

Mac&i

Das Apple-Magazin von **ct** Heft 3/2025

Unterwegs mit dem iPhone

- ➔ Apps und Zubehör: Tipps der Redaktion
- ➔ Günstiger Mobilfunk im Ausland



Mac-Speicher freiräumen

20 Tipps für mehr Platz und einen schnelleren Rechner

Günstig und gut?
iPad 11 im Test



PRAXIS

15 Tipps zum neuen Apple Mail

Mac-Passwort vergessen - was tun?

Vorschau-App von macOS ausreizen

TESTS

Was das M4-MacBook für 1000 Euro taugt

Die ersten Docks mit Thunderbolt 5

Reisestecker mit USB-C im Vergleich

REPORTS

Richtig einstellen, was Apps dürfen

Handyverbot in Schulen

Apple Intelligence auf der Vision Pro





Hol dir dein Geld zurück!

Mit WISO Steuer erledigt sich die Steuererklärung 2024 wie von selbst.

Neu: Frag einfach **SteuerGPT** – mit KI-Unterstützung und jeder Menge Tipps sicherst du dir mühelos die optimale Erstattung. Das lohnt sich!

Starte jetzt mit WISO Steuer auf deinem iPhone oder deinem Mac.



EDITORIAL



Vom Tea-Timer zum Lebensretter

Es gibt Ereignisse, die man als Techie nicht vergisst. Etwa, wenn zum Verkaufsstart neuer iPhones Leute vor den Stores kampierten. Am 24. April 2015 war ich in New York. Ich betrat spannungsgeladen den Apple Store in der Grand Central Station – es war der Tag, an dem die Apple Watch in die Läden kam. Ihr rechteckiges Design war seit der Präsentation im September so unermüdlich diskutiert worden, dass ich ein halbes Jahr später kaum noch damit fremdelte. GPS und Mobilfunk fehlten zunächst, vermisste ich damals aber nicht. Die Apple Watch war nicht meine erste Smartwatch, doch sie begeisterte mich. Man konnte bereits über WLAN telefonieren und selbst Banales, wie den Tea-Timer zu stellen, machte mit Apples Digitaler Krone einfach Spaß.

Leute, die ich gar nicht kannte, fragten neugierig: „Ist das eine Apple Watch?“ Diese Frage stellt heute niemand mehr. Lässt man in einem Lokal den Blick schweifen, sieht man die Uhr gefühlt an jedem zweiten Handgelenk. Dabei fallen die vielen unterschiedlichen Armbänder auf, einige funkeln sogar. Ob es eine Series 7, 8, 9 oder 10 ist, lässt sich dagegen kaum feststellen, allenfalls, wenn man die Farben des jeweiligen Modelljahres kennt. Dazu gesellen sich andere Uhren, deren Design augenscheinlich von der Apple Watch inspiriert ist. Ein Einheitsbrei, manch einen ärgert das. Wenn man 450 Euro oder mehr für ein funktionales Upgrade seiner Watch ausgibt, darf der Blick aufs Handgelenk gern Emotionen entfachen. Man kann es natürlich auch positiv formulieren: Apple bleibt dem Design seiner Watch treu und konzentriert sich auf ihre inneren Werte.

Letzteres mit großem Erfolg. Der Tea-Timer von 2015 kann heute Leben retten. Dafür erlauben wir ihm, unser Herz zu überwachen und selbstständig Hilfe zu holen, falls wir stürzen. Unzählige Menschen vertrauen der Watch an, ihre Gesundheit und Fitness zu überwachen. Sogar im Profisport zählen einige auf sie.

Auf Seite 8 lesen Sie, wie sich die Watch über die Jahre entwickelt hat. Technologisch liegen zwischen der ersten und der von heute Welten. Optisch gefällt mir meine Series 0 aber nach wie vor gut, weshalb ich sie gelegentlich immer noch trage. Auch nach zehn Jahren verbindet sie sich treu mit meinem iPhone, das inzwischen ein iPhone 16 ist. Micky Maus deutet mit großen Händen auf die Zeit und begrüßt mich einmal mehr mit seiner unverwechselbaren Charme-Offensive: „Guten Morgen Kumpel!“ Und wie früher sprechen mich die Leute auf sie an – heute fällt das zierliche Edelstahlgehäuse mit gerade mal 38 mm Seitenlänge wieder auf.

Inge Schwabe



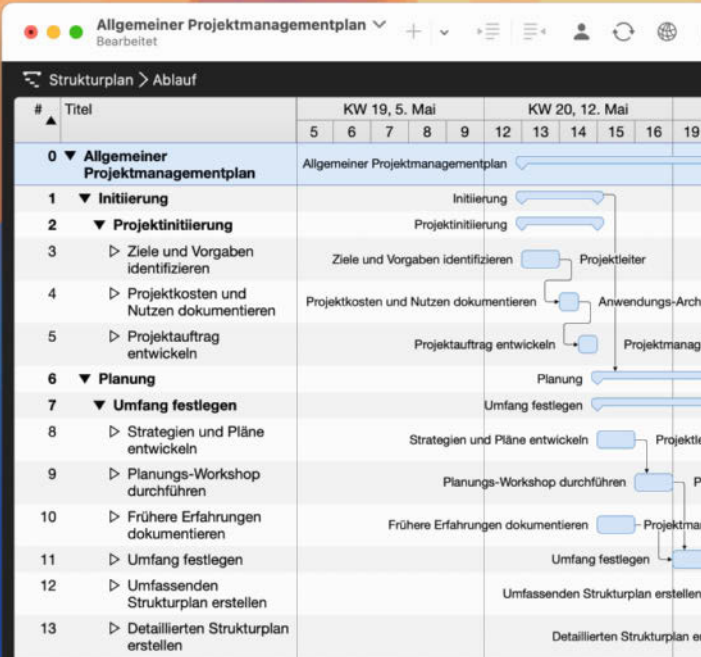
Unterwegs mit dem iPhone

Auf Reisen ist man oft noch stärker auf das iPhone angewiesen als zu Hause: Apps halten wichtige Tickets, Unterkunftsbuchungen und Informationen bereit, ohne Karten würde man sich in der fremden Stadt gleich gar nicht zurechtfinden und kontaktlose Zahlungen ersparen das Hantieren mit Fremdwährungen. Unsere vier Reiseartikel in diesem Heft helfen Ihnen, alle notwendige Apps und Accessoires mitzunehmen.

Nützliches iPhone-Zubehör	16
App-Empfehlungen der Redaktion	22
Günstiger Mobilfunk im Ausland	30
Reisestecker mit USB-C im Vergleich	36

Hardware-Tests

Was das M4-MacBook für 1000 Euro taugt	10
Günstig und gut? iPad 11 im Test	12
Die ersten Docks mit Thunderbolt 5	92
AirPods Max mit USB-C und Lossless Audio	98
Webcams mit Folgefunktion gegen Apples Kamera	100
Gehäuse für den Mac mini M4	104
Gadgets im Check: Nützlich oder skurril?	106
Insta360 X4: 360-Grad-Actioncam mit 8K-Auflösung	109
Aqaras Camera Hub G5 Pro mit HomeKit	110
SP Connect Wireless Powerbank für den Fahrradlenker	110
Benq PD2730S: 5K-Monitor mit USB-C	111



Software-Tests

Fotoverwaltung mit Musebox (macOS)	112
Projektplaner Merlin 9 (macOS/iOS)	113
Dokumentation mit adoc Studio (macOS/iOS/iPadOS)	114
Schallplatten in Music Tracker (macOS/iOS/iPadOS)	115
Reisetagebuch Geory (iOS/iPadOS)	115
Adobe Photoshop kommt auf das iPhone (iOS/iPadOS)	116
Tapestry: Social Media und RSS (iOS/iPadOS)	117
Adventure: Dredge (iOS/iPadOS/macOS)	136
Sport: Grand Mountain Adventure 2 (iOS/iPadOS)	136
Action: Assassin's Creed: Shadows (macOS)	137



Komfortabel mailen

Mit iOS 18.4 und macOS 15.4 hat Apple seine Mail-Apps unter anderem um eine automatische Sortierung, KI-Funktionen und Absenderbildchen erweitert. Unsere Tipps helfen Ihnen, sich zurechtzufinden. Und sollten Sie Funktionen vermissen oder einen zweiten Client benötigen, werfen Sie einen Blick in den Vergleichstest: Er klärt, was andere Mail-Software für iPhone und Mac bietet.

15 Tipps zum neuen Apple Mail	58
Vergleich: Lohnende Alternativen zu Apple Mail	66

Praxis

Mac-Speicher freiräumen: 20 Tipps	42
Vorschau-App von macOS ausreizen	52
Mac-Passwort vergessen – was tun?	74
Richtig einstellen, was Apps dürfen	80
iPhone-Standortdaten schützen	90
Apple Intelligence auf der Vision Pro	118
Developer's Corner: Code beschleunigen	130
Fragen und Antworten zu Hard- und Software	138



Magazin

Editorial	3
Pro & Contra	7
10 Jahre Apple Watch	8
Handyverbot in hessischen Schulen	122
Swift Student Challenge: Deutsche Gewinner	126
Impressum	145
Mac & i-Rätsel für Nerds	146

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





DDUX

Konferenz für Digital Design und UX Professionals
Dortmund • 25./26. Juni 2025

Digital Design. Verbindet.

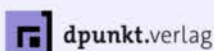
DD-UX bietet wertvolle Einblicke in die **neuesten Trends**, **praxisnahe Ansätze** und bewährte **Best Practices**, die du direkt in deinem Unternehmen umsetzen kannst. Erfahre, wie **Produktentwicklung, Technologiepotenziale** und **Gestaltung** zusammenwirken müssen, um digitale Produkte zu entwickeln, die die Erwartungen der User erfüllen.

Jetzt
Tickets
sichern!

dd-ux.de

Workshops am 27. Juni 2025

Veranstalter



Kooperationspartner



UNTERNEHMEN STÄRKEN
NUTZENDE BEGEISTERN

Brauchen wir ein Bugfix-macOS?

Gerüchte über ein macOS-Redesign sorgen bei manchen für Augenrollen. Statt neuer Funktionen wünschen sie sich mehr Stabilität. Sollte Apple auf die Feature-Bremse treten?

macOS wirkt stabiler denn je: Kernel Panics habe ich schon lange nicht mehr erlebt, auf Apple-Silicon-Macs sogar noch nie. Doch was nützen weniger Totalabstürze, wenn der Rest nicht reibungslos läuft – teils seit Jahren? Auf einen zuverlässigen Multi-Monitor-Betrieb mag ich gar nicht mehr hoffen. Probleme beim Mounten und Auswerfen von externen Volumes begleiten mich schon lange. Die Foren sind voll von Klagen über wackelige Zugriffe auf Netzwerkfreigaben. Verbuggte APIs zwingen Entwickler zu Workarounds, damit ihre Apps zuverlässig laufen. Sollten die Gerüchte stimmen, wird Apple neben dem verschobenen Siri 2.0 und dem unrühmlichen Apple Intelligence erhebliche Entwicklerressourcen in das Redesign von macOS 16 stecken. Da dürften etliche offene Baustellen liegen bleiben. Ich befürchte ein kleines Desaster, das Apple wohl erst mit macOS 16.5 oder gar 17 halbwegs in den Griff bekommt. Warum so pessimistisch? Nun, seit Jahren gelingt es Apple nicht mehr, alle angepriesenen Funktionen bis zum Release überhaupt fertigzustellen. Ich verstehe ja Apples Panik bei KI, weil der Abstand zur Konkurrenz immer größer wird. Aber nur weil Apple hier spät dran ist, werde ich meine Macs nicht durch PCs ersetzen. Denn dank Apple Silicon und passender Tools sind es schon jetzt tolle KI-Maschinen. Andere dürfen gern vorlegen und experimentieren. Statt eher lächerliche KI-Bildchen zu integrieren, sollte Apple sich Zeit lassen, um in gewohnter Manier das Beste aus allen Welten zusammenzuführen – durchdacht, intuitiv und nahtlos ins System integriert. Statt sich auf halb-gare KI-Features und Redesigns zu konzentrieren, sollte Apple jetzt innehalten und sich dem Fundament widmen: Bugfixes, Zuverlässigkeit und Feinschliff. Ein Update ganz ohne neue Funktionen – wie einst Mac OS X 10.6 Snow Leopard – wäre ein starkes Signal an jene, die Apple trotz aller Unzulänglichkeiten die Treue gehalten haben. (wre)



PRO

Für **Wolfgang Kreutz** ist es höchste Zeit für eine macOS-Version, bei der sich Apple auf die Beseitigung der vielen Bugs konzentriert.

CONTRA

Feature-Gebummel kann sich Apple aktuell schlicht nicht erlauben, meint **Leo Becker**.



Den Luxus des Funktionsverzichts hat Apple gerade jetzt nicht: Rasant weiterentwickelte KI-Modelle stellen alles auf den Kopf und die Konkurrenz ist längst in Bewegung. Alteingesessenen IT-Riesen kann ein solcher Umbruch erstaunlich schnell den Boden unter den Füßen wegziehen. Die paar halbherzigen Funktionen, die Apple Intelligence bislang gebracht hat, sind viel zu wenig. Dass Apple wichtige Siri-Verbesserungen präsentiert und sogar vermarktet hat, aber bislang nicht umsetzen konnte, war ein ungewohntes Debakel. Auf die Funktionsbremse zu treten, wäre das völlig falsche Signal. Stattdessen braucht es Vollgas – bei macOS 16 wie iOS 19. Dabei geht es nicht allein um KI, viele Bereiche der Apple-Betriebssysteme schreien nach Neuerungen: Mit besser steuerbaren Mitteilungen, einem soliden Clipboard-Manager, einer leichteren Verwaltung der Menüleiste sowie mächtigeren Schnittstellen für Tools zur Automatisierung und Erweiterung des Betriebssystems wäre viel gewonnen – ganz abgesehen von einer durch die Bank konsistenten Bedienoberfläche. Zudem muss Apple die Systeme fit für zukünftige Hardware wie Foldables und Smart Glasses machen. Mit geruhssamer Fehlerbeseitigung ist es da nicht getan. Natürlich dürfen Bugs nicht einfach wegnoriert werden, wie es derzeit teils der Fall scheint. Ein effizienterer Apple-Prozess für Bugreports und eine konsequente Behebung der gemeldeten Probleme würde sicher helfen – auch ganz ohne plakative Feature-Bremse. Selbst Mac OS X Snow Leopard, das Apple einst als „Null neue Funktionen“-Version mit mehr Stabilität anpries, brachte übrigens eine Reihe an schweren neuen Bugs mit. Das reichte bis zum möglichen Datenverlust; solche Desaster hat macOS zum Glück schon länger nicht mehr gesehen. Eine konsequente Fehlerbeseitigung und eine schnelle Fortentwicklung der Betriebssysteme müssen sich nicht zwangsläufig ausschließen. Mehr als genug Ressourcen hätte Apple jedenfalls, um das zu stemmen. (lbe)

10 Jahre Apple Watch

Mit einem Hauch Hybris brachte Apple im April 2015 die Watch an den Start und machte Wearables salonfähig. Eine Geschichte mit Höhen und Tiefen.

Von Leonhard Becker

Bei der Einführung der Apple Watch griff Apple-Chef Tim Cook tief in die Steve-Jobs-Trickkiste: Wie bei der legendären Präsentation des ersten iPhones stellte Cook drei simple Grundpfeiler in den Mittelpunkt, um den Sinn des neuen Gerätes zu veranschaulichen – Zeitanzeige, Kommunikation sowie Gesundheit plus Fitness.

Gleich auf zwei Veranstaltungen präsentierte Apple die Watch damals, zuerst im Herbst 2014, dann erneut kurz vor dem Verkaufsstart im Frühjahr 2015. Routine-Keynotes waren beide beileibe nicht, schließlich lancierte Cook die erste komplett neue Apple-Produktkategorie nach dem Tod von Jobs.

„Series 0“: Von lahm bis Luxus

Die Unsicherheit wurde mit Hybris überspielt: Die Krone der Apple Watch sei ein ebenso revolutionäres Eingabegerät wie die Maus, das iPod-Clickwheel und Multitouch, behauptete Cook kurzerhand. Zudem propagierte Apple skurrile Kommunikationswege, bei denen sich Apple-Watch-Nutzer gegenseitig ihren Herzschlag schickten und ans Handgelenk klopfen. Diese „digitalen Berührungen“ versteckte Apple später tief in watchOS. Das i-Tüpfelchen war allerdings die Apple Watch Edition in Echtgold, die bis zu rund 18.000 Euro kostete – und damit für unzählige Diskussionen sorgte.



Am 24. April 2015 kam die Apple Watch schließlich in den Handel und stieß auf die harsche Realität – auch im Test der Mac & i. Die erste Generation – nachträglich von Nutzern liebevoll „Series 0“ getauft – war von fast allem überfordert, was über die Anzeige der Uhrzeit und von Mitteilungen hinausging. Die Bedienoberfläche erwies sich als erstaunlich komplex, viele Funktionen blieben verborgen und Fehler waren an der Tagesordnung. Apps starteten, wenn überhaupt, unglaublich langsam. Ohne ein mitgeschlepptes iPhone konnte die Uhr nur wenig. Heute selbstverständliche Funktionen wie GPS, Mobilfunkverbindung, Siri und Apps musste das Apple-Smartphone beisteuern.

Die erste Apple Watch zierte das Cover der Mac & i 3/2015.

Den letzten großen Uhren-Meilenstein erreichte jüngst die spürbar dünnere Series 10: Das Display ist in der Lage, den tickenden Sekundenzeiger dauerhaft einzublenden – ganz wie eine analoge Armbanduhr.

Umso enttäuschender, dass Apple diese Anzeige lediglich bei einer Handvoll Zifferblättern unterstützt und bis heute keine Uhrzeitanzeigen von Drittanbietern erlaubt.



Große Sprünge

Doch Apple besserte ebenso flott wie beharrlich nach – bei Software und Hardware. Mit Series 1 und Series 2 folgte 2016 der erste Leistungssprung, ein GPS-Modul plus Schwimmtauglichkeit. Die davor noch so stolz präsentierte 18-Karat-Uhr warf Apple zugleich still aus dem Portfolio. Mobilfunk lieferte die Series 3 im darauffolgenden Jahr. Entscheidende Sprünge brachten Series 4 und Series 5: Mit einem soliden 1-Kanal-EKG, der Warnung vor bestimmten Herzrhythmusstörungen und einer Sturzerkennung wurde die Uhr zu einem ernst zu nehmenden Gesundheitsbegleiter. Ein etwas größeres Always-On-Display machte die Watch schließlich zu einer richtigen Uhr, auf der sich die Zeit immer ablesen lässt – und nicht nur kurz beim Anheben des Arms.

Damit erarbeitete sich die Watch zugleich einen großen Kreis begeisterter Träger. Sei es als Motivator zu mehr Bewegung, zum mobilen Bezahlen, als Terminhinweisgeber, als Sturzüberwacher, als schneller Nachrichtenbeantworter, als Taschenlampe, als stiller Wecker, als omnipräsentes Diktiergerät oder schlicht als schicke Armbanduhr – die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig.

Behutsame Modellpflege

Nach den flotten ersten fünf Jahren schien die Luft bei der Watch allerdings erst einmal raus. Mit der Apple Watch SE erweiterte Apple das Line-up zwar um ein günstigeres Einstiegsmodell, kümmerte sich in den vergangenen drei Jahren aber nicht weiter um die Modellreihe. Die Hardwareneuerungen bei der Series blieben zugleich überschaubar und konzentrierten sich auf mehr oder minder wichtige Sensoren zur Temperatur- und Blutsauerstoffmessung sowie eine zweifellos nützliche Notrufunktion bei Auto-unfällen.

Die Series 7 sorgte immerhin für den nächsten Sprung bei den Bildschirmgrößen und unterstützt erstmals eine Tastatur, auf der sich notdürftig tippen lässt.

Frischen Wind brachte erst die Apple Watch Ultra mit ihrem deutlich größeren und helleren Display, dem tauchfähigen Gehäuse und einer längeren Akkulaufzeit. Series 9 und Ultra 2 ergänzten lediglich eine Doppeltippgeste zur einhändigen Steuerung.

Am Tropf des iPhones

Über die Jahre ist sich die Apple Watch erstaunlich treu geblieben. Am Basisdesign hat sich kaum etwas geändert, eine runde Smartwatch sucht man bei Apple vergeblich. Zeitanzeige, Kommunikation sowie Gesundheit und Fitness stehen bis heute im Mittelpunkt. Selbst die Armbänder der Series 0 passen an die Series 10 und Ultra. Viele lästige Einschränkungen schüttelte die Watch im Laufe der Generationen ab, andere blieben jedoch bestehen. So lässt sich etwa keine beliebige eSIM in der Watch betreiben, sondern nur eine MultiSIM zum iPhone-Tarif. Das mag Mobilfunkanbieter freuen, Kunden jedoch weniger.

Für Kopfschütteln sorgt, dass die Akkulaufzeit unverändert knapp bemessen bleibt. Die Nicht-Ultra-Variante schafft im Normalbetrieb kaum zwei volle Tage, ohne nachzutanken. Ein Manko, gerade wenn sie zum Schlaftracking über Nacht getragen wird, was Apple für immer mehr Gesundheitsfunktionen voraussetzt. Dass die Watch ein Lebensretter sein kann, hängt Apple gerne an die große Marketingglocke, und das nicht zu Unrecht: Tatsächlich kann die Uhr zu einem aktiveren Leben motivieren und hat so manchen Nutzer frühzeitig auf schwere gesundheitliche Probleme aufmerksam gemacht. Die von vielen erhoffte Blutzuckermessung am Handgelenk bleibt ferne Zukunftsmusik, selbst eine Blutdruckkontrolle fehlt in watchOS bislang immer noch.

Wachstumsmotor gerät ins Stottern

Weder die anfänglichen Probleme noch die fehlende App-Flut hat ihr letztlich geschadet: Diskussionen, ob die Watch ein Flop sei, verstummten schnell. Auch wenn Apple nie konkrete Verkaufszahlen nannte, gilt die Smartwatch als eine geschäftliche Erfolgsgeschichte. Diese kam jüngst jedoch ins Stottern: In den vergangenen zwei Geschäftsjahren gingen Apples Umsätze mit Wearables erstmals zurück – wohl nicht zuletzt, weil vielen Nutzern gute Gründe für ein Watch-Upgrade fehlen.

Richtige Konkurrenz brauchte Apple lange nicht zu fürchten, denn iOS enthält Sonderlocken, die anderen Herstellern vorenthalten bleiben. In der EU muss der Hersteller das bald ändern: Andere Smartwatches könnten so im Zusammenspiel mit dem iPhone ähnlich bequeme Funktionen bieten. Vielleicht spornt das die Apple Watch wieder zu größeren Sprüngen an. (lbe)



Für fast alle(s)

Selbst das günstigste
MacBook Air bietet M4-Power.
Wie schlägt sich die Basis-
ausstattung im Test?

Von Holger Zelder

In der Vergangenheit behielt der Konzern bei einem Modellwechsel die Vorjahresgeneration als Einstiegsvariante im Sortiment. Nun bricht Apple mit dieser Tradition: Auch die günstigste Konfiguration kommt jetzt mit dem M4-Chip. Auf diese Ausführung werfen wir nun einen Blick, nachdem wir sie in der Mac & i 2/2025 auf Seite 18 getestet haben.

Die Einstiegsvariante gibt es nur als 13-Zoll-Modell. Das aus einem Aluminiumblock gefräste Gehäuse ist 11,3 Millimeter dick (ohne Standfüße) und wiegt federleichte 1,23 Kilogramm. Auf der linken Seite besitzt das Gerät neben MagSafe zwei USB-C-Ports, an denen USB 4 und Thunderbolt 4 anliegen. Rechts gibt es eine Klinkenbuchse, die auch hochohmige Kopfhörer versorgen kann. Bei den Funkverbindungen unterstützt es Wi-Fi 6E.

Die hintergrundbeleuchtete Tastatur bringt Funktionstasten in voller Höhe sowie den Fingerabdrucksensor (Touch ID) im Ein/Aus-Schalter mit. Das Trackpad ist groß und lässt keine vom MacBook Pro bekannten Funktionen missen.

Das spiegelnde IPS-Display löst mit 2560×1664 Pixeln auf und unterstützt den erweiterten Farbraum DCI-P3. Grundsätzlich ist das Display gut, gleichmäßig ausgeleuchtet und durch seine hohe Pixeldichte knackscharf. HDR-fähig ist es mit einer Helligkeit von bis zu 500 cd/m² (wir haben 449 cd/m² gemessen) nicht, auch bietet es nur 60 Hz und keine 120 wie bei den MacBook Pros. Zudem können Nutzer zwei 6K-Bildschirme anschließen und zusätzlich zum internen Display ansteuern.

Kamera, Mikrophon und Lautsprecher

Die FaceTime-HD-Kamera hat Apple in Center-Stage-Kamera umbenannt. Neben gut belichteten Full-HD-Videos bietet diese einen Folgemodus, der den Kameraausschnitt nachführt, wenn sich der Sprecher vor ihr bewegt. Das wirkt auf die Gegenseite wie ein Schwenk. Über die Funktion „Schreibtischansicht“ zeigt sie den Bereich vor dem MacBook.

Für Audioaufnahmen sind drei Mikrofone an Bord, an denen zwei stets zur Klangoptimierung Störgeräusche herausfiltern. Der 13-Zöller hat vier Lautsprecher eingebaut, die für ein schmales Notebook hervorragend klingen und auch 3D-Sound (von Apple Spatial Audio genannt) abspielen können.

Schneller M4-Chip

Der eingebaute M4-Chip besitzt vier Hochleistungskerne und insgesamt sechs Effizienzkerne. Die Media Engine des M4, ähnlich wie beim M3, decodiert Formate wie ProRes, ProRes RAW und AV1. Eine Neural Engine mit 16 Kernen unterstützt bei lokalen KI-Berechnungen.

In unseren Benchmarks zeigte sich eine moderate Leistungssteigerung des M4 im Vergleich zum M3. So verbesserte sich die CPU-Leistung im Multi-Core-Benchmark von Cinebench 23 um fast 31 Prozent (Single Core: 14 Prozent), was an den beiden zusätzlichen Effizienzkernen liegen dürfte. Beim Einsatz von Logic Pro konnte der M4 bis zu 234 statt 200 Spuren simultan wiedergeben. In den CPU-lastigen Benchmarks lag der abgespeckte M4 unterm Strich meist auf einem Niveau mit der teureren Variante. Wurde zusätzlich die CPU gefordert, etwa beim Umwandeln von 8K ProRes, geriet der Einsteiger ins Hintertreffen.

Gestutzte Grafik

Der M4 unterstützt wie der M3 Hardware-beschleunigtes Raytracing. Gegenüber den anderen Air-Konfigurationen muss die günstigste Variante mit acht statt zehn Grafikkernen auskommen.

In Tests steigerte der M4 im Vergleich zum M3 die Bildwiederholraten im Spiel Shadow of the Tomb Raider von 22 auf 31 Frames pro Sekunde, also um gut 41 Prozent. Der M4 mit zehn Kernen im besser ausgestatteten MacBook Air war allerdings noch mal um 20 Prozent schneller als der Achtkerner. Eine Gaming-Maschine ist allerdings keine der Air-Ausführungen: Trietzt man die Grafikkerne über längere Zeit, taktet sich der Chip herunter und die Frameraten brechen ein. Für Strategiespiele mit 3D-Unterstützung wie Frostpunk 2 oder Civilization VII dürfte das Basis-Air zwar ausreichen. Unter Umständen müssen Nutzer hier Details und Effekte reduzieren. Für aktuelle Grafikkraher wie Assassin's Creed Shadows (siehe Test auf S. 137) benötigen sie ein MacBook Pro mit lüftergeköhltem M4.

Speicher und Upgrades

Auch das Einstiegsmodell kommt bereits mit 16 GByte RAM. Für die meisten Alltagsanwendungen wie Office, Surfen, ein wenig Bild-

bearbeitung und leichten Videoschnitt genügt das völlig. Sobald man mehr Arbeitsspeicher oder eine größere SSD ordert, erhöht Apple die Grafikkern im gleichen Zug von acht auf zehn. Das sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Upgrade-Preise ziemlich gesalzen sind: 8 GByte mehr kosten happige 250 Euro, Gleiches gilt für die Verdopplung des SSD-Platzes.

Die 256-GByte-SSD ist langsamer als bei den besseren Modellen. Wir konnten rund 2000 MByte/s schreibend sowie fast 2980 MByte lesend messen. Zum Vergleich: Die 1-TByte-SSD des in Heft 2 getesteten MacBook Air M4 war zwar beim Schreiben beinahe gleichauf, beim Lesen mit etwa 3060 MByte/s aber fast 50 Prozent schneller. Beim Arbeiten fühlt sich die günstigere Variante nicht langsam an. Kürzere Kopierzeiten bei größeren Dateien gibt es aber mit den größeren SSDs. Die 256 GByte sind selbst bei der Verwendung von Cloud-Diensten sehr knapp bemessen: Schon alleine Apple Intelligence benötigt 15 GByte. Wir empfehlen deshalb 512 GByte Speicher.

Laufzeit

Das Einstiegsgerät kommt nur mit einem 30-Watt-USB-C-Netzteil und einem MagSafe-Ladestecker. Wer den Zweifach-Lader mit 35 Watt oder das 70-Watt-Netzteil der schnelleren Konfigurationen haben möchte, zahlt 20 Euro mehr.

Die Laufzeiten sanken in unseren Tests leicht gegenüber dem Vorgängermodell mit zehn Grafikkernen: Beim Videoschauen mit auf 200 cd/m² gedimmten Display kam das Air auf 12,6 (statt 13,1) Stunden, unter leichter Last bei 100 Candela waren es 20 statt 20,9 Stunden. Bei herkömmlichen Aufgaben sollte man aber dennoch einen ganzen Arbeitstag und ein wenig Pendelzeit abseits der Steckdose überstehen.

Fazit

Auch mit acht statt zehn GPU-Kernen ist das MacBook Air für die meisten Alltagsaufgaben gerüstet. Bei der Grafikleistung zieht es zwar gegenüber den teureren Varianten den Kürzeren. Für Anwen-

der, die ein günstiges Apple-Notebook für die Uni oder Office-Arbeiten suchen und keinen großen Speicherbedarf haben, ist es sehr gut ausgestattet. Wer das Air bei freien Händlern kauft, bekommt es schon jetzt für 1000 Euro – 200 Euro unter Listenpreis.

