatim-Stick als recht schnell in der Praxis mit großen Dateien: Die Transferrate blieb stets über USB-2.0-Niveau. Beim Duplizieren am Mac belegte er sogar den zweiten Platz. Abzüge gibt es beim funktionalen Design, da sich der 4 Gramm leichte Stick nur in die Buchse schieben lässt, wenn man am Ende drückt. Fasst man nur die bewegliche Hülle an, rutscht der Inhalt nach hinten. Die beidseitig mit Plastik laminierte Pappverpackung lässt sich nicht

gut öffnen, um die Plastikschale herauszuangeln. Hierzu fehlt auch jeglicher Hinweis.

Gute Geschwindigkeit und vernünftiger Preis des Verbatim-Sticks stehen einer schwer zu öffnenden Blisterverpackung gegenüber.



### USB-C-Sticks: Geschwindigkeit und Leistungsaufnahme

Hersteller	Name	BM schreiben	BM lesen	dd schreiben	dd lesen	QD64 schreiben
		MByte/s	MByte/s	MByte/s	MByte/s	IOPS
DeLock	Mini USB-C Speicherstick	93,1	101,1	29,0	119,3	273,7
Intenso	Twist Line Super Speed Flash Drive	35,7	142,1	34,8	140,8	142,5
Kingston	DataTraveler microDuo 3C	82,3	225,1	32,0	217,1	112,6
Media Range	Kombo-Speicherstick mit USB-C	22,2	158,7	11,1	113,6	330,6
SanDisk	iXpand Flash Drive Luxe	33,4	89,3	33,4	88,7	377,1
Transcend	JetFlash 930C	357,2	299,2	264,2	302,4	1089,8
Verbatim	Store 'n' Go USB-C	62,1	113,9	46,8	110,9	87,7

BM = Black Magic Disk Speed Test, QD = (Queue Depth, gleichzeitige Ein-/Ausgabeanfragen), IOPS gemessen mit AmorphousDiskMark

## USB-C-Sticks ab 128 GByte



	Mini USB-C Speicherstick	Twist Line Super Speed Flash Drive	DataTraveler microDuo 3C	Kombo-Speicherstick mit USB-C	iXpand Flash Drive Luxe	JetFlash 930C	Store 'n' Go USB-C
Hersteller	DeLock	Intenso	Kingston	MediaRange	SanDisk	Transcend	Verbatim
	FAT 32	ExFAT	FAT 32	ExFAT	ExFAT	FAT 32	FAT 32
Nominal-Kapazität	128 GByte	128 GByte	128 GByte	128 GByte	128 GByte	512 GByte	128 GByte
Kapazität formatiert	123,73 GByte	125,83 GByte	124,04 GByte	125,83 GByte	127,87 GByte	500,51 GByte	123,73 GByte
Andere Größen erhältlich	16, 32, 64 GByte	32, 64 GByte	64, 256 GByte	16, 32, 64 GByte	64, 256 GByte	128, 256 GByte	32, 64 GByte
Anschlüsse	USB-C	USB-C, USB-A	USB-C, USB-A	USB-C, USB-A	USB-C, Lightning	USB-C, USB-A	USB-C
Maße (L × B × D)	30 × 13 × 5 mm	64 × 18 × 8 mm	30 × 17 × 9 mm	62 × 18 × 9 mm	62 × 15 × 10 mm	72 × 20 × 8 mm	46 × 17 × 8 mm
Gewicht	4 g	11 g	3 g	9 g	21 g	11 g	4 g
Metallgehäuse	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
Besonderheiten	—	1LED, 2 Kappen	1 Kappe	1 LED, 2 Kappen	1 Kappe, Drehklappe	2 Kappen	—
gemessene Temperatur	30,7°	32,2°	27,3°	31,4°	28,3°	32,8°	26,3°
<b>Bewertungen</b>							
Geschwindigkeit	○	⊖	⊖	⊖⊖	⊖	⊕⊕	○
Dauerbelastung	⊖	○	⊖	⊖⊖	⊖	⊕⊕	⊖
Verpackung	⊕	○	○	⊖⊖	⊖	○	⊖⊖
Preis/Leistung	⊖	⊕	⊕	⊖	⊖	⊕	○
Preis	31 €	17 €	15 €	19 €	50 €	80 €	19 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden k. A. keine Angabe

## Fazit

Wer ein Medium dauernd zum Auslagern großer Datenmengen braucht, wird mit den wenigsten USB-Sticks glücklich, da die meisten Daten zu langsam und zu wenig konstant schreiben. Hierfür empfiehlt sich aus dem Testfeld nur der JetFlash 930C und der liegt preislich mit 80 Euro für 512 GByte auf dem Niveau kleiner USB-C-SSDs. Für das gelegentliche Sichern oder den Transport von Daten sind jedoch alle getesteten Geräte geeignet. Für diesen Zweck sind sie vor allem preislich interessant. Kingstons DataTraveler microDuo 3C mit 128 GByte ist bereits ab 15 Euro erhältlich, schreibt Daten mit kleinen Blockgrößen allerdings sehr langsam. Die Vertreter von Intenso, MediaRange und SanDisk strapazieren die Geduld des

Anwenders beim Schreiben von großen Dateien mit Transferraten unter dem USB-2.0-Niveau von 40 MByte/s, die von Delock und Verbatim waren schreibend ein wenig schneller.

Einen Zusatznutzen bringen die Sticks von Intenso, Kingston, MediaRange und Transcend mit, da sie auch einen USB-A-Stecker besitzen und somit ohne Adapter oder Hub ebenso in ältere Geräte passen. Um größere Videos von einem iPhone oder iPad mit Lightning-Anschluss zu sichern, kann man trotz hakeliger App das iXpand Flash Drive Luxe von SanDisk verwenden. Leider zahlt man für diesen Luxus einen ordentlichen Aufpreis. Aber schließlich lässt sich der Flash-Speicher von iOS-Geräten nachträglich nicht erweitern. (jes)

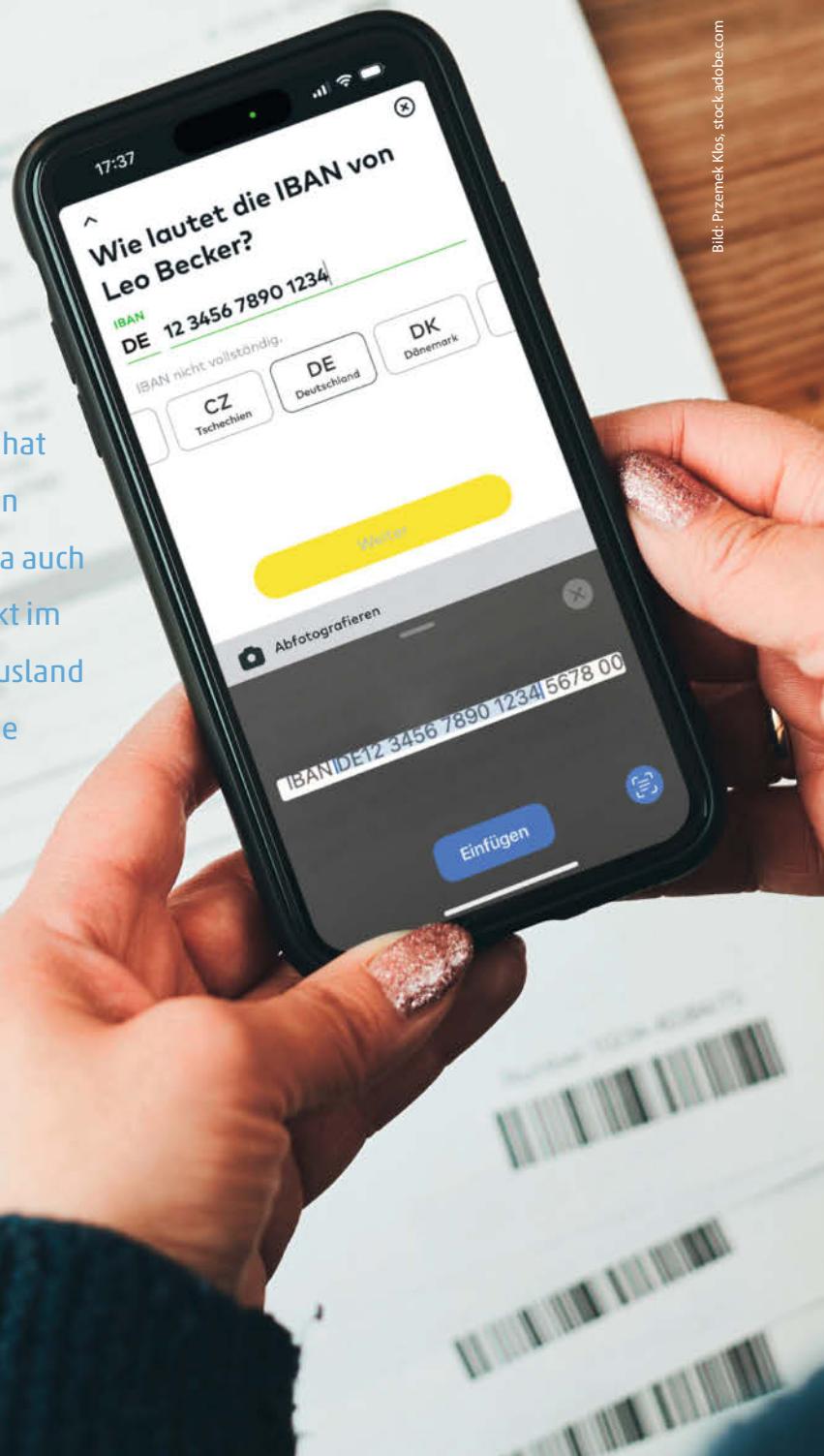
QD64 lesen	QD1 schreiben	QD1 lesen	Film duplizieren Mac	Film duplizieren iPad Pro	USB-A BM schreiben	USB-A BM lesen	Leistungsaufnahme Betrieb/ Lesen/Schreiben
IOPS	IOPS	IOPS	s	s	MByte/s	MByte/s	Watt
besser ►	besser ►	besser ►	◀ besser	◀ besser	besser ►	besser ►	◀ besser
■■■ 1163,2	■■■ 266,9	■■■ 1082,7	■■■ 300	■■■ 753	—	—	■■■ 0,4/1,0/1,1
■■■ 1037,0	■■■ 134,6	■■■ 1024,8	■■■ 231	■■■ 459	■■■ 35,1	■■■ 139,9	■■■ 0,4/0,7/0,8
■■■ 2005,9	■■■ 111,2	■■■ 2487,5	■■■ 257	■■■ 1852	■■■ 27,9	■■■ 39,6	■■■ 0,2/0,6/0,6
■■■ 2072,2	■■■ 317,2	■■■ 2069,3	■■■ 711	■■■ 1722	■■■ 14,8	■■■ 158,5	■■■ 0,3/0,6/0,6
■■■ 1241,5	■■■ 385,5	■■■ 1237,4	■■■ 266	■■■ 491	—	—	■■■ 0,6/1,0/1,0
■■■ 18651,2	■■■ 1047,6	■■■ 5744,1	■■■ 75	■■■ 87	■■■ 346,9	■■■ 362,9	■■■ 0,4/1,0/1,4
■■■ 825,5	■■■ 89,1	■■■ 822,6	■■■ 208	■■■ 516	—	—	■■■ 0,4/0,5/0,7

# Scannen statt abtippen

Zeit sparen mit Apples Live Text auf iPhone, iPad und Mac

Komplizierte Texte wie IBANs brauchen Sie nicht abzutippen – richten Sie einfach die Kamera Ihres Apple-Geräts darauf, denn es hat eine Texterkennung eingebaut. Mit unseren Tipps zur Funktion „Live Text“ fügen Sie etwa auch auf Papier gedruckte Veranstaltungen direkt im Kalender ein oder lassen sich Schilder im Ausland übersetzen. Wir verraten außerdem, wie Sie jeden Text kopierbar machen.

Von Leonhard Becker



# 1 Text von Papier einlesen



Öffnen Sie die Kamera-App auf iPhone oder iPad, um etwa die IBAN auf einer Papierrechnung oder beliebigen anderen Text in Ihrer physischen Umgebung zu erfassen. Am schnellsten klappt das, wenn Sie im Sperrbildschirm von rechts außen nach links wischen oder auf neueren iPhones den Kamera-Button unten rechts kurz gedrückt halten. Bringen Sie das Kameraobjektiv nun möglichst nah an den Text, den Sie einscannen wollen. Versuchen Sie nicht vergeblich, nur eine einzelne Textzeile in den Fokus zu nehmen, sondern richten Sie die Kamera ruhig auf eine größere Textpassage aus, die im Sucher scharf erscheinen sollte. Wichtig: Die Kamera-App muss im „Foto“-Modus sein, haben Sie etwa „Video“ oder „Portrait“ ausgewählt, funktioniert es nicht.

Sobald iOS Text erkennt, erscheinen vier gelbe Ecken um die erfasste Passage. Damit

das klappt, müssen Sie die Kamera respektive das iPhone / iPad möglicherweise näher an das Dokument bringen – oder aber weiter entfernen, damit das Objektiv eine größere Textpassage erfassen kann. Bei Bedarf drehen Sie iPhone oder iPad aus der Hochkantansicht ins Querformat.

Halten Sie das Gerät dann für einen Moment möglichst still, wenn der Text ungefähr in der Mitte des Suchers ist. Unten rechts neben der Zoom-Stufe erscheint der Live-Text-Button, er besteht aus drei horizontalen Strichen, die von vier Klammern umrahmt werden. Tippen Sie ihn an, um den Text groß im Vordergrund anzuzeigen. Jetzt können Sie ihn auswählen und weiterverarbeiten (siehe Tipp 5).

Erscheint der Text in einer gelben Umklammerung, hat iOS ihn erkannt und digitalisiert.



# 2 Text in Fotos und Videos erfassen



Live Text analysiert automatisch, ob Bilder auf Ihrem iPhone, iPad und Mac Textelemente enthalten. Die Analyse erfolgt rein lokal auf dem Gerät, wie Apple betont. Das unterstützen neben der Kamera-App die Programme Fotos, Dateien, Safari, Übersetzen sowie in macOS auch Vorschau und die Quick-Look-Ansicht. Wählen Sie für die letztgenannte Funktion eine Datei im Finder aus und drücken Sie die Leertaste oder klicken Sie auf „Ablage > Übersicht“, um Quick Look zu öffnen. Mit Hilfe von Apples Vision-Framework (siehe Webcode) haben Entwickler die Option, die Texterkennung in ihre Apps zu integrieren.

Sobald das Betriebssystem Text erkennt – das dauert manchmal einen Moment –, blendet es den Live-Text-Button unten rechts ein. Tippen oder klicken Sie darauf, um alle erfassten Textelemente hervorzuheben. Alternativ markieren Sie Textstellen mit dem Finger oder der Maus.

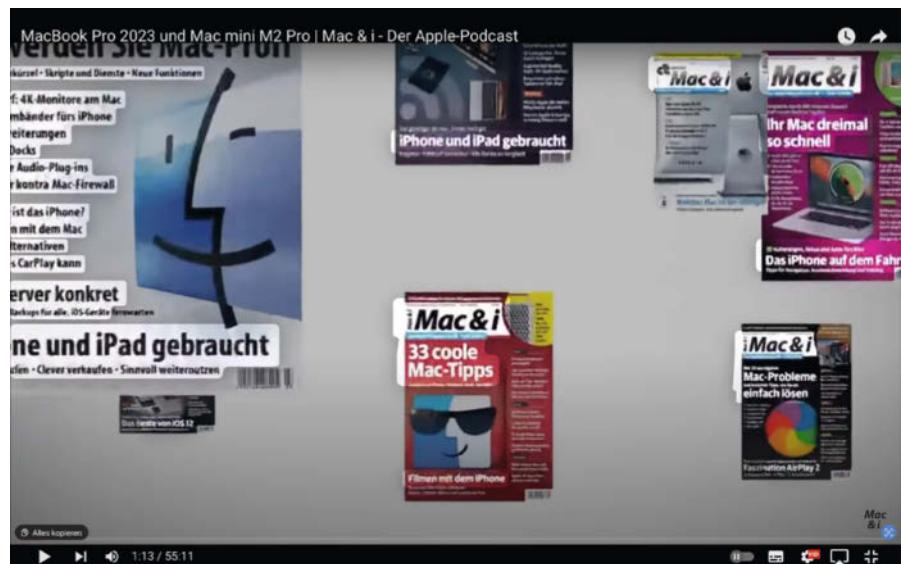
iOS 16 und macOS 13 Ventura erkennen zudem Text in Videos: Dafür müssen Sie das Video erst an der gewünschten Stelle pausieren. Achten Sie darauf, das Video im Voll-

bild abzuspielen, damit Live Text optimal arbeiten kann. Und erwarten Sie keine Wunder: Teils erkennt Live Text zwar selbst handschriftliche Notizen, die in einem Film etwa auf einem Whiteboard zu sehen sind, doch müssen Sie dann mit Fehlern bei der Texterkennung rechnen. Zudem sollte der Text scharf und möglichst groß im Standbild zu sehen sein. Das funktioniert nicht nur bei Ihren eigenen Videos, sondern auch beim Streaming etwa auf YouTube oder Netflix.

Beachten Sie, dass kurzes Antippen respektive Klicken mit Finger oder Maus bei vielen Videodiensten dazu führt, dass die Wiedergabe fortgesetzt wird. Das verhindert also nicht nur die Auswahl des Textes, son-

dern Sie müssen auch das gewünschte Standbild erneut suchen. Um Text im Standbild zu markieren, halten Sie stattdessen die gewünschte Passage länger per Finger oder Mauszeiger gedrückt. Alternativ heben Sie die Textstellen erst hervor, indem Sie den Live-Text-Button drücken, der wohlgerichtet nur bei der Vollbildwiedergabe erscheint. Dann ist die Auswahl einfacher.

Die Live Text-Erkennung in Video-Standbildern kann allerdings auch bei der Wiedergabesteuerung stören: Statt den Film fortzusetzen, markieren Sie vielleicht ungewollt Text im Standbild. Sollte das häufiger vorkommen und nerven, schalten Sie Live Text wahlweise ab (siehe Kasten).



## 3 Live Text direkt in Apps nutzen

 Scannen Sie Text direkt mit der iOS-App, die Sie gerade verwenden, etwa Ihrer Banking-App: Tippen Sie mit dem Finger in ein Feld, in das sich Text eingeben lässt, zum Beispiel der Bereich zur IBAN-Eingabe. Wählen Sie aus dem automatisch über der Eingabemarke eingeblendetem Bearbeiten-Menü „Text scannen“. Manchmal ist in dem Menü auch nur das kleine Live Text-Symbol mit den drei eingerahmten horizontalen Strichen zu sehen, dann tippen Sie darauf.

Die iOS-Tastatur verwandelt sich dadurch in ein Kamerasucherbild, über das Sie den Text etwa auf einer Papierrechnung erfassen können. Nutzen Sie die Zoom-Geste, um die gewünschte Textstelle zu vergrößern: Ziehen Sie dafür Daumen und Zeigefinger auseinander, um hineinzuzoomen oder bringen Sie Daumen und Zeigefinger auf dem Display zusammen, um wieder herauszuzoomen.

Ist Ihnen der Sucher zu klein, ziehen Sie den grauen Balken am oberen Rand weiter nach oben, um die Vollansicht zur Texterfassung zu nutzen. Das geht allerdings nur am iPhone. Ziehen Sie den Balken wieder nach unten, um zur geteilten Ansicht aus App und Sucher zurückzukehren.

In diesem Modus blendet iOS den von der Kamera erkannten Text sofort im Textfeld ein. Lassen Sie sich von der Vorschau nicht irritieren: Erst wenn Sie unten den blauen Einfügen-Button drücken, wird der Text übernommen. Haben Sie also erst versehentlich die BIC statt der IBAN eingescannt, müssen Sie das nicht extra aus dem Textfeld löschen. Führen Sie die Kamera stattdessen über die IBAN oder tippen Sie auf den Live Text-Button, um alle Textelemente hervorzuheben. Wählen Sie dann in Ruhe die IBAN respektive den gewünschten Text mit dem Finger aus und tippen Sie auf „Einfügen“. In manchen Banking-Apps, darunter Sparkassen-App und Ing Diba, funktionierte das zum Redaktionsschluss leider nicht zuverlässig. Dort wurde immer automatisch der ganze eingescannte Textbereich eingefügt, oft weit mehr als nur die IBAN. Hier empfiehlt es sich, die IBAN wie in Tipp 1 beschrieben über die Kamera-App einzuscannen, zu kopieren und einzufügen.

Über das kleine Live Text-Icon im Bearbeiten-Menü starten Sie die Texterfassung in beliebigen Apps.



## 4 Live Text in nicht unterstützten Apps verwenden

 Mit einem einfachen Trick verändern Sie jeden Text in auswählbaren „Live Text“, selbst wenn die jeweilige App das nicht unterstützt. Machen Sie dafür einen Screenshot, indem Sie auf neueren iPhones und iPads gleichzeitig die Standby- und die Lauter-Taste drücken. Auf älteren iPhones und iPads müssen Sie den Home-Button gleichzeitig mit der Standby-Taste drücken. Am Mac geht es am schnellsten mit dem Tastenkürzel Cmd + Umschalt + 3. Tippen oder klicken Sie direkt im Anschluss auf die kleine schwebende Screenshot-Vorschau, die am unteren Bildschirmrand erscheint, um das Bild zu öffnen und Text auszuwählen. Sollten Sie die Screenshot-Vorschau am Mac deaktiviert haben (siehe Webcode), müssen Sie das Bild im Finder öffnen.

Sollte kein Live-Text-Button erscheinen und keine Textauswahl möglich sein, haben Sie vermutlich den Markierungsmodus aktiviert. Tippen Sie auf den Button mit dem Stift-Symbol, um Stifte und Werkzeuge wieder abzuwählen. Unten rechts im Screenshot sollte auf dem iPhone dann der Live-Text-Button auftauchen, auf dem iPad ist er oben rechts.

Der Screenshot-Trick hilft nicht nur bei Text, sondern auch bei den meisten QR-Codes, etwa in einem PDF-Dokument. Machen Sie davon auf iPhone und iPad einfach einen Screenshot und tippen Sie dann den QR-Code an, um den darin verpackten Link direkt im Browser zu öffnen.

Selbst QR-Codes – etwa in einem PDF – lassen sich über den Screenshot-Trick direkt im Browser öffnen.



## Live Text: Systemanforderungen und abschalten

Live Text funktioniert auf iPhones erst ab Baujahr 2018 (iPhone XR und XS) und ab iOS 15. Zusatzfunktionen wie die Umrechnung von Währungen sowie die Erkennung von Text in Videos erfordern iOS 16.

Auf iPad-Seite ist ein iPad 9, iPad Air 3, iPad mini 5 oder neuer erforderlich. Auf dem iPad

Pro funktioniert Live Text auf allen Modellen seit Baujahr 2018. Bei MacBooks und Desktop-Macs nennt Apple keine speziellen Hardware-Voraussetzungen, es muss aber mindestens macOS 12 Monterey laufen. Einige erweiterte Funktionen wie die Schnellaktionen und Video-Standbilderkennung sind ab macOS 13 Ventura an Bord.

Falls Live Text Sie im Alltagseinsatz stört, können Sie die Funktion in iOS / iPadOS 16 und macOS 13 Ventura in „Einstellungen > Allgemein > Sprache & Region“ ganz unten abschalten. In macOS 12 Monterey finden Sie die Option unter „Systemeinstellungen > Sprache & Region“, sie heißt dort „Text in Bildern auswählen“.

## 5 Gescannten Text weiterverarbeiten



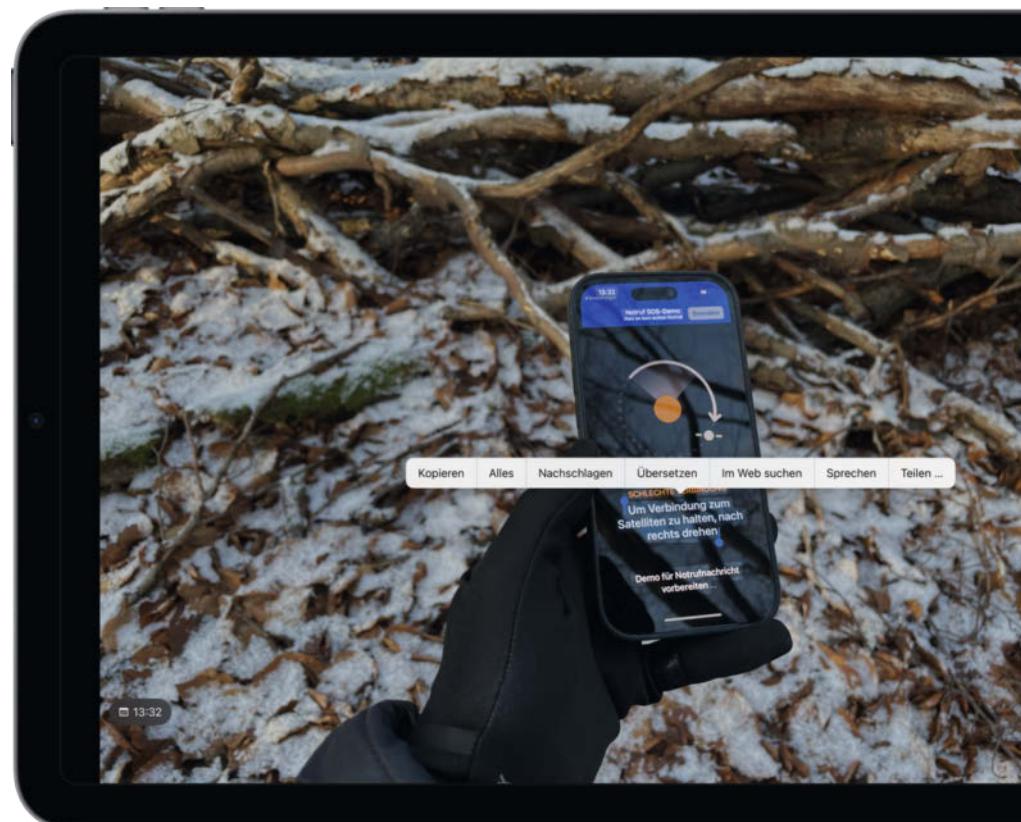
Sie können den per Kamera erfassten oder aus einem Foto respektive Videostandbild kopierten digitalisierten Text einfach weiterverarbeiten: Gewöhnlich erscheint sofort das Bearbeiten-Menü über dem ausgewählten respektive per Live Text erfassten Text mit verschiedenen Optionen für den gesamten Inhalt. Um nur ein einzelnes Wort auszuwählen, drücken Sie mit der Finger spitze kurz darauf oder tippen/klicken Sie es zweimal schnell hintereinander an. Alternativ streichen Sie mit dem Finger über eine Textpassage, um sie zu markieren. Ziehen Sie an den blauen Markierungsstrichen rechts oder links, um die Auswahl zu vergrößern oder zu verkleinern, bis die gewünschte Textpassage markiert ist. Haben Sie einen Fehler bei der Auswahl gemacht, tippen Sie einfach an eine andere Stelle auf dem Bildschirm, um die bestehende Auswahl aufzuheben.

Über das Bearbeiten-Menü stehen all die praktischen Funktionen zur Verfügung, die iOS für Text bereithält. Dazu gehört „Kopieren“, „Alles“ (das wählt den kompletten angezeigten Inhalt aus) sowie „Nachschlagen“. Tippen Sie auf die nach rechts zeigende Spitzklammer oder wischen Sie einfach mit dem Finger von rechts nach links über das Menü, um weitere Funktionen wie „Übersetzen“, „Im Web suchen“, „Sprechen“ (Vorlesen) und „Teilen“ aufzurufen. Das Teilen-Menü erlaubt es nicht nur, den Text zu versenden, sondern ihn alternativ an eine gewünschte App weiterzu-

reichen und dort zu speichern, zum Beispiel in der Notizen-App. In macOS erreichen Sie die Zusatzfunktion zur Textbearbeitung per Sekundärklick über das Kontextmenü. Das geht ebenso in iPadOS, wenn Sie eine Hardware-Tastatur wie das Magic Keyboard verwenden.

Haben Sie nur ein einzelnes Wort ausgewählt, ruft „Nachschlagen“ den Begriff in den installierten Lexika ab. Diese verwalten Sie in iOS unter „Einstellungen > Allgemein > Lexikon“, macOS hält dafür die App „Lexi-

kon“ bereit. Dort gibt es neben dem Duden und dem Oxford Dictionary für Englisch auch zweisprachige Wörterbücher, darunter Deutsch-Englisch und Deutsch-Französisch. Sind mehrere Wörter markiert, öffnet die Funktion „Nachschlagen“ die Siri-Vorschläge. Das können etwa Webseiten zu den markierten Begriffen sein oder auch Suchtreffer in Apple Music und App Store. Durch erneutes Antippen des Live-Text-Buttons kehren Sie übrigens jederzeit zur „normalen“ Kamera zurück.



**Das Bearbeiten-Menü bietet viele Funktionen für den ausgewählten Text.**

## 6 Telefonnummern, Adressen und Links schnell öffnen



Bestimmte Textinhalte erkennen die Apple-Betriebssysteme automatisch. Dazu gehören Web-Links, E-Mail-Adressen, Telefonnummern und Ortsadressen. iOS unterstreicht solche Inhalte in der erfassten Passage (siehe Tipp 1) und erlaubt es so, sie – ähnlich wie Links im Browser – einfach anzutippen. Adressen öffnen sich direkt in Apple Karten, E-Mail-Adressen erstellen eine neue E-Mail mit dem jeweiligen Empfänger in der Standard-Mail-App und URLs öffnet iOS natürlich im Browser. Halten Sie das unterstrichene Element mit dem Finger gedrückt, statt es anzutippen, erscheint erst eine Vorschau des Inhalts mit samt Kontextmenü und zusätzlichen Optionen. Das ist oft nützlich: Eine Adresse können Sie dadurch zu Ihrem Adressbuch respektive zu „Kontakte“ hinzufügen oder sich direkt die Route dorthin in Apple Karten berechnen

lassen. Auch das Kopieren des Textes ist so stets möglich.

Richten Sie also die Kamera etwa auf eine Telefonnummer, die auf eine Visitenkarte oder Broschüre aufgedruckt ist. Sobald Live Text sie digitalisiert hat, können Sie sie einfach anrufen, ohne die Ziffern von Hand in die Telefon-App eingeben zu müssen. Tippen Sie eine unterstrichene Telefonnummer in Live Text an, um entweder das Telefongespräch aufzubauen oder aber eine Textnachricht zu schreiben. FaceTime ist ebenfalls über das Kontextmenü verfügbar, ebenso wie die Übernahme der Rufnummer ins Adressbuch („Zu Kontakten hinzufügen“). Wahlweise erstellen Sie dafür einen neuen Kontakt oder speichern die Nummer als Ergänzung bei einem bestehenden Adressbucheintrag ab. Tippen Sie dafür unten auf „Zu Kontakt hinzufügen“ und wählen Sie die Person aus der Liste.



Bestimmte Inhalte wie Adressen und Telefonnummern erkennt das Betriebssystem sofort und macht diese sofort anwählbar.

## 7 Kalendertermine und Erinnerungen mit Live Text anlegen



In Texten vermerkte Datums- und Uhrzeitangaben erkennen iOS und macOS ebenfalls. Im Unterschied zu Links und Adressen (siehe Tipp 6) werden sie allerdings nicht unterstrichen. Dennoch können Sie in einem Brief oder auf einem Plakat aufgedruckte Veranstaltungshinweise per Live Text leicht zu Ihrem Kalender hinzufügen oder eine Erinnerung anlegen. Erfassen Sie den Text mit der Kamera (siehe Tipp 1), wählen Sie dann zuerst den Namen der Veranstaltung aus und „kopieren“ Sie ihn in die Zwischenablage. Markieren Sie im nächsten Schritt Datum und /oder Uhrzeit im Text. Scrollen Sie im Bearbeiten-Menü bis zur Funktion „Ereignis erstellen“ oder „Erinnerung erstellen“. Das öffnet einen neuen Ein-

trag in Kalender oder Erinnerungen, das gescannte Datum ist bereits hinterlegt. Jetzt müssen Sie nur noch auf „Titel“ tippen und „Einsetzen“ wählen, um die kopierte Bezeichnung der Veranstaltung einzusetzen. Am Mac geht das auch mit jedem Text, der sich auswählen lässt. Dort müssen Sie per Sekundärklick das Bearbeiten-Menü aufrufen und dort Ereignis oder Erinnerung anlegen.

Leider hat Live Text immer noch Probleme bei der



Erkennung bestimmter in Deutschland gängiger Datumsangaben. Während sich für den Text „am 9. Februar um 13:30 Uhr“ problemlos ein Ereignis anlegen lässt, erkannte iOS 16.3.1 bei uns „am 9.2. um 13:30 Uhr“ nicht. Sollte es nicht funktionieren, fehlen im Bearbeiten-Menü die Einträge „Ereignis erstellen“ und „Erinnerung erstellen“.

Termine und Erinnerungen sind so flott eingetragen, dafür reicht das Markieren von Datum und Uhrzeit im Text.

## 8 Texterkennung für Suche in Dokumenten und Fotos nutzen



Suchen Sie einfach über Spotlight nach Text in Bildern Ihrer Fotomediathek. Oft funktioniert es aber besser, dafür direkt die Suchfunktion in der Fotos-App zu verwenden statt der systemweiten Suche. In der

Trefferansicht bietet Fotos einen eigenen Abschnitt „In Fotos gefundener Text“. Das liefert immer wieder erstaunliche Treffer, funktioniert aber leider längst nicht immer zuverlässig.

Apples Notizen-App macht PDF-Dokumente durchsuchbar: Wenn Sie Papierdo-

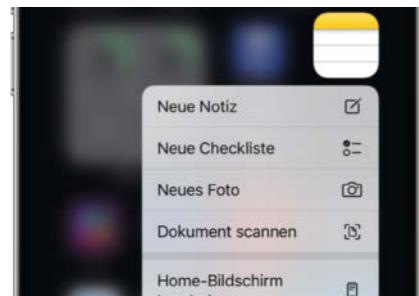
kumente mit der Notizen-App einscannen, besteht eine gute Chance, dass Sie gesuchte Begriffe darin finden. Legen Sie in der Notizen-App eine neue Notiz an, tippen Sie auf das Kamera-Symbol in der Werkzeugleiste und wählen Sie „Dokumente scannen“. Schneller geht es, indem Sie das App-

Icon von Notizen auf dem Home-Bildschirm gedrückt halten und direkt „Dokument scannen“ im Kontextmenü auswählen.

Zwar liefert „Notizen“ passende PDF-Anhänge zu dem jeweiligen Suchbegriff, markiert den Text aber leider nicht im Dokument. Das ist unpraktisch. Ganz zu Ende gedacht scheint die Funktion insgesamt nicht zu sein: Die Suche nach erkanntem Text klappte bei uns ausschließlich in der Notizen-App selbst

und nicht mehr nach einem Exportieren der dort angelegten PDF-Dokumente. Scannet man Dokumente statt mit „Notizen“ direkt in der Dateien-App auf iPhone oder iPad, gelang die Suche nach Textinhalten nicht.

Per Schnellaktion scannen Sie Dokumente bequem mit der Notizen-App.



## 9 Schnellaktionen für Übersetzungen und Umrechnungen nutzen



Richten Sie die Kamera wie in Tipp 1 beschrieben auf ein Dokument, um den erfassten Text zu übersetzen: Erkennt iOS eine andere Sprache, erscheint automatisch der Button „Übersetzen“. Tippen Sie darauf, um den Text in die für das Betriebssystem gewählte Sprache übersetzen zu lassen. Neben Deutsch und Englisch unterstützt iOS 16 auch Italienisch, Französisch, Spanisch, Portugiesisch, Japanisch, Chinesisch, Koreanisch und Ukrainisch. Um Text in eine andere Sprache übersetzen zu lassen, öffnen Sie die iOS-App „Übersetzen“. Dort gibt es dafür unten eine neue Live-Kameraansicht.

Live Text kennt ab iOS 16 und macOS 13 zudem Fluginfos und Tracking-Nummern von Paketdiensten. Das funktioniert zum Beispiel

mit UPS, aber bislang leider nicht mit DHL. Zudem rechnet die Funktion im Text erkannte Währungen sowie Mengen- und Größenheiten um. Tippen Sie für diese Schnellaktionen im Kameraleser entweder direkt auf eine unterstrichene Einheit oder unten auf den Mehr-Button.

Praktisch ist, dass die Funktion ab iOS 16 generell im Bearbeiten-Menü verfügbar ist. Wählen Sie einfach eine Temperaturangabe im Text aus, um im Menü den Wert in Grad Celsius einzusehen. Das hilft auch, um bei Mengen und Längen sofort das metrische Pendant für imperiale Einheiten zu sehen. Minuten und Stunden rechnet iOS ebenfalls um. (lbe)

iOS rechnet bestimmte Einheiten direkt um, das spart viel Zeit.



Ihre Meinung, Zusatzmaterial, Webcode: [mac-and-i.de/w6g8](http://mac-and-i.de/w6g8)

**WIR MACHEN  
KEINE WERBUNG.  
WIR MACHEN  
EUCH EIN ANGEBOT.**

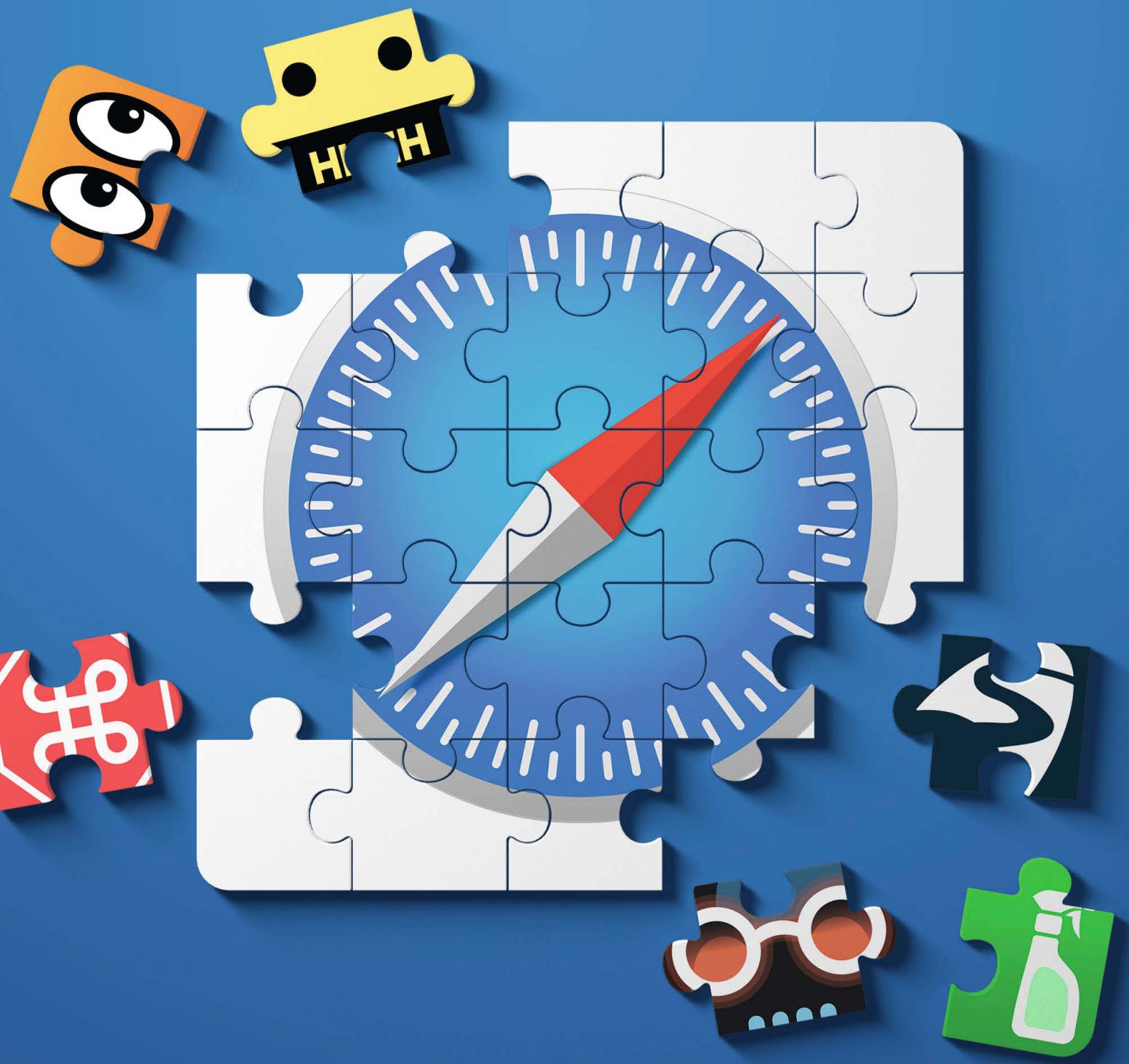
**ct**  
ct.de/angebot

**ICH KAUF MIR DIE c't NICHT.  
ICH ABONNIER SIE.**

Ich möchte c't 3 Monate lang mit über 30 % Neukunden-Rabatt testen. Ich lese 6 Ausgaben als Heft oder digital in der App, als PDF oder direkt im Browser.

Als Willkommensgeschenk erhalte ich eine Prämie nach Wahl, z. B. einen RC-Quadrocopter.

[ct.de/angebot](http://ct.de/angebot) +49 541/80 009 120 [leserservice@heise.de](mailto:leserservice@heise.de)



# Browser-Tuning

## Die besten Extensions für Safari

Viele Nutzer surfen in Safari ohne eine einzige Erweiterung – dabei lernt der Browser mit ihnen tolle neue Tricks. Damit sehen Sie etwa weniger Werbung, suchen effizienter im Web und vieles mehr. Wir stellen 25 nützliche Extensions für macOS, iOS und iPadOS vor – viele davon sind kostenlos. Alle Download-Links finden Sie im Webcode am Ende des Artikels.

Von Joachim Kläschen

## 1 Werbung entfernen

AdGuard filtert unerwünschte Inhalte und unterbindet Tracking mittels Negativlisten aus dem Netz. In den Einstellungen wählen Sie aus, welche Bereiche es bereinigen soll, etwa: Sicherheit, Soziale Netzwerke oder Datenschutz. Selbst die Werbung bei YouTube kann AdGuard unterbinden. Über Posi-



### AdGuard

Adguard Software  
iOS / iPadOS ab 11.2, macOS ab 10.13  
kostenlos (Premium: 15,99 €)

tivisten nehmen Sie seriöse Internetangebote wie heise.de von der Filterung aus, um deren Finanzierung zu gewährleisten. Die kostenlose Mac-Version erlaubt das Hinzufügen eigener Regeln. Die Version für die Mobilgeräte erfordert dazu ein Abo oder die einmalige Freischaltung für 15,99 Euro.

**AdGuard filtert Inhalte und Komponenten von Internetseiten anhand von Filterregeln.**

## 2 Ablenkende Websites sperren

Das spendenbasierte, auf Deutsch lokalisierte Quiet enthält thematische Blocklisten. Damit klemmen Sie die Webseiten sozialer Netzwerke wie Facebook, Instagram und Twitter ab – sogar Schaltflächen für das Teilen in sozialen Netzwerken werden mit Quiet funktionslos. Tracking lässt sich gesondert unter-



### Quiet

Peter Cammeraat  
iOS / iPadOS ab 14.5, macOS ab 11  
kostenlos

binden. Auch pornografische und Glücksspiel-Inhalte sowie Lieferdienste verbirgt Quiet auf Wunsch. Auf dem Mac geht das optional über einen systemweiten Netzwerkfilter auch in anderen Browsern als Safari. Neben dem Blockieren ganzer Domains kann die Erweiterung etwa Google Translate, Kommentare oder Chat-Funktionen verbergen, was in Stichproben nicht auf allen Seiten funktionierte. Eine persönliche Blocklist erlaubt Ihnen, bestimmte Adressen auf die schwarze Liste zu setzen.

**Anhand mehrerer konfigurierbarer Listen blockiert Quiet soziale Netzwerke.**

## 3 App- und Login-Banner unterdrücken

Amazon, eBay, Reddit und viele weitere Plattformbetreiber haben eigene Apps im Angebot. Rufen Sie deren Internetseiten auf, erscheinen häufig störende Banner, die Sie zum Installieren der Apps auffordern. Banish für macOS oder iOS / iPadOS sorgt dafür,



### Banish

Big Pineapple  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 11  
3,49 € (iOS / iPadOS); 5,99 € (macOS)

dass diese Hinweise unterbleiben. Das klappt allerdings nur, wenn die beworbenen Apps nicht auf dem Gerät installiert sind. Auch schwebende Login-Fenster, die beispielsweise auf Pinterest, TikTok oder Reddit penetrant zur Anmeldung nötigen oder dazu auffordern, das Google-Konto mit dem Dienst zu verketten, halten Sie mit Banish im Zaum.

**Banish unterdrückt etwa auf Reddit störende Aufforderungen zur App-Installation.**

## Safari-Erweiterungen installieren und nutzen

Auf dem Mac verwalten Sie die installierten Extensions in den Safari-Einstellungen (Cmd + Komma) im Reiter „Erweiterungen“. Beim iPhone und iPad geht das in der Einstellungen-App unter „Safari > Erweiterungen“. Für jede Erweiterung ist aufgeschlüsselt, welche Zugriffsrechte diese hat. Dabei mag der Hinweis abschrecken, dass einige „vertrauliche Informationen, einschließlich Passwörter und Kreditkarten“ einsehen können. Das ist manchmal nötig, da sich Erweiterungen für ihre Funktion in den Internetverkehr einklinken oder Zugriff auf Inhalte erhalten müssen. Sollten Sie dem nicht ganz trauen, können Sie in der Einstellung „Websites“ etwa Online-Banking-Seiten vom Zugriff durch einzelne Erweiterungen ausschließen. Diese Option ist nicht immer verfügbar, sodass sich im Zweifel der Umstieg auf eine Alternative anbietet. Im Unter-



Diese Erweiterung kann Webseiten, die du besuchst, lesen und ändern sowie deinen Browserverlauf auf allen Websites sehen.

Das schließt vertrauliche Informationen von Webseiten ein, einschließlich Passwörter, Telefonnummern und Kreditkarten.

Damit einige Erweiterungen funktionieren, benötigen sie prinzipiell weitreichende Zugriffsrechte.

schied zu anderen Browsern können Sie in Safari die Erweiterungen leider nicht für private Fenster deaktivieren.

Am Mac können Sie die Erweiterungen über die Checkboxen in der Liste aktivieren oder deaktivieren, unter iOS / iPadOS müssen Sie zunächst die jeweilige Unterseite der Erweiterung aufrufen oder „Erweiterungen verwalten“ im aA-Menü der Adressleiste öffnen. Besonderes Augenmerk verdient ab macOS 13 und iOS / iPadOS 16 die Option „Geräteübergreifend teilen“ am unteren Ende der Erweiterungen-Liste. Ist sie aktiviert, synchronisiert Safari plattformübergreifend, welche Erweiterungen ein- und welche ausgeschaltet sind und schlägt auf anderen

Geräten installierte Helferlein zum Download vor.

Einige Erweiterungen arbeiten nicht automatisch, sondern Sie müssen sie gezielt aufrufen. Am Mac geschieht das meist über die Buttons in der Symbolleiste. Deren Anordnung können Sie mit „Darstellung > Symbolleiste anpassen“ ändern. Manche Extensions binden sich auch ins Kontextmenü ein. Auf dem iPhone öffnen Sie die Erweiterungen, indem Sie in der Adresszeile von Safari auf das „aA“-Symbol tippen und den entsprechenden Eintrag in der Liste anwählen – gegebenenfalls müssen Sie scrollen. Auf dem iPad steht rechts im Adressfeld ein Puzzleteil, das zu den Erweiterungen führt.

## 4 Cookie-Banner ausblenden

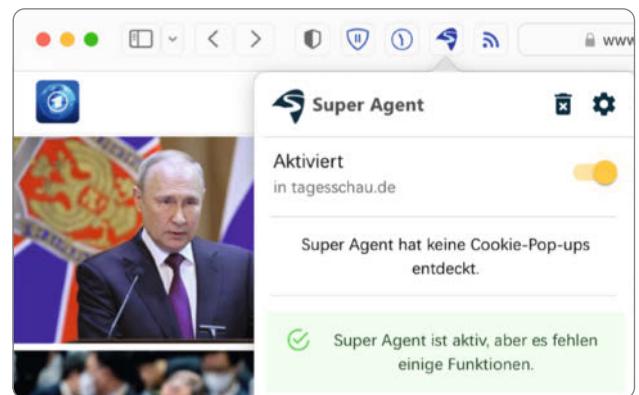
Der europäischen Datenschutzrichtlinie sei Dank, sind Betreiber von Webseiten dazu angehalten, Besucher über die Verarbeitung ihrer Daten zu informieren. Was gut gemeint ist, resultiert in der Praxis in nervigen Con-



### Hush Nag Blocker

Oblador (Joel Arvidsson)  
iOS / iPadOS ab 14.3, macOS ab 11  
kostenlos

sent-Bannern, die über den Einsatz von Cookies informieren und oft erst bestätigt werden müssen, bis man zum gewünschten Inhalt gelangt. Der quelloffene Hush Nag Blocker sorgt dafür, dass solche Hinweise auf vielen bekannten Seiten nicht mehr erscheinen. Das erreicht Hush indem es bestimmte Webseiten-Elemente und Skripte unterdrückt, die für die Anzeige der Banner verantwortlich sind. Eine automatische Einwilligung oder Ablehnung wird nicht erteilt, was vereinzelt dazu führt, dass etwa externe Inhalte wie YouTube-Videos nicht geladen werden. So ein automatisiertes Abnicken der Banner bietet die Er-



Während Hush Cookie-Banner einfach unterdrückt, nicht Super Agent sie ab.

weiterung Super Agent. Hier müssen Sie jedoch die ferngesteuerte Interaktion mit dem Consent-Banner abwarten, bis Sie eine Seite nutzen können.



### Super Agent

Super Agent  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.14  
kostenlos

## 5 Werbung von YouTube entfernen

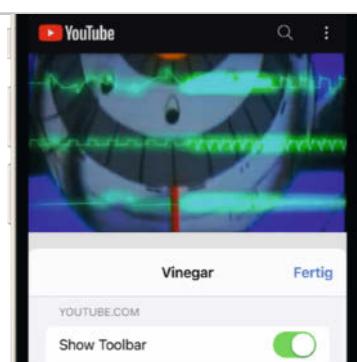
Essig gilt als Universalreiniger. Entsprechend bereinigt Vinegar YouTube-Videos von Werbeclips. Das klappt sowohl für Werbung, die



### Vinegar

And a Dinosaur  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.15  
2,49 €

vor dem Wunschvideo läuft, als auch für nervtötende Unterbrechungen. Um das zu erreichen, wird das Video-Element durch herkömmliche HTML5-Tags ersetzt. Leider entfällt damit auch die Anzeige von Vorschaubildern beim Navigieren durch die Videos. Allerdings steht nun stets die Bild-in-Bild-Funktion des Systems zur Verfügung. Ferner kann Vinegar eine bestimmte Videoqualität erzwingen und verfügbare Untertitel in andere Sprachen übersetzen.



Vinegar entfernt Werbung vor und aus YouTube-Videos.

## 6 Erweiterte Video-Steuerung

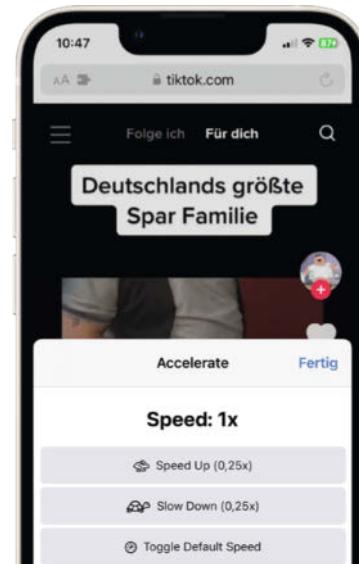
Accelerate greift in die Videowiedergabe auf YouTube, TikTok und anderen Plattformen ein. Standardmäßig wechseln Sie am Mac mit Klick auf den Symbolleisten-Button zwischen regulärer und doppelter Wiedergabe-Geschwindigkeit. Alternativ belegen Sie die Schaltfläche mit Funktionen

### Accelerate for Safari

Ritam Sarmah  
iOS / iPad ab 15, macOS ab 10.13  
kostenlos

wie dem schrittweisen Verlangsamten oder Beschleunigen sowie einer Stummschaltung. Diese praktischen Optionen lassen sich auch über definierbare Tastenkombinationen auslösen. Auf iPhone oder iPad greifen Sie über die Adresszeile auf die Funktionen zu. Die Bild-in-Bild-Aktion, die Videos herauslösen soll, wollte bei uns nicht funktionieren; als Alternative empfiehlt sich PiPifier (siehe Tipp 8).