Wer noch mehr sparen will, sollte sich nach einem MacBook Air M3 umsehen, die es im Abverkauf bei Händlern mit 16 GByte RAM und 256 GByte SSD schon für rund 970 Euro gibt. Das hat zwar keine Center-Stage-Kamera und schneidet in Benchmarks sowie bei 3D-Anwendungen schlechter ab, bei Alltagsaufgaben steht es dem aktuellen Modell aber in nichts nach. (hze)

MacBook Air 13" M4	
Prozessor	Apple M4, 4+6=10 Kerne, 4,45 GHz, Neural Engine mit 16 Kernen
Grafik	Apple M4, 8 Kerne
Arbeitsspeicher	16 GByte
Massenspeicher	Apple-SSD, 256 GByte
Farben	Himmelblau, Silber, Polarstern, Mitternacht
Bewertungen	
Verarbeitung / Ausstattung	⊕⊕ / ⊕
Leistung CPU / GPU/SSD	⊕ / ○ / ⊕
Geräusche / Audio	⊕⊕ / ⊕⊕
Display / Mobilität	⊕ / ⊕⊕
Optionen (Auswahl)	10 Grafikkern +125 €; 24/32 GByte RAM +250/+500 €; 0,5-/1-/2-TByte-SSD +250/+500/+1000 €
Basispreis	1199 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellen ⊖ ausreichend ⊖⊖ schlecht	

Praxis-Benchmarks

	Cinebench 23 Single Core	Cinebench 23 Multi Core	Logic Pro X [Spuren]	Final Cut Pro 8K Red Export [s]	Shadow of the Tomb Raider 1080p [fps]	BlackMagic Schreiben [MByte/s]	BlackMagic Lesen [MByte/s]	Akku-Lauf- zeit Video bei 200 cd/m ² [h]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
MacBook Pro 14" M4 10 CPU-/10 GPU-Kerne, 16 GByte RAM/1024 GByte SSD	2206	13876	240	153	45	3215	2911	20,2
MacBook Air 13,6" M3 8 CPU-/10 GPU-Kerne, 16 GByte RAM/512 GByte SSD	1896	9783	201	170	22	3341	2955	13,1
MacBook Air 13,6" M4 10 CPU-/8 GPU-Kerne, 16 GByte RAM/256 GByte SSD	2155	12887	234	189,0	32,0	1951	2978	12,6
MacBook Air 15,3" M4 10 CPU-/10 GPU-Kerne, 16 GByte RAM/1024 GByte SSD	2165	12682	234	184	37	3061	2903	13,1

Gut & günstig

Das iPad 11 hat doppelt so viel Speicher und mit dem A16 einen wesentlich schnelleren Chip als der Vorgänger von 2022, kostet aber trotzdem nur 400 Euro. Für wen sich der Kauf des iPad 2025 lohnt.

Von Johannes Schuster



Das einfache iPad ist bereits mit der letzten Generation erwachsen geworden: Das größere Display mit dem schmalen Rahmen bei kantigeren Formen lässt es modern aussehen. Der Fingerabdrucksensor ist an die Seite gewandert und als (einziger) Anschluss dient USB-C. Das Tablet lässt sich mit einem Pencil und einem Apple-Keyboards bedienen.

A16-Chip mit abgeklemmten Kernen

Zu den Neuerungen: Den A14 Bionic hat Apple gegen den A16-Chip aus dem iPhone 14 Pro getauscht. Anders als dort bringt er aber nur drei statt vier Effizienzkerne mit. Während sich die Ergebnisse beim Geekbench auf einem Kern fast gleichen, schaffen alle zusammen lediglich 90 Prozent des iPhone-Wertes. Auch der GPU hat Apple einen der eigentlich fünf Kerne geraubt und sie kommt auf etwa 80 Prozent der Performance des iPhone 14 Pro. Trotzdem überbietet das iPad 11 auch mit seinem abgespeckten Chip das iPad 10 um 50 bis 64 Prozent bei der CPU-Leistung und um 17 bis 22 Prozent bei GPU-Tests. Dies hängt vor allem mit der Steigerung des CPU-Taktes von 3 auf 3,5 GHz und der Vergrößerung des Arbeitsspeichers von 4 auf 6 GByte zusammen.

Die Leistung der 16-kernigen KI-Einheit (Neural Engine) hat sich sogar um 85 Prozent verbessert. Das reicht zusammen mit dem immer noch zu knappen RAM aber laut Hersteller nicht für die Funktionen

kurz & knapp

- Das einfache iPad ist schneller und günstiger geworden.
- Der A16-Chip hat weniger Kerne als im iPhone 14 Pro.
- Das iPad mit A16 eignet sich nicht für Apple Intelligence.
- Eine eSIM ersetzt die SIM-Karte.

von Apple Intelligence aus. Nach dem Aufspielen von iPadOS 18.4 erschien nicht einmal der Dialog, um die KI einzurichten. Anspruchsvolle Spiele wie Assassin's Creed: Mirage oder die Resident-Evil-Reihe laufen ebenfalls nicht auf dem normalen iPad, dafür aber Final Cut Pro und Logic mit den Basisfunktionen. Beim Textschreiben oder Surfen fühlt sich das iPad 11 sehr flott an und dürfte für Standardaufgaben auch in den nächsten Jahren noch genügend Leistung bringen.

Ansonsten bringt das Cellular-Modell nun keinen Steckplatz mehr für eine SIM-Karte mit, sodass man wie bei den anderen iPads auf eine eSIM ausweichen muss. Das Netzteil hat Apple aus dem Lieferumfang gestrichen, das iPad 11 kommt nur mit einem Kabel zum Laden.

Spiegelndes Display mit Luftspalt

Anders als alle anderen iPads muss Apples einfaches Tablet ohne ein auflamiertes Display und gute Entspiegelung auskommen. Zwischen dem Panel und der Vorsatzscheibe klappt ein dünner Luftspalt, der (beim Übergang zwischen optisch verschieden dichten Medien) zu zusätzlichen Brechungen führt. Lichtquellen im Rücken des Anwenders sorgten so im Test für starke Spiegelungen, iPad Air und Pro liefern wesentlich bessere Ergebnisse. Die Helligkeit von laut Hersteller maximal 500 Nits (wir haben 450 Candela/m² gemessen) konnte dies nicht immer ausgleichen. Besonders draußen an der Sonne sahen wir manchmal die Bildinhalte nicht mehr, zum Beispiel beim Aufnehmen von Fotos oder Videos. Der Farbraum umfasst lediglich RGB (gegenüber dem größeren DCI-P3) und die Bildwiederholrate liegt starr bei 60 Hertz. Übrigens besitzt der Bildschirm weiterhin (und wie beim fast gleichgroßen iPad Air 11") eine Diagonale von 10,86 Zoll, auch wenn Apple es plötzlich als 11-Zoll-Display bezeichnet.

Videos mit 4K-Auflösung

Die Hauptkamera fertigte knackig scharfe Fotos mit 12 Megapixeln. Auf bunten und metallischen Flächen neigten sie zu leichtem Farbrauschen und manchmal zu flauen Farben. Videos mit 4K-Auflösung und 60 fps gelangen dem iPad meistens gut und mit erfolgreicher Entwicklung. Bei Bewegungen im Bild entstanden allerdings unscharfe Wischeffekte, die etwa bei Beendigung eines Schwenks nach einem Wimpernschlag verschwanden. Hier ist der Bildprozessor bei der Arbeit nicht schnell genug, bei modernen iPhones tritt der Effekt weit schwächer auf.

Die Frontkamera sitzt an der langen Gehäuseseite, sodass sie den Anwender bei Videokonferenzen zentral aufnimmt, wenn man das Tablet quer hält oder es in die Tastatur steckt. Sie lieferte ebenfalls Bilder mit 12 Megapixeln, allerdings mit mehr Farbrauschen und weit geringerer Schärfe. Der Bereich hoher Schärfe reichte bei gutem Licht einige Meter weit. Videos lösen leider nur mit maximal 1080p auf, die Qualität ist aber für Videotelefonie völlig okay. Die Auflösung reicht auch für Center Stage, wo der Bildausschnitt automatisch mit dem Sprecher mitgeführt wird, wenn der sich im Erfassungsrahmen von 120 Grad bewegt.

Bewährte Ausstattung

Es bleibt bei den Gehäusefarben Silber, Blau, Gelb und Pink. Den Touch-ID-Sensor an der linken Seite können Rechtshänder nicht

mehr so gut mit dem Lieblingszeigefinger erreichen, wenn das Gerät im Querformat steht. Als Workaround kann man zusätzlich einen Finger der linken Hand hinterlegen. Lautsprecher an den kurzen Seiten sorgen für Stereosound.

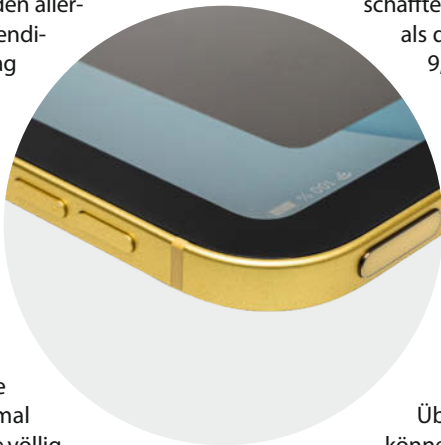
An der USB-C-Buchse liegt nur USB-2.0-Geschwindigkeit an. Wir konnten in der Dateien-App Daten mit rund 37 MByte/s übertragen. Schnellladen steht beim iPad 11 nicht zur Verfügung. Mit einem 20-Watt-Netzteil von Apple brauchte es für 50 Prozent eine Stunde. Mit einem 67-Watt-Netzteil benötigte es 45 Minuten bei einer Leistung von 27 und bis 30 Watt in der Spitze.

Apple beließ es bei Wi-Fi 6 mit Bruttoraten von 1200 MBit/s. Netto konnten wir gegen den WLAN-7-Router Deco von TP-Link im Nahbereich 820 MBit/s im Durchschnitt messen.

Optional kann man weiterhin das Magic Keyboard Folio über den Smart Connector anschließen, wodurch dieses keinen eigenen Akku braucht. Als Stift dienen auf Wunsch der Pencil der ersten Generation (den man mit einem Lightning-Adapter laden muss) oder der mit USB-C.

Akkulaufzeiten verbessert

Die Apple-Prozessoren lernen mit jeder Generation, besser Energie zu sparen, was sich auf die Akkulaufzeit auswirkt. Der Stromspeicher fasst nun 28,9 statt 28,6 Wattstunden. Beim Videoschauen schaffte das neue iPad 10,4 und somit 1,6 Stunden mehr als der Vorgänger. Beim Surfen waren es 10,9 statt 9,5 Stunden. In jedem Fall reicht die Power für einen normalen Arbeitstag.



Die drei Knöpfe des iPad 11 liegen dicht beieinander, der Touch-ID-Sensor wandert auf die linke Seite, wenn man mit dem iPad an der Tastatur arbeitet.

Fazit

Über die Entwicklung bei Speicher und Preisen können sich potenzielle Käufer freuen: Das anfangs für 579 Euro angebotene iPad 10 wurde im Laufe der Zeit immer günstiger. Mit dem überarbeiteten Modell zog Apple die Preise zum Glück nicht wieder an, sondern verdoppelte auch noch den Flash-Speicher-Umfang im Basismodell von 64 auf 128 GByte. Für knapp 400 Euro bekommt man ein erwachsenes Gerät mit recht guter Ausstattung was Chip, Flash-Speicher und Kamera angeht. Verzichten muss man allerdings auf das sicherlich in den nächsten Jahren mit mehr Funktionen aufwartende Apple Intelligence und ein gut ent-

Leistungsvergleich iPads

	Geekbench 6			GFX Bench	3DMark	Geekbench AI	Browser	Akku		
	Single-Core Score	Multi-Core Score	GPU Score	1080p Manhattan Offscreen (fps)	Wild Life Extreme (fps)	Neural Engine, Half Precision Score	JetStream 2 (Punkte)	Surfen (h)	Video (h)	3D-Spiel (h)
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
iPad mini 7 (2024)	2979	7401	25240	244	18,2	24987	330	11,5	10,4	6,9
iPad 10 10,9" (2022)	1564	4027	16831	187	12,5	12595	200	9,5	8,8	7,3
iPad 11 A16 (2025)	2570	6036	19755	237	15,2	23254	326	10,9	10,4	7,6
iPad Air 11" (2025)	3038	11657	45622	461	39,4	30631	308	9,6	8,8	7,5

spiegeltes Display, was den Modellen Mini, Air und Pro vorbehalten bleibt. Die sind dafür sehr viel teurer, als die bessere Ausstattung rechtfertigen würde. Unterm Strich ist das einfache iPad das ideale Gerät für Schüler, Büro und Hobby-Anwendungen mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Wer sein Geld mit dem Tablet verdienen will, greift besser zu einem Air oder Pro. (jes)

Der Bildschirm des iPad 11 spiegelt Umgebungslicht deutlich mehr als das laminierte und entspiegelte Display des iPad Pro (rechts).



iPad 11 und Alternativen



	iPad 10 (2022)	iPad 11 A16 (2025)	iPad Air 11" (2025)
Farben	Silber, Blau, Gelb, Pink	Silber, Blau, Gelb, Pink	Polarstern, Space Grau, Violett, Blau
Ausstattung			
Prozessor/Kerne/Takt	Apple A14 Bionic (Neural Engine mit 16 Kernen)/2+4/3,0 GHz	Apple A16 (Neural Engine mit 16 Kernen)/2+3/3,5 GHz	Apple M3 (Neural Engine mit 16 Kernen)/4+4/4,0 GHz
Grafik/Kerne	Apple/4	Apple/4	Apple/9
Arbeitsspeicher	4 GByte	6 GByte	8 GByte
Flash-Speicher (Modelle)	64/256 GByte	128/256/512 GByte	128/256/512/1024 GByte
WLAN, max. Durchsatz	Wi-Fi 6, 1,2 GBit/s	Wi-Fi 6, 1,2 GBit/s	Wi-Fi 6E (inkl. 6 GHz), 2,4 GBit/s
mobile Datenverbindung	5G	5G	5G
Bluetooth/GPS	5.2/GPS und GNSS (nur 5G-Modelle)	5.3/GPS und GNSS (nur 5G-Modelle)	5.3/GPS und GNSS (nur 5G-Modelle)
SIM	Nano-SIM, eSIM (nur 5G-Modelle)	eSIM (nur 5G-Modelle)	eSIM (nur 5G-Modell)
Akku/Kapazität	Lithium-Polymer/28,6 Wh	Lithium-Polymer/28,9 Wh	Lithium-Polymer/28,9 Wh
Abmessungen (H × B × T)	248,6 × 179,5 × 7,0 mm	248,6 × 179,5 × 7,0 mm	247,6 × 178,5 × 6,1 mm
Gewicht mit/ohne 5G	481/477 g	481/477 g	460/460 g
Anschlüsse	USB-C, Smart Connector	USB-C, Smart Connector	USB-C, Smart Connector
Audio	Stereolautsprecher, 2 Mikrofone	Stereolautsprecher, 2 Mikrofone	Stereolautsprecher, 2 Mikrofone
Kameras			
Hauptkamera-Auflösung Foto/Video	12 MPixel/4K bei 60 fps	12 MPixel/4K bei 60 fps	12 MPixel/4K bei 60 fps
Frontkamera-Auflösung Foto/Video	12 MPixel/1080p bei 60 fps	12 MPixel/1080p bei 60 fps	12 MPixel/1080p bei 60 fps
Sensoren	Fingerabdruck, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht	Fingerabdruck, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht	Fingerabdruck, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht
Display			
max. Helligkeit (gemessen)	445 cd/m ²	450 cd/m ²	478 cd/m ²
Farbraum	RGB	RGB	DCI-P3
Technik/Diagonale	IPS/10,86 Zoll (27,69 cm)	IPS/10,86 Zoll (27,69 cm)	IPS Glossy, laminiert, Antireflex/10,86 Zoll (27,69 cm)
Auflösung	2360 × 1640 Pixel bei 264 dpi	2360 × 1640 Pixel bei 264 dpi	2360 × 1640 Pixel bei 264 dpi
sonstiger Lieferumfang	USB-C-Kabel, 20-Watt-Netzteil	USB-C-Kabel	USB-C-Kabel
Apple-Zubehör	Pencil (1. Gen) und USB-C, Magic Keyboard Folio	Pencil (1. Gen) und USB-C, Magic Keyboard Folio	Pencil Pro und USB-C, Magic Keyboard für iPad Air
Bewertungen			
Bedienung/Performance	⊕/○	⊕/⊕	⊕⊕/⊕⊕
Ausstattung/Preis-Leistung	○/○	○/⊕⊕	⊕/○
Display/Laufzeit	○/○	○/⊕	⊕/○
Kamera Fotos/Videos	○/○	○/○	○/○
Preise bei Markteinführung	579/779 € (64/256 GByte), mit 5G 170 € Aufpreis	399/529/779 € (128/256/512 GByte), mit 5G 170 € Aufpreis	699/829/1079/1329 € (128/256/512/1024 GByte) mit 5G 170 € Aufpreis
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden			



MEHR ALS EIN SWIPE – WISSEN DAS BLEIBT.

Mac & i

2× Mac & i mit 35 % Rabatt testen!

- Tipps & Praxiswissen für Apple-Insider
- Spannende Produkttests von Hard- und Software
- Workshops rund um die Apple-Produkte



Geschenk
nach Wahl

Adapter-Kabelbox oder Buch „Apple Junkies“



Jetzt bestellen:

www.mac-and-i.de/vorteil





iPhone- Zubehör für unterwegs

Im Urlaub, auf Geschäftsreise oder während eines Wochenendausflugs leistet das iPhone wertvolle Dienste. Außer dem Ladegerät (siehe Seite 36) gibt es Accessoires, an die Sie beim Kofferpacken denken sollten. Wir geben Tipps, welches Zubehör unterwegs hilfreich sein könnte.

Von Johannes Schuster



Bild: Mix and Match Studio, stock.adobe.com

Ladekabel

Um für die verschiedenen Geräte nicht mehrere Kabel auf eine Reise mitnehmen zu müssen, eignet sich das 40 Euro teure Incharge X Max von Rolling Square. Das flache, 1,5 Meter lange Kabel besitzt eine textile Um-mantelung und an den Enden jeweils einen USB-C-Stecker. Auf der einen Seite kann man diesen per angehängtem Adapter zu USB-A umleiten, auf der anderen Seite zu Lightning. Dieser Stecker passt auch für Micro-USB. Für den Transport haften beide Kabelenden magnetisch aneinander. Das Incharge Max unterstützt schnelles Laden und Power Delivery bis 100 Watt. Daten transportiert es aber nur mit lahmer USB-2.0-Geschwindigkeit.



Incharge X Max

Hersteller: Rolling Square
Länge: 1,5 m
Anschlüsse: USB-C, USB-A, Micro-USB, Lightning
Preis: 40 €

- ⊕ universelle Anschlüsse
- ⊕ schnelles Laden
- ⊕ kompakter Transport
- ⊖ langsamer Transfer

Powerbank

Powerbank USB-C PD 20 W

Hersteller: Sandberg
Kapazität: 37,0 Wh
Preis: 28 €

- ⊕ Zusatzstrom
- ⊕ Power Delivery
- ⊕ kostengünstig
- ⊖ recht schwer



Ob auf einer Wanderung durch den bayerischen Wald oder während einer Busreise nach Kroatien: Eine Steckdose für das iPhone-Netzteil ist manchmal über Stunden nicht erreichbar. In diesem Fall verlängert eine Powerbank die Laufzeit des Smartphones. Die USB-C PD 20 W schaffte das im Test mit einem iPhone 13 Pro 2,1 Mal (siehe Mac & i 3/2024, S. 78). Der leere Akku war in 30 Minuten auf 55 Prozent aufgefüllt. Als Schnittstellen stehen einmal USB-C mit Power Delivery zur Verfügung, zweimal USB-A und einmal Micro-USB. Die Sandberg-Powerbank besitzt ein dezimales Display, das ihren Ladestand genau zeigt, wiegt wegen des Metallgehäuses schwere 262 Gramm und kostet lediglich 28 Euro.

Selfie-Stick

Oft als Deppenzepter verschrien, macht sich nicht nur in der Hand von Teenagern und Influencern bezahlt: Mit einem Selfie-Stick kann man schöne Erinnerungsfotos mit sich selbst (und Mitreisenden) darauf schießen, ohne eine andere Person um Hilfe bitten zu müssen. Das nur 10 Euro teure Modell von Pearl hält alle iPhones (Breite von 61 bis 85 Millimeter) in einem zusätzlichen Abstand von 50 Zentimetern. (Die Angaben auf Website und Packung stimmen leider nicht.) Der Winkel lässt sich an einem Gelenk verstellen, das durch eine Schraube gesichert wird. Am unteren Ende der maximal 41 Zentimeter langen Teleskopstange aus Metall residiert ein abnehmbarer Auslöseknopf, den man einmalig per Bluetooth mit dem iPhone koppelt. Der Griff lässt sich auch zu einem Dreibeinstativ ausklappen, dann ersetzt der Funkknopf den zeitlich schwer berechenbaren Selbstauslösemechanismus.



2in1-Selfie-Stick

Hersteller: Pearl
max. Gesamtlänge: 69 cm
Transportlänge: 18 cm
Gewicht: 110 g
Preis: 10 €

- ⊕ Doppelfunktion
- ⊕ Funkauslöser
- ⊕ leicht
- ⊕ günstig

SwingGrip 2-in-1

Hersteller: Kaiser-Fototechnik
Gewicht: 110 g
Höhe 11,5 cm
Preis: 16,50 € (Klemme 16 €)

- ⊕ Doppelfunktion
- ⊕ leicht
- ⊕ Viertelzollschraube
- ⊖ keine iPhone-Klemme



Griff

Der SwingGrip 2-in-1 von Kaiser-Fototechnik dient einerseits als leicht schräger Griff für die sichere einhändige Führung des iPhones. Andererseits kann man ihn in Sekundenschnelle in ein kleines Tischstativ mit Viertelzollschraube verwandeln. Die Neigung lässt sich dank eines Gelenks einstellen. Er kostet 16,50 Euro. Zusätzlich benötigt man zum Befestigen des iPhones noch als iPhone-Klemme den Smartphone-Halter mit Viertelzollgewinde für 16 Euro vom gleichen Anbieter.

Stativ

Ein Stativ macht sich bei Langzeitbelichtungen, Teleaufnahmen oder bei der Benutzung des Selbstauslösers gut. Das Griptight Gorillapod for MagSafe erfreut zusätzlich durch seine biegsamen Beine, mit denen man es auch an Ästen, Leitern oder Zäunen festklemmen kann und die außerdem magnetisch haften. iPhones mit MagSafe halten ihrerseits magnetisch an dem Stativ, wo sie sich vom Hoch- ins Querformat drehen lassen. Für actionmäßige Schwenks kann man das iPhone auch durch zusätzliche Klemmen fest einspannen. Über eine Höhe von 36 Zentimetern kommt das Joby-Stativ allerdings nicht hinaus.

Griptight Gorillapod for MagSafe

Hersteller: Joby
Gewicht: 220 g
Maße: 36 × 5 × 6 cm
Preis: 70 €

- ⊕ flexibel
- ⊕ magnetische Haftung
- ⊕ iPhone drehbar
- ⊖ geringe Höhe



Tauchbeutel

Sand ist Gift für den iPhone-Anschluss, Wasser darin verhindert das Laden über Stunden. Und hat es schon eine Reparatur oder ein paar Lebensjahre hinter sich, ist es eventuell nicht mehr dicht. Ein Tauchbeutel schützt das Gerät. Der Aquapac 348 hält laut Hersteller den Druck von 10 Metern Wassertiefe aus, und um den Hals hängen kann man ihn auch noch. Das iPhone darin kann man im Trockenen mit dem Finger weiter bedienen, allerdings funktioniert Touch ID nicht und Fotos werden trotz eines speziellen Folienfensters möglicherweise etwas unscharf. Unser Modell fasst iPhones bis zu einer Höhe von 160 Millimetern, Besitzer eines Max oder Plus können zu einer größeren Variante greifen.

Aquapac 348

Hersteller: Aquapac
Tauchtiefe: 10 m
Innenmaße: bis 160 mm Höhe
Preis: 32 €

- ⊕ wasserdicht
- ⊕ schützt vor Sand
- ⊕ umhängbar
- ⊖ kein Touch ID

Bluetooth-Lautsprecher

In der Ferienwohnung, im Hotel oder im Zelt fehlt oft eine Möglichkeit, Musik oder Filmsound mit Lautsprechern in guter Qualität wiederzugeben. Der Bluetooth-Speaker Beats Pill koppelt sich mit iPhone, iPad, Mac oder anderen Geräten und liefert einen guten, wenn auch basslastigen Klang (siehe Mac & i 5/2024, S. 90). Dank eingebautem Akku hielt der nach IP67 wasserfeste Beats-Lautsprecher 20 Stunden ohne Steckdose durch. Er verbindet sich automatisch mit allen Geräten desselben Apple-Accounts und lässt sich im Netzwerk „Wo ist?“ suchen. Man kann ihn auch als Powerbank nutzen, um ein angeschlossenes iPhone zu laden, zudem unterstützt er die Sprachassistentin Siri und Lossless-Audio per USB-C-Kabel. Wer Stereosound möchte, muss allerdings zwei von den 170 Euro teuren Beats-Boxen kaufen.

Beats Pill

Hersteller: Beats
Gewicht: 681 g
Farben: Schwarz, Rot, Champagner
Preis: 170 €

- ⊕ satter Sound
- ⊕ „Wo ist?“-Ortung
- ⊕ Apple-freundlich
- ⊖ Mono



ANC-Kopfhörer



Auf Flugreisen oder in der Bahn möchte man seine Ohren gerne von nervigen Maschinen-geräuschen befreien. Das gelingt gut mit einem Kopfhörer, der gut abdichtet und aktives Noise-Cancelling (ANC) beherrscht. Beides bieten Apples AirPods Pro 2 zusammen mit einem guten Sound (siehe Mac & i 6/2023, S. 66). Die kabellosen In-Ears hielten im Test mit ANC 5,5 Stunden durch, danach konnten wir sie bis zu fünf Mal in der Batteriehülle aufladen. Diese lässt sich über die App „Wo ist?“ auch per Ultrabreitband-Chip U1 wie ein AirTag finden und gibt auf Wunsch sogar einen Ton aus, der die Suche erleichtert. Strom tankt sie per USB-C, Qi, MagSafe oder Watch-Puck. Alle drei Teile sind wasserfest nach IP54 und lassen sich einfach mit Geräten desselben Apple-Accounts verwenden. Dank eingebauter Mikrofone eignen sich die AirPods auch als Headset und für „Hey, Siri“.

AirPods Pro 2

Hersteller: Apple
Funk: Bluetooth
Gewicht: 5,3 und 50,8 g
Preis: 279 €

- ⊕ aktive Geräuschunterdrückung
- ⊕ guter Sound
- ⊕ „Wo ist?“-Ortung
- ⊖ recht teuer

DWR-2101

Hersteller: D-Link
Mobilfunk: 4G und 5G
WLAN: Wi-Fi 6 2,4 und 5 GHz
Preis: 499 €

- ⊕ 5G
- ⊕ WLAN 6
- ⊕ Akku
- ⊖ recht teuer

Mobilfunk-Router

Ist man gemeinsam auf Reisen oder möchte seine iPhone-SIMs nicht im Ausland einsetzen (siehe Seite 30), hilft ein Mobilfunk-Router. Er spannt ein WLAN auf und bezieht seine Daten kabellos vom nächsten Funkmast. Natürlich benötigt man noch eine SIM-Karte des jeweiligen Landes. Der 5G-Router DWR-2101 bringt ein kleines Display, einen LAN-Port und einen wechselbaren Akku mit 19,5 Wattstunden Kapazität mit. Er unterstützt WLAN 6 bis 1200 MBit/s für maximal 32 Geräte. Im Preis von 499 Euro ist ein Ladekabel, aber kein Netzteil enthalten.



Adapter für Zigarettenanzünder



Was nützt das iPhone auf einer langen Autofahrt, wenn man es nicht laden kann? Hier hilft ein Adapter für den Zigarettenanzünder. Der 72W Type-C PD Car Charger liefert je nach der im Auto bereitgestellten Leistung bis zu 60 Watt Power Delivery an USB-C, womit er selbst für iPads und MacBooks geeignet ist. Zusätzlich gibts 12 Watt an USB-A. Der runde Kopf besteht aus gebürstetem Aluminium, im Inneren verfügt der Adapter über einen Schutz gegen Kurzschlüsse und Überhitzung.

72W Type-C PD Car Charger

Hersteller: Satechi
Gesamtleistung: 72 W
Gewicht: 72 g
Preis: 40 €

- ⊕ universell
- ⊕ hohe Leistung
- ⊕ Power Delivery
- ⊖ recht teuer

Fahrradhalterung

Möchte man sein iPhone zum Navigieren auf einem geliehenen Fahrrad, E-Bike, Scooter oder Motorrad einsetzen, benötigt man eine Halterung für den Lenker. Die rund 20 Euro teure BM 02 Bike Phone Mount von Lamicall klemmt man per Exzenterhebel daran fest. Vier mitgelieferte Gummistreifen helfen beim Anpassen an den Rohrdurchmesser. Die eigentliche Halterung sitzt auf einem stabilen Kugelkopf. Setzt man das iPhone an der oberen Halteklammer an und schiebt diese nach oben, drückt ein Mechanismus die unteren Klammern in die Gegenrichtung. Es lassen sich Geräte mit 4,7"- bis 6,8"-Bildschirm inklusive schlanker Hüllen einklemmen, also alle iPhones ab dem 6. Eine Verriegelung auf der Rückseite gewährt zusätzliche Sicherheit. Die Buchse an der Unterseite bleibt frei, ebenso wie die seitlichen Tasten. Weitere Halterungen siehe Mac & i Heft 3/2024, S. 86.

BM 02 Bike Phone Mount

Hersteller: Lamicall
Lenkerdurchmesser: 15 bis 30 mm
Smartphones: 4,7" bis 6,8"
Displaygröße
Preis: 20 €

- ⊕ alle Zweiräder
- ⊕ viele Smartphones
- ⊕ freie Buchse und Tasten
- ⊕ Verriegelung



Vegan-Leather Passport Cover

Hersteller: Satechi
Dicke: 13 mm (ohne Inhalt)
Gewicht: 104 g
Preis: 70 €

- ⊕ Laden per MagSafe und Qi
- ⊕ „Wo ist?“-Ortung
- ⊕ Lautsprecher
- ⊖ kein Diebstahlschutz

Passhülle

Der Reisepass dürfte außerhalb der EU das wichtigste Accessoire sein. Umso schlimmer, wenn man ihn irgendwo vergisst. Mit dem Vegan-Leather Passport Cover haben Sie dann immerhin die Chance, herauszufinden, wo er sich befindet: Die schwarze Kunstlederhülle enthält einen Tracker, der zu Apples „Wo ist?“-Netzwerk kompatibel ist. Man muss ihn einmalig mit dem iPhone koppeln und den enthaltenen Akku alle drei Monate mit einem Qi-Ladegerät aufladen. An einem MagSafe-Puck haftet die Hülle dabei sogar magnetisch. Den Standort zeigt eine Karte und über die App lässt sich ein Ton abspielen. Neben dem Reisepass nimmt die Hülle auch Flugtickets und Scheckkarten auf. Letztere schützt sie gegen RFID-Auslesen. Für die Suche nach einem Diebstahl taugt sie nicht, da man sie einfach ausschalten oder abstreifen kann.

Auto-Halterung

Der Leihwagen besitzt weder ein vernünftiges Navi noch CarPlay? Dann verwenden Sie einfach eine mitgebrachte Scheibenhalterung wie den Uni-Smartphone-Halter von Hama. Die gummierte Grundplatte saugt sich mit Unterstützung eines einrastenden Hebels an der Windschutzscheibe fest. Der daraus ragende Arm lässt sich nur durch kräftigen Druck biegen und trotz somit Erschütterungen durch Schlaglöcher. Dahinter folgt ein Kugelgelenk, das man durch eine Rändelmutter festzurren kann. Die entnehmbare iPhone-Halterung besitzt am unteren Ende zwei ausklappbare Stege und seitlich zwei ebenfalls einrastende Klammern. Alle mit dem iPhone in Berührung kommenden Teile sind gepolstert. Dazwischen passen Geräte mit einer Breite von 4,5 bis 9 Zentimetern, also sämtliche Modelle.

Uni-Smartphone-Halter

Hersteller: Hama
Gewicht: 140 g
Preis: 17 €

- ⊕ universell einsetzbar
- ⊕ alle iPhones
- ⊕ robust
- ⊖ sperrig im Transport



X9 Pro Portable SSD

Hersteller: Crucial
Kapazität: 1TByte
Gewicht: 37 g
Maße: 64 × 51 × 10 mm
Preis: 105 €

- ⊕ schnell
- ⊕ stromsparend
- ⊕ leicht
- ⊖ recht teuer



SSD

Wenn der interne Speicher des iPhones auf Reisen überquillt oder man wertvolle Fotos und Videos separat sichern will, hilft eine SSD. Die Crucial X9 Pro Portable SSD ist trotz wasserabweisendem Metallgehäuse nicht schwerer als 37 Gramm und nur zwei Finger breit. Sie benötigte im Test weniger als 2 Watt an Strom und übertrug Daten mit über 800 MByte/s am Mac. Mit einer Kapazität von 1 Terabyte kostet sie 105 Euro, es gibt sie aber auch mit 2 oder 4TByte für 185 respektive 300 Euro. Im Lieferumfang befindet sich ein 23 Zentimeter langes USB-C-auf-C-Kabel. (jes)

A green rolling suitcase stands upright on a light-colored wooden floor. In the background, a wooden table holds a potted plant with large green leaves, a small globe, and a camera. A lamp with a warm glow sits on the table. The scene is softly lit, creating a cozy atmosphere.

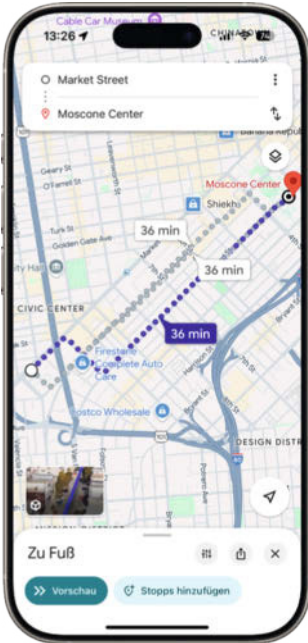
iPhone-Apps für die Reise

iPhone-Apps und Dienste helfen unterwegs, sich zurechtzufinden,
Buchungen zu tätigen und an wichtige Informationen zu gelangen.
24 Empfehlungen aus der Mac & i-Redaktion.

Von Johannes Schuster

Auch im Urlaub ist Google Maps eine große Hilfe, wenn es um das Finden von Adressen, Suchen von Restaurants oder Navigieren per Fuß, Rad, Auto, Bus oder Bahn geht. Zu Hause lädt man sich die Karten des Zielgebietes herunter und nutzt sie später offline, da GPS nicht vom Mobilfunk abhängt. Allerdings funktioniert die Routenplanung so nur für Autos. Zudem werden große Zoomstufen nicht geladen und selbst online verschwinden oft kleine Wege ohne Not, wenn man den Ausschnitt aufzieht.

Manchmal möchte man zudem vor einem anvisierten Museum nicht Werbung von benachbarten Geschäften bekommen. Trotz dieser Nachteile und der Datensammelerei von Alphabet bleibt Google Maps erste Wahl.



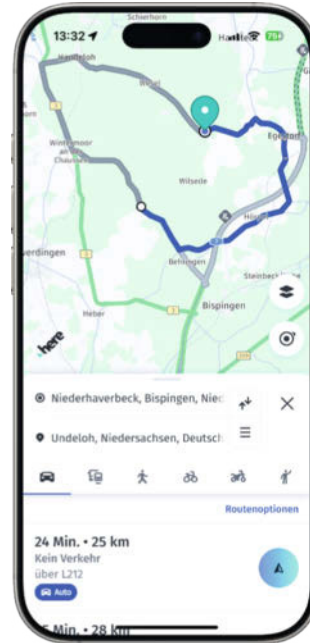
Google Maps – Transit & Essen

Google
Navigation
kostenlos

- ⊕ vollständige Detailkarten
- ⊕ kostenlose Navigation
- ⊕ viele Zusatzinformationen
- ⊖ unvollständige Offline-Karten

Im Urlaub nimmt man sich manchmal einen Leihwagen ohne eingebautes Navi. Um nicht auf eine gute Routenführung und deutschsprachige Menüs verzichten zu müssen, bietet sich vor dem Urlaub der Download des kostenlosen Here WeGo samt passender Offline-Karten an. Die Offline-Navigation läuft gegenüber Google Maps flüssiger und übersichtlicher ab. Falls das Mietauto CarPlay besitzt, können Sie damit Here WeGo nutzen. Das ursprünglich von

Nokia entwickelte Programm ist seit vielen Jahren in der Hand eines Konsortiums von Autoherstellern und Investoren. Manchen mögen die ortsbasierten Informationen zu spärlich sein.



Here WeGo

Here Europe
Navigation
kostenlos

- ⊕ kostenlose Navigation
- ⊕ Offline-Karten
- ⊕ viele Länder verfügbar
- ⊖ geringer Funktionsumfang

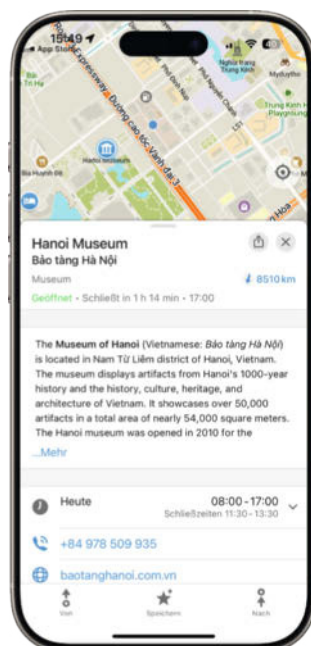
Wenn Google Maps zu viele Daten sammelt und nicht gut genug offline funktioniert, der sollte sich Organic Maps ansehen. Ähnlich wie das etwas angestaubte Maps.me basiert es auf OpenStreetMap und bietet auch Navi-Funktionen für Auto, Fahrrad, Fußgänger und Öffies an. Der Schwerpunkt liegt auf Wander-, Spazier- und Radwegen mit Höhenlinien und Höhenprofil, wobei die Routen nach unserer Meinung eher kurz als schön sind. Man kann die vorher heruntergeladenen Karten offline benutzen, auch die Suche funktioniert ohne Netz. Im Ausland sind die Informationstexte meist englisch. Die App importiert oder exportiert Lesezeichen als KML, KMZ und GPX.



Organic Maps

Organic Maps
Navigation
kostenlos

- ⊕ detaillierte Karten
- ⊕ OpenStreetMap
- ⊕ Offline-Funktion
- ⊖ Routen nicht schön



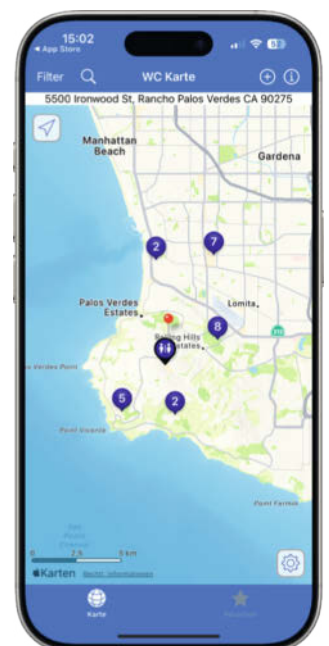
Öffentliche Toiletten sind oft schwer zu finden. Wie schön, wenn einem auf Reisen eine App die stillen Örtchen auf einer Karte anzeigt. WC-Karte bietet oft zusätzliche Informationen etwa zu Gebühren, Öffnungszeiten oder Barrierefreiheit, nach denen sich auch suchen lässt. Die Daten stammen aus OpenStreetMap. Anwender können selbst Ergänzungen melden. Die App kennt auch WCs in fernen Ländern, allerdings konnten wir im Test mit der Suche nur Standorte in Deutschland, Österreich und der Schweiz finden. Sie zeigt den aktuellen Aufenthaltsort an und ansonsten wischt man sich auf der Karte bis zum Ziel durch. Dann drückt man etwas länger mit dem Finger auf die gesuchte Stelle.



WC-Karte

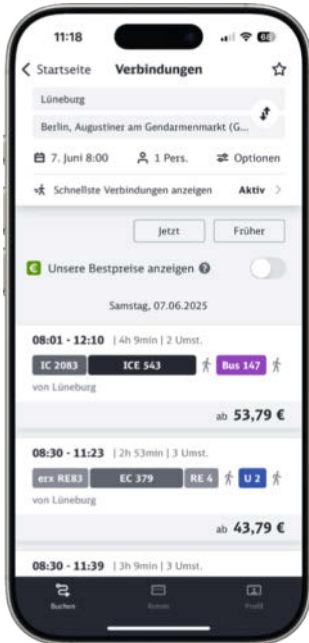
Volker Vöcking
Toilettenführer
kostenlos

- ⊕ öffentliche Toiletten
- ⊕ Zusatzinformationen
- ⊕ gefilterte Suche
- ⊖ Ortssuche nur in DACH



Wer hierzulande mit der Bahn reist, kommt um den DB Navigator kaum herum, zumal die DB den Ticketverkauf insbesondere im Zug (in den ersten zehn Minuten nach Fahrtantritt im Fernverkehr erlaubt) zunehmend auf die App verlagert hat. Man kann aber nicht nur Züge buchen, sondern oft auch mit anderen öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bussen bis zu einem Zielort mit Straßenadresse planen. Hinzu kommen (leider nicht immer präzise) Echtzeitinformationen über die

offenbar unvermeidlichen Verspätungen. Inzwischen zeigt die App auch Bahnverbindungen zu Zielen in den Nachbarländern oder auch Spanien und Italien an, die man allerdings nicht immer direkt buchen kann.



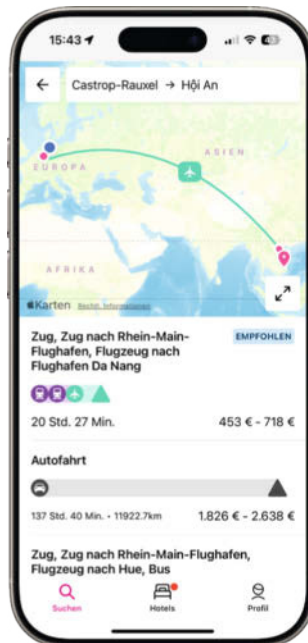
DB Navigator

Deutsche Bahn
Bahnreisen
kostenlos

- + inklusive Busverbindungen
- + Echtzeitinformationen
- + Buchungsmöglichkeit
- nur für Zentraleuropa

Sie sind zu einer Hochzeit im vietnamesischen Hoi An eingeladen, haben aber keine Ahnung, wie Sie am günstigsten von Castrop-Rauxel aus dort hinkommen? In Rome2Rio geben Sie lediglich Startort, Ziel und Datum ein. Die App zeigt Ihnen mögliche Verbindungen mit der Dauer, den Verkehrsmitteln und dem ungefähren Preis an. So weiß man, von wo man fliegen kann und wie die Verbindung zu den Flughäfen über Zug, Bus, Seilbahn oder Taxi läuft. Zum Buchen

der Flüge leitete die App uns an io.gotogate im Browser weiter, wobei im Test leider die Reisedaten verloren gingen und die Preise weit höher lagen. Aber immerhin kennt man die infrage kommenden Routen. Flüge buchen sollte man besser über andere Apps oder direkt bei den Fluggesellschaften.



Rome2Rio

Rome2Rio
öffentliche Verkehrsmittel
kostenlos

- + viele Verkehrsmittel
- + weltweite Verbindungen
- + versuchte Preisauskunft
- Schwächen bei Flugbuchung

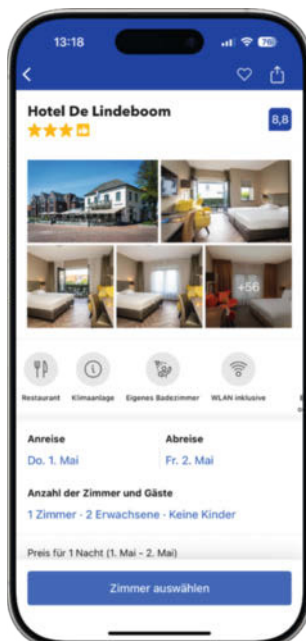
Auf der Webseite von Booking.com kann man aus einer riesigen Auswahl komfortabel Quartiere buchen, wobei Bewertungen, Fotos und die Kartenansicht unterstützen. Unterwegs leistet die App gute Dienste, indem sie alle Informationen bereithält. Mit einem Tipp kann man die Adresse in die Navi-App über- oder Kontakt zum Vermieter aufnehmen. Vor Ort lassen sich Aktivitäten oder Attraktionen finden. Ändern sich die Pläne, kann man auch aus der App andere Ziele buchen. Vor Ort erfährt man oft, dass man beim Vermieter direkt einen besseren Preis bekommen hätte, aber der Komfort ist den meisten einen Aufschlag wert.



Booking.com

Booking.com
Quartiersuche
kostenlos

- + viele Quartiere
- + komfortables Buchen
- + gute iPhone-Anbindung
- Zimmerpreise nicht die besten



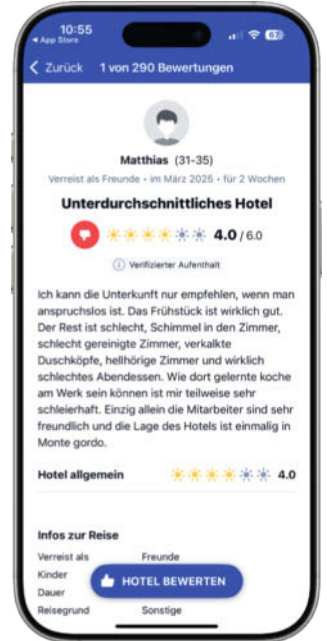
Vordergründig präsentiert sich das von Hubert Burda Media betriebene Portal HolidayCheck als Buchungsplattform für Reisen, und die App wird sich darüber sicherlich auch finanzieren. Der Mehrwert für den Nutzer besteht allerdings in den wirklich aufschlussreichen Bewertungen und Fotos der vorwiegend deutschsprachigen Anwender. Über 12 Millionen geprüfte Bewertungen und 15 Millionen Fotos und Videos füllen mittlerweile die Datenbank und ergänzen die Hotelinfos der Veranstalter um die vielleicht bedeutsamen Informationen.



HolidayCheck

Holidaycheck
Hotelbewertungen
kostenlos

- + echte Bewertungen
- + zusätzliche Fotos
- + Buchungsmöglichkeit
- + Suche nach Karte



Ist man in fremden Städten unterwegs und will gut essen gehen, findet man beim Herumlaufen oft nur die typischen Touristenlokale. Mit Yelp bekommt man hingegen auch Empfehlungen für Restaurants, die etwas abseits liegen, die besonders günstig sind oder in denen Einheimische gerne essen. Wer nicht weit laufen will, sucht über die Karte Lokale in der Nähe. Bewertungen von anderen Gästen, Öffnungszeiten, Fotos der Gerichte oder Speisekarten helfen bei der Entscheidung.

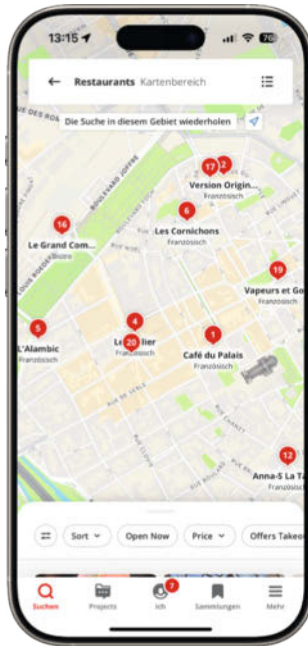
Aus der App heraus kann man einen Tisch reservieren, da die Kontaktmöglichkeiten oft hinterlegt sind.



Yelp

Yelp
Restaurantbewertungen
kostenlos

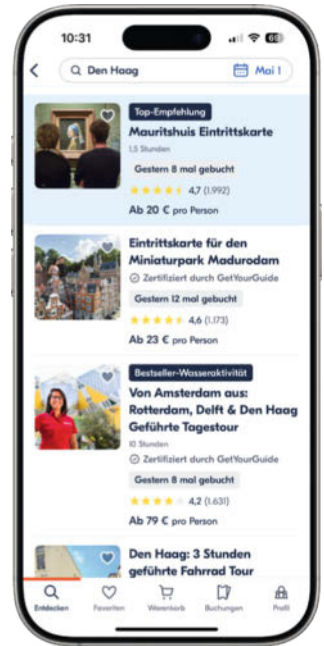
- ⊕ viele Gästebewertungen
- ⊕ Suche über die Karte
- ⊕ Tischreservierung
- ⊕ Öffnungszeiten



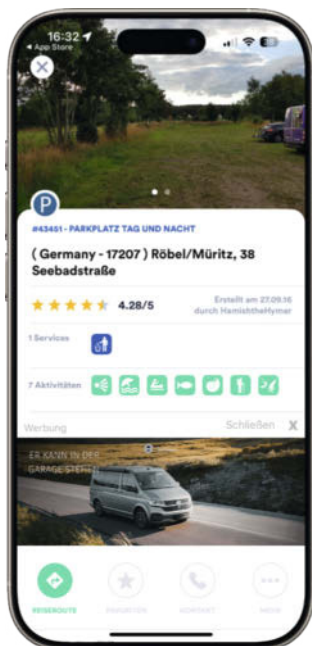
GetYourGuide

GetYourGuide
Aktivitäten buchen
kostenlos

- ⊕ viele Aktivitäten
- ⊕ Verfügbarkeit prüfen
- ⊕ buchen und bezahlen
- ⊕ Suche nach Entfernung



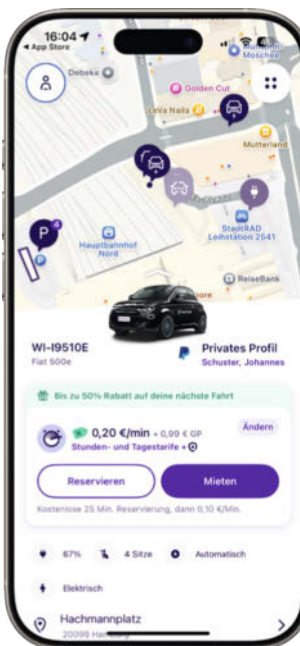
Wer mit dem Wohnmobil unterwegs ist, will die Freiheit spontaner Reisen genießen. Aber wenn man zum Abendessen noch nicht weiß, wo man nachts einen Stellplatz findet, ist das manchen möglicherweise zu wenig der Planung. Hier hilft die App park4night mit vielen von Nutzern geschriebenen Empfehlungen und genauen Angaben zu Kosten, Öffnungszeiten, Adressen und Services vor Ort. Neben offiziellen Campingplätzen zeigt die App auch Parkmöglichkeiten in der Natur oder in Städten auf der Karte an. Fotos, Warnungen vor Strafzetteln und detaillierte Texte von anderen Campern der Community helfen bei der Auswahl des Lagerplatzes.



park4night

Bfichter
Wohnmobilplätze
kostenlos

- ⊕ offizielle Stellplätze
- ⊕ inoffizielle Stellplätze
- ⊕ Angebote vor Ort
- ⊕ viele Nutzerbewertungen



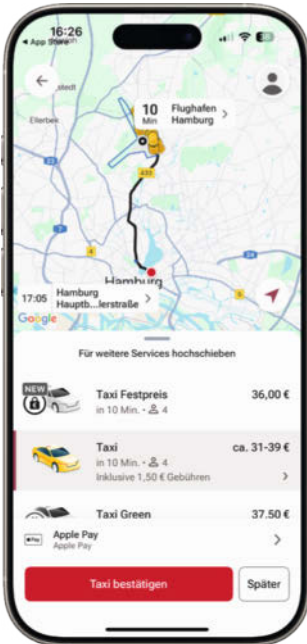
Free2move

Free2move
Carsharing
kostenlos

- ⊕ einfaches Carsharing
- ⊕ App-gesteuert
- ⊕ viele E-Autos
- ⊖ nur in großen Städten

Aus DriveNow wurde erst Car2Go und nun Free2move. Mit der App kann man in den Städten Amsterdam, Berlin, Köln, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Madrid, Mailand, München, Paris, Rom, Stuttgart, Turin, Washington und Wien am Carsharing teilnehmen. Eine Karte zeigt, wo freie Autos stehen. Man reserviert das Auto, geht hin und öffnet es per Bluetooth. Um die Miete zu beenden, muss das Fahrzeug wieder in der erlaubten Zone stehen. Das ist sehr praktisch, wenn man zum Beispiel mit Gepäck zu einem Flughafen will und ein Taxi teuer werden würde. Free2move bietet nach eigenen Angaben die größte elektrische Carsharing-Flotte in Europa. Zu Hause sollte sich der Fahrer ein paar Tage vorher registrieren und den Führerschein verifizieren lassen.

Mit Freenow ordert man Taxis in neun europäischen Ländern per iPhone – an einigen Orten zum Festpreis. Sie zeigt den ungefähren Preis und die Wartezeit sofort an. Über die App weiß der Fahrer, wo er hin muss, und der Nutzer, wie weit dieser noch entfernt ist. Die App bietet außer Großraumwagen oder Rollstuhltransportern auch Ridesharing – also eine Art Privat-Taxi –, E-Scooter und Mietwagen. Nach der Fahrt lässt sich in der App oder bar bezahlen, etwa per Apple Pay.

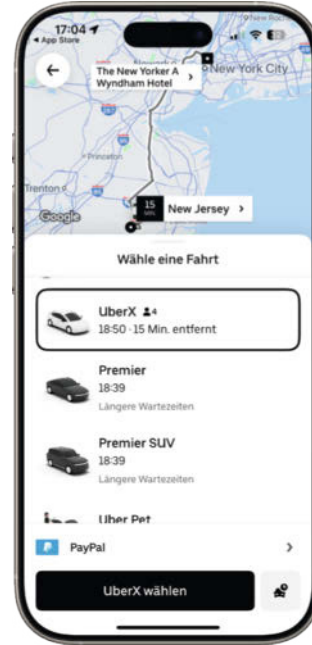


Freenow

Intelligent Apps
Taxen
kostenlos

- ⊕ transparente Taxibestellung
- ⊕ keine Telefonie
- ⊕ verschiedene Fahrzeugtypen
- ⊖ nur in großen Städten

Mit der Uber-App kann man sich in vielen fernen Ländern der Welt ein Taxi bestellen. Meist sind das keine Autos mit geeichtem Taxameter, sondern Privatwagen oder ein Mietwagenservice mit Fahrer. Den Preis ermittelt die App und zeigt ihn je nach Stadt vorab an, ebenso die Wartezeit. Gegenüber den offiziellen Kraftdroschken spart man Geld, allerdings findet sich gerade bei kurzen Distanzen oft kein Fahrer, der den Auftrag annehmen will. Das ist aber von Land zu Land unterschiedlich. Seit Uber auch Essen liefert, nervt die Werbung dafür zunehmend.



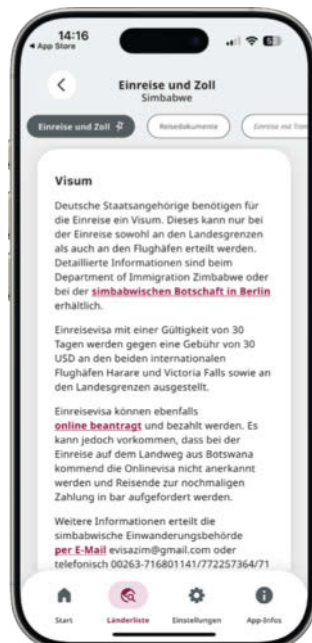
Uber

Uber
private Taxen
kostenlos

- ⊕ billiger als Taxi
- ⊕ verschiedene Fahrzeugtypen
- ⊕ App-gesteuert
- ⊖ nicht überall zuverlässig

Wussten Sie, dass man nach Vietnam keine E-Zigaretten einführen darf, man sich sieben Tage vor der Einreise nach Kambodscha auf einer Webseite für ein Visum eintragen muss oder man in Simbabwe für das Tragen von Camouflage-Kleidung verhaftet werden kann? Mit der App des Auswärtigen Amtes können Sie sich darüber vor einer Reise informieren.

Außerdem verrät sie, welche Reisedokumente mit welchem Gültigkeitszeitraum mitzuführen sind, wie teuer ein Visum ist und wo sich die diplomatischen Vertretungen Deutschlands befinden. Natürlich kennt die App auch bestehende Reisewarnungen und Impfpflichten oder -empfehlungen.



Sicher Reisen

Auswärtiges Amt
Reisehinweise
kostenlos

- ⊕ Reisedokumente
- ⊕ Visabestimmungen
- ⊕ Sicherheitswarnungen
- ⊕ Impfpflichtlinien

Wie viel sind 1000 brasilianische Real oder 50 thailändische Baht? Und wie viel hat die türkische Lira im letzten Monat an Wert verloren? Wer außerhalb des Euroraums bezahlen muss, sieht sich immer wieder solchen Fragen gegenüber. Der Xe Umrechner ermittelt das sekundenschnell auf dem iPhone, auch offline. Eine Grafik visualisiert detailliert den Verlauf der Umrechnungskurve über bis zu zehn Jahre. Wer will, kann mit der App gegen Gebühr auch Geld an ausländische Konten überweisen. Sie akzeptiert Apple Pay, Debit- und Kreditkarten sowie Echtzeitüberweisungen vom Bankkonto.



Xe Umrechner

XE.com
Währungen umrechnen
kostenlos

- ⊕ viele Währungen
- ⊕ Verlauf von Wechselkursen
- ⊕ funktioniert offline
- ⊖ Überweisungen teuer



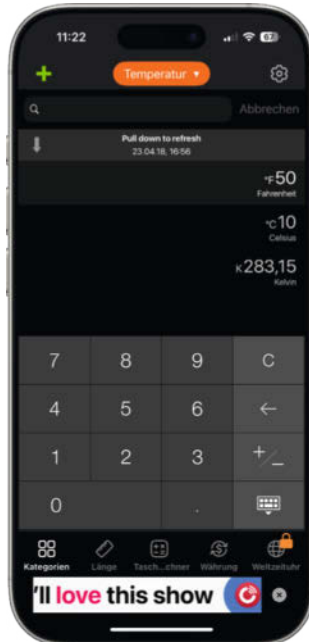
Wie warm sind eigentlich 50 Fahrenheit in Grad Celsius, wie viel Liter sind 2 Flüssigunzen Milch oder wie schnell fahre ich bei 70 Meilen pro Stunde in km/h? Im Urlaub sieht man sich oft anderen Maßsystemen gegenüber und kann viele mit dem werbefinanzierten CalConvert schnell umrechnen. Das funktioniert ohne Internetverbindung. Speziellere Einheiten funktionieren allerdings nur in der Pro-Version (10 Euro/Jahr), und der Währungsumrechner beschränkt sich auf acht der gängigsten Zahlungsmittel.



CalConvert

Maple Media Apps
Einheiten umrechnen
kostenlos

- ⊕ viele Einheiten
- ⊕ Basisfunktionen gratis
- ⊕ auch offline
- ⊖ werbefinanziert oder Abo



Dem kostenlosen Tool kann man einkopierte Texte oder Live-Fotos der iPhone-Kamera vorsetzen und es übersetzt von und in über 30 Sprachen. Alternativ überträgt es auch Sprachaufnahmen in deutschen Text oder liest Texte vor. Das ist in Ländern wie Japan sehr praktisch, wenn man mit der Kellnerin kommunizieren will oder die Speisekarte verstehen möchte. Leider fehlen einige Sprachen wie Chinesisch, Thai und Vietnamesisch, aber dafür ist die Qualität der Übersetzung besser als bei Google oder Apple und die Entwickler sitzen in Deutschland. Für längere Texte bedarf es einer kostenlosen Registrierung.



DeepL Übersetzer

DeepL
Übersetzer
kostenlos

- ⊕ hervorragende Übersetzung
- ⊕ Sprache und Fotos als Quelle
- ⊕ vorlesen
- ⊖ Internetverbindung nötig



Es kann nie schaden, zusätzlich zur Wetter-App vom iPhone eine zweite Quelle zu befragen. WeatherPro Lite zeigt für mehr als zwei Millionen Orte auf der ganzen Welt (als Favoriten speicherbar) Temperatur, gefühlte Temperatur, Regenmenge, Windgeschwindigkeit, Regenradarbilder und eine Vorschau der nächsten sieben Tage. Die Pro-Version für 99 Cent schaltet die Unterteilung der Prognose in Drei-Stunden-Schritte ab dem vierten Tag frei, zusätzlich gibt es Diagramme mit dem Verlauf der Wetterdaten. Die Premium-Version mit der Vorhersage für 14 Tage kostet 10 Euro im Jahr.

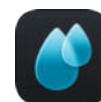
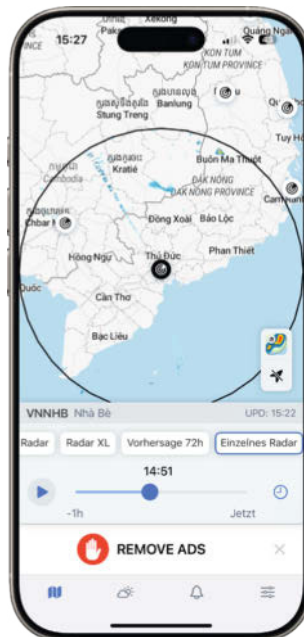


WeatherPro Lite

DTN Germany
Wetter
kostenlos

- ⊕ aktuelle Wetterdaten weltweit
- ⊕ Regenmenge
- ⊕ Regenradar
- ⊖ 14-Tage-Vorschau kostenpflichtig

Regenradar und RainToday sind gute Apps, aber funktionieren leider nicht weltweit. Hier springt RainViewer ein und liefert Daten von über 1000 Radarstationen in 82 Ländern. Zusätzlich zur momentanen Regenkarte gibt es eine Vor- und Rückschau von insgesamt einer Stunde für verschiedene Radartypen; was zumindest hilft, die Zugrichtung der Wolken zu verfolgen. Ein naturgemäß etwas ungenauer Film zeigt eine Vorhersage für drei Tage. Auf Wunsch kann man in einer Karte einzelne Radare auswählen.