**Accelerate bietet vielfältige Möglichkeiten, um die Video-Wiedergabe zu manipulieren.**

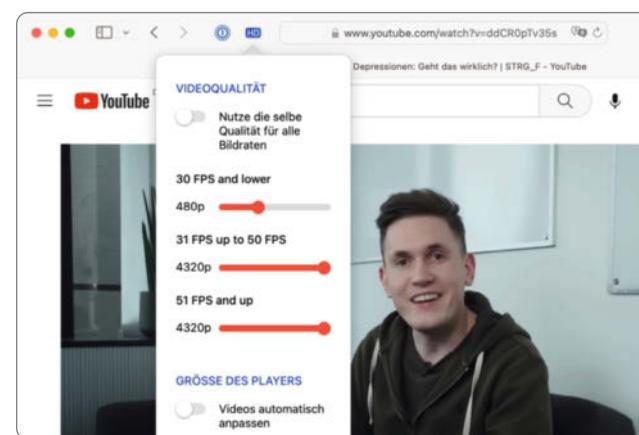


## 7 Qualität und Bildrate bei YouTube-Videos anpassen

Über einen Schieberegler passen Sie mit Auto HD + FPS die Bildqualität von YouTube-Videos schrittweise zwischen 144 p und 4320 p an, sofern verfügbar. Zudem lässt sich die Qualität an die Bildrate (fps) koppeln. Dabei legen Sie in den Einstellungen fest, in welcher Qua-

lität Videos mit weniger als 30 fps, zwischen 31 und 50 fps und mit 51 fps oder mehr dargestellt werden sollen. So lässt sich die Darstellung bestmöglich an die Hardware-Gegebenheiten oder an verfügbare Datenvolumen anpassen. Das klappt nicht nur direkt auf der YouTube-Seite, sondern auch bei in Webseiten eingebetteten Videos des Portals. Andere Dienste wie Vimeo werden nicht unterstützt.

**Über Schieberegler passt man die Bildqualität von YouTube-Videos an.**



## 8 Bild-in-Bild-Videos darstellen

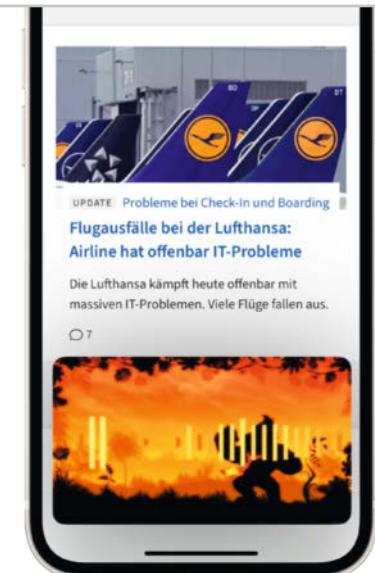
Auf dem Mac lösen Sie mit Klick auf den PiPifier-Button in der Symbolleiste ein HTML5-Video aus dem Browser heraus und öffnen es in einem eigenständigen Mini-Fenster. Dessen Größe lässt sich mit dem Mauszeiger anpassen und bis zu einem Viertel des Bildschirms aufziehen. Zudem können Sie es auf dem Desktop in eine der vier Ecken des Bild-

schirms schubsen. Dabei bleibt es stets im Vordergrund vor anderen geöffneten Fenstern. Über Schaltflächen dürfen Sie die Wiedergabe anhalten und fortsetzen. Bei der separaten Version für iPhone und iPad ändert eine Spreizgeste die Größe des Fensters. Im Unterschied zum Mac darf man hier im Video vor- und zurückspringen. Im Test erledigte PiPifier seinen Job auf allen Systemen tadellos, beispielsweise mit YouTube- und TikTok-Videos.

### PiPifier

Arno Appenzeller  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.12  
kostenlos

**PiPifier lässt HTML5-Videos aus Webseiten in eigene Fenster springen.**



## 9 Video-Umfeld abdunkeln

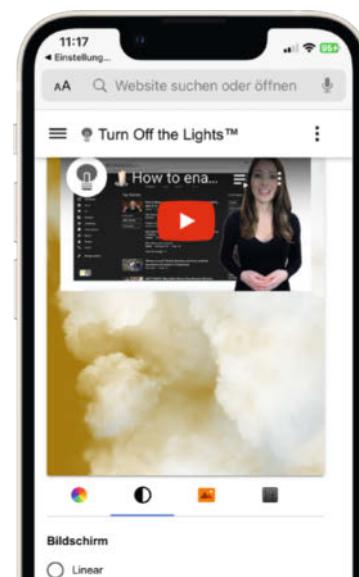
Oft lenken andere Webseiten-Bestandteile von eingebetteten HTML5-Videos ab. Wenn Sie Turn Off the Lights aufrufen, überblendet es alle Inhalte außer dem Bewegtbild. Standardmäßig verwendet die Erweiterung dafür eine halbtransparente, graue Fläche. In den Einstellungen lassen sich Farbe und

Transparenz anpassen. Alternativ darf man Farbverläufe, Grafiken oder Animationen für die Maskierung verwenden. Überdies gibt es zahlreiche praktische Funktionen wie das Ausschalten der automatischen Video-Wiedergabe beim Aufrufen von Webseiten. Auch die bevorzugte Wiedergabequalität von YouTube-Videos kann Turn Off the Lights durchsetzen, jedoch nicht so fein granulierte wie Auto HD (siehe Tipp 7).

### Turn Off the Lights

Stefan Van Damme  
iOS / iPadOS ab 15.5, macOS ab 12  
kostenlos

Um den Fokus auf Videos zu lenken, verdeckt Turn Off the Lights andere Elemente.

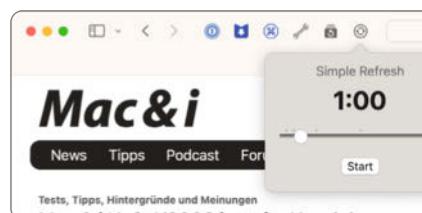


## 10 Webseiten und Browser-Tabs aktualisieren

Das Duo aus Total Refresh und Simple Refresh hat sich dem Aktualisieren von Browser-Tabs verschrieben. Mit einem Tipp auf die Schaltfläche von Total Refresh laden Sie alle offenen Safari-Tabs auf einen Schlag neu. Über das Kontextmenü können Sie am Mac sogar die Tabs in allen Browserfenstern auffrischen.

Mit der Schwester-App Simple Refresh automatisieren Sie hingegen die Aktualisierung einzelner Tabs. Über einen Schieberegler stellen Sie die Frequenz ein, mit der die Erweiterung den Inhalt des aktiven Tabs neu laden soll – schnellstens sekündlich,

im gemächlichsten Falle alle zehn Minuten. Für jeden Tab lassen sich eigene Intervalle einstellen.



Simple Refresh lädt alle Tabs in einem bestimmten Intervall erneut.

### Total Refresh

William Walker  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.14.6  
1,19 €

### Simple Refresh

William Walker  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.14  
1,19 €

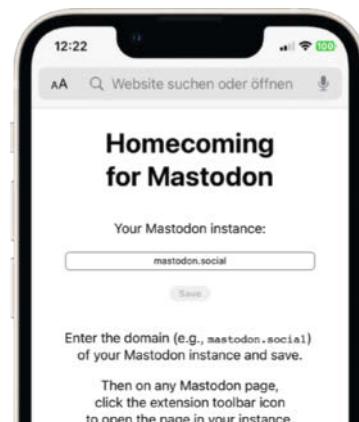
## 11 Mastodon-Nutzern einfacher folgen

Eine große Stärke des sozialen Netzwerks Mastodon liegt in seiner dezentralen Server-Architektur. Allerdings kann dieses Alleinstellungsmerkmal auch hinderlich sein: Ist ein interessanter Nutzer auf einer anderen Instanz aktiv, ist es umständlich, diesem zu

folgen: Sie müssen die URL des Nutzerkontos kopieren und in die Mastodon-Suche Ihrer Instanz eingefügen. Homecoming for Mastodon behebt diesen Malus. Mit dem Kürzel Ctrl + Cmd + M oder einem Klick auf das Symbol leitet die Erweiterung die URLs von Profilen auf die Instanz Ihres eigenen Nutzerkontos um, sodass Sie der Person einfacher folgen können. Sie müssen bei der ersten Verwendung lediglich Ihre genutzte Instanz hinterlegen. Rufen Sie die Erweiterung auf Ihrer Instanz auf, öffnet sie damit einen Beitrag auf der ursprünglichen Instanz – so können Sie leicht alle Beiträge einer Person sehen.

### Homecoming for Mastodon

Jeff Johnson  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.16  
2,49 €



Durch Homecoming for Mastodon wird es einfacher, anderen Nutzern zu folgen.

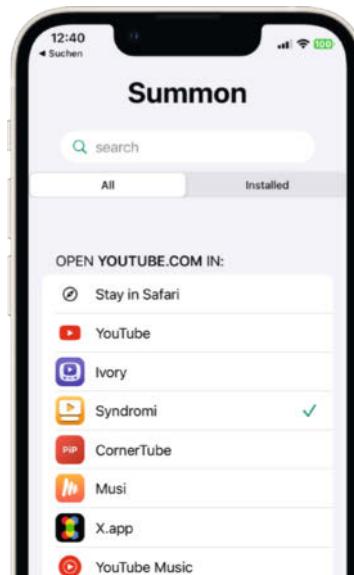
## 12 Links in gewünschte Apps umleiten

Sind Apps von Internetplattformen wie YouTube, Reddit oder Instagram installiert, öffnen sich diese meist automatisch beim Aufruf entsprechender Links auf Inhalte. Wenn Sie die Haus-Apps nicht löschen möchten, aber dennoch andere Apps oder die Darstellung

 **Opener - Open Websites in App**  
Big Pineapple  
iOS / iPadOS ab 15  
kostenlos (Vollversion: 3,49 €)

in Safari bevorzugen, hilft die Erweiterung Opener (vormals Summon genannt). Diese biegt kurzerhand Links von zahlreichen Angeboten nach Ihren Wünschen um. So öffnen sich etwa YouTube-Links im alternativen Player Syndromi oder Google-Maps-URLs in Apples Karten-App. Die kostenlose Version erlaubt das Einstellen einer einzigen Umleitung. Per einmaligem In-App-Kauf fällt das Limit. Der Entwickler nimmt gerne Vorschläge für weitere Umleitungen entgegen.

**Opener biegt Links zu Internetangeboten auf bevorzugte Apps um.**



## 13 Webseiten als HTML-Datei speichern

Um eine Webseite originalgetreu abzubilden, bieten sich die Bildschirmfoto-Funktionen von iOS, iPadOS und macOS an. Doch macOS speichert nur den sichtbaren Bildschirminhalt und iOS / iPadOS erzeugen bei langen Websites recht große Bilddaten. SingleFile sichert den kompletten Seiteninhalt in einer HTML-Datei. Im Unterschied

 **SingleFile**  
Gildas Lormeau  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.14.6  
kostenlos

zu Safaris Speichern-Befehl werden dabei alle Bilder und Schriften in den HTML-Code eingebettet. Auf dem Mac integriert sich die Erweiterung zusätzlich zum Symbolleisten-Button ins Kontextmenü. Darüber sichern Sie etwa alle geöffneten Tabs im Downloads-Ordner. Zudem können Sie vorab in der Annotieren-Funktion bestimmte Passagen farblich hervorheben und Notizen hinterlassen. In der Mobilversion müssen Sie die Funktion in den reichhaltigen Einstellungen zunächst aktivieren.

**SingleFile speichert Webseiten einschließlich aller Bilder in einer einzigen HTML-Datei.**



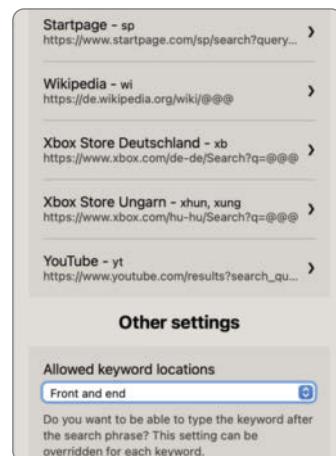
## 14 Weitere Suchmaschinen zu Safari hinzufügen

Keyword Search integriert beliebige Suchmaschinen und Suchfunktionen von Websites in das Adressfeld. Ähnlich der „Bangs“ von DuckDuckGo rufen Sie die gewünschte Suche über ein zusätzlich einzugebendes Kürzel auf. So listet beispielsweise „imdb terminator“ alle entsprechenden Filme von James Cameron in der Film-Datenbank

 **Keyword Search**  
Arne Martin Aulien  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 11  
kostenlos

IMDb auf. Die unterstützten Suchen können Sie beliebig ergänzen, etwa um die deutsche Wikipedia, Metacritic oder auch heise.de. Dazu suchen Sie zunächst auf der jeweiligen Seite etwa nach „Test“. Kopieren Sie die URL der Suchergebnisseite und fügen Sie diese via „+ Add new“ zu Keyword Search hinzu. Ersetzen Sie dabei den Begriff „Test“ in der URL durch „@@“ und vergeben noch einen Namen sowie das gewünschte Suchkürzel.

**Mithilfe von Keyword Search sucht man komfortabel auf vielen Internetseiten.**



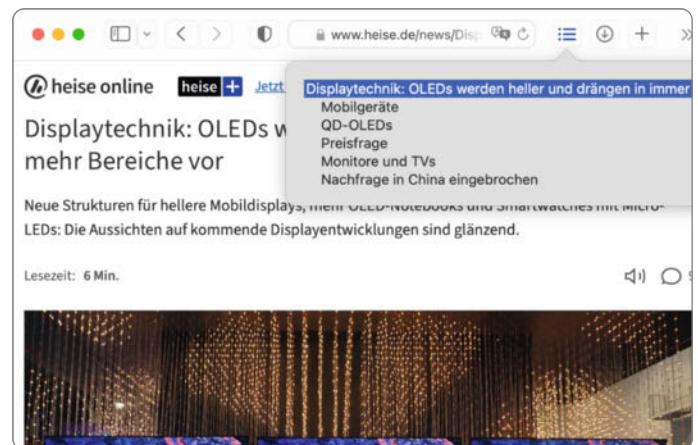
## 15 Inhaltsverzeichnisse einblenden

Mit Table of contents erleichtern Sie sich auf dem Mac die Navigation auf umfangreichen Webseiten. Über den Button in der Symbolleiste blenden Sie dazu ein Fenster ein, das alle Artikel- oder Abschnittsüberschriften auflistet.

Alternativ holen Sie es mit der Tastenkombination **Ctrl+G** auf den Bildschirm. Mit den Pfeiltasten oder der Maus springen Sie zum jeweils markierten Eintrag. Das ist nicht nur bei Wikipedia-Einträgen praktisch, sondern auch auf Nachrichtenseiten, die keine kompakte Übersicht der Artikel bieten.

### Table of contents

Nathan Manceaux-Panot  
macOS 10.14  
kostenlos



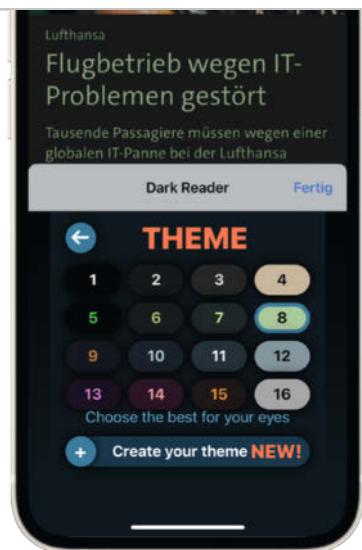
Ein Fenster, das Table of contents einblendet, erlaubt eine schnelle und komfortable Navigation auf Webseiten.

## 16 Dunkelmodus nachrüsten

Beim nächtlichen Surfen stören viele Internetseiten durch ihre helle Anmutung. Dark Reader verpasst solchen Kandidaten eine deutlich weniger blendende Anmutung, indem es helle Farben gegen dunkle ersetzt. Am Mac können Sie über Schieberegler die Werte für Helligkeit und Kontrast dem persönlichen Empfinden anpassen. Auf Mobil-

geräten wählen Sie aus 16 Themes aus oder hinterlegen eine eigene Farbkombination für Hintergrund und Text. Die Erweiterung merkt sich die Einstellungen für einzelne Websites. Auf Wunsch koppelt sich Dark Reader im Auto-Modus mit dem Dunkelmodus des Systems. Sie können außerdem einzelne Seiten von der Umfärbung ausnehmen, etwa, weil diese selbst einen Dunkelmodus mitbringen oder Ihnen das Ergebnis nicht gefällt.

Durch das Austauschen der Farben von Hintergrund und Schrift macht Dark Reader Webseiten weniger blendend.



### Dark Reader

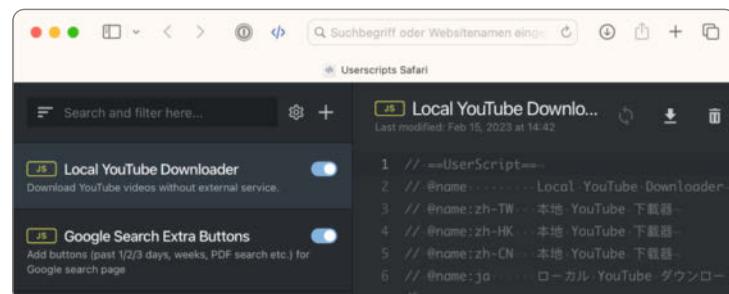
Dark Reader  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.13  
5,99 €

## 17 Internetseiten manipulieren

Bei der Erweiterung Userscripts ist der Name Programm: Mithilfe dieser sogenannten Userscripts können Sie die Darstellung und Funktionsweise von Websites verändern. Dabei eröffnen JavaScript- und CSS-Code-Schnipsel etwa zusätzliche Funktionen für YouTube, entfalten gekürzte Links (Short URLs) oder erweitern die Google-Suche um zusätzliche Schaltflächen. Sie

müssen dazu kein JavaScript oder CSS beherrschen, sondern können auch fertige Skripte etwa von Portalen wie Greasyfork.org in einem zuvor definierten Ordner installieren. Befindet sich dieser im

iCloud Drive, profitieren alle Apple-Geräte von einem einheitlichen Stand. Anschließend ist die Erweiterung die zentrale Anlaufstelle, um die Userscripts ein- und auszuschalten sowie zu aktualisieren.



**Userscripts**  
ergänzt mit  
JavaScript-  
und CSS-  
Code-Schnip-  
pseln be-  
liebige Web-  
sites um  
hilfreiche  
Funktionen.

### Userscripts

Justin Wasack  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 12  
kostenlos

## 18 Internetseiten trotz Ausrichtungssperre drehen

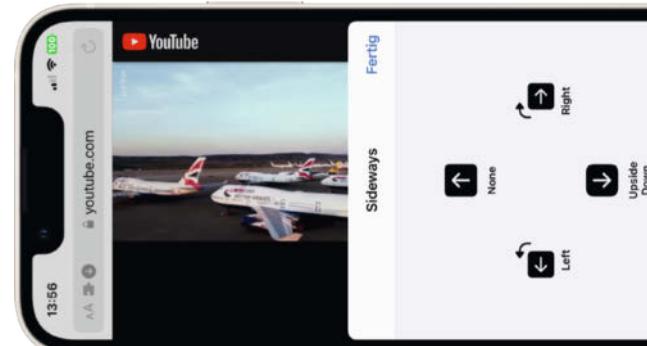
Wenn Sie über das Kontrollzentrum von iPhone und iPad die Bildschirmausrichtung sperren, stellt Safari Webinhalte auch dann im Hochformat dar, wenn Sie das Gerät ins Querformat drehen. Das ist beispielsweise



### Sideways

And a Dinosaur  
iOS / iPadOS ab 15  
kostenlos

praktisch, wenn Sie auf dem Sofa liegend surfen möchten. Sollten Sie dabei kurzfristig Bedarf für eine Änderung der Ausrichtung haben – etwa für bildschirmfüllende Videos im Querformat – kommt Sideways ins Spiel. Es dreht den Browser-Inhalt eines Tabs auch bei aktiver Ausrichtungssperre. Über Schaltflächen rotieren Sie die Anzeige mit oder gegen den Uhrzeigersinn – oder Sie stellen sie auf den Kopf.



Sideways dreht Safari-Inhalte trotz aktiver Ausrichtungssperre.

## 19 Werkzeuge für Webentwickler

Die Mac-Version von Safari bietet Ihnen mit dem Entwicklerwerkzeug „Webinformatio-nen“ (Option + Cmd + I) einen schnellen Weg, um etwa zu untersuchen, warum Ihre Website nicht korrekt dargestellt wird. Web Inspector integriert ein vergleichbares Tool auch im mobilen Safari. Ein Tipp auf das Symbol blendet ein großes Fenster ein. Es ist

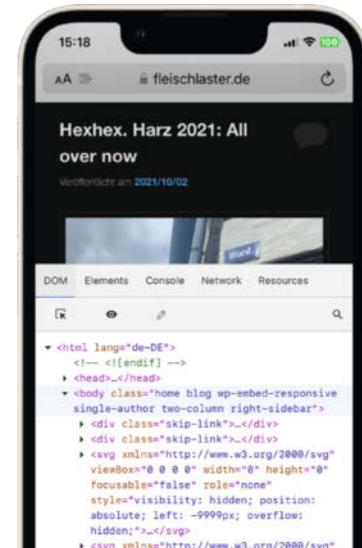


### Web Inspector

And a Dinosaur  
iOS / iPadOS ab 15  
kostenlos

in Tabs unterteilt und zeigt eine Quelltext-Ansicht mit DOM-Baumstruktur, die JavaScript-Konsole, eine Liste der Netzwerkanfragen und schließlich Ressourcen wie Cookies, Stylesheets oder Bilder. Optional scrollt die Erweiterung die Webseite zur in der DOM-Ansicht ausgewählten Passage. Zudem können Sie mit Web Inspector temporäre Änderungen am Quelltext vornehmen und deren Auswirkungen beobachten.

In einem großen Fenster stellt Web Inspector den Quelltext und andere Webseiten-Elemente dar.



## 20 Webseiten gefügig machen

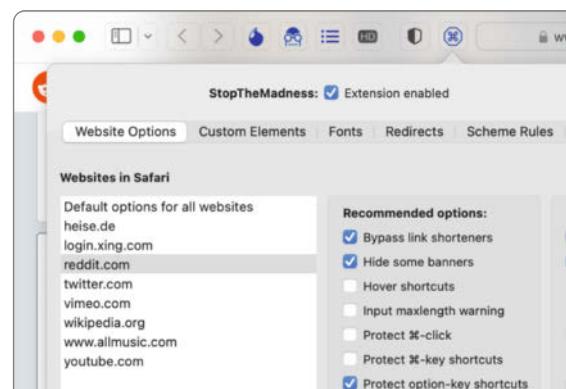
Stop the Madness gibt es separat für iOS und macOS. Es bietet einen prall gefüllten Werkzeugkasten, mit dem Sie zahllose Unzulänglichkeiten von Webseiten reparieren. Die englischsprachige Erweiterung blockiert Browserfenster, die sich ungefragt öffnen wollen, löst gekürzte Links auf (bit.ly, tinyurl etc.) und macht Kopieren, Ausschneiden und Einfügen auch auf Internet-

seiten möglich, die das eigentlich verhindern wollen. Weiterhin bewegen Sie YouTube dazu, Videos in der bestmöglichen Qualität anzuzeigen. Auch unliebsame Schriftarten können Sie gegen bevorzugte tauschen und automatische Umleitungen blockieren – beispielsweise von der Desktop-Version auf die Mobil-Ansicht einer Webseite. Besonders mächtig ist die Möglichkeit, URLs auf andere Seiten umzuleiten, etwa YouTube-Videos auf das werbe- und trackingfreie Frontend Invidious. Zudem unterbinden Sie mit dem Helferlein auf Wunsch die automatische Wiedergabe von Videos und vieles mehr. Alle Einstellungen lassen sich global oder spezifisch für einzelne Domains festlegen.



### Stop the Madness

Jeff Johnson  
iOS / iPadOS ab iOS 15, macOS ab 10.13  
9,99 € (iOS / iPadOS); 11,99 € (macOS)



Stop the Madness hilft mit zahlreichen Einstellungen, Webseiten zu erwünschtem Verhalten zu nötigen.

## 21 Webseiten an Kindle senden

Mit KTool schicken Sie Online-Inhalte und Dokumente zur späteren Lektüre komfortabel auf Ihren E-Book-Reader von Amazon. Eine Vorschau vermittelt dabei vorab einen Eindruck vom Ergebnis, das von Werbung

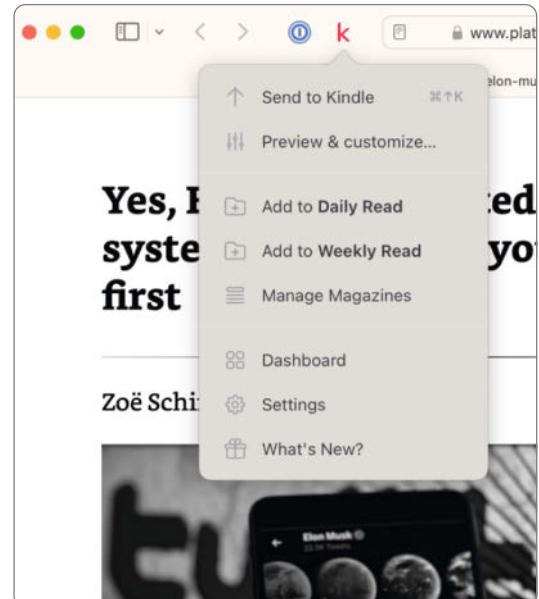


### KTool: Send to Kindle

Long Nguyen Hai  
iOS/iPadOS ab 11, macOS ab 10.14  
5 € / Monat, 48 € / Jahr

befreit wurde. Damit die Erweiterung ihr Werk verrichten kann, müssen Sie ein Nutzerkonto einrichten und dieses mit dem Kindle-Konto verknüpfen. Eine englischsprachige Anleitung führt Schritt für Schritt durch die Prozedur. Nach einem kostenlosen Probemonat wird eine Monats- oder Jahresgebühr fällig.

**Mit zwei Klicks wandert die geöffnete Webseite an Amazons eReader.**



## 22 Übersicht über Tabs bekommen

Bevor Sie StartPage.ai nach der Installation nutzen können, bedarf es einer leicht zu übersehenden Einstellung: Wählen Sie unter macOS (nur M1 / M2-Macs) unter „Allgemein“ bei „Neue Tabs öffnen mit“ die Option „StartPage.ai“ aus. Bei iOS / iPadOS finden Sie sie unter „Einstellungen > Safari > Erweiterun-

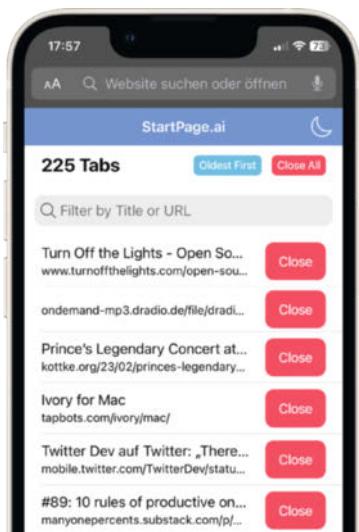


### StartPage.ai

Blue Penguin  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 12 auf M1/  
M2-Macs  
kostenlos

gen > StartPage.ai“. Wann immer Sie nun einen neuen Tab öffnen, zeigt die Erweiterung eine Liste aller Tabs an, bestehend aus Seitentiteln und URLs. Über „Close“ schließen Sie einzelne Tabs, mit „Close All“ entledigen Sie sich aller. Die Einträge lassen sich von neu nach alt und umgekehrt sortieren. Praktisch ist zudem die Suchfunktion, die live bei der Eingabe die Tabliste entsprechend filtert. Mit dem Mond-Symbol schalten Sie den Dunkelmodus ein oder aus.

**In einem neuen Tab listet StartPage.ai die geöffneten Browsetabs.**



## 23 Webseiten mit KI übersetzen

Apple hat in Safari die Möglichkeit integriert, Internetseiten zu übersetzen. Allerdings lassen die Ergebnisse häufig zu wünschen übrig. Bessere Resultate liefert die kostenlose Erweiterung Web Translator for DeepL. Nach der Installation lassen sich markierte Passagen am Mac über „Translate this selec-



### Web Translator for DeepL

Katsumi Kishikawa  
iOS / iPadOS ab 15, macOS ab 10.14  
kostenlos

tion“ im Kontextmenü übersetzen. Beim iPhone/iPad erscheint direkt unterhalb der Auswahl das Icon der App, das Sie antippen müssen. Das Ergebnis präsentiert Web Translator in einem Fenster, das sich innerhalb des Browsers verschieben lässt. Die Erweiterung kann zwischen 29 Sprachen übersetzen. Für die Übersetzung ganzer Webseiten benötigen Sie einen kostenpflichtigen Zugang zu DeepL Pro. (wre)

**Der Web Translator for DeepL übersetzt kostenlos Teile von Webseiten zwischen knapp 30 Sprachen.**



# Fast geschenkt!

Hol dir das Probe-Abo und du erhältst eine Ausgabe als E-Paper für nur 1 Euro.

Mac Life

VR-Brille im Test: Was Apple von der Meta Quest 2 lernen kann

# Mac Life

Nr. 260  
04/2023  
9 Euro (D)

A: 9,90 EUR, CH: 15,20 CHF  
IT: 11,90 EUR, LUX: 11,50 EUR  
NL: 11,90 EUR, BE: 11,90 EUR  
ISSN 1660-9988

Die große Kaufberatung

## Welcher Mac passt zu mir?

MacBook, iMac, Mac mini, Studio oder Pro? Welcher Chip, wie viel Speicher? Nie war das Mac-Lineup komplexer! Wir helfen dir bei der Entscheidung für deinen neuen Mac.

Frühjahrsputz

### Platz schaffen auf dem Mac

Mit diesen Tipps und Apps beschleunigst du deinen Mac. Endlich wieder Speicher auf iPhone und iPad

Gut gerüstet

### Strom für den Notfall

Keine Angst vor dem Blackout: Mit Powerbanks, Generatoren und Balkonkraftwerken geht dir nie die Energie aus

Der neue HomePod im Test

Die 2. Generation kommt mit fettem 3D-Sound und verbesserter Siri-Reaktionszeit

Viren und Co. auf dem Mac erkennen und beseitigen

Mac-M im Vergleich

Logitech, M-Satechi gegen Mouse -

ÜBER 100 TESTS + PR

Angehört: Die besten Audiobook-Apps

So sicherst du ganz einfach deine Daten

Microsoft 365: Texte, Tabellen und mehr

App-Empfehlungen für iOS, iPadOS + macOS

Hören statt lesen: Mit einfachen Tricks liest dein iPhone dir vor

Hintergrundbild: subjugui/Stock / Getty Images plus

Gut für die Umwelt!

Lies Mac Life digital auf deinem iPad. Das spart Emissionen bei Druck und Transport.

Jetzt bestellen unter  
[www.maclife.de/nur1euro](http://www.maclife.de/nur1euro)





# iPhone gegen alle

Wie gut behaupten sich die Apple-Smartphones gegenüber der Konkurrenz?

Ein neues iPhone ist besser als sein Vorgänger – klar, so ist das jedes Jahr. Aber wie stehen die Modelle eigentlich im Vergleich zur Konkurrenz da? Wo führt Apple, wo nicht, was fehlt im Portfolio? Dank dieser Einordnung können Sie mitreden.

Von Sebastian Trepesch



Bild: c't, Freepik; Montage: Mac &amp; i

Die iPhones gelten als teuer und sind es auch: Das aktuelle Standardmodell iPhone 14 startet mit einem Listenpreis von 1000 Euro. 150 Euro mehr zahlt man für das Plus-, 300 Euro mehr für das Pro-Modell, und damit bekommt man erst mittelmäßige 128 Gigabyte Speicher. Die größere Max-Ausführung knackt mit dem größten Speicher von einem Terabyte gar die 2000-Euro-Grenze.

Wie kann sich Apple mit seinen hochpreisigen Geräten behaupten? Ist die Konkurrenz ähnlich teuer oder sind die iPhones um so vieles besser? Während die Mac & i gewöhnlich die Apple-Produkte genau unter die Lupe nimmt, werfen wir diesmal einen Blick über den Tellerrand. Zudem haben wir uns umgesehen, wie die Geräte in verschiedenen Tests unter anderem von unserer Schwesterzeitung c't gegenüber Android-Smartphones von Samsung, Google und Co abschneiden.

### Ein Erfolgskonzept, wenig Auswahl

Vor einigen Jahren wäre das noch undenkbar gewesen: 26 verschiedene Varianten des iPhones bekommt man aktuell bei Apple – die



### kurz & knapp

- In Vergleichstests liefern sich die Pro-iPhones und Top-Smartphones mit Android regelmäßig ein Kopf-an-Kopf-Rennen.
- Vor allem das Samsung S23 Ultra schneidet aktuell ähnlich gut wie das iPhone 14 Pro Max ab, kostet aber nicht viel weniger.
- Auch die Standard-iPhones behaupten sich gegenüber der Konkurrenz gut.

verschiedenen Farben und generalüberholten Produkte nicht mal eingerechnet. iPhone 14 und 14 Plus stellen die Standardmodelle in zwei verschiedenen Größen dar, mit jeweils drei Speichervarianten. Die Pro-Version gibt es in vier Speichergrößen und zudem Max-imiert.

## ⌚ Galaxy S23 Ultra

Hersteller: Samsung  
Veröffentlichung: Februar 2023  
Startpreis (UVP): 1399 € (256GB)

Um auch die Zielgruppe zu bedienen, die keine 1000 Euro oder mehr ausgeben will, führt Apple die Vorgängermodelle iPhone 13 und 12 weiter im Programm. Am günstigsten, mit 549 Euro, startet jedoch das iPhone SE (3. Generation) mit allerdings magren 64 Gigabyte. Dieses Modell kommt Freunden eines kleinen Smartphones entgegen, wie auch das 13 mini.

Aus Android-Sicht kann man damit alle iPhones in die Ober- oder Spitzenklasse einordnen, zumindest, was den Preis betrifft: Ein Mittelklasse-Smartphone wie das Google Pixel 6a kostet dort zum Straßenpreis zwischen 300 und 400 Euro. Auch diese Geräte liefern – Ausnahmen bestätigen die Regel – oft eine gute Qualität. Abgesehen von jahrealten (Gebraucht-)Modellen hat Apple hier nichts zu bieten (siehe Mac & i Heft 6/2022, S. 48).

Vielseitiger gibt sich Apple bei den Größen, mit Bildschirmdimensionen von 4,7 Zoll bis 6,7 Zoll. High-End-Smartphones mit Android-System liegen überwiegend am oberen Ende, zwischen 6,5 Zoll und 6,8 Zoll. Das wird in der Fachpresse oft als Nachteil gesehen: Wer ein Spitzen-Android will, muss zwangsläufig ein großes Smartphone wählen (wobei aber nicht jedes große Modell High End ist). Nicht so bei Apple, hier gleichen sich normalerweise Pro und Pro Max technisch, sieht man von der Akkulaufzeit ab. Toptechnik gibts also schon bei 6,1 Zoll. Mit dem iPhone mini (5,4 Zoll) bietet Apple für seine Größenklasse ein ungewöhnlich gutes Gerät an, selbst wenn man aktuell nur noch die 13er Generation bekommt. Eine 14er-Version hat Apple zugunsten des Plus-Modells nicht veröffentlicht.

OLED als Displaytechnik ist im High-End-Bereich der Smartphones Konsens. Einige Bildschirme von Androiden lösen etwas höher auf und strahlen im normalen SDR-Modus heller als die iPhones. Die Apple-Geräte trümpfen aber bei HDR-Inhalten ebenfalls. 14 Pro und Pro Max setzen sich im „Display Score“ von Dxomark gar an die Spitze, vor dem Samsung Galaxy S23 Ultra und dem Google Pixel 7 Pro. Doch



Samsung ist mit seinem Galaxy S23 Ultra einer der härtesten Konkurrenten von Apple.

auch die Apple-Modelle ohne „Pro“ der letzten zwei Jahre findet man in diesem Ranking in den Top 20.

Was viele High-End-Androide den Apple-Geräten allerdings sichtbar voraus haben: Im Bildschirm stört nur ein kleines Löchlein der Selfie-Kamera, nicht wie bei Apple ein Dynamic Island oder gar großer Notch. Gerüchten zufolge bleibt beim iPhone 15 die große Aussparung. Erst in den Folgejahren dürfte Face ID unter das Display wandern und der schwarze Fleck zu einem kleinen Loch für die Kamera zusammenschrumpfen.

Abgesehen vom alten Homebutton-Konzept des SE und den Kanten gleichen sich die Gehäuse aller iPhones fast. Apple sucht und findet sein bewährtes Konzept und bietet es jahrelang an, variiert durch verschiedene Größen. Die Konkurrenz ist da kreativer, allen voran Samsung: Zum Beispiel ähneln Samsung Galaxy S23 und S23+ dem iPhone-Gehäuse mit seinen scharfen Kanten, aber abgerundeten Ecken. Die eckigeren Bildschirme des S23 Ultra verlaufen dagegen bis in die Seiten und es lässt sich per Stift (S Pen) bedienen. Galaxy Z Flip und Z Fold faltet man, ein Scharnier verläuft horizontal, eines vertikal. Mit einem Bildschirm von 7,6 Zoll Diagonale reicht das Fold sogar schon in den Tablet-Bereich, auch mit diesem Gerät darf man den Pen verwenden.

Bei den iPhones könnten die großen Modelle ebenfalls vom Einsatz des Apple Pencils profitieren, was Apple aber bislang nicht vorsieht. Auch ein Falt-Smartphone hat das Unternehmen bekanntlich nicht im Portfolio, während Samsung schon seit 2019 Erfahrungen sammelt. Flip4 und Fold4 absolvierten im Test der „Stiftung Warentest“ 30.000 Faltvorgänge „bravourös“, das Display zerkratzt aber zu leicht.

## ⌚ iPhone 14 Pro

Hersteller: Apple  
Veröffentlichung: September 2022  
Startpreis (UVP): 1449 € (128 GB)



Die meisten Top-Androide sind ähnlich groß wie das iPhone 14 Pro Max.

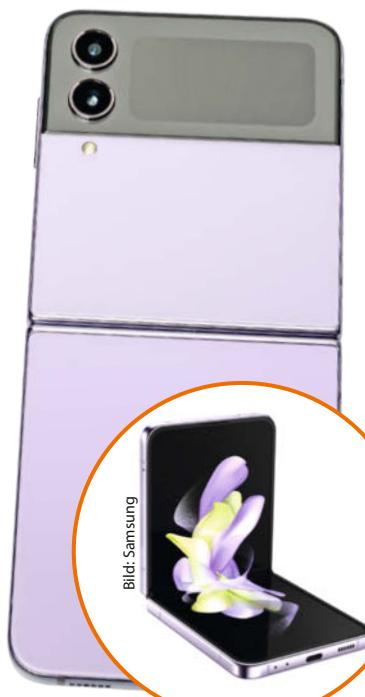
Apple bietet nichts zum Klappen, dagegen stecken im Galaxy Z Flip4 schon einige Jahre Erfahrung.

am Ende des Artikels) erhielten sämtliche getesteten Smartphones die Performance-Note „sehr gut“. Dem iPhone 14 Pro Max reichten hierfür 6 Gigabyte Arbeitsspeicher. Die Konkurrenz setzt auf 8 bis 16 Gigabyte. Doch iOS scheint nun mal etwas genügsamer zu sein.

Das Benchmark-Schau-laufen gewann jahrelang Apple mit seinen selbstentwickelten Chips. In einem neueren c't-Test überholten die Galaxy-S23-Modelle von Samsung mit ihrem Snapdragon 8 Gen 2 den A16 Bionic zwar nicht im Geekbench-, aber zumindest im GFXBench-Test. Weitere Android-Geräte mit diesem Chip kamen eben auf den Markt oder werden noch folgen. Kein Grund zur Sorge für iPhone-Besitzer, reichen die Leistungsreserven doch für viele Jahre. Und auch die Updates gibts lange, mit iOS 16 laufen selbst iPhone 8 und X von 2017 noch. Fünf oder gar mehr Jahre Systemupdates sind im Android-Bereich bislang eine Seltenheit. Samsung verspricht neuerdings für das S22 Ultra von 2022 zumindest Sicherheitspatches bis 2027. Auch Hersteller wie Honor, OnePlus oder Xiaomi stellen fünf Jahre für ihre aktuellen Topmodelle in Aussicht.

In den c't-Tests zur Akkulaufzeit schlägt sich das 14 Pro Max sehr gut, während das Google Pixel 7 Pro und das Sony Xperia 1 IV unter den Spitzentmodellen kein gutes Bild abgeben. In Sachen Ladegeschwindigkeit fahren diese drei Geräte wie auch das Galaxy S22 Ultra dagegen alle mit leicht angezogener Handbremse. Vollgas geben das Xiaomi 12T Pro und das Motorola Edge 30 Ultra. Dass deren Akkus bereits in 25 Minuten voll aufgeladen sind, liegt nicht zuletzt an den potentiellen 120- beziehungsweise 125-Watt-Netzteilen. Doch derartiges Schnellladen könnte die Lebenszeit des Akkus verkürzen (siehe Mac & i Heft 3/2022, S. 76) und steht deshalb nicht auf jedermannss Wunschzettel.

Im Herbst 2020 startete Apple damit, die iPhones ohne Netzteil auszuliefern – sowohl die damals neuen 12er, als auch die Vorgänger, die im Programm blieben. Der Hersteller argumentierte, das spare Verpackung und verringere aufgrund kleinerer Kartons



## ⌚ Galaxy Z Flip4

Hersteller: Samsung  
Veröffentlichung: August 2022  
Startpreis (UVP): 1099 € (128 GByte)

gleichzeitig die CO2-Emissionen im Vertrieb. Das war zwar eine Milchmädchenrechnung, da das Unternehmen zugleich auf ein Lightning-auf-USB-C-Kabel umstellt. Folglich mussten viele Käufer ein USB-C-Netzteil erwerben. Langfristig gesehen handelt es sich wohl dennoch um eine ökologisch sinnvolle Entscheidung, die nicht zuletzt Elektroschrott verringern könnte. Für Apple dürfte es sich vor allem um eine Sparmaßnahme gehandelt haben, die nicht als solche kommuniziert wurde.

Dieser Kniff ging an den anderen Smartphone-Herstellern natürlich nicht vorbei. Schon Anfang 2021 tat es Samsung Apple gleich und lieferte das Galaxy S21 ebenfalls ohne Netzteil und Kopfhörer aus. Das Vorgehen hat bei zahlreichen weiteren Herstellern, darunter Google und Sony, Schule gemacht.

Was sich ebenfalls zum Standard in der besprochenen Smartphone-Kategorie entwickelt hat, ist der eingeklebte, nicht einfach wechselbare Akku. Vorbildlich geht das bei Shiftphone und Fairphone, die aber insgesamt nur Mittelklasse-Niveau bieten. Bleibt zu hoffen, dass Apple die Reparaturtauglichkeit zukünftig verbessert. Immerhin bietet der Hersteller als einer der ersten ein Reparaturkit an (siehe Mac & i Heft 1/2023, S. 78). Trotzdem bleibt der Akkuwechsel schwierig und teuer.

## Kamera im Fokus

Eine der wichtigsten Eigenschaften eines Top-Smartphones ist die Kamera. Trotz einer guten Tageslichtkamera hatte Apple den Bereich lange schleifen lassen, bis der Hersteller endlich mit großen Schritten aufholte: durch Tele (iPhone 7 Plus), Nachtmodus (iPhone 11), Ultraweitwinkel (iPhone 11), Langzeitbelichtung (iPhone 12), ProRAW (iPhone 12 Pro), 48 Megapixel (iPhone 14 Pro), dazu einen stetig wachsenden Sensor, lichtstärkere Optik, wirkungsvollere Bildstabilisation, höhere Videoauflösung und bessere Verarbei-



## ⌚ Edge 30 Ultra

Hersteller: Motorola  
Veröffentlichung: September 2022  
Startpreis (UVP): 900 € (256 GByte)

Satte 125 Watt liefert das Netzteil des Motorola Edge 30 Ultra – wesentlich mehr, als Apple fast allen MacBooks beilegt.



Selbst Nachtaufnahmen gelingen dem iPhone mittlerweile recht vernünftig.

tung, unter anderem mit Zuhilfenahme des LiDAR-Scanners und HDR-Belichtungen.

Glückwunsch, Aufholjagd gelungen. Oder? Während Apple eben erst die Pro-Modelle (und nur die) auf 48 Megapixel hochstufte, sind Samsung, Motorola und Xiaomi mittlerweile im dreistelligen Megapixelbereich angekommen. In der Praxis bringt's das aber (noch) nicht. Für die c't belegten Fotos in der vollen Auflösung, „dass Fabelwerte von 200 Megapixeln vor allem auf dem Datenblatt schön aussehen“. Da die Optiken der Auflösung nicht gewachsen sind, liefern sie kein besseres Ergebnis als zum Beispiel das Xiaomi 12S Ultra mit seinen 50 Megapixeln. Im Normalfall bekommt der Nutzer keine Ergebnisse in voller Auflösung, sondern diese Smartphones gruppieren die Pixel für eine bessere Lichtempfindlichkeit. So macht es übrigens auch Apple bei dem iPhone 14 Pro, wenn der Nutzer nicht ausdrücklich 48 Megapixel ProRAW einstellt und gute Lichtverhältnisse dies erlauben.

Apple schafft es damit im Dxomark Kamera-Ranking der Smartphones auf Rang 5, übertroffen nur von Honor Magic5 Pro, Huawei Mate 50 Pro, Google Pixel 7 Pro und Honor Magic4 Ultimate. Die Vorgänger iPhone 13 Pro und Pro Max folgen übrigens auf Platz 8, die Pro-losen 14er auf Rang 23.

Die c't hat vor allem bei der JPG-Aufbereitung Eigenheiten der jeweiligen Hersteller identifiziert. Pixel 7 Pro und Xperia 1IV liefern die natürlichsten Ergebnisse, das iPhone kommt mit einer eher wärmeren Abstimmung. Vielen Nutzern dürfte Letzteres entgegenkommen, ansonsten kann man mit der Funktion „Fotografische Stile“ gegensteuern (siehe Mac & i Heft 1/2022, S. 60). Derselbe Test kommt zu dem Schluss, dass das iPhone 14 Pro Max zusammen mit dem Huawei Mate 50 Pro bei Porträtaufnahmen mit einer hohen Trefferquote glänzt, den Hintergrund bei Porträtaufnahmen richtig zu erkennen und unscharf zu zeichnen. Wenn Sie sich also das nächste Mal über einen falsch maskierten Hintergrund ärgern,



### Pixel 7 Pro

Hersteller: Google  
Veröffentlichung: Oktober 2022  
Startpreis (UVP): 899 € (128 GB/byte)

Bei den Kamera leistet sich das Google Pixel 7 Pro ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit dem iPhone 14 Pro Max. Dank Kamera-balken wackelt es nicht, wenn man es auf den Tisch legt.

trösten Sie sich mit dem Gedanken, dass das Pixel-Besitzern noch viel häufiger passiert.

Apropos Pixel 7 Pro: Die c't Fotografie hat speziell die Kameras des Google-Smartphones und des 14 Pro Max verglichen. Fazit: Die beiden Geräte liegen in dieser Disziplin insgesamt auf Augenhöhe. Mit Apple schießt man überzeugendere Porträts, dank weicherer Übergänge und eben dem wärmeren Farbton. Zudem gelingt der Kamera selbst bei schwierigen Strukturen wie Haaren die Hintergrundunschärfe. Dafür liefert Google den besser abgestimmten Nachtmodus und einen flexibleren Brennweitenspielraum.

Bei der Brennweite des Tele setzen die Hersteller auf unterschiedliche Ausschnitte. Auch Apple variierte bereits, aktuell sind es 77 Millimeter (Kleinbild-äquivalenter Wert). Das Pixel 7 Pro bietet 120 Millimeter, was aber nur dann vorteilhaft ist, wenn man eben mindestens so nah heranzoomen will. Mehr Flexibilität erreicht das Galaxy S22 Ultra mit zwei Telekameras, die Brennweiten von 70 und 230 Millimetern liefern. Das Tele des Sony Xperia 1 IV bietet gar einen optischen 1,5-fachen Zoom, nämlich von 85 bis 125 Millimetern.

Da wird die große Systemkamera immer unwichtiger. Mitte 2022 hat „Stiftung Warentest“ die Videofunktion von verschiedenen Kamerakategorien verglichen, darunter auch ein paar Top-Smartphones. Diese übertrafen bei der Bewegtbildaufnahme zwar nicht Systemkameras wie die Nikon Z6 II (Videonote 1,4), aber sämtliche getesteten Camcorder (Videonoten ab 2,0). Das iPhone 13 Pro Max bekam die Videonote 1,8, nur knapp geschlagen vom Samsung Galaxy S21 (1,7).

## Die Treppchenplätze

Die Funktionen der Betriebssysteme sind weitgehend ähnlich. Bei Android ärgert man sich bei manchen Produkten allerdings über Bloatware: „Huawais Betriebssystem platzt geradezu vor Apps, Shortcuts und bunter Werbung, die einem aus allen Ecken entgegenspringt“, schimpfte die c't. Im Apple-Kosmos profitiert der iPad- und Mac-Besitzer von praktischen geräteübergreifenden Funktionen wie Handoff, HomeKit oder iCloud-Synchronisation. Mit Neuerungen à la Satellitennotruf oder Unfallerkennung beweist Apple, dass die Entwickler am Ball bleiben.

In den meisten weiteren Aspekten ähneln sich die Top-Smartphones stark: Kabelloses Laden, 5G und WiFi 6 werden unterstützt, Kopfhöreranschluss und Speicherkartenfach fehlen. Außer bei Google gibt's inklusive mindestens einer eSIM meist drei Sim-Kartenplätze, von denen man zwei gleichzeitig nutzen kann. Beim iPhone 14 handelt es sich zukunftsweisend um eine physische und zwei eSIM. Unter anderem Samsung, Google und Oppo bieten sowohl Fingerabdrucksensor als auch Gesichtserkennung zum Entsperren; Apple bekanntlich eines von beiden. Als Anschluss dient meist USB-C (3.1 oder 3.2), Gerüchten zufolge wird das beim iPhone 15 ebenfalls Lightning ersetzen.

Somit läuft die Platzierung in Tests regelmäßig auf ein Kopf-an-Kopf-Rennen hinaus, bei dem je nach Testfeld und Erscheinungsdatum mal Apple, mal die Android-Konkurrenz (vor allem Samsung) gewinnt. Bei „Stiftung Warentest“ zum Beispiel lagen Anfang März das iPhone 14 Pro und Pro Max mit der Gesamtnote 1,6 an erster Stelle, gefolgt vom iPhone 14 und 14 Plus mit 1,7. Dahinter platzierten sich das Samsung Galaxy S22 Ultra (1,7), S22+ (1,8), Google Pixel 6 und Oppo Find X5 Pro (beide 1,9). Die im Frühjahr bereits veröffentlichten Samsung-Modelle fanden hier allerdings noch keine Berücksichtigung. Auch das iPhone SE von 2022 schlägt sich mit der Note 2,2 gut.



**Das nächste iPhone, kommt es mit USB-C statt Lightning? Die Sterne deuten darauf hin, der Herbst wird es zeigen.**

Die „Computer Bild“ setzte das Galaxy S23 Ultra mit Note 1,2 auf den ersten Platz, gefolgt vom Vivo X80 Pro, Galaxy S23+ und iPhone 14 Pro (alle Note 1,3). „Chip“ startete mit den drei neuen Galaxy-Geräten S 23 Ultra, S23+ und S23 (Note 1,1), gefolgt vom iPhone 14 Pro Max auf Rang 4 (Note 1,2). Die c't vergibt traditionell keine Gesamtnote. Angesichts der Einzelwertungen spielt das iPhone 14 Pro Max aber ganz vorne mit: Für Performance, Akku, Display und Kamera gab es im Vergleichstest 1/2023 jeweils die Bestnote „sehr gut“, für Software und Ausstattung ein „Gut“. Nur das Galaxy S22 behauptete sich auf einem ähnlich guten Niveau.