RainViewer

MeteoLab
Regenradar
kostenlos

- ⊕ weltweite Radare
- ⊕ Verlauf
- ⊕ Vorschau
- ⊕ einzelne Radare

Urlaubsorte bieten oft weniger Lichtverschmutzung und Wolken in der Nacht, wodurch sich ein klarer Blick auf die Sterne oder Planeten auftut. Welcher das konkret ist und zu welchem Sternbild er gehört, offenbart Sky Guide. Man hält das iPhone gegen Himmel und die App blendet per Augmented Reality die wichtigsten Sterne mit Namen ein. Über die Suche und Richtungspfeile finden sich auch die Internationalen Raumstationen ISS oder Tiangong an ihrer momentanen Position. Für die Anzeige von Kometen, Asteroiden und überfliegenden Satelliten ist das Plus-Abo für 4 Euro im Monat nötig.

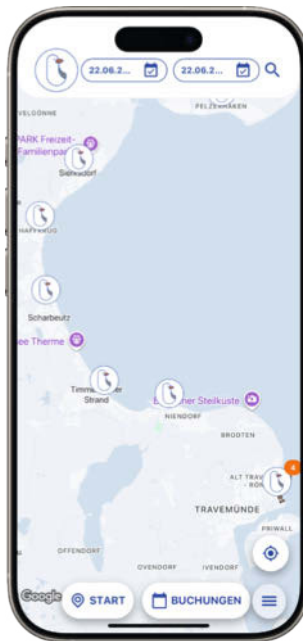


Sky Guide

Fifth Star Labs
Sterne erkennen
kostenlos

- ⊕ Augmented Reality
- ⊕ Sterne und Planeten
- ⊕ Raumstationen
- ⊖ Abo für Satelliten nötig

Mit der App kann man einen Strandkorb suchen, buchen und bezahlen. Vor Ort öffnet sich das Schloss am Korb einfach per Bluetooth und verschließt sich auf gleiche Weise. Schon von zu Hause aus kann man sich so einen der oftmals begehrten Strandkörbe sichern. Im Urlaub bleibt einem der Weg zum Vermieter, die Zeit fürs Anstehen oder die Enttäuschung erspart, wenn dieser gerade Pause macht beziehungsweise nichts mehr frei ist. Eine Karte erleichtert die Auswahl eines freien Korbes. Natürlich funktioniert Strandbutler nur, wenn der Vermieter das System auch benutzt und man Mobilfunkempfang hat.



Strandbutler

Strand & Mehr
Strandkorb mieten
kostenlos

- ⊕ bequeme Strandkorbmiete
- ⊕ reservieren und bezahlen
- ⊕ Schließfunktion
- ⊖ nicht flächendeckend

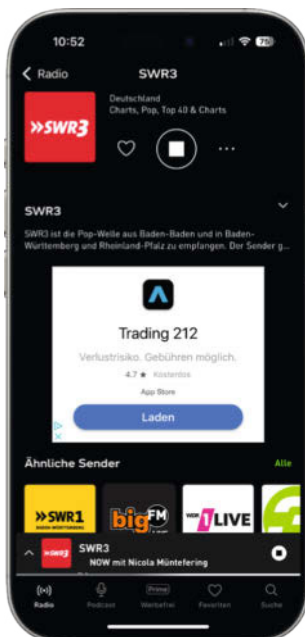
Mit radio.de geht beides: auf Reisen heimatliche Sender hören oder zu Hause Radio aus aller Welt streamen. Die durch Werbebanner finanzierte App bietet mehr als 60.000 Sender von NDR 2 bis AFN Country und gestattet das Anlegen von Favoriten. Angezeigt werden der aktuelle Musiktitel und ähnliche Programme, die zum Reinhören einladen. Zusätzlich bietet die App über 2,2 Millionen Podcasts, die sich auch für die Offline-Nutzung speichern lassen. radio.de unterstützt AirPlay, CarPlay und Siri-Kurzbefehle und passt so besonders gut in das Apple-Umfeld.



radio.de

radio.de
Internetradio
kostenlos

- ⊕ viele Radiosender
- ⊕ Offline-Podcasts
- ⊕ Zusatzinformationen
- ⊕ Apple-freundlich



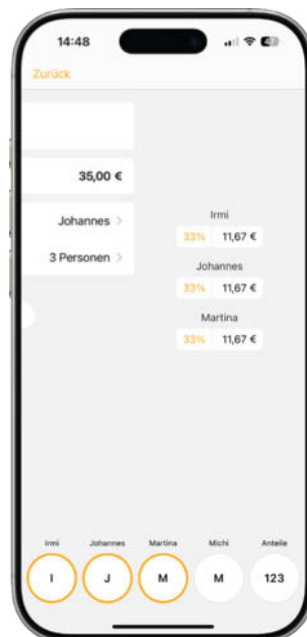
Auf Gruppenreisen bezahlt oft einer die Einkäufe oder Restaurantrechnungen für mehrere Personen. Hinterher beginnt dann das große Auseinanderdividieren. Splid arbeitet mit Gruppen und verschickt Einladungen an die Mitglieder. Nun trägt jeder seine Ausgaben ein und für wen er mitbezahlt hat. War eine Person in der Kneipe nicht dabei oder sollen die Kinder nicht mit für das Bier einbezogen werden, lässt sich das leicht so eingeben. Am Ende bekommt jeder eine Summe, was er an wen zu zahlen hat, und erhält einen Überblick über die gesamten Kosten. (jes)



Splid

Nicolas Jersch
Kostenteilung
kostenlos

- ⊕ einfache Zahlungsaufteilung
- ⊕ Ausnahmen für Einzelne
- ⊕ Vernetzung mit anderen
- ⊕ Gesamtübersicht



Professioneller Support für Apple-Geräte

Vorbereitung auf die Prüfung zum Apple
Certified Support Professional



17. September

Macs aufsetzen und wiederherstellen & Nutzeraccounts

Installation, Systemtools, Benutzerkonten, Homeverwaltung
und Archivierungsstrategien bei Personalwechsel

24. September

Datenspeicherung und Systemsicherheit unter macOS

Dateisysteme, Berechtigungen, Sicherheitsfeatures wie SIP,
TCC, FileVault und Firewall-Verwaltung



1. Oktober

Apples macOS tiefgreifend verstehen und supporten lernen

macOS Daten- und Ressourcen-Verwaltung für effektives
Troubleshooting, inkl. Netzwerke und Dienste

8. Oktober

macOS und iOS/iPadOS im Supportalltag meistern, iPhone- und iPad-Troubleshooting

Einrichtung, App-Problemlösung, Sicherheit und
Diagnosetechniken für effiziente Fehlerbehebung



Jetzt Ticket sichern:

heise-academy.de/webinar-serien/app-dv-sup

WeltWeit_{im} Web

Das Handy im Ausland weckt Unsicherheiten: Was kostet ein Telefonat, sollte ich mobile Daten im Ausland deaktivieren und merke ich überhaupt, wenn mir im Urlaub zusätzliche Kosten entstehen? Wir nehmen mögliche Kostenfallen ins Visier, damit Sie sich dagegen schützen können.

Von Inge Schwabe



kurz & knapp

- „Roam like at Home“ garantiert in der EU nahezu die gleichen Telefonie- und Datenkonditionen wie zu Hause.
- Außerhalb der EU kann sich eine eSIM für das Reiseland lohnen.
- iPhone-Einstellungen helfen, den Datenverbrauch zu reduzieren oder zu unterbinden.

Bild: Mix and Match Studio, stock.adobe.com

Bis 2017 waren die Roaminggebühren selbst im nahen Ausland oft nebulös und rissen im schlimmsten Fall ein tiefes Loch in die Urlaubskasse. Die Kosten variierten stark zwischen den verschiedenen Anbietern und Ländern. Für mehr Transparenz sorgte die Europäische Union mit der Regelung „Roam like at Home“, die 2017 in Kraft trat und gewährleistet, dass Mobilfunknutzer ihr Handy im EU-Ausland ohne zusätzliche Roaminggebühren unter den gleichen Bedingungen nutzen wie im Inland. Sie gilt für mobile Daten, SMS und Telefonie – allerdings nur beim Roaming in den EU-Mitgliedstaaten und nicht für Gespräche, die Sie von Deutschland aus in eines dieser Länder führen. Eine weitere Regelung, der sogenannte „Kostenairbag“, verpflichtet Anbieter zu einer Mitteilung an den Nutzer, wenn dieser 80 Prozent der automatischen Kostengrenze von 59,50 Euro (netto) oder eine sonstige individuelle Obergrenze erreicht. Die meisten Anbieter verbinden mit dieser Nachricht gleich ein Angebot für ein Datenpaket, damit Sie weiter surfen können. So bleiben die Kosten für Sie zumindest transparent.

Der Kostenairbag existierte schon vor der „Roam like at home“-Regelung, und er gilt zudem auch außerhalb der EU für mobiles Datenroaming. In einigen Ländern außerhalb der EU erfassen die Netzbetreiber das Nutzungsverhalten von Roamingkunden nicht in Echtzeit. Sie informieren die Kunden dann bei der Einreise, dass die Kostenbegrenzungsfunktion nicht zur Verfügung steht.

„Roam like at home“ greift nicht, wenn Sie sich vier Monate oder länger im EU-Ausland aufhalten oder beim Datenroaming eine sogenannte faire Nutzungsgrenze (Fair Use Policy) überschreiten. Diese soll sich zwar an den Inlandskonditionen Ihres Tarifs orientieren; sie könnte aber

im Urlaub schneller erreicht sein, weil man dort überwiegend mobil und nicht

im WLAN unterwegs ist. Auch könnten Sondertarife, wie reine Datentarife etwa für das iPad, vom EU-Roaming ausgenommen sein. Näheres sollte Ihnen Ihr hiesiger Mobilfunkanbieter mitteilen können.

Länder wie Norwegen, Island und Liechtenstein, die nicht zur EU gehören, haben sich dem EU-Roaming ebenfalls angeschlossen. In Reiseländern wie der Türkei oder der Schweiz können dagegen weiterhin hohe Roaminggebühren anfallen. Das gilt auch für Grönland und Färöer-Inseln, die zwar zur dänischen Reichsgemeinschaft gehören, aber keine EU-Mitglieder sind. Für Reisen nach Großbritannien empfiehlt die Bundesnetzagentur, dass Sie sich zunächst bei Ihrem Anbieter nach den geltenden Roamingbedingungen erkundigen. Automatisch erhalten Sie diese Informationen spätestens immer dann, wenn sich Ihr Smartphone in ein ausländisches Netz einbucht.

Über WLAN telefonieren

Unterwegs sind öffentliche WLAN-Hotspots inzwischen vielerorts leicht zu finden. Es gibt sie längst nicht mehr nur in großen Städten, sondern auch in den Restaurants, Cafés und Hotels kleinerer Orte. Allerdings können Sie hier kaum auf eine sichere Verbindung vertrauen. Anders sieht es aus, wenn Sie sich im öffentlichen WLAN mit einem virtuellen privaten Netzwerk (VPN, Virtual Private Network) verbinden. Einen Anbietervergleich finden Sie im Webcode am Ende des Artikels. Falls Sie zu Hause eine Fritzbox haben, können Sie sogar Ihr eigenes VPN nutzen. Wie Sie es einrichten, erfahren Sie im Kasten „Privates VPN über Fritzbox“.

Wenn Sie im Ausland per Audio- oder Videoanruf respektive via WhatsApp oder FaceTime nach Hause telefonieren, fallen über die Kosten für die Daten- oder WLAN-Nutzung hinaus keine weiteren Gebühren an.

Das gilt jedoch nicht für Gespräche, die Sie mit der Telefon-App über WLAN führen, sogenannte WLAN- oder WiFi-Calls. Sie verursachen im Ausland unter Umständen sogar zusätzliche Gebühren. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Anbieter, wie er WLAN-Anrufe im Zielreiseland abrechnet, oder sehen Sie in Ihren Vertragsunterlagen nach. Wenn Sie den Begriff WiFi- oder WLAN-Telefonie nicht finden, suchen Sie nach VoWiFi für „Voice over WiFi“. Für Telefonate über WLAN gelten zudem die EU-Roamingregeln nicht. Sollten Ihnen also die Kosten unbekannt oder zu hoch sein, schalten Sie unter „Mobilfunk > [ausgewählte SIM] > WLAN-Anrufe“ die Option „WLAN-Anrufe auf iPhone“ aus.

In Ländern, in denen „Roam like at home“ nicht gilt, können sie freilich eine Alternative sein. Entscheidend ist ein Vergleich der Kosten für einen WLAN-Anruf gegenüber einem über das Mobilfunknetz. Beachten Sie jedoch, dass über WLAN gegebenenfalls keine Notrufe unterstützt werden.

Um auch außerhalb der EU und unabhängig von einem WLAN mit kalkulierbaren Kosten zu telefonieren oder etwa im Urlaubsort eine Veranstaltung zu buchen, empfehlen sich ein paar weitere Vorbereitungen: Erfragen Sie bereits zu Hause bei Ihrem Mobilfunkanbieter die Roamingkosten für das Reiseland. Sind diese hoch, buchen Sie gegebenenfalls für die Dauer der Reise einen Prepaid-Tarif bei einem globalen oder regionalen Anbieter.

Auslandstarife der inländischen Provider

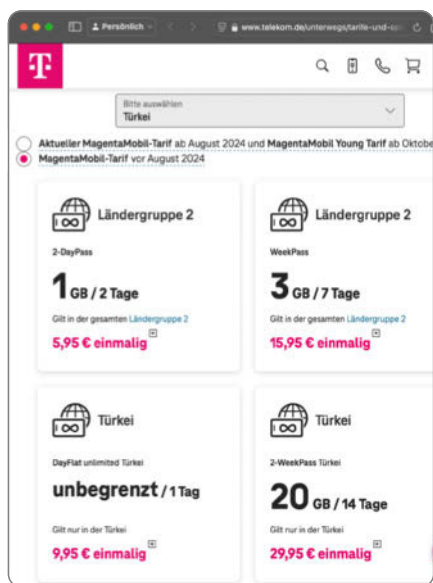
Bevor Sie globale Dienstleister oder Anbieter im Urlaubsland vergleichen, informieren Sie sich bei Ihrem hiesigen Provider online oder telefonisch, ob er spezielle Reisepakete anbietet, die man temporär buchen kann. Im Onlineportal finden Sie entsprechende



Eine Kostenobergrenze soll Verbraucher im Ausland schützen.



Wenn die Gebühren für WLAN-Anrufe nicht bekannt sind, sollten Sie sie deaktivieren.



Für beliebte Reiseländer bieten deutsche Provider mitunter Sondertarife an.

Informationen im Bereich Ihres Vertrags unter Tarifkonditionen oder auf speziellen Reiseseiten.

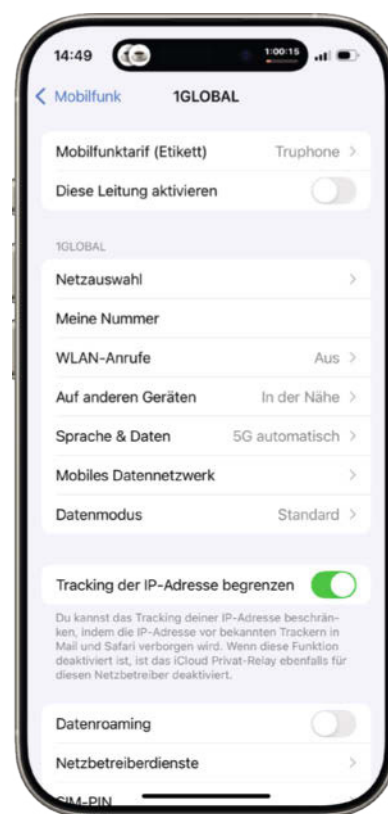
Geben Sie etwa auf einer Infoseite der Telekom zuerst Ihren aktuellen Prepaid- oder Postpaid-Tarif und dann das Reiseziel an, um zu erfahren, wie viel Sie eine SMS

oder eine Gesprächsminute im betreffenden Land kostet. Spezielle Datentarife, je nach Ziel zwischen einem Tag und mehreren Wochen, finden Sie bei der Telekom auf der Seite Travel & Surf. Im Webcode am Ende des Artikels finden Sie Direktlinks zu den Reiseseiten vieler inländischer Anbieter. Gegebenfalls lohnt sich auch eine Prepaid-Karte von einem deutschen Provider wie Aldi Talk, der für das Ausland Telefonie- und Datentarife zwischen 5 und 10 Euro pro Woche anbietet. Eine SIM von fraenk können Sie dagegen außerhalb der EU nicht nutzen – sie bucht sich gar nicht erst in ein außereuropäisches Netz ein. Telefonieren können Sie dort lediglich über Messenger im WLAN (siehe unter „Über WLAN telefonieren“).

Auslandstarif: eSIM verwenden

Durch die Verbreitung der eSIM (embedded SIM) ist es heute gar nicht mehr schwer, einen passenden Reisetarif schon zu Hause einzurichten. Anders als die klassische Kunststoff-SIM-Karte ist die eSIM fest integriert und programmierbar: Einen Tarif aktiviert man, indem man etwa mithilfe der App des Mobilfunkanbieters ein Profil auf die eSIM überträgt.

Mit einem iPhone sind Sie grundsätzlich gut gerüstet: Die Modelle ab iPhone XS, XR und SE 2 besitzen mindestens eine eSIM, ab



Sind bereits zwei Tarife aktiv, müssen Sie für einen weiteren einen von ihnen vorübergehend deaktivieren.

Privates VPN über Fritzbox

Wenn Sie sich im Ausland im Hotel oder über ein öffentliches WLAN mit dem Internet verbinden, ist es ratsam, ein Virtual Private Network (VPN) zu nutzen. Darüber surfen Sie sicher im Internet und wickeln auch sensible Transaktionen wie Bankgeschäfte geschützt ab. Im ersten Schritt richten Sie das VPN auf Ihrer Fritzbox ein, um im zweiten Schritt Ihr iPhone damit zu verbinden.

Rufen Sie die Bedienoberfläche der Fritzbox auf, indem Sie in Ihrem Browser „fritz.box“ oder die IP-Adresse des Routers eingeben. Unter „Internet > MyFritz-Konto“ eröffnen Sie ein kostenloses Konto bei MyFritz und vergeben ein Passwort. Nach Erhalt einer Bestätigungs-E-Mail registrieren Sie Ihre Fritzbox per Klick. Anschließend müssen Sie einen neuen „Fritzbox-Benutzer“ einrichten. Notieren Sie sich den Benutzernamen. Im nächsten Schritt klicken Sie unter „System > Fritzbox-Benutzer“ neben dem gerade erstellten Benutzernamen auf das

Bearbeiten-Symbol mit dem Bleistift. Hier vergeben Sie ein Kennwort, aktivieren die Option „VPN“ und führen die Änderungen aus. Eventuell müssen Sie die Änderungen noch durch Drücken einer Taste an der Fritzbox bestätigen. Unter „Internet > Freigaben > VPN (IPsec)“ finden Sie beim entsprechenden Benutzernamen den Punkt „VPN-Einstellungen“. Es erscheint ein Pop-up-Fenster mit allen relevanten Angaben für die VPN-Konfiguration, darunter die Serveradresse und das „Shared Secret“ der Fritzbox. Notieren Sie sich diese Daten oder wählen Sie „Seite drucken“ am oberen Fens-terrand.

Um das VPN auf Ihrem iPhone einzurichten, öffnen Sie die Einstellungs-App und navigieren zu „VPN > VPN-Konfiguration hinzufügen ...“ oder „Allgemein > VPN und Geräteverwaltung > VPN > VPN-Konfiguration hinzufügen ...“. Wählen Sie als Typ „IPsec“ und geben Sie die zuvor notierten (oder ausge-

druckten) Daten ein. Die Optionen „Zertifikat verwenden“ und „Proxy-Server“ müssen deaktiviert bleiben. Wenn Sie im Ausland unterwegs sind, aktivieren Sie das VPN in den iPhone-Einstellungen unter „VPN“ durch Antippen des Schiebers neben „VPN-Status nicht verbunden“. Beachten Sie, dass dies im heimischen WLAN nicht funktioniert. Sie können die Funktion aber testen, indem Sie vorher das WLAN am iPhone ausschalten. Ab Fritz!OS 7.5 unterstützt die Fritzbox auch das schnellere WireGuard-Protokoll als Alternative zu IPsec. Für die Einrichtung auf dem iPhone benötigen Sie in diesem Fall zusätzlich die App WireGuard.

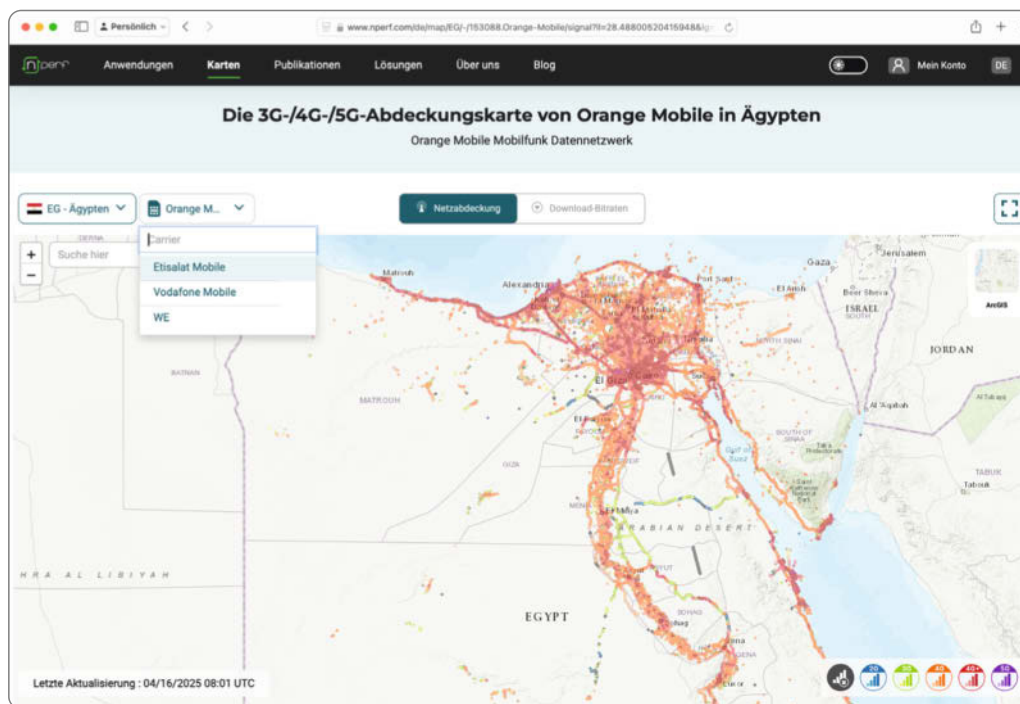
Ein VPN ist oft auch die Lösung, wenn Streaminganbieter den Zugriff über ausländische Netze blockieren. Wenn Sie die Dienste über Ihr eigenes VPN aufrufen, erkennen die Anbieter nicht, dass Sie sich im Ausland befinden, und behandeln Sie wie gewohnt als Vertragskunden.

dem iPhone 13 sogar zwei. Parallel nutzbar sind jedoch immer nur maximal zwei SIMs, also entweder physische SIM und eSIM oder zwei aktive eSIMs. Weil sich diese immer wieder umprogrammieren lassen, können Sie mehrere eSIM-Profile installieren und zwischen ihnen wechseln. Wenn Sie also in Deutschland zwei Tarife verwenden, etwa einen günstigen eSIM-Datentarif und daneben einen mit günstiger Telefon-Flat, können Sie die Daten-eSIM zugunsten einer eSIM für den Urlaub vorübergehend deaktivieren, indem Sie unter „Einstellungen > Mobilfunk“ den Optionsschalter für die betreffende eSIM umlegen. Es kann sich auch lohnen, Ihren heimischen Tarif auf eSIM umzustellen. Dann haben Sie den Steckplatz für eine physische SIM im Reiseland frei.

Regionale Anbieter ermitteln

Wenn Sie Ihre Reise bei einem Veranstalter gebucht haben, bietet er möglicherweise auch einen passenden Tarif an. Schiffsreisende etwa können durch ihn verhindern, dass sich ihr Handy bei den unterschiedlichen terrestrischen Netzen einbucht, die das Schiff während der Reise passiert. Sehen Sie in Ihren Unterlagen nach oder kontaktieren Sie den Veranstalter direkt. Immerhin sieht die Neuauflage der Roamingverordnung von 2022 vor, dass Roaminganbieter angemessene Schritte unternehmen müssen, um das unbeabsichtigte Roaming in Bordnetzen zu vermeiden.

Bietet der Veranstalter nichts an, können Sie bei globalen eSIM-Anbietern oder Mobilfunkanbietern im Zielland passende Angebote suchen. Eine sinnvolle Aufgabe für eine KI übrigens, denn sie liefert oft brauchbare Zusatzinformationen mit. Bei Google meldet sich gegebenenfalls noch über der Trefferliste die hauseigene KI Gemini zu Wort; ansonsten füttern Sie beispielsweise ChatGPT oder Microsoft Copilot mit einer Frage wie dieser: „Nenne mir Mobilfunkanbieter in Grönland mit einer guten Netzabdeckung.“ Copilot beantwortete uns die Frage wie folgt: »In Grönland ist Tusass Mobile der Hauptanbieter für Mobilfunkdienste mit einer guten Netzabdeckung. Die Netzabdeckung umfasst 2G, 3G, 4G und 5G in verschiedenen Regionen, einschließlich Städten wie Nuuk, Sisimiut und Ilulissat. Wenn Sie eine SIM-Karte für Ihre Reise benötigen, bieten Anbieter wie ReiseSIM.de und beachSIM.com Prepaid-SIM-Karten an, die das Netz von Tusass Mobile nutzen.“ Vermutlich gibt es weitere und vielleicht auch bessere Angebote. Bleiben Sie mit der KI „im Gespräch“, indem Sie etwa Ihr genaues Reiseziel eingrenzen. Teilen Sie mit, ob Sie nur einen



Die Seite nperf.com vermittelt einen Eindruck zur Netzabdeckung eines Providers und nennt Anbieter im Zielland.

Datentarif suchen oder auch telefonieren möchten, nur innerhalb der Region oder auch nach Deutschland. Wenn Sie einzelne Angebote prüfen, werfen Sie auch einen Blick auf die Netzabdeckung, sofern der Anbieter sie auf einer Karte abbildet. Vergleichen Sie anschließend die Angebote der globalen und regionalen Anbieter untereinander sowie gegenüber den Reisetarifen Ihres eigenen Providers.

Tipp: Auf nperf.com unter „Karten > Abdeckungskarte“ können Sie die Netzabdeckung für viele Länder basierend auf Nutzermessungen einsehen. Wählen Sie das Land und dann den Provider („Carrier“). Für manche Anbieter, wie Tusass Mobile in Grönland, fehlen zwar ausreichend Daten, was zu leeren Karten führen kann. Über die Auswahlmenüs erfahren Sie aber zumindest die verfügbaren Anbieter im jeweiligen Land.

Reisetarif einrichten

Wenn Sie sich für ein Angebot entscheiden und den Vertrag geschlossen haben, müssen Sie den vereinbarten Betrag in den meisten Fällen im Voraus bezahlen. Oft ist das per Apple Pay oder PayPal möglich. Anschließend sollten Sie eine Bestätigung und einen QR-Code erhalten. In der Regel geschieht dies entweder per SMS, E-Mail oder in der App des Anbieters, wenn Sie diese für den Vertragsabschluss genutzt haben. Die

Bestätigung enthält Details wie das gekaufte Volumen und die Gültigkeitsdauer sowie den QR-Code oder einen QR-Code-Link.

Für den Fall, dass die automatische Einrichtung Probleme bereitet und Sie den Tarif von Hand einrichten müssen, sollte der Provider die folgenden technischen Daten mitschicken:

- den APN (Access Point Name)
- die SM-DP+ (Subscription Manager Data Preparation)-Adresse.
- gegebenenfalls einen Aktivierungscode (ePIN)

Die meisten Anbieter liefern eine Anleitung dazu, wie Sie den Tarif aktivieren und die Daten gegebenenfalls von Hand eintragen können. Ganz allgemein gehen Sie dabei vor, wie nachfolgend beschrieben.

Die Installation einer eSIM erfordert eine stabile Internetverbindung. Das spricht dafür, den Einrichtungsprozess bereits zu Hause durchzuführen oder zumindest soweit vorzubereiten, dass Sie vor Ort nur noch den Bestätigungscode eingeben müssen. Sie müssen aber nicht zwingend im WLAN sein. Sie können auch eine bestehende Mobilfunkverbindung auf Ihrem iPhone nutzen, um das eSIM-Profil herunterzuladen und zu aktivieren. Wichtig ist, dass die Verbindung stabil ist, um Unterbrechungen während des Prozesses zu vermeiden – und dass Ihnen dadurch möglichst nur geringe bis gar keine Kosten entstehen.

Wie weit Sie bereits zu Hause mit den nachfolgend beschriebenen Vorbereitungen gehen können, hängt davon ab, wann der Nutzungszeitraum beginnt: Liegt ein fester Zeitraum zugrunde, etwa Ihren Reise-daten entsprechend, sollten Sie die eSIM zu Hause fertig einrichten können. Wenn Sie sie dann bis zum Beginn der Reise noch mal deaktivieren, können Sie sie vor Ort auch offline final aktivieren. Beginnt der Nutzungszeitraum jedoch mit der Aktivierung, dann verzögern Sie diese noch bis zum Reisebeginn.

Wenn der Provider der erworbenen eSIM eine App anbietet, laden Sie diese, denn in der Regel können Sie darüber die eSIM installieren und später Ihren Verbrauch kontrollieren. Sobald Sie sich anmelden, wird die App vermutlich von sich aus die Installation der eSIM anbieten. Ansonsten suchen Sie danach im Menü.

Wenn Sie einen QR-Code erhalten haben, per Post, E-Mail oder über die Website, wählen Sie in den iOS-Einstellungen „Mobilfunk > eSIM hinzufügen > QR-Code verwenden“. Wenn Sie den QR-Code über Ihr iPhone



Über die Hotspot-Funktion haben alle was von einem günstigen Auslandstarif.

abgerufen haben, müssen Sie ihn vorher entweder ausdrucken oder (beispielsweise als Screenshot) auf ein anderes Gerät übertragen. Alternativ wählen Sie „Details manuell eingeben“. Das setzt allerdings voraus, dass Ihnen die SM-DP+-Adresse, der Aktivierungscode und gegebenenfalls noch ein Bestätigungscode vorliegen. Da dieser sehr lang sein kann, empfiehlt es sich, ihn beispielsweise in der Notizen-App auf dem iPhone zu speichern, um ihn von dort für die Eingabe zu kopieren. Das ist natürlich auch möglich, wenn Sie den Code per E-Mail erhalten und Ihre Mails auch auf dem iPhone empfangen.

Bei den meisten Anbietern lässt sich eine eSIM nur einmalig freischalten. Löschen oder entfernen Sie sie daher bei Problemen nicht, um noch einmal von vorn anzufangen, sondern kontaktieren stattdessen den Anbieter-Support. Die Service-Kontaktdaten sollten Sie auch unbedingt mit in den Urlaub nehmen.

Vergeben Sie einen „Namen für den Mobilfunktarif (Etikett)“, um ihn zweifelsfrei von Ihrem Heimattarif zu unterscheiden. Verwenden Sie beispielsweise den Tarifnamen. Sobald Sie eine regionale eSIM nutzen, deaktivieren Sie für Ihre heimische SIM das Roaming. So hindern Sie sie daran, sich im fremden Netz einzubuchen, und erzwingen, dass die Verbindungen ausschließlich über die gebuchte eSIM laufen. iMessage und FaceTime nutzen Sie weiterhin mit Ihrer Hauptrufnummer (oder einer E-Mail-Adresse), auch wenn die Daten über die eSIM laufen. Weitere Tipps zur Einrichtung und Verwendung einer eSIM finden Sie in Mac & i Heft 3/2022, Seite 60.

Altes iPhone oder iPad als Router nutzen

Reisen Sie in Begleitung und eventuell mit Kindern, die schon ihr eigenes Handy besitzen, sollten Sie gemeinsam im Voraus besprechen, wie diese es während der Reise nutzen dürfen. Sofern nicht alle für die Dauer der Reise einen eigenen Tarif erhalten, sollten Sie Roaming bei Kindern deaktivieren. Sie zum Verzicht zu bewegen, kann gelingen, ist aber eher unwahrscheinlich – und auch nicht nötig. Im WLAN können in der Regel alle im Internet surfen und über Messenger oder spezielle Apps telefonieren. Unterwegs kann das Smartphone mit dem regionalen Tarif den anderen als Hotspot dienen. Angenehmer für alle wäre ein Router. Einen LTE-Router für die Reise finden Sie auf Seite 16. Alternativ können Sie zusätzlich ein ausgedientes iPhone oder Cellular-iPad mitnehmen und über die Hot-



Lässt sich eine eSIM nicht per QR-Code installieren, benötigen Sie weitere Daten.

spot-Funktion zum Router machen. Das hilft beispielsweise auch Mitreisenden, denen in ihrem regulären Tarif nur ein geringes Datenvolumen zur Verfügung steht. Zu Hause mag das reichen; doch im Urlaub belastet man sein Datenvolumen stärker, weil man sich seltener im WLAN aufhält. Das Volumen der im iPhone verwendeten SIM sollte dies dann allerdings auch abfangen können.

Damit Ihre Mitreisenden unterwegs über das iPhone ins Internet kommen, muss dessen WLAN eingeschaltet sein, auch wenn es selbst in keinem WLAN eingebucht ist. Wenn Sie unter „Einstellungen > Mobilfunk > Persönlicher Hotspot“ die Familienfreigabe aktivieren, steht der persönliche Hotspot direkt allen Familienmitgliedern zur Verfügung, die ein iPhone, iPad oder einen Mac nutzen. Smartphones anderer Hersteller wie Google oder Samsung erhalten Zugang, wenn Sie in den Einstellungen Ihres iPhones unter „Persönlicher Hotspot“ die Option „Zugriff für andere erlauben“ aktivieren. Um Kindern die Eingabe des WLAN-Passworts zu erleichtern, können Sie es ändern. Sie finden das Hotspot-iPhone dann über die WLAN-Suche – mit einem iPhone unter „Einstellungen > WLAN“. Da sich der Personenkreis nicht einschränken lässt, sollten Sie in der Öffentlichkeit vermeiden, dass Unbekannte das Passwort mitbekommen; sie könnten sich sonst ebenfalls über Ihr iPhone mit dem Internet verbinden. (ims)

Strom aus jeder Steckdose

Ohne geht's nicht: Ein Reiseadapter darf im Ausland nicht fehlen.

Es gibt sie mittlerweile mit USB-C-Ladefunktion. Wir testen zehn Exemplare am iPhone, iPad und MacBook.

Von Johannes Schuster



In der EU haben wir mittlerweile fast überall gleiche Steckdosen (Typ C und F). Doch kommt man nach England, trifft man bereits auf flache Outlets mit drei eckigen Kontakten (Typ G). In den USA und Japan sind die zwei Kontakte flach und liegen parallel zueinander (A, B), während Australien und China die zwei platten Zungen jeweils um 45 Grad in unterschiedliche Richtung verdrehen (Typ I). In Hotels gibt es meistens Universalsteckdosen im Badezimmer, um den Rasierapparat betreiben zu können; andernorts – für iPhone, iPad oder MacBook – muss man sich jedoch häufig eines Adapters bedienen. Welche wichtigen Reiseländer welche Steckertypen verwenden, zeigt die Tabelle rechts. Es gibt aber viele Länder auf der Erde, etwa Belgien, die Schweiz, Israel oder das südliche Afrika, in denen noch andere Steckdosen verwendet werden.

Die getesteten Reiseadapter eignen sich alle für die vier wichtigsten Steckertypen A, C, G und I, was mehr als einhundert Staaten umfasst. Bei den meisten Kandidaten holt man die gewünschten Anschlüsse mit einem Schieber nach vorne, während die anderen im Gehäuse verbleiben. Einen Vertreter mit einem Set von Wechselsteckern

haben wir hinzugenommen. Zwei Kandidaten besitzen lediglich USB-Ausgänge und eignen sich somit nicht für Geräte mit Wechselstrombedarf. Die anderen können Sie nicht nur in ausländische Steckdosen einstecken, sondern sogar mit fremden Gerätesteckern (ebenfalls A, C, G und I) nutzen.

Voraussetzung, um an dem Test teilzunehmen, war mindestens eine Buchse mit USB-C, es konnten auch mehr sein. Dadurch handelt es sich genau genommen nicht nur um passive Adapter, sondern um Ladegeräte für die Reise.

Elektrische Voraussetzung

Beim Durchleiten der Steckdosenkontakte muss man beachten, dass das angeschlossene Gerät mit der lokalen Spannung und mit der lokalen Netzfrequenz klarkommt. In den USA sind das zum Beispiel 110 Volt mit 60 Hertz, während bei uns die Steckdose 230 Volt mit 50 Hertz liefert. Bei MacBook-Netzteilen und Desktop-Macs ist das gegeben, ebenso wie bei den neueren iPhone-Ladegeräten von Apple. Es gibt auch ältere PC-Netzteile, die man zwischen 110 und 230 Volt umschalten kann und muss. Aber einige

Steckertyp A wird in den USA verwendet, **Typ C** in Europa, **Typ I** in Australien und **Typ G** in UK.

Geräte insbesondere aus dem Haushalt vertragen oft nur eine Spannung.

Die meisten Reiseadapter leiten den Schutzleiter (Erdung) nicht durch. Sie dürfen daher nicht mit Netzteilen, die drei belegte Kontakte brauchen, verwendet werden. Einige Kandidaten bringen ein oder zwei Schmelzsicherungen mit (siehe Tabelle auf S. 41), wie man sie aus älteren Dimmern kennt. Bei Überlast brennen sie durch und man muss sie ersetzen. Sie bieten zusätzlichen Schutz bei Spannungsspitzen, Blitzeinschlag und unsachgemäßen Installationen. In einigen Ländern, wie etwa der Schweiz, ist für Reiseadapter dieser sogenannte Überschutz vorgeschrieben.

Geteilte Leistung bei USB

Bei Ladegeräten mit mehreren USB-Ausgängen teilt sich die Gesamtleistung naturgemäß auf. Leider ist es allerdings so, dass die Zuteilung trotz Power Delivery nicht besonders dynamisch erfolgt: Die angeschlossene

kurz & knapp

- Die meisten Reiseadapter mit USB-C bieten eine Durchleitung von Wechselstrom auf eine internationale Steckdose.
- Nicht jeder Kandidat mit USB-C liefert auch Power Delivery mit mehr als 5 Volt.
- Die Leistung einiger Kandidaten reicht selbst für das MacBook zu Hause.

Bild: MargJohnsonVA, stock.adobe.com

nen und eingeschalteten Geräte bekommen unabhängig vom Bedarf starr einen Wert zugeteilt, an dem der Adapter festhält, bis sich die Konstellation ändert. Wer an einem Port die volle Leistung will, muss also in den meisten Fällen die Endgeräte an den anderen abschalten oder abstöpseln.

Ein Beispiel: Der Travel Charger von Satechi mit viermal USB-C bietet einzelnen Geräten an Port 1 und 2 je 140 sowie an Port 3 und 4 je 45 Watt. Lädt man zwei Geräte, kann

man zum Beispiel Port 1 und 3 mit 100 und 45 Watt nutzen. Schließt man drei Geräte an, ergeben sich mit Port 1, 2 und 3 65, 30 und 45 Watt, aber mit Port 1, 3 und 4 100, 25 und 20 Watt. Bei vier Stromabnehmern stehen immer 65, 30, 25 und 20 Watt bereit.

Ansprüche unterwegs je nach Gerät

Wer nur mit seinem iPhone auf Reisen ist, kommt mit einem 5-Watt-Ladegerät aus.

Dann dauert die Betankung allerdings deutlich länger. Mit potenten Ladegeräten konnten wir das aktuelle iPhone 16 Pro mit bis zu 34 Watt laden, die Vorjahresmodelle mit maximal rund 20 Watt. Mit einem iPad Pro 11" erreichten wir 35 Watt. Als drittes Gerät haben wir ein MacBook Pro 14" mit M1 Pro in den Testparcours aufgenommen, das sich bis zu 90 Watt aus dem Netzteil zieht. Die Ergebnisse mit den einzelnen Kandidaten finden Sie im Diagramm unten.

Steckertypen

Ägypten	C, F	Marokko	C, E
Australien	I	Mexiko	A, B
Brasilien	C, N	Neuseeland	I
China	A, C, I	Philippinen	A, B, C
Hongkong	G	Singapur	G
Indien	C, D, M	Südafrika	M
Indonesien	C, F	Thailand	A, B, C
Irland	G	Tunesien	C, E
Japan	A, B	Türkei	C, F
Kanada	A, B	UK	G
Kenia	G	USA	A, B
Malaysia	G	Vietnam	A, C

Maximale Leistung an Apple-Geräten

		iPhone 16 Pro	iPad Pro 11"	MacBook Pro 14"
[Watt]		besser ►	besser ►	besser ►
Universal Weltweit-Reiseadapter	Pearl/Revolt	31	34	63
145W USB-C 4-Port GaN Travel Charger	Satechi	34	35	90
World USB Charger	Skross	33	35	64
World Adapter USB 65W PD	Skross	33	35	64
Universal Reisestecker mit USB-C	Tessan	15	15	14
Universal-Reiseadapter UTA-04	Verbatim	34	34	59
GaN III Universal-Reiseadapter 65W	Verbatim	32	34	63
GaN III Universal-Reiseadapter 85W	Verbatim	34	35	68
28W Universal World Travel Adapter	Voomy	15	15	14
35W PD World Travel Adapter	Voomy	33	34	34



Apple Reise-Adapter-Kit

Das Apple Reise-Adapter-Kit enthält sieben Netzteilstecker für Dosen auf der ganzen Erdkugel.

Alle größeren Apple-Netzteile sowie ältere Ladegeräte für iPads besitzen abnehmbare Stecker, die auch als Duckheads bezeichnet werden. Mit dem 35 Euro teuren Reise-Adapter-Kit bietet Apple ein Set von sieben unterschiedlichen Netzteilsteckern für Dosen in aller Welt. So kann man sein heimisches Ladegerät auch im Urlaub verwenden.

Pearl/Revolt Universal Weltweit-Reiseadapter

Pearls mit 28 Euro sehr günstiger Reiseadapter bietet eine ordentliche Gesamtleistung an USB von 65 Watt; dazu fünf Buchsen, vier davon mit USB-C. Leider stellt nur eine von ihnen Power Delivery mit 65 Watt bereit. Eine USB-A-Buchse verfügt über (das bei Apple nicht gebräuchliche) Quick Charge 2.0 mit 18 Watt. Trotz Galliumnitrid-Technik (GaN) wurde das Netzteil am MacBook Pro recht heiß. Dabei kam eine Ladeleistung von 63 Watt zustande, am iPhone waren es 31

Watt. Als einziger Kandidat bot dieser Reiseadapter einen dritten Steckdosenkontakt aus Metall als Schutzleiter, aber nur für UK. Unterm Strich ist der Pearl-Adapter gut für alle drei Apple-Geräte geeignet und bietet ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Der Reiseadapter von Pearl eignet sich auch für MacBooks und kostet nur 28 Euro.



Satechi 145W USB-C 4-Port GaN Travel Charger

Der Travel Charger von Satechi ist eigentlich ein klassisches MacBook-Netzteil mit GaN-Technik, 145 Watt Gesamtleistung und vier USB-C-Buchsen, wird aber durch die beiliegenden vier Steckerköpfe zum Reiseadapter. Eine Durchleitung fehlt. Am MacBook Pro 14" konnten wir dessen vollen Energiehunger von 90 Watt stillen, an größeren Notebooks liefert das Ladegerät laut Hersteller bis zu 140 Watt. Belegt man beide 140-Watt-Buchsen, sinkt die Leistung auf je 65 Watt. Die anderen beiden Ports stellen ebenfalls Power Delivery, aber nur maximal 45 Watt bereit. Mit 339 Gramm ist der Satechi-Adapter der schwerste im Test. 120 Euro ist für einen Reiseadapter teuer, aber das Gerät lässt sich ja auch daheim als reguläres Netzteil einsetzen.



Teuer, groß und schwer, aber ungeheuer leistungsstark zeigte sich der Travel Charger von Satechi.



Skross World USB Charger

Der World USB Charger bietet keine Durchleitung des Wechselstroms und nur zwei USB-Buchsen. Eine davon führt immerhin USB-C mit Power Delivery und 65 Watt. Für Australien und die USA setzt Skross auf eigenständige Kontakte, sodass es vier Schieber an der Seite gibt. Zum Zurückschieben muss man eine Entriegelungstaste drücken, was sehr robust wirkt. Im Lieferumfang befindet sich ein 160 Zentimeter langes USB-C-auf-C-Kabel. 100 Euro als Preis erscheinen im Vergleich zu den anderen Kandidaten weit zu hoch gegriffen.

100 Euro zahlt man beim Skross World USB Charger für zwei USB-Buchsen. Eine Durchleitung fehlt.

lien und die USA setzt Skross auf eigenständige Kontakte, sodass es vier Schieber an der Seite gibt. Zum Zurückschieben muss man eine Entriegelungstaste drücken, was sehr robust wirkt. Im Lieferumfang befindet sich ein 160 Zentimeter langes USB-C-auf-C-Kabel. 100 Euro als Preis erscheinen im Vergleich zu den anderen Kandidaten weit zu hoch gegriffen.

Skross World Adapter USB 65W PD

Unter dem Namen World Adapter USB 65W PD verkauft Skross ein ganz ähnliches Gerät wie das zuvor beschriebene, mit vier Schiebern, zweimal USB, 65 Watt Gesamtleistung und einem 160-Zentimeter-Kabel. Im Unterschied zu dem Mitbewerber aus gleichem Hause findet sich bei ihm aber eine Durchleitung für Wechselstromgeräte bis lediglich 625 Watt und eine Schmelzsicherung. Das ist vielen Haartrocknern zu wenig Leistung. Im

Test hat der Adapter ähnlich gut abgeschnitten, kostet aber mit 65 Euro deutlich weniger. Hier stimmt das Preisgefüge bei Skross nicht. Aber mit nur einer USB-C-Buchse ist dieser Charger dennoch zu teuer.

Der World Adapter USB 65W PD von Skross bietet zusätzlich eine Durchleitung und eine Schmelzsicherung.



Tessan Universal Reisestecker mit USB-C

Mit einem Preis von 22 Euro ist der Tessan-Reiseadapter der günstigste im Test. Auf der Positivseite stehen die Wechselstromdurchleitung bis 2500 Watt, die Schmelzsicherungen und die vier USB-Buchsen. Negativ fällt auf, dass davon keine einzige Power Delivery

Mit 22 Euro kostet Tessans Reisestecker am wenigsten im Testfeld, liefert aber nur 15 Watt und kein Power Delivery.

beherrscht und somit die Spannung auf 5 Volt begrenzt bleibt. Bei den maximalen 15 Watt an USB-C fließen dann 3 Ampere, was noch im Rahmen liegt, aber das Kabel aufwärmt. Im Test kam der Reisestecker folglich nicht über 15 Watt hinaus, versorgte das MacBook Pro aber immerhin mit 14 Watt. Das reicht gerade so zum Laden in der Nacht. Auch für iPhones und iPads ist der Tessan-Adapter nicht so gut geeignet wie die meisten anderen Kandidaten.

Verbatim Universal-Reiseadapter UTA-04

Verbatim bietet eine ganze Reihe von Reiseadaptern an. Der UTA-04 besitzt insgesamt fünf USB-Buchsen, zwei Schmelzsicherungen und leitet bis zu 2500 Watt Wechselstrom durch. Die gute Gesamtleistung von 61 Watt kann man bloß an einem einzigen USB-C-Port voll abgreifen, der bietet auch Power Delivery. An den vier anderen Buch-

sen liegen lediglich 12 Watt an. Im Test schnitt der UTA-04 mit 34, 34 und 59 Watt an iPhone, iPad und MacBook gut ab, dabei kostet er nur 36 Euro.

Von den fünf USB-Buchsen des Verbatim-Reiseadapters führt nur eine Power Delivery.





Verbatim GaN III Universal-Reiseadapter 65W

Dieser Adapter von Verbatim ist einer der beiden im Testfeld, der an USB-A 60 Watt ausliefern kann. Voraussetzung ist allerdings ein Gerät mit Quick Charge, das

Bis zu insgesamt 65 Watt liefert Verbatims GaN III Universal-Reiseadapter und eignet sich damit auch für MacBooks.

Apple nicht unterstützt. Es gibt aber auch zwei USB-C-Ports mit Power Delivery und maximal 65 Watt, was auch der Gesamtleistung entspricht. Schmelzsicherungen, Durchleitung, GaN-Technik, eine Transporttasche und gute Testergebnisse sprechen für das Gerät, ebenso der Preis von angemessenen 48 Euro.

Verbatim GaN III Universal-Reiseadapter 85W

Als Besonderheit besitzt dieser Reiseadapter ein ausziehbares USB-C-Kabel mit einer Länge von 68 Zentimetern, das sich bei erneutem Zug wie eine Staubsaugerstrippe per Federkraft wieder einzieht. Bei einer Gesamtleistung von 85 Watt stehen vier USB-C-Anschlüsse mit jeweils 70 Watt Maximum zur Verfügung, daneben 60 Watt an USB-A mit Quick Charge. Dem stehen das größte Volumen und das zweithöchste Gewicht (274 Gramm) gegenüber. Der Adapter arbeitet mit

GaN-Technik, leitet 2500 Watt durch und bietet zwei Schmelzsicherungen. Im Preis von 65 Euro ist eine Transporttasche enthalten. Aufgrund des Preises und des Gewichtes empfiehlt sich das 85-Watt-Gerät nur, wenn man MacBook und iPad auf Reisen dabei hat oder es auch zu Hause einsetzen will.

Das USB-C-Kabel des 85-Watt-Reiseadapters von Verbatim rollt sich automatisch wieder ein.



Voomy 28W Universal World Travel Adapter

Insgesamt fünf USB-Buchsen bringt der Voomy-Adapter mit, allerdings führt keine von ihnen Power Delivery. Die Spannung bleibt auf 5 Volt begrenzt, wodurch die Stromstärke für höhere Leistung angeho-

Keine der fünf Buchsen des 29 Euro teuren Voomy-28W-Adapters führt Power Delivery und mehr als 5 Volt.

ben wird. Und höhere Stromstärken bedeuten mehr Wärmeentwicklung im Kabel. An USB-C kommen bei 3 Ampere 15 Watt zusammen, an USB-A sind es 12 Watt. Im Test mit unseren drei Apple-Geräten konnten wir 14 bis 15 Watt messen. Zu den positiven Dingen zählen das geringe Gewicht von 145 Gramm, Schmelzsicherungen, die Wechselstromdurchleitung bis 2500 Watt und der niedrige Preis von 29 Euro.

Voomy 35W PD World Travel Adapter

An dem Voomy-Adapter mit 35 Watt Gesamtleistung fällt auf, dass er vier Schieber an der Seite hat, also getrennte Kontakte für USA und Australien. So kann man sich das Verdrehen sparen. Mehr als 2000 Watt sollte laut Aufdruck beim Durchleiten von Wechselstrom nicht abgezapft werden, eine Schmelzsicherung gibt es nicht. Von den fünf Buchsen sind drei für USB-A und von den beiden für USB-C führt nur eine Power Delivery bis 35 Watt. Fast so viel konnten wir

auch mit allen drei Apple-Geräten messen. Der Preis von 29 Euro ist zwar günstig, aber es gibt andere Adapter mit höherer Leistung und mehr USB-C-Buchsen, die weniger kosten. Dieser Voomy-Stecker empfiehlt sich eher, wenn man viele USB-A-Ports braucht.

Vier Schieber und vier unterschiedliche Kontaktpaare bietet der Voomy-Adapter mit 35 Watt und Power Delivery.



Fazit

Alle Testteilnehmer sind in der Lage, ein iPhone oder iPad auf Reisen zu laden. Wer hohes Tempo dabei will, sollte zu einem Gerät mit Power Delivery und mindestens 30 Watt Leistung an dieser Buchse greifen. Für ein MacBook Air 13 Zoll reicht das auch noch, für eines mit 15 Zoll oder ein aktuelles MacBook Pro empfehlen sich Netzteile mit 60 Watt und mehr.

Bei dem Universal Weltweit-Reiseadapter von Pearl braucht man auf nichts davon zu verzichten und trotzdem kostet er nur 28 Euro. Noch billiger ist nur das Modell von Tessan, das aber nicht über 15 Watt hinauskommt. Für 36 Euro bekommt man den Reiseadapter von Verbatim mit 65 Watt, der sich anbietet, wenn man viele USB-A-Stecker einsteckseln möchte. 68 Watt an ein MacBook

Pro 14" lieferte der 85-Watt-Adapter von Verbatim, der sich somit auch für den heimischen Einsatz eignet und dafür mit 65 Euro vergleichsweise günstig ist. Wer für zu Hause ein 140-Watt-Netzteil sucht, das man auch auf Reisen gut gebrauchen kann, ist mit dem 120 Euro teuren Satechi Travel Charger gut bedient, der sogar viermal Power Delivery bietet. (jes)

Reise-Steckdosenadapter mit USB-C



	Universal Weltweit-Reiseadapter	145W USB-C 4-Port GaN Travel Charger	World USB Charger	World Adapter USB 65W PD	Universal Reisestecker mit USB-C	Universal-Reiseadapter UTA-04	GaN III Universal-Reiseadapter 65W	GaN III Universal-Reiseadapter 85W	28W Universal World Travel Adapter	35W PD World Travel Adapter
Hersteller	Pearl/Revolt	Satechi	Skross	Skross	Tessan	Verbatim	Verbatim	Verbatim	Voomy	Voomy
Steckertyp A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Steckertyp I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Steckertyp G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Steckertyp C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Schutzleiter	nur UK	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchleitung	A, C, G, I	—	—	A, C, G, I	A, C, G, I	A, C, G, I	A, C, G, I	A, C, G, I	A, C, G, I	A, C, G, I
Gesamtleistung USB	65 W	145 W	65 W	65 W	21 W	61 W	65 W	85 W	28 W	35 W
USB-C-Ports und Leistung	1 × 65 W, 3 × 15 W	2 × 140 W, 2 × 45 W	1 × 65 W	1 × 65 W	2 × 15 W	1 × 61 W, 1 × 12 W	2 × 65 W	4 × 70 W	3 × 15 W	1 × 35 W, 1 × 15 W
davon mit Power Delivery	1 ×	4 ×	1 ×	1 ×	—	1 ×	2 ×	4 ×	—	1 ×
USB-A-Ports und Leistung	1 × 18 W	—	1 × 7,5 W	1 × 7,5 W	2 × 12 W	3 × 12 W	1 × 60 W, 1 × 5 W	1 × 60 W	2 × 12 W	3 × 12 W
Kabel, Länge	—	—	USB-C-C, 160 cm	USB-C-C, 160 cm	—	—	—	USB-C fest, 68 cm	—	—
LEDs	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1
Maße (H × B × T)	7,6 × 5,6 × 5,8 cm	9,7 × 3,1 × 7,7 cm	8,0 × 5,6 × 5,6 cm	8,0 × 6,3 × 5,5 cm	7,1 × 5,5 × 5,4 cm	7,8 × 5,6 × 5,3 cm	7,9 × 5,4 × 5,5 cm	9,5 × 5,9 × 5,4 cm	6,5 × 5,4 × 5,5 cm	7,4 × 5,5 × 5,7 cm
Gewicht	197 g	339 g	173 g	182 g	149 g	184 g	192 g	274 g	145 g	163 g
Besonderheiten	Schmelzsicherungen, GaN	Transporttasche, GaN	—	Schmelzsicherungen	Schmelzsicherungen	Schmelzsicherungen	Schmelzsicherungen, Transporttasche, GaN	Schmelzsicherungen, Transporttasche, GaN	Schmelzsicherungen	—
Bewertungen										
Ladeausstattung	⊕	⊕⊕	○	○	⊖	⊕	⊕	⊕⊕	○	○
Eignung iPhone / iPad / MacBook	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	○ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	○ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕
Eignung als Reiseadapter	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕
Preis-Leistungs-Verhältnis	⊕⊕	○	⊖	○	⊕	⊕⊕	⊕	○	○	⊕
Preis	28 €	120 €	100 €	65 €	22 €	36 €	48 €	65 €	29 €	29 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden										

Platte putzen

Apple knausert in der Basisausstattung seiner Macs seit jeher mit SSD-Speicher. Dieser füllt sich oft schneller, als einem lieb ist. Wird er knapp, bremst dies macOS aus. Unsere 20 Tipps zeigen, wie Sie auf Ihrem Mac wieder Platz schaffen.

Von Christian Rentrop



kurz & knapp

- Eine randvolle SSD bremst macOS spürbar aus.
- Mit wenigen Handgriffen lassen sich oft mehrere Gigabyte freischaufeln.
- Gratistools helfen, wo macOS an seine Grenzen stößt.
- Überteuerte Cleaner sind unnötig.

Apple und die Speicher-Upgrades – ein ewiges Problem: Die nach wie vor knapp bemessene Grundausstattung bei MacBook Air, Mac Mini und iMac mit einer 256-GB-SSD erscheint kaum noch zeitgemäß. Apple verlangt für mehr Speicher satte Aufpreise, späteres Aufrüsten ist nicht vorgesehen. Selbst die 512-GB-SSD-Basis der Profi-Modelle sind alles andere als üppig.

Eine randvolle SSD bremst den Mac spürbar aus, da macOS Platz benötigt, um selten genutzte Arbeitsspeichereinhalte auf die SSD auszulagern (seit macOS 11 Big Sur im versteckten `Volume / System / Volumes / VM`). Das ge-

schieht immer dann, wenn aktive Systemprozesse, Anwendungen und Dokumente nicht mehr ins RAM passen. Immerhin hat Apple die Ausstattung aller Basismodelle mittlerweile auf 16 GB verdoppelt und spendiert Pro-Modellen mit M4-Chip mindestens 24 GB. Das reduziert das Auslagern und schon die SSD. Mehr RAM ermöglicht zudem das Caching häufig genutzter Dateien, was die Systemleistung zusätzlich verbessert.

Weil macOS die SSD für Caches und temporäre Daten nutzt (siehe Tipp 16), muss es bei Platznot fortwährend Daten löschen und neu anlegen, um arbeitsfähig zu bleiben.



Bild: KI-generiert mit Freepik; bearbeitet von Mac & i

Das beschäftigt die CPU unnötig und der fortwährende Zugriff auf die im Vergleich zum RAM langsame SSD bremst zusätzlich aus. Um solche Engpässe zu vermeiden, sollten Sie mindestens 10 bis 15 Prozent der SSD frei halten – bei einem 256-GB-Modell also rund 40 GByte.

Übrigens: Lassen Sie sich nicht von Werbeversprechen einiger Aufräumtools oder Artikel im Netz täuschen (siehe Kasten „Benötigt man Cleaner-Tools?“) – unnötige Dateien bremsen den Mac nicht pauschal aus und sind auch nicht die Ursache, sondern allein der zur Neige gehende freie Spei-

cher. Bei genug Platz besteht im Prinzip kein Handlungsbedarf.

Datenreste sammeln sich an

Neben temporären Dateien und Swap-Speicher belegen auch Anwendungen viel Platz. Sie sichern Bibliotheken, Konfigurationen und Daten in verschiedenen Systemordnern – oder haben eigene Downloads-Ordner. Besonders speicherintensiv sind KI-Tools wie Stable Diffusion oder Ollama (siehe Tipp 19), aber auch Entwicklungsumgebungen wie Xcode und Open-Source-Programme.

Hinzu kommt: Wer sein System über Jahre hinweg mit dem Migrationsassistenten von Mac zu Mac übertragen hat oder oft Software ausprobiert und löscht, schleppt unbemerkt Altlasten mit. Apples Standardmethode zum App-Löschen entfernt diese unnötigen Relikte nicht – eine vernünftige Deinstallationsfunktion fehlt (siehe Tipp 5 und 8).

Auch unabhängig von der SSD-Größe sollten Sie bewusst mit dem verfügbaren Speicherplatz umgehen. Wer die größten Speicherfresser kennt, schafft mit gezielten Maßnahmen schnell mehrere GByte Platz – oder verhindert künftige Engpässe.

1 Tatsächlich verfügbaren Speicher ermitteln

macOS zeigt an diversen Stellen im System an, wie viel Speicher auf einem Volume frei ist. Den tatsächlichen Wert finden Sie allerdings nur im Festplattendienstprogramm direkt unterhalb des Balkendiagramms sowie im Dienstprogramm „Systeminformation“ im Abschnitt „Festplatten“. Terminal-Fans geben einfach `df -HI` ein.