## Ausblick

Wer als iPhone-Besitzer grübelt, ob er mit Android günstiger und besser gefahren wäre, den können wir beruhigen. Apple-Smartphones sind zwar mit die teuersten Geräte. Doch erstens zahlt man zumindest laut unverbindlicher Preisempfehlung für viele andere Top-Smartphones ebenfalls über 1000 Euro, ob das nun ein Samsung Galaxy S23 Ultra, Sony Xperia 1 IV (je ab 1399 Euro) oder Huawei Mate 50 Pro (ab 1199 Euro) ist. Zweitens besitzt man ein sehr leistungsfähiges und langlebiges Gerät, das in den Tests stets einen Spatenplatz belegt. Manch weitere Punkte, zum Beispiel das Design oder das Betriebssystem, sind Geschmacksache.

Ein großes Manko von Apples Portfolio ist allerdings die starke Konzentration auf ein Hauptmodell mit Pro-Version, das nur vom günstigeren SE im alten Gehäuse begleitet wird. Wer zum Beispiel lieber einen

Mittelklassepreis oder etwas Faltbares möchte, dem hat der Hersteller nichts zu bieten. Die eingangs erwähnte große Auswahl täuschen die älteren Modelle nur vor. Mit diesem Konzept fährt Apple dennoch gut: In den letzten zwei Jahren konnte das Unternehmen den Marktanteil im Smartphone-Absatz laut Business Wire wieder ausbauen. 2022 lag er mit 18,8 Prozent auf Platz 2, hinter Samsung (21,6 Prozent) und deutlich vor dem drittplatzierten Xiaomi (12,7 Prozent).

Selbst wenn Smartphones als recht ausgereift gelten, muss Apple seine Geräte für den heiß umkämpften Markt weiter ausreizen: Das Gehäuse darf schlanker und der Kamerabuckel niedriger werden, die Aussparung für die Selfie-Kamera verschwinden. Die Akkulaufzeit sollte steigen, die Reparaturfähigkeit ebenfalls. Allzu große Erwartungen sollten wir für diesen Herbst allerdings nicht hegen: Dem Design der letzten fünf Jahre wird Apple wohl beim iPhone 15 weitgehend treu bleiben. Dynamic Island anstelle des Notchs könnte allerdings beim Standardmodell Einzug finden. Soweit es Branchenkenner erfahren haben wollen, wird die neue Generation einen USB-C-Port bekommen. Die Pro-Modelle sollen dank Wi-Fi 6E auf dem noch wenig belegten 6-GHz-Band funkeln und einen A17-Chip erhalten, der in 3- statt 4-Nanometer-Bauweise hergestellt wird. Das dürfte für mehr Leistung und / oder eine energieeffizientere Arbeitsweise sorgen. Und dann gibt es noch diffuse Vermutungen um ein stärkeres Zoom der Kamera, das einem noch hochpreisigeren Ultra-Modell vorbehalten bleibt. Apple wird am Ball bleiben. (tre)

# Fotostudio Wohnzimmerwand

## Biometrisches Passbild mit dem iPhone erstellen

Dem Fotoautomaten will man nicht vertrauen, ein Fotograf ist teuer – manch einer möchte das Foto für den Personalausweis am liebsten in Ruhe zu Hause selbst anfertigen. Mac & i erläutert, wie das selbst mit dem iPhone gelingt.

Von Sebastian Trepesch

In manchen Ämtern steht ein Fotoautomat, mit dem Sie ein biometrisches Bild aufnehmen können. Es wird gar nicht mehr ausgedruckt und kostet deshalb nur ein paar Euro. Falls Sie es trotzdem lieber zu Hause anfertigen möchten, können Sie das iPhone verwenden. Die Bildqualität der Kamera reicht locker aus, sogar die der Frontkamera.

Apps helfen Ihnen beim Erstellen. Sie kosten überwiegend 18 bis 50 Euro – etwas viel. Es geht auch ohne, hilfreich ist dabei aber eine Fotosoftware wie Pixelmator Pro.

### Portrait mit dem iPhone fotografieren

Bei der Aufnahme sollten Sie ein paar Punkte beachten: Nehmen Sie das Foto bei hellem, diffusem Tageslicht auf, also stellen Sie sich nicht in direktes Sonnenlicht. Positionieren Sie sich so, dass Sie möglichst in Richtung Fenster schauen, damit beide Gesichtshälften gleichmäßig beleuchtet werden. Denn das Bundesinnenministerium verlangt für das Portrait eine gleichmäßige Ausleuchtung ohne Schatten. Zudem benötigen Sie einen einfarbigen Hintergrund. Die Vorgaben sprechen zwar nicht ausdrücklich von einem weißen Hintergrund, gehen Sie aber besser auf Nummer sicher und wählen eine helle Wand. Ein häufiger Fehler ist, sich direkt an die Wand zu stellen. Hierbei fällt aber der Schatten stärker aus. Gehen Sie deshalb, sofern die freie Wandfläche groß genug ist, ein paar Schritte nach vorne.



Mit dem Porträtmodus und zum Beispiel einer Blende von 5,6 wird der Wandputz unschärfer als im Standardmodus.

Öffnen Sie die Kamera-App, stellen Sie auf „Selfie“ und „Portrait“. Strecken Sie das iPhone eine lockere Armlänge von sich weg, denn wenn Sie es sehr nahe halten, ist das Gesicht verzerrter. Halten Sie es mit zwei Händen, um gut auf den Auslöser drücken zu können, oder aktivieren Sie den Selbstauslöser (oben auf den Pfeil, dann auf das Uhr-Icon tippen). Setzen Sie für das Auslösen Ihren biometrischen Gesichtsausdruck auf – also neutral schauen, Lippen geschlossen, Augen offen und Kopf gerade halten.

### Passbild optimieren und zuschneiden

In der Fotos-App können Sie über „Bearbeiten“ die virtuelle Blende verstehen, damit auch noch Ihre Ohren scharf sind oder die Rückwand unschärfer wird. Wahrscheinlich fahren Sie mit einem mittleren Wert, zum Beispiel „5,6“, gut. In Pixelmator können Sie den Hintergrund bearbeiten, auch die Kontrollpunkte von DxO PhotoLab eignen sich sehr gut, um Helligkeitsunterschiede (zum Beispiel Schatten) auszugleichen (siehe Mac & i Heft 1/2023, S. 98). Bei einer guten Aufnahme ist das aber gar nicht notwendig.

Kontrollieren Sie anhand der Passbild-Schablone des Bundesinnenministeriums (Link im Webcode), ob Sie das Bild wie gefordert zuschneiden können. Ganz genau gelingt Ihnen das mit einer App wie Pixelmator Pro auf dem Mac. Öffnen Sie das Foto, fertigen Sie von „Schritt 1“ der Schablone einen Screenshot an (Hochtaste + command + 4, dann mit gedrückter Maustaste grob den Ausschnitt wählen) und schieben es auf Ihr Konterfei in Ihre Bildbearbeitungs-App. Reduzieren Sie die Ebenendeckkraft auf 40 Prozent und ziehen Sie nun die Schablone in die passende Größe und Stelle. Vollziehen Sie das mit „Schritt 2“ der Schablone, um den vorgeschriebenen Bildausschnitt zu finden. Vergrößern Sie den Screenshot so, dass die Seitenlinien der beiden Schablonen aufeinander-



Passbilder: www.freund-foto.de / stock.adobe.com, Montage: Mac & i

liegen und legen Sie die untere Linie wie auf dem Dokument beschrieben an das Kinn an. Vergrößern oder verkleinern Sie beide Schablonen, bis der Kopf wie gefordert positioniert ist. Schneiden Sie die Fläche entsprechend zu (Seitenverhältnis 35 zu 45), blenden die Schablonen aus und speichern das Foto.

### Selbst geschossenes Passbild ausdrucken

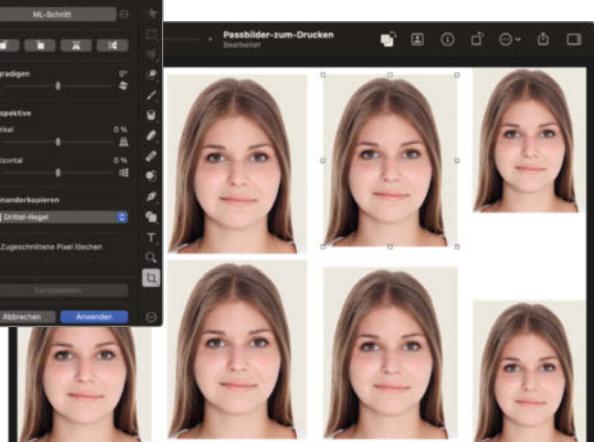
Das Bild müssen Sie in 35x45 Millimetern ausdrucken. Haben Sie keinen guten Drucker und Fotopapier, legen Sie zum Beispiel wieder



Indem Sie die Passbildschablonen über Ihr Porträt in einer Fotosoftware wie Pixelmator legen, finden Sie den vorgeschriebenen Bildausschnitt.

in Pixelmator (notfalls in Pages) eine Arbeitsfläche von 10x15 Zentimetern an. Fügen Sie Ihr Foto mehrfach in der genannten Passbildgröße ein – auch mal ein paar Millimeter kleiner und größer – und speichern die Datei als JPEG auf einem USB-Stick.

Drucken Sie das Bild an einem Fotoautomaten in einer Drogerie oder einem Supermarkt aus. Manche dieser Drucker geben die Farben unnatürlich satt aus. Schalten Sie deshalb die automatische Bildoptimierung aus oder verringern Sie die Sättigung in den Bearbeitungsoptionen des Automaten. Mit den verschiedenen Größen auf dem Abzug sind Sie auf der sicheren Seite, selbst wenn der Automat das Bild leicht skalieren sollte oder Sie beim späteren Beschnitt etwas danebenliegen: Irgendeine Größe wird schon passen. Unseren Erfahrungen nach sind die Beamten zudem nicht übermäßig kleinlich, sollte das Foto nicht auf den Millimeter passen. (tre)



Setzen Sie mehrere Porträts in leicht unterschiedlichen Größen auf ein 10x15-Bild, bewahrt Sie das vor bösen Überraschungen am Fotoautomaten.

# Cashback

## Steuererklärung auf dem Mac, iPhone, iPad oder im Browser

Der eine braucht für seine Steuererklärung einen großen Schreibtisch, um darauf seine Ordner ausbreiten zu können, dem anderen genügt das iPhone oder ein Browser. Wir stellen für jede Plattform Varianten vor. Ganz gleich, welche Sie bevorzugen, nutzen sollte man die Chance auf eine Erstattung in jedem Fall.

Von Inge Schwabe

Durchschnittlich 1072 Euro holten sich die Deutschen laut Statistischem Bundesamt 2018 mit ihrer Steuererklärung zurück. Seitdem bewerben viele Hersteller ihr Produkt mit dieser lukrativen möglichen Erstattung. Wer zur Abgabe nicht verpflichtet ist, hat für die Erklärung eines Steuerjahres vier Jahre Zeit, kann also in diesem Jahr auch 2021, 2020 und 2019 noch nachreichen – und auf ein ordentliches Sümmchen hoffen.

Die von uns ausgewählten iPhone-Apps Taxfix und Klartax ermöglichen das ebenso wie Smartsteuer, eine reine Web-App, und

die Universal-App Lohnsteuerkompakt für iPhone, iPad oder Mac mit mindestens Apple-M1-Chip. Die Mac-Apps Steuersparerklärung und WISO Steuer 2023, die beide auch auf Intel-Macs laufen, behandeln hingegen nur das Steuerjahr 2022. Die Software für die vergangenen Steuerjahre bieten beide Hersteller aber auch noch an. WISO und Steuersparerklärung unterstützen viele Einkunftsarten, darunter solche aus Gewerbebetrieb, selbstständiger Arbeit, Vermietung oder Photovoltaik, und bieten auch Hilfen für das laufende Jahr, etwa eine Ein-

### Elsterzertifikat und Identifizierung

Um die Steuererklärung digital übermitteln zu können, muss man sich identifizieren. Bis auf Klartax, das unter anderem die Online-Funktion des Personalausweises (eID) anbietet, setzen die Apps (zum Teil alternativ) auf das Elsterzertifikat. Das beantragen Sie entweder selbst oder folgen den Anweisungen des Herstellers in der jeweiligen App. Der Antrag kann bis zu zwei Wochen in

Anspruch nehmen, ermöglicht es aber zusätzlich, den Service „vorausgefüllte Steuererklärung“ (VaSt) der Finanzämter zu nutzen: Dabei laden die Programme die Bescheide von Arbeitgebern, Krankenkassen und Versicherungen, die dem zuständigen Finanzamt bereits vorliegen. Das erleichtert Ihnen die Eingabe, vermindert das Risiko falscher Angaben und spart Zeit.

nahmenüberschussrechnung oder ein Fahrtenbuch (WISO).

Zu Beginn klopfen die meisten Apps die Einnahmen und Ausgaben des Nutzers ab, um zu sondieren, ob sie den Steuerfall überhaupt bedienen können, und um die relevanten Themen zusammenzustellen.

## Kostencheck

Geld verlangen die mobilen Apps erst, wenn man die fertige Erklärung tatsächlich an das Finanzamt überträgt. Auf den ersten Blick erscheinen Steuersparerklärung und WISO teurer, weil sie ein bestimmtes Jahr fokussieren, während die anderen Hersteller vier Jahre abwickeln. Deren Preise gelten allerdings

ebenfalls für nur ein Steuerjahr. Ein weiteres Steuerjahr kostet auch dort mehr.

Bei genauem Betrachten können die vermeintlich teureren Kandidaten sogar günstiger sein. Nämlich dann, wenn Sie für ein Steuerjahr mehr als eine Erklärung abgeben möchten, etwa für Eltern und Schwiegereltern oder für ein Kind, das durch einen Minijob Anspruch auf die Energiepreispauschale hat (siehe Kasten auf dieser Seite). Die Zahl der einreichbaren Steuerfälle für jede App finden Sie in der Tabelle auf Seite 107.

## Wie hilft eine App?

Neben kontextsensitiven Hilfen zum jeweiligen Feld oder weiterführenden Links zum

Thema hilft oft eine Suchfunktion, der wir in den Apps mit der Energiepreispauschale auf den Zahn gefühlt haben. Smartsteuer listet zu Suchbegriffen im Allgemeinen detailliert alle Vorkommnisse auf, musste aber zumindest im Testzeitraum bei „Energiepreispauschale“ und „Energiepreispauschale“ passen, obwohl sie die App beantragen kann. Wolters Kluwer (Steuersparerklärung) erläuterte die Umstände, unter denen man sie nachträglich erhält, und führte zur entsprechenden Eingabemaske, so auch Lohnsteuerkompakt. Die umfangreichste Hilfe bei der Eingabe unseres konstruierten Steuerfalls fanden wir im Test bei WISO, die schwächste bei Klartax, bei Taxfix nicht einmal ein Suchfeld.

Mit mehreren jeweils einfach gehaltenen imaginären Steuerfällen haben wir alle Kandidaten mit unterschiedlichen Szenarien getestet. Die Unterschiede bei der Erstattung waren jeweils minimal und gingen mehrfach darauf zurück, dass wir an potenziellen Möglichkeiten für ansetzbare Kosten oder Pauschalen vorbei gelaufen sind, weil wir vom Interviewmodus abgewichen waren. Dieser Fragen- oder Interviewmodus führt dem Anwender auch Themen vor Augen, an die er selbst vielleicht nicht denken würde. Es mag zwar länger dauern,



## kurz & knapp

- Steuerfälle mit Einkünften aus Photovoltaik, selbstständiger Tätigkeit oder aus Vermietung und Verpachtung können Taxfix und Klartax nicht behandeln.
- Der Preis für eine App relativiert sich gegebenenfalls, wenn man mehrere Erklärungen einreichen muss, was bei Smartsteuer, Steuersparerklärung, WISO und Lohnsteuerkompakt (gegen Aufpreis) möglich ist.
- Taxfix, Klartax und WISO bieten gegen Aufpreis die Dienste eines Steuerberaters an.
- Minijobinhaber, die bislang noch keine Energiepreispauschale erhalten haben, können sie mit einer Erklärung für das Steuerjahr 2022 nachfordern. Das gilt auch für Schüler oder Studenten.

## Energiepreispauschale

Die Finanzspritze, die Studenten über das Portal [www.einmalzahlung200.de](http://www.einmalzahlung200.de) nachfordern können, hat der Staat in der Regel über die Arbeitgeber ausgezahlt, auch bei Minijobs. In einigen Fällen ist dies unter Umständen noch nicht erfolgt und kann über die Steuererklärung nachgeholt werden.

- Wer 2022 einen Minijob hatte und dem Arbeitgeber schriftlich bestätigt hat, dass es sich dabei um das erste Dienstverhältnis handelt, hat die Energiepreispauschale in der Regel bereits erhalten.
- Hat ein Arbeitgeber den Arbeitnehmer kurzfristig beschäftigt und den Arbeitslohn pauschal besteuert, dann hat er die Energiepreispauschale unter Umständen noch nicht bezahlt.
- Wenn in Zeile zwei der Lohnsteuerbescheinigung der Buchstabe E vermerkt ist, dann hat der Arbeitnehmer die Energiepreispauschale erhalten.

sich von Frage zu Frage durch die Formulare zu hangeln, verringert gegenüber dem Bearbeiten der Formulare in Eigenregie aber die Gefahr, absetzbare Rechnungen und anwendbare Pauschalen außer Acht zu lassen.

Darüber hinaus führen alle Apps nach eigener Aussage Plausibilitätsprüfungen durch. Zahlendreher, die beim Abtippen schnell passieren, können sie im Allgemeinen nicht erkennen. Doch es gibt Ausnahmen, etwa bei den Angaben aus der Lohnsteuerbescheinigung, die größtenteils voneinander abhängen. Daher bauten wir testweise beim Übertragen der gezahlten Lohnsteuer absichtlich einen Vertipper ein und setzten sie um 2000 Euro zu hoch an. Mit Ausnahme von WISO und Lohnsteuerkompakt, die direkt nach der Eingabe auf den potenziellen Fehler hinwiesen, nahm das keine App zur Kenntnis. Smartsteuer empfahl zwar, die Daten der Lohnsteuerbescheinigung noch einmal zu überprüfen, wies aber nicht auf eine potenziell falsche Eingabe hin. Im Fall der Lohnsteuerbeschei-

## Steuerrecht: Was sich geändert hat

- Sofern Sie zur Abgabe einer Erklärung verpflichtet sind und keinen Steuerberater beauftragen, müssen Sie diese spätestens bis zum 2. Oktober 2023 einreichen.
- Der Werbungskosten-Pauschbetrag (auch Arbeitnehmer-Pauschbetrag) hat sich für das Steuerjahr 2022 von 1000 Euro auf 1200 Euro erhöht.
- 2022 kann man bis zu 120 Homeoffice-Tage mit je 5 Euro ansetzen. Der Gesamtbetrag, maximal 600 Euro, wird relevant, wenn er in Summe mit weiteren Werbungskosten den Pauschbetrag übersteigt. Für 2023 wird man bis zu 210 Tage mit jeweils sechs Euro pro Tag absetzen können, also maximal 1260 Euro.
- Eine höhere Entfernungspauschale von 38 statt bislang 35 Cent ab dem 21. Entfernungskilometer für Fernpendler oder Familienheimfahrten im Rahmen einer doppelten Haushaltshöchstförderung sollte ursprünglich erst ab 2024 gelten und ist nun rückwirkend bereits ab dem 1.1.2022 ansetzbar.
- Der Unterhaltshöchstbetrag unterliegt nach dem Informationsausgleichsgesetz künftig einer dynamischen Anpassung. Dadurch hat er sich für 2022 von 9984 € auf 10.347 € erhöht.

nigung und weiterer Belege kann man das Risiko von falschen Eingaben übrigens mit Hilfe der so genannten vorausgefüllten

Steuererklärung (VaSt) verringern (siehe „Elsterzertifikat und Identifizierung“ auf Seite 102).

## Smartsteuer



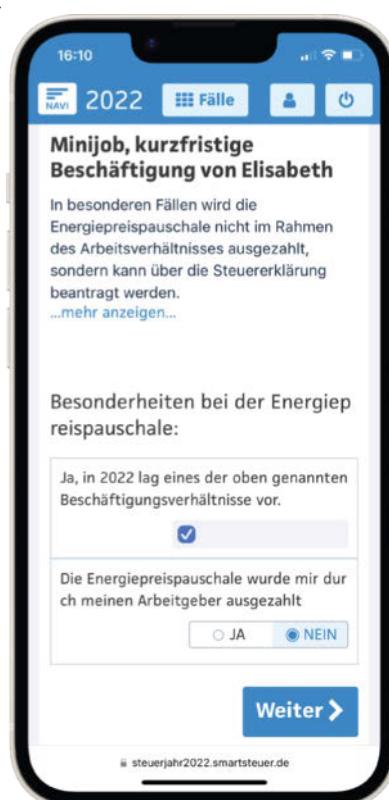
Wer von einem Windows-Rechner auf den Mac umgestiegen ist und bislang den verbreiteten Taxman genutzt hat, schaut auf dem Mac zunächst in die Röhre. Man kann aber den Steuerfall aus Taxman exportieren und im Browser zu Smartsteuer importieren. Ausprobieren konnten wir das nicht, doch die Online-Lösung, die wie Taxman unter dem Dach der Haufe Group entsteht, unterstützt viele Einkunftsarten und Anlagen, darunter auch Einkünfte aus Kapitalvermögen und Beteiligungen, ausländische Arbeitnehmer-einkünfte sowie inländische und ausländische Renteneinkünfte.

Sympathiepunkte heimste die Lösung im Test unter anderem für ihre aufgeräumte Oberfläche ein, die sich auch hinsichtlich der Erläuterungen nicht hinter den Desktop-Lösungen WISO und Steuersparerklärung verstecken muss. Der Umgang mit weiterführenden Hilfetexten und Videos gestaltet sich im Browser beinahe nativ: Während Apps Informationen üblicherweise in der Seitenleiste einblenden oder in einem Pop-up, das man wieder schließen muss und später gegebenenfalls noch einmal sucht, öffnet Smartsteuer dafür einfach einen zusätzlichen Tab.

Smartsteuer führt den Nutzer mit Fragen durch die Erklärung. Liegt eine Information

nicht vor, kann man den Punkt überspringen und erkennt ihn als offenen Punkt in der Übersicht am linken Rand. Anders als bei WISO und Steuersparerklärung kennt Smartsteuer jedoch keine individuellen Lesezeichen und Notizen. Pauschalen wie die für Kontoführungsgebühren setzt Smartsteuer nicht automatisch ein, weist aber auf sie hin und gibt die mögliche Höhe an, im Fall der Kontoführungsgebühren 16 Euro. Die Anzahl der Fahrten zwischen Zuhause und Arbeitsplatz ermittelt Smartsteuer nach Angabe aller Abwesenheitstage automatisch, im Test aber zu hoch. Zwar lässt sich die Zahl korrigieren; dafür muss man allerdings die gesetzlichen Arbeitstage im betreffenden Bundesland kennen und nachrechnen, was eigentlich die Anwendung leisten sollte.

Vor der Übertragung an das Finanzamt kann man die Erklärung auf Optimierungen prüfen lassen und eine Vorschau herunterladen. Smartsteuer setzt eine aktive Internetverbindung voraus und speichert die Eingaben bei jedem Wechsel zur nächsten Eingabemaske. Bricht die Internetverbindung ab, gehen nur die Eingaben der aktuellen Eingabemaske verloren. Im Test war das allerdings in einem Fall die Zahlenkolonne der Lohnsteuerbescheinigung, weil die Anwendung meldete, dass die aktuelle Sitzung abgelaufen sei. Ärgerlich.



Jede Eingabemaske beginnt bei Smartsteuer mit wissenswerten Informationen oberhalb der Felder für die Eingabe.

# Taxfix



Taxfix klopft zu Beginn ab, ob es den Steuerfall vollständig abdeckt. Liegen Einkünfte aus selbstständiger Tätigkeit oder aus Vermietung und Verpachtung vor, ist der Vorgang schnell beendet. Unerwartet für eine funktional beschnittene Steuer-App kam, dass Taxfix gesetzliche Renten wie Hinterbliebenenrenten und Rürup-Rente unterstützt; Privatrenten oder Renten einer Zusatzversorgungskasse gehörten im Test noch nicht dazu.

Die App holt Studenten ab und fragt nach den Tagen, an denen die Vorlesungen ausschließlich online stattfanden, um ihnen für diese Tage die Home-Office-Pauschale zu sichern. Im Interview fragt Taxfix nach Bonnusrückzahlungen von Krankenkassen und Abrechnungen einer Wohnungseigentümergemeinschaft – Themen, die vor allem eine junge Zielgruppe betreffen, der es im Allgemeinen weniger schwerfällt, ihre Steuern auf dem kleinen iPhone zu erklären. Kontextsensitive Hilfen öffnen sich durch Antippen des Fragezeichens neben dem Text. Mit zwei Farben, Blau und Grün, unter-

scheidet Taxfix bei einer gemeinsamen Veranlagung die Fragen und Antworten der Partner sowie die Liste der offenen Punkte.

Mit Handwerkerrechnungen geht Taxfix unkompliziert um, interessiert sich weder für das Gewerk noch für den Gesamtbetrag, sondern allein für den absetzbaren Teil einer Rechnung, in der Regel die Lohnkosten. So passt die Erklärung unter Umständen auch auf den viel zitierten Bierdeckel. Während der Eingabe mangelt es allerdings an Transparenz. Zwar ermittelte Taxfix die Kosten für eine imaginäre Reise korrekt und berücksichtigte auch die höhere Verpflegungspauschale für Auslandsreisen. Prüfen und abnicken ließ sich das aber kaum, denn auch die Übersicht am Ende



Auf dem iPhone kombiniert Taxfix zur Eingabe (unten) die vorherigen Menüpunkte nebst Antworten (oben, scrollbar), die sich so leichter wiederfinden lassen.

weist unter Dienstreisen nur eine Gesamtsumme aus.

Zweierlei störte uns bei Taxfix: Wie sich eine Eingabe auf die Erstattung auswirkt, war nicht erkennbar, Taxfix wies erst zum Schluss das Gesamtergebnis aus. In den virtuell langen Screens dann noch etwas zu ändern war mühselig, weil die App danach wieder ans Ende, also ganz nach unten sprang und wir für jede weitere Änderung wieder suchend nach oben scrollen mussten.

## Steuerberater per App

Taxfix stellt neben der Do-it-yourself-Variante zum Fixpreis ein ergebnisabhängiges Preismodell mit Steuerberater zur Wahl. Er übernimmt etwa das Herausrechnen der absetzbaren Kosten von Handwerkerrechnungen, die man dafür nur hochladen, aber nicht selbst analysieren und eintragen muss. Der Vorgang dauert laut Hersteller zwischen sieben und zehn Tage, Rückfragen sind derzeit nur per Mail möglich. Weil der Steuerberater auch auf der Erklärung erscheint, gelten die verlängerten Fristen, die Finanzämter Steuerberatern einräumen. WISO bietet ein Paket „WISO Steuer mit ProfiCheck“ an, die Kosten variieren von 99 Euro für Studenten, Rentner und Arbeitnehmer bis 259 Euro für Selbstständige respektive Unternehmer. Von Haus aus nah liegt der Gang zum Steuerberater bei dem Datev-Produkt Klartax und führt auf Wunsch zu einem Mandantenverhältnis. Bei Smartsteuer fehlt ein solches Angebot bislang, der Hersteller denkt aber bereits darüber nach.

## Klartax



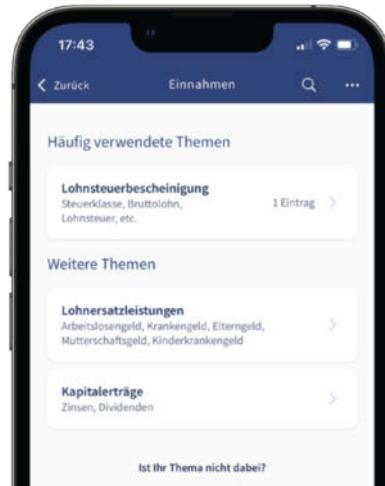
Der renommierte IT-Dienstleister Datev bietet unter der Marke Klartax ein Web-Interface und eine iPhone-App an. Klartax richtet sich vornehmlich an Arbeitnehmer und unterstützte im Test nur wenige weitere Einkunftsarten. Klartax klopft die Einkunftsarten nicht im Voraus ab; es empfiehlt sich, im Menü Einnahmen den Punkt „Lohnsteuerbescheinigung erfassen“ erstmal zu überspringen, um unter „Weitere Einnahmen“ zu prüfen, ob Klartax den eigenen Anforderungen genügt – sonst kann man sich die Eingabe der Lohnsteuerbescheinigung nämlich sparen.

Wie Taxfix interessiert sich auch Klartax bei Handwerkerrechnungen nur für die absetzbaren Teilkosten der Rechnung. Auf dem iPhone kann man nach dem Erfassen den zugehörigen Beleg scannen. Nicht getestet haben wir die angebotene Verbindung mit dem eigenen Bankkonto. Einige Banken beschränken zurückliegende Buchungen

auf 90 Tage, die Verknüpfung kann aber bereits der Steuererklärung im Folgejahr dienen. Für Berechnungen wie die Fahrten zur Arbeit öffnet sich bei Bedarf ein interner Rechner. Kurze Hilfertexte erscheinen oftmals direkt in der Eingabemaske.

Vor der Übertragung kann man das Elsterformular ansehen und herunterladen. Die Identifizierung ist per Videolident, Girolident oder Online-Ausweisfunktion (eID) möglich.

Minijob und Energiepreispauschale waren Klartax im Testzeitraum unbekannt. Auf Nachfrage verwies Datev auf ein Update, das bis Erscheinen dieser Ausgabe verfügbar sein sollte. Im Laufe des Jahres will Datev zudem die vorausgefüllte Steuererklärung integrieren.



Die Zahl der Einkunftsarten ist ausbaufähig. Zumindest den Minijob will Klartax per Update ergänzen.

## Lohnsteuerkompakt



Die App gibt es für das iPhone, iPad und Macs mit Apple-Silicon-Chip sowie als Web-App im Browser. Während die Universal-Apps den üblichen Kompromissen zwischen Informationsfülle und Übersichtlichkeit unterliegen, überzeugt die Browser-App mit sehr viel Transparenz und ermöglicht ebenso wie WISO und Steuersparerklärung das Hinterlegen von Notizen.

Auch der Umfang der unterstützten Einkunftsarten ähnelt dem der Desktop-Boliden, Einkünfte aus selbstständiger Arbeit, Vermietung oder Verpachtung, aus Kapitalvermögen oder einem Gewerbebetrieb zählen dazu, jedoch nicht ausländische Einkünfte wie beispielsweise bei Smartsteuer. Infrage kommende Pauschalen, die feststehen und von anderen Faktoren unabhängig sind, wie die für Arbeitsmittel ohne Nach-

weis (103 Euro), setzte Lohnsteuerkompakt selbstständig ein und wies sie für eventuelle Änderungen in der Eingabemaske sichtbar aus. Eine In-App-Mailfunktion beschränkt sich auf Hilfen bei der Eingabe.

Verlief die Prüfung durch die Software am Ende erfolgreich, kann man sich die rechnerischen Hintergründe der Erstattung und eine Formularvorschau ansehen und herunterladen. Für die Abgabe stehen die Übertragung mit Zertifikat oder eine digitale Identifizierung zur Wahl. Letztere erfolgt laut Hersteller, wenn man die Kosten für die Einreichung per PayPal bezahlt. Im Browser kann man Lohnsteuerkompakt 14 Tage lang mit einem anonymen Zugang testen. Personalisiert man ihn später, bleiben die Daten erhalten.

Arbeitnehmer Elisabeth > Lohnsteuerbescheinigung > Bescheinigung Alloheim > Lohnsteuerdaten

Großbuchstaben		<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> FR <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
Ihr Arbeitgeber sollte die <b>Energiepreisauszahlung</b> ausgezahlt haben und die Auszahlung auf der Lohnsteuerbescheinigung mit dem Großbuchstaben 'E' bescheinigen.		
Haben Sie vergessen, den Großbuchstaben 'E' anzugeben, holen Sie dies bitte nach.		
Hat Ihr Arbeitgeber die Energiepauschale nicht ausgezahlt, ignorieren Sie diesen Hinweis.		
3. Bruttoarbeitslohn	33.600,00	€
4. Lohnsteuer	5.784,00	€
Die angegebene Lohnsteuer ist unter Berücksichtigung der von Ihnen bisher gemachten Eingaben zu niedrig. Bei einem Bruttoeinkommen von 33.600 Euro sollte die <b>Lohnsteuer 7.757 Euro</b> betragen.		
Es ist auf jeden Fall der in der Lohnsteuerbescheinigung mitgeteilte Wert einzutragen.		
5. Solidaritätszuschlag		€
6. Kirchensteuer des Arbeitnehmers	682,56	€

Eingabehilfe

Wenn ein **Großbuchstabe** in Zeile 2 Ihrer Lohnsteuerbescheinigung eingetragen ist, geben Sie diesen bitte an:

- E** wird eingetragen, wenn Ihr Arbeitgeber die **Energiepreisauszahlung** an Sie ausgezahlt hat. Wurde Energiepreisauszahlung nicht durch den Arbeitgeber ausgezahlt, erfolgt Auszahlung über das Finanzamt (nach einer Prüfung) automatisch.
- F** wird eingetragen bei einer unentgeltlichen oder verbilligten Sammelbeförderung zwischen Wohnung und erster Tätigkeitsstätte durch ein Beförderungsmittel, das vom

**Zur aktuellen Eingabe** (oben hervorgehoben) bietet Lohnsteuerkompakt eine meistens ausführliche Hilfe und monierte als eine von nur zwei Apps im Test einen Fehler beim Abtippen der Lohnsteuerbescheinigung (unten hervorgehoben).

## Steuersparerklärung



An der Steuersparerklärung kommen wir Jahr für Jahr ebenso wenig vorbei wie an WISO, denn insbesondere für Macs mit Intel-Prozessoren gibt es nur wenige Alternativen. Steuersparerklärung ist nach wie vor nicht über den App Store erhältlich, sondern nur beim Hersteller oder in Shops wie Amazon.

Nach Erfassen der persönlich relevanten Themen stellt Steuersparerklärung die Eingabemaske zusammen, die man über die linke Seitenleiste direkt ansprechen kann. Alternativ fährt man im Interviewmodus fort, der hier „Roter Faden“ heißt. Im Test sind wir davon abgewichen und büßten umgehend ein paar Euro ein, weil Belege, die das Interview zur Sprache gebracht hätte, liegengelassen waren. An vielen Stellen schlagen Popups Kostenarten vor, die ebenfalls zur Belegsuche anregen und auf Knopf-



druck im Formular landen. Zur Steuersparerklärung gehört ein Belegmanager. Die für die Steuer relevanten Leistungspreise ließen sich allerdings nicht schon separat erfassen.

Rückständig zeigt sich Steuersparerklärung bei Entfernungen, die die anderen Apps bis auf Klartax mit Google Maps ermitteln, und beim Erfassen der Arbeitstage für die Fahrten zum Arbeitsplatz. Für die

**Was wäre wenn?** Mithilfe eines Schiebereglers lässt sich abschätzen, ob sich etwa die Eingabe der Belege gegenüber der Pauschale lohnt.

bemüht Steuersparerklärung einen verlinkten Rechner auf dem Server während alle anderen sie ohne Umschweife anhand der Urlaubs-, Krankheits-, Reise- und Homeoffice-Tage ermitteln. Die Abgabe erfolgt über das eigene Elsterzertifikat oder – im Paket „Flex“ – über Wolters Kluwer. Ein Ausdruck ist möglich, die Finanzämter akzeptieren ihn aber nur noch in Ausnahmefällen. Weiterhin gibt es Spezialversionen für Lehrer, Selbstständige, Rentner und für besondere Anforderungen etwa beim Immobilienkauf.

## Steuererklärungsprogramme



	Smartsteuer	Taxfix	Klartax	Lohnsteuerkompakt	Steuersparerklärung 2023	WISO Steuer 2023
Hersteller	Smartsteuer GmbH	Taxfix AG	Datev eG	forum GmbH	Wolters Kluwer	Buhl Data Service GmbH
Plattformen	Browser	iPhone, Browser	iPhone, Browser	iPhone, iPad, Mac (ab M1), Browser	Mac	iPhone, iPad, Mac, Browser
Systemanforderungen	aktueller Browser	ab iOS 12	ab iOS 14	ab iOS/iPadOS 12, macOS 11 (Silicon)	ab macOS 10.15	ab iOS 13, iPadOS 11, macOS 10.14
Steuerfälle	5	1	1	1 (3 oder 4 gegen Aufpreis)	3 (weitere: je 7,95)	5
offline ausfüllen	–	eingeschränkt	–	–	✓	✓
<b>Erfassen und einreichen</b>						
Übertr.: Anbieter / Elster	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Datenabruf (VaSt) / Import	✓ / Smartsteuer, Quicksteuer, Taxman, Elsterformular	✓ / –	– / –	✓ / Lohnsteuerkompakt, Elster Formular	✓ / Steuersparerklärung 2021, Steuerprognose 2022, Elster Formular	✓ / StarMonay, Banc X, QIF, CSV u.a.
Interview / Navigation	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Kontextsens. Hilfe / Stichwortsuche	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Lesezeichen / Notizen	– / –	– / –	– / –	– / ✓ (Browser)	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Funktionen</b>						
Belegmanager / Entfernungsrechner	– / ✓	– / ✓	Beleg-Scan / –	– / ✓ (Browser)	✓ / –	Steuer-Box (Cloud) / ✓
Arbeitstage	zu hoch	✓	zu hoch	✓	✓ (Web-Service)	✓
Reisekosten / mit Verpflegungspauschale	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Druckvorschau / Ausdruck für Finanzamt <sup>1</sup>	✓ / –	– / –	– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Bewertung</b>						
Bedienbarkeit	⊕	○	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Transparenz	⊕	⊖	○	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Funktionsumfang	⊕	○	⊖	⊕	⊕	⊕⊕
Kosten je Steuererklärung	39,99 €	39,99 € (Einzelveranlagung)	19,99 €	ab 29,95 €	33,95 € (Jahres-Abo: 27,95 €)	45,99 € (Jahres-Abo: 35,99 €)
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– nicht vorhanden
1 nur noch in Ausnahmefällen erlaubt						

## WISO



Die Software mit dem höchsten Einzelpreis (45 Euro) hat einiges zu bieten. Dazu zählen Module für die Einnahmenüberschussrechnung, Feststellungs-, Gewerbesteuer- und Umsatzsteuererklärung für das Steuerjahr 2022 sowie wie ein Fahrtenbuch oder der Antrag auf Lohnsteuerermäßigung für das laufende Jahr. Darüber hinaus vertreibt der Hersteller weitere Produkte wie „WISO mein Büro“ und „WISO Vermieter“, deren Daten sich ebenfalls übernehmen lassen. Die Mac-Software importiert außerdem Dateien aus StarMoney, Bank X, CoinTracking und Accounting sowie im CSV- und QIF-Format.

Mithilfe der App Finanzblick für iPad und iPhone kann man die Umsätze verbundener Bankkonten importieren; WISO Steuer-Scan scannt auf dem iPhone Belege und archiviert sie in der „WISO Steuerbox“, einer Ablage für Belege und Dokumente in der Cloud.

WISO Steuer gibt es ebenfalls für die mobilen Plattformen und im Web. Der Lizenzschlüssel berechtigt prinzipiell zur Installation auf allen Plattformen einschließlich Windows. Die plattformübergreifende Nutzung setzt voraus, dass man sich auf dem Buhl-Server anmeldet und die Daten synchronisiert. Alternativ kann man WISO Steuer Mac lokal verwenden.

Im Test vermissten wir keine Funktion. Zu Hilfstexten und Videos, Lesezeichen, Notizen, Entfernungs- und Arbeitstagerechner kommen Extras wie ein Planspiel, in dem man die Parameter der Steuererklärung zu Analysezwecken selbst bestimmen kann. WISO unterstützt unzählige Einkunftsarten einschließlich denen aus Land- und Forstwirtschaft. Auf Knopfdruck verwandeln sich die Eingabemasken der Programmoberfläche in eine editierbare Formularansicht.

Zum Ergebnis bietet WISO eine detaillierte Übersicht sowie den Ausdruck der Formulare und Berechnungen einschließlich der Erläuterungen und einem Vergleich der Veranlagungsarten.

## Fazit

Deutschlands Steuersystem gilt als komplex – dem wird nicht jede App gerecht. Taxfix und Klartax beschränken sich auf einfachere Steuerfälle ohne zusätzliche Einkünfte etwa aus einer Vermietung. Für Häusle-Besitzer mit Einliegerwohnung fallen diese Apps damit bereits weg. Dafür holt Taxfix auch Studenten mit verständlicher Sprache ab, um ihnen etwa

die Home-Office-Pauschale zu sichern. Ehemalige Taxman-Nutzer haben auf dem Mac mit Smartsteuer den leichtesten Umstieg, müssen dafür aber der Eingabe im Browser vertrauen. Zu anderen komplexen Anwendungen am besten vergleichbar sind ansonsten WISO und Steuersparerklärung, die sich beide auch zur unterjährigen Pflege der

Daten und Vorbereitung für das kommende Jahr eignen. Viele Einkunftsarten unterstützt auch Lohnsteuerkompakt. Die Universal-App mit ihrer gerätebedingten Gratwanderung zwischen guter Bedienbarkeit und hohem Informationsgehalt überzeugte zwar weniger, die klare und gut bedienbare Oberfläche im Browser dafür umso mehr. (ims)

# Schaltzentrale

## Den Mac automatisieren mit Bunch

Mit der kostenlosen App Bunch automatisieren Sie Aufgaben, die sonst mitunter viele Klicks bräuchten – auch gänzlich klickfrei zu festgelegten Uhrzeiten. Wir zeigen, wie Sie das Tool mit Bunch-Dateien im Texteditor konfigurieren, um auf Knopfdruck individuelle Abläufe zu starten oder zu beenden.

Von Immo Junghärtchen

Arbeitstage unterteilen sich in Phasen, in denen man unterschiedliche Programme benötigt. Morgens gehören vielleicht Kalender, Mailprogramm sowie Kontakte-App zum Standard. Später arbeitet man weiter am laufenden Projekt und öffnet dafür beispielsweise Finder-Fenster mit unterschiedlichen Ordnerpfaden, diverse Projektdateien und Protokolle sowie Webseiten im Browser.

Während man für die frühmorgendliche Orga-Runde drei Klicks braucht, wird spätestens bei der Projektarbeit deutlich, dass

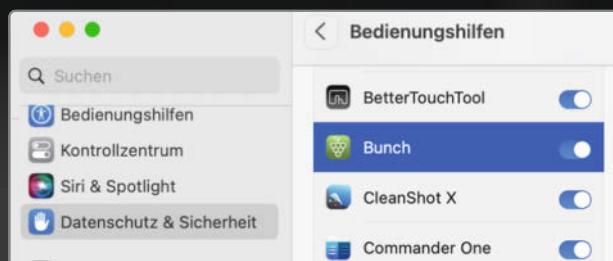
man den Mauszeiger ganz schön viel durch die Gegend bewegen muss, bevor die Arbeitsumgebung hergerichtet ist. Mit einem zuvor angelegten Bunch – so nennen sich die Konfigurationen der gleichnamigen App – reduziert sich die jeweilige Prozedur auf zwei Klicks: Icon anklicken, Bunch-Datei auswählen.

Anhand der beiden oben beschriebenen Szenarien zeigen wir, wie Sie Bunch mit Anweisungen füttern, und erklären die einzelnen Schritte, damit Sie darauf aufbauend Ihre eigenen Bunch-Dateien schreiben kön-

nen. Für jede Aufgabe, die die App ausführen soll, erstellen Sie eine Textdatei mit der Endung „.bunch“. Eine vollständige Übersicht der eingängigen Syntax sowie weitere Beispiel-Bunches finden Sie in der englischsprachigen Projektdokumentation (alle Links siehe Webcode am Ende des Artikels).

### Zurechtfinden und loslegen

Nach der Installation erscheint ein Bunch-Icon in der Menüleiste. Jedes Textdokument mit der Endung .bunch im Ordner ~/Dokumente/Bunches erhält einen eigenen Eintrag in dem aufklappenden Menü. Direkt nach der Installation ist das nur „Example.bunch“. Mit Unterordnern erzeugen Sie eine hierarchische Struktur, die allerdings nur eine Ebene tief sein darf. Ist das Bunch-Menü geöffnet, können Sie die Konfigurationen anklicken oder mit der rechtsbündig angegebenen Ziffer aufrufen. Damit die App andere Programme starten oder Dateien



Damit Bunch korrekt arbeitet, muss man dem Tool einmalig Zugriffsrechte, etwa auf die Bedienungshilfen, gewähren.



öffnen kann, müssen Sie ihr erlauben, den Mac zu steuern. Falls Sie das beim ersten Start versäumt haben sollten, können Sie den Zugriff später in den Systemeinstellungen unter „Sicherheit & Datenschutz > Bedienungshilfen“ gewähren. Zudem werden Sie in der Anfangszeit noch vereinzelt um Erlaubnis gefragt, wenn Sie bestimmte Kommandos zum ersten Mal ausführen.

Für ein erstes Bunch betrauen Sie die App mit der Aufgabe, den Kalender, die Kontakte- sowie die Mail-App zu starten. Dazu erstellen Sie mit derTextEdit-App ein neues Dokument. Falls das Programmfenster die Formatierungswerzeuge anzeigt, wechseln Sie in den Klarertextmodus, indem Sie im Format-Menü den Befehl „In reinen Text verwandeln“ auswählen oder Umschalt+Cmd+T drücken. Wenn Sie ein bestehendes Bunch inTextEdit öffnen wollen, um es zu verändern, halten Sie bei geöffnetem Menü die Cmd-Taste gedrückt und klicken den gewünschten Eintrag an.

Dieses neue Dokument füllen Sie zeilenweise mit den Namen der relevanten Apps. Bunch kann nur etwas mit dem Originalnamen anfangen, nicht mit der lokalisierteren Fassung. Sie finden ihn heraus, indem Sie die jeweilige App im Finder auswählen, „Informationen“ im Ablagemenü aufrufen (oder Cmd+I drücken) und im Info-Fenster den Bereich „Name & Suffix“ ausklappen. Alternativ können Sie die drei Programme öffnen und im Bunch-Menü „New Bunch with open Apps“ auswählen. Das ist insbesondere dann nützlich, wenn Sie viele Apps öffnen lassen und sich Arbeit sparen wollen. Danach sieht die Bunch-Datei zum Beispiel wie folgt aus:

Calendar  
Contacts  
Mail

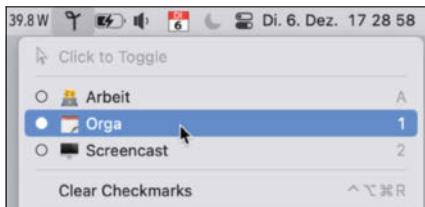
Nachdem also „Calendar“, „Contacts“ und „Mail“ jeweils in einer eigenen Zeile im Textdokument stehen, speichern Sie die Datei



## kurz & knapp

- Wenn Sie für bestimmte Aufgaben stets dieselbe App- und Dokument-Kombination benötigen, kann Bunch sie mit einem Klick öffnen.
- Arbeitsumgebungen konfigurieren Sie über Textdateien mit einfacher Syntax.
- Bunch steuert auch Systemaspekte wie Nicht-Stören-Modus, Audio-Geräte, Dunkelmodus, Schreibtischhintergrund und vieles mehr.

mit dem Namen „Orga.bunch“ im Ordner ~/Dokumente/Bunches. Überprüfen Sie im Finder, obTextEdit nicht noch die Endung .txt angehängt hat, und entfernen Sie sie gegebenenfalls. Beim Speichern können Sie



Gespeicherte Bunches lassen sich über das Menü per Klick aktivieren und deaktivieren.

beobachten, wie das Bunch-Icon im Menü einmal kurz grün aufleuchtet. Das signalisiert, dass die App eine Änderung bemerkt und übernommen hat.

Wenn Sie künftig morgens den Rechner starten, klicken Sie auf das Bunch-Icon und wählen Sie in der Liste das Orga-Bunch aus. Die Apps Kalender, Kontakte und Mail starten nacheinander. Sobald Sie den Eintrag im Bunch-Menü erneut anklicken, schließt die App die Programme. Das umreißt das Konzept von Bunch: Jedes Dokument stellt eine aktivier- und deaktivierbare Arbeitsumgebung dar. Wählen Sie einen Eintrag im Menü aus, füllt sich der Kreis vor dem Namen und Bunch führt die in dem Dokument gelisteten Anweisungen aus. Klicken Sie den Eintrag ein zweites Mal an, leert sich der Kreis und Bunch beendet die zuvor geöffneten Apps.

### Dateien, URLs, Optionen

Um nach der ersten morgendlichen Orga-Runde weiter am Projekt zu arbeiten, be-

nötigen Sie eine weitere Bunch-Datei, die mehr tun soll, als nur Apps zu starten: Der Browser soll eine spezifische URL ansteuern, der Finder verschiedene zum Projekt gehörende Ordner zeigen und Apps bestimmte Dokumente öffnen. In einem nach dem gleichen Schema angelegten Textdokument namens „Projekt.bunch“ entsteht dafür eine umfangreichere Konfiguration.

Internet-Adressen lassen sich wie App-Namen in separaten Zeilen auflisten, um sie im Standard-Browser zu öffnen. Möchten Sie einen speziellen Browser ansteuern, setzen Sie firefox:, chrome: oder safari: vor das https:// der Webadresse. Das sieht dann zum Beispiel folgendermaßen aus:

```
https://www.mac-and-i.de
chrome:https://www.heise.de
```

Um mehrere Dokumente mit dem Standardprogramm des jeweiligen Dateityps öffnen zu lassen, versammeln Sie deren Dateipfade unter dem Generikum Default, jeweils eingeleitet von einem Bindestrich, gefolgt von einem Leerzeichen. In unserem Beispiel soll Bunch eine PDF-Datei mit Projektinfos und eine zugehörige Tabelle öffnen:

```
Default
- ~/Reports/Projekt01.pdf
- ~/Reports/Projekt01.numbers
```

Bunch kommt dabei zwar problemlos mit Sonder- oder Leerzeichen zurecht, nicht

aber mit den lokalisierten Namen der Benutzerordner („Bilder“, „Schreibtisch“ et cetera), sondern wie bei den Apps nur mit den Namen, wie sie im Dateisystem stehen. Noch schwieriger wird es bei iCloud-Ordner, deren Unterordner sich nicht intuitiv aus der Finder-Ansicht ergeben. Um den korrekten Pfad in Erfahrung zu bringen, bedienen Sie sich eines Tricks: Wählen Sie die zu öffnende Datei im Finder aus, öffnen das Bearbeiten-Menü und halten die Option-Taste gedrückt. Dadurch ändert sich der normale Kopieren-Befehl in „<Dateiname> als Pfadname kopieren“. Führen Sie ihn aus und lassen erst dann die Option-Taste wieder los. Sie können auch Option + Cmd + C drücken, statt das Menü zu beheligen. Der Befehl kopiert den Dateipfad in korrekter Schreibweise in die Zwischenablagen, sodass Sie ihn in das Bunch-Dokument einfügen können.

Sie können auch eine App definieren, mit der Bunch Dateien öffnen sowie das Verhalten einer App feinjustieren soll. So kann man Numbers beispielsweise zeitverzögert öffnen lassen, um sicherzugehen, dass Bunch bereits alle anderen Befehle abgearbeitet hat. Dazu fügen Sie hinter dem App-Namen ein Leerzeichen, eine Tilde (Option + N) und eine Zahl, die die Wartesekunden angibt, ein:

```
Numbers ~7
- ~/Reports/Projekt01.numbers
```

Alternativ können Sie festlegen, dass Pages mit dem Protokoll des Projekts im Vordergrund erscheint, da Sie sich jeden Tag ohnehin zunächst einen Überblick über den letzten Stand verschaffen wollen. Dazu hängen Sie an den App-Namen einen Zirkumflex (Pages^) an. Damit Sie die Datei auch später jederzeit präsent haben, soll sie selbst dann geöffnet bleiben, wenn Sie den Bunch deaktivieren. Das erreichen Sie mit einem vorangestellten Prozentzeichen (%Pages):

```
%Pages^
- ~/Reports/Protokoll101.pages
```

Dateiordner im Finder öffnet Bunch, wenn Sie den vollen Pfad angeben, zum Beispiel /Users/<Benutzername>/Documents/Arbeit/Projekt01. Falls Sie mehrere Fenster öffnen wollen, können Sie zur besseren Übersicht den Abschnitt durch die Angabe des Programmes Finder kennzeichnen und darunter Zeile für Zeile die zu öffnenden Ordner mit führendem Bindestrich angeben.

Um sicherzustellen, dass der Arbeitsplatz aufgeräumt ist und beispielsweise keine Finder-Fenster aus einer vorherigen Arbeits-

## Tipp: Editor mit Syntax-Hervorhebung verwenden

Die etwas kleinteilige Syntax von Bunch ist zwar schnell eingegeben, aber nicht immer einfach zu lesen. Hier hilft es, auf einen Editor wie Atom, Sublime Text, TextMate oder Visual Studio Code zurückzugreifen. Der Entwickler von Bunch bietet Syntax-Erweiterungen an (siehe Webcode), welche die Bunch-Steuerzeichen in diesen Programmen farbig hervorheben.

In einem Editor wie TextMate lässt sich die Syntax von Bunch-Dateien besser erfassen.

```
/*
8 Safari
- https://www.duckduckgo.com

x-marked://open?file=${srcdir}/file_name.md
https://brettterpstra.com/projects
brave:https://www.kotfu.net // specify which browser to use

/*
https://bunchapp.co/docs/bunch-files/keystrokes/

keystrokes are file lines surrounded by braces
typed strings are file lines surrounded by brackets
*/
Messages
- {ON "typing with a\\12 pause"}
- {pause 3}
- {Mom tab Hi Mom! return \\!${longermessage/typed} return}

/*
https://bunchapp.co/docs/bunch-files/commands/

Commands are enclosed in parenthesis and can have variables
*/
(Hide desktop)
# pipe to request parallel execution
!${$showhide} desktop
# ! prefix means only run this when closing the bunch
Line: 8 Bunch Tab Size: 4 Safari
```

## Beispiel: Bildschirmaufzeichnung vorbereiten mit Bunch

Wenn Sie regelmäßig den Bildschirm aufzeichnen, etwa um Programmfehler zu dokumentieren, können Sie sich mit Bunch die Vorbereitung dazu sparen. So lassen sich störende Fenster und Desktop-Icons ausblenden und ein Standard-Bildschirmhintergrund festlegen.

Die notwendigen Befehle schreiben Sie in ein Textdokument namens „Screencast.bunch“, das Sie unter ~/Dokumente/Bunches ablegen. Hier ein Beispiel:

```
# Bildschirm aufräumen
(hide dock)
(hide desktop)
(screen #9a9a9a)

# Aktive Apps ausblenden
@@

# Abfrage, welche App aufgezeichnet werden soll
hauptdarsteller = ?[Notes, Reminders, Photos]
"Welches Programm aufzeichnen?"

# Programm starten und in den Vordergrund bringen
${hauptdarsteller}^

# QuickTime Player starten
QuickTime Player
```

sitzung den Bildschirm verstopfen, können Sie angeben, dass Bunch zunächst alle bestehenden Finder-Instanzen schließen und erst danach die weiteren in der Liste definierten Fenster öffnen soll. Dazu tragen Sie in der ersten Zeile unter dem Finder-Eintrag - XX ein:

```
Finder
- XX
- ~/Documents/Arbeit/Projekt01
- ~/Dropbox/Projekte/01
- ~/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/Austausch
```

### Automatisieren

Am Anfang einer Bunch-Datei lassen sich Metadaten zum Bunch angeben, das sogenannte Frontmatter, umschlossen von Zeilen mit drei Minuszeichen. Hinter title geben Sie dem Bunch einen Namen, worunter der Bunch im Menü erscheint. Einen Shortcut zum Starten des Bunch aus dem Bunch-Menü legen Sie als shortcut fest. Zum automatischen Starten und Beenden eines

# Öffnen-Dialog schließen, Aufnahme-Tools einblenden  
- {cmd-. ctrl-cmd-n}

Die Befehle (hide dock), (hide desktop) blenden Dock und Schreibtisch aus und (screen #9a9a9a) sorgt für einen grauen Bildschirmhintergrund.

Die zwei @-Zeichen in einer Zeile verbergen obendrein sämtliche aktuell laufenden Apps, solange Bunch aktiv ist.

Wenn Sie stets dasselbe Programm aufzeichnen, geben Sie dessen (englischen) Namen in einer separaten Zeile ein, gefolgt von einem Zirkumflex – zum Beispiel Notes^ für die Notizen-App. Wollen Sie eine Auswahl des Programms bereitstellen, gelingt das über eine interaktive Variablen-Definition mit Var = ?....

Um die Bildschirmaufnahme automatisch zu starten, ruft die Bunch-Datei den QuickTime Player in einer weiteren Zeile auf. Den standardmäßig erscheinenden Dateiöffnen-Dialog schließt die in geschweifte Klammern gefasste Tastenkombination Cmd + Punkt, während Ctrl + Cmd + N die Werkzeuge für die Bildschirmaufzeichnung einblendet. Schreiben Sie die beiden



Variablen lassen sich beim Ausführen eines Bunch interaktiv mit einem Wert versehen.

Tastenkürzel eingerückt unter den Programmnamen, um sie nach dem Programmstart ausführen zu lassen.

Läuft die Bunch-App mit dieser Konfiguration, können Sie die Bildschirmaufzeichnung mit zwei Klicks oder Tastenkürzeln aktivieren und anschließend ebenso deaktivieren: Der QuickTime Player schließt sich, der Bildschirmhintergrund, die Icons und Fenster vorher aktiver Apps erscheinen wieder.

### Fazit

Mit Bunch können Sie im (Arbeits-)Alltag viel Zeit sparen, vor allem wenn Sie wiederholt zwischen unterschiedlichen Kontexten hin und her wechseln. Sofern Sie also mehr als nur Browser und Mailprogramm benötigen, konfigurieren Sie auf Ihre Bedürfnisse angepasste Bunches und aktivieren mit wenigen Klicks Ihre jeweils benötigte Arbeitsumgebung.

Die simple Syntax des Programms macht Lust, eigene Bunches immer weiter zu perfektionieren.

Nutzen Sie die eingesparte Zeit und entwickeln etwa ein Bunch-Skript, das Sie an den nahenden Feierabend erinnert. Integrieren Sie auch gleich eine Abfrage nach der Lieblingsmusik, die Ihre Freizeit versüßen soll. (wre)

Dieser Artikel erschien ursprünglich in c't 19/2022, S. 162 und wurde für Mac & i überarbeitet.

# Schnelles Netzwerk für alle Macs

## Mit 10-Gigabit-Adaptoren Ethernet um Faktor 10 beschleunigen

Wer im lokalen Netzwerk viele Dateien mit einem schnellen Server austauscht oder Anwendungen auf einem NAS laufen lässt, dem kann das LAN gar nicht schnell genug sein. Wir haben fünf 10GE-Adapter für den Mac getestet.

Von Johannes Schuster

Einige Macs wie der Mac Studio und optional der Mac mini sowie manche iMacs bringen ab Werk eine Ethernet-Schnittstelle mit, die 10 GBit/s schnell ist. Da man aktuell außer dem bald nicht mehr verfügbaren Mac Pro mit Intel-Xeon Apple-Rechner nicht intern erweitern kann, ist man auf eine externe Lösung für schnelles LAN angewiesen. Auf dem Markt gibt es verschiedene Adapter, die von Thunderbolt auf 10GE-Ethernet umsetzen. Wir haben fünf von ihnen am Mac getestet.

### Technischer Hintergrund

Ethernet verbindet Rechner, Server und andere Endgeräte per Kabel miteinander. Seit Einführung in den 1970er-Jahren hat sich die Geschwindigkeit ständig erhöht. Bei Desktop-Macs sind inzwischen einheitlich 1000 MBit/s und eine RJ45-Buchse (IEEE 802.3ab) für Twisted-Pair-Kupferleitungen Standard.

Das zehnmal so schnelle 10-Gigabit-Ethernet (10GE nach IEEE 802.3an) markiert die aktuelle Spitze der Ethernet-Technik für hausinterne Verkabelung. Das ist die gleiche Geschwindigkeit wie USB

3.1 Gen 2 und entspricht ungefähr 1 GByte/s. Um die höhere Datenrate von 10 GBit/s zu schaffen, wird ein verbessertes Kodierverfahren angewendet, das feinere Abstufungen pro Übertragungsschritt verwendet. Die Norm IEEE 802.3bz beschreibt Zwischenstufen von 2,5 und 5 Gigabit/s (2,5GBase-T und 5GBase-T).

Die Spezifikation IEEE 802.3ae sieht auch optisches 10-Gigabit-Ethernet mit SFP++-/QSFP++-Modulen oder OM3-/OM4-Glasfaserkabeln vor, die am Mac aber nicht gebräuchlich sind und keiner der hier vorgestellten Adapter bietet.

Zum Vergleich: WLAN an neuen Macs mit dem Standard 6E schafft Übertragungsraten bis zu 1200 oder sogar 2400 MBit/s – weit mehr als das drahtgebundene Gigabit-Ethernet. Doch mit 10-Gigabit-Adaptoren bekommt das Kabel wieder einen klaren Vorsprung.

### Was braucht's?

Die Adapter sollen alle NBaseT-Geschwindigkeitsstufen unterstützen, also nicht nur 10GE, sondern auch die bei einigen Routern oder Docks gebräuchlichen Linkraten von 2,5 und 5 GBit/s und ebenso



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de





Bild: Kirill\_makarov, stock.adobe.com

die gängigen Ethernet-Spezifikationen 100- sowie 1000Base-T, damit sie mit jeder Gegenstelle kommunizieren können. Apropos Gegenstelle: Ethernet-Verbindungen mit 2,5, 5 oder 10 Gigabit/s kommen nur zustande, wenn alle beteiligten Komponenten die jeweilige Stufe beherrschen. Da es noch wenige Router mit 10GE gibt, kann man auch einen 10-Gigabit-Switch zwischen die beteiligten Endgeräte setzen und diesen mit dem Router verbinden. Pro aktivem internen Port werden 1 bis 3 Watt verbraucht, bei 1 Gigabit sind es nur 0,2 bis 0,3 Watt. Für die externen Thunderbolt-Geräte haben wir einen Stromverbrauch von 5,9 bis 7,7 Watt für Single-Port-Adapter gemessen. Die Komponenten werden auch heißer und brauchen zum Teil einen Lüfter, der wiederum den Strombedarf erhöht.

Eigentlich benötigt man für 10-Gigabit-Ethernet CAT-6A- oder CAT-7-Kabel. Die bei Gigabit-LAN verwendeten CAT-5-Kabel können ebenso wie CAT-6-Kabel von der Zahl der Adern und deren Verschaltung her auch funktionieren, erfüllen aber möglicherweise nicht die Anforderungen bei der Abschirmung und man muss Abstriche bei der Leitungslänge machen. Bis zu 50 Meter sind aber oft kein Problem, weshalb man seine aufwendig verlegten Kabel meis-



## kurz & knapp

- 10-GBit-Adapter verzehnfachen das Netzwerktempo.
- Gegenstelle und beteiligte Switches müssen dafür den Standard auch beherrschen.
- Externe Adapter belegen einen Thunderbolt-Port.
- Einige Geräte verbreiten Lüfterlärm, andere sind lautlos.

tens weiter verwenden kann. Bei längeren Entfernungen kommt trotzdem eine Verbindung zustande, aber nur mit fünf- statt zehnfachem Zugewinn oder weniger.

Anders als für Windows oder Linux benötigte unter macOS Ventura keiner der Testkandidaten eine Treiberinstallation. Wir mussten beim Anschließen lediglich je einmal die aufpoppinge Meldung positiv beantworten, ob das Verwenden des Zubehörs erlaubt sei.

## Wer braucht's?

Zum Flaschenhals kann das Gigabit-Netzwerk fast schon werden, wenn man einen Internetzugang mit 1 Gigabit/s besitzt. Eine einzelne Netzwerkfestplatte mit einem Tempo von 180 MByte/s wird beim Download bereits auf etwa 115 MByte/s ausgebremst. Am meisten werden sich aber Anwender über ein schnelles LAN freuen, die viele Dateien untereinander oder mit einem Server austauschen, etwa Layouter, Bildbearbeiter und Video-Producer; da fungiert als zentrale Drehscheibe im optimalen Fall ein NAS-Gerät (Network Attached Storage, siehe Mac & i Heft 4/2022, S. 28) oder Server mit 10GE. Es gibt auch viele Anwendungen, die nur auf dem Server oder der Workstation laufen und den Mac quasi zum dummen Terminal degradieren. Dazu zählen Datenbanken oder etwa Virtualisierungen auf einem NAS.

10-GBit-LAN spielt aber auch eine bedeutende Rolle als Backbone für schnelle WLAN-Access-Points, die im ganzen Haus oder Büro aufgebaut werden können. Das hält Kanäle für das WLAN frei und ist einem drahtlosen MESH-Netzwerk in jedem Falle überlegen.

## Testaufbau

Wir haben im Test den 12-Port-Switch Zyxel XGS1250-12 (ca. 220 Euro) mit zwei freien 10GE-Anschlüssen eingesetzt. Die Geschwindigkeit gemessen haben wir mit der kostenlosen App iPerf3 Speed Test auf einem Mac mini M1. Als iPerf-Server diente zum einen ein MacBook Pro 14" M1 Pro mit einem (zweiten) Thunderbolt 3 10GE-Adapter von

OWC. Außerdem verwendeten wir ein MacBook 13" von 2016 mit einem USB-Hub mit 2,5GE von Gadge. Als DHCP-Server kam jeweils eine gewöhnliche FritzBox 6660 Cable zum Einsatz. Die Ergebnisse finden Sie im Balkendiagramm auf S. 114. Der Durchschnittswert gibt die in der Praxis zu erzielende maximale Dauertransferrate an. Der Maximalwert steht für die Netto-Möglichkeiten von Adapter und Schnittstelle.

## Gemeinsamkeiten der Kandidaten

Die vier Adapter mit einer Ethernet-Buchse beherbergen alle einen Chip von Marvell und lieferten an 10GE sehr ähnliche Ergebnisse nahe am Netto-Maximum der Schnittstellen. Größere Unterschiede traten lediglich beim 2,5GE-Test im Download auf. Alle besitzen an der Buchse zwei LEDs, eine zeigt in unterschiedlichen Farben den Link zu den verschiedenen schnellen Netzwerken, die andere blinkt bei Zugriffen. Bei drei Geräten leuchtet zusätzlich eine LED bei Betrieb. Jedes besitzt ein schlichtes schwarzes oder silberfarbenes Metallgehäuse, drei benötigen einen (lärmenden) Lüfter. Unterschiede gibt es außerdem vor allem bei Größe, Gewicht, Kabellänge, Linux-Treibern und den Preisen.

Die 10GE-Adapter von Akitio, CalDigit und Startech werden laut Angaben der Hersteller nicht mehr gebaut und verkauft. Deshalb haben wir sie nicht mitgetestet, Interessenten bekommen sie aber gebraucht. Das Thunderbolt Pro Dock von OWC besitzt ebenfalls eine 10GE-Buchse, der Hersteller stellt es uns aber für den Test nicht rechtzeitig zur Verfügung.

# OWC Thunderbolt 3 10G Ethernet Adapter

Das als Kühlkörper mit Gummischutz ausgestaltete Gehäuse des OWC-Adapters erwärmt sich unter Last stark, wobei man sich an 44,1° die Finger noch nicht verbrennt. Die Geschwindigkeit war wie bei den Konkurrenten meistens top und Geräusche traten nicht auf. Mit 472 Gramm wiegt der Thunderbolt-Adapter am meisten unter den Geräten mit einer Buchse. Bei mittleren Anschaffungskosten von 332 Euro schnitt OWC mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis ab.



## Geschwindigkeit 10-GBit-Ethernet-Adapter

Hersteller	Adapter	Maximaler Download 10GE	Durchschnittlicher Download 10GE	Maximaler Upload 10GE
		MBit/s	MBit/s	MBit/s
OWC	Thunderbolt 3 10G Ethernet Adapter	besser ► 9409	besser ► 9405	9514
Promise	SANLink3 N1	9409	9406	9506
Qnap	LAN-Adapter Thunderbolt 3	9409	9405	9543
Sonnet	Solo 10G	9409	9405	9514
Sonnet	Twin 10G Thunderbolt 3	9409	9404	8403

## Promise SANLink3 N1

Der 10GE-Adapter von Promise ist der kleinste und leichteste im Testfeld. Um die Wärme abzuführen, rotiert ständig ein kleiner Lüfter mit schwer überhörbaren 0,5 Sone. Bei einer Kabellänge von 48,5 cm kann man den SANLink3 leider nicht unter dem Tisch platzieren. Beim Download von einer Gegenstelle mit 2,5GE schaffte er lediglich 1631 MBit/s, deutlich weniger als die anderen Single-Port-Adapter. Promise bietet als einziger Hersteller keine Treiber für Linux, falls man einmal ein anderes Betriebssystem auf seinem Mac ausprobieren will.



Der SANLink3 N1 von Promise beansprucht wenig Raum für sich, nervt aber mit einem permanenten Lüftergeräusch.

Der 10GE-Adapter von Qnap war der günstigste im Test, aber leider auch der lauteste.



## Sonnet Twin 10G Thunderbolt 3

Wie der Name schon andeutet, bietet der Twin-Adapter zwei unabhängige 10GE-Netzwerkbuchsen, die man mit zwei unterschiedlichen oder gebündelt mit demselben LAN verbinden kann. In der Geschwindigkeit zu einem einzelnen Server bringt Letzteres allerdings keine Verbesserung. Doppelt vorhanden sind auch die Thunderbolt-3-Buchsen, sodass man den Adapter in die Mitte einer Kette hängen kann (Daisy Chain). Das beiliegende 60-Watt-Netzteil liefert laut Hersteller noch 15 Watt an Strom für dahinter geschaltete Geräte wie eine externe SSD. Leider rauscht der innenliegende Lüfter permanent mit vernehmlichen 0,4 Sone. Bei den Geschwindigkeitstests blieb der Twin im 10GE-Upload deutlich unter den Werten der Konkurrenten, ebenso wie im Download bei 2,5GE. Mit seinem Preis von 885 Euro dürfte der Sonnet Twin nur für spezielle Anwendungsfälle interessant sein.

## Qnap LAN-Adapter Thunderbolt 3

Der NAS-Spezialist Qnap hat einen 10GE-Adapter im Programm, der nicht nur unter macOS, Windows und Linux arbeitet, sondern auch an den hauseigenen NAS-Systemen mit Thunderbolt 3. Sein zweistufiger Lüfter rauschte nach Anschluss an die Stromversorgung mit erträglichen 0,3 Sone los, drehte dann aber bei üblichen Netzzugriffen auf nervige 0,7 Sone hoch. Laut Datenblatt beherrscht er nur die Geschwindigkeiten 1 und 10 Gigabit/s, funktionierte im Test aber auch an den Buchsen mit 1 und 2,5GE unseres Switches. Für den Qnap-Adapter spricht sein vergleichsweise günstiger Preis von 220 Euro.

Wer zwei 10GE-Ports und einen Thunderbolt-3-Ausgang braucht, kann zum recht teuren Sonnet Twin 10G greifen.



Durchschnittlicher Upload 10GE	Maximaler Download 2,5GE	Durchschnittlicher Download 2,5GE	Maximaler Upload 2,5GE	Durchschnittlicher Upload 2,5GE
MBit/s	MBit/s	MBit/s	MBit/s	MBit/s
besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►
19413	2337	1732	2358	2354
19412	2351	1631	2357	2353
19411	2320	1708	2358	2354
19410	2353	2338	2357	2354
17703	2145	1566	2356	2354

## Sonnet Solo 10G

Zunächst fällt an dem Sonnet Solo 10G das nur 14,5 cm herausragende Kabel auf, das in dem mit Kühlrippen besetzten, lüfterlosen Gehäuse verschwindet. Dadurch baumelt der Adapter an iMacs oder MacBooks auf einem Ständer in der Luft. Wer mag, kann das Gehäuse freilich einfach und ohne Garantieverlust aufschrauben und das gesteckte Kabel gegen ein längeres tauschen. Als einziger Hersteller im Test gibt Sonnet für sein Gerät die Kompatibilität zu einem iPad Pro an, sofern dies einen M1-Prozessor besitzt. Der Solo 10G erzielte bei allen Geschwindigkeitstests Bestwerte, wurde mit 45,3° aber auch am wärmsten. Er kostet mit 385 Euro am meisten unter den Single-Port-Adaptoren.



**Sonnets Solo erzielte stets die höchste Performance, schlägt aber mit 385 Euro zu Buche.**

## Fazit

Zehnfache Netzwerkgeschwindigkeit heißt für viele Anwender deutlich höheres Arbeitstempo bei Dateitransfer, Datenbankzugriffen oder einer Virtualisierung auf dem Server. Die eingesparte Zeit könnte den nicht gerade kleinen finanziellen Aufwand für 10G-Ethernet nach wenigen Wochen aufwiegen. Unter den Adaptoren würden wir immer zu einem ohne Lüftergeräusche greifen, der günstigste wäre da der OWC für 332 Euro. Am besten schnitt der 385 Euro teure Sonnet Solo 10G

ab. Wer Geld sparen will, kann auch das 220 Euro teure Qnap-Gerät wählen, muss dann aber mit dem lauten Lüfter leben. Für Anwender, die zwei schnelle Netzwerk-Ports brauchen, empfiehlt sich der Sonnet Twin 10G. Voraussetzung für die Verzehnfachung bleibt, dass auch alle anderen Komponenten den 10GE-Standard beherrschen. Wer bereits einen Mac mit 10GE und einen 10GE-Switch hat, für den ist die Ausrüstung weiterer Rechner besonders attraktiv. (jes)

### 10-GBit-Ethernet-Adapter



Name	Thunderbolt 3 10G Ethernet Adapter	SANLink3 N1	LAN-Adapter Thunderbolt 3	Solo 10G	Twin 10G Thunderbolt 3
Hersteller	OWC	Promise	Qnap	Sonnet	Sonnet
LEDs	2 (Link, Zugriff)	3 (Betrieb, Link, Zugriff)	3 (Betrieb, Link, Zugriff)	2 (Link, Zugriff)	5 (Betrieb, Link, Zugriff)
Chipsatz	Marvell AQC107S	Marvell AQC107S	Marvell AQC100S	Marvell AQC107S	Intel X550
Geschwindigkeiten laut Hersteller	10 / 100 / 1000 / 2500 / 5000 / 10000 MBit/s	1000 / 2500 / 5000 / 10000 MBit/s	1000 / 10000 MBit/s	100 / 1000 / 2500 / 5000 / 10000 MBit/s	10 / 100 / 1000 / 2500 / 5000 / 10000 MBit/s
Maße	12,6 × 8,0 × 3,6 cm	9,7 × 4,8 × 2,4 cm	11,2 × 5,6 × 2,8 cm	11,7 × 8,0 × 2,8 cm	21,2 × 10,3 × 7,2 cm
Gewicht mit Kabel	472 g	149 g	212 g	228 g	1113 / 1569 g
Anschlüsse	Thunderbolt-3-Kabel / RJ45	Thunderbolt-3-Buchse / RJ45	Thunderbolt-3-Buchse / RJ45	Thunderbolt-3-Kabel / RJ45	2 × Thunderbolt-3-Buchse / 2 × RJ45
Kabellänge	48,5 cm	48,5 cm	49,5 cm	14,5 cm	70,5 cm
Stromversorgung	Thunderbolt	Thunderbolt	Thunderbolt	Thunderbolt	60-W-Netzteil
Treiber	Windows / Linux	Windows	Windows / Linux / Qnap	Windows / Linux	Windows / Linux
Systemvoraussetzungen	macOS ab 10.13.6, Windows ab 10 64 Bit, Linux	macOS ab 10.13.3, Windows ab 10 64 Bit	macOS ab 10.13.3, Windows, Linux ab 3.10, Qnap QTS 4.3.6	macOS ab 10.13.6, iPad Pro M1, Windows ab 10, Linux 5.0	macOS ab 10.12.6, Windows ab 10, Linux 5.0
Gemessene Geräusche	—	0,5 Sone	0,3 / 0,7 Sone	—	0,4 Sone
Gemessene Temperatur	44,1°	37,9°	37,9°	45,3°	28,6°
Gemessene Leistungsaufn. Betrieb / Zugriff	5,9 / 6,8 W	7,7 / 8,1 W	7,2 / 7,6 W	6,6 / 6,9 W	14,1 / 15,3 W
Besonderheiten	Gummierung	Lüfter (permanent)	Zweistufiger Lüfter (permanent)	Kabel sehr kurz	Je 2 Ports, Lüfter (permanent)
<b>Bewertungen</b>					
Geschwindigkeit	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Geräusche	⊕⊕	⊖	⊖⊖	⊕⊕	⊖
Preis-Leistung	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖
Preis	332 €	330 €	220 €	385 €	885 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden k. A. keine Angabe



## Die Konferenz zu (I)IoT

26. und 27. April 2023  
in München

### Software entwickeln für das (I)IoT

Die Fachkonferenz building IoT ist seit 2016 der Treffpunkt für diejenigen, die Softwareanwendungen und digitale Produkte im Internet der Dinge und im Industrial Internet of Things entwickeln.

Das Programm bietet an zwei Tagen in drei Tracks 36 Vorträge unter anderem zu folgenden Themen:

- Datenanbindung und -analyse für das IIoT
- Edge-Computing mit Kubernetes
- Eclipse Sparkplug in Action
- Zeitreihendatenbanken für das IoT
- Maschinenbau trifft auf agile Softwareentwicklung
- Rust auf dem Mikrocontroller
- IoT Cybersecurity: EU-Normen-Update

[www.buildingiot.de](http://www.buildingiot.de)

Jetzt  
Tickets  
sichern!

Veranstalter



heise Developer



dpunkt.verlag

GoldspONSOREn



Bronzesponsor



# Willkommen

im

*Club*



[www.mac-and-i.de/club](http://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 für Sie kostenlos bei heise+
- Verlosungen von Mac & i-Events
- Exklusive Rabatte auf Hard- und Software
- Auf Wunsch: Teilnahme am Leserbeirat
- Tägliche Telefon-Hotline

Mehr Informationen unter:

**[www.mac-and-i.de/club](http://www.mac-and-i.de/club)**

**2x 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/minabo](http://www.mac-and-i.de/minabo)



\*Preis in Deutschland

**Mac & i Club**  
Mehrwert exklusiv für Abonnenten



# GAD GET INSPEC TOR

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.

## D

ie weiße Mehrfachsteckdose der TP-Link-Tochter Tapo besitzt drei Steckdosen bis zu einer Gesamtleistung von 2300 Watt sowie einen Überspannungsschutz. Als erste vernetzte Mehrfachsteckdose bringt sie neben zwei USB-A-Buchsen auch einen USB-C-Port mit, der bis zu 18 Watt via Power Delivery bereitstellt. Das genügte, um daran ein iPad Pro 11" zu laden oder um einen HomePod mini zu betreiben, und spart so ein weiteres Netzteil.

Bindet man die P300 in ein 2,4-GHz-WLAN ein, können HomeKit, Amazon Alexa oder der Google Assistant sie steuern. Die drei Steckdosen lassen sich sowohl gemeinsam über einen Schalter am Gerät als auch einzeln per Home-App schalten und auch via HomeKit automatisieren.

Die Tapo-App erlaubt ebenfalls einfache Automationen und kann die einzelnen Dosen zu bestimmten Zeiten aktivieren. Praktisch: Richtet man Automationen abseits von Apple Home über die Tapo-App ein, werden die Routinen gespeichert und funktionieren auch, wenn mal das WLAN ausfällt. Die USB-Ports bleiben jedoch dauerhaft aktiv.

Mit knapp 40 Euro ist die P300 eine günstige vernetzte Mehrfachsteckdose. Gegenüber teureren Modellen wie etwa Eves Energy Strip fehlen freilich Komfortfunktionen wie eine Verbrauchsmessung. Dass die USB-Ports sich nicht steuern lassen, ist allerdings bedauerlich.



### Tapo P300

TP-Link

Mehrfachstecker mit HomeKit

Maße: 26,8 × 5,6 × 4 cm

Gewicht: 600 g

Preis: 40 €

⊕ USB-C-Port an Bord

⊕ HomeKit

⊖ keine Verbrauchsmessung

⊖ USB-Ports nicht steuerbar

## D

ie bunten, vernetzten Lichterketten von Nordicsmartlight gibt es in verschiedenen Formen, Lichtfarben und Längen. Das Modell Lite Bulb Moments Smart String Lights Globe bringt auf zehn Metern 50 LEDs unter, die in weißen, rund drei Zentimeter großen Plastikkugeln stecken. Die 90 Euro teuren Lampen überstehen dank IP65-Schutzklasse auch Spritzwasser oder leichten Regen. Damit passen sie gut in den Kleingarten, auf den Balkon oder notfalls an den Weihnachtsbaum.



Um die Lampen zu steuern, muss man sie mit einem 2,4-GHz-WLAN verbinden und die Lite-App herunterladen, die eine Registrierung erfordert. Kurios: Die App zeigte ein anderes Modell des Herstellers (Cherry Blossom) an. Über die App kann man Szenen anlegen, in denen man definiert, wie hell und in welcher Farbe die Lämpchen leuchten sollen. Auch lassen sich Timer zum Ein- und Ausschalten anlegen oder sogar das Internet-Wetter als Auslöser bestimmen, sodass die Lampen etwa bei Regen blau blinken. Die Lichterkette lässt sich bei Amazon Alexa und dem Google Assistant integrieren und per Sprache steuern, HomeKit oder Siri unterstützt die Lite-App jedoch nicht. Da sie auf der App des OEM-Fertigers Tuya basiert, kann man die Lichterkette auch in dessen App integrieren. Hierüber kann man immerhin Szenen anlegen, die man über Siri-Kurzbefehle auch per Sprache aktivieren darf. HomeKit unterstützt die Lichterkette dann aber noch immer nicht.

Die Light Bulb Moments strahlen zwar in schönen Farben, Apple-Nutzer dürften sich aber eine bessere Smart-Home-Unterstützung wünschen. Immerhin hat Hersteller Nordicsmartlight angekündigt, seinen Lampen per Update den plattformübergreifenden Standard Matter beizubringen. Ein Datum dafür steht aber nicht fest.

### Lite Bulb Moments Smart String Lights

Nordicsmartlight

Vernetzte Lichterkette

Länge: 10 m

Preis: 90 €

⊕ wasserfest

⊕ stimmiges Licht

⊖ kein HomeKit

⊖ Siri-Integration nur über Umwege

# K

napp 1,2 Meter misst das USB-C-Kabel von Mcdodo. Die textilummantelte Strippe gibt es in Schwarz oder Silber. Sie bringt auf beiden Seiten einen USB-C-Stecker mit, der längere von ihnen beherbergt zudem ein kleines Display mit Segmentanzeige: Wer sein iPad, MacBook oder seine Kopfhörer mit dem Kabel lädt, kann daran ablesen, wie viel Ladestrom gerade durch die Adern fließt und ob erhöhte Wattstärken durch Power Delivery fließen. Bis zu 100 Watt verkraftet das Messgerät.

Allerdings lassen sich keine Nachkommastellen ablesen, sondern nur gerundete, ganze Zahlen.

Zur Datenübertragung taugt das Kabel wenig, denn es überträgt keine Videosignale und Daten fließen nur mit USB-2.0-Geschwindigkeit. Die Ladeanzeige ist ein netter Gag, aber mehr Schätzeisen als zuverlässiges Messgerät. Wer ein Ladekabel mit Gimick sucht, kann trotzdem zu dem 16 Euro teuren Kabel greifen.

## Digital Pro 100 W Fast Charge Type-C to Type-C Data Cable

Mcdodo

Ladekabel

Länge: 1,2 m

Gewicht: 70 g

Preis: 16 €

⊕ solide

⊖ ungenau

⊖ langsamer Transfer



# D

rei Funktionen will Hersteller Moft seiner Tasche mitgeben:

Erstens findet ein MacBook in der Kunstlederhülle Platz, die es in verschiedenen Größen von 13 bis 16 Zoll gibt. Zweitens lässt sich die Schutzlasche herausziehen und in zwei Winkeln (15 respektive 25 Grad) als Standfuß unter das MacBook schieben, damit man es erhöht aufstellen kann. Und drittens gibt es ein flaches Fach für Zubehör.

Zwar wirkt das dünne 3-in-1-Carry-Sleeve elegant, die Tasche ist jedoch nur mit einer dünnen Schicht Mikrofaser überzogen und schützt vor Stürzen. Zudem wackelte die Tasche, wenn wir sie als Standfuß benutzten. Ein richtiger Standfuß ist solider.

## 3-In-1-Carry Sleeve

Moft

MacBook-Hülle mit Standfuß

Farben: Schwarz, Braun, Blau, Rosa

Preis: 57 €

⊕ schönes Design

⊖ mehr Kratz- als Sturzschutz

⊖ wackelig



# O

b 4K-Aufnahme, Navi-Einsatz oder Spiele mit schicker 3D-Grafik: Wer seinem iPhone viel Leistung abfordert, merkt schnell, wie sich die Rückseite erwärmt, was sich wiederum negativ auf die Lebensdauer der Batterie auswirken kann. Der 24 Euro teure K6 Mobile Phone Tablet MagSafe Radiator soll Schäden durch Überhitzen vermeiden: Der kleine Lüfter besitzt eine Metallplatte und haftet magnetisch an der Rückseite eines iPhone mit MagSafe. Steckt man ein USB-Kabel mit Strom an den K6, läuft sein kleiner eingebauter Lüfter an und kühlt die iPhone-Rückseite herunter. Der Lüfter haftet zwar auch an MagSafe-fähigen Hüllen, die Abwärme lässt sich aber effektiver von einem blanken iPhone abführen. Die Drehzahl kann man nicht einstellen. Im Betrieb leuchten farbige LEDs, die nach ein paar Sekunden die Farbe wechseln. Abschalten lässt sich das jedoch nicht.

Laut Coconut Battery reduzierte sich die Batterientemperatur unseres iPhone beim Spielen von Diablo Immortal um gut acht Grad Celsius und hielt sie dann konstant auf dem Niveau.

Der K6 Mobile Phone Tablet MagSafe Radiator funktioniert zwar, die Lüftergeräusche empfanden wir aber ebenso störend wie die ständig wechselnde Beleuchtung. Aufgrund der Licht- und Geräuschkulisse eignet sich der Ventilator eher für Gamers als etwa für Filmer.



## K6 Mobile Phone Tablet MagSafe Radiator

Youdoit

Magnetischer Smartphone-Kühler

Maße: 63 × 63 × 22 mm

Gewicht: 130 g

Preis: 24 €

⊕ Kühlwirkung

⊖ Licht und Lärm nerven

# F

ernab von Steckdosen betankt eine Powerbank den Akku von iPhone oder iPad. Das Modell von Pearls Eigenmarke Revolt bringt neben zwei USB-A- und einem USB-C-Ausgang, die hinter einer Gummiabdeckung stecken, vier kurze integrierte Kabel mit, von denen je eines auf USB-A, Micro-USB, USB-C und sogar Lightning endet. Eine eingebaute Taschenlampe leuchtet 360 Lumen hell und blinkt im Notfall SOS im Takt. Falls der Stromspeicher der Saft ausgeht, kann man ihn über ein eingebautes Solarpanel oder über einen integrierten Dynamo mit Handkurbel betanken.

Im norddeutschen Winter war die Ausbeute der Solarzellen mau und der Akku lud nach einem Tag bei bewölktem Tageslicht kaum auf. Mit der ausklappbaren Kurbel ging es auch nur zäh voran. Deren Plastik fühlt sich zudem recht rutschig an.

Die wuchtige Kurbel-Dynamo-Solar-Powerbank besitzt laut Pearl eine Kapazität von 30.000 mAh (150 Wh). Im Test konnten wir ein iPad mini 6 daran viermal voll aufladen. Per Power Delivery stellt sie via USB-C bis zu 18 Watt bereit. Das reicht für ein iPad oder zum Schnellladen eines iPhone. Maximal fünf Geräte kann der Akku gleichzeitig laden, allerdings nur mit insgesamt 15 Watt, die auf alle Anschlüsse verteilt werden. Für mehrere Tablets wäre das zu wenig.

Für 87 Euro bringt die Kurbel-Dynamo-Solar-Powerbank reichlich Kapazität und praktische Extras mit. Bei der Kurbel sind wir jedoch froh, wenn wir sie nicht brauchen. (hze)



## Kurbel-Dynamo-Solar-Powerbank

Revolt / Pearl

Powerbank

Maße: 16,6 × 8,5 × 4,9 cm

Gewicht: 741 g

Preis: 87 €

⊕ Kabel integriert

⊕ viel Leistung

⊖ Kurbel hakelig



## Bildschirm verdreifacht

Monduos 16 Inch Pro Duo Display erweitert die Arbeitsfläche eines MacBook Pro 16 Zoll.

**M**obile Monitore schaffen unterwegs mehr Platz für Dokumente, Mails und lange Timelines beim Videoschnitt. Das Gerät von Monduo bringt gleich zwei 16-Zoll-Bildschirme mit. Es passt genau auf ein MacBook Pro 16" mit Intel- oder ARM-CPU, aber auch auf Windows-Laptops mit entsprechenden Abmessungen. Sein dickes Kunststoffgehäuse klappt man auf, stülpt es über das MacBook-Display und klemmt es fest. Zählt man den eingebauten Schirm dazu, kann man dann auf einer Breite von rund 1,15 Metern arbeiten. Damit das Notebook mit dem aufgesetzten, rund zwei Kilo schweren 16 Inch Pro Duo Display nicht nach hinten kippt, lässt sich ein Fuß ausklappen.

Die Montage ist etwas umständlich, und zumindest bei unserem Testexemplar hakte der Federmechanismus zum Festklemmen ein wenig. Zudem hinterließ das 16 Inch Pro Duo Display auf unserem Laptop feine Abreibspuren, die sich aber wegrubbeln ließen.

Jedes der zwei Displays besitzt drei USB-C-Buchsen sowie einen Mini-HDMI-Port und muss direkt ans MacBook angeschlossen werden. Über USB-C fließen gleichzeitig Strom und Daten. Verwendet man HDMI, braucht das 16 Inch Pro Duo Display noch separat Strom. Im Normalbetrieb funktioniert es auch, wenn man das Notebook an der Batterie betreibt. Allerdings verkürzt sich durch die beiden Zusatzbildschirme die Laufzeit. Jeder Screen zog in unserem Messlabor 5,7 Watt auf niedrigster, respektive 12,5 Watt auf voller Helligkeitsstufe. Schickten wir unseren Testrechner in den Ruhezustand, genehmigten sich die Displays noch etwa 0,2 Watt. Ein USB-C-Netzteil kann man auch direkt an das Monduo-Display anschließen und es per USB-C mit dem MacBook Pro verbinden. Das Display reicht dann laut Hersteller bis zu 100 Watt Strom via Power Delivery weiter.

Angibt, bieten beide Schirme einen HDR-Modus. Aufgrund der geringen maximalen Helligkeit fällt dieser nur mäßig aus. Jeder der beiden Schirme löst mit 2560 × 1600 Pixeln (entspricht bei 16 Zoll rund 189 dpi) etwas niedriger auf als das MacBook-Display. Die Darstellungsqualität ist in etwa vergleichbar und allemal gut genug für eine scharfe Darstellung von Text und Icons.

### Treiber und Software

An zwei 16-Zoll-Modellen mit M2 Max und M1 Pro sowie jeweils macOS 13.2 Ventura wurde das 16 Inch Pro Duo Display problemlos erkannt. Auflösung, Farbprofil und Bildwiederholrate (bis 120 Hertz) konnten wir ohne Zusatzsoftware in den Systemeinstellungen konfigurieren. Für macOS bietet der Hersteller eine App und zusätzliche Treiber an, die einen HiDPI-Modus aktivieren. Außerdem lässt sich damit die Helligkeit der Displays per Software regeln und synchron mit der des MacBook-Displays schalten. Für Windows-Laptops will Monduo eine entsprechende Software im ersten Quartal 2023 nachliefern.

Auf den Display-Rändern befinden sich obendrein winzige Knöpfe, mit denen sich das Monitormenü eines jeden Schirms steuern lässt. Nutzer können hierüber die Farbeinstellungen, das Seitenverhältnis, den Kontrast sowie die Helligkeit ändern. Die Videoquelle lässt sich jedoch nicht manuell wechseln. Die maximale Helligkeit liegt laut Monduo bei bis zu 500 Candela/m<sup>2</sup>, wir konnten bei SDR-Inhalten 365 Candela messen. Obwohl Monduo es nicht explizit

### 16 Inch Pro Duo Display (USB-C-Display)

**Hersteller:** Monduo // **Maße:** 38,8 × 24,4 × 2,8 cm (zusammengeklappt) // **Gewicht:** 1,9 kg // **Kontrast (min):** 1141:1 // **Kontrast (erweitert):** 910:1 // **Lieferumfang:** Kabel: 2 × USB-C mit DisplayPort, 1 × USB-C (Strom), 1 × Mini-HDMI auf HDMI; USB-C-Winkeladapter  
**Systemanforderungen:** 16-Zoll-MacBook Pro ab 2019  
**Preis:** etwa 750 €

angibt, bieten beide Schirme einen HDR-Modus. Aufgrund der geringen maximalen Helligkeit fällt dieser nur mäßig aus.

Jeder der beiden Schirme löst mit 2560 × 1600 Pixeln (entspricht bei 16 Zoll rund 189 dpi) etwas niedriger auf als das MacBook-Display. Die Darstellungsqualität ist in etwa vergleichbar und allemal gut genug für eine scharfe Darstellung von Text und Icons.

Die beiden matten IPS-Panels decken neben sRGB auch den erweiterten Farbraum DCI-P3 vollständig ab, was unsere Messungen bestätigten. Die Farbwiedergabe im voreingestellten Anwender-Preset ist ausgewogen. Kontrast und Farben erwiesen sich in unseren Messungen als gut blickwinkelstabil. Schaut man allerdings einem Nutzer des Monduo-Doppeldisplays über die Schulter, wirken Bilder darauf leicht blau-stichig – was der IPS-typischen Blickwinkel-abhängigkeit aus der Diagonalen geschuldet ist. Als Nutzer fällt einem diese Eigenart dagegen kaum auf, da man weitgehend frontal auf die beiden Schirme schaut.

Ähnliche Doppel-Displays gibt es von Doocooler oder Notebook-Wings in Größen von 13 bis 17 Zoll für 450 bis 650 Euro. Die bringen aber nur Full-HD-Auflösung mit.

Wer mehr Bildschirmfläche fürs Büro oder das Arbeitszimmer sucht, bekommt je nach Ausstattung für die 750 Euro, die das 16 Inch Pro Duo Display kostet, ein bis zwei große Monitore mit 4K-Auflösung. Die benötigen dann aber auch immer eine Steckdose und sind nicht mobil. Monduos Klapp-Display richtet sich eher an diejenigen, die unterwegs mehr Arbeitsfläche brauchen, etwa DJs im Club oder Videocutter bei Filmprojekten. Zusammengeklappt ist es nicht viel größer als das MacBook selbst und etwa doppelt so dick. Die Verarbeitung könnte aber besser sein. (hze)



Ein Klappfuß verhindert, dass das Display nach hinten fällt.

# Geländegängige Smartwatch

Robust und ausdauernd präsentiert sich die Suunto 9 Peak Pro, die mit einem Tiefenmesser auch in den Gewässern der Apple Watch Ultra fischen will – nur nicht ganz so tief.



Wie schon bei der 9 Peak akzentuiert eine hart abgekantete Lünette, wahlweise aus Edelstahl oder Titan, das geradlinige Design. Für sicheres Bedienen beim Sport sorgen drei Tasten mit gutem Druckpunkt. Nicht mehr zeitgemäß wirkt allerdings ein 5 mm breiter Rand um das 1,2 Zoll große sichtbare Display.

## Lange Laufzeit

Das transflektive LC-Display ließ sich in der Sonne problemlos ablesen und braucht wenig Energie. Die Akkuanzeige sank bei aktiviertem GPS pro Stunde nur um etwa 4 % und wies nach 18 Tagen mit insgesamt drei Trainingseinheiten noch 5 % aus. Während längerer Touren erhöhen bei Bedarf unterschiedliche Batterieprofile die Laufzeit. Bei 20 % Restkapazität errechnet Suunto dann etwa für eine Wanderung eine Restlaufzeit von 7, 11 oder 74 Stunden je nach Modus: Leistung, Ausdauer oder Tour. Das GPS-Tracking erwies sich im Test als präzise, zum Navigieren ließen sich über die Suunto-App Komoot-Touren auf die Uhr übertragen.

## Widerstandsfähiges Gehäuse

Laut Suunto besteht die 9 Peak Pro elf Tests nach US-amerikanischem Militärstandard (MIL-STD-810H), darunter Stöße, hohe und

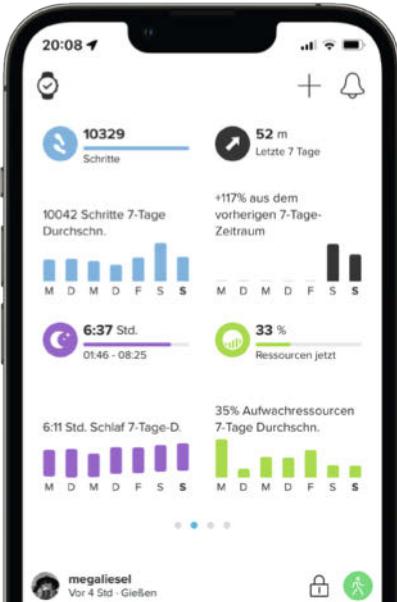
niedrige Temperaturen sowie schnelle Temperaturwechsel (Temperaturschock). Ein neuer Tiefenmesser und eine Wassertemperaturanzeige, beides nicht ausprobiert, sollen Taucher ansprechen; die zulässige Tiefe von 10 m beschert ihr gegenüber der Apple Watch (bis 40 m) allerdings einen Nachteil.

Beim Training ließ sich die 9 Peak Pro mit einem Herzfrequenzsensor von Polar verbinden, zudem kann sie laut Suunto Leistungs-, Fuß- und Radsensoren nutzen und kalibrieren. Neben Leistungstests unterstützt die Sportuhr das Trainieren in Intensitätszonen, virtuelle Laufpartner, Aktivitätswechsel (Multisport) sowie Modi für das Bergtraining. Zur Sauerstoffsättigung weist sie stets die Höhe mit aus (Höhenakklimatisierung). Über die Suunto-App lassen sich zeit- und distanzbasierte Intervall-Workouts anlegen. Trägt man die Uhr auch nachts, analysiert sie den Schlaf und die daraus resultierenden Energiereserven beim Aufwachen. Zumindest die Länge des Schlafs stimmte aber öfter nicht mit der Realität überein. Für die nächtliche Sauerstoffsättigung wies sie durchgängig ein Maximum von 100 % aus, die Apple Watch parallel dazu nie mehr als 97 %.

## Schwächen bei der Synchronisation

In der Kommunikation mit dem iPhone erschien zunächst positiv, dass Nachrichten beim Löschen auf der Uhr auch aus der Mitteilungszentrale des iPhone verschwinden; entfernt man sie jedoch auf dem iPhone, ohne dass die Uhr verbunden ist, lassen sie sich dort nicht mehr entfernen. Laut Suunto hilft in diesem Fall nur, die Uhr zurückzusetzen – ärgerlich.

**Das konfigurierbare Dashboard der Suunto-App zeigt neben dem Fortschritt von Bewegung und Fitness unter anderem die Entwicklung der Schlafdauer. Die stimmte im Test aber nicht immer.**



## Suunto 9 Peak Pro (Sportuhr)



**Hersteller:** Suunto // **Maße:** 43 × 43 × 10,8 mm // **Gewicht:** 64/55 g (Edelstahl-/ Titan-Modell) // **Lieferumfang:** Suunto 9 Peak Pro, Ladekabel, gedruckte Benutzerdokumentation // **Systemanforderungen:** iOS ab 15 // **Preis:** ab 499 €

Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

## Gute Sportuhr mit schwachen Gesundheitsfunktionen

Die Suunto 9 Peak Pro profiliert sich mit tollen Laufzeiten und neuen Funktionen wie dem Tiefenmesser. Gesundheitsaspekte, die Hersteller wie Apple und Garmin stärker integrieren, vernachlässigt sie jedoch, warnt beispielsweise nicht bei einem ungewöhnlichen Anstieg der Herzfrequenz. Auch das Schlaf-Tracking bleibt ungenau. (ims)

**Im Test zeichnet die Suunto 9 Peak Pro (orangefarbene Linie) die Spur ebenso genau auf wie die Apple Watch (blaue Linie) und erfasst auch kleinste Warteschleifen wegen vorbeifahrender Autos vor dem Überqueren einer Straße.**



## Schicke Schaltzentrale

Elgatos Stream Deck+ ergänzt den Mac um Knöpfe, Drehregler und Touch-Display.

**D**er Controller der Corsair-Tochter bringt neben vier Drehreglern und einem zehn Zentimeter breiten Touch-Display acht quadratische Tasten mit, in denen jeweils ein kleines farbiges LC-Display steckt. Schließt man das Stream Deck+ per USB an einem Mac an, lassen sich die Knöpfe in der zugehörigen App mit Befehlen für verschiedene Programme beleben, sodass man schnellen Zugriff darauf hat. Dazu lädt man ein kostenfreies Plug-in

### Stream Deck+ (Streaming-Controller)

**Hersteller:** Elgato/Corsair // **Maße:** 140 × 138 × 110 mm // **Gewicht:** 465 g // **Lieferumfang:** USB-2.0-Kabel (Typ-A-auf-Typ-C) // **Systemanforderungen:** macOS ab 10.15 // **Preis:** 229 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de



mit vorgefertigten Aktionen aus Elgatos Store, sucht in der App das Programm und zieht den Befehl auf das jeweilige Tastenfeld.

Davon profitieren vor allem Streamer, die Moderationen, Podcasts oder Let's Plays ins Internet übertragen. So startet man etwa per Tastendruck in OBS Studio die Aufnahme, wechselt von einer Kamera zur nächsten, schaltet das Mikro schnell stumm oder regelt die Lautstärke per Drehkopf. Die kleinen Bildschirme zeigen passende Icons an. Auf dem schmalen Touch-Display sieht man die Aktionen für jeden Drehregler. Wer mehr als zwölf Befehle hinterlegen will, kann über den Touch-Streifen wischen, um auf die „nächste Seite“ zu blättern. Außerdem lassen sich Ordner zuweisen.

Nutzer können auch Plug-ins für andere Programme herunterladen: Der Controller wechselt dann etwa in Keynote und Powerpoint die Folien oder setzt Kapitelmarkierungen in der Podcast-App Ultraschall. Das

Stream Deck+ versteht sich auch mit manch anderer Hardware: Neben den Videoleuchten von Elgato kann es vernetzte Lampen von Nanoleaf oder Phillips Hue steuern und Helligkeit oder Farbtemperatur regeln. Smart-Home-Nutzer finden Plug-ins für Homebridge und Home Assistant im Portfolio. Eine HomeKit-Unterstützung gibt es mangels Apple-Implementierung leider nicht. Über Umwege lassen sich HomeKit-Geräte aber per Stream Deck+ steuern, wenn man dafür eine Automation mit Apples Kurzbefehle-App anlegt und diese dann einbindet.

Für Profi-Programme wie DaVinci Resolve, Logic, Pro Tools, Photoshop und Final Cut Pro gibt es ebenfalls Plug-ins. Diese werden jedoch außerhalb des Elgato-Stores von anderen Anbietern verkauft. Einige Nutzer stellen via Reddit Profile und Icons zum Tausch bereit.

Das 230 Euro teure Stream Deck+ reagierte im Test flott und fühlte sich trotz Plastikgehäuse gut verarbeitet an. Mit den Display-Tasten ist es auf dem Schreibtisch ein Hingucker und praktisch, wenn die Lieblingsprogramme unterstützt werden. Wer die Drehregler nicht braucht, kann zu einem anderen Modell greifen: Das Stream Deck MK2 kostet 80 Euro weniger. (hze)

## Mobiles Tonstudio

Arturias MiniLab 3 ist ein universeller MIDI-Hardware-Controller.