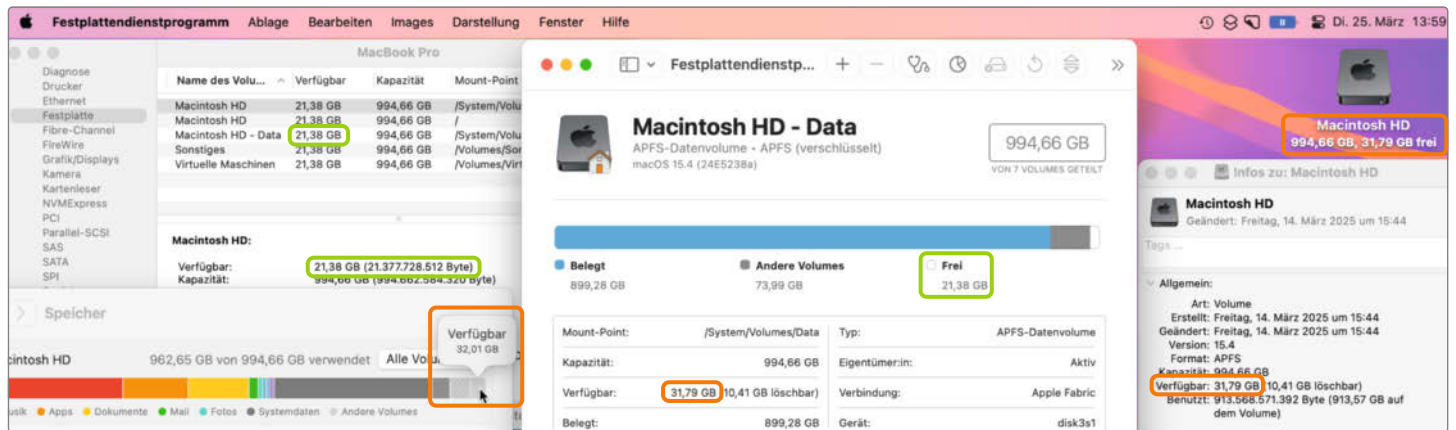
Die Werte in der Systemeinstellung „Allgemein > Speicher“, im Info-Fenster oder der Statusleiste des Finders sowie bei

Volume-Symbolen auf dem Schreibtisch sind in der Regel deutlich höher. Das liegt daran, dass macOS hier den sogenannten „löschbaren Speicher“ hinzuaddiert. Dieser bezeichnet Caches und weitere Daten, die durch die macOS-eigene Speicheroptimierung automatisch entfernt werden, wenn es eng auf der SSD wird.

Der höhere Wert ist jedoch trügerisch: Wenn von 60 GByte verfügbarem Speicher 20 GByte aus löschbarem Cache bestehen

und Sie 50 GByte auf die SSD kopieren, bleiben real nur äußerst knappe 10 GB für Caches übrig. Außerdem lehnt macOS Kopiervorgänge in diesem Fall ohnehin oft ab, da das System mit dem Aufräumen nicht schnell genug hinterherkommt.

macOS zeigt nur an drei Stellen im System den tatsächlichen freien Speicher an – hier grün markiert.



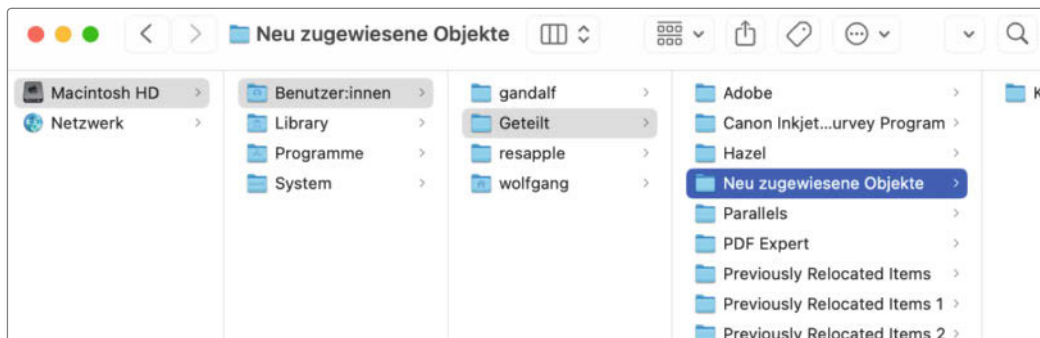
2 Ungenutzte Dateien in Standard-Ordern löschen

Insbesondere der Downloads-Ordner (~ / Downloads) nimmt mit der Zeit eine enorme Größe an. Dort landen alle aus Browsern, Messengern oder Mail-Programmen heruntergeladenen Dateien. Meist sind wichtige Downloads längst in andere Ordner oder Mediatheken verschoben und Programme installiert. Übrig bleiben Installer, DMG-Dateien und ungenutzte Dokumente, die in vielen Fällen sogar Dubletten sind. Bei einem gut gepflegten Mac sollte der Downloads-Ordner regelmäßig geleert werden, idealerweise komplett. Mit Hazel (42 US-\$,

siehe auch Tipps in Mac & i Heft 2/2022, S. 78) lässt sich das Aufräumen alter Downloads auch automatisieren. Der Platz wird natürlich erst dann frei, wenn Sie danach den Papierkorb leeren. Eine weitere Maßnahme ist das Auslagern des Downloads-Ordners (siehe Tipp 12).

Bei anderen Ordnern sollten Sie vorsichtiger sein. So ist der Schreibtisch (~ / Desktop) zwar oft ein Hort für alte Screenshots, Arbeitskopien oder auch Downloads, doch nicht selten tummeln sich darunter noch wichtige Dokumente.

Eine nicht unerhebliche Datenmüllhalde kann zudem der Ordner /Benutzer/Geteilt (/Users/Shared) sein. Hier finden Sie unter Umständen Ordner von längst vergessenen Spielen oder deinstallierten Anwendungen. Die Daten waren für alle Benutzer eines Programms gedacht, können jetzt aber weg. Das gilt insbesondere für die sich oft ansammelnden Ordner „Neu zugewiesene Objekte“ und „Previously Relocated Items“, die bei macOS-Updates entstehen können. Sie enthalten inkompatible Konfigurationsdateien und Systemerweiterungen.



Im Benutzerordner „Geteilt“ sammelt sich über die Jahre allerlei Kram an, der oft gelöscht werden kann.

3 Aufräumen mit der Speicherverwaltung von macOS

Oft verstecken sich riesige Platzfresser im Benutzerordner: etwa vergessene virtuelle Maschinen von einer Parallels-Installation oder alte Aperture- und iPhoto-Bibliotheken, die längst in Fotos überführt wurden.

Mit der Speicherverwaltung Ihres Macs sind diese Brocken schnell gefunden. Öffnen Sie dazu ab macOS 13 Ventura in der System-einstellung „Allgemein“ den Bereich „Speicher“ und klicken anschließend auf das Info-Symbol neben „Dokumente“. Bei älteren Systemen müssen Sie das Dienstprogramm „Systeminformationen“ starten und über das Fenster-Menü die „Speicherverwaltung“ einblenden. Wechseln Sie dort und zum Abschnitt „Dokumente“.

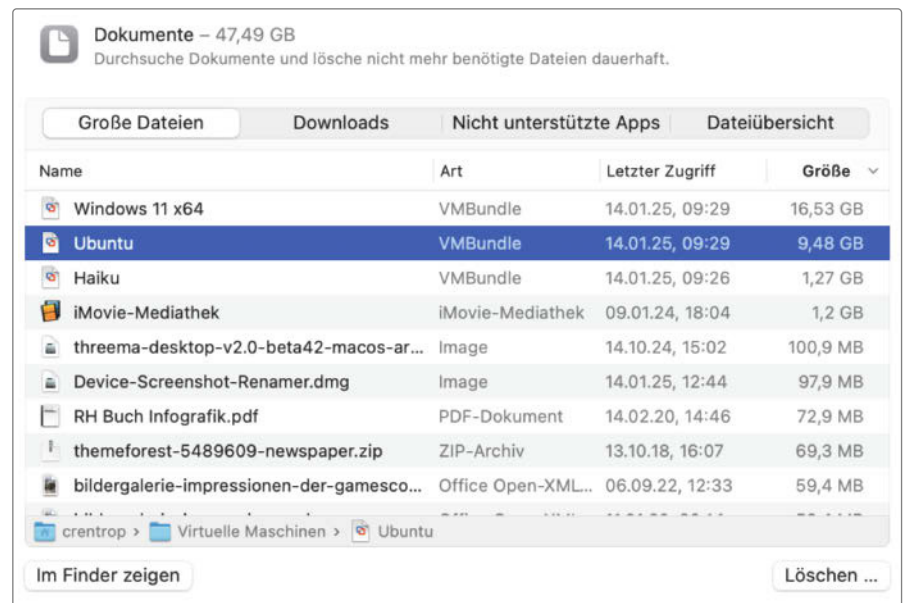
macOS listet hier verdächtige Dateien nach Größe sortiert auf und Sie können sie löschen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, worum es sich handelt, blendet die Leertaste die Quick-Look-Vorschau ein. Über „Im Finder zeigen“ gelangen Sie zum Speicherort der Datei, um sie etwa für spätere Analysen auf eine externe Festplatte auszula-

gern. Mit Klick auf „Löschen“ entfernen Sie große Dateien direkt ohne den Umweg über den Papierkorb.

Im Reiter „Dateiübersicht“ listet die Speicherverwaltung in einer Spaltendarstellung Ordner und Unterordner des Benutzers nach Größe sortiert auf. So erhalten

Sie schnell einen Überblick, wo sich besonders große Datenmengen tummeln. Mit Umschalt + Command + Punkt blenden Sie auch versteckte Objekte ein. Die Funktion beschränkt sich jedoch auf den Benutzerordner, systemweit geht das nur mit Tools (siehe Tipp 4).

Große Überbleibsel im Benutzerordner entlarven Sie am besten mit der Speicherverwaltung von macOS.



4 Überflüssige Brocken mit Tools aufspüren

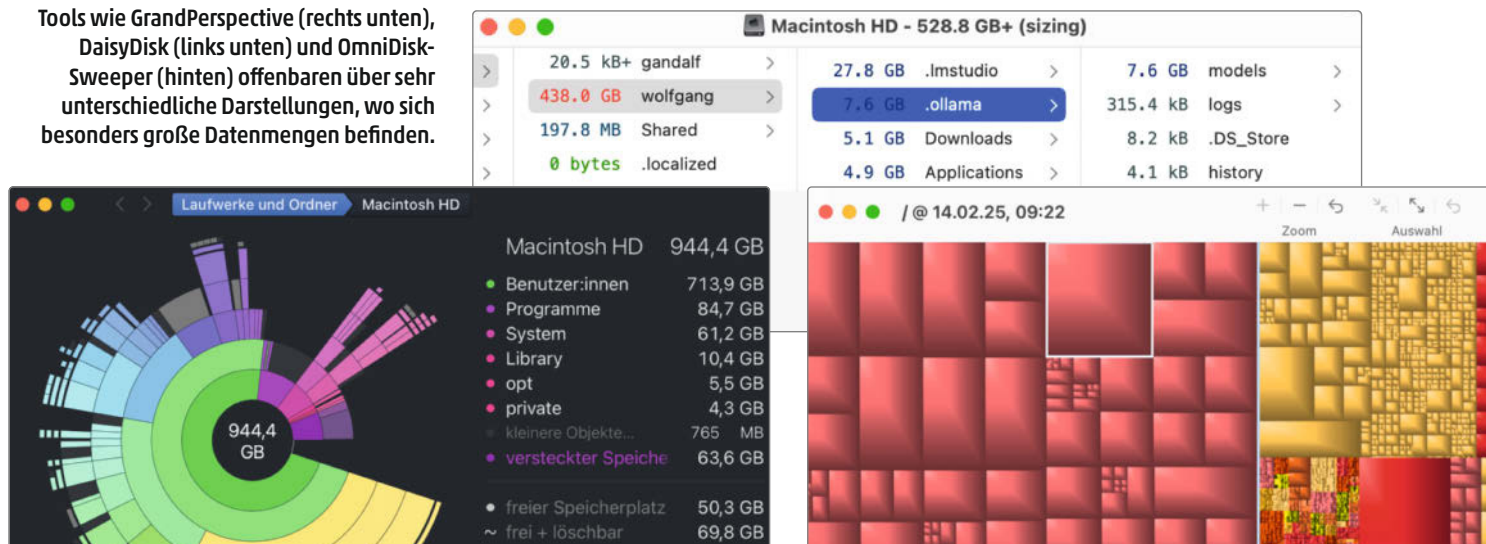
In einigen Fällen hinterlassen Programme große Daten, etwa die umfangreichen LLM-Bibliotheken von KI-Tools wie Diffusion Bee, Ollama, LM Studio oder auch FreedomGPT.

Diese werden beim Löschen oft auch von Uninstallern übersehen (siehe Tipp 5).

Hier helfen insbesondere Tools, die die Speicherbelegung eines gesamten Volumens

statt nur den Benutzerordner analysieren. Damit sie ordnungsgemäß funktionieren, müssen Sie ihnen in den Systemeinstellungen unter „Datenschutz & Sicherheit“ den

Tools wie GrandPerspective (rechts unten), DaisyDisk (links unten) und OmniDisk-Sweeper (hinten) offenbaren über sehr unterschiedliche Darstellungen, wo sich besonders große Datenmengen befinden.



„Festplattenvollzugriff“ gewähren. Die Links zu allen genannten Programmen finden Sie im Webcode am Ende des Artikels:

- Das schlichte OmniDiskSweeper (kostenlos) zeigt ähnlich wie die Speicherverwaltung von macOS alle Ordner in einer Finder-artigen Spaltenansicht nach Größe sortiert. Eine Installation ist auch über Homebrew (siehe Mac & i Heft 1/2020, S. 130) möglich: `brew install omnidisksweeper`.

- GrandPerspective (kostenlos oder für 3 Euro im App Store) stellt die Belegung eines Volumes als Flächendiagramm mit zur Dateigröße passenden Rechtecken dar. So sieht man auf einen Blick die „dicksten Dinger“. Homebrew-Installation via `brew install grandperspective`.
- DaisyDisk (10 Euro, auch im App Store) bietet dagegen ein übersichtlicheres Kreisdiagramm und scannt Volumes deutlich

flotter als die beiden genannten Gratis-tools. Außerdem kann es den löschbaren Speicher von macOS gezielt leeren. Es lässt sich ebenfalls per Homebrew installieren: `brew install daisydisk`.

Achtung: Die Tools entfernen die Dateien direkt und ohne Umweg über den Papierkorb. Löschen Sie also nichts, was Sie nicht zuordnen können – und sorgen Sie im Vorfeld für ein aktuelles Backup.

5 Nutzen Sie einen Uninstaller

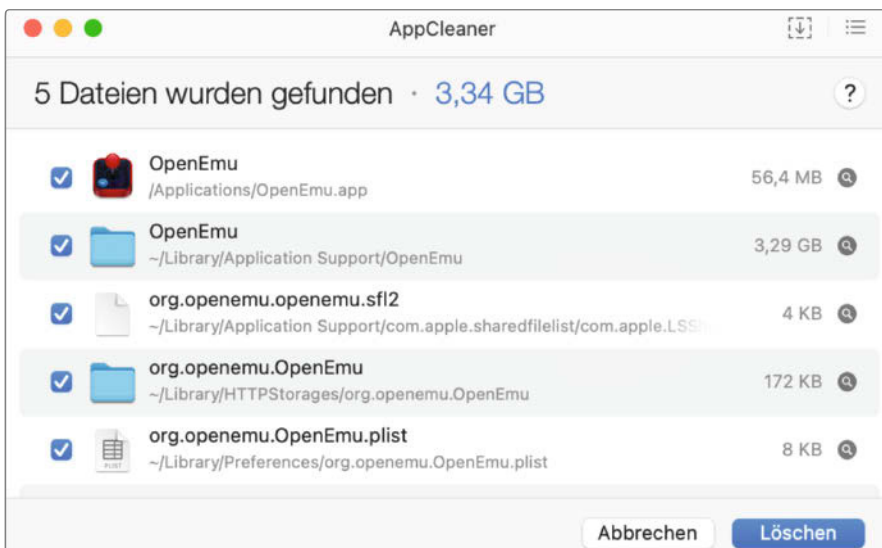
macOS besitzt im Unterschied zu Windows oder Linux keine eigene Deinstallieren-Funktion. Die Idee, Apps einfach in den Papierkorb zu befördern, ist Apple-typisch simpel, entfernt aber nur die Anwendungen selbst. Zwar verschwinden zumindest App-Container, wenn Sie ein Programm im Launchpad löschen, doch zuverlässig klappt das nicht. Verwenden Sie deshalb grundsätzlich einen Uninstaller, sodass sich gar nicht erst unnötig viele Überreste im System ansammeln.

Besonders empfehlenswert sind die Open-Source-Projekte AppCleaner und Pearcleaner. Beide Tools lassen sich auch bequem per Homebrew installieren (`brew install appcleaner` und `brew install pearcleaner`). Wichtig: Geben Sie ihnen in der Systemeinstellung „Datenschutz & Sicherheit“ das Recht zum Festplattenvollzugriff, damit sie ihre Arbeit erledigen können.

Die Funktionsweise ist bei beiden Tools ähnlich: Sobald Sie eine App per Drag & Drop

auf das Programmfenster ziehen, durchsuchen sie das System nach zugehörigen Daten und präsentieren eine Checkliste. Falsch zugeordnete Ordner und Dateien (siehe auch Tipp 8) sollten Sie abwählen, bevor Sie eine App samt Ballast in den Papierkorb legen lassen. Besonders Pearcleaner ist hier manchmal etwas übereifrig und will etwa beim Browser Microsoft Edge andere Microsoft-Programme gleich mit beseitigen. Schauen Sie also genau hin. Benutzerdaten – etwa im Dokumente-Ordner – rühren die Tools aber grundsätzlich nicht an.

Während der einfach gehaltene AppCleaner nur im Vorfeld hilft, ist Pearcleaner über den Button oben rechts auch in der Lage, verwaiste Dateien bereits gelöschter Apps einzusammeln. Beide Tools verfügen über eine besonders praktische Papierkorb-Überwachung, die sich separat in den Einstellungen aktivieren lässt: Wenn Sie dann wie gewohnt ein Programm in den Müll-eimer bugsieren, blendet sich automatisch ein Fenster mit weiteren zu löschenden Hinterlassenschaften ein.



Apps wie OpenEmu legen zahlreiche Daten im System ab. Das Tool AppCleaner findet sie und kann sie gleich mit löschen.

6 Uninstaller der Hersteller verwenden

Wenn Sie Drucker- und Scanner-Treiber oder große Anwendungspakete wie von Adobe entfernen, bleiben oft viele Dateien tief im System verstreut. Auch wenn es eher nicht die Regel ist, können hier Treiber- und Software-reste im schlimmsten Fall den Betrieb des Macs stören. Bei dieser Art von Programmen sollten Sie deshalb zum Uninstaller der Hersteller greifen.

Für Adobe gibt es neben dem normalen Creative-Cloud-Uninstaller noch das Cleaner-Tool, falls nach der Deinstallation Probleme auftreten. Die Druckerhersteller Canon, Epson, Brother und HP bieten wie viele andere Anbieter Anleitungen an.

Wird dort empfohlen, Apps in den Papierkorb zu ziehen, sollten Sie immer ein Tool wie AppCleaner nutzen (siehe Tipp 5). Das

bietet sich auch zusätzlich zu den Uninstallern der Hersteller an: Ziehen Sie eine Anwendung zunächst auf AppCleaner, führen das Deinstallationsprogramm aus und lassen AppCleaner dann die letzten Überreste entfernen. Falls eine Software per Installationspaket ausgeliefert wurde, kann sie das Tool UninstallPKG ebenfalls restlos beseitigen (siehe Tipp 7).

Benötigt man Cleaner-Tools?

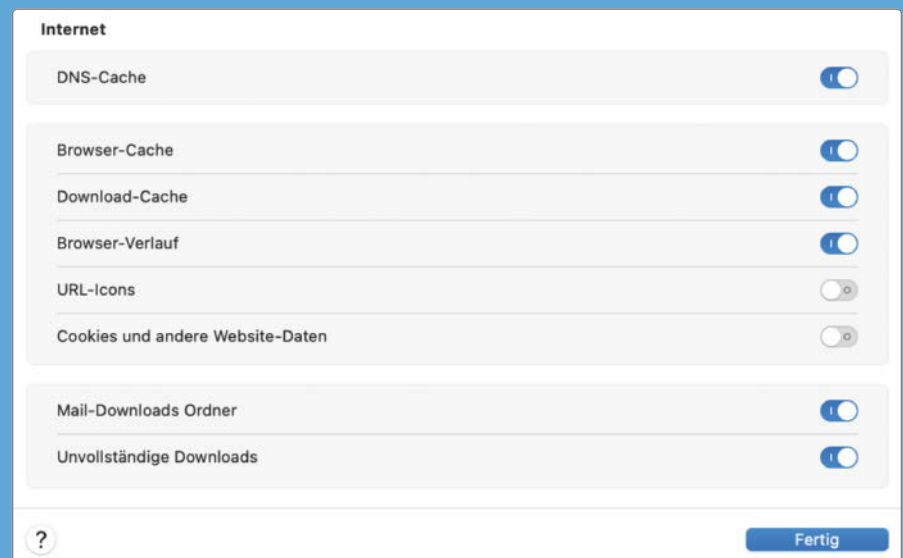
Zahlreiche System-Cleaner-Tools für macOS versprechen, den Mac sauber zu halten oder gar zu beschleunigen (siehe Mac & i Heft 3/2016, S. 76) – auch für iOS/iPadOS ist der App Store voll von solchen Tools (siehe Mac & i Heft 2/2025, S. 78). Von der einstigen Scareware MacKeeper sollten Sie am besten weiterhin die Finger lassen. Auch wenn einige Kritikpunkte beseitigt wurden, erscheint uns der undurchsichtige Installer, der alle Daten aus dem Netz nachlädt, weiterhin nicht vertrauenerweckend. Seriösere Cleaner wie CleanMyMac vom Setapp-Anbieter MacPaw (120 € oder ab 40 €/Jahr) oder Cleaner One von Trend Micro (25 €/Jahr) haben eine hervorragende Oberfläche und sind praktisch für den großen „Rundumschlag“. Aber auch sie kommen nicht immer an die „dicken Brummer“ heran, weshalb weiterhin zusätzliche Aufräumarbeiten notwendig sind. Sparen Sie sich lieber die teils hohen Beträge für eine größere SSD beim nächsten Mac-Kauf. Mit unseren Tipps und den genannten Gratistools können Sie getrost auf solche Cleaner verzichten.

Wenn Sie unbedingt etwas mehr Komfort wünschen, empfehlen wir für schnelle Aufräumaktionen das kostenlose OnyX des französischen Entwicklers Joël Barrière. Er liefert seit Jahren für jedes macOS-Update eine passende Version. OnyX benötigt wie

alle Tools, die auf Systemordner zugreifen wollen, die Berechtigung zum „Festplatten-vollzugriff“. Zudem verlangt es beim Start das Admin-Passwort. Es besteht also grundsätzlich das Risiko, größeren Schaden anzurichten. Für schnelle Aufräumarbeiten ist aber ohnehin nur der Reiter „Optimieren“ relevant. Hier gibt es eine Reihe von schlüssig erklärten Funktionen. Aber Vorsicht: Die Standardeinstellung ist nicht zu empfehlen, da Sie dann beispielsweise den Surfverlauf

in Safari verlieren. Schalten Sie alles ab, was Sie nicht benötigen, und gehen Sie alle Unteroptionen bei den vier Info-Symbolen im Abschnitt „Aufräumen“ durch. Schalten Sie besonders auch die Optionen aus, die Sie nicht verstehen.

Wer bei Aufräumtools wie OnyX nicht aufpasst, löscht eventuell mehr, als einem lieb ist – etwa den Browserverlauf.



7 Installationspakete deinstallieren

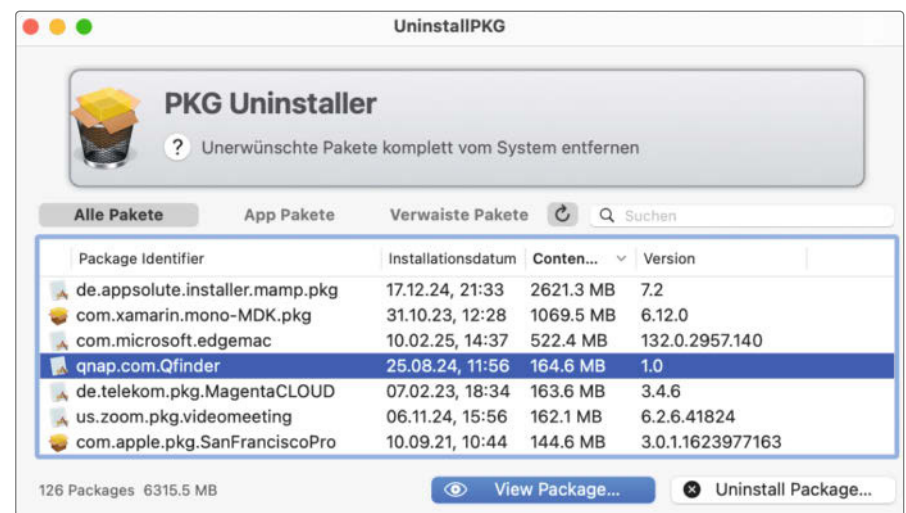
Manche Apps gelangen über ein Installationspaket (Endung .pkg oder .mpkg) auf den Mac. Das Installationsprogramm verstreut dabei oft weitläufig Daten im System. Häufig handelt es sich um Frameworks oder Treiber, die auch nicht von AppCleaner & Co. erwischt werden (siehe Tipp 5).

Glücklicherweise hinterlässt das Installationsprogramm von macOS im Ordner /private/var/db/receipts sogenannte Paketquittungen (Receipts). In diesen ist verzeichnet, was alles installiert wurde. Das Open-Source-Tool UninstallPKG nutzt dies, um Pakete restlos zu entfernen. Homebrew-Nutzer können das Hilfsprogramm auch via brew install uninstallpkg installieren.

UninstallPKG benötigt Festplattenvollzugriff und listet anschließend alle installier-

ten Pakete auf. Nach Größe sortiert finden Sie schnell die größten Platzfresser. Einige der Packages sind essenziell für den Betrieb anderer Software. Entfernen Sie also nur das,

was Sie eindeutig zuordnen können. Der Reiter „Verwaiste Pakete“ führt Installationen auf, wovon einige Komponenten fehlen, etwa weil sie manuell gelöscht wurden.



UninstallPKG listet installierte und verwaiste Installationspakete auf – und entfernt damit alle Komponenten einer Software.

8 Programmreste manuell beseitigen

Uninstaller finden mögliche App-Überbleibsel größtenteils anhand der sogenannten Bundle-ID. Sie ist in der Regel für jede App eindeutig und folgt der umgekehrten Domain-Schreibweise, etwa `com.microsoft.Word` für Microsoft Word. Zu einer App gehörende Ordner sind oft nach dieser ID benannt und deshalb leicht erkennbar. Um die Bundle-ID eines Programms herauszufinden, können Sie entweder das kostenlose Tool Apparency nutzen oder Sie geben Folgendes im Terminal ein:

```
osascript -e 'id of app "PROGRAMM"'
```

Ersetzen Sie „PROGRAMM“ durch den tatsächlichen englischen Namen der App. Mit der ausgegebenen Bundle-ID können Sie sich dann auf die Suche nach Resten machen. Gehen Sie dazu in den Ordner „Library“ des Benutzers, etwa indem Sie mit gedrückter Option-Taste das Gehe-zu-Menü öffnen. Wenn Sie jetzt Command + F drücken und beispielsweise nach `name:com.microsoft.Word` suchen, findet Spotlight einige zu Microsoft Word gehörende Daten. Das klappt nur, wenn Sie die Suche in Library starten. Alles findet Spotlight jedoch nicht – im Unterschied etwa zur Shareware Find Any File

Bei Apps aus dem App Store finden Sie die meisten zugehörigen Daten im Containers-Ordner.

(6 US-Dollar). Auch sind nicht alle Programmdateien nach dem Schema benannt. Deshalb ist es hilfreich, einige Ordner innerhalb der Benutzer-Library von Hand abzugrasen:

- ~/Library/Application Scripts
- ~/Library/Application Support
- ~/Library/Caches
- ~/Library/Containers
- ~/Library/Group Containers
- ~/Library/HTTPStorages
- ~/Library/LaunchAgents
- ~/Library/Logs
- ~/Library/Preferences
- ~/Library/Saved Application State
- ~/Library/WebKit

Die Ordner „Containers“ und „Group Containers“ speichern die per Sandbox isolierten Daten und Einstellungen von Apps, wie bei den meisten aus dem App Store. Seit



macOS 11 Big Sur zeigen viele Unterordner aber nicht mehr ihren echten Namen, sondern den der zugehörigen App. Über das Info-Fenster (Command + I) kommen Sie an den tatsächlichen Namen.

Auch in einigen systemweiten Ordnern, die allen Benutzern dienen, finden sich App-Überbleibsel:

- /Library/Application Support
- /Library/Caches
- /Library/LaunchAgents
- /Library/LaunchDaemons
- /Library/Logs
- /Library/Logs/DiagnosticReports
- /Library/PrivilegedHelperTools

Löschen Sie nur die Unterordner und Dateien, die Sie eindeutig zuordnen können. Haben Sie auch auf dem Schirm, dass sich mehrere Apps eines Herstellers (etwa Adobe und Microsoft) einige Ordner teilen.

9 Mit iCloud Drive den Speicher optimieren

Mit iCloud Drive lässt sich ebenfalls Platz auf der SSD sparen. Dazu können Sie den Schreibtisch und den Dokumente-Ordner in die Cloud verlagern. In macOS Sequoia finden Sie die Option direkt in der Speicherverwaltung, in älteren macOS-Versionen in den iCloud-Drive-Einstellungen.

Natürlich benötigen Sie einen entsprechend großen iCloud-Speicherplan. 200 GByte kosten derzeit 3 Euro und 2 TByte 10 Euro im Monat. Eventuell wollen oder dürfen Sie bestimmte Daten auch nicht auf fremden Servern speichern. Da es keine selektive Synchronisation gibt, müssen Sie diese vor Einschalten der Funktion aus den Ordnern hinausbewegen. Wenn Sie in den iCloud-

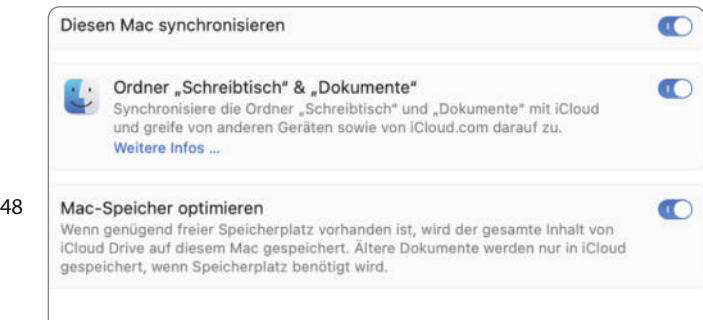
Optionen den „Erweiterten Datenschutz“ aktivieren, landen die Daten immerhin Ende-zu-Ende-verschlüsselt in der Cloud.