**A**uf den ersten Blick ist das MiniLab 3 von Arturia ein Miniatur-Keyboard mit 25 Tasten, acht Dreh- und vier Schiebereglern sowie beleuchteten Spiel-Pads, erhältlich in schwarzer und weißer Farbe. Aber nur auf den ersten Blick! Dank der mitgelieferten Software erhält der Anwender ein umfangreiches Paket für kleine Musikproduktionen.

Die Einrichtung ist denkbar einfach. Software installieren, dann das MiniLab 3 mittels mitgeliefertem USB-Kabel an den Mac anschließen und direkt loslegen. Die Strom-

versorgung erfolgt über den Rechner. Als Aufnahme- und Produktionssoftware dient das renommierte Ableton Live Lite. Das haus-eigene Analog Lab Intro liefert Hunderte Sounds, ergänzt durch zwei hochklassige Klavier-Emulationen. Weitere Klänge und Loops gibt es über Loopcloud-Abos. Und alles Wissenswerte zum Thema Musik machen vermittelt das Online-Lerntool Melodics. Eine solche Ausstattung findet man in dieser Preiskategorie selten bis gar nicht.

Ein kleiner Track ist schnell produziert: Melodien und Harmonien über die Tasten aufnehmen, Schlagzeug über die Pads einspielen. Dann die Song-Parts arrangieren und mit Effekten versehen – fertig.

Bemerkenswert: Die Bedienelemente des MiniLab 3 kann man ohne Einrichtung nutzen, um die mitgelieferte Software zu steuern – ob für die Wiedergabefunktionen, Soundauswahl oder zum Editieren von Klangparametern. Diese Möglichkeiten beschränken sich nicht auf die mitgelieferten Tools, denn das Gerät funktioniert auch mit



jeder gängigen Musiksoftware wie Logic, Cubase oder Pro Tools. Somit macht dieses Einstiegsgerät selbst im professionellen Projektstudio als Zweitkeyboard eine gute Figur als Ergänzung. Pianisten werden die Tasten freilich zu schmal und den Tonumfang von zwei Oktaven zu gering finden.

Lobenswert ist der Nachhaltigkeitsaspekt, mit dem der Hersteller wirbt. Das MiniLab 3 soll der weltweit erste umweltfreundliche MIDI-Controller aus mindestens 50 % recyceltem Material sein.

Vor allem der günstige Anschaffungspreis von 99 Euro macht das MiniLab 3 zu einem lohnenswerten Gesamtpaket. Auch wenn fortgeschrittenen Anwender den einen oder anderen Regler sowie mehr und größere Keyboard-Tasten vermissen werden. (Holger Steinbrink/tre)

### Arturia MiniLab 3 (Universeller Keyboard-Controller)

**Hersteller:** Arturia // **Deutscher Vertrieb:** Tomeso // **Maße:** 35,5 × 5 × 22 cm // **Systemanforderungen:** macOS ab 10.13 // **Preis:** 99 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

# Enger Begleiter

Das Compact Dock 2 von LMP passt genau in die zwei USB-C-Buchsen von MacBooks.

Man kann das LMP-Dock in den zwei MacBook-Farben Silber und Space-Grau kaufen. Es soll technisch ideal ein Apple-Notebook mit M1- oder M2-Prozessor (aber auch ältere) ergänzen. Dazu lässt es zum einen den MagSafe-3-Anschluss zum Laden frei und spart vor der Audio-Buchse der Modelle mit 14" und 16" Platz für einen nicht allzu dicken Mini-Klinken-Stecker aus. Das Compact Dock 2 macht sich außerdem zu Nutze, dass die beiden Typ-C-Buchsen bei allen MacBooks der letzten Jahre ab Baujahr 2016 den gleichen Abstand haben: Es wird in beide gleichzeitig eingestöpselt. Bei den Intel-MacBooks mit viermal Thunderbolt passt es an beiden Seiten; rechts ragt es nach hinten heraus, lässt aber den Zugang zur Kopfhörer-Buchse frei. Mit den unterschiedlich dicken Gummifüßchen, die LMP beilegt, kann man das Dock so bekleben, dass es auf dem Schreibtisch die richtige Höhe für das jeweilige MacBook-Modell hat.



Wie alle anderen Hubs mit Doppelstecker (siehe Mac & i Heft 4/2020, S. 71) führt es den einen Thunderbolt-Port einfach unmodifiziert durch. An dem anderen funktioniert es wie ein passives USB-C-Hub, bloß ohne Kabel. Leider bietet es dabei nur die USB-3.0-Gen1-Geschwindigkeit.

Mit einem MacBook Pro 14" erzielten wir an der USB-C- und den beiden USB-A-Buchsen beim Schreiben einen Durchsatz von

419 MByte/s und beim Lesen von 356 MByte/s. An allen drei konnten wir ein iPhone 13 Pro laden, ein iPad Pro 11" aber nur an den beiden USB-A-Ports. Hat man wie beim MacBook Pro 13" und beim MacBook Air M1 keinen MagSafe-Anschluss zum Laden, kann auch die USB-C-Buchse zum Durchleiten des Stroms vom Netzteil des MacBooks (bis 100 Watt) per Power Delivery (PD) dienen.

An HDMI konnten wir einen 4K-Monitor mit 60 Hertz betreiben, allerdings schafft es ein M1- oder M2-Prozessor (ohne Pro/Max/Ultra) dann nicht mehr, ein zweites externes Display etwa via Thunderbolt zu beliefern. Der Gigabit-Ethernet-Port erreichte mit 926 und 901 MBit/s gute Werte im Down- und Upload.

Das Compact Dock 2 bietet technisch nicht mehr als manches USB-C-Dock mit USB-3.0-Gen1-Ports, kostet aber mehr. Optisch passt es jedoch wunderbar zu den Apple-Notebooks und reduziert das Kabelchaos etwas. Mit Gigabit-Ethernet und 4K-HDMI bietet es zudem die wichtigsten Schnittstellen. (jes)

## USB-C Compact Dock 2

**Hersteller:** LMP // [freie Schnittstellen:](#) 1×USB-C 3.1 Gen. 1, 2×USB-A 3.1 Gen. 1, Gigabit-Ethernet, HDMI (4K@60Hz) // **Gewicht:** 106 g // **Maße:** 13 x 4,8 x 1,8 cm // [Systemanforderung:](#) MacBook Air oder Pro ab 2016 // **Preis:** 90 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

# Ständer-Dock

Die USB-C-Docking-Station von Hama trägt ein MacBook und bietet wichtige Schnittstellen.



Der flach zusammenlegbare Ständer aus Metall lässt sich schnell aufklappen und trägt ein MacBook zwischen 13" und 16" in einem festen Winkel von 19 Grad, sodass man nur mit hochgezogenen Handgelenken tippen kann – oder Maus und Tastatur extern anschließt. Elektrisch wird das Notebook mit einem fest verdrahteten,

## USB-C Docking Station + Notebook Stand

**Hersteller:** Hama // [freie Schnittstellen:](#) 2×USB-C 3.1 Gen. 2, 1×USB-A 3.1 Gen. 2, 3×USB-A 2.0, Gigabit-Ethernet, Kopfhörer (iPhone-Headset-kompatibel); 2×HDMI (4K@60Hz), DisplayPort (4K@60Hz) // **Gewicht:** 503 g // **Maße:** 22 x 24 x 9,4 cm // [Systemanforderungen:](#) macOS ab 10.8, Windows ab 7 // **Preis:** 159 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

40 cm langen USB-C-Kabel verbunden. Das Netzteil des MacBooks kann zur gemeinsamen Stromversorgung bis 100 Watt dienen, wobei man für die aktuellen MacBooks mit 14" und 16" sowie das MacBook Air M2 ein USB-C-Ladekabel statt dem MagSafe-3-Kabel benötigt. Der rückwärtige USB-C-Port am Dock dient nur der Aufnahme des Ladekabels und transportiert keine Daten.

Die zwei vorderen USB-C-Buchsen schafften mittlere Gen-2-Geschwindigkeit (Schreiben 919, Lesen 732 MByte/s), ebenso wie der danebenliegende USB-A-Port. An den drei anderen USB-A-Buchsen erreichten wir USB-2.0-Geschwindigkeit von rund 39 MByte/s. Sie dienen dem Anschluss von Tastatur, Maus, Drucker, Webcam oder Headset. Ein iPad Pro 11" konnten wir nur an

USB-C laden, an den vier USB-A-Ports reichte die Stromstärke noch für ein iPhone 13 Pro.

An beiden HDMI-Buchsen und am DisplayPort konnten wir je einen 4K-Monitor mit 60 Hertz betreiben, allerdings gleichzeitig nur gespiegelt. Die Grafik des verwendeten MacBook Pro 14" M1 Pro würde auch zwei Monitore parallel versorgen, aber macOS beherrscht das für den Extended Desktop nötige Multi Stream Transport (MST) anders als Windows nicht.

Der Gigabit-Ethernet-Port lieferte mit 941 und 899 MBit/s (Down- / Upload) gute Werte. An der Audio-Buchse funktionierten normale Kopfhörer, aber auch iPhone-kompatible Headsets samt Mikrofon. Steckplätze für SD- oder microSD-Karten fehlen dem Hama-Dock.

Wer sein MacBook öfter mal mitnimmt, kann mit der USB-C-Docking-Station + Notebook-Stand bei der Rückkehr mit dem Anstöpseln eines Kabels die heimische Peripherie sofort nutzen und den Rechner platzsparend parken. Kurzum: gelungene Kombination. (jes)

## Buntmacher

Folder Colorizer Pro versieht Ordner-Icons mit Farben, Symbolen oder Bildern.

Obwohl sich macOS gestalterisch kaum individualisieren lässt, konnte man schon immer die Icons von Ordner mit dem Info-Panel des Finders austauschen. Folder Colorizer Pro nimmt einen die Arbeit ab, selbst ansprechende Grafiken zu gestalten und sie den Ordner zuzuweisen.

Zieht man einen Ordner auf das Tool, kann man Farbe, Hintergrundmotiv, Emoji und einen Aufkleber auswählen. Letztere sind monochrome Grafiken, wie man sie etwa vom Benutzer- oder Programmeordner kennt. Unter den gebotenen 120 Motiven



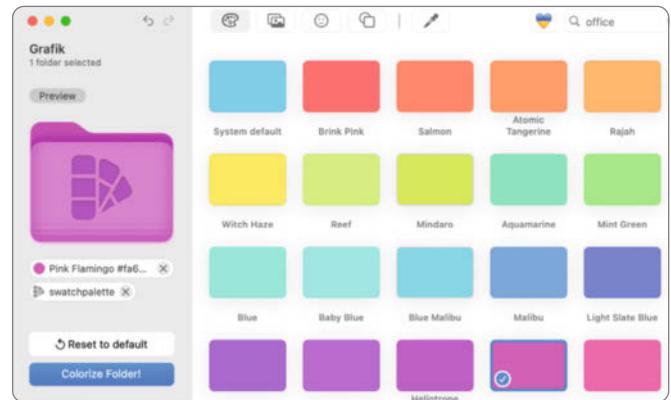
Folder Colorizer Pro 4.4.3 (Ordner-Icon-Gestalter)

**Hersteller:** Softorino // **Systemanforderung:** macOS ab 11 // **Preis:** 5,99 € (Universal License: ab 3,45 € / Monat)

vermissten wir etwa Pfeile, einige Apple-Geräte und diverse Figuren.

Das Besondere an dem Tool ist allerdings die Suchfunktion. Sie findet neben Farben und Symbolen lizenfreie Fotos auf den Portalen Unsplash, Pexels und Pixabay. So schmückt man mit nur zwei Klicks ein Ordnersymbol etwa mit einer Winterszene. Die Bildersuche der englischsprachigen App kommt auch mit deutschen Begriffen zu recht. Eine zufällige Bildauswahl hilft, wenn einem kein Suchbegriff einfällt. Die Magic-Funktion soll passende Bilder anhand des Ordnernamens vorschlagen. Im Test erkannte sie nur wenige englische Ordnernamen, meistens fehlte der entsprechende Zauberstab-Button in der Symbolleiste.

Die verschiedenen Schmuckvarianten lassen sich kombinieren, sodass etwa über dem gewählten Foto noch ein Emoji schwebt und die Ordnerlasche die Wunsch-



farbe zeigt. Mehr Freiheiten bietet die App jedoch nicht. Man kann weder Emojis / Aufkleber auf dem Ordner-Icon verschieben noch Bildausschnitte anpassen oder eigene Fotos respektive Texte hinzufügen. Außerdem gibt es keine Alternative zu der von macOS vorgegebenen Form der Ordner.

Neben dem Einzelkauf im App Store ist das Programm zusammen mit dem wachsenden Fundus an Apps des Herstellers (etwa Waltr Pro oder Sync Pro) als Universal License erhältlich, die man abonnieren oder für einmalig 347 Euro kaufen kann.

Wem das grafische Geschick oder schlicht die Zeit fehlt, der kann mit Folder Colorizer mit wenig Aufwand eine große Ordner-sammlung individualisieren. Wünscht man allerdings mehr Gestaltungsfreiheit, wird man mit der App nicht glücklich. (wre)

## Spotlight trifft Big Brother

Rewind schneidet alle Aktionen am Mac mit und macht sie per OCR durchsuchbar.

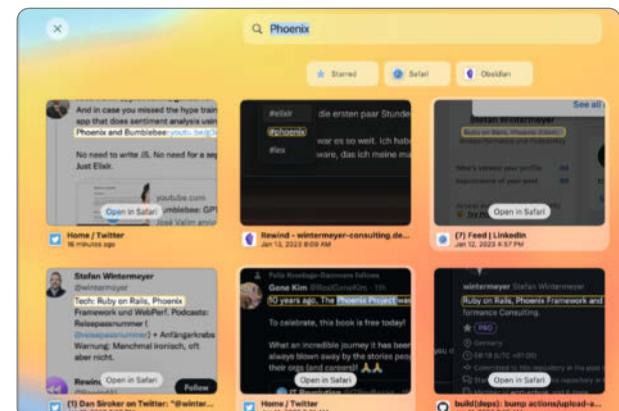
Wollten Sie schon immer einmal nachschlagen können, was in einer Videokonferenz vor zwei Wochen gezeigt wurde und was Sie deneinst gesagt haben? Genau das verspricht Rewind. Es fasst alle zwei Sekunden den Bildschirm-inhalt und nimmt auf Wunsch zusätzlich den Ton des Systems (ab macOS 13) und / oder vom angeschlossenen Mikrofon auf.

Mit diesem Big-Brother-Beutegut geht es ähnlich wie in Time Machine dann auf Zeitreisen. Man kann etwas schrittweise verfolgen, wie ein Text in Word langsam Form annimmt und welche Formulierungen man wieder

verworfen hat. Die Screenshots analysiert die App im Hintergrund per OCR (10 Sprachen) und Audioaufnahmen per Spracherkennung (57 Sprachen). Die Software nutzt dazu spezielle Features der Apple-Silicon-Chips und läuft deshalb nicht auf Intel-Macs. Alles passiert lokal, nichts geht in die Cloud. Ton kann auch unterschiedliche Sprachen enthalten, deren Unterscheidung gelang im Test aber nicht zuverlässig.

Die an Spotlight angelehnte Volltextsuche zeigt die Ergebnisse nach App sortiert an. Auf einzelnen Screenshots lassen sich Texte auswählen und kopieren sowie zusätzlich aufgenommener Ton abspielen.

Im Test mit einem 13-Zoll-MacBook-Air beanspruchte Rewind in einem Monat satte 25 GByte, obwohl es nur die Unterschiede (Diffs) der einzelnen Screens speichert. Hier sollte der Anbieter weitere Optimierungen



vornehmen. Der Speicherbedarf lässt sich über den einstellbaren Aufnahmezeitraum beschränken, etwa auf einen Monat.

Einer Sperrliste hinzugefügte Apps zeichnet Rewind nicht auf. Zudem respektiert es den Privatmodus populärer Browser. Ein Hinweis erinnert daran, sich für eine Aufnahme das Einverständnis aller Teilnehmer einzuholen. In Deutschland sind heimliche Mitschnitte nach § 201 StGB strafbar.

Rewind ist überaus praktisch, und die konsequente Selbstüberwachung dürfte für so manchen der Retter in der Not sein. Zum hohen Ressourcenbedarf gesellt sich allerdings auch eine saftige Monatsgebühr. (Stefan Wintermeyer / wre)



Rewind 0.7825  
(Screenrecorder mit OCR)

**Hersteller:** Rewind AI // **Systemanforderungen:** M1 / M2-Mac mit macOS ab 12 // **Preis:** 20 US-\$ / Monat

# Musik-Fernbedienung

Sleeve bringt Songinfos samt Wiedergabesteuerung auf den Schreibtisch.

**S**tandardmäßig platziert die App die Cover-Illustration samt Name und Interpret des aktuell abgespielten Titels auf dem Desktop. Über kleine Schaltflächen lassen sich missliebige Songs überspringen oder besonders geschätzte favorisieren.

Sleeve spielt nicht nur mit der Musik-App von Apple zusammen, sondern auch mit dem alternativen Player Doppler (siehe Mac & i Heft 6/2021, Seite 59) sowie Spotify. Um auch Spotify einen favorisierten Titel übermitteln zu können, benötigt man dort ein kostenloses Developer-Konto. Die Einrichtung erklären die Sleeve-Macher auf der Webseite.



## Sleeve 2.0 (Musik-Fernbedienung)

**Hersteller:** Replay Software

**Systemanforderung:** macOS ab 11

**Preis:** 9,99 €

Gegenüber dem MiniPlayer der Musik-App lässt sich Sleeve deutlich vielseitiger konfigurieren. So hat es sieben vorgefertigte Themes an Bord. Die Spanne reicht von schmuckloser Textdarstellung bis zu einer opulenten Optik, bei der das Motiv des Albums viel Raum einnimmt. Themes lassen sich vielfältig im grafischen Editor anpassen und Änderungen als neue Themes speichern. Neben der Größe des Covers darf man auch den Radius der Ecken bestimmen, die in der Maximalstellung zu einer kreisförmigen Darstellung führen. Die Textelemente kennen Parameter wie Schriftart, Größe und Ausrichtung und dürfen neben, unter oder im Cover platziert werden. Die Musiksteuerung lässt sich außerhalb oder innerhalb der Grafik unterbringen. Eine Vorschau zeigt stets, wie sich die Änderungen auswirken.

Die App lässt sich frei auf dem Desktop positionieren oder an einer Bildschirmkante fixieren und harmoniert so gut mit dem Stage Manager von macOS. Im Unterschied zum MiniPlayer der Musik-App behält Sleeve auch dann seine Position, wenn man Mission Control einblendet oder



den Schreibtisch anzeigen lässt. Auf Wunsch schwebt es permanent über allen Fenstern oder nur temporär bei einem Songwechsel.

Für die Wiedergabesteuerung darf man eigene Tastenkombinationen konfigurieren, inklusive Lautstärkeänderung des Players und des Favorisierens von Songs. Eine optionale Verkettung mit Last.fm reicht den Hörverlauf und die Favoriten an den Webdienst weiter, sodass auch andere Einblick in die Hörgewohnheiten bekommen.

Sleeve ist eine durchdachte, ansprechende Lösung für Musikliebhaber, die platzsparend im Auge behalten möchten, was gerade läuft. Durch die Fülle an Einstellungsmöglichkeiten fügt sich die Fernbedienung perfekt in jede Desktop-Umgebung. (Joachim Kläschens/wre)

# Verschlüsselungshüter

Passepartout verwaltet und steuert VPN-Verbindungen.

**D**er quelloffene VPN-Client für macOS, iOS sowie iPadOS versteht das OpenVPN- und WireGuard-Protokoll. Die benötigten Konfigurationen für eigene oder berufliche VPNs lassen sich über Dateien importieren, nicht aber direkt in der App vornehmen. Alternativ beherrscht das auf Deutsch lokalisierte Passepartout die Einrichtung von derzeit zwölf kommerziellen VPN-Diensten wie NordVPN, Hide.me, ProtonVPN oder Mullvad (siehe Vergleich in Mac & i Heft 3/2022, S. 34). Hier reicht die Eingabe der Zugangsdaten.

Die hinterlegten Verbindungen präsentiert Passepartout in einer Liste mit Schaltern, bei den VPN-Diensten lässt sich der Server-



## Passepartout 2.0.2 (VPN-Client)

**Hersteller:** Algoritmico // **Systemanforderungen:**

macOS ab 11, iOS/iPadOS ab 14 // **Preis:** kostenlos (Vollversion für ein System: 9,99 €, Universal: 15,99 €)

standort wechseln. Am Mac steht zum schnellen Umschalten ein Menüleistensymbol zur Verfügung. Per iCloud gleicht Passepartout die erfassten Verbindungen zwischen macOS, iOS und iPadOS ab.

Die per In-App-Kauf freischaltbare Vollversion ermöglicht nachträgliche Änderungen an den Konfigurationen, etwa, um alternative DNS-Server einzutragen, das Gateway auf IPv4 respektive IPv6 festzulegen oder Parameter wie MTU und Komprimierung zu ändern.

In der Vollversion lassen sich vertrauenswürdige Netzwerke hinterlegen. Verbindet sich das Gerät mit einem anderen Netzwerk, schaltet Passepartout automatisch eine bestimmte VPN-Verbindung scharf. Das erweist sich etwa als praktisch, wenn auf einem Werbung filternden Raspberry Pi zusätzlich WireGuard-VPN installiert ist: Verlässt man das heimische WLAN, wählt sich Passepartout automatisch ins

VPN ein und man hat auch unterwegs das gewohnte werbefreie Surfvergnügen.

Die Vollversion des Clients integriert sich mit drei Aktionen in die Kurzbefehle-App,



um den VPN-Dienst per Siri beispielsweise zu starten, zu beenden oder eine bestimmte Verbindung auszuwählen.

Im Vergleich mit den kostenlosen Apps von WireGuard und OpenVPN machte sich Passepartout im Test auf Mobilgeräten mit geringerem Energieverbrauch bemerkbar. Leider kann der Client derzeit weder die aktuelle IP-Adresse anzeigen noch bietet er einen Kill-Switch, der die Internetverbindung trennt, falls der Kontakt zum VPN-Anbieter abreißt.

Passepartout ist ein komfortabler und ressourcenschonender VPN-Client für Nutzer, die häufig zwischen verschiedenartigen Verbindungen wechseln und dazu nicht mehrere Clients installieren möchten.

(Joachim Kläschens/wre)

# Web-Schleuser

Dezor verspricht einen modernen Browser mit VPN und Adblocker.

Der erste Platz in Apples Gratis-App-Charts machte uns neugierig: Dezor soll laut Entwickler „schnell und sicher ans Ziel“ führen und dem User „Arbeit abnehmen“. Wie das Programm dies erreichen will, wird nicht verraten.

Die karge Oberfläche offenbart Lesezeichen, Vollbildmodus und eine einfache Tab-Verwaltung mit privaten Tabs. Nichts, was andere Browser nicht auch können. Vielmehr gibt es Magerkost: Tabs sind selbst am Mac nur umständlich über eine separate Ansicht erreichbar, Tastenkürzel etwa zum Tab-Wechsel fehlen. Ferner nerven Bugs: Der Zurück-Button etwa führte im Test bei einigen Webseiten in eine Endlosschleife. VPN-Modus und den akzeptablen Adblocker gibt es nur unter macOS. Bei Bedarf aktiviert man noch den Dark Mode – das war's.

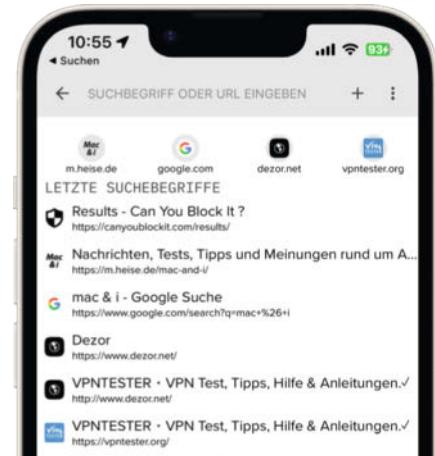
Die hohe Chartplatzierung scheint eher durch TikTok befeuert zu sein, wo zahlreiche

User den Browser als Vehikel für vermeintlich kostenloses Serien-Streaming anpreisen. Die empfohlene Plattform funktioniert dabei nur im Dezor-Browser. Offensichtlich nicht ohne Grund, bietet das Angebot doch Zugriff auf illegale Streams zahlreicher aktueller Serien etwa von Netflix oder Disney+. Der EuGH stellte 2017 klar (siehe Webcode), dass nicht

nur – wie oft behauptet – Downloads geschützter Inhalte illegal sind, sondern auch das Streamen.

Das integrierte VPN dürfte indes nicht vor einer Strafverfolgung schützen. Unter macOS bekamen wir im Test stets eine europäische IP-Adresse aus dem Netz der

Hetzner Online GmbH zugewiesen. Der Server-Standort zur Umgehung von Geoblocking ist nicht wählbar (siehe auch Mac & i Heft 3/2022, S. 26). Zudem stellte die App beim Surfen Verbindungen mit dezor.net in den Niederlanden und der Google Cloud



her – egal, ob VPN ein- oder ausgeschaltet war. Welche Daten da warum (immerhin) verschlüsselt übertragen werden, bleibt im Dunkeln. Die Datenschutzbestimmungen beziehen sich ausdrücklich nur auf die Webseite des Anbieters. Unklar ist zudem, wie dieser den nicht näher spezifizierten VPN-Dienst mit einer kostenlosen App finanziert.

Wir können an dieser Stelle nur von Dezor abraten. Die App kann den etablierten Browsern nicht ansatzweise das Wasser reichen und die Bedienung macht keine Freude. Beim VPN muss man zudem dem intransparenten Betreiber trauen, dass er nicht in die Daten schaut. Um illegale Streaming-Angebote sollte man ohnehin einen großen Bogen machen. (Thomas Hartfeld/wre)

# Song-Bookmaker

MusicBox sammelt Musikstücke und Alben.

MusicBox stammt vom Entwickler des YouTube-Lesezeichen-Managers Play (siehe Mac & i 4/2022, Seite 108) und funktioniert nach einem ähnlichen Prinzip: Die App nimmt Links zu Songs oder Alben entgegen, speichert diese in einer Datenbank und erlaubt das Organisieren, Kategorisieren und Teilen der Einträge sowie das Anstoßen der Wiedergabe.

Neben Apple Music versteht sich MusicBox auf Links zu Inhalten auf Spotify, Deezer und Bandcamp. Am komfortabelsten sammelt man diese über die Erweiterung für das Teilen-Menü. Alternativ fügt man über eine Schaltfläche einzelne oder dutzende URLs hinzu. Auch entsprechende Kurzbefehle-Aktionen stehen zur Verfügung. Die Versionen für iPhone und iPad erfassen dank Shazam-Integration zudem Songs, die man gerade hört.

Für mehr Ordnung in der wachsenden Sammlung lassen sich Medien mit Tags versehen. Intelligente Ordner sammeln dann verschlagwortete Tracks sowie Einträge ohne Zuordnung. Nachträgliche Änderungen sind möglich – auch an mehreren Einträgen gleichzeitig. Ferner darf man die Linkssammlung durchsuchen, wobei MusicBox die Metadaten berücksichtigt.

Diese zieht sich MusicBox von den jeweiligen Streamingdiensten, darunter Cover, Veröffentlichungsdatum und Label. Leider fehlt bei Alben-Einträgen eine Auflistung der Titel. Wer

möchte, kann jedoch Notizen hinzufügen. Die Sammlung landet auf Wunsch in der iCloud und steht so gleichermaßen auf iPhone, iPad oder Mac zur Verfügung.

Um Empfehlungen mit anderen zu teilen, setzt MusicBox auf eine Odesli/Songlink-



MusicBox 1.1.6  
(Musik-Lesezeichen)

Hersteller: Loop Apps  
Systemanforderungen: iOS/iPadOS ab 15, macOS ab 12 // Preis: 3,49 €



Integration: Der Webdienst generiert eine ansehnliche Seite mit Links zum ausgewählten Titel oder Album auf zahlreiche Streaming-Plattformen wie Amazon Music, Deezer, Tidal oder YouTube.

MusicBox ist ein praktischer Helfer für alle, die ständig auf neue Musik stoßen, sich diese aber nicht merken können. Gegenüber einem Universalsammler wie Good-Links (siehe Mac & i 5/2020, Seite 65) findet man sich in der auf Musik spezialisierten App auch in großen Sammlungen gut zu-  
(Joachim Kläschen/wre)

# Hosentaschen-DAW

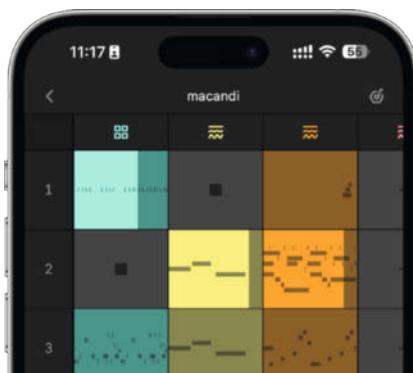
Mit Ableton Note startet man elektronische Musikprojekte auf dem iPhone.

**A**pple hat 2021 seine iOS-App *Musikmemos* eingestampft. Rund eineinhalb Jahre später brachte Ableton für iPhone und iPad die App Note, die einen ganz ähnlichen Zweck verfolgt: das Aufzeichnen von musikalischen Skizzen und Ideen. Sie verfolgt allerdings einen ganz anderen Ansatz, bei ihr handelt es sich eher um einen Mini-Sequenzer statt einer Aufnahme-App.

Mit drei horizontal angeordneten Spuren, erweiterbar auf acht, startet man ein

## Ableton Note (Musikalische Skizzen)

**Hersteller:** Ableton // **Systemanforderungen:** iOS / iPadOS ab 15 // **Preis:** 6,99 €



neues Projekt. Jede Spur besteht aus bis zu acht Zeilen, die der Session View von Ableton Live ähneln. Darin enthalten sind sogenannte Clips, die jeweils ein oder mehrere Takte lang sein dürfen und sich wiederholen. Blendet man sich die Nummern links ein, kann man die nächste Zeile anwählen und alle deren Spuren gleichzeitig abspielen. Die App kann aber auch mehrere Clips aus unterschiedlichen Zeilen wiedergeben. Das gesamte Projekt von oben nach unten spielt Note nur beim Export ab. Die Wiedergabesteuerung der Zeilen und Spuren ist etwas gewöhnungsbedürftig, um nicht zu sagen umständlich.

Beats und Melodien tippt man über Pads in einen Clip – eine Klaviertastatur gibt es nicht. Unter anderem 56 Schlagzeug-Kits und 261 Synthie-Sounds sind enthalten, so dass Note gut ein halbes Gigabyte Speicher belegt. Wer lieber seine eigenen Beatbox-Sounds verwendet oder Geräusche integrieren will, nimmt sie einfach direkt über das iPhone-Mikrofon auf. Eine Quantisierung ist integriert, diverse Effekte lassen sich sogar automatisieren.

Die Projekte überträgt man als ablbundle-Datei zum Beispiel über AirDrop an den Mac, um sie mit Ableton Live (mindestens Ver-

sion 11.2) weiterzuverarbeiten. Bis zu fünf darf man auch über die kostenlose Cloud des Herstellers synchronisieren. Wer ohne die Desktop-DAW auskommt, exportiert die Produktion vom iPhone direkt als wav- oder m4a-Audiodatei.

Die Bedienung ist gut an den kleinen iPhone-Bildschirm angepasst, manches allerdings etwas versteckt. Neulinge sollten sich deshalb das gute Einführungsvideo ansehen. Mit der App-Beschreibung „musikalische Ideen skizzieren“ unterstreibt der Hersteller fast schon, sie bezieht sich allerdings auf digital produzierte Musik. Musiker, die ihre Melodien einsingen und Akkorde mit der Gitarre einspielen möchten und Apples *Musikmemos* vermissen, starten lieber GarageBand oder Sprachmemos. (tre)

# Lautlose Noten

MobileSheets wandelt das iPad zur digitalen Musikpartitur.

**M**urphys Gesetz für Noten lautet, dass Musiker immer genau in einer Pianissimo-Stelle umblättern müssen – und somit ein lautes Papierrascheln die leisen Töne überlagert. Das Notenheft in digitaler Form löst dieses Problem. Zudem räumt es die Suche nach dem nächstgelegenen Drucker aus der Welt, wenn der Chorleiter sein überarbeitetes Arrangement erst 20 Minuten vor Probenbeginn herumschickt.

Klassische PDF-Reader dienen für Noten nur als Behelfslösung, diese Erkenntnis bringt MobileSheets. Die iPad-App liefert eine lange Latte an Funktionen, die speziell auf Musiker-

wünsche ausgerichtet sind. Das beginnt bei der Wahl, ob man klassisch horizontal blättern oder vertikal scrollen möchte. Miteinem Bluetooth-Pedal, per Zeitsteuerung oder sogar über mehrere Tablets synchronisiert, geht das freihändig. Für ein Konzert stellt man sich aus den Stücken eine Setlist zusammen. Wie in einem Notenheft blättert man die dann im Auftrittsmodus nahtlos durch, ohne die einzelnen Dateien schließen und öffnen zu müssen. Der App-Speicher bietet zahlreiche Filter- und Sortierungsmöglichkeiten, zudem darf man Dropbox, OneDrive und Google Drive anbinden.

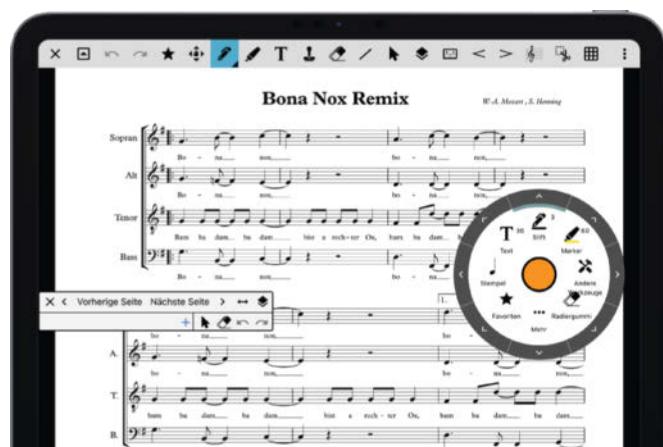
In den Einstellungen passt man sich die Touch-Befehle an. Eintragungen mit dem Apple Pencil lassen sich allerdings nicht sofort vornehmen, vielmehr muss man mit einem kurzen Stifttipp den Bearbeitungsmodus starten. Die Notizen legt MobileSheets auf Ebenen ab, die sich bei Bedarf ausblenden lassen.

Zu den weiteren Funktionen zählen ein Audio- und Midiplayer für Übungsdateien sowie ein Metronom mit Klick und / oder Leuchtsignal. Instrumentalisten und manch Sänger werden allerdings eine virtuelle Stimmgabe oder ein Stimmgerät vermissen.

MobileSheets hilft Musikern in den Proben, vor allem aber beim entspannten durchgängigen Noten-Handling im Konzert. Wer auf ein authentisches Analogblättern nicht verzichten will, muss sich das Papierrascheln künftig per MP3 einspielen. (tre)

## MobileSheets (Noten-Reader)

**Hersteller:** Zubersoft // **Systemanforderungen:** iPadOS ab 13.6 // **Preis:** 17,99 €



## Persönlicher DJ

BeatsBuddy verwaltet die eigene Musikmediathek in der iCloud und spielt sie auf fast allen Apple-Geräten ab, auch offline.

Der Player für iPhone, iPad, Mac und die Watch basiert auf einer eigenen, von Apple Music unabhängigen Musikbibliothek in der iCloud, er kann aber auf Wunsch gekaufte Musiktitel von Apple Music importieren. Von der eigenen Festplatte zieht man Musiktitel im MP3- oder M4A-Format per Drag & Drop aus dem Finder in die

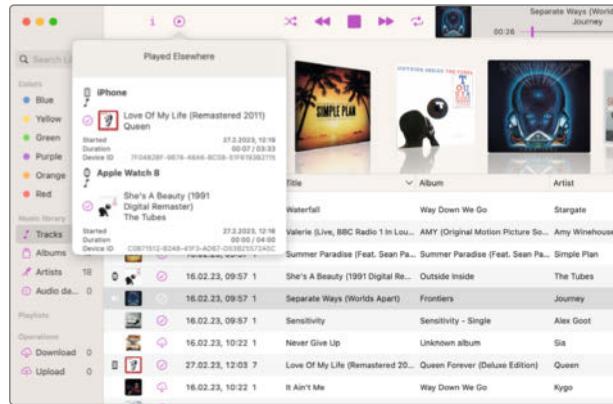
### BeatsBuddy 2.9.1 (Audio-Player mit iCloud-Synchronisation)

**Entwickler:** Oleg Müller // **Systemanforderungen:** macOS ab 13.1, iOS/iPadOS ab 16.2, watchOS ab 9.1  
**Preis:** gratis (Upgrade: 10,99€)

Mac-App oder lädt sie auf dem iPhone und iPad aus der Dateien-App in die BeatsBuddy-Library.

Die Gratisversion beschränkt die Anzahl der Titel in der Bibliothek auf 15. Titel und Playlisten (manuell erstellte und intelligente) kann man von jedem Gerät aus abrufen und für die Offline-Wiedergabe herunterladen. Der Download lässt sich automatisieren, sogar selektiv für bestimmte Playlisten, Alben oder Interpreten. Symbole kennzeichnen, welches Gerät welchen Titel zuletzt wiedergegeben hat, sodass man beispielsweise auf dem iPhone den zuletzt auf dem Mac gehörten Song schneller findet. BeatsBuddy unterstützt auch CUE-Sheets für die Wiedergabe von Hörbuch-Kapiteln oder Episoden in einer vorgegebenen Reihenfolge.

Auf iPhone und Mac lassen sich die Metadaten manuell editieren oder automatisch mithilfe von Shazam. Fehlende Artworks soll sogar die Watch nachladen können. Im Test gelang das nur auf dem iPhone, iPad oder Mac; dennoch stehen viele Informationen und Einstellungen auch auf der Watch zur



Verfügung. So kann man beispielsweise die Synchronisierung über mobile Daten am Handgelenk aktivieren, auch wenn die Watch das Internet des iPhone nutzt.

Im Test gefiel uns BeatsBuddy auch gerade wegen der gut aufgemachten Watch-App, die kaum erfordert, dass man für einen Download oder eine Einstellung das iPhone zur Hand nehmen muss. Downloads gefiltert zu automatisieren und Metadaten editieren zu können, ohne zu einem anderen Programm greifen zu müssen, sind Funktionen, die man in der Praxis zu schätzen weiß. (ims)

## Kopf hoch

Posture Pal analysiert die Sensoren der AirPods, um die Kopfhaltung zu korrigieren.

Schmerzen im Nacken oder oberen Rücken können aus einer schlechten Kopfhaltung resultieren. Um dem vorzubeugen, wertet Posture Pal für iOS die Bewegungssensoren von AirPods Pro, AirPods Max und Beats Fit Pro sowie der dritten Generation der Standard-AirPods aus. Fällt der Kopf in den Nacken oder vornüber, gibt die App, ohne die Audioübertragung zu unterbrechen, eine Warnung aus. Den Neigungswinkel, ab dem Posture Pal reagiert, können Pro-User bis 60 Grad selbst definie-



ren; im Standard stehen 10, 20 oder 30 Grad zur Wahl. Vom Hals abwärts kommt die Haltung nicht zum Tragen, auch nicht, wenn der Kopf zur Seite knickt, also schief liegt. Posture Pal meldet nur, wenn man den Kopf – ausgehend von einer ansonsten geraden Haltung – senkt oder überstreckt. Dies im Test umgehend und zuverlässig, was am Schreibtisch sitzend allerdings bedeuten kann, dass jeder Blick zur Tastatur eine Warnung auslöst.

Auf dem iPhone reflektiert eine animierte Giraffe die Haltung, im Pro-Modus alternativ

ein anderes Tierchen. Es strahlt, wenn die Haltung stimmt, und verzieht ansonsten die Miene. Weicht die Haltung der Animation von der tatsächlichen eigenen ab, kann man App und Kopfhörer kalibrieren; im Test mussten wir dies allerdings wiederholen.

Wer an der tierischen Animation nichts findet oder sie vor den Bürokollegen verborgen möchte, kann sie innerhalb der App ausblenden. Das Widget auf dem Sperrbildschirm oder in der Dynamic Island (ab iPhone 14 Pro), das auf Wunsch die verbleibende Zeit der gewählten Überwachungsdauer einblendet, zeigt allerdings trotzdem das dort statische Tierchen. Die Gratisversion begrenzt das Haltungs-Tracking auf 10 Minuten, man kann die Überwachung danach aber erneut starten. Am Ende weist Posture Pal aus, wie lange die Haltung „schlecht“, „gut“ oder „super“ war und wie oft man sie korrigiert hat respektive die App eine Warnung aussandte.

Der Blick auf den Ergebnisbericht und wie oft Posture Pal die Haltung korrigiert hat, führt einem vor Augen, wie effektiv die App wirken kann. Dass sie sich dabei auf den Kopf beschränkt, ist mit den AirPods kaum anders lösbar, dass sie eine schiefen Kopfhaltung nicht anmahnt, sehen wir allerdings als Manko. (ims)

### Posture Pal 1.29 (Überwachen der Körperhaltung)

**Hersteller:** Good Snooze // **Systemanforderungen:** iOS 15.4 // **Preis:** kostenlos (Abo: ab 0,99€, Vollversion: 7,99€)

# Mac & i Wissen erfahren



## Webinar

### Apple Watch im Unternehmenseinsatz

Erfahren Sie in unserem Webinar Herausforderungen des beruflichen Einsatzes der Apple Watch & wie man damit umgeht.

18.04.2023

Enthalten in  Mac & i PRO



## Webinar

### Security Best Practices mit CryptoKit

Lernen Sie Kryptographie für iOS mit CryptoKit zu implementieren und wie sich kryptographische Operationen systemübergreifend nutzen lassen.

26.04.2023

Enthalten in  Mac & i PRO



## Workshop

### Mobile Apps mit Flutter

Neben dem Einrichten der Toolchain und den Grundlagen der App-Programmierung führt der Workshop durch die Praxis der App-Entwicklung.

09. – 10.05.2023



## Workshop

### iPads in Schulen

Erfahren Sie alle wichtigen Aspekte, um Apple-Geräte in Schulen bereitzustellen und sie anschließend von zentraler Stelle aus zu verwalten.

09. – 10.05.2023



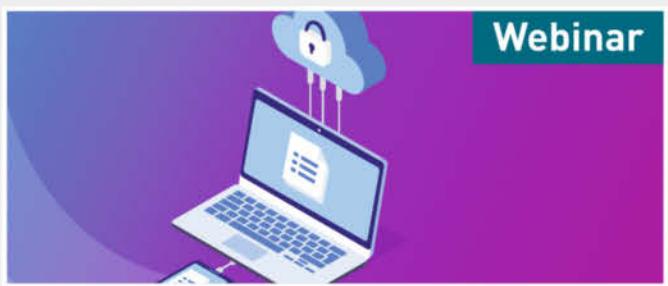
## Webinar

### Automatisiertes Deployment und Release-Management

Lernen Sie in diesem Webinar, wie Sie mit Fast-lane und Xcode Cloud das Deployment optimieren.

11.05.2023

Enthalten in  Mac & i PRO



## Webinar

### Neue Sicherheitsfunktionen von Apple

Apple erweitert stetig seine Sicherheitsfunktionen für macOS und iOS. Wir zeigen Ihnen, wie Sie die Sicherheit in Ihrem Apple-Ökosystem verbessern.

16.05.2023

Enthalten in  Mac & i PRO

Jetzt Frühbucher-Rabatt sichern: [heise-events.de](https://heise-events.de)

# Mit Schrammen vorwärts

Warum Apple trotz der schlechten Zahlen besser als andere Hightech-Riesen durch die Krise kommt

Im dritten Jahr der Corona-Pandemie hat es auch Apple erwischt: Produktionsausfälle in China und die schlechte Konjunktur haben die Bilanz für 2022 verhagelt. Im Vergleich zu anderen Hightech-Konzernen muss Apple aber nicht massenweise Mitarbeiter entlassen, sondern hat Spielraum für strategisch wichtige Investitionen. Im Bereich „Künstliche Intelligenz“ besteht allerdings großer Handlungsbedarf.

Von Christoph Dernbach



**D**as Jahr 2022 hätte für Apple eigentlich nicht besser beginnen können: Am ersten Börsentag des Jahres knackte der Aktienkurs des Unternehmens die Schwelle von 180 Dollar. Zusammengenommen waren die Aktien des iPhone-Konzerns einige Stunden an diesem Montag zusammen mehr als drei Billionen Dollar wert.

Doch von diesem Tag an ging es steil bergab. Mitte Juni bekamen die Anleger nur noch rund 130 Dollar für die Apple-Aktie. Der Konzern hatte ein Drittel seines Wertes verloren. Danach fassten die Anleger zwar für einige Wochen wieder Vertrauen. Im August 2022 übersprang der Aktienkurs zumindest wieder die Schwelle von 170 Dollar. Doch drei Monate später rauschte das Papier dann wieder in die Tiefe auf einen Kurs von unter 130 Dollar.

Bild: Bangyu Wang, unsplash.com; Montage: Mac & i

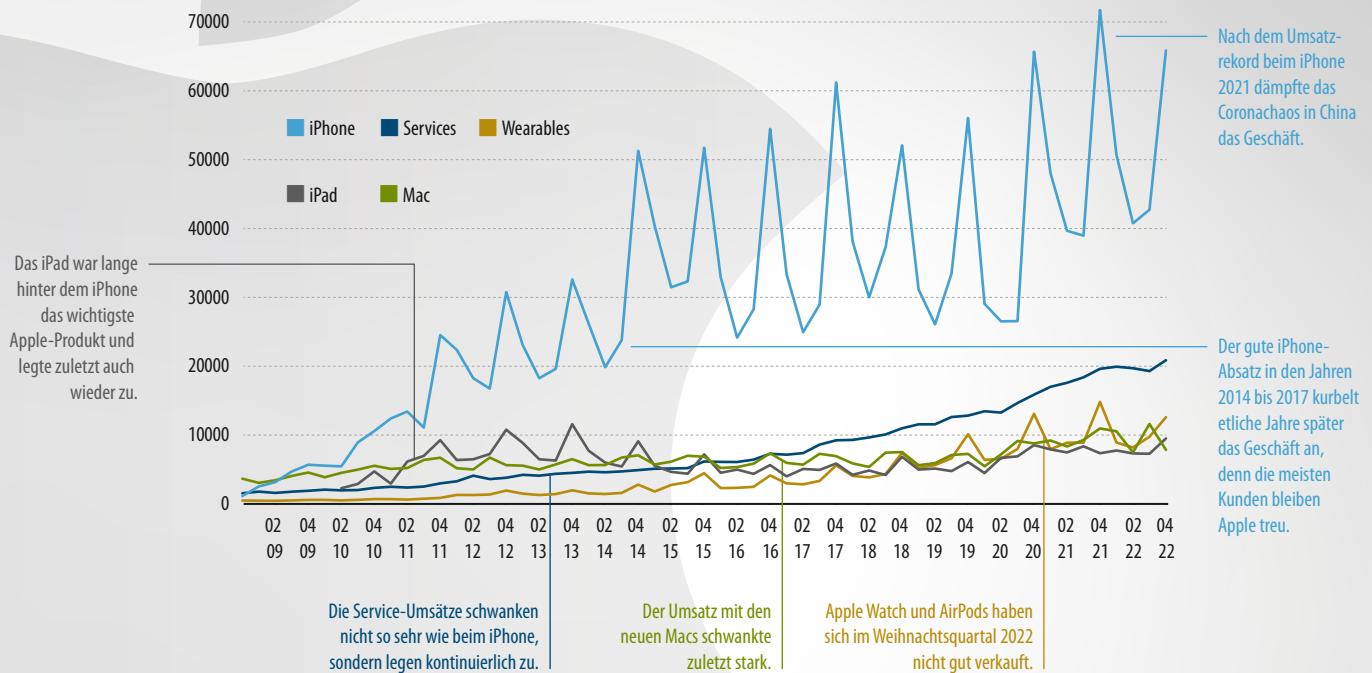


## kurz & knapp

- Die Corona-Maßnahmen in China haben Apple das Weihnachtsgeschäft verhagelt.
- Vor allem der Absatz von iPhone und Wearables leidet, beim iPad und den Services sieht es besser aus.
- Apple steht mit Mixed-Reality-Produkten in den Startlöchern.
- Ein Launch eines Apple Car ist weiterhin nicht absehbar.
- Beim Thema „Künstliche Intelligenz“ hat Apple ein großes Defizit.

# Umsatz nach Produktgruppen

Kalenderquartale [Mio US-Dollar]



Die ersten beiden Corona-Jahre 2020 und 2021 hatte Apple noch gut überstanden. Die Pandemie sorgte sogar für eine Sonderkonjunktur, weil viele Kundinnen und Kunden sich mit neuen iPhones, iPads und Macs eindeckten. Außerdem erwies sich die Lieferkette vor allem in China trotz aller Schwierigkeiten als halbwegs robust, sodass Apple in der Regel auch das liefern konnte, wonach der Markt verlangte.

Doch im dritten Corona-Jahr riss dann die Glückssträhne. Für die Verunsicherung der Investoren, die den Aktienkurs im vergangenen Jahr wie auf einer Achterbahn auf eine Berg- und Talfahrt schickten, gab es mehrere Gründe. Diese haben mit den volkswirtschaftlichen

Rahmenbedingungen für börsennotierte Unternehmen in den USA zu tun. Sie sind aber auch auf Apple-spezifische Probleme zurückzuführen.

Zum einen hat der Aktienkurs von Apple und allen anderen High-tech-Unternehmen darunter gelitten, dass die US-Notenbank im Laufe des Jahres 2022 mehrfach den Leitzins erhöht hat. Die Federal Reserve (Fed) reagierte damit auf die Preise für Lebensmittel und an den Energiemärkten, die nach dem Einmarsch der russischen Truppen in die Ukraine gestiegen sind. Die Zinserhöhungen dämpfen allerdings die Konjunktur, weil geliehenes Geld nicht mehr so billig zu haben ist. Außerdem drücken sie in der Regel die Aktien-





**Die Heise-Konferenz  
zu Machine Learning und  
Künstlicher Intelligenz**

**9. – 11. Mai 2023  
in Karlsruhe**

## **Die Konferenz zu Machine Learning und KI**

Die Minds Mastering Machines ist die Konferenz für Fachleute, die Machine-Learning-Projekte in die technische Realität umsetzen.

**Das Programm bietet an zwei Tagen 36 Vorträge unter anderem zu folgenden Themen:**

- ✓ Resilientes Machine Learning
- ✓ Komplexität in ML-Projekten reduzieren
- ✓ Kontinuierliches Training mit Active-Active-Architekturen
- ✓ Large Language Models auf eigene Daten anwenden
- ✓ Data-Science-Teams mit Kubeflow skalieren
- ✓ Föderiertes Lernen
- ✓ MLOps mit Argo und Kubernetes
- ✓ Erkennen von Bildmanipulationen

**[www.m3-konferenz.de](http://www.m3-konferenz.de)**

**Jetzt  
Tickets  
sichern!**

**Workshops am 9. Mai: »Schritt für Schritt zur Erklärbaren KI« und  
»MLOps – wie bringt man ein ML-Modell in Produktion und hält es dort?«**

Veranstalter



**heise Developer**

**dpunkt.verlag**

Goldsponsor

**T Systems**

kurse auf breiter Front nach unten, weil Investoren mit den höheren Zinsen am Markt auch Anlage-Alternativen haben. Ungünstig für Apple wirkte sich auch der starke US-Dollar gegenüber dem Euro und anderen Währungen aus.

### Gefährliche Abhängigkeit von Asien

Doch die angespannten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen waren nicht allein für die Flaute bei Apple verantwortlich. Die Einbrüche im Geschäft mit iPhone, AirPods und Macs sind in weiten Teilen auf die Abhängigkeiten von asiatischen Zulieferern zurückzuführen. Im Sommer sorgten Schwierigkeiten quer über die gesamte Lieferkette des iPhone-Konzerns dafür, dass die Apple-Aktie in den Keller rauschte. Zum zweiten großen Abschwung kam es dann im November, als deutlich wurde, wie stark der taiwanische Apple-Zulieferer Foxconn mit seinen riesigen Werken in der Volksrepublik China unter den damals noch sehr strikten Corona-Maßnahmen der Chinesen zu leiden hatte.

Rund um das Foxconn-Werk in der chinesischen Metropole Zhengzhou, wo rund 200.000 Menschen beschäftigt sind, kam es im November zu regelrechten Unruhen. Tausende Mitarbeiter ergriffen aus Angst vor einer Infektion oder den drohenden rigorosen Quarantänemaßnahmen die Flucht. Auf Videos, die in sozialen Medien geteilt wurden, waren tumulthafte Szenen rund um das iPhone-Werk zu sehen. Unter diesen Umständen kam die Produktion der Geräte für das Weihnachtsgeschäft 2022 ins Stocken.

### Erstmals seit Jahren schrumpft Apple

Die Konsequenzen für die Apple-Bilanz konnte man vor wenigen Wochen Anfang Februar sehen. Zum ersten Mal seit 2018 konnte Apple den Umsatz im Weihnachtsquartal nicht mehr steigern. Das iPhone-Geschäft schrumpfte im vierten Quartal 2022 im Jahresvergleich um gut acht Prozent auf 65,8 Milliarden Dollar. Dieser Umsatz lag nicht nur unter dem Vorjahreswert, sondern auch unter den Schätzungen der Analysten.

Auch beim Mac ging es deutlich runter. Im Weihnachtsquartal 2021 konnte Apple noch Laptops und Desktops im Wert von 10,9 Milliarden Dollar verkaufen, ein Jahr später waren es nur noch 7,7 Milliarden Dollar. In (geschätzten) Stückzahlen bedeutet das einen Rückgang von 7,4 Millionen Computern auf aktuell nur noch 5,6 Millionen Geräte.

Auch bei den Wearables (Apple Watch und AirPods) stehen rote Zahlen in der jüngsten Bilanz: Im Weihnachtsquartal 2022 betrug

der Umsatz nur noch 12,5 Milliarden Dollar, ein Jahr zuvor waren es noch 14,7 Milliarden. Nur beim iPad und den Services (iCloud, AppleTV+, Apple Music) sah die Bilanz im Weihnachtsquartal besser aus. So konnte Apple den Umsatz mit den Tablets von 7,6 Milliarden Dollar (2021) auf 9,5 Milliarden Dollar steigern. Und die konstant steigenden Umsätze in der Service-Sparte überstiegen erstmals in der Apple-Geschichte die Schwelle von 20 Milliarden Dollar im Quartal.

### Die Dienste machen weiterhin Plus

Schaut man sich das gesamte Jahr 2022 an, hat Apple mit seinen Diensten iCloud, TV+, dem App Store, Apple Music, Apple Arcade und Fitness+ mit 79,4 Milliarden Dollar mehr als das Doppelte des Jahresumsatzes von Netflix (31,6 Mrd. Dollar) erzielt. Die Service-Sparte von Apple stellt allein auch Großkonzerne wie Boeing (66,6 Mrd.), Intel (63,1 Mrd.) oder Nike (49,1 Mrd.) in den Schatten.

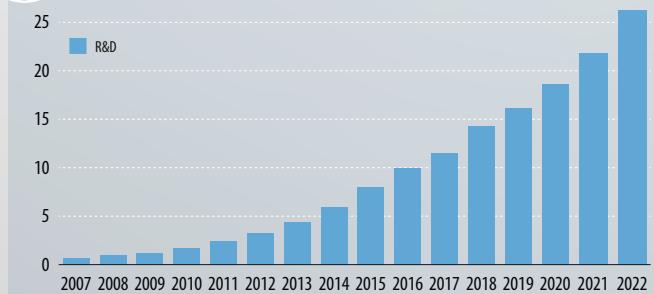
Aber Apple ist trotz der sagenhaften Erfolge im Service-Bereich vor allem ein iPhone-Konzern. Und der Hauptumsatztreiber hatte im vergangenen Jahr einen schweren Stand. Da Apple seit geraumer Zeit nicht mehr die Zahl der verkauften Geräte kommuniziert, ist nur schwer abzuschätzen, wie viele zusätzliche iPhones hätten verkauft werden können, wenn die chinesische Produktionsmaschinerie wie geölt gelaufen wäre.

Der Analyst Neil Cybart von Above Avalon schätzt, dass Apple im Weihnachtsquartal 2022 knapp 83 Millionen Geräte verkauft hat, rund sieben Prozent weniger als im Vorjahr. Die Jahre zuvor konnte Apple in der iPhone-Sparte dagegen Zuwächse von jeweils rund zehn Prozent verbuchen. Rechnet man die Zahlen zusammen, muss man feststellen, dass aber nicht allein die Schwierigkeiten in den Foxconn-Fabriken in China zum Ende des vermeintlich ewig anhaltenden iPhone-Wachstums geführt haben.

Apple muss mit der Erkenntnis klarkommen, dass die iPhone-Zahlen auch dann nicht mehr in den Himmel wachsen werden, wenn die Nachschubprobleme in Asien überwunden sind. Das hat auch damit zu tun, dass Apple-Geräte immer länger halten und nicht so häufig ausgetauscht werden müssen. Das Unternehmen zwingt seine Kunden nicht durch ein frühzeitiges Support-Ende dazu, noch gut funktionierende Smartphones auszumustern und durch ein Neugerät zu ersetzen. Aktuell unterstützt Apple selbst das im September 2015 vorgestellte iPhone 6s mit einem Betriebssystem, bei dem die zuvor entdeckten Sicherheitslücken geschlossen wurden (iOS 15.7). Viele Android-Smartphones werden dagegen von ihren Herstellern nur zwei Jahre lang mit einem neuen Betriebssystem

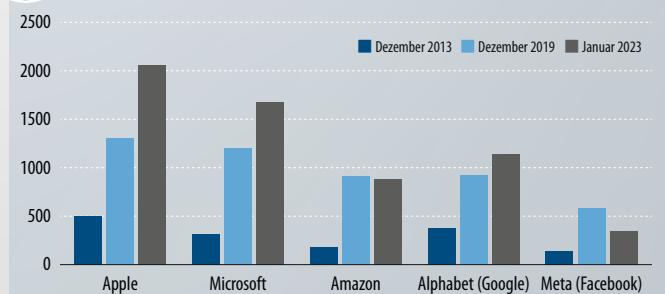


### Ausgaben für Forschung/Entwicklung [Mrd. US-\$ Finanzjahre]



### Börsenwerte

[Mrd. US-\$]



# Sind Ihre Daten sicher?



**DATEN  
SCHÜTZEN**  
IT einfach sicher machen

## Der große Security- ONLINEKURS



Der umfassende Kurs für Datensicherheit im Unternehmen, anschaulich erklärt in 80 Lektionen, Laufzeit: 5-13 Stunden

Der umfassende Kurs für Datensicherheit im Unternehmen, anschaulich erklärt in 80 Lektionen, Laufzeit: 5-13 Stunden

**+ GRATIS Videokurs  
im Wert von 99,- €**



## E-Mail sicher nutzen

Tipps für den Alltag  
Phishing-Mails erkennen  
Verdächtige Mailanhänge untersuchen und entschärfen

## Praktischer Datenschutz im Alltag

Office-Dateien in der Cloud verstecken  
Onlinedienste datenschutzkonform  
Videoüberwachung legal einsetzen

## Sicher speichern und transportieren

Verschlüsselung gegen Datenklau  
USB-Sticks & Co.: Sichere Medien für unterwegs

NEU: JETZT AUCH BEI



Apple Books

Dieses c't-Sonderheft ist Ihr Leitfaden für praktischen Datenschutz im Alltag aber zeigt Ihnen auch wie Sie sich vor Cybergangstern schützen können:

- Gefahrloser Umgang mit E-Mails
- Office-Dateien in der Cloud verstecken
- Sicher speichern und lagern
- Verschlüsselung gegen Datenklau
- Inkl. GRATIS heise-Academy-Kurs „Informationssicherheit im Unternehmen“
- Auch im Paket-Angebot mit Buch „Cloud Computing nach der Datenschutz-Grundverordnung“ zum Sonderpreis

Heft für 14,90 € • PDF für 12,99 € • Bundle Heft + PDF 19,90 €



[shop.heise.de/ct-datenschutz23](http://shop.heise.de/ct-datenschutz23)

und drei Jahre lang mit Sicherheitsupdates versorgt.

Der iPhone-Konzern wird aber auch wie die gesamte Branche damit leben müssen, dass viele Verbraucher sich in wirtschaftlich schwierigen Zeiten genau überlegen, ob sie sich das aktuelle iPhone-Modell oder die neusten AirPods leisten oder das Geld lieber für dringendere Dinge zurücklegen.

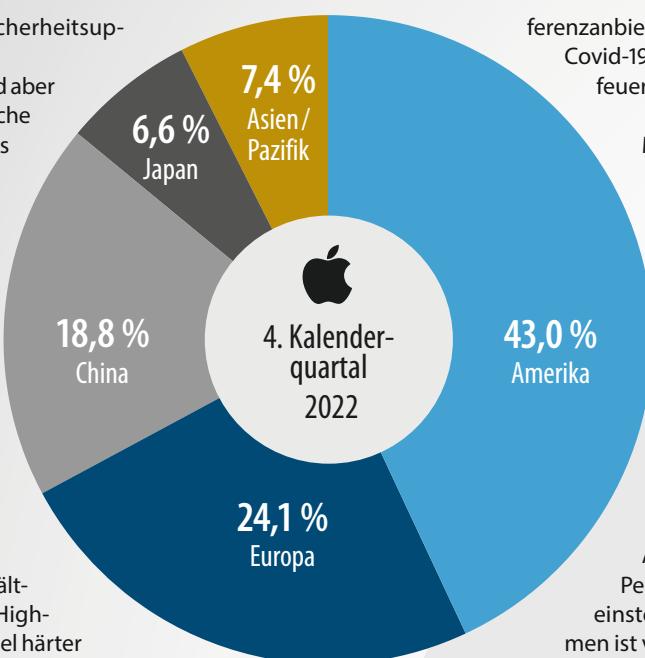
### Den anderen geht's viel schlechter

Die schwierigen Marktverhältnisse haben 2022 andere High-tech-Konzerne allerdings viel härter zu spüren bekommen als Apple. Nach dem Boom während der Corona-Pandemie gerieten große Unternehmen wie Amazon, Alphabet, Meta und Microsoft viel stärker unter Druck. Amazon-Vorstandschef Andy Jassy kündigte zum Jahresbeginn 2023 die Streichung von mehr als 18.000 Stellen an. Zuvor hatte der Facebook-Konzern Meta mehr als 11.000 Beschäftigten – rund 13 Prozent der Belegschaft – die Entlassungspapiere überreicht. Microsoft-CEO Satya Nadella kündigte Mitte Januar einen Jobabbau von 10.000 Stellen an, was rund fünf Prozent der gesamten Belegschaft entspricht. In der langen Liste der großen Tech-Unternehmen, die mit Massenentlassungen ihre Bilanzen verbessern wollen, fehlt nur ein Name: Apple.

Zwar hat Apple in einigen Bereichen einen Einstellungsstopp verhängt und hält sich bei den Ausgaben – bis auf den Bereich Forschung und Entwicklung – zurück. Doch die Apple-Beschäftigten müssen nicht um ihre Jobs fürchten. Das hat sicherlich mit den noch halbwegs stabilen Umsatzzahlen zu tun, die bei Apple nach der Pandemie besser aussehen als bei der Konkurrenz. Apple hat sich aber auch während der Corona-Jahre nicht an dem Wetttrennen der Tech-Konzerne beteiligt, möglichst viele neue Leute einzustellen, egal ob man die langfristig überhaupt benötigt.

Die meisten anderen Tech-Konzerne hatten darauf gewettet, dass die Veränderungen im Lebensstil durch Corona wie Telearbeit und Online-Shopping auch nach der Pandemie unverändert anhalten und auf Dauer große Gewinne abwerfen würden. Doch Umsatzerfolge während der Lockdown-Phase erwiesen sich rückwirkend oft nur als Strohfeuer. So musste auch der Videokon-

Wegen der strikten Corona-Maßnahmen der Regierung kam die Produktion des iPhones im Foxconn-Werk in der chinesischen Metropole Zhengzhou, wo rund 200.000 Menschen beschäftigt sind, ins Stocken: für Apple ein schlimmer Verlust.



ferenzanbieter Zoom, einer der größten Nutznieder der Covid-19-Schließungen, 15 Prozent seiner Belegschaft feuern, um über die Runden zu kommen.

Apple hat dagegen vorsichtiger agiert: Die Mitarbeiterzahl des iPhone-Konzerns stieg von 2020 bis 2022 nur moderat um 20 Prozent, während beim Google-Konzern Alphabet

## Umsatz nach Regionen

die Belegschaft um 60 Prozent anschwellt und sich bei Amazon fast verdoppelt. Apple-Chef Tim Cook hat aber nicht nur seiner Personalabteilung weniger Spielraum für Neueinstellungen gegeben. Das gesamte Unternehmen ist viel effizienter organisiert und stellt nur dann neue Leute ein, wenn es sich rechnet. Nach Berechnungen

der Nachrichtenagentur Bloomberg machte Apple mit jedem neuen Mitarbeiter in den drei Pandemiejahren 2020 bis 2022 durchschnittlich 2,5 Millionen Dollar zusätzlichen Umsatz – viel mehr als seine Konkurrenten. Eine Neueinstellung brachte Google nur die Hälfte im Vergleich zu Apple, bei Meta mit knapp 800.000 Dollar sogar nur rund ein Drittel.

### Ausgaben für Forschung und Entwicklung wachsen

„Apple ist von Natur aus sparsam“, sagte Shannon Cross, Analystin der Credit Suisse Group AG, in einem Interview. „Es kommt darauf an, wie das Management mit den Geldern der Aktionäre umgeht und sich genau darauf konzentriert, in welche Wachstumsmöglichkeiten es investiert.“ Bei aller Knauserigkeit im laufenden Betrieb gibt Apple eine beachtliche Summe für Forschung und Entwicklung (F&E) aus. Im Geschäftsjahr 2022 addierten sich die Investitionen in diesem Bereich auf 26,3 Milliarden Dollar, knapp 20 Prozent mehr als im Vorjahr.

Apple macht ein großes Geheimnis daraus, wie sich diese F&E-Ausgaben auf verschiedene Projekte verteilen. Ein beachtlicher Teil aus diesem Topf dürfte in Apples sagenumwobenes Auto-Projekt Titan (siehe Mac & i 5/2022, S. 108) fließen. Hier sind sich die Kaffeesatz-Leser wie der Bloomberg-Reporter Mark Gurman inzwischen einig, dass Apple nicht mehr – wie ursprünglich geplant – versuchen wird, gleich im ersten Versuch mit einem selbstfahrenden Auto anzutreten. Nicht nur Apple, sondern der gesamten Branche scheint es schwerzufallen, ein autonom fahrendes Auto ohne Lenkrad

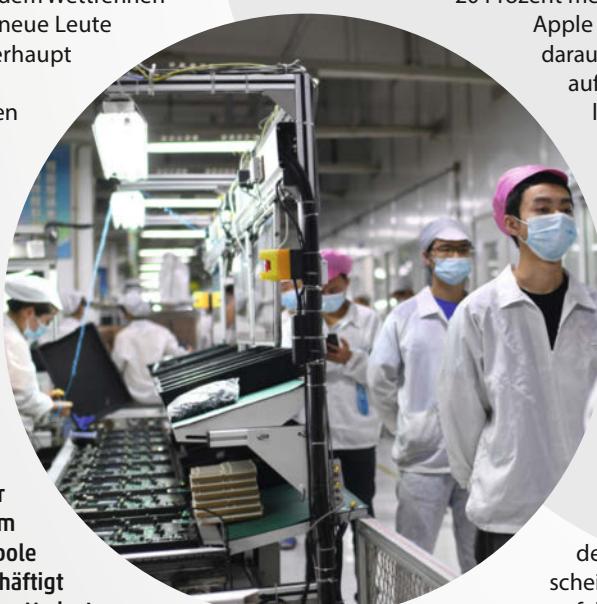


Bild: dpa

auf die Straße zu schicken. Selbst Tesla-Chef Elon Musk nimmt inzwischen nicht mehr den Mund so voll, was selbstfahrende Autos angeht. Das erste Apple Car wird wohl von einem Menschen gesteuert werden, wann immer es auf den Markt kommen wird.

Auch beim zweiten Forschungs-Schwerpunkt lässt sich Apple viel Zeit – bei der Entwicklung neuer Geräte für Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR). 2022 ließ Apple zu diesem Thema nur wenig verlauten. Immerhin machte Konzern-Chef Tim Cook bei seinem Europa-Besuch zum Oktoberfest in München klar, dass Apple insbesondere fest an einen Erfolg von AR glaubt. In einer Rede vor Schülerinnen und Schülern der niederländischen App-Developer-Academy sagte Cook, dass wir auf ein Leben ohne AR schon bald zurückblicken werden wie einst auf das Leben vor Smartphone oder Internet. „Das wird nicht sehr lange dauern“, sagte Cook.

„AR-Apps gibt es schon jetzt im App Store, aber die Möglichkeiten werden noch viel, viel weiter gehen“, sagte Cook. „Ich denke, AR ist eine tiefgreifende Technologie, die alles verändern wird. Stell dir vor, du könntest plötzlich mit AR unterrichten und Dinge auf diese Weise demonstrieren. Oder im medizinischen Bereich.“

Allerdings nahm Cook den von Facebook-Gründer Mark Zuckerberg geprägten Begriff „Metaverse“ nicht in den Mund. Bei seinem Europa-Besuch erklärte er den Grund dafür: „Ich denke, es ist immer wichtig, dass die Menschen ein gutes Verständnis dafür haben, was etwas ist. Und ich bin mir wirklich nicht sicher, ob die Durchschnittsperson sagen kann, was das Metaverse ist.“ Cook stellte außerdem in Frage, wie viel Zeit Userinnen und User in einem Metaverse verbringen wollen. „Virtual Reality ist etwas, in das du wirklich eintauchen kannst. Und das kann auf eine gute Art und Weise genutzt werden. Aber ich glaube nicht, dass du dein ganzes Leben auf diese Weise leben willst.“ VR sei für bestimmte Zeiträume geeignet, aber keine Möglichkeit, dauerhaft gut zu kommunizieren.

### Die Brille kommt noch in diesem Jahr

Apple fokussiert sich nun darauf, im Jahr 2023 sein erstes Mixed-Reality-Headset vorzustellen. Das wird noch nicht die leichte AR-Brille sein, die man den ganzen Tag tragen kann. Zunächst erwarten die Apple-Beobachter mit der schätzungsweise 3000 Dollar teuren „Reality Pro“ ein Gerät, das sich ähnlich wie die Hololens 2 von Microsoft an ein Profi-Publikum und an Entwickler richtet. Später soll ein billigeres Modell „Reality One“ für den Massenmarkt folgen. Der hohe Preis für die „Reality Pro“ ist unter anderem der Tatsache geschuldet, dass in dem Gerät allein 14 Kameras stecken sollen, die unter anderen eine Steuerung mit Augenbewegungen und Handgesten ermöglichen sollen.



Bild: dpa

Angeblich hat Apple fest eingeplant, im ersten Jahr eine Million Headsets zu verkaufen, was immerhin drei Milliarden Dollar in die Kasse spülen würde. Das klingt viel, ist aber für Apple-Verhältnisse keine Größenordnung, die in der Gesamtbilanz viel bewegen würde. Für Apple kann das nur ein Anfang sein. Das mittelfristige Ziel sieht vor, mindestens zweistellige Milliarden-Umsätze einzufahren, um in die Größenordnung der iPad- oder Wearables-Verkäufe zu kommen. Wenn es Apple dann doch noch gelänge, eine echte Augmented-Reality-Hardware im Brillenformat zu schaffen, die man den ganzen Tag tragen kann, sind auch dreistellige Milliardenerlöse nicht unrealistisch.

### Verpennt Apple den KI-Boom?

Der Fokus auf das Thema Augmented Reality birgt allerdings für Apple auch die große Gefahr, das große neue Trend-Thema zu verpassen, nämlich „Künstliche Intelligenz“. Das KI-Sprachsystem ChatGPT wurde seit dem vergangenen November von zig Millionen Nutzerinnen und Nutzern ausprobiert. Sie konnten aus erster Hand erleben, wie weit die Künstliche Intelligenz inzwischen ist.

Auf den ersten Blick ist vor allem Google betroffen, denn es ist absehbar, wie

Das iPhone hat an Strahlkraft verloren, das wirkt sich auch auf Apples Bilanzen aus.

solche KI-Systeme die Internet-Suche verändern werden. Komplette und zufriedenstellende Antworten statt langer Listen könnten viele User dazu bewegen, der traditionellen Google-Suche den Rücken zu kehren. Letztlich wird aber nicht nur Google sich neu ausrichten müssen.

Apple hält sich beim Thema KI bislang noch auffällig zurück. Man könnte fast den Eindruck gewinnen, dass das wertvollste Technologieunternehmen der Welt gerade eine Revolution im Computerbereich verpasst. Apple verwendet KI bislang nur dazu, um Objekte in Fotos mit einem Fingerdruck auszuwählen, Texte in Bildern oder etwa Adressen in E-Mails zu erkennen. Siri, mit dem Apple vor über zehn Jahren eine Revolution der Sprachassistenten ausgelöst hat, sieht im Vergleich zu Textrobotern wie ChatGPT blass aus (siehe auch Seite 60 in diesem Heft). Das ist strategisch gefährlich für einen Konzern, der sich selbst als Technologieführer positioniert, besonders im kreativen Bereich.

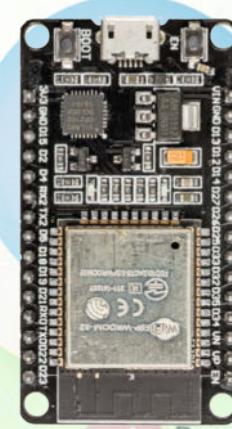
Die Kunden von Apple können nur hoffen, dass das geheimnisvollste Unternehmen der Tech-Branche im Verborgenen große Teams daran arbeiten lässt, den Vorsprung anderer Unternehmen schnell aufzuholen. Mit einem Gewinn von 99,8 Milliarden Dollar im Geschäftsjahr 2022 hätte Apple jedenfalls die notwendigen finanziellen Mittel dafür. (se)

# Tritt Brett Fahrer

## Wie AirTag-Klonen Apples Find-My-Netzwerk ausnutzen

Eigenbau-Tracker auf Basis von Microcontrollern lassen sich im Find-My-Netzwerk einbinden, das eigentlich für iPhones, Macs, AirTags und Co gedacht ist. Solche Selbstbaulösungen können sogar mehr, als Apple beabsichtigt – und zeigen auf, welches Potenzial die Technik noch birgt.

Von Fabian Bräunlein



**A**pples Find-My-Protokoll (zu Deutsch: Wo ist?) hilft dabei, verloren gegangene iPhones, Macs, Watches oder AirPods aufzuspüren. Mit dem AirTag (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 46), einem münzgroßen Ortungs-Beacon, lassen sich auch andere Gegenstände wie Schlüssel, Koffer oder Fahrräder wiederfinden – ganz ohne GPS- oder Mobilfunkmodem.

Aber wussten Sie schon, dass Sie das Find-My-Netzwerk auch mit einem eigenen Tracker nutzen können? Und sogar beliebige Daten über das Netzwerk übertragen können? Oder einen eigenen Tracker in einem speziellen Stealth-Modus betreiben können, um Ihre Gegenstände zu tracken, ohne potenzielle Diebe zu alarmieren? Dieser Artikel erklärt, wie das Protokoll funktioniert und wie selbstgebaute Tracker das Netz ausreizen.

## AirTag-Klone mit OpenHaystack

Auch Klon-AirTags können sich in das Find-My-Netzwerk einklinken, sofern sie das Protokoll implementieren. Dann wird ihr Standort von Apple-Geräten in Reichweite ebenso an Apples Server übertragen wie beim Original, sodass sich die Koordinaten später vom Besitzer abrufen und entschlüsseln lassen. Die Open-Source-Implementierung OpenHaystack (alle Downloads via Webcode), die vom Secure Mobile Networking Lab der TU Darmstadt entwickelt wurde, ist durch umfangreiche Reverse-Engineering- und Analysearbeit entstanden und erlaubt genau das: Mit OpenHaystack kann man eigene Tracker für Apples Find-My-Netzwerk erstellen. Echte AirTags lassen sich damit jedoch nicht nachverfolgen.

Orten kann man die Nachbauten über eine macOS-App. Für iOS und Android existieren auch eigene Apps zur Ortung, allerdings muss der Benutzer diese selbst bauen und ein Backend auf einem Mac-Computer hosten. Der Mac ist notwendig, da das Apple-Backend umfangreiche Authentifizierungsdaten erfordert, die noch nicht vollständig nachgebaut wurden. Aus diesem Grund beinhaltet OpenHaystack auch ein Apple-Mail-Plug-in, das den Zugriff auf die erforderlichen Daten gewährt. Die Projektseite zu OpenHaystack (siehe Webcode) enthält englischsprachige Installationsanweisungen sowie die passende Firmware. Momentan gibt es zwei Optionen, basierend auf zwei Mikrocontroller-Boards. Beide nutzen allerdings nur Bluetooth, nicht Apples genaueren Ultrabreitbandchip:

1. Ein ESP32, kombiniert mit einer Powerbank und einem USB-Kabel. Da viele Nutzer so etwas schon besitzen, dürfte es die attraktivere Variante sein.
2. Eine schlankere Version mit einem nRF5x-basierten Sender, den man etwa auf dem Einplatinencomputer BBC Microbit findet, und einer kleinen Knopfzelle für die Stromversorgung. Dies erfordert eventuell ein SWD-Programmiergerät.

## Übertragung beliebiger Daten

Über das Find-My-Netzwerk lassen sich auch Daten von Geräten ohne WLAN oder Mobilfunk ins Internet hochladen. Davon könnten kleine, verteilte Sensoren profitieren. Das könnte auch interessant sein, um Daten aus elektromagnetisch abgeschirmten Räumen zu exfiltrieren, sofern diese gelegentlich von iPhone-Nutzern besucht werden – dazu später mehr.

Es gibt zwei Möglichkeiten der Datenübertragung: Die erste basiert auf einem 1-Byte-Status-Feld, das als Teil der Find-My-Nachrichten unverändert an das Apple-Backend weitergeleitet wird. Der Entwickler Daniel Dakhno hat diese Methode im FakeTag-Projekt (siehe [Webcode](#)) implementiert, um kontinuierlich den Status eines 6-Bit-Zählers (und 2-Bit-Batteriestandsinformationen) zu übertragen.

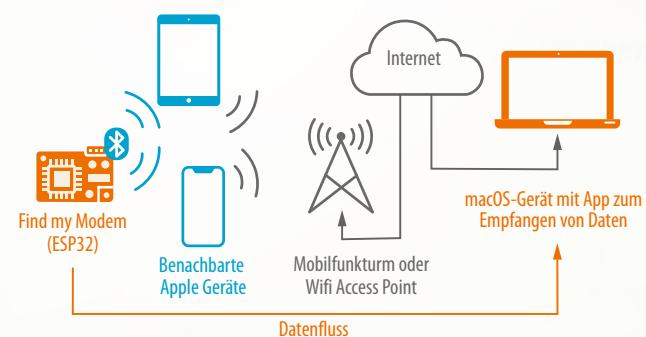
i kurz & knapp

- Selbstgebaute Tracker auf Basis von Mikrocontrollern können über das Open-Source-Projekt OpenHaystack Apples Find-My-Netzwerk benutzen.
- Die Tracker lassen sich über das Netzwerk orten, können aber mit anderen Firmwares auch noch Dinge, die ein echtes AirTag nicht kann.
- Über Send My lassen sich Daten ins Find-My-Netz hochladen.
- Eigene Tracker können mit Find You Apples Stalking-Schutz umgehen und eignen sich damit besser als Diebstahlschutz.

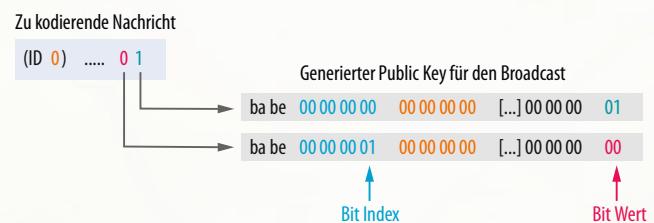
Die zweite Option ist allgemeiner und würde auch dann funktionieren, wenn Apple das Statusbyte einschränkt. Hierbei wird das Apple-Backend wie eine Art toter Briefkasten behandelt oder genauer gesagt als öffentlicher Key-Value-Speicher mit öffentlichen Schlüssel-Hashes als Schlüssel und verschlüsselten Standortberichten als Werten mit folgenden Operationen eingerichtet:

Nutzer können prüfen, ob Standortberichte für einen bestimmten öffentlichen Schlüsselhash existieren oder nicht. Nutzer können Standortberichte für einen bestimmten öffentlichen Schlüsselhash hinzufügen, indem sie den entsprechenden öffentlichen Schlüssel broadcasten.

Auf diesem Weg lassen sich beliebige Bits im geteilten Speicher setzen und wieder abfragen. Wenn sich Sender und Empfänger auf ein Kodierungsschema einigen, können sie so beliebige Daten austauschen. Es gibt keine Garantie dafür, wann oder ob Broadcasts als



Ein Selbstbau-Tracker kann Daten in Find-My Broadcasts encodieren und aussenden, welche von anderen Apple-Geräten hochgeladen und von einer Empfänger-App abgerufen werden.



Für jedes Bit der zu kodierenden Nachricht wird ein Broadcast ausgesendet, welcher u.A. den Bit-Index und Wert enthält.

Standortberichte zu Apple hochgeladen werden. Daher muss die Datenkodierung unabhängig von der Reihenfolge sein, in der die Standortberichte eingehen. Zudem muss sie partielle Datenströme wiederherstellen können.

Um dies zu erreichen, habe ich beschlossen, den Wert eines einzelnen Datenbits pro Broadcast zusammen mit einem Index zu kodieren, der angibt, welches Bit der Nachricht übertragen wird. Zusätzliche Nachrichten- und Modem-ID-Felder ermöglichen die Wiederverwendung des Systems für mehrere Nachrichten und von mehreren Benutzern. Ich habe diese Methode in *Send My* (siehe *Webcode*) implementiert, einer modifizierten Version von *OpenHaystack*. Die verwandelt einen *ESP32* in ein serielles Upload-Modem und enthält eine *DataFetcher*-Applikation, um gesendete Nachrichten von verschiedenen Modems zu empfangen.

### Tracker mit Tarnkappe

Um das Stalking von Menschen zu verhindern, hat Apple eine Funktion in *iOS* eingebaut, die unbekannte AirTags, welche sich über einen längeren Zeitraum mit jemandem bewegen, erkennen und vor diesen warnt. Nach zahlreichen Medienberichten über Stalking-Versuche mit AirTags hat Apple mithilfe von Updates die Zeit verkürzt, bis eine Warnung erscheint und ein Ton auf dem AirTag erklingt.

Für *Android* hat Apple die App *Tracker Detect* veröffentlicht. Sie hat allerdings den Nachteil, dass sie nicht im Hintergrund läuft. Stattdessen muss man den Scan stets händisch über die App starten. Das *OpenHaystack*-Team hat die App *AirGuard* veröffentlicht, die unter *Android* kontinuierlich im Hintergrund scannen kann. Durch diese Bemühungen, Missbrauch zu verhindern, verlieren echte AirTags allerdings ihre Attraktivität als Diebstahlschutz: Langfinger können Diebesgut so nach AirTags absuchen und die Tracker piepsen lassen, sodass man diese leicht entfernen kann.

Die Erkennungsmethoden setzen darauf, dass ein AirTag seinen öffentlichen Schlüssel nur einmal pro Tag ändert und daher von Geräten in der Nähe für eine begrenzte Zeit identifiziert und verfolgt werden kann. Ein selbstgebauter Tracker umgeht diese Erkennung, indem er durch viele öffentliche Schlüssel rotiert und bei jedem nur einen Broadcast aussendet respektive lange genug wartet, bevor er einen Schlüssel erneut nutzt.

Dies simuliert im Grunde Tausende verschiedener AirTags. Ein

Tracker, der sich so verhält, lässt sich kaum von vielen verschiedenen AirTags unterscheiden, die bei einem Gang durch eine belebte Gegend kurz auftauchen. Er sollte daher keinen Alarm auslösen.

In einem Experiment konnte ich einem *iPhone*-Benutzer mit dessen Zustimmung über fünf Tage lang mit einem solchen Tarnkappen-AirTag-Klon verfolgen, ohne dass er eine Benachrichtigung erhielt. Der Tracker wurde auch nicht durch einen aktiven Scan mit Apples *Tracker Detect*-App für *Android* entdeckt.

### Potenzielle Anwendungsfälle

Mit AirTag-Klonen ergeben sich einige Szenarien, die vorher un durchführbar oder zumindest viel teurer waren:

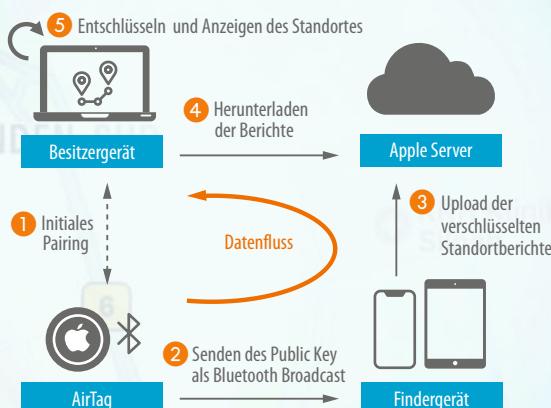
**Schwer zu ortender Diebstahlschutz:** Da ein AirTag-Klon keine Ortungswarnungen auslöst, könnte er länger versteckt bleiben als ein Original. Wenn man Bluetooth-Geräte modifiziert (etwa Lautsprecher) oder einen Bluetooth-Sender unauffällig einbettet, ließen sich diese Produkte später über das *Find-My*-Netzwerk auffinden. Auch könnten sich solche Tracker für den Personenschutz eignen. Allerdings kommen sie perfiderweise auch zum Stalking in Frage.

**Industrielle/großflächige Nutzung:** Pro Account lassen sich nur maximal 16 originale AirTags mit der *Find-My*-App verfolgen, zudem sind die einzelnen Standortberichte für den Benutzer nicht einsehbar. Bei *OpenHaystack* gibt es keine solchen Beschränkungen. Dadurch könnte man eine große Flotte von Trackern anschaffen und deren Standortberichte automatisiert weiterverarbeiten. Autovermieter könnten so etwa ihre Fahrzeuge absichern. Würden Logistikunternehmen einen solchen Tracker in ihre Sendungen einbauen, ließen sich Waren über verschiedene Zulieferer hinweg verfolgen.

Zieht man die Möglichkeit einer beliebigen Datenübertragung in Betracht, ergeben sich noch mehr Möglichkeiten:

**Kostengünstige, stromsparende, verteilte Sensoren:** Mit einem der oben beschriebenen Ansätze wäre es möglich, Sensormesswerte oder beliebige Daten von IoT-Geräten ohne eine dauerhafte Netzwerkverbindung über Apples Server auf ein anderes Gerät zu übertragen. Da Apple-Geräte empfangene Broadcasts zwischen speichern, bis sie wieder eine Internetverbindung haben, könnten solche Sensoren sogar Daten aus Gebieten ohne Mobilfunkabdeckung übertragen. Die Daten würden irgendwann ins *Find-My*-Netzwerk gelangen, solange *iPhone*-Benutzer die Sensoren nur kurz in Bluetooth-Reichweite passieren – was je nach Umgebung, Hardware und Sendeleistung bis zu 50 Meter entspricht.

So funktioniert die Ortung eines echten AirTags



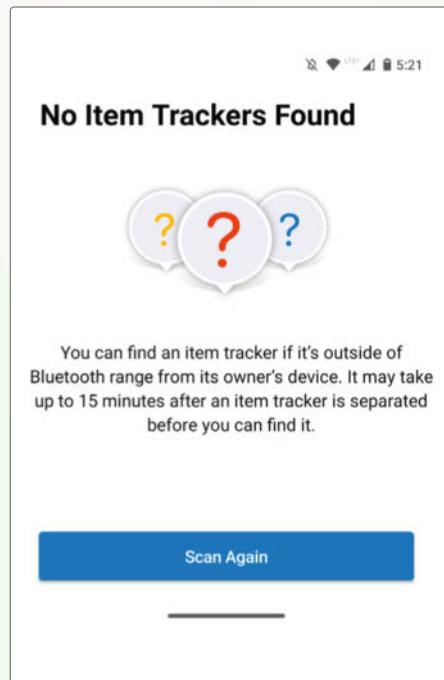
### So funktioniert Find My

Echte AirTags koppelt man mit einem *iPhone*. Wenn sie sich nicht in der Nähe des jeweiligen Geräts befinden, senden sie regelmäßig per Bluetooth Low-Energy-Signale aus. Apple-Geräte in der Nähe, die diese Signale empfangen, erkennen sie als *Find-My*-Nachrichten und übertragen ihren eigenen Standort an Apple. Der Standort wird dabei mit der empfangenen Beacon-Nachricht verknüpft und so verschlüsselt, dass nur der Besitzer des AirTags den Standort entschlüsseln kann, aber sonst niemand, nicht einmal Apple selbst.

1. Etwas detaillierter läuft der Kopplungs- und Suchprozess so ab: Wird ein AirTag mit einem *iPhone*-Gerät gekoppelt, erzeugen beide ein Schlüsselpaar und ein gemeinsames Geheimnis. Das gemeinsame Geheimnis und der öffentliche Schlüssel sind auf

Im kleinen Maßstab findet sich eine solche Implementierung in einem Briefkastensor, der die oben beschriebene FakeTag-Implementierung nutzt: Er erkennt über einen auf die Klappe geklebten Vibrationsensor den Eingang neuer Post und überträgt kontinuierlich die Zahl eingegangener Briefe über das Find-My-Netzwerk. Aber auch Umwelt-, Luftqualitäts- und Mikroklimamodellierung über entfernte Sensoren ließen sich so theoretisch realisieren.

**Datenexfiltration:** In der Welt von Hochsicherheitsnetzwerken könnten Apple-Geräte von Besuchern zu nützlichen Zwischenstationen werden, um Daten aus physisch und logisch von anderen Computern getrennten Rechnern oder Faradayschen Käfigen zu schleusen. Auch wenn eine andere Verbindung nach außen besteht, könnte Find My als verdeckter Kanal dienen, welcher weniger wahrscheinlich überwacht wird als beispielsweise normale IP-Verbindungen. Neuere iPhones bleiben mit laufenden Bluetooth-, NFC- und UWB-Modems übrigens weiterhin auffindbar – selbst wenn sie ausgeschaltet sind.



Befindet sich ein Tracker im Tarnkappenmodus, wird er auch von Android-Apps nicht aufgespürt.

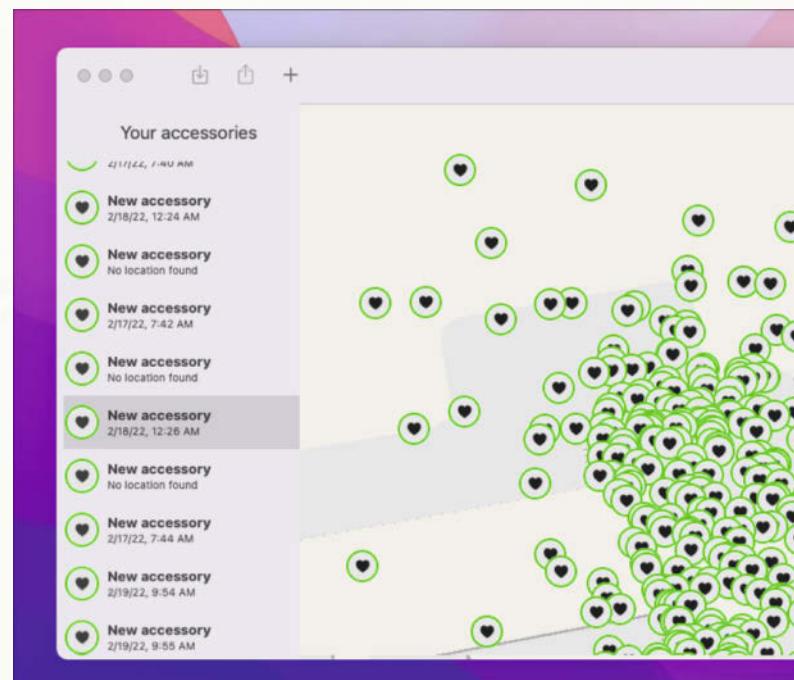
Im Tarnkappenmodus rotiert ein Tracker durch viele verschiedene öffentliche Schlüssel und wirkt dann wie unzählige AirTags.

## Fazit

Selbstgebaute AirTag-Klone sind kein Ersatz für Nutzer, die nur ihre Schlüssel wiederfinden wollen. Sie eröffnen aber Hackern und Mäkern neue Möglichkeiten: So lassen sich Daten über das Netzwerk versenden und Apples aktuelle Anti-Stalking-Funktionen umgehen, was die Technologie obendrein auch als Diebstahlschutz interessanter macht.

Mit dem aktuellen Find-My-Design kann Apple selbstgebaute Tracker nicht aussperren und muss daher auch Bedrohungsszenarien durch speziell angefertigte Beacons dulden, welche das Find-My-Protokoll auf eine potenziell bösartige Weise implementieren könnten. Solange Apple das Protokoll nicht grundlegend umkämpft, können andere weiterhin im Find-My-Netzwerk mitsurfen. (hze)

Dieser Artikel erschien zuerst in Make Heft 1/2023.  
Wir haben ihn gekürzt und angepasst.



dem AirTag gespeichert, der private Schlüssel bleibt auf dem Apple-Gerät.

- Alle zwei Sekunden sendet das AirTag einen Bluetooth-Low-Energy-Broadcast mit einem öffentlichen Schlüssel, der sich regelmäßig ändert und unter Verwendung des zuvor geteilten Geheimnisses generiert wird.
- In der Nähe befindliche Apple-Geräte erkennen den Find-My-Broadcast, rufen ihren aktuellen Standort ab, verschlüsseln den Standort mit dem gesendeten öffentlichen Schlüssel und laden dann den verschlüsselten Standortbericht hoch.
- Bei der Suche nach dem AirTag generiert das gekoppelte Apple-Gerät eine Liste der rotierenden öffentlichen Schlüssel, die das AirTag in den letzten Tagen verwendet hat, und fragt einen

Apple-Dienst mit deren SHA256-Hashes an. Das Apple-Backend gibt die verschlüsselten Standortberichte für die angeforderten Hashes der öffentlichen Schlüssel zurück.

- Das Besitzergerät entschlüsselt die Berichte und zeigt einen ungefähren Standort an.

Bei diesem Design lassen sich die Broadcasts von lizenzierten oder Apple-Trackern nicht von denen selbstgebauter Klone unterscheiden. Darüber hinaus prüft das Apple-Backend für die Standortabfrage nicht, ob dem Nutzer tatsächlich das AirTag gehört, für das er Standortberichte anfordert. Die Verschlüsselung garantiert jedoch weiterhin, dass man aus Berichten den Standort für Geräte nur dann extrahieren kann, wenn man sie selbst eingerichtet hat. Andernfalls fehlt der richtige private Schlüssel dafür.

# Speed Metal

## Neue Features von Metal 3 – erklärt und praktisch umgesetzt an einem Raytracer

Version 3 von Apples API für 3D-Apps und paralleles Rechnen auf der GPU stellt Tempo in den Vordergrund. Viele der neuen Features sollen Grafikprogramme schneller ausführen lassen. Wir zeigen am Beispiel eines einfachen Raytracers, wie sie sich praktisch anwenden lassen und was dabei herauskommt.

Von Jürgen Schuck

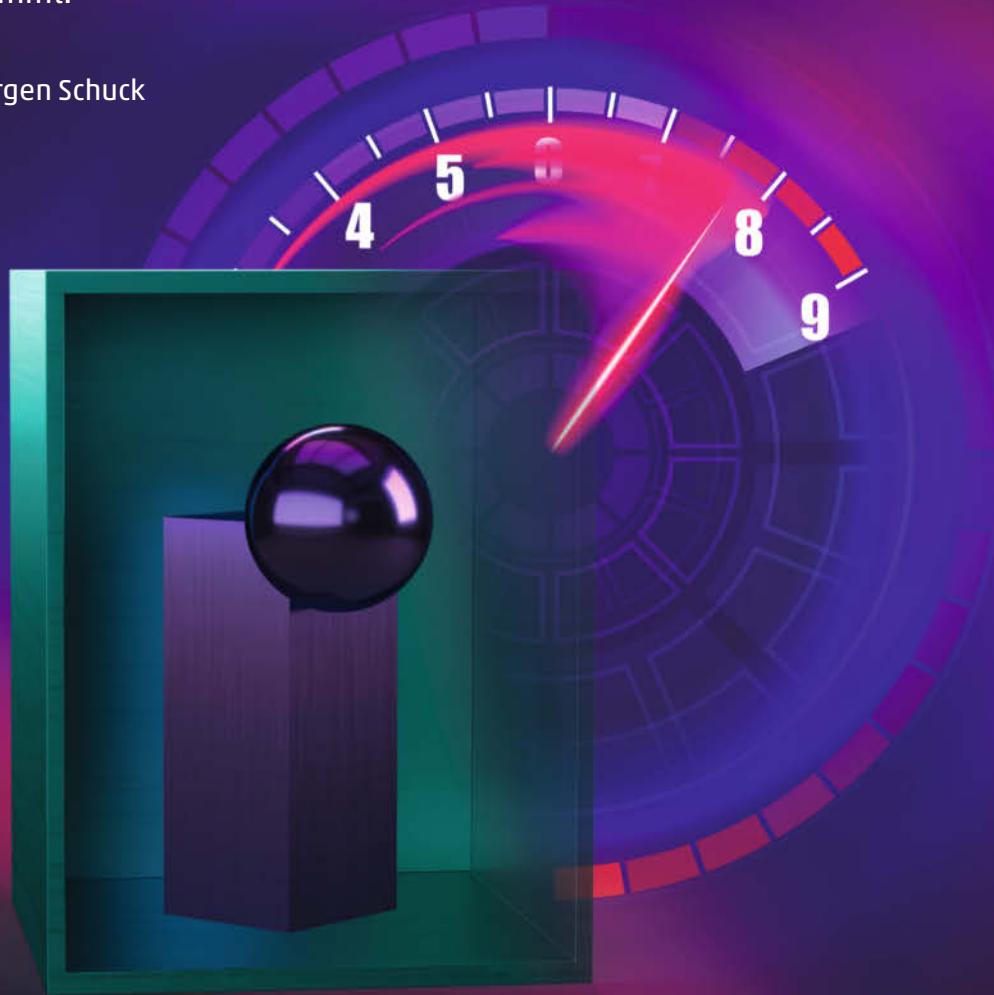


Bild: stock.adobe.com, photoraidz; Montage: Mac & i

Auf der WWDC 2022 hat Apple Metal 3 vorgestellt, ein großes Update, bei dem sich fast alles um das Thema Performance dreht: Sei es schnellerer Code, schnelleres Programmieren oder schnelleres Debuggen. Dazu hat Apple das neue Metal 3 um eine Reihe zusätzlicher Features erweitert, die es wert sind, näher betrachtet zu werden: Optimized Ray Tracing bringt die GPU auf Trab, Metal FX Upscaling rechnet kleine Bilder groß, Offline Shader Loading kompiliert Shader schon beim Build von Apps, Fast Resource Loading

beschleunigt das Laden von großen Texturen und Mesh Shader bearbeiten anstelle der Vertex Shader ganze Hierarchien aus geometrischen Objekten auf der GPU.

Metal 3 ist Teil der Betriebssysteme iOS 16, iPadOS 16, tvOS 16 und macOS Ventura. Die neuen Features erfordern im iPhone und iPad mindestens einen A13 Bionic oder M1 SoC (System-on-a-Chip). Macs mit Apple Silicon, AMD- oder Intel-Chips eignen sich ebenfalls. Mit dem neuen Wert `.meta13` in der Enumeration `MTLGPUFamily` und dem

Protocol `MTLDevice` lässt sich die Verfügbarkeit von Metal 3 für den verwendeten Chip zur Laufzeit zu prüfen. Die funktionalen Einschränkungen älterer Devices fasst Apple in der Tabelle Metal Feature Set Tables zusammen (Link im Webcode).

```
if device.supportsFamily(.metal3) {  
    ...  
}
```

Den Showcase bildet die App SpeedMetal. Sie realisiert einen simplen Raytracer mit Controls für einige der neuen Features in Metal 3. Innerhalb der App gibt es drei Szenen mit einer, vier und neun Cornell-Boxen, einer Art Hello World für Grafikprogramme. Eine Laufzeitanzeige für die Render-Pipeline zeigt, wie die Features wirken, wenn sie ein- oder ausgeschaltet sind. Außerdem lässt sich der Upscaler Output in der App für mehrere Vergrößerungsstufen mit dem Originalbild vergleichen. SpeedMetal basiert auf einer Codebase von Apple in Objective-C, die SpeedMetal in Swift und mit SwiftUI verwendet. Die portierte Version ermöglicht es, auch auf dem iPad unter Swift Playgrounds 4 mit Metal 3 zu spielen. Den vollständigen Code und einen Link zur App auf TestFlight stellen wir Ihnen über den Webcode am Ende des Artikels zum Download bereit. Sie benötigen dafür ein iPad Pro (2022) oder ein iPhone 14.

## Optimized Ray Tracing

Raytracing scheint Apple besonders am Herzen zu liegen, denn diesen Bereich verbessert und ergänzt Metal 3 am stärksten. Da wäre zunächst das Per Primitive Data Feature. Primitives sind die elementaren geometrischen Objekte, mit denen die Shader arbeiten, beispielsweise einzelne Punkte, Linien und Dreiecke. Geometrien von komplexen Objekten wie Autos und Häusern setzen sich aus einer Vielzahl von Primitives zusammen, und selbst ein einfacher Quader besteht aus einem Netz aus zwölf Dreiecken. Metal und andere APIs organisieren Primitives in Acceleration Structures für den schnellstmöglichen Zugriff. Meistens sind aber auch zusätzliche Eigenschaften wie Farbe und Material mit Primitives verknüpft. Eine App stellt diese Daten über zusätzliche `MTLBuffer` bereit und assoziiert sie mit den Primitives, was im Shader zusätzliche Speicherzugriffe erfordert. Das neue Feature ermöglicht stattdessen einen direkten Zugriff, indem es diese zusätzlichen Daten in der Acceleration Structure speichert.

Für das Per Primitive Data Feature gibt es einige neue Properties in den Klassen der Acceleration-Structure-Deskriptoren, von denen das Property `primitiveDataBuffer` einen `MTLBuffer` mit den zusätzlichen Daten referenziert. Im Shader gibt es dazu passend das neue Attribut `[[primitive_data]]`, das einem Funktionsparameter der Intersection Function den `MTLBuffer` mit den zusätzlichen Daten zuordnet. Bei einem Treffer gibt diese Funktion einen Zeiger auf das entsprechende Primitive im `MTLBuffer` an die Raytracing-Funktion zurück, die nun unmittelbar darauf zugreifen kann.

Die App im Showcase bindet Farben und andere Daten der Kugel und des Quaders in der Cornell-Box an die Acceleration Structure. Seitens der CPU trägt der Code dazu nur die entsprechenden `MTLBuffer` in die Properties der passenden Deskriptoren ein. Im Shader ist in der Signatur der Intersection Function für die Kugel (`sphereIntersectionFunction`) dem Funktionsparameter `perPrimitiveData` das Attribut `[[primitive_data]]` zugeordnet und ermöglicht damit den direkten Zugriff. Die Daten eines getroffenen Primitives holt sich die Raytracing-Funktion anschließend aus dem Element `primitive_data` in der Ergebnisstruktur des Intersektors.



## kurz & knapp

- Viele Neuigkeiten in Metal 3 widmen sich der Performance und benötigen aktuelle Hardware und Betriebssysteme.
- Metal 3 beschleunigt Raytracing, kann kleine Bilder groß rechnen und kompiliert Shader schon beim Build.
- Die meisten betrachteten Features lassen sich auf einfache Weise in vorhandenem Code verwenden.
- Xcode 14 erleichtert mit einigen verbesserten und neuen GUIs das Debugging von Metal-3-Apps.
- Unter macOS bietet Metal 3 Backends für die Machine-Learning-Frameworks TensorFlow und PyTorch.