Beim Einschalten der Funktion ist auch gleich die Option „Mac-Speicher optimieren“ aktiviert. Nachträglich erledigen Sie das ab macOS 15 Sequoia in der Systemeinstellung „iCloud > Drive“, in älteren Versionen direkt unter „Apple-ID > iCloud“.

Das Optimieren-Feature analysiert den Speicherbedarf und entscheidet automatisch, welche Cloud-Dateien lokal verfügbar bleiben und für welche nur ressourcensparende Platzhalter vorgehalten werden. Die Logik dahinter ist nicht immer nachvollziehbar, doch in der Regel entfernt macOS

bei nahender Platznot lokale Daten, wenn diese rund 30 Tage nicht verwendet wurden. Das kann dazu führen, dass länger nicht mehr geöffnete, aber dennoch wichtige Dokumente nicht mehr offline verfügbar sind. Seit macOS 15 können Sie dieses Risiko abfedern, indem Sie über „Geladenes Objekt behalten“ im Finder-Kontextmenü bei wichtigen Dokumenten und Ordnern festlegen, dass macOS sie permanent lokal vorhalten soll.

Dateien, die ausschließlich im iCloud Drive lagern, werden jedoch nicht mehr von Backup-Tools gesichert – sofern sie nicht wie Carbon Copy Cloner eine Option zum automatischen Download anbieten. Time Machine kann das zwar nicht, doch solange Dateien nicht von anderen Geräten geändert wurden, bleibt die letzte lokal verfügbare und damit aktuelle Kopie natürlich in einem älteren Snapshot der Time-Machine-Sicherung erhalten.

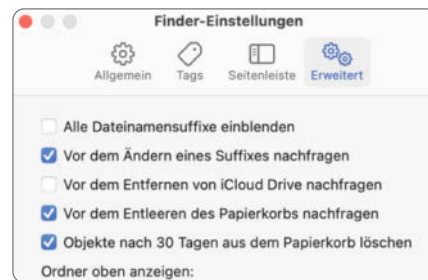


Eine Auslagerung von Schreibtisch und Dokumenten in die iCloud sollte wohlüberlegt sein.

10 Papierkorb automatisch leeren

Ein sich immer weiter füllender Mülleimer raubt oft wertvollen SSD-Speicherplatz. Aktivieren Sie deshalb in den Finder-Einstellungen (Command + Komma) die Option „Objekte nach 30 Tagen aus dem Papierkorb löschen“ im Reiter „Erweitert“.

Gelöschte Dateien verbleiben dann einen Monat im Papierkorb, bis macOS automatisch den Speicher freigibt. Nach größeren Aufräumaaktionen im System empfiehlt sich jedoch, den Papierkorb gezielt zu leeren, etwa über das Kontextmenü im Dock.



Die automatische Leerung des Papierkorbs sorgt dafür, dass gelöschte Dateien nicht langfristig das System verstopfen.

11 Fotos-Papierkorb nicht vergessen

Wer viel fotografiert, produziert eine Menge Ausschuss. Etwa über die Duplikatsuche der Fotos-App beseitigte Fotos und Videos landen im Album „Zuletzt gelöscht“ und werden

erst nach 30 Tagen entfernt. Schnell sammeln sich gigabyteweise Altlasten an, die 30 Tage lang kostbaren Speicherplatz belegen. Öffnen Sie das Album „Zuletzt gelöscht“, geben

Ihr Passwort ein und klicken auf „Alle löschen“, um den Papierkorb endgültig zu leeren. Alternativ können Sie auch gezielt nur einzelne Objekte markieren und löschen.

12 Screenshots und Downloads in iCloud verlagern

Sollen Bildschirmfotos und Heruntergeladenes den Mac nicht verstopfen, können Sie die Daten ebenfalls im iCloud Drive ablegen. Ist die Speicher-Optimierung aktiv (siehe Tipp 11), sorgt diese nämlich dafür, dass die Daten älterer Dateien automatisch lokal entfernt werden. Zudem können Sie mit der Maßnahme von allen Endgeräten auf die Ordner zugreifen.

Falls Sie ein iPhone oder iPad haben, existiert in der Regel bereits ein Ordner „Downloads“ im iCloud Drive. Ansonsten legen Sie einen Ordner mit beliebigen Namen wie „Cloud-Downloads“ an. Teilen Sie nun Browsern und sonstigen Apps mit Download-Funktion mit, dass diese den neuen Ordner verwenden sollen. In Safari und Mail bei-

spielsweise finden Sie die entsprechende Option im Reiter „Allgemein“ der Programmeinstellungen (Command + Komma).

Legen Sie für die Bildschirmfotos den Ordner „Cloud-Screenshots“ im iCloud Drive an und öffnen das Dienstprogramm „Bildschirmfoto“ etwa mit Umschalt + Command + 5. Öffnen Sie das Optionen-Menü und wählen dort mit „Anderer Speicherort“ den Screenshot-Ordner in der Cloud aus.

In die iCloud verlagerte Screenshots sparen langfristig einiges an Speicher auf dem Mac.



13 Fotomediathek in die iCloud verlagern

Gerade bei aktiven Fotografen und Videofilmen belegt eine jahrelang gepflegte Sammlung meist enorm viel Speicher der System-SSD, der anderswo fehlt. Geschicktes Auslagern kann hier helfen und sogar das Speicher-Upgrade beim Kauf eines neuen Macs überflüssig machen.

Dreh- und Angelpunkt ist die Fotomediathek: Prüfen Sie zunächst im Finder unter ~/Bilder über die Listenansicht die Größe der Datei „Photos Library.photoslibrary“ oder öffnen mit Command + I das Info-Panel. Die

Library kann leicht mehrere Hundert GByte für sich beanspruchen.

Falls Sie einen iCloud-Speicherplan haben, der ausreichend Kapazität für Ihre gesamte Sammlung bietet, können Sie Platz auf Ihrem Mac schaffen, indem Sie im iCloud-Reiter der App-Einstellungen die Option „iCloud“ und „Mac-Speicher optimieren“ einschalten. Damit lädt Fotos alle Originalbilder und -videos in die iCloud, während von älteren Motiven platzsparende Vorschaubilder auf dem Mac verbleiben. Der

iCloud-Sync klappt nur mit der Hauptmediathek, gegebenenfalls müssen Sie im Reiter „Allgemein“ noch auf „Als Systemfotomediathek verwenden“ klicken.

Wichtig: Durch die Auslagerung sichert Time Machine nicht mehr die vollständige Mediathek. Wenn Sie mehrere Macs besitzen, reicht es jedoch, auf einem Mac mit großer SSD alle Originals zu laden, während alle anderen Geräte die Speicher-Optimierung nutzen. Weitere Tipps zur Fotosammlung finden Sie in Mac & i Heft 3/2023, Seite 8.

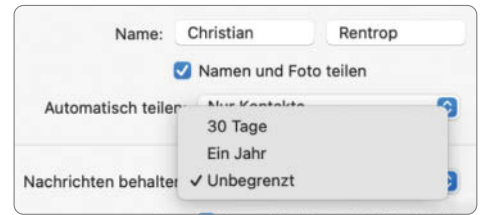
14 Messenger: Dicke Caches und Verläufe loswerden

Apples **Nachrichten**-App, aber auch Telegram, WhatsApp oder vergleichbare Messenger können echte SSD-Fresser sein. Die hierüber versendeten und empfangenen Medien bleiben nämlich im System liegen und beanspruchen entsprechend Speicherplatz. Wenn Ihnen ein viele Jahre abdeckendes Chat-Archiv nicht wichtig ist, legen Sie in den Einstellungen von Apples Nachrichten-App fest, wie lange Nachrichten vorgehalten werden. Die App kann sie nach 30 Tagen oder einem Jahr automatisch löschen. Das spart unter Umständen ordentlich Speicherplatz. Aber Achtung: Die Daten sind anschließend weg. Sichern Sie im Vorfeld, was Sie behalten möchten. Ganze Chat-Verläufe können Sie über die Drucken-Funktion (Command + P) als PDF archivieren. Ebenfalls wichtig: Ist die iCloud-Synchronisation aktiv, verschwinden alte Nachrichten auch bei allen Macs, iPhones und iPads, bei denen die Synchronisation ebenfalls eingeschaltet

ist. Sie können natürlich auch einzelne Medien oder Chat-Verläufe löschen. Öffnen Sie dazu das jeweilige Kontextmenü und gehen auf „Löschen“.

Die automatische Speicherbereinigung von **Telegram** arbeitet anders als bei iMessage. Hier werden nur die lokalen Kopien der Daten in der App gelöscht. Die Chats verbleiben in Telegrams Cloud, bis Sie sie händisch entfernen. Die Bereinigung finden Sie in „Einstellungen > Daten und Speicher > Speicherverbrauch > Medien“. Dort können Sie den gesamten „Cache leeren“ oder abhängig vom Chat-Typ einstellen, wann zwischengespeicherte Medien automatisch entfernt werden sollen. Zudem lässt sich eine maximale Cache-Größe festlegen.

WhatsApp für den Mac erlaubt das automatische Löschen von Nachrichten in neu angelegten Chats nach 24 Stunden, 7 Tagen oder 90 Tagen. Gehen Sie dazu in den Einstellungen auf „Speicher verwalten > Selbst-



Apples Nachrichten-App kann alte Chats automatisch löschen.

löschende Nachrichten > Für Dein Konto festlegen“. Bei bereits bestehenden Chats können Sie die Funktion unter „Für deine aktuellen Chats festlegen“ individuell setzen. Wichtig: Die Option entfernt alte Inhalte von allen verbundenen Geräten. Im Unterschied zu iMessages verschwinden sie jedoch auch bei allen Teilnehmern. Möchten Sie nur etwas Speicher sparen, können Sie unter „Speicher verwalten > Chats“ einzelne Medien aus Chats entfernen.

15 System-Assets wie Apple Intelligence entfernen

In macOS gibt es einige Funktionen, die nachträglich Daten nachladen. Dazu gehören die Stimmen für Siri und VoiceOver, aktivierte Wörterbücher im Lexikon und seit macOS 15.2 auch Apple Intelligence. Da letzteres lokal ausgeführt wird (siehe Mac & i Heft 4/2024, S. 16), lädt macOS beim Einschalten erst einmal ein fast 6 GByte großes Sprachmodell herunter. All diese Daten landen im

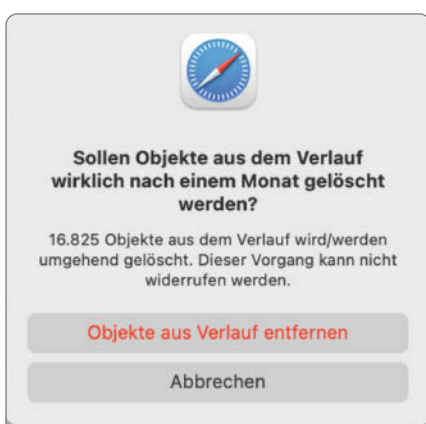
Ordner /System/Library/AssetsV2/, der jedoch über die System Integrity Protection (SIP) vor manuellen Aufräumaktionen geschützt ist. Um die geladenen Inhalte loszuwerden, müssen Sie die entsprechenden Funktionen deaktivieren. Nach einigen Tagen Inaktivität entfernt macOS sie selbstständig. Das gilt auch für geladene Stimmen. Stellen Sie hier sicher, dass sie weder in der Systemeinstel-

lung „Bedienungshilfen“ noch im VoiceOver-Dienstprogramm ausgewählt sind.

Die teils großen dynamischen Bildschirmhintergründe lädt macOS in den Ordner /Library/Application Support/com.apple.idle assetsd. Er ist zwar nicht so restriktiv geschützt, aber macOS räumt auch hier selbstständig auf. Falls Sie tatsächlich etwas löschen, sollte danach ein Neustart folgen.

16 Browser im Griff behalten

Browsercaches wachsen bei modernen Websites schnell auf viele GByte an. Alle Browser besitzen deshalb eine Aufräumfunktion. Diese löscht meist auch Login-Cookies, so dass Sie sich bei Shops und Social Media neu anmelden müssen. Sie können dabei entscheiden, ob Sie alle oder nur Daten der jüngsten Besuche beseitigen möchten:



In **Safari** können Sie via „Safari > Verlauf löschen“ die Löschung zwar auf einen Zeitraum beschränken, aber nicht verhindern, dass Sie dabei auch den Surfverlauf teilweise oder komplett verlieren. Um nur Websitedaten mit Cookies und Caches loszuwerden, gehen Sie in den Einstellungen in den Reiter „Datenschutz“ und klicken auf „Websitedaten verwalten“. Hier können Sie gezielt Daten bestimmter Domains oder auch alles auf einmal beseitigen – der Verlauf bleibt dann bestehen.

Zudem können Sie in den Safari-Einstellungen unter „Allgemein“ über „Objekte aus

dem Verlauf entfernen“ festlegen, dass der Verlauf automatisch nach etwa einem Tag oder bis zu einem Jahr gelöscht wird. Bei aktiviertem iCloud-Sync geschieht dies auf allen verbundenen Geräten.

Google Chrome bietet unter „Chrome > Browserdaten löschen“ flexiblere Optionen. Sie können größere Zeiträume zum Löschen auswählen sowie gezielt festlegen, ob dabei der Verlauf, Cookies und / oder Caches bereinigt werden.

Bei **Firefox** finden Sie die Funktion in den Einstellungen (Command + Komma) unter „Datenschutz & Sicherheit > Chronik & Website-Daten“. Mit Klick auf „Daten entfernen“ offenbart der Browser ähnlich vielseitige Optionen wie Chrome.

Safari kann alte Seiten automatisch aus dem Verlauf entfernen.

17 Homebrew-Caches aufräumen

Mit dem Paketmanager Homebrew (siehe Mac & i Heft 1/2020, S. 130) können Sie Shell-Tools sowie bekannte Apps bequem per Terminal installieren, aktualisieren und vollständig per `brew uninstall <Name>` löschen.

Allerdings bleibt dabei oft auch Software zurück, die zuvor als Abhängigkeit mitinstalliert wurde. Homebrew kann verwaiste Pakete jedoch ausfindig machen und löschen:

```
brew autoremove
```

Das praktische Homebrew hält mitunter Dateien vor, die sich leicht entfernen lassen.

Zudem lassen sich mit einem Kommando Caches und von Homebrew archivierte Installer entfernen:

```
brew cleanup -s
```

```
crentrop@DeepThought ~ % brew list
==> Formulae
handbrake      mist-cli      ollama

==> Casks
burn            grandperspective  mist            publii
calibre         imageoptim         mountain-duck   retroarch
diffusionbee    libreoffice        okenaudio       tor-browser
firefox         mamp              onyx            upscayl
gimp            microsoft-edge     pearcleaner     vlc
crentrop@DeepThought ~ % brew cleanup -s
Warning: Skipping ollama: most recent version 0.5.10 not installed
Removing: /Users/crentrop/Library/Caches/Homebrew/libevent--2.1.12_1... (676.6KB)
Removing: /Users/crentrop/Library/Caches/Homebrew/transmission-cli--4.0.6_2... (4MB)
Removing: /Users/crentrop/Library/Caches/Homebrew/ca-certificates--2024-12-31... (130.5KB)
Removing: /Users/crentrop/Library/Caches/Homebrew/minipnp--2.3.0... (72KB)
Removing: /usr/local/Homebrew/Library/Homebrew/vendor/portable-ruby/3.3.6... (1,597 files)
==> This operation has freed approximately 36.9MB of disk space.
crentrop@DeepThought ~ % brew cleanup
Warning: Skipping ollama: most recent version 0.5.10 not installed
crentrop@DeepThought ~ % brew uninstall ollama
Warning: Treating ollama as a formula. For the cask, use homebrew/cask/ollama or specify
his message, use the '--formula' flag.
Uninstalling /usr/local/Cellar/ollama/0.5.7... (8 files, 25.1MB)
```

Allerdings bleiben auch da manchmal Reste übrig. Dann hilft es, den Cache-Ordner komplett zu löschen:

```
rm -rf "$(brew --cache)"
```

18 & 19 System-Caches ausmisten und Spotlight verschlanken

Programme und macOS selbst legen während des Betriebs zahlreiche Caches an, um Vorgänge zu beschleunigen. Diese beanspruchen unter Umständen viel Platz. Normalerweise räumt macOS diese Caches spätestens bei einem Neustart wieder auf. Manchmal übersieht es dabei einige Caches, sodass diese immer weiter anwachsen. Um hier aufzuräumen, benötigen Sie keine Tools oder manuelle Eingriffe. Starten Sie Ihren Mac stattdessen im abgesicherten Modus:

Bei **Intel-Macs** halten Sie dazu bei einem Neustart die Umschalttaste gedrückt, bis der Anmeldebildschirm erscheint, auf dem oben rechts in Rot „Sicherer Systemstart“ steht.

Apple-Silicon-Macs müssen Sie zunächst ausschalten. Halten Sie dann die Einschalttaste so lange gedrückt, bis die Laufwerks-Auswahl erscheint. Wählen Sie das

Systemvolume aus und drücken Umschalt + Eingabetaste. Der Mac bootet im sicheren Modus – erkennbar am roten Schriftzug oben rechts im Anmeldebildschirm.

Starten Sie den Mac anschließend noch einmal neu; der sichere Modus eignet sich wegen fehlender Treiber nicht zum Arbeiten.

Übrigens: Da sich die Caches wieder füllen, sind großspurige Einsparversprechen einiger Aufräumtools eher irreführend (siehe Kasten „Benötigt man Cleaner-Tools?“).

Auch Spotlight kann unnötig Dutzende bis Hunderte GByte für Metadaten beanspruchen. Ob Sie davon betroffen sind, kann in der Systemeinstellung „Allgemein > Speicher“ ein großer Balken „Systemdaten“ andeuten. Prüfen Sie dann, ob der Ordner `~/Library/Metadata/SpotlightKnowledgeEvents` existiert und ins Unermessliche wächst. Da er lediglich der Beschleunigung der Suche

dient und neu angelegt wird, können Sie ihn über das Terminal löschen:

```
sudo rm -rf ~/Library/Metadata/SpotlightKnowledgeEvents/
```

Bestätigen Sie den Befehl mit dem Admin-Passwort. Eventuell kann auch der Neuaufbau des gesamten Spotlight-Indexes insgesamt Platz sparen. Beachten Sie hierbei jedoch, dass die Neuindexierung stundenlang für höhere CPU-Last sorgt und Spotlight in der Zeit nicht zuverlässig funktioniert.

```
sudo mdutil -Eai off
```

Der Parameter E führt zur Löschung und Neuaufbau des Indexes, a schließt sämtliche Laufwerke ein und i off schaltet die Indexierung temporär aus. Geben Sie Spotlight einige Minuten Zeit, um aufzuräumen, und schalten die Indexierung wieder ein:

```
sudo mdutil -ai on
```

Im abgesicherten Modus setzen Macs viele Caches zurück und löschen andere temporäre Daten.

20 Xcode abspecken

Die Entwicklungsumgebung Xcode ist primär für Programmierer gedacht. Doch vereinzelt gibt es auch Beta- und Open-Source-Programme, die Xcode oder Teile davon notwendig machen. So benötigt Homebrew die rund 250 MByte großen „Xcode Command Line Tools“.

Xcode selbst ist über 12 GByte groß und lädt bei der Einrichtung optional weitere

Komponenten herunter, etwa seit macOS Sequoia das KI-Modell für Code-Vervollständigung. Zwar können Sie die Komponenten in den Einstellungen von Xcode im Reiter „Components“ bei Nichtgebrauch entfernen, doch hinterlässt dies Caches, die macOS erst viel später beseitigt. Diesen werden Sie los, indem Sie nach Beenden von Xcode den Ordner `~/Library/Developer/CoreSimulator/`

Caches löschen und aus dem Papierkorb entfernen.

Alternativ bietet sich hierfür das Gratis-tool DevCleaner (`brew install devcleaner`) an, das auch Datenmüll von Projekten beseitigt. Xcode selbst können Sie bequem per AppCleaner entfernen (siehe Tipp 5). Für Homebrew allein reichen die kompakten Command Line Tools. (wre)



Multitalent Vorschau

Die Standard-App auf dem Mac kann mehr als nur Bilder und PDFs anzeigen. Entdecken Sie, wie Sie Formulare ausfüllen, Inhalte ergänzen oder schwärzen und Ihre Signatur oder einen Smiley platzieren.

Von Florian Gründel

1 Bildgröße verändern

Bilder können Sie in der Vorschau-App nicht nur ansehen, sondern in geringem Umfang auch modifizieren. Um etwa die Größe eines Bildes für eine Webseite, eine Präsentation oder ein Dokument zu optimieren, öffnen Sie es in der Vorschau und führen in der Menüleiste „Werkzeuge > Größenkorrektur“ aus. Im folgenden Dialogfenster wählen Sie aus dem Auswahlménü „Anpassen an“ eine der vordefinierten Größen oder legen „Eigene“ Werte für Breite und Höhe fest. Soll Vorschau die „Größe proportional anpassen“, müssen Sie nur einen der beiden Werte eingeben. Den zweiten ermittelt die App entsprechend dem aktuellen Seiten-

verhältnis automatisch – so entstehen keine Verzerrungen. Klicken Sie auf die Maßangabe unter „Resultierende Größe“, um sie in verschiedenen Einheiten zu prüfen. Darunter sehen Sie, wie sich die Größenanpassung auf die Dateigröße auswirkt. Solange Sie das Vorschaufenster mit diesem Bild noch nicht geschlossen haben, setzt die Tastenkombination Command + Z Änderungen zurück – danach nicht mehr.

„Größe proportional anpassen“ vermeidet Verzerrungen beim Skalieren.

Bildgröße

Anpassen an: Eigene Pixel

Breite: 1200
Höhe: 721
Auflösung: 144

Pixel
Pixel/Zoll

☒ Größe proportional anpassen
☒ Bild neu berechnen

Resultierende Größe
47 Prozent
22 KB (war 81 KB)

Abbrechen OK

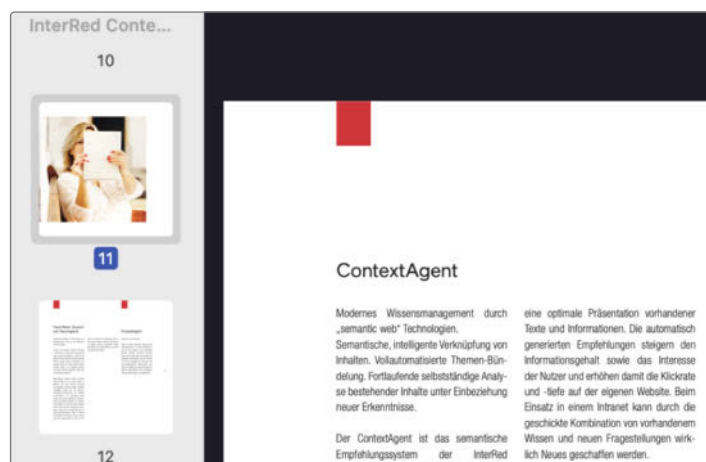
2 Seiten umsordieren

Um in einem PDF die Reihenfolge der Seiten zu verändern, müssen Sie nicht extra eine zusätzliche Software wie den Adobe Acrobat Reader installieren – auch das kann die Vorschau. Klicken Sie in der Menüleiste auf „Darstellung > Miniaturen“ oder nutzen Sie die Tastenkombination Option + Command + 2, um die Seitenleiste zu öffnen. Ziehen Sie die betreffenden Seiten per Drag & Drop an die gewünschte Position. Mit gedrückter Command- oder Umschalttaste wählen Sie mehrere Seiten aus. Um eine Seite zu entfernen, wählen Sie diese in der Seitenleiste aus und löschen sie mit der Rückschritttaste.

Um weitere Seiten einzufügen, markieren Sie in der Seitenleiste die Seite, nach

der Sie weitere Inhalte ergänzen möchten. Klicken Sie in der Menüleiste auf „Bearbeiten > Einfügen > Seite(n) aus Datei ...“ und wählen die relevante PDF-Datei. Alternativ ziehen Sie sie aus dem Finder direkt an die gewünschte Stelle der Seitenleiste. Ein weißes Blatt fügen Sie ein, indem Sie unter „Bearbeiten > Einfügen“ eine „Leere Seite“ ergänzen.

In der Seitenleiste können Sie die Seiten eines PDFs per Drag & Drop umsordieren.



3 Dokumente und Bilder importieren

Um ein Bild oder eine PDF-Datei von Ihrem iPhone, einer Kamera oder einem Scanner zu importieren, stellen Sie zunächst sicher, dass das Gerät mit Ihrem Mac verbunden und eingeschaltet ist. Schließen Sie alle Vorschau-Fenster nacheinander mit Command + W. Klicken Sie in der Menüleiste auf „Ablage“. Hier finden Sie je nach verbundenerm Gerät die Optionen „Von iPhone importieren“, „Aus Kamera importieren“ oder

„Aus Scanner importieren“. Wählen Sie den passenden Eintrag aus und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Wenn Sie ein Bild in ein bestehendes Dokument importieren möchten, bringen Sie es hierfür in den Vordergrund, bevor Sie ins Menü gehen.

Beim Speichern über „Ablage > Sichern“ oder Command + S wählen Sie den Dateityp, darunter PDF. Um die Vorgaben anzupassen

und etwa gezielt das Querformat zu setzen, öffnen Sie stattdessen den Druckdialog über „Ablage > Drucken“ oder mit der Tastenkombination Command + P. Aktivieren Sie „Querformat“ und gegebenenfalls weitere Optionen. Anschließend klicken Sie auf die Schaltfläche „PDF“ und wählen „Als PDF sichern“. Bestimmen Sie einen aussagekräftigen Dateinamen und den Speicherort und bestätigen mit „Sichern“.

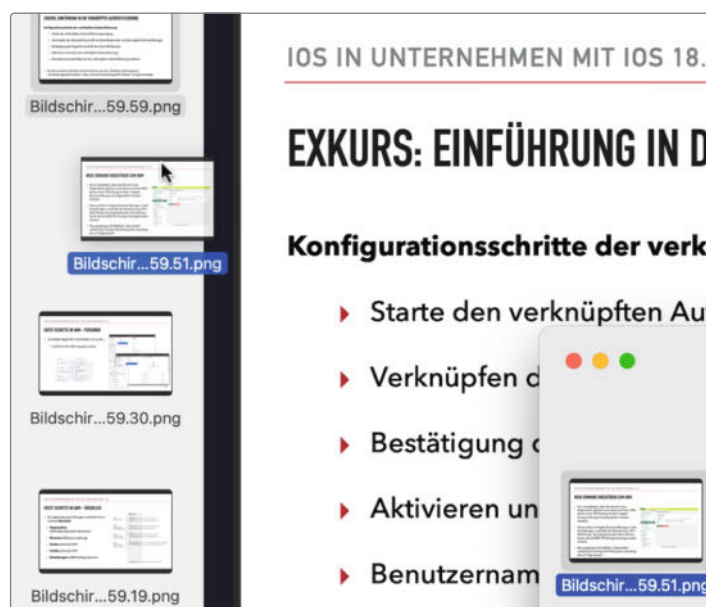
4 Bildschirmfotos zu einem Dokument kombinieren

Mit der Vorschau-App können Sie leicht eine mehrseitige Anleitung erstellen, indem Sie die einzelnen Schritte in Bildschirmfotos festhalten und diese zu einem Dokument zusammenfassen. Halten Sie den ersten Schritt fest, indem Sie auf „Ablage > Bildschirmfoto aufnehmen“ tippen und anschließend auf „Auswahl“, „Fenster“ oder „Gesamter Bildschirm“. Im ersten Fall markieren Sie anschließend den gewünschten Bereich, im zweiten bewegen Sie das erscheinende Kamerasymbol über das gewünschte Fenster und drücken Eingabe oder die linke Maustaste. Bei „Gesamter Bildschirm“ haben Sie vor der Aufnahme noch ein paar Sekunden Zeit, um das oder die betroffenen Fenster in den Vordergrund zu bringen. Per „Darstellung > Miniaturen“ oder Option + Command + 2 blenden Sie die linke Seitenleiste ein.

Wiederholen Sie den Vorgang für die weiteren Screenshots. Anders als beim Import

erzeugt jeder Screenshot eine eigene Datei. Ziehen Sie deshalb die Fotos aus ihrer jeweiligen Seitenleiste in die Seitenleiste des ersten Bildes. Per Drag & Drop sortieren Sie die Bilder bei Bedarf um. Öffnen Sie den Druckdialog über „Ablage > Drucken“ (Command + P), passen gegebenenfalls die Einstellungen an und fahren mit „PDF > Als PDF sichern“ fort. Bestimmen Sie Dateinamen und Speicherort und schließen den Vorgang mit „Sichern“ ab.

Nutzen Sie die Seitenleiste, um Bilder per Drag & Drop zusammenzufügen.



Rechnungsduplikat

Apple Distribution International Ltd.
Hollyhill Industrial Estate
Hollyhill, Cork
Ireland
Ust-IdNr.: DE279463621

Rechnungsnummer: [REDACTED]

Apple Bestellnummer: [REDACTED]

Rechnungsdatum: 18.09.2022

Fälligkeitsdatum: 18.09.2022

Kundennummer: [REDACTED]

Mit „Redigieren“ schwärzen Sie vertrauliche Textpassagen.

5 Vertrauliche Informationen schwärzen

Vor der Weitergabe von Dokumenten mit vertraulichen Informationen können Sie mit der Redigierenfunktion sensible Daten unkenntlich machen.

Öffnen Sie das PDF – gegebenenfalls eine Kopie davon – und klicken Sie in der Menüleiste auf „Werkzeuge > Redigieren“. Die App gibt nun die Warnung aus, dass sie alle Inhalte, die Sie gleich markieren, beim Schließen der Datei unwiderruflich entfernt. Bestätigen Sie die Meldung mit Bedacht, insbesondere

wenn Sie nicht mit einer Kopie, sondern mit dem Original arbeiten. Markieren Sie anschließend alle Textstellen, die Sie unkenntlich machen möchten. Mit Command + Z widerrufen Sie die letzte Aktion. Bis Sie das Fenster schließen, holen Sie eine geschwärzte Stelle durch erneutes Markieren wieder hervor. Wenn Sie das PDF erneut öffnen, sind die zuvor ausgewählten Passagen nicht nur geschwärzt, sondern lassen sich auch nicht mit dem übrigen Text kopieren.

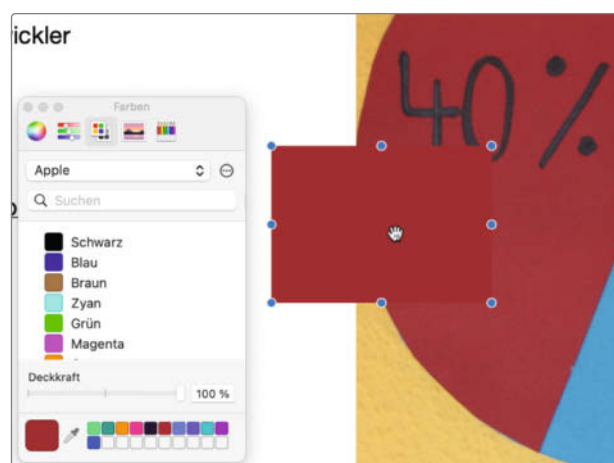
6 Störende Texte entfernen

Für Bilder steht das Redigierenwerkzeug nicht zur Verfügung. Mit einem Trick machen Sie Text hier unsichtbar.