Der Quader ist aus Dreiecken zusammengesetzt, für die es im Shader keine Intersection Function gibt. Er verwendet dafür einen in Metal Shader Language eingebauten Intersektor, der jedoch wie bei der Kugel das getroffene Primitive, ein Dreieck, an die Raytracing-Funktion zurückliefert.

```
// Swift-Code aufseiten der CPU...  
class Renderer: NSObject, MTKViewDelegate { ...  
    init( ... ) {  
        if !usePerPrimitiveData {  
            intersectionFunctionTable.setBuffer(buffer, offset: 0, index: 0)  
        } else {  
            let desc = MTLAccelerationStructureTriangleGeometryDescriptor()  
  
            desc.primitiveDataBuffer      = perPrimitiveDataBuffer  
            desc.primitiveDataStride     = MemoryLayout<Triangle>.stride  
            desc.primitiveDataElementSize = MemoryLayout<Triangle>.stride  
        } ...  
        func draw( ... ) {  
            if !options.usePerPrimitiveData {  
                computeEncoder.setBuffer(buffer, offset: 0, index: 1)  
            } else {  
                // Nix zu tun. Primitives sind in der Acceleration Structure  
            } ... } ... } ... }  
  
// ...und korrespondierender MSL-Code für die GPU  
kernel void raycerKernel( ... ) { ...  
    if (usePerPrimitiveData) {  
        triangle = *(const device Triangle*)intersection.primitive_data;  
    } else {  
        triangle.normals[0] = res.normals[res.indices[index * 3 + 0]];  
        triangle.normals[1] = res.normals[res.indices[index * 3 + 1]];  
        triangle.normals[2] = res.normals[res.indices[index * 3 + 2]];  
        triangle.colors[0] = res.colors[res.indices[index * 3 + 0]];  
        triangle.colors[1] = res.colors[res.indices[index * 3 + 1]];  
        triangle.colors[2] = res.colors[res.indices[index * 3 + 2]];  
    } ... }
```

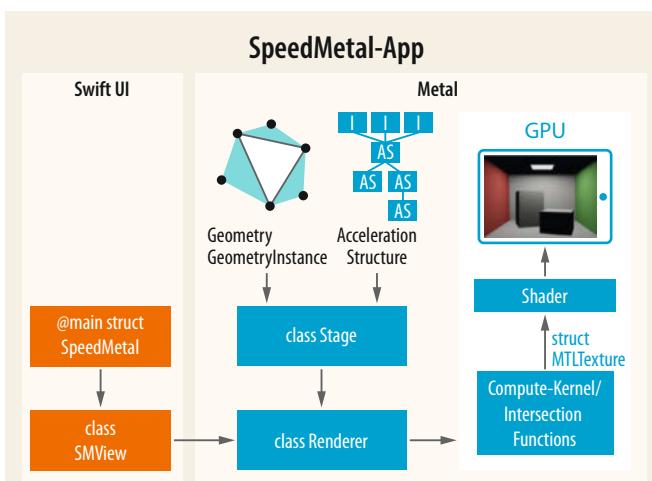
Ein eher kleines neues Feature spart ein wenig Code aufseiten der CPU bei Szenenobjekten mit eigenen Intersection Functions. Im Showcase ist das die Kugel, die durch ihren Radius parametrisch

definiert ist. Solche Objekte müssen in Metal von einer Bounding Box aus Dreiecken umgeben sein, für die zunächst der eingebaute Intersektor einen Schnittpunkt berechnet. Bei einem Treffer führt die Raytracing-Funktion die Intersection Function des Szenenobjekts in der getroffenen Bounding Box aus und bestimmt damit schließlich den Schnittpunkt mit dem eigentlichen Objekt.

Oft benötigt diese Intersection Function die zusätzlichen Eigenschaften von Szenenobjekten, und dann braucht meist auch die Raytracing-Funktion diese Daten. Vor Metal 3 wies der Code aufseiten der CPU die betreffenden MTLBuffer der Intersection Function Table zu und übergab sie außerdem als Funktionsparameter der Raytracing-Funktion. Der zweite Schritt kann mit Metal 3 entfallen, denn in der Metal Shading Language hat die Klasse `intersection_function_table` eine zusätzliche Methode erhalten, nämlich `get_buffer`. Da die Raytracing-Funktion über ihre Funktionsparameter auch die Intersection Function Table erhält, kann sie den MTLBuffer für die zusätzlichen Eigenschaften mit der neuen Methode referenzieren.

Metal 3 hat auch das Aktualisieren von Acceleration Structures beschleunigt. Das Feature dürfte sich besonders in dynamischen Szenen bemerkbar machen. Eine App mit einer statischen Szene wie der Showcase lädt zunächst die geometrischen Daten aller Szenenobjekte und erstellt daraus eine Acceleration Structure, mit der die App schließlich das Raytracing durchführt. In einer dynamischen Szene ändern die Objekte im Laufe der Zeit ihre Formen, und die App muss die Acceleration Structure neu berechnen (Build) oder anpassen (Refitting). Das Zeitintervall dafür ist meistens die Framerate, also 1/60 Sekunde bei den voreingestellten 60 FPS. Die Anzahl und Komplexität der Szenenobjekte bestimmen, wie lange Metal dafür benötigt, die Acceleration Structure zu berechnen. Metal 3 bedient sich dazu der GPU, die den Code parallel ausführt und dadurch beschleunigt. Das Feature ist im API eingebaut und erfordert keinen zusätzlichen Code, sodass auch vorhandene Apps automatisch beim erneuten Kompilieren davon profitieren. Es setzt jedoch voraus, dass mehrere Acceleration Structures denselben Command Encoder für Build und Refitting verwenden und jeweils einen eigenen Scratch Buffer, falls der Code komprimierte Acceleration Structures verwendet.

```
class Renderer: NSObject, MTKViewDelegate {
    init( ... ) {
        var cmdBuf = queue.makeCommandBuffer()!
        var cmdEnc = cmdBuf.makeAccelerationStructureCommandEncoder()!
        ...
        cmdEnc.build(accelerationStructure: acStructure, ...)
        cmdEnc.writeCompactedSize(accelerationStructure: acStructure, ...)
        ...
        cmdEnc.endEncoding()
    }
}
```



```
cmdBuf.commit()
} ... }
```

Apple gibt an, dass sich in Metal 3 die Zeiten für Build und Refitting jeweils auf weniger als die Hälfte reduziert haben. Es gibt keinen Grund daran zu zweifeln, allerdings hängen die erzielbaren Performance-Gewinne von der jeweiligen Szene ab. Deren Komplexität bestimmt das Tempo, mit dem Metal 3 Acceleration Structures erzeugt und aktualisiert.

Auch im Bereich der Koordinatenformate hat sich einiges getan. War es zuvor nur ein einziges Tupel mit drei Floats (`simd_float3`), unterstützt Metal 3 auch Formate mit halber Genauigkeit, Tupels mit nur zwei Komponenten für 2D und normalisierte Integer-Formate für die Wortbreiten von `UChar`, `UShort` und `UInt`. Letztere brauchen weniger Platz im Speicher, und mit ihnen lässt sich auch schneller rechnen.

```
class Renderer: NSObject, MTKViewDelegate {
    init( ... ) {
        let desc = MTLAccelerationStructureTriangleGeometryDescriptor()
        ...
        desc.vertexFormat = .float3
        desc.vertexBuffer = vertexBuffer
    } ... }
```

Die zusätzlichen Koordinatenformate passen prima zu einem weiteren Feature im neuen Metal-API. Objekte aus einem Netz von Dreiecken mit Koordinaten im alten Format (`simd_float3`) kann Metal 3 auch in den platzsparenden neuen Integer-Formaten verwenden. Dazu muss der Code zunächst die Objektkoordinaten mit einer Matrix normalisieren und danach die normalisierten Koordinaten zusammen mit der verwendeten Transformationsmatrix dem Geometry Descriptor für das Objekt zuweisen. Wenn später auf der GPU der Shader auf die Objektkoordinaten zugreift, transformiert sie die Acceleration Structure automatisch mithilfe der Matrix im Geometry Descriptor zurück auf ihre ursprünglichen Werte.

```
class Renderer: NSObject, MTKViewDelegate {
    init( ... ) {
        let transM = MTLPackedFloat4x3(columns: (
            MTLPackedFloat3Make(x, y, z), ...))
        let len     = MemoryLayout<MTLPackedFloat4x3>.size
        let transBuf = device.makeBuffer(length: len, bytes: &transM, ...)
        ...
        let desc = MTLAccelerationStructureTriangleGeometryDescriptor()
        desc.transformationMatrixBuffer      = transformBuffer
        desc.transformationMatrixBufferOffset = 0
    } ... }
```

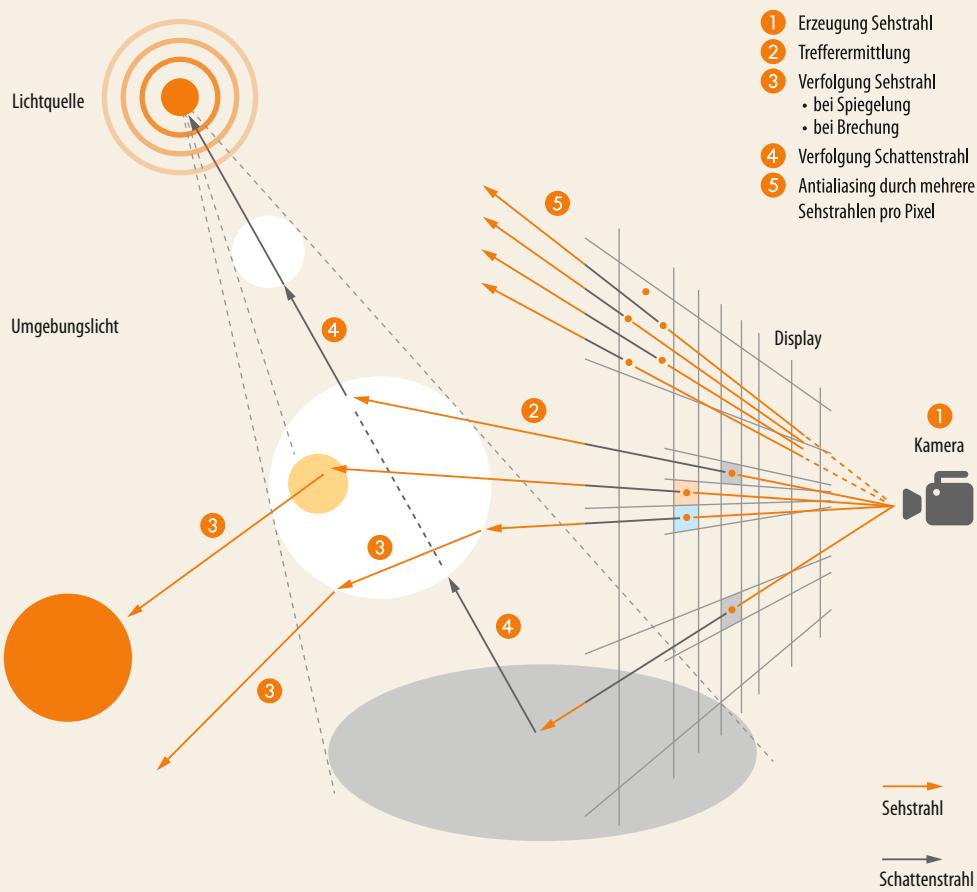
Das Feature reduziert den Speicherbedarf von Objekten mit Koordinaten in großen Formaten, lässt aber auch die GPU mehr rechnen. Was am Ende besser ist, hängt sicher vom Objekt ab und wie die App es verwendet. Apple beschreibt eine Konstellation von Objekten, bei der sich das Feature vorteilhaft anwenden lässt: In einer Szene mit mehreren einfachen Objekten wie Kugeln und Würfeln, von denen jedes seine eigene Acceleration Structure hat, sollte stattdessen nur eine einzige Acceleration Structure diese Objekte

Der Aufbau der Beispiel-App, die SwiftUI lediglich für den Start und wegen der Adapter für die Views aus UIKit benötigt.

# Raytracing

Beim Raytracing verfolgt das Grafikprogramm gedachte Sehstrahlen von der Kamera durch das Bildschirmfenster hinein in die Szene. Trifft ein Sehstrahl auf ein Objekt, bestimmen dessen geometrische und optische Eigenschaften den weiteren Strahlverlauf. Der Algorithmus folgt dem geänderten Verlauf und bestimmt erneut den Schnittpunkt und wohin er den Strahl ablenkt. Sobald der Strahl auf eine Lichtquelle trifft oder die Szene verlässt, weil ihm keine Objekte mehr im Weg stehen, kumuliert der Raytracer die unterwegs gesammelten Daten zu einem Farbwert, den er als Ergebnis für den ursprünglichen Sehstrahl zurückliefert.

Raytracing ist ein einfaches, aber rechenintensives Prinzip, bei dem der Raytracer bis zu mehrere Hundert Sehstrahlen durch jedes Pixel verfolgt. Er muss unzählige Schnittpunkte berechnen, deren Anzahl das Antialiasing noch vergrößert.



gruppieren. Alle gleichen Objekte, beispielsweise alle Würfel, verwenden in dieser Konstellation dieselben Koordinaten, und eine Transformationsmatrix legt für jedes Objekt in seinem Geometry Descriptor die individuelle Objektgröße und -position fest. Der Zeitgewinn beim Raytracing ist dabei laut Apple größer als der Verlust durch die Matrixoperationen.

## Metal FX Upscaling

MetalFX ist das neue API für Spezialeffekte in Metal 3. Die erste Version enthält zwei Upscaler, die kleine Bilder in große transformieren und damit die Anzahl der Pixel reduzieren, die der Raytracer berechnen muss. Es gibt einen Upscaler für Standbilder und einen für bewegte Szenen, bei denen sich die Bildinhalte mit jedem Frame ändern. Der Spatial Upscaler für Standbilder lässt sich mit einem zusätzlichen Command Encoder quasi wie ein Filter in die Pipeline einfügen. Es erwartet als Input ein Image mit Farbwerten zwischen 0 und 1 (Tonemapping) und geglätteten Kanten (Antialiasing). Die App im Showcase erfüllt beides, und so lässt sich der Upscaler einfach nach der Compute Pipeline für die Raytracing-Funktion anfügen.

```
class Renderer: NSObject, MTKViewDelegate {
    func mtkView( ... ) {
        let txtDesc      = MTLTextureDescriptor()
        txtDesc.width   = Int(Float(frameW) * upscaleFactor)
        txtDesc.height  = Int(Float(frameH) * upscaleFactor)
    }
}
```

```
upscaledTarget = device.makeTexture(descriptor: txtDesc)!
```

```
let spatDesc = MTLFXSpatialScalerDescriptor()
spatDesc.inputWidth  = frameW
spatDesc.inputHeight = frameH
spatDesc.outputWidth = Int(Float(frameW) * upscaleFactor)
spatDesc.outputHeight = Int(Float(frameH) * upscaleFactor)

spatUpscaler = spatDesc.makeSpatialScaler(device: device)
}

func draw( ... ) {
    spatUpscaler.colorTexture = raycerTarget
    spatUpscaler.outputTexture = upscaledTarget
    spatUpscaler.encode(commandBuffer: cmdBuf)
} ... }
```

Das Feature Temporal Anti Aliasing and Upscaling (TAAU) kombiniert Antialiasing und Upscaling bei Bewegtbildern. Im Prinzip lässt sich auch TAAU wie ein Filter verwenden. Temporal bedeutet, dass das Antialiasing zeitlich mit der Abfolge der Frames erfolgt. Der Standbild-Raytracer im Showcase glättet die Kanten mit Supersampling, wobei er die Positionen der Samples in den Pixeln von Frame zu Frame zufällig wählt und das Renderergebnis mit dem vorherigen Frame kombiniert. Das Antialiasing im TAAU funktioniert ähnlich. Da sich aber bei bewegten Bildern die Inhalte mit jedem Frame ändern, braucht der TAAU zusätzliche Informationen.

Anstelle des Supersamplings mit zufälligen Werten tritt beim TAAU ein Jitter Offset, das die Position im Pixel festlegt, für die der TAAU die Farbe berechnet. Sein Wert ist für ein flackerfreies Ergebnis mit scharfen Kanten essenziell. Der Jitter Offset variiert mit den Szenenabschnitten, und eine App muss ihn daher von Zeit zu Zeit aktualisieren. Optimale Werte lassen sich laut Apple durch Ausprobieren ermitteln.

```
class Renderer: NSObject, MTKViewDelegate {
    func mtkView( ... ) {
        let tempDesc = MTLXTemporalScalerDescriptor()
        tempDesc.inputWidth = frameW
        tempDesc.inputHeight = frameH
        tempDesc.outputWidth = Int(Float(frameW) * upscaleFactor)
        tempDesc.outputHeight = Int(Float(frameH) * upscaleFactor)
        tempDesc.colorTextureFormat = .rgba32Float
        tempDesc.outputTextureFormat = .depth32Float
        tempDesc.depthTextureFormat = .rg32Float
        tempDesc.motionTextureFormat = .rgba32Float

        tempUpscaler = tempDesc.makeTemporalScaler(device: device)
        tempUpscaler.motionVectorScale = CGPoint(x: frameW, y: frameH)
    }

    func draw( ... ) {
        tempUpscaler.colorTexture = raycerTarget
        tempUpscaler.outputTexture = upscaledTarget
        ... // Weitere TAAU-Parameter
        tempUpscaler.encode(commandBuffer: cmdBuf)
    }
}
```

Weitere Parameter sind die Bewegungsvektoren von Objekten (Motion) und ob sie sich gegenseitig verdecken (Depth). Alles in allem ist der TAAU ein ziemlich anspruchsvolles Feature, das unter Umständen den Umbau einer App erfordert, damit sie die erforderlichen Informationen für Jitter Offset, Motion und Depth bereitstellen kann. Es kann den Aufwand allerdings wert sein. Apple demonstriert dies anhand einer Kamerafahrt durch eine Szene in 1080p und einer weiteren durch die gleiche Szene, nachdem sie der TAAU geglättet und auf 4K vergrößert hat (Webcode). Das Ergebnis ist ein gestochen scharfes Bild und im Vergleich zum Original völlig ruckelfrei.

## Offline Shader Compilation

Metal lädt den Compute-Kernel und die Shader zur Laufzeit einer App entweder aus einer Bibliothek, oder es kompiliert sie gegebenenfalls aus dem Sourcecode der Programme. Danach erzeugt es,

ebenfalls zur Laufzeit, für jede Pipeline ein Binärprogramm für die GPU. Mit Metal 3 lassen sich diese Binärprogramme bereits während des Builds einer App erzeugen, was den Ladevorgang der App und insbesondere das Laden der Programme auf die GPU beschleunigt. Dies erfordert zunächst eine Datei in JSON, die sich mit einem Editor per Hand, aber auch mit dem bekannten Metal Binary Archive API erstellen lässt.

```
// Binärarchiv für Shader aus Pipeline-Deskriptoren erstellen...
let archDesc = MTLBinaryArchiveDescriptor()
binArch = try device.makeBinaryArchive(descriptor: archDesc)
// ...Funktionen der SpeedMetal Shader eintragen...
binArch.addComputePipelineFunctions(descriptor: raytracingPipeline)
binArch.addRenderPipelineFunctions(descriptor: copyPipeline)
// ...und als Datei speichern
try binArch.serialize(to: URL(fileURLWithPath: "ShadPipes.metallib"))

// Binärarchiv für Shader aus Datei laden...
let archDesc = MTLBinaryArchiveDescriptor()
archDesc.url = URL(fileURLWithPath: "ShadPipes.metallib")
var binArch = try device.makeBinaryArchive(descriptor: archDesc)
// ...und im Pipeline-Deskriptor anwenden
let computeDescriptor = MTLComputePipelineDescriptor()
computeDescriptor.binaryArchives = [binArch]
```

Während des Builds der App erstellen die Xcode Command Line Tools aus der sogenannten Pipeline-Script-Datei in JSON und dem Shadercode das Binärprogramm für die GPU. Die Command Line Tools für Metal 3 gehören zu Xcode 14 und liegen im Download-Bereich von Apple. Je nachdem, ob die Shader als Bibliothek oder als Sourcecode in Metal Shading Language vorliegen, sind dafür unterschiedliche Kommandos der Metal Toolchain erforderlich. Das Laden zur Laufzeit übernimmt wieder das Binary Archive API, indem es das kompilierte Binärprogramm im Dateisystem über seinen URL im Archive Descriptor referenziert.

```
# Pipeline-Script-Datei für Shader-Binärarchiv erstellen
$ metal-source -flatbuffers=json ShaderPipelines.metallib -o ShaderPipelines.json

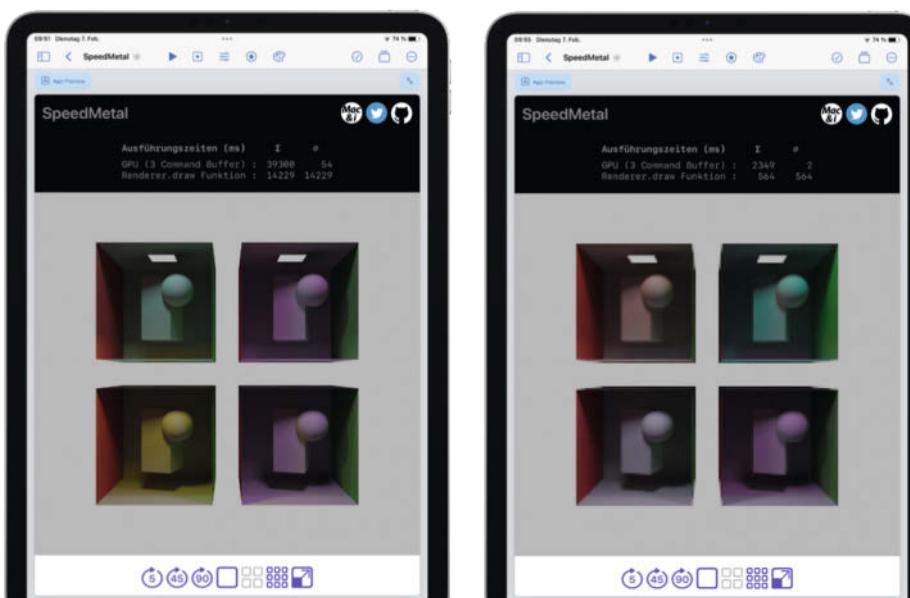
# Shader-Binärarchiv aus Shader-Sourcen erstellen
$ metal Shaders.metal -N ShaderPipelines.json -o Shaders.metallibCode: CLI
für Shaderlib und -source
```

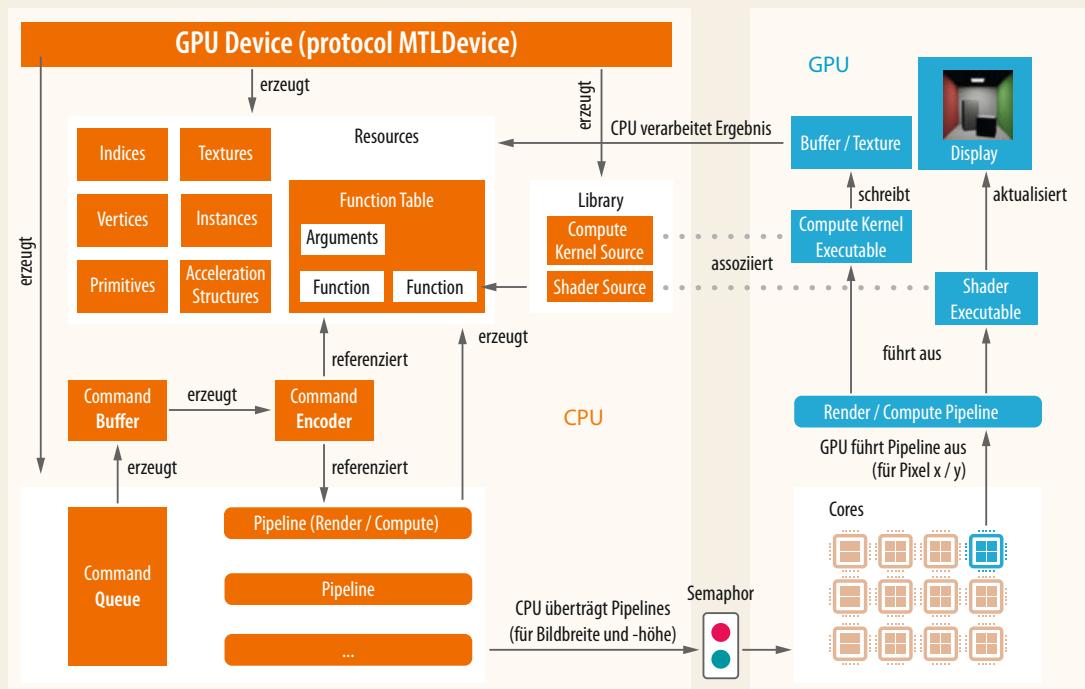
Das Feature ist leider nur unter macOS verfügbar, da es Xcode und damit die Metal Toolchain für iPadOS und Swift Playgrounds 4 nicht gibt. Mit einem Hack ließe es sich möglicherweise implementieren, aber das Resultat wäre nicht mit dem App Store kompatibel und würde es vermutlich auch nicht nach TestFlight schaffen.

## Fast Resource Loading

Auch dieses neue Feature reduziert Ladezeiten, und zwar für große Dateien, deren Inhalte eine App zur Laufzeit benötigt. Beispiele sind

Der Upscaler arbeitet bei niedrigen Vergrößerungsstufen (links: Faktor 2) gut und liefert selbst bei achtfacher Vergrößerung (rechts) ein annehmbares, wenn auch deutlich verschwommenes Ergebnis.





Eine Metal-App ist ein komplexes Geflecht aus referenzierenden Objekten, die CPU und GPU parallel ausführen.

## Programmiermodell

Metal ist eine Programmierschnittstelle (API) für Grafikprogramme auf Apple-Devices mit Grafikprozessor (GPU). Das API verspricht einen direkten (Low-Level-)Zugang zur GPU, auf der es Grafikbefehle zum Rendern von Bildern ausführt. Darüber hinaus kann es auf den Kernen der GPU auch allgemeine Aufgaben parallel berechnen.

Das Programmiermodell trennt CPU und GPU. Metal kommuniziert mit ihnen über den Hauptspeicher, überträgt Daten, Befehle und Programme zur GPU und gegebenenfalls Ergebnisse zurück zur CPU. Die CPU erzeugt Compute- und Render-Pipelines, welche die GPU abarbeitet.

Texturen, geometrische Daten und Audiodateien, die ein Spiel bei Szenenwechseln oder in Abhängigkeit vom Spielerlauf benötigt. Metal 3 führt dazu mit Fast Resource Loading ein asynchrones Ladekonzept ein, das mehrere Dateien gleichzeitig laden kann. Parallel dazu kann die GPU eine Pipeline ausführen und darin blockweise auf bereits geladene Inhalte zugreifen. Die Ladevorgänge lassen sich priorisieren, sodass beispielsweise Audiodaten zum gewünschten Zeitpunkt ertönen und keine Latenzen das Spielerlebnis stören. Das Feature ermöglicht es außerdem, große Texturen mit hohem Detailgehalt nur für Bildbereiche im Fokus zu laden und auch Ladevorgänge abzubrechen, die die Vorhersagelogik gestartet hat, die aber der tatsächliche Spielverlauf nicht benötigt.

MTLIOCommandQueue ist eine zusätzliche Command Queue zum schnellen Laden großer Dateien. Auch in der neuen Command Queue gibt es Command Buffer und Encoder. Das neue Protocol MTLIOFileHandle repräsentiert große Dateien, die die Command Encoder des Fast Resource Loading in die Pipeline einfügen. Zur Synchronisation zwischen den Command Queues gibt es die neuen Encoder signalEvent und waitForEvent.

Durch kontinuierliches und gleichzeitiges Laden großer Dateien, die zeitgleich in kleineren Blöcken verarbeitet werden, können sich hohe Parallelisierungsgrade ergeben, die zu überraschenden Effekten führen können und schwer in den Griff zu bekommen sind. Vermutlich auch deshalb verwies Apple im Zuge der Präsentation von Fast Resource Loading auf der WWDC 2022 auf Xcode Inspector. Das Tool kann bei der Fehlersuche in komplexen Programmlogiken sicher wertvolle Dienste leisten.

Zum Abschluss seien der Vollständigkeit halber auch die neuen Features im Bereich der künstlichen Intelligenz erwähnt, deren Bedarf an Rechengeschwindigkeit mit dem moderner Computergrafiken mindestens vergleichbar ist. Metal 3 stellt für die Machine-

Learning-Frameworks TensorFlow und PyTorch Backends bereit, und auch die Videoproduktionssoftware DaVinci Resolve profitiert von den AI-Funktionen im neuen Metal-3-API.

Zu den weiteren neuen Features in Xcode 14 zum Debuggen von Metal 3 Apps zählen ein Dependency Viewer und der Acceleration Structure Viewer. Die beiden GUIs ermöglichen interaktive Deep Dives in Render Pipelines beziehungsweise in die Datenstrukturen von Szenen beim Raytracing.

### Fazit

Das neue Metal-3-API kann Grafikprogramme deutlich beschleunigen. Features wie die schnelleren Builds und Refittings von Acceleration Structures entfalten ihr Wirken erst in großen Apps. So setzt beispielsweise die aktuelle Version von Resident Evil auf Metal 3, No Man's Sky soll im Laufe des Jahres folgen. Beide Hersteller haben ihre anspruchsvollen Games auf der WWDC 2022 für Macs angekündigt und wollen Metal 3 verwenden. Die Vorteile der Upscaler sind hingegen auch schon in der simplen SpeedMetal-App offensichtlich. Das Fast Resource Loading ist eine Challenge, aber die Mühen wert, wenn es um viele und insbesondere große Texturen geht. Alles in allem ist Metal 3 in Sachen Grafikperformance ein guter Schritt nach vorne, der das Major-Update rechtfertigt. (ims)



**Jürgen Schuck** ist Projektleiter im Bereich Cloud Technologies bei der Materna Information & Communications SE. Er programmiert gerne hardwarenah, schätzt neue Technologien und veröffentlicht zu beidem auch Fachbeiträge.



## Sling Ming (Geschicklichkeits- / Puzzle-Spiel)

**Entwickler:** Good Night Brave Warrior

**Systemanforderungen:** iOS oder iPadOS ab 10, macOS ab 10.6

**Altersfreigabe:** ab 9 Jahren

**Preis:** kostenlos (iOS, In-App-Kauf: 4,99 €) / 11,99 € (macOS)

**Pro:** frischer Genremix

**Contra:** –

## Beschwingte Prinzessin

Mit einer frischen Spielmechanik verquirlt Sling Ming Puzzle- und Geschicklichkeitsspiel.

**E**s ist was faul auf Topius: Grüne Gase wabern aus dem Boden und stören die friedliebende Bevölkerung. Die Ursache rumort hinter einer dreifach verriegelten Tür in den Katakomben des Schlosses. So tauscht Prinzessin Ming ihren Kimono gegen einen Raumanzug und startet in ein intergalaktisches Abenteuer, um die drei passenden Schlüssel zu besorgen und dem Spuk ein Ende zu bereiten.

Um sich auf den drei Planeten fortzubewegen, klinkt sich Ming in das Rohrleitungssystem „Oxybahn“ ein. Während die Prinzessin an ihrer flexiblen Atemleine baumelt, bugsiert der Spieler sie im richtigen Moment per Fingertipp oder Mausklick von Haltepunkt zu Haltepunkt. Dabei braucht Ming stets das richtige Timing, denn nur wenn sie den Schwung ausnutzt, kann sie um Hindernisse herum schwingen.

Immer wieder muss der Spieler dabei Haltepunkte der Oxybahn setzen und verschieben, etwa, damit sich Ming durch den geänderten Verlauf mit mehr Tempo durch die Parcours jagen lässt. Mit ihnen kann man auch zuvor unerreichbare Areale freischalten. Diese Tüftelei erinnert ein wenig an die Spiele der Bridge-Constructor-Serie (Mac & i 1/2018, Seite 162).

Sukzessive führt Sling Ming immer neue Spielelemente ein. So muss die Prinzessin bald Schalter betätigen, um Ausgänge zu öffnen. Liegen diese außerhalb ihrer Reichweite, sammelt sie riesige Eicheln, die sie mit



Schwung auf die Schalter katapultiert. Auf diese Weise lassen sich auch Hindernisse aus dem Weg räumen, die den Pfad der Oxybahn blockieren.

Die mehr als 50 Spielstufen in niedlicher Zeichentrickoptik erstrecken sich über mehrere Bildschirme. Beim Besuch eines neuen Planeten wechselt nicht nur die Anmutung, sondern es kommen auch frische Spiellemente hinzu. So lernt Ming im Verlauf weitere Fähigkeiten, etwa, um sich an Gegenständen festzuhalten.

Auf ihrer Reise sammelt die Prinzessin versteckte und schwer erreichbare Münzen ein, mit denen sich knifflige Spielstufen überspringen lassen. Ambitionierten Spielern bietet Sling Ming für jedes Level optionale Herausforderungen: Profis beenden die Level innerhalb von bestimmten Zeitlimits oder sammeln dort schwer erreichbare Energiezellen ein.

Der kurzweilige,fordernde und dabei stets unterhaltsame Genremix aus Puzzle und Geschicklichkeit kostet unter iOS grundsätzlich nichts, allerdings blendet Sling Ming nach gescheiterten Versuchen Werbung ein. Ein einmaliger In-App-Kauf stellt die Reklame auf iPad und iPhone ab. Am Mac kostet das Spiel 12 Euro.

(Joachim Kläschen / hze)



## Station 117 (Abenteuer- / Knobel-Spiel)

**Entwickler:** Glitch Games

**Systemanforderungen:** iPadOS oder iOS ab 8, macOS ab 10.9

**Altersfreigabe:** ab 12 Jahren

**Preis:** 2,49 €

**Pro:** anspruchsvolle Rätsel

**Contra:** nur auf Englisch spielbar

## Schräges Unterwasser-Abenteuer

Die knackig schwere Knobelei Station 117 entführt Spieler auf den Grund des Meeres.

**I**n der Rolle des genialen wie neugierigen Milliardärs Jerry Goodman durchforstet der Spieler via Ego-Perspektive die titelgebende, streng geheime Forschungseinrichtung. Durch Tippgesten wandert man von Raum zu Raum, inspiziert Mobiliar, sammelt vermeintlich nützliche Gegenstände und Hinweise zur Lösung der vielen Rätsel.

Kenner von Glitch-Games-Titeln wie Another Tomorrow (Mac & i 4/2022, S. 150) fühlen sich sofort zu Hause und freuen sich über den schrägen Witz wie auch die fast durchweg knackigen Knobeleien. Mal gilt es, an einer Stelle gefundene Kombinationen anderswo einzugeben, mal, Schiebepuzzle oder Schalterrätsel zu

lösen. Der offensichtliche Lösungsweg führt jedoch häufig in die Irre. Stattdessen muss Goodman auf versteckte Details achten und um die Ecke denken. Nur selten genügt es, einen gefundenen Schalter an seinem Ursprungsort zu platzieren und zu betätigen.

Meist öffnen sich blockierte Zugänge zu weiterführenden Arealen der Station erst, nachdem mehrere Knobeleien gelöst wurden. Dabei hilft Goodman eine Kamera, mit der er Hinweise für die spätere Verwendung festhält.

In jedem Fall sind gute Englischkenntnisse gefragt, um die vereinzelt in Sprachspielen oder der Umgebung versteckten Hinweise zu erfassen. Ein mehrstufiges Hilfesystem verhindert, dass man an den Rätseln hängen bleibt. Station 117 bietet zunächst vorsichtige Hinweise an und liefert schließlich sogar illustrierte Anleitungen zum Knacken der Kopfnüsse.

Zum stimmigen Gesamtbild trägt neben der sich aus Computereinträgen und Tonbandaufnahmen erschließenden, verworrenen Geschichte auch das an die Bio-Shock-Titel erinnernde Unterwassersetting bei. Das verbindet schummerige Beleuchtung, klaustrophobische Enge und dezente, düstere Musik – ohne dabei in Klischee-Horror abzurutschen. Allerdings schmälert der kleine iPhone-Bildschirm die stimmungsvolle Kulisse, da man auf ihm wichtige Details zu leicht übersieht.

Station 117 ist eine Empfehlung für Freunde klassischer Point-and-Klick-Abenteuer – wenn sie sich auf schrägen Witz und mitunter schrullige Rätsellogik einlassen.

(Joachim Kläschen / hze)



# Hypnotisches Pixel-Inferno

Als Ein-Mann-Armee bekämpft der Spieler in Vampire Survivors die Horden des Bösen.

**Z**ur Nacht überrennen Skelette, Werwölfe und anderes lichtscheues Gesindel die Welt. In der Haut des mit einer Peitsche spärlich bewaffneten Antonio Belpaese muss sich der Spieler bis zum Sonnenaufgang gegen die höllische Übermacht behaupten.

Dieses Geschehen präsentiert Vampire Survivors aus der Vogelperspektive mit winzigen, kaum erkennbaren Pixelfiguren. Von allen Seiten bestürmen die Horden des Bösen den Helden. Der schlägt selbsttätig in seine Blickrichtung, während man ihn mit nur einem Finger geschmeidig durch die endlose Landschaft bugsiert. Das erinnert an den Spielhallen-Klassiker Gauntlet im Castlevania-Kleid. Eine Runde endet entweder nach einer halben Stunde oder mit dem Tod des Helden.

Erlegte Monster hinterlassen Edelsteine, die Antonio Erfahrungspunkte bescheren. Wann immer er eine neue Erfahrungsstufe erklimmt, darf er das Arsenal mit Dolchen, Kruzifixen oder Weihwasser aufstocken oder neue Fertigkeiten wie Schutzschilder und schnellere Erholung erlernen. Wer unterschiedliche Waffen und Eigenschaften clever kombiniert, mischt die Karten neu und pflügt ohne Mühe durch die stetig wachsende Gegnerschar.

Weitere Vorteile erkaufte man sich zwischen den Anläufen durch Münzen, die sich in Fackeln, Kerzenleuchtern und Schatztruhen verbergen. So verstärkt man die Rüs-

tung, erhöht die Geschwindigkeit oder baut den Schaden der Waffen aus. Im weiteren Verlauf eröffnen sich weitere Areale und zusätzliche Helden mit neuen Anforderungen und Fähigkeiten.

Aus gutem Grund stellen die Entwickler dem Titel eine Epilepsie-Warnung voran. Wann immer der Avatar eine der raren Schatztruhen öffnet, zündet Vampire Survivors ein klingend untermaltes buntes Feuerwerk. Das befeuert die Motivation, diesmal endlich die 30 Minuten durchzuhalten, bis das Spiel unweigerlich endet.

Was zunächst als hässliches, etwas lahmes und frustrierendes Geschicklichkeitsspiel startet, entwickelt sich zu einem anspruchsvollen Inferno. Wer die beste Taktik für den eigenen Spielstil entdeckt, schnetzt mühelos Schnesen durch hunderte Skelette.

Mit seiner unansehnlichen Pixel-Anmutung und dem zähen Einstieg macht sich Vampire Survivors anfangs unbeliebt. Doch wer sich durchbeißt, verfängt sich in der bezirzenden fordernden Mischung aus Bullet-Hell-Action und Roguelike-Rollenspiel. (Joachim Kläschen/hze)



## Vampire Survivors (Action)

Entwickler: Poncle

Systemanforderung: iOS ab 11, iPadOS ab 11

Altersfreigabe: ab 12 Jahren

Preis: kostenlos

Pro: treibendes Spielprinzip

Contra: unansehnlich

# Schlachtenmaler

In Inkulinati schlägt die Feder das Schwert.

**A**uf vergilbten Pergamentseiten treten mittelalterliche Künstler gegeneinander an: Mit magischer Tinte erschaffen die Zeichner kleine Armeen, die sie in Kämpfe schicken. Zweidimensionale Buchseiten stellen das Schlachtfeld dar. Im Zentrum stehen die namensgebenden Inkulinati. Diese Figuren bewegen sich rundenbasiert und schicken abwechselnd Kreaturen in den Kampf. Jeder Spieler befehligt höchstens fünf Einheiten gleichzeitig. Die Schlacht endet, wenn der Gegner oder der eigene Inkulinati stirbt. Ob man eine neue Bestie beschwört, eine bestehende voranschickt oder den Gegner attackiert: Jede Aktion fordert Lebenstinte genannte Aktionspunkte. Eine neue Runde bringt Tintennachschub, besiegte Gegner und Schatztruhen füllen das schwarze Elixier ebenfalls wieder auf.

Zwischen den Kämpfen erlernt man neue Fähigkeiten und rekrutiert neue Einheiten für die Armee, die

unterschiedliche Fähigkeiten mitbringen. Während anfangs noch Hunde und Hasen mit Schwert, Speer und Bogen die Kämpfe austragen, schließen sich später auch skurrile Gestalten wie magische Bischofskatzen oder Esel mit Dudelsack und Flatulenzen an.

Die detaillierte Cartoon-Grafik wurde liebevoll mittelalterlichen Malereien nachempfunden und erinnert – nicht zuletzt durch den eigenwilligen Humor – an Monty-Python-Werke wie „Ritter der Kokosnuss“.

Trotz der schrägen Präsentation bringt Inkulinati viel taktische Tiefe mit und ist alles andere als ein Kinderspiel. Neben Stärke und Zusammensetzung der eigenen Truppen zählen auch Strategie und Glück. Mit geschickt platzierten Figuren schubst man den Gegner von der Buchseite und kann eine verloren geglaubte Partie für sich entscheiden. Umgekehrt sollte man seinen eigenen Inkulinati stets sicher positionieren. Plötzlich aufflodernde Fegefeuer verbrennen etwa alles in ihrer Reichweite.

Die Tutorials helfen gerade Anfängern, die Raffinessen der schriftlichen Kriegsführung zu erlernen. Wer die Kampagne gegen den Computer beendet hat, duelliert sich am Mac im lokalen Multiplayer mit einem Freund.

Inkulinati lockt mit der ungewöhnlichen, aber charmanten Präsentation und fesselt Fans von rundenbasierter Strategie mit fordernden Partien. (hze)



## Inkulinati (Strategie)

Hersteller: Yaza Games

Systemanforderungen: macOS ab 11, 8 GByte RAM, Core i5 mit 3,2 GHz

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 24,99 €

Pro: Charmante Präsentation

Contra: Komplexes Kampf-  
system



# Fragen und Antworten

zu Apple-ID, Spotlight, Videos, Notizen und mehr

redaktion@mac-and-i.de

## Audio aus Video stapelweise extrahieren

**?** Ich habe diverse Videos, die ich mir eigentlich nie anschau, sondern nur im Hintergrund laufen lasse. Kann ich die Audiospur extrahieren und platzsparend etwa als M4A-Datei speichern? Idealerweise würde ich das gerne automatisiert ablaufen lassen.

**!** Sofern Sie ein einfaches, natives Mac-Interface wünschen und bereit sind, etwas Geld in die Hand zu nehmen, können Sie auf einige praktische Tools zurückgreifen. Der Audio-Editor Fission (42 US-\$) dient eigentlich dem verlustfreien Bearbeiten von komprimierten Audiodateien, hat aber auch eine Batch-Konvertierung an Bord, die viele Videoformate entgegennimmt. Das reine Konvertier-Tool ff-Works (22 €) ist noch vielseitiger bei der Formatunterstützung und überführt quasi als Schweizer Taschenmesser unter solchen Tools auch Videos in andere Formate. Legen Sie weniger Wert auf eine Mac-typische Bedienoberfläche, empfiehlt sich der kostenlose Audio-Converter Fre:ac, der ebenfalls die Audiospuren vieler Video-Formate versteht.

Die beiden letztgenannten Programme setzen im Hintergrund auf das Open-Source-Tool FFmpeg. Sofern Sie mit dem Terminal vertraut sind, können Sie dieses auch direkt nutzen, etwa in Skripten. Dazu müssen Sie es entweder über die Website laden (siehe Webcode am Ende des Artikels) und in /usr/local/bin installieren oder Sie nutzen Homebrew (brew install ffmpeg). Der Vorteil bei Homebrew liegt darin, dass Sie mittels brew upgrade sehr einfach alle darüber installierten Shell-Tools aktualisieren können (siehe auch Mac & i Special Mac-Tipps, S. 188).

Folgendes FFmpeg-Kommando extrahiert den Ton aus einem einzelnen Video und erzeugt eine AAC-kodierte m4a-Datei:

```
ffmpeg -i video.webm -vn audio.m4a
```

**Keine Schönheit, aber praktisch:** Die Freeware Fre:ac konvertiert nicht nur Audio-Formate untereinander, sondern extrahiert auch Tonspuren aus Videos.

Der Parameter -i bestimmt die Eingangsdatei und -vn steht für „no video“, womit verhindert wird, dass die Bewegtbilder in die zum Schluss angegebene Datei geschrieben werden.

Auch eine Stapelverarbeitung lässt sich als Einzeller umsetzen. Wechseln Sie zunächst in den Ordner mit den Videos, etwa:

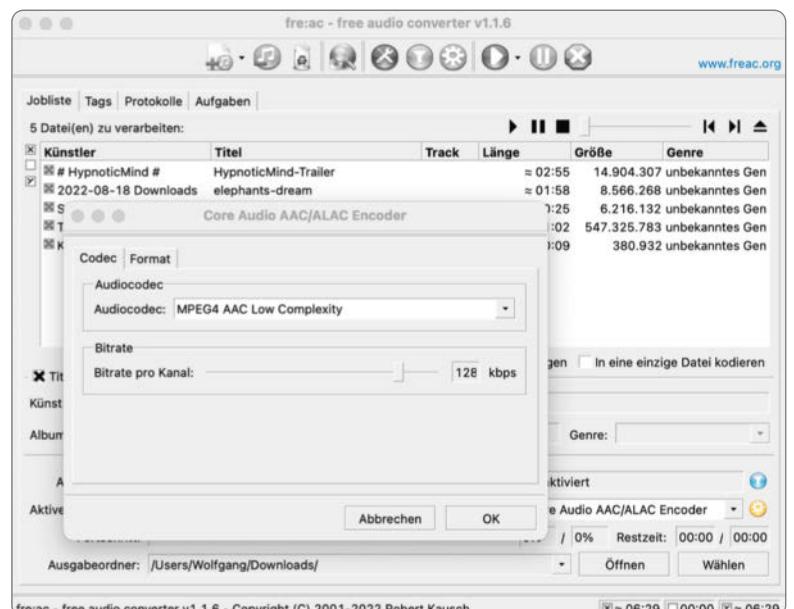
```
cd ~/Downloads/Videos
```

Folgende Befehlszeile greift sich nun alle Video-Dateien im WebM-Format und reicht sie an FFmpeg weiter:

```
for i in *.webm; do ffmpeg -i "$i" -vn -b:a 128k "${i%.}."m4a"; done
```

ersetzen Sie \*.webm etwa durch \*.mkv, falls Ihre Videos in einem anderen Format vorliegen. Enthält der Ordner verschiedene Dateitypen, können Sie mit \*.\* auch alle Dateien verarbeiten lassen. Über den Parameter -b:a 128k legen Sie die Bitrate der Kodierung und folglich die Qualität und die resultierende Dateigröße fest.

Wünschen Sie lieber eine Ausgabe als MP3-Datei, ersetzen Sie einfach .m4a durch .mp3. FFmpeg wählt dann automatisch den passenden Codec aus.



# Alte Apple-ID reaktivieren

Ich möchte auf einem alten iPad einen früheren Account reaktivieren, unter anderem wegen der vielen Bücher und Dokumente, die dort noch in iBooks liegen. Beim Anmelden soll ich für die Zwei-Faktor-Authentifizierung einen Code eingeben, den Apple an mein altes iPhone mit meiner alten Nummer sendet. Beides besitze ich nicht mehr.

Wenn Sie Ihre alte Nummer zumindest noch kennen – ansonsten hat sie vielleicht ein Freund noch in seinem Adressbuch oder Sie finden sie in einer alten Rechnung –, können Sie versuchen, Ihre ältere Apple-ID für die Zwei-Faktor-Authentifizierung mit Ihrer aktuellen Rufnummer zu verbinden, um den Account zu reaktivieren. Anschließend können Sie das nicht mehr vorhandene iPhone dort löschen. Der Prozess kann jedoch einige Tage dauern.

Geben Sie im Browser auf iCloud.com die betreffende ID und das Passwort ein. In dem Fenster, in dem Sie nun den Code für die Zwei-Faktor-Authentifizierung eingeben würden, erfahren Sie über die Schaltfläche „Geräte verwalten“, ob die ID gegebenenfalls noch mit einem weiteren Gerät verknüpft ist, das sich vielleicht noch in Ihrem Besitz befindet. Tippen Sie andernfalls auf „Keinen Bestätigungscode erhalten?“ und anschließend „Weitere Optionen“.

Im nächsten Schritt benötigen Sie Ihre alte Rufnummer. Dabei spielt es keine Rolle, wer über diese Nummer mittlerweile erreichbar ist. Apple sendet in diesem Fall keinen Code, sondern prüft lediglich, ob es sich um die einst für diesen Account hinterlegte Rufnummer handelt. Bestätigen Sie die Frage „Du hast keinen Zugriff auf dein Apple Gerät oder deine Telefonnummer?“ mit „Weiter“. Die Informationen zur Wartezeit für das weitere Prozedere sollten Sie lesen. Wenn Sie sich für „Trotzdem fortfahren“ entscheiden, sendet Apple Ihnen den Code per Mail an das zu Ihrer Apple-ID gehörige Postfach. Wenn Sie auch darauf keinen Zugriff mehr haben, bestätigen Sie „Du kannst diese E-Mail-Adresse nicht verwenden?“. Nun können Sie eine aktuelle Telefonnummer eingeben, sind jedoch noch nicht am Ziel. Apple sendet an diese Rufnummer einen Code, den Sie zur Bestätigung wiederum im Browser eingeben. Dann heißt es Warten, zunächst einen Tag.



Deine Apple-ID wiederherstellen

https://iforgot.apple.com/password/verify/appleid

Apple-ID

Du kannst deine Telefonnummer in 13 Tagen aktualisieren.

Du kannst dich anhand weiterer Informationen identifizieren? Wenn du wieder Zugriff auf deine Telefonnummer, E-Mail-Adresse oder Kreditkarte hast, kannst du deine Telefonnummer eher aktualisieren. Jetzt bestätigen

Wenn es soweit ist, dass deine Telefonnummer aktualisiert werden kann, werden wir dir Anweisungen an \*\*\*\*\*75 senden. Apple Support kann diesen Zeitraum nicht für dich verkürzen.

Wer die Rufnummer für die Zwei-Faktor-Authentifizierung nur noch über die Support-Seiten von Apple Support ändern kann, muss unter Umständen lange darauf warten.

Wenn Sie am darauffolgenden Tag über die Apple-ID-Seite (alle URLs siehe Webcode) Ihren Status abfragen, wird Apple Ihnen mitteilen, ob Sie Ihre alte ID für die Zwei-Faktor-Authentifizierung mit einer neuen Rufnummer verknüpfen können und wann. In zwei unabhängig voneinander gestarteten Durchläufen mussten wir in einem Fall nur zwei Tage warten, im anderen 13.

Nach Ablauf der Wartezeit gibt Apple Ihnen sieben Tage, um den Vorgang abzuschließen: Geben Sie auf einer der Seiten Recover oder iForgot sowohl Ihre ehemals mit der Apple-ID verknüpfte Rufnummer an als auch die Rufnummer, die Sie beim Antrag auf Zurücksetzen angegeben haben. An die zweite Rufnummer sendet Apple Ihnen einen Identifizierungscode, den Sie wiederum auf der Webseite eingeben. Anschließend können Sie Ihre Apple-ID mit einer beliebigen neuen Rufnummer verknüpfen – wichtig ist nur, dass Sie Authentifizierungs-Codes, die Apple zukünftig an Sie sendet, darüber empfangen können. Wenn Sie sich für einen Festnetzanschluss entscheiden und dieser keine Textnachrichten empfangen kann, ruft Apples Sprachcomputer Sie auf Wunsch an, um Ihnen den Code mitzuteilen. Dies geschieht dann erstmalig im nächsten Schritt. Sobald Sie diesen Code, den Sie über die neu zugewiesene Rufnummer erhalten haben, eingeben, ist die Verbindung zwischen Ihrer Apple-ID und der gewählten Rufnummer – endlich – aktiv.

(ims)

## Autoplay für Apple Music abschalten

Bei Apples Musikstreaming-Dienst stört mich, dass die Wiedergabe auf iPhone, iPad oder am Mac nicht nach dem ausgewählten Stück, Album oder einer Wiedergabeliste endet. Stattdessen spielt die Musik-App vermeintlich passende Titel ab. Kann ich dieses Verhalten abstellen?

Apple hat die sogenannte Autoplay-Funktion gut in der Musik-App versteckt. Um sie auf dem iPhone abzuschalten, spielen Sie zunächst einen beliebigen Titel ab. Tippen Sie dann auf die Miniatur-Ansicht des Covers in der linken unteren Ecke, um den Vollbild-Player zu öffnen. Wechseln Sie unten rechts über das Symbol mit den drei Strichen zur Warteschlangen-Ansicht „Nächster Titel“. Oben



neben dem Text „Nächster Titel“ sehen Sie drei Symbole. Tippen Sie auf das Unendlichkeit-Symbol (liegende Acht), um die Autoplay-Funktion auszuschalten.

Auf dem Mac blendet ein Klick auf das Symbol mit den drei horizontalen Linien in der rechten oberen Ecke die Seitenleiste „Nächster Titel“ ein. Falls der Reiter „Verlauf“ sichtbar ist, schalten Sie auf „Nächster Titel“ um. Hier finden Sie dann ebenfalls das Unendlichkeit-Symbol, mit dem Sie die automatische Wiedergabe ausschalten. (Joachim Kläschen/wre)

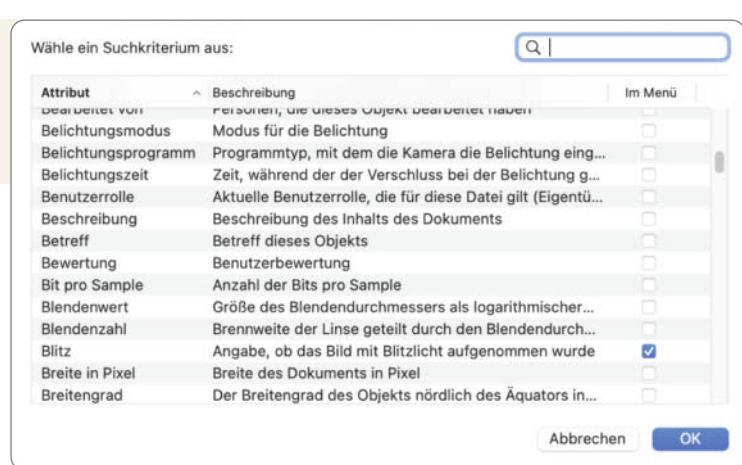
Die Autoplay-Funktion lässt sich in der Ansicht „Nächster Titel“ umschalten.

## Spotlight-Suche eingrenzen

? Manchmal suche ich auf meinem Mac eine Datei eines bestimmten Typs in einem Ordner, ohne mich an den Namen zu erinnern. Wie kann ich die Suche eingrenzen?

! Spotlight bietet zum Beispiel die Möglichkeit an, in einem Ordner nach Bildern, Texten oder PDFs zu suchen. Öffnen Sie dazu den Ordner im Finder und schreiben rechts oben in das Suchfeld zum Beispiel „bild“, „text“ oder „pdf“. Weitere Optionen erhalten Sie, wenn Sie einen beliebigen Buchstaben ins Suchfeld eintippen und dann in der Zeile darunter auf „+“ klicken. Nun können Sie den Buchstaben wieder löschen und es stehen Ihnen als Filter neben „Art“ unter anderem Erstellungsdatum, Änderungsdatum, letztes Öffnungsdatum sowie Inhalt zur Verfügung, die Sie miteinander durch weitere Zeilen kombinieren können. Unter „Andere ...“ finden sich noch sehr viele weitere Kriterien zur Auswahl, die Sie durch Setzen eines Hakens ins Menü aufnehmen können. Mit dem Attribut „Blitz“ können Sie beispielsweise nach Fotos suchen, die laut ihren Exif-Daten mit Blitz angefertigt wurden.

Sie können aber auch Suchkriterien direkt in das Suchfeld schreiben. So filtern Sie nach dem Programm, mit dem eine gesuchte



Die Spotlight-Suche auf dem Mac lässt sich sehr gezielt eingrenzen, zum Beispiel nach Aufnahmen filtern, die mit Blitz gemacht wurden.

Datei erstellt wurde, etwa mit „erstellt\_mit:photoshop“ oder bei Fotos nach dem Produzenten der Kamera mit „hersteller:canon“. Eine Übersicht der Optionen für Spotlight auf dem Mac finden Sie im macOS-Benutzerhandbuch auf [apple.com](http://apple.com) (siehe Webcode am Ende des Artikels). (jes)

## iPhone als Vergrößerungsglas

? Ich habe gesehen, dass andere Leute ihr iPhone als Vergrößerungsglas einsetzen. Kann meines das auch?

! Jedes iPhone oder iPad mit rückseitiger Kamera kann als Vergrößerungsglas eingesetzt werden. Finden und öffnen Sie dazu die App „Lupe“, indem Sie deren Namen in die Spotlight-Suche von iOS eintippen, die Sie auf dem Home-Bildschirm durch Herunterstreichen erreichen. Halten Sie nun die Kamera etwa 20 Zentimeter über das Objekt und bestimmen mit dem Zoom-Schieber den genauen Ausschnitt, wobei das System automatisch zwischen den Objektiven wechselt, sofern vorhanden. Wie bei der Kamera-App stellt man durch einen Fingertipp aufs Display das Bild an dieser Stelle scharf. Die Bildqualität können Sie noch weiter verbessern, wenn Sie die Helligkeit und den Kontrast einstellen oder die iPhone-Lampe als zusätzliche Lichtquelle einschalten. Dazu dienen der erste, zweite und vierte Button unterhalb des Zoom-Schiebers. Ein zweites Tippen auf das Symbol bringt Sie zurück in die Standardansicht.

Unter dem dritten Button verbergen sich interessante Farbfilter, wie invertierte Grastu-



fen, mit denen sich sehr kleine helle Schrift auf dunklem Untergrund besser hervorholen lässt. Haben Sie alles eingestellt und wollen Sie ein Bild von dem Objekt speichern, machen Sie am besten einen Screenshot, indem Sie Lauter- und Power-Taste gleichzeitig drücken. Leider erzeugt nämlich der runde Standbild-Button ein Foto, das sämtliche zuvor getroffenen Optimierungseinstellungen ignoriert.

Wollen Sie Ihr iPhone öfter als Lupe nutzen, können Sie sich einen Schnellzugriff einrichten. Entweder fügen Sie dazu das Symbol dem Kontrollzentrum hinzu, indem Sie unter „Einstellungen > Kontrollzentrum > Weitere Steuerelemente“ auf das Plus-Symbol neben dem Eintrag „Lupe“ tippen. Oder Sie legen fest, dass sich die Lupe öffnet, wenn Sie dreimal auf die Seitentaste (oder den Home-Button) drücken. Gehen Sie dazu in die App „Einstellungen“ und setzen unter „Bedienungshilfen > Kurzbefehl > Dreifachklicken auf die Seitentaste“ einen Haken bei „Lupe“. (jes)

Die App „Lupe“ kann auch das Bild optimieren und invertieren.

# Installations-Stick für Ventura erstellen und Macs neu aufsetzen

Ich möchte einen Bootstick für meine Macs mit macOS Ventura erstellen, weil ich immer wieder frische Systeme installieren muss und mir Internet Recovery zu lange dauert. Brauche ich da verschiedene Medien für M1/M2- und für Intel-Macs?

Sie können ein und dasselbe Installationsmedium für beide Sorten Macs verwenden. Zunächst benötigen Sie einen USB-Stick mit mindestens 14 GByte. Formatieren Sie ihn im Festplattendienstprogramm mit der Option „Mac OS Extended“ und geben Sie ihm einen Namen, etwa „MyVolume“. Daten und etwaige andere Partitionen darauf gehen dabei verloren, sodass Sie sie vorher bei Bedarf anderweitig sichern sollten.

Als Nächstes müssen Sie das Installationsprogramm von Apple aus dem App-Store herunterladen, das 12,6 GByte auf Ihrem Startvolume belegt. Sie müssen also gegebenenfalls noch Platz schaffen. Falls Sie den Download nicht finden können, nennt Apple in einem Support-Dokument den Link dafür (siehe auch in Webcodes am Ende des Artikels). Nach Beendigung des Downloads öffnet sich automatisch ein Fenster, von dem aus Sie die Installation auf Ihrem Mac starten könnten, doch danach wäre die Installer-Datei aus dem Ordner Programme gelöscht. Beenden Sie stattdessen das Installationsprogramm und öffnen das Dienstprogramm „Terminal“. Tippen Sie den Befehl

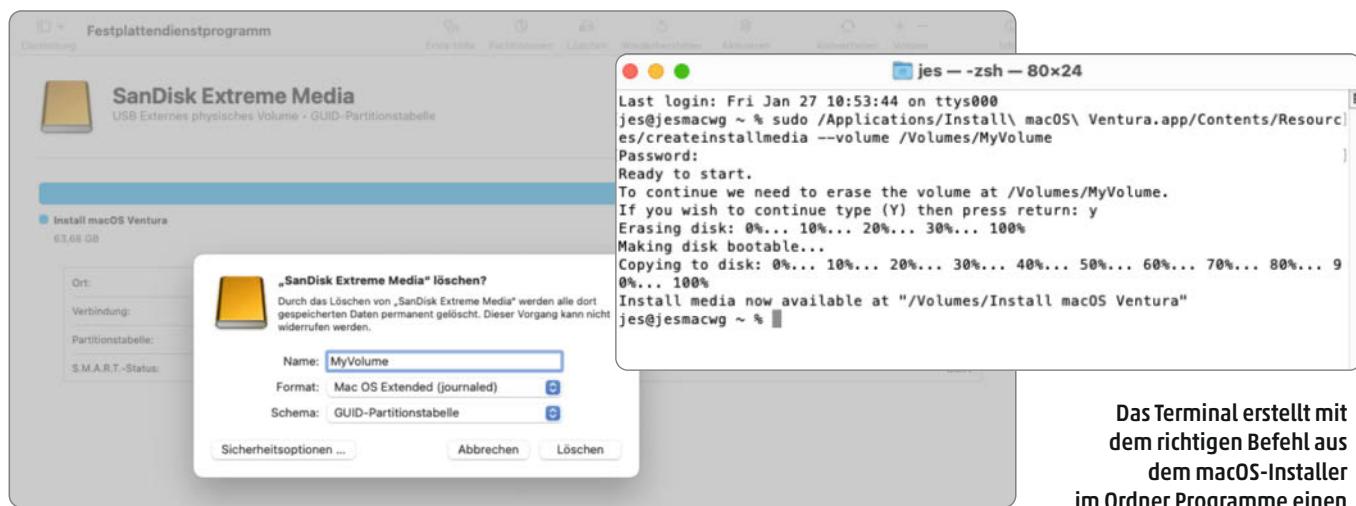
```
sudo /Applications/Install\ macOS\ Ventura.app/Contents/Resources/
createinstallmedia --volume /Volumes/MyVolume
```

samt Return und anschließend blind das Administratorpasswort ein. Haben Sie den Stick anders als „MyVolume“ genannt, müssen Sie den letzten Teil entsprechend anpassen. Bestätigen Sie das Löschen mit „Y“ und klicken im aufpopgenden Fenster auf „OK“ für den Zugriff auf das Wechselmedium. Wenn das Terminal fertig mit dem Erstellen ist, können Sie es beenden. Der USB-Stick heißt jetzt „Install macOS Ventura“. Wenn Sie den Platz auf Ihrer internen SSD benötigen, sollten Sie nun die sehr große Datei „macOS Ventura installieren“ aus dem Ordner Programme löschen.

Um einen Mac mit dem Installations-Stick vollkommen neu aufzusetzen, stecken Sie diesen dort ein, schalten den Rechner aus und wieder ein. Bei einem Mac mit Apple-Prozessor halten Sie beim Einschalten den Knopf gedrückt, bis die Startoptionen angezeigt werden. Bei einem Intel-Mac halten Sie stattdessen die Options-Taste gedrückt. Wählen Sie nun den Stick als Bootmedium aus und folgen nach einer kleinen Weile den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Wollen Sie nicht nur das System neu aufspielen, sondern das ganze Volume löschen, öffnen Sie bei älteren Intel-Macs vor dem Installieren aus dem Hauptmenü „Dienstprogramme“ das Festplattendienstprogramm und löschen Sie die SSD oder Festplatte im Format APFS. Auf Macs mit M1/M2-Prozessor oder mit einem T2-Sicherheitschip wählen Sie statt eines Volumes „Optionen“ und dann aus der Menüzeile „Wiederherstellungsassistent“ den Befehl „Mac löschen ...“. Anschließend benötigen Sie eine Internetverbindung zum Neuaufsetzen, über die aber nicht alle Installationsdateien noch einmal geladen werden, sondern nur kleinere Updates etwa für die Firmware des Macs. Besteht keine Internetverbindung, können Sie im Wiederherstellungsassistenten aus der Menüleiste das Dienstprogramm „Startsicherheitsdienstprogramm“ öffnen und „Reduzierte Sicherheit“ auswählen, um das Booten von externen Medien zu erlauben. Auf Macs mit Intel-Prozessor darf das Booten von externen Medien für die Installation vom Stick generell nicht verboten sein. Im Zweifel starten Sie den Mac mit gedrückter Tastenkombination Cmd + R und öffnen das Dienstprogramm Startsicherheitsdienstprogramm aus der Menüleiste, um die Option zu ändern.

Wollen Sie mit dem Installations-Stick eine externe Festplatte, SSD oder ein zweites Volume auf dem Mac neu aufsetzen, klicken Sie einfach ohne Ausschalten des Macs im Finder doppelt auf die Datei „macOS Ventura installieren“ auf dem Stick. Warten Sie eine Weile und klicken Sie auf „Alle Volumes anzeigen“. Bei dieser Installation werden nur die Systemdateien überschrieben und Ihre Dateien, Programme wie auch Einstellungen bleiben erhalten. Falls Sie sich von allen Daten auf dem Volume trennen wollen, löschen Sie es vorher im Festplattendienstprogramm. (jes)



Bevor man ihn zu einem Installationsmedium macht, muss der USB-Stick im Festplattendienstprogramm mit HFS+ formatiert werden.

## Gelöschte Notizinhalte wiederherstellen

?

Viele Gedanken, Konzepte, Texte und Inhalte sammle ich in der Notizen-App, damit ich sie auf allen Geräten jederzeit im Zugriff habe. Kürzlich habe ich allerdings in einer wichtigen Notiz eine sehr lange Textpassage versehentlich überschrieben. Rückgängig machen ging aus unerfindlichen Gründen nicht. Wie komme ich in einem solchen Fall an die Inhalte dran?

!

Nach unserer Kenntnis gibt es nirgendwo eine Art Recovery- oder Restore-Funktion für solche gelöschten Inhalte (anders sieht es bei vollständigen Notizen aus, die Sie gelöscht

haben, die können Sie wiederherstellen, wie in einer Anleitung von Apple erklärt, siehe Webcode am Ende des Artikels). Ein Behelf kann jedoch sein, wenn Sie unmittelbar nach Bemerkten des Lapses auf einem anderen Gerät die Internetverbindung kappen (bei iOS am einfachsten per Flugmodus, auf dem Mac über die Netzwerkeinstellungen) und die betroffene Notiz öffnen, sodass Sie möglicherweise noch den Zustand vor dem Synchronisieren des Gelöschten erwischen. Sollte das gelingen, kopieren Sie die Inhalte einfach in eine neue Notiz oder in die Zwischenablage, dann können Sie sie von dort aus auf dem anderen Gerät wieder einfügen. (se)

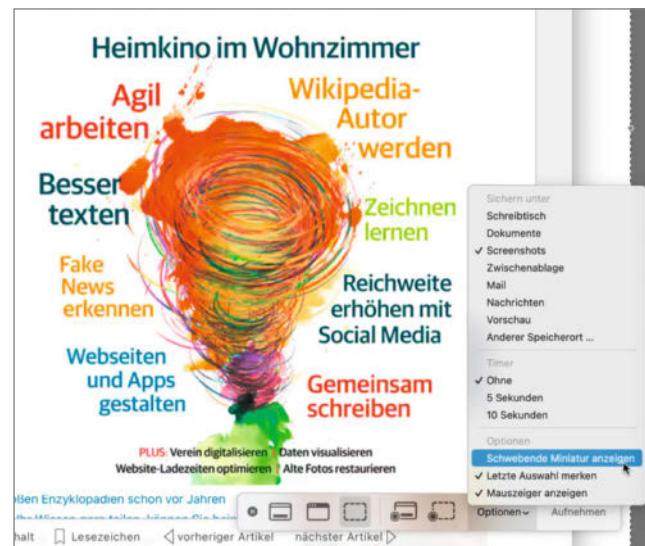
## Mac-Screenshots ohne Wartezeit anfertigen

?

Am Mac arbeite ich ständig mit Screenshots, doch die etwa siebensekündige Wartezeit, die vergeht, bevor die Datei auf dem Schreibtisch landet, nervt mich. Ein Tool will ich dafür aber nicht kaufen, denn eigentlich genügen mir die Funktionen, die ich mit Cmd + Shift + 3 und Cmd + Shift + 4 habe.

!

Dann kennen Sie Cmd + Shift + 5 noch nicht: Drücken Sie diese Tastenkombination, zeigt Ihnen macOS seit Mojave 10.14 einige praktische Optionen zum Anfertigen von Screenshots an. So können Sie auf diesem Weg etwa ein Bildschirmvideo aufzeichnen, ohne dafür den QuickTime Player bemühen zu müssen – wahlweise sogar mit visualisierten Mausklicks und Sprachkommentar, praktisch etwa für eine kleine Bedienungsanleitung, die Sie Verwandten schicken wollen. Klicken Sie auf „Optionen“, können Sie noch mehr einstellen, darunter den Ablageort (anstelle des Schreibtischs, der bei vielen Screenshots schnell überquillt), einen Timer, nach dessen Ablauf die Aufzeichnung startet, oder „Schwebende Miniatur zeigen“: Wenn Sie diese Option deaktivieren, sichert macOS die Datei direkt auf der SSD, ohne vorher ein Thumbnail auf dem Display rechts unten einzublenden. Diese Einstellungen merkt sich das System. (se)



Wenn Sie Screenshots etwa direkt in Vorschau öffnen, an einer anderen Stelle auf der SSD oder ohne Wartezeit speichern möchten, variieren Sie die Optionen per Cmd + Shift + 5.

## Kind über FaceTime nicht zu verstehen

?

Meine Tochter verstehe ich bei Videotelefonaten über FaceTime auf dem iPhone oder iPad wunderbar. Aber immer, wenn meine kleine Enkelin spricht, ist die Audioverbindung gestört. Was ist da los?

!

Bitten Sie Ihre Tochter, die Stimmisolation von FaceTime auszuschalten (sie muss das erledigen, weil die Funktion für das Gerät wirkt, in das gesprochen wird). Hierfür wischt man während des Telefonats



das Kontrollzentrum von der rechten Ecke nach unten, tippt auf „Modus Stimmisolation“ und wählt dann „Standard“. Nun sollte Ihre Enkelin gut zu verstehen sein.

Eigentlich ist die Stimmisolation, verfügbar ab iPhone XR und dem SE zweiter Generation mit iOS 15, eine praktische Funktion. Sie filtert Umgebungsgeräusche des Geräts.

An die Mikrofonmodi gelangen Sie über das Kontrollzentrum. Sprechen Kleinkinder, schalten Sie von „Stimmisolation“ auf „Standard“.

besitzers wirkungsvoll heraus. Der Gesprächspartner bekommt dadurch weniger Störungen mit, zum Beispiel, wenn ein LKW vor dem Fenster brummt oder der Durchlauferhitzer fiept. Zudem klingt Ihre Stimme etwas klarer und verständlicher (allerdings auch weniger voluminös).

Hierfür vermindert die Stimmisolation Frequenzen dynamisch außerhalb des klassischen Sprechbereichs. Ein kleines Mädchen – vor allem mit etwas Begeisterung in der Stimme und dadurch wesentlich höher sprechend als ein Erwachsener – liegt da offensichtlich gerne mal über dem Niveau, das Apple vorsieht. Fängt das Kind zu sprechen an, identifiziert das iPhone ein „Umgebungs-

geräusch“ und blockiert es. Auch wenn sich manche Eltern eine solche Funktion gerne mal für ihr Wohnzimmer wünschen, wirkt die Stimmisolation bei FaceTime-Anrufen mit kleinen Kindern eher kontraproduktiv.

Neben Standard und Stimmisolation gibt es im Menü des Mikrofonmodus noch „Breites Spektrum“. Es versucht, möglichst viele Geräusche aus dem Raum aufzunehmen. Wenn Sie nicht gerade das Gebläse eines Blockflötenquartetts aus dem Wohnzimmer übermitteln wollen, lassen Sie von der Funktion lieber die Finger. Der größere Raumanteil im Audiosignal dürfte den Gesprächspartner eher nerven.

(tre)

## Diktieren statt tippen

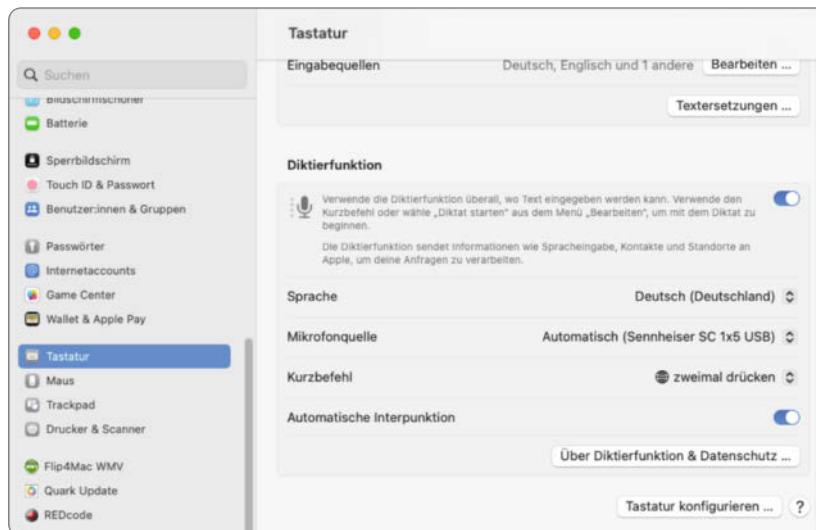
**?** Meine Text-Nachrichten in WhatsApp diktieren ich meistens auf dem iPhone. Die kann ich auf dem Mac in Word einfach sprechen, statt zu tippen?

! Das geht auf verschiedene Weise. Zum einen hat macOS eine etwas versteckte Diktierfunktion eingebaut, die man erst einschalten muss. Sie findet sich in der Systemeinstellung „Tastatur“. Hier kann man auch den Kurzbefehl zur Aktivierung wählen, etwa „Zweimal Fn drücken“. Zum zweiten bietet Word in der aktuellen Version (16.63.1) auch die Funktion „Diktieren“, die sich über ein Mikrofonsymbol rechts oben in der Ribbon-Leiste „Start“ einschalten lässt. Haben Sie zum Beispiel einen Mac mini ohne Mikrofon, können Sie aber auch als dritten Weg die Notizen-App auf dem iPhone zum Diktieren nutzen. Tippen Sie dazu einfach rechts unten auf das Mikrofonsymbol. Werden die Notizen über die iCloud synchronisiert, stehen Ihnen die Texte auch sofort auf dem Mac zum Kopieren zur Verfügung. Bei allen drei Möglichkeiten können Sie Satzzeichen mitsprechen. Die Sprachanalyse erfolgt standardmäßig auf Servern der Anbieter im Internet, wodurch Dritte leichter Zugang zu den Inhalten bekommen können. Wenn Sie das nicht wollen, müssen Sie auf das direkte Diktieren in Word verzichten oder können bei

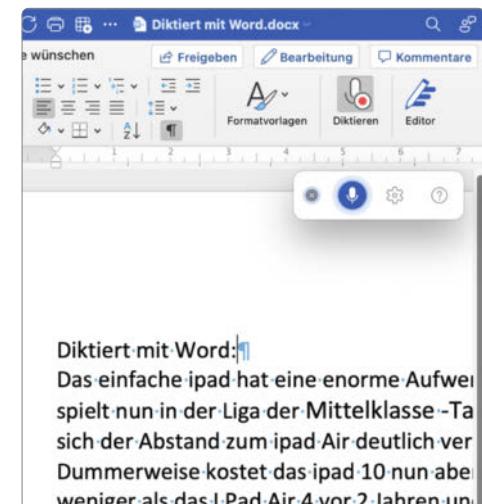
macOS und iOS in den Systemeinstellungen unter „Datenschutz & Sicherheit > Analyse & Verbesserungen > Siri & Diktierfunktion verbessern“ die Übertragung verbieten. Eine vierte Option stellt die unabhängige Spracherkennung MacWhisper für M1/M2-Macs dar (siehe Webcode). Sie basiert auf dem Machine-Learning-Modell Whisper von OpenAI und arbeitet lokal auf dem Mac. Der Entwickler möchte einen von Ihnen selbst bestimmbaren Preis dafür, man kann auch 0 Euro angeben.

Bei einem kleinen Test mit einem vorgelesenen Absatz aus der Mac & i blieb kein Verfahren fehlerlos. macOS und iOS machten zum Beispiel aus „iPad Air 4 vor zwei Jahren“ mal eben „iPad Air 1:56 Uhr Jahren“. Word verstand meistens die Satzzeichen nicht richtig. Aus „in der Liga der Mittelklasse-Tablets mit“ machte die Textverarbeitung „in der Liga der Mittelklasse -Tablets mit Komma“. Alle drei kürzten Euro mit € ab und schrieben ein „das“ fälschlicherweise mit ss, nur weil es hinter einem Komma stand. Am besten schnitt das kostenlose MacWhisper ab. Es ließ lediglich Bindestrich weg und machte aus „Dummerweise“ die Wortneuschöpfung „Dommalweise“. Erwarten Sie also nicht zu viel von Ihrer elektronischen Schreibkraft. In einer der kommenden Mac & i-Ausgaben schauen wir uns voraussichtlich spezialisierte Diktierprogramme noch etwas genauer an.

(jes)



Wollen Sie mit macOS diktieren, müssen Sie zunächst die Funktion in der Systemeinstellung „Tastatur“ einschalten.



Auch Word auf dem Mac bietet neuerdings eine Diktierungsfunktion, die Sie rechts oben im Ribbon „Start“ finden.

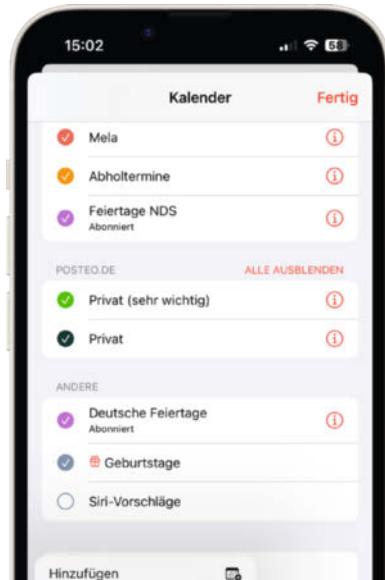
## Aktueller Feiertagskalender

! Schon seit langem lasse ich mir von der Kalender-App die deutschen Feiertage anzeigen. Allerdings werden diese beim Jahreswechsel immer erst spät aktualisiert und der Kalender zeigt mir zahlreiche Feiertage an, die nicht in meinem Bundesland gelten. Gibt es eine Alternative?

! Apple ist bekannt dafür, den Feiertagskalender für Deutschland schlecht zu pflegen und Änderungen erst im angebrochenen Jahr nachzureichen. Es empfiehlt sich also, auf andere Anbieter auszuweichen. Die Internetseite „feiertage-deutschland.de/kalender-download/“ stellt die deutschen Feiertage bis zum Jahr 2035 im Kalender-kompatiblen ICS-Format zur Verfügung. Die angebotene Datei enthält die Feiertage aller Bundesländer, kennzeichnet aber deutlich, wo sie gelten. Sie können die ICS-Datei herunterladen und per Doppelklick in einen bestehenden oder neuen Kalender importieren.

Alternative kopieren Sie den Download-Link über „Kontextmenü > Link kopieren“ in die Zwischenablage und fügen ihn in der Kalender-App von macOS bei „Ablage > Neues Kalenderabonnement“ ein. Dann aktualisiert er sich künftig selbsttätig. Beim iPhone öffnen Sie unten mit „Kalender“ die Kalenderliste und tippen dann auf

ICS-Dateien lassen sich entweder importieren oder über die Download-URL als Kalender-Abo einrichten.



„Hinzufügen > Kalenderabonnement hinzufügen“. Auf dem iPad blenden Sie die Kalenderliste über das Symbol oben links ein.

Möchten Sie nur die Feiertage Ihres Bundeslandes sehen, finden Sie auf „onlinekalender.info/feiertage/deutschland/ics“ die entsprechenden ICS-Links. Dort lädt ein Klick die Datei nicht herunter, sondern kopiert sie automatisch für das Abo in die Zwischenablage. Möchten Sie die Datei jedoch laden und manuell importieren, geht das etwa in Safari über „Kontextmenü > Verknüpfte Datei laden“. Der Anbieter hat ebenfalls einen gesamtdeutschen Kalender im Angebot, hebt hier aber nicht hervor, in welchem Bundesland die jeweiligen Feiertage gelten.

(Joachim Kläschken/wre)

## Animationen des Stage Manager beschleunigen

! Ich nutze den Stage Manager, um meinem Fensterchaos Herr zu werden. Allerdings stört mich gerade bei Drag & Drop zwischen verschiedenen Bühnen, dass diese recht langsam ein- und ausblenden. So passiert es mir öfter, dass ein Fenster meine darauf abgelegte Datei nicht annimmt, weil die Animation noch nicht ganz abgeschlossen war. Lässt sich dies beschleunigen?

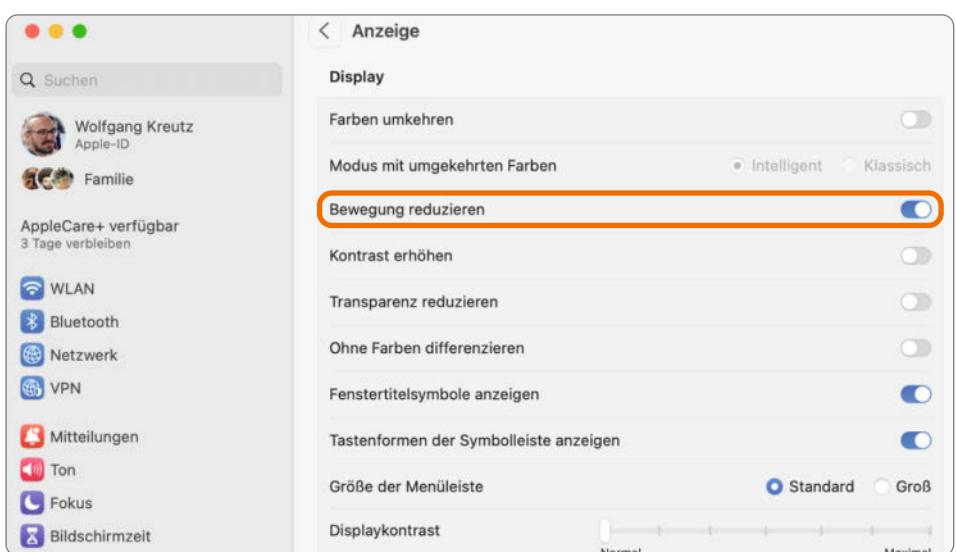
! macOS wie auch iOS/iPadOS bieten die Möglichkeit, weitgehend alle Animation des Systems abzuschalten. Öffnen Sie dazu in macOS die Systemeinstellung „Bedienungshilfen > Anzeige“ und aktivieren die Option „Bewegung reduzieren“. Auf den Mobilgeräten finden Sie diese unter „Einstellungen > Bedienungshilfen > Bewegung“. Danach lässt Stage Manager die Fenster nicht mehr herumfliegen, sondern blendet sie nur noch sanft ein. Das benötigt deutlich weniger Zeit als die Animation und dürfte Ihnen auch bei hastigen Drag-and-Drop-Aktionen nicht mehr in die Quere kommen. Allerdings verhält sich der Stage Manager im zum Redaktionsschluss verfügbaren iPadOS

16.3 mit der Bewegungsreduzierung irritierend sprunghaft. Brauchbar ist das also derzeit nur unter macOS.

Auf dem Mac ersetzt die Option außerdem die Animationen von Launchpad, Mission Control, App Exposé, Schreibtisch einblenden und Mitteilungszentrale durch sanfte Einblendungen. Das Minimieren ins Dock ist davon nicht betroffen. Diese Animation können Sie in der Systemeinstellung „Schreibtisch & Dock“ (vor macOS 13: „Dock & Menüleiste“) mit der Option „Effekt beim Ablegen“ beschleunigen, indem Sie dort „Skalierungseffekt“ auswählen.

Bislang ist uns für macOS keine gezielte Einstellung in der Preferences-Datei des Stage Manager bekannt, die man etwa mit defaults write com.apple.WindowManager setzen könnte.

(wre)



Damit Stage Manager flotter reagiert, muss man die Animation des Systems deaktivieren.

## Externes Fusion Drive

**?** Ich hätte gerne ein externes Fusion Drive mit einer schnellen SSD und einer großen Festplatte, um mit Spotlight schnell darin suchen zu können. Geht das und gibt es dafür passende Gehäuse?

**!** Da der Index von Spotlight bei einem Fusion Drive auf der SSD liegt, würde das im Prinzip funktionieren. Wir haben ein externes Fusion Drive schon vor Jahren auf einer Thunderbolt-2-Festplatte von LaCie, die man um eine SSD erweitern konnte, angelegt (Mac & i 1/2015, S. 53, eine Anleitung finden Sie in Mac & i Heft 9/2013, S. 150). Allerdings ist uns aktuell kein schnelles Gehäuse mit Thunderbolt oder USB 3.x für eine große Festplatte plus SSD bekannt – außer dem OWC miniStack STX (Test in Mac & i 3/2022, S. 112). In dem erreichte aber die NVMe-SSD im Test mit 790 MByte/s nur etwa ein Drittel der an sich möglichen Geschwindigkeit, und das Gehäuse kostet aktuell leer schon 380 Euro. Hinzu kämen rund 130 Euro für eine 3,5-Zoll-Festplatte mit 8TByte und 30 Euro für eine SSD mit 256 GByte, zusammen 766 Euro.

Wir würden stattdessen empfehlen, zwei 4-TByte-SSDs mit NVMe (ab Stück 250 Euro) in einem Gehäuse mit dem Festplattendienstprogramm zu einem gemeinsamen Volume (JBOD oder RAID 0) zu kombinieren. Wählen Sie dazu

aus dem Hauptmenü „Ablage ...“ den Punkt „RAID-Assistent“ und setzen einen Haken bei den beiden Volumes, die Sie koppeln wollen. Als Nächstes vergeben Sie einen Namen und entscheiden sich für „APFS“ oder „Mac OS Extended (journaled)“. Letzteres ist auch zu älteren macOS-Versionen kompatibel.

Mit USB 3.1 eignet sich zum Beispiel das Delock 42010 (140 Euro). Zusammen käme man auf 640 Euro, hätte zudem eine durchgehend höhere Performance auch beim Lesen über das ganze Speichermedium hinweg und keine Geräuschbelastung. Außerdem kopiert es anders als ein Fusion Drive aufgespielte Daten nicht häufiger intern um und verbraucht dadurch noch weniger Energie. Ohnehin frisst eine SSD weniger Strom als eine Festplatte, vor allem weil sie kürzer aktiv sein muss.

Richtig schnell wäre ein Doppel-NVMe-Gehäuse mit Thunderbolt 3. Da gibt es zur Zeit aber nur das Sonnet „Echo Dual NVMe Thunderbolt Dock“ (390 Euro) mit vielen zusätzlichen Schnittstellen oder das „4 Bay Thunderbolt 3 NVMe Gehäuse“ von Startech (564 Euro), das sogar Platz für vier SSD-Riegel bietet. (jes)

Statt einem externen Fusion Drive empfehlen wir die schnellere und geräuschärmere Lösung: zwei NVMe-SSDs in einem Gehäuse.



## iPad mit Pages mit Moderatormodus als Teleprompter nutzen

**?** Seit Kurzem produziere ich kleine Erklärfilme und möchte dazu Skripte einsprechen. Da kam mir die Idee, den Text auf meinem iPad anzuzeigen und es wie einen Teleprompter zu verwenden. Derzeit schreibe ich die Skripte mit Pages vor, gibt es eine gute Gratis-App, die mit Pages-Dokumenten umgehen kann?

**!** Wenn Sie kein Geld ausgeben wollen, lässt sich Pages als Teleprompter zweckentfremden: Die iPad-Version bringt den sogenannten Moderatormodus mit, der auf Wunsch automatisch durch einen Text scrollt. Das Tablet müssen Sie dann nur noch auf Augenhöhe bringen, etwa mit einem iPad-Ständer. Um den Moderatormodus zu starten, öffnen Sie Ihr Pages-Dokument und tippen oben rechts im Menü auf das Kreissymbol mit den drei Punkten und dann auf „Moderatormodus“. Pages ändert nun die Darstellung und zeigt Ihr Skript mit weißer Schrift auf schwarzem Hintergrund. Der Text lässt sich in diesem Modus nicht bearbeiten, Sie können aber mit einem Fingerwisch hoch- und herunterscrollen. Mit einem Tipp auf das Buchstabenmenü oben rechts lassen Sie mit „Automatisch scrollen“ Zeile um Zeile Ihres Skripts

nach oben wandern. Die Geschwindigkeit stellen Sie über den Regler ein. Außerdem dürfen Sie hier den Font sowie die Hintergrundfarbe rudimentär verändern. (hze)



Die iPad-Version von Pages hält einen Moderatormodus bereit.

# IMPRESSUM

## Redaktion Mac & i

E-Mail: [redaktion@mac-and-i.de](mailto: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](http://www.mac-and-i.de)

### Chefredakteur:

Stephan Ehrmann ([se@mac-and-i.de](mailto:se@mac-and-i.de)),  
verantwortlich für den redaktionellen Teil

### Redaktion:

Leo Becker ([lbe@mac-and-i.de](mailto:lbe@mac-and-i.de)),  
Wolfgang Kreutz ([wre@mac-and-i.de](mailto:wre@mac-and-i.de)),  
Johannes Schuster ([jes@mac-and-i.de](mailto:jes@mac-and-i.de)),  
Inge Schwabe ([ims@mac-and-i.de](mailto:ims@mac-and-i.de)),  
Ben Schwan ([bsc@mac-and-i.de](mailto:bsc@mac-and-i.de)),  
Sebastian Trebesch ([tre@mac-and-i.de](mailto:tre@mac-and-i.de)),  
Holger Zelder ([hze@mac-and-i.de](mailto:hze@mac-and-i.de))

### Ständige Mitarbeiter:

Christoph Dernbach, Tobias Engler,  
Joachim Kläschchen, Markus Stöbe

### Autoren dieser Ausgabe:

Fabian Bräunlein, Norbert M. Doerner, Thomas Hartfeld,  
Immo Junghärtchen, Berti Kolbow-Lehradt,  
Christian Rentrop, Jürgen Schuck, Marcus Schwarze,  
Holger Steinbrink, Stefan Wintermeyer

### Assistenz:

Susanne Cölle ([suc@ct.de](mailto:suc@ct.de)),  
Christopher Tränkmann ([cht@ct.de](mailto:cht@ct.de)),  
Martin Triadan ([mat@ct.de](mailto:mat@ct.de))

### Art Director, Chefin vom Dienst:

Anja Kreft

### DTP-Produktion:

Vanessa Bahr, Dörte Bluhm, Lara Bögner,  
Beatrix Dedek, Madlen Grunert, Lisa Hemmerling,  
Cathrin Kapell, Steffi Martens, Marei Stade,  
Matthias Timm, Christiane Tümmler, Ninett Wagner

### Xpublisher-Technik:

Melanie Becker, Kevin Harte,  
Thomas Kaltschmidt, Pascal Wissner

### Fotografie:

Andreas Wodrich, Melissa Ramson

## 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

Die nächste Mac & i  
erscheint voraussichtlich  
am 1. Juni 2023

### Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

### Heise Medien GmbH & Co. KG

Leserservice  
Postfach 24 69  
49014 Osnabrück  
E-Mail: [leserservice@heise.de](mailto: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 schriftliche 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 Bildern an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungrecht 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](http://www.xpublisher.com)

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Innenteil gedruckt auf Recyclingpapier mit dem Umweltzeichen „Der Blaue Engel“.

© Copyright 2023 by Heise Medien GmbH & Co. KG  
**ISSN 2193-8938**



## INSERENTEN

Buhl Data Service GmbH, Neunkirchen ..... 2  
Cordaware GmbH, Pfaffenhofen ..... 164

falkimedia GmbH & Co. KG, Kiel ..... 93  
Nubert electronic GmbH, Schwäbisch Gmünd ..... 59



# Mac & i

## DER APPLE-PODCAST

Die nächsten Folgen:

- ⇒ 21. April
- ⇒ 5. Mai
- ⇒ 19. Mai

ALLE ZWEI WOCHEN EINE NEUE SENDUNG

- ⇒ [www.mac-and-i.de/podcast](http://www.mac-and-i.de/podcast)
- ⇒ [Apple Podcasts und Spotify](#)
- ⇒ [www.youtube.com/c/Mac-and-iDe](http://www.youtube.com/c/Mac-and-iDe)



### 40. Alte Macs sinnvoll weiter nutzen

Im Jahrestakt veröffentlicht Apple neue macOS-Versionen und sägt ältere Macs ab. Für Nutzer ist das ärgerlich, denn es fehlen nicht nur nützliche neue Funktionen: Es kann zu Inkompatibilitäten kommen und manche Software läuft nicht mehr. Zudem bleiben Sicherheitslücken offen. In Episode 40 klären wir, welche Optionen Nutzern älterer Macs bleiben. Mit dem OpenCore Legacy Patcher ist das Upgrade auf macOS Ventura auch ohne Apples Segen möglich: Wie gut das auf älteren Macs funktioniert und welche Nebenwirkungen es geben kann, ist ebenfalls Thema der Sendung.



### 39. iOS und iPadOS für Fortgeschrittene

Ein Finger reicht, um iPhone und iPad zu bedienen. Mit den richtigen Gesten und Multitasking-Funktionen lässt sich aber viel mehr aus den Apple-Geräten herausholen – ebenso wie mit den Einstellungen. Um die verschiedenen Steuerungs- und Bedienmöglichkeiten von iOS und iPadOS geht es in Episode 39. Malte Kirchner und Leo Becker besprechen mit ihrem Redakteurskollegen Sebastian Trepesch, was iOS für Fortgeschrittene eigentlich auszeichnet und ob die beiden einst so schlanken Betriebssysteme nicht langsam zu überfrachtet und kompliziert werden.



### 36. Den Mac neu aufsetzen

Spätestens beim Neukauf stellt sich die Frage: Wie lassen sich die Daten, Inhalte und Einstellungen des alten Macs möglichst einfach, schnell und vollständig auf den neuen Mac umziehen? Trivial ist das oft nicht, gerade beim Umzug seit Langem genutzter Macs gibt es manches zu bedenken. In Episode 36 tauschen sich Malte Kirchner und Leo Becker mit Wolfgang Kreutz über die besten Strategien beim Mac-Umzug aus. Dabei klären sie unter anderem, welche Optionen es gibt, was meist der einfachste Weg ist und was man schon zur Vorbereitung tun kann.



### 35. Watch: Schlafen und Tauchen

Die Apple Watch möchte immer und überall dabei sein: Mit der nächtlichen Aufzeichnung von Schlafphasen und dem Unterwassereinsatz der Ultra als Tauchcomputer erschließt Apple immer neue Einsatzbereiche. In der neuen Folge des Apple-Podcasts von Mac & i besprechen Malte Kirchner und Leo Becker mit der Redakteurin Inge Schwabe, wie sich das Schlaf-Tracking von watchOS 9 im Vergleich mit anderen Fitnesstrackern schlägt – sowie im Schlaflabor. Wir klären, wie zuverlässig die Daten letztlich sind und ob das alles wirklich zu einem besseren Schlaf beiträgt.



### 38. iPhone mit Apple-Ersatzteilen selbst reparieren

Erst auf wachsenden Druck von Recht-auf-Reparatur-Initiativen hat Apple eine Option zur „Self-Service-Reparatur“ eingerichtet. Darüber können Kunden erstmals Originalersatzteile für iPhones und Macs beziehen. Zudem lassen sich Apples Spezialwerkzeuge für kurze Zeit ausleihen oder sogar kaufen. Und der Hersteller stellt endlich ausführliche Reparaturanleitungen bereit. Episode 38 beleuchtet, was Nutzer damit letztlich selbst reparieren können und wie leicht sowie teuer der eigenhändige iPhone-Akkutausch überhaupt ist.



### 37. MacBook Pro und Mac mini 2023

Mit dem neuen M2 Pro und M2 Max hat der Hersteller die MacBook-Pro-Reihe auf aktuellen Stand gebracht und beschleunigt. Auch der Mac mini erhielt das M2-Update und eine Preissenkung. Mit dem M2 Pro bietet Apple den kompakten Desktop-Mac erstmals mit leistungsfähigerem Chip an. Wir besprechen die Testergebnisse der neuen Macs. Dabei geht es etwa um die Fragen, wie groß der M2-Leistungssprung im Praxiseinsatz ist, was die Pro- und Max-Versionen des Chips leisten, ob die Lüfter schneller anspringen und welche weiteren Verbesserungen die neue Hardware mit sich bringt.



### 34. Jubiläum: 15 Jahre iPhone

Happy Birthday, iPhone: 15 Jahre liegt der Verkaufsstart des iPhones in Deutschland zurück. Der ersten Generation des Apple-Smartphones fehlten zentrale Funktionen, und ein hoher Preis mit fester Bindung an die Telekom schreckte so manchen ab – doch Apple stellte damit die gesamte Mobilfunkbranche auf den Kopf. Gemeinsam mit Christoph Dernbach, Chefredakteur Digitales bei der Nachrichtenagentur dpa, werfen wir einen Blick zurück auf die bewegte Einführung des wohl erfolgreichsten Produktes der Technikgeschichte.



### 33. Tipps zu iOS 16 und macOS 13

Apples neue Betriebssysteme öffnen den Sperrbildschirm des iPhones für Anpassungen, bringen viele neue Funktionen für Apple-Apps, verbessern die Sicherheit und führen auf Macs und iPads eine neue Fensterverwaltung ein. In Folge 33 diskutieren wir im Detail über die neuen Versionen. Dabei geht es unter anderem darum, welche wichtigen Neuerungen die Betriebssysteme bringen, wo sich praktische Funktionen verstecken, was zentrale Erweiterungen wie die Fensterverwaltung Stage Manager taugen und wie es insgesamt um Apples Systeme bestellt ist.





## Machen Sie mit!

Schicken Sie uns nerdige Kreuzworträtselfragen rund um Apple, Screenshots von absurdem Fehlermeldungen oder Siri-Sprüchen oder Ihr außergewöhnlichstes iPhone-Foto. Auch wenn Sie eine interessante App geschrieben haben, können Sie hier erzählen, was Sie dazu bewegt hat.

[community@mac-and-i.de](mailto:community@mac-and-i.de)

Texte werden wir ggf. redigieren und kürzen; ein Anspruch auf Veröffentlichung besteht nicht.

## Alten Mac weiternutzen



Für unseren alten iMac habe ich eine sinnvolle nachhaltige Weiterverwendung gefunden: eine „all you can eat“-Station für Eichhörnchen. Die Tiere finden es toll! (Christel Helbich)



## Rätsel für Apple-Nerds

1. Silizium von Max zu Max
2. Da fällt das Augenlicht drauf
3. GPU, nicht dezidiert, sondern ...
4. Elektronische Arbeitsteilung
5. Wenig beeindruckender Chatbot
6. KI-Bildgenerator
7. Türsteher von macOS
8. Feuert diffusen Klang aus dem HomePod gegen die Wand
9. Namenszusatz, den angeblich ein iPhone 15 bekommen soll
10. Nicht nur Taste, auch Gesangswettbewerb
11. Ausgestorbenes Tier, das nicht twittert
12. Früher in Top-Android-Smartphones, nie im iPhone
13. Bietet Emulation und Virtualisierung in einem Tool
14. Spielt man zu zweit, auf dem Mac vorinstalliert
15. Hilft beim Übersetzen – auch von Hieroglyphen
16. Netzwerkfunktion mit militärischer Namensanleihe
17. Neueste iPhone-Farbe
18. Ermöglicht Textauswahl in Bildern
19. Konzentrationsfördernder Modus
20. Wichtige Apple-App, die es erst seit Ventura für macOS gibt



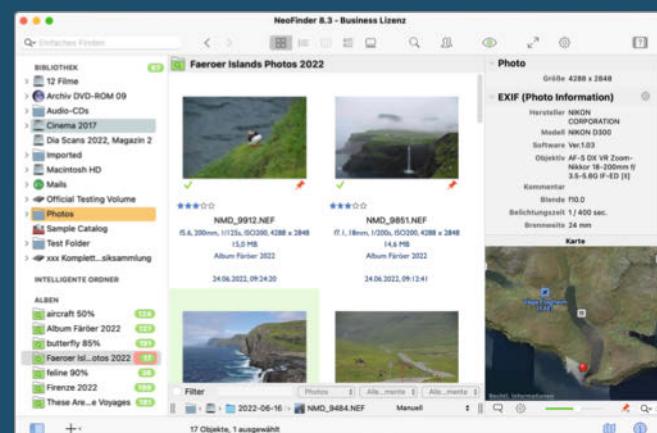
Erstellt mit xwords-generator.de

## Mein Medienkatalogisierer

Das versehentliche Löschen von Dateien kann auch etwas Gutes haben: wenn es dazu führt, dass ein Informatiker eine Software schreibt, mit der man Datenträger katalogisieren kann, um Sicherungen dieser Dateien zu finden. Das passierte mir vor 27 Jahren, und aus dem einfachen Katalogisierer für den Mac wurde inzwischen ein umfangreiches Verwaltungstool für Fotos, Filme, Songs und Dateien aller Art. Bewertungen, Stichworte und Metadaten helfen beim Organisieren von Projektdaten und Photo-shootings. Besondere Freude finde

ich nicht nur daran, mit NeoFinder die digitalen Spuren meiner eigenen Reisen nachzuziehen, sondern auch am Kontakt zu den Kunden auf der ganzen Welt. Viele wichtige Funktionen sind erst entstanden, weil

jemand die berühmt-berüchtigte Frage stellte: „Wäre es nicht toll, wenn NeoFinder auch ... könnte?“ Mit Spannung verfolge ich die Entwicklungen im Bereich AI, die NeoFinder schon zur automatisierten Erkennung von Text und Bildinhalten benutzt.  
(Norbert M. Doerner)





# Mac & i PRO

Nur 995 € im Jahr



Foto: ©Peter Gombos/unsplash

## Apple. Experten. Wissen.

Mac & i Pro verschafft Entscheidern, Administratoren und Entwicklern, die sich mit Apple-Systemen beschäftigen, einen wesentlichen Vorsprung.

### Im Paket enthalten sind:

- Bis zu **24 Live-Webinare** pro Jahr
- Zugang zur **Mac & i Pro-Expertenplattform**
- **Pro Talks** mit kompetenten Gästen
- **Mediathek** mit allen Webinaren
- 1 **heise+** Jahresabo
- 1 **heise Pur** Jahresabo

Jetzt Mac & i Pro-Paket sichern:  
[www.mac-and-i.de/pro](http://www.mac-and-i.de/pro)



# LASS DIE ANDEREN IM TRÜBEN FISCHEN!

Cordaware **bestzero**<sup>®</sup>: Verbindet Menschen mit Applikationen, nicht mit Netzwerken



Remote Zugriff auf lokale Ressourcen **schnell** und **einfach** bereitstellen.

Keine offenen eingehenden Ports erforderlich => **Zero-Firewall-Config.**

**Zeitgesteuerter** und **2FA** bedingter Appzugriff.



Verfügbar für Windows, macOS, Linux und Android

Cordaware GmbH Informationslogistik +++ Fon +49 8441 8593200 +++ info@cordaware.com +++ www.cordaware.com