Fügen Sie über das Menü („Werkzeuge > Anmerken > Rechteck“) oder mit der Tastenkombination Control + Command + R ein Rechteck ein. Vorschau blendet dazu eine Symbolleiste mit verschiedenen Anpassungsmöglichkeiten ein. Gleichen Sie zunächst die Farbe des Rechtecks an den Hintergrund des Fotos an, damit es möglichst unauffällig wirkt. Verwenden Sie hierfür gegebenenfalls die Farbpipette. Sie finden sie, wenn Sie auf den Pfeil neben dem Symbol für den Hintergrund klicken und

Text in einem Screenshot verbergen Sie leicht mit einem passend eingefärbten Rechteck.

„Farben einblenden“ wählen. Verändern Sie die Größe, indem Sie die blauen Anfasspunkte an den Ecken des Rechtecks mit der Maus ziehen. Positionieren Sie es so, dass der unerwünschte Text vollständig überdeckt wird. Das Ergebnis



sieht in vielen Fällen überraschend gut – nämlich unauffällig – aus.

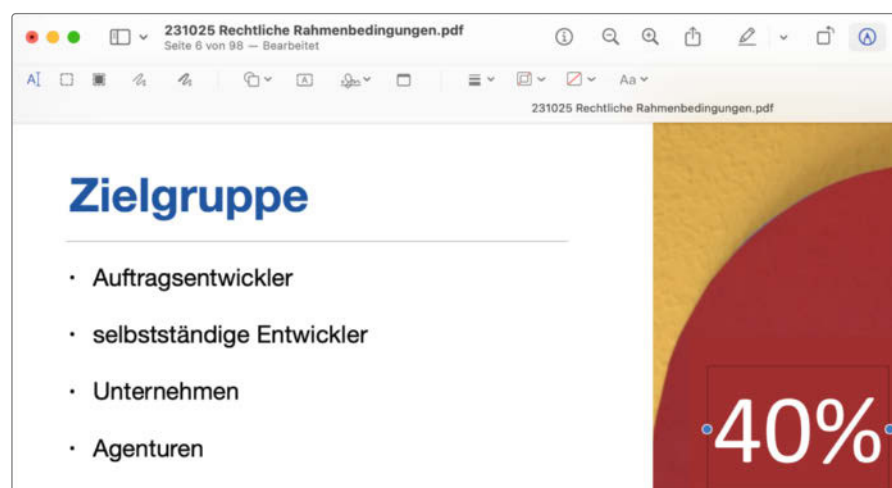
7 Text ergänzen

Neben den Möglichkeiten, Inhalte zu verbergen, lässt sich mit wenigen Klicks auch eigener Text hinzufügen. Das ist hilfreich, wenn Sie Anmerkungen oder Erklärungen in Bildern oder PDFs ergänzen möchten.

Klicken Sie hierfür in der Menüleiste auf „Werkzeuge > Anmerken > Text“ oder nutzen Sie die Tastenkombination Control + Command + T. Es erscheinen ein Textfeld und oben die Werkzeugleiste. Über das rechte Symbol für den Text aktivieren Sie Fett- oder Kursivschrift, bestimmen die Ausrichtung und ändern die Schriftart, -größe und -farbe. Wählen Sie einen transparenten Hintergrund oder passen Sie ihn bei Bedarf mithilfe der Pipette an wie in Tipp 6 beschrie-

ben. Sobald Sie Text eingeben, wächst das Feld automatisch mit. Sie beenden die Eingabe, indem Sie mit der Maus auf einen Be-

reich außerhalb des Textfelds klicken. Wenn Sie das Feld anschließend erneut auswählen, können Sie es mit der Maus verschieben.



Den in Tipp 6 entfernten handgeschriebenen Text ersetzt hier ein digitaler Text.

8 Anmerkungen in PDFs hinterlassen

Längere Anmerkungen fügen Sie in ein Dokument am besten in einem Notizzettel ein. Klicken Sie auf „Werkzeuge > Anmerken > Notiz“ oder nutzen Sie die Tastenkombination Control+Command+N. Vorschau heftet ein kleines digitales Post-it für Ihre Anmerkung auf das virtuelle Papier. Nach der Eingabe reduziert es sich auf ein kleines gelbes Quadrat. Wenn Sie es anklicken, können Sie den Text lesen und bearbeiten.

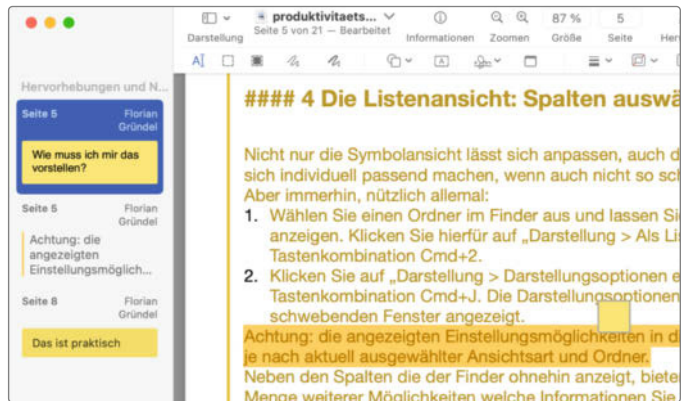
Für eine Übersicht aller Notizen klicken Sie auf „Darstellung > Hervorhebungen und Notizen“ oder verwenden die Tastenkombination Option+Command+4. Die linke Seitenleiste zeigt sie nun samt Inhalt und Verfasser. Hilfreich für umfangreiche Dokumente: Wenn Sie eine Notiz dort antippen, springen Sie direkt an die entsprechende Stelle im PDF.

Bezieht sich eine Notiz auf einen bestimmten Satz oder Textabschnitt, heben

Sie die betreffende Stelle am besten farbig hervor. Markieren Sie die Textstelle, auf die sich Ihre Anmerkung bezieht, und verwenden das Tastaturkürzel Control+Command+H (im Menü unter „Werkzeuge > Anmerken > Text hervorheben“). Markierte Textpassagen erscheinen übrigens ebenfalls in der Ansicht „Hervorhebungen und Notizen“. So arbeiten mehrere Beteiligte effizient zusammen: Jeder sieht auf Anhieb,

Anmerkungen erleichtern die gemeinsame Arbeit an einem Text.

wer welche Stellen markiert oder kommentiert hat, und kann die zugehörigen Anmerkungen direkt lesen. Das spart Zeit bei der gemeinsamen Textüberarbeitung und stellt sicher, dass keine wichtigen Hinweise übersehen werden.



9 Formulare ausfüllen

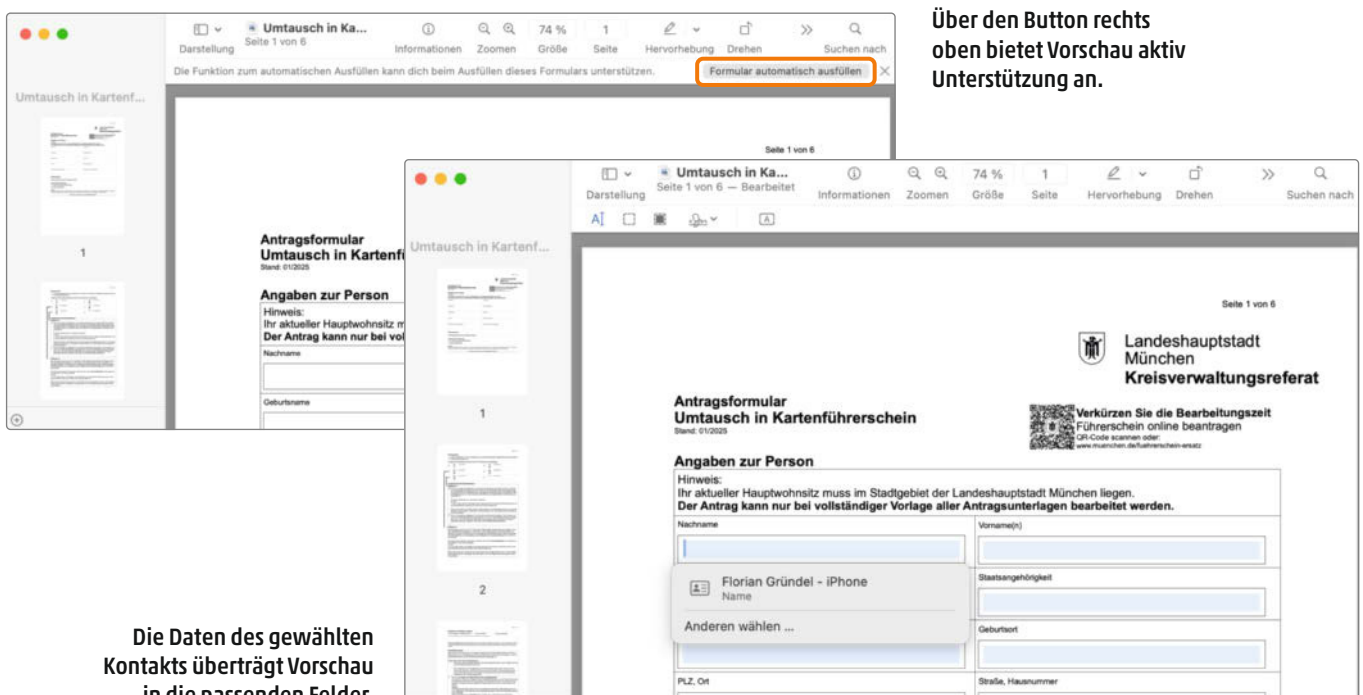
Ein PDF-Formular müssen Sie nicht ausdrucken, um es zu bearbeiten. Wenn Sie es in Vorschau öffnen, erkennt die App den Typ und gibt unter der Symbolleiste einen entsprechenden Hinweis. Klicken Sie auf diesen Button; Vorschau unterlegt dann alle erkannten Platzhalter farbig.

Sie können mithilfe dieser Funktion alle Formularfelder automatisch befüllen, zu denen es korrespondierende Kontaktinformationen gibt. Nach einem Klick in ein Adressfeld durchsucht die App die Kontakte-App nach Ihrer eigenen Kontaktkarte. Mit einem Klick darauf übernimmt Vorschau für

alle relevanten Felder die übereinstimmenden Daten. Das spart viel Tipparbeit.

Die Schaltfläche „Anderen wählen“ gibt Ihnen die Möglichkeit, vor der Übernahme eine andere Kontaktkarte zu wählen, etwa die eines Familienmitglieds, um dessen Daten in das Formular zu übernehmen.

Über den Button rechts oben bietet Vorschau aktiv Unterstützung an.



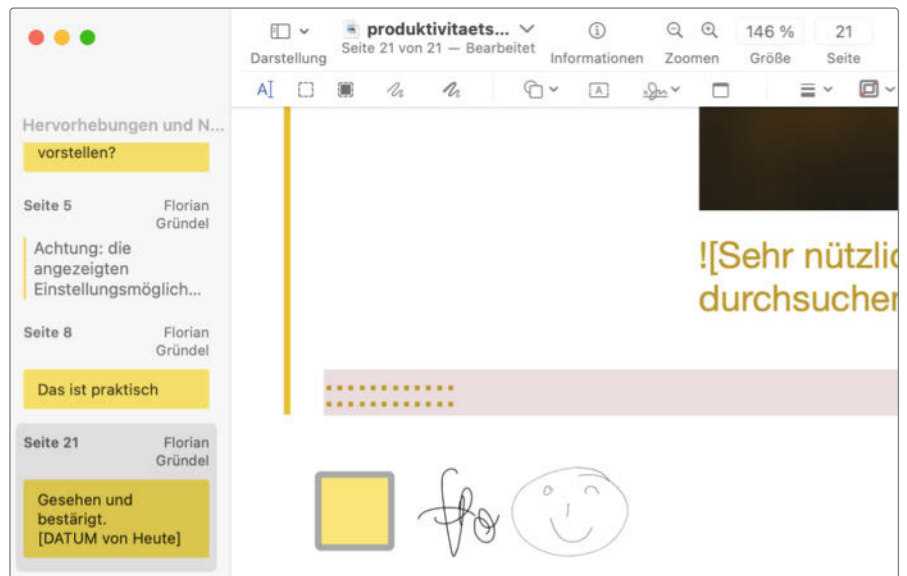
Die Daten des gewählten Kontakts überträgt Vorschau in die passenden Felder.

10 Unterschrift hinterlegen und einfügen

Erfassen und speichern Sie mit der Vorschau-App Ihre Unterschrift, um Dokumente schnell zu unterzeichnen. Wählen Sie hierfür „Werkzeuge > Anmerken > Signatur > Signaturen verwalten“. Alternativ greifen Sie über die Werkzeugleiste darauf zu, die Sie mit Umschalt+Command+A einblenden. Wählen Sie „Unterschrift erstellen“. Im folgenden Fenster können Sie beispielsweise mithilfe eines Trackpads oder per Fotoimport vom iPhone Ihre Unterschrift oder Ihr Kürzel anlegen.

Um die hinterlegte Signatur in Ihr PDF-Dokument einzufügen, wählen Sie sie unter „Werkzeuge > Anmerken > Signatur“ aus. Platzieren Sie sie an der gewünschten Stelle und passen gegebenenfalls die Größe an. Während Sie Notizen in PDFs anklicken, verändern oder löschen können, wird die Unterschrift fest in das Dokument integriert. Nach dem Speichern lässt sie sich nicht mehr entfernen oder bearbeiten.

Achtung: Während eine digitale Signatur dazu dient, die Authentizität und Integrität eines Dokuments kryptografisch zu sichern, handelt es sich hier lediglich um eine Sichtkontrolle. Eine kryptografische Funktion bietet Vorschau im Unterschied etwa zu Adobe Acrobat nicht.



Ein Tipp für digitale Lernkontrollen, etwa in der Abendschule: Früher gab es Stempel, zum Beispiel mit einem lächelnden Smiley, um den Erfolg einer Lernkontrolle zu bestätigen. Die Signaturfunktion von macOS ersetzt solche Stempel digital. Legen Sie einfach eine Auswahl selbst gemalter Smileys oder anderer Figuren an. Bei Bedarf

Vermitteln Sie mit Ihrem Zeichen, dass Sie ein Dokument so absegnen.

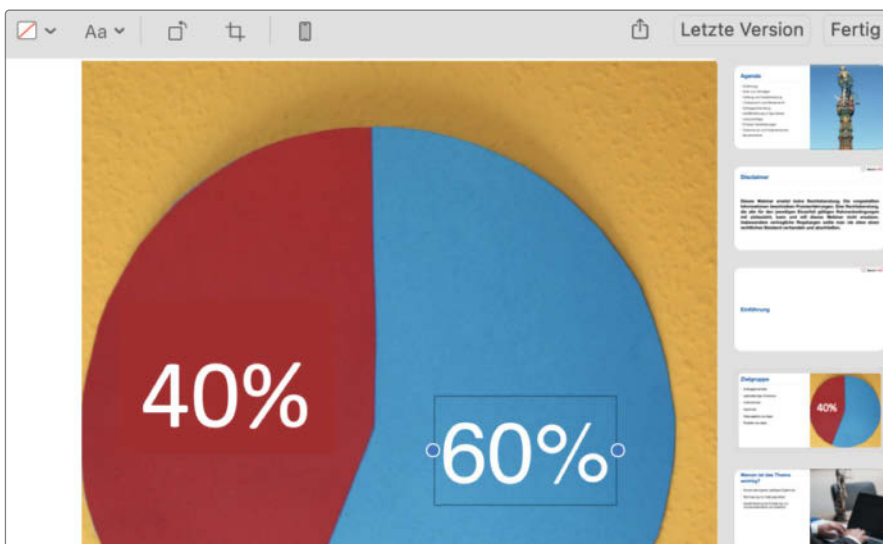
markieren Sie die Signatur und klicken in der Symbolleiste auf das Rahmensymbol, um sie umzufärben. So haben Sie Ihre persönliche Bewertung immer griffbereit, um die Leistung von Schülern zu honorieren.

11 Vorschau-Bearbeitungswerkzeuge direkt im Finder nutzen

Um eine schnelle Änderung an einer Datei vorzunehmen, müssen Sie diese nicht unbedingt öffnen. Die Vorschau-App stellt näm-

lich ihre Bearbeitungswerkzeuge über sogenannte App-Extensions in anderen Apps zur Verfügung, sofern diese die entspre-

chende Programmierschnittstelle nutzen. Das klappt auch mit dem Finder: Wählen Sie für die sogenannte „Quick Look“-Funktion die gewünschte Bild- oder PDF-Datei aus und drücken Sie die Leertaste. Bei vielen Dateitypen zeigt der Finder dann eine Vorschau der Datei. Klicken Sie oben rechts auf das Stiftsymbol, um die Bearbeitungswerkzeuge der Vorschau-App einzublenden. Ergänzen Sie beispielsweise Ihre Unterschrift wie in Tipp 11 beschrieben oder nehmen andere Anpassungen vor. Wenn Sie fertig sind, schließen Sie das Fenster über den Button „Fertig“ oben rechts. (ims)



Mit den Bearbeitungswerkzeugen von Vorschau ergänzen Sie etwa Ihre Signatur oder einen Text direkt im Finder.

Testen Sie Mac Life im exklusiven Probe-Angebot!



**3 Ausgaben
inkl. E-Paper
nur 5,90 €
statt 27 €**

Das Schnupperabo im Überblick:

- ✓ 3 Ausgaben für nur 5,90 € statt 27 €
- ✓ Inklusive E-Paper
- ✓ Sichern Sie sich einen Rabatt von 80%*
- ✓ Portofrei direkt zu Ihnen nach Hause

* gegenüber dem regulären Heftpreis

Jetzt bestellen:
maclife.de/schnupperabo



Oder telefonisch mit Bestellnummer ML23PAE unter 0431 200 766 0

Das neue Apple Mail nutzen

Mit Absenderbildchen, KI-Funktionen und dem Sortieren von Mails liefert Apple Mail auf einen Schlag viel Neues – überfordert aber schnell. Wir sorgen für Durchblick und erklären, wie Sie das Rad bei Bedarf zurückdrehen.

Von Leonhard Becker



1 Die neuen Kategorien verstehen und nutzen

Ab iOS/iPadOS 18.4 und macOS 15.4 Sequoia sortiert Apple Mail alle Nachrichten eigenhändig in fünf Kategorien ein. Das soll die E-Mail-Flut in Bahnen lenken, die Inbox für wirklich Wichtiges freiräumen und einen besseren Überblick schaffen. Die automatische Sortierung ist standardmäßig aktiviert und auch auf iPhones, iPads und Macs verfügbar, die Apple Intelligence nicht unterstützen. Die Kategorien sind zudem in die Web-App iCloud Mail integriert.

„**Wichtiges**“ (blaues Personensymbol) ist für die gerade relevanten E-Mails gedacht, etwa neue Nachrichten von persönlichen und geschäftlichen Kontakten. Zudem taucht vermeintlich Zeitkritisches aus anderen Kategorien unter „Wichtiges“ mit auf. Zu solchen zeitkritischen Nachrichten zählt die Mail-App zum Beispiel eine neue Mobilfunkrechnung oder Paypal-Login-Hinweise. Solche Mails aus anderen Kategorien signalisiert die App durch ein kleines buntes Icon, das in der Inbox-Listenansicht rechts unter der Datumsanzeige der jeweiligen Mail erscheint.

E-Mails wie Rechnungen steckt Apples E-Mail-Client in „**Transaktionen**“ (grünes Einkaufswagen-Icon). Dort finden sich auch Bestellbestätigungen von Onlineshops ebenso wie Mitteilungen von Lieferdiensten.

„**Neuigkeiten**“ (violettfarbenes Sprechblasen-Icon) ist als Sammelort für Newsletter ausgelegt. Aber auch Login-Versuche

bei Diensten sowie Änderungen in Google Docs sortiert die Mail-App normalerweise hier ein.

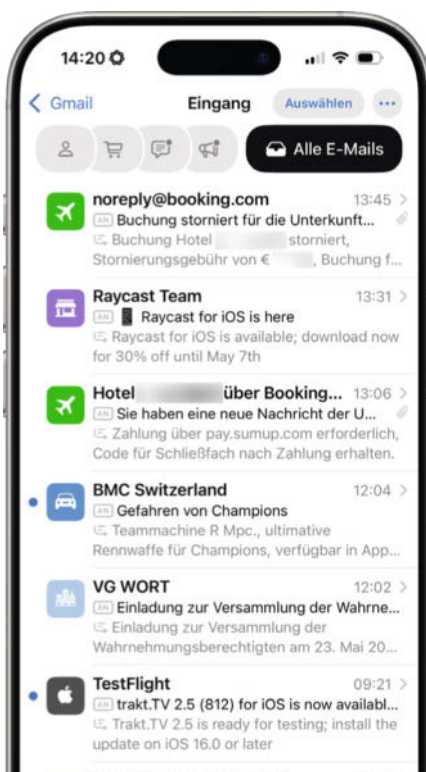
„**Werbung**“ (rotes Megafon-Icon) sammelt unter anderem Werbeaktionen von Onlineshops oder Hinweise auf neue Produkte eines Anbieters. Hierbei handelt es sich um (vielleicht) gewollte Werbemails, also etwa Nachrichten eines Geschäfts, bei dem man gerne bestellt. Auch wenn in dieser Kategorie gelegentlich Spam einsortiert wird, ist sie kein Ersatz für eine Spamfilterung und insbesondere auch kein Phishing-schutz. Mac-Nutzer können den in Apple Mail integrierten Spamfilter verwenden („Einstellungen > Spam > Spamfilter aktivieren“), um unerwünschte Nachrichten möglichst auszufiltern. Auf iPhones und iPads bleibt nur, sich auf die Spamfilter des eigenen E-Mail-Anbieters zu verlassen.

„**Alle Mails**“ (schwarz hinterlegtes Posteingangs-Icon) zeigt sämtliche E-Mails in der ausgewählten Inbox.

In dem mit den Browsern Safari, Chrome, Firefox, Edge und Opera plattformübergreifend erreichbaren iCloud Mail nennt Apple die Kategorien teils anders, nämlich „Primär“ statt „Wichtiges“, „Updates“ statt „Neuigkeiten“ und „Werbeaktionen“ statt „Werbung“. Die Funktion ist ansonsten identisch. Sämtliche E-Mails versammelt iCloud Mail weiterhin klassisch im „Eingang“. Das entspricht der Kategorie „Alle Mails“, die es in der Web-App nicht gibt.



In „Über Kategorien“ verschafft Mail Einblick in die Sortierung.



2 Alle E-Mails in der Inbox einblenden

Durch die Sortierung scheinen manche E-Mails aus der Inbox zu verschwinden. Das stiftet anfangs Verwirrung. Keine Sorge, Mails gehen dadurch nicht verloren: Die Kategorien sind spezielle Ansichten, die bestimmte Nachrichten zeigen und andere ausblenden. Apple Mail verschiebt dabei keine Ihrer E-Mails eigenmächtig an einen anderen Ort.

Tippen oder klicken Sie oben erneut auf die aktuell aktive, farbig hinterlegte Kate-

gorie, um jederzeit auf die klassische Ansicht „Alle E-Mails“ umzuschalten. Alternativ wünschen Sie mit dem Finger über die Kategorienleiste von links nach rechts. Auf dem Mac klappt es mit dem Trackpad und Magic Mouse. „Alle Mails“ dient als eigene Kategorie, die sämtliche Nachrichten in gewohnter chronologischer Form auflistet. Wenn Sie „Alle Mails“ erneut betätigen, kehrt Apple Mail zu der gefilterten Ansicht mit der zuletzt gewählten Kategorie zurück.

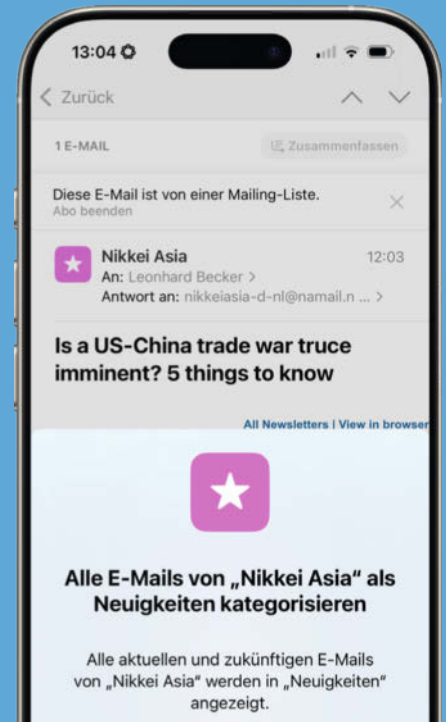
Mit „Alle E-Mails“ bleibt die klassische Inbox mit sämtlichen Nachrichten in Griffweite.

So arbeiten die Mail-Kategorien

Die Kategorisierung der E-Mails findet auf jedem Gerät lokal statt, betont Apple. Bei der Nutzung von iCloud Mail im Browser verarbeitet der Hersteller allerdings „bestimmte Metadaten wie Absender und E-Mail-Header-Informationen“, wie das Unternehmen in den Datenschutzbestimmungen festhält. Technische Details zur Arbeitsweise der Kategorien hat Apple bislang nicht genannt. Die Funktion verwendet höchstwahrscheinlich lokale KI-Modelle in den Betriebssystemen, die jede E-Mail analysieren – darunter Absenderadresse, Betreff, Inhalt sowie die E-Mail-Header und Formatierung. Newsletter lassen sich damit typischerweise leicht identifizieren. Apple

Mail beherrscht das schon seit Längerem, um einen Button für die Abmeldung einzublenden („Diese E-Mail ist von einer Mailing-Liste – Abo beenden“). Aus Nutzeraktionen scheinen die Apple-Mail-Kategorien allerdings nicht zu lernen – im Unterschied etwa zur automatischen Sortierung bei Gmail. Weist man eine E-Mail per Hand einer bestimmten Kategorie zu (siehe Tipp 6), verwendet Mail dafür ausschließlich und starr die spezifische Absenderadresse.

Aus der händischen Einsortierung in eine Kategorie scheint Apple Mail nicht zu lernen.



3 Zwischen Kategorien per Tastenkürzel wechseln

Mit dem richtigen Tastenkürzel wechseln Sie flott zwischen den Kategorien. Dabei hat Apple für die Alles-Kategorie ärgerlicherweise auf Mac und iPad unterschiedliche Shortcuts gewählt: Drücken Sie in macOS-Mail Option + Command + 5, um „Alle Mails“ zu öffnen. In iPadOS (und iOS) müssen Sie

stattdessen Option + Command + 0 eingeben. Grund ist, dass Option + Command + 0 auf dem Mac zum Einblenden des kleinen Aktivitätsfensters reserviert ist, das es auf dem iPad nicht gibt.

Die anderen Kategorien haben auf allen Apple-Geräten dieselben Kürzel. Für „Wich-

tiges“ drücken Sie Option + Command + 1, für „Transaktionen“ Option + Command + 2, für „Neuigkeiten“ Option + Command + 3 und für „Werbung“ schließlich Option + Command + 4. Das funktioniert übrigens auch am iPhone, wenn Sie es mit einer Hardwaretastatur ansteuern.

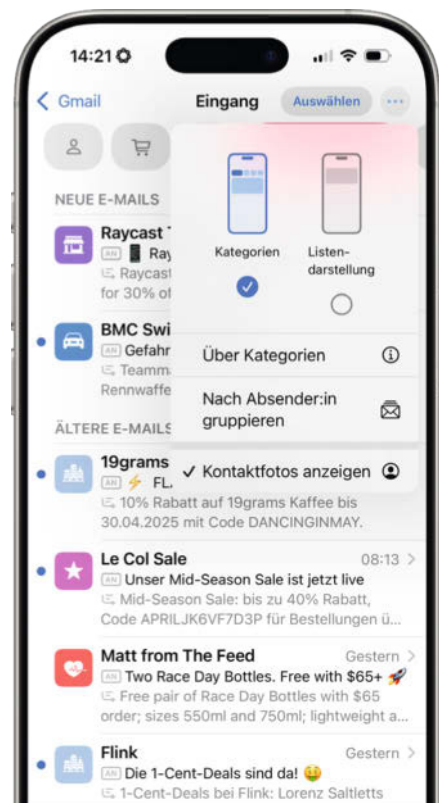
4 Kategorien abschalten

Sie können die neuen Kategorien ab- und wieder anschalten. Tippen Sie auf iPhone oder iPad in der Mail-App oben auf den Button mit den drei Punkten. Im Aufklappmenü wählen Sie jetzt „Listendarstellung“, um zur vertrauten Ansicht mit allen E-Mails zurückzukehren. Wenn Sie die automatische Sortierung wieder verwenden möchten, tippen Sie statt auf „Listendarstellung“ dann auf „Kategorien“.

Auf dem Mac klicken Sie in der Symbolleiste von Apple Mail ebenfalls auf den Button mit den drei Punkten oder öffnen das Kontextmenü der Kategorie-Schaltflächen. Über „Mail-Kategorien anzeigen“ schalten Sie die Kategorien ab (das Häkchen links verschwindet) oder wieder an (Häkchen erscheint). Sie finden diese Option auch im Menü „Darstellung“. In iCloud Mail klicken Sie in der Seitenleiste oben auf das Zahnradchen-Icon und anschließend auf „Kategorien ausblenden“.

Ob Sie Kategorien verwenden wollen, legen Sie in Apple Mail flexibel für jeden Account respektive jede Inbox einzeln fest: Sie haben also die Wahl, etwa die E-Mails des privaten Accounts automatisch sortieren zu lassen, in der Inbox Ihres geschäftlichen E-Mail-Accounts die Kategorien aber abzuschalten. Für den übergreifenden Eingang („Alle“), der als Sammel-Inbox für die Nachrichten sämtlicher Accounts dient, legen Sie das ebenfalls getrennt fest. Zum Redaktionsschluss gab es keine Option, die getroffenen Einstellungen per iCloud zwischen allen eigenen Geräten zu synchronisieren. Dadurch steht Ihnen immerhin offen, das je nach Gerät unterschiedlich einzurichten.

Zwischen den Kategorien und der gewohnten Listendarstellung können Sie fliegend wechseln.



5 Mitteilungen für alle E-Mails erhalten

Die automatischen Kategorien schränken die Mitteilungen ein: Ist die Sortierung aktiviert, informiert Apple Mail nur noch über neue E-Mails in der Kategorie „Wichtiges“. Auch die rot hinterlegte Zahl, die das Mail-App-Icon anzeigt, nennt nur ungelesene Nachrichten für diese Kategorie.

Wenn Sie wieder Mitteilungen für alle frisch eingehenden Mails erhalten wollen, müssen Sie das auf iPhone und iPad in „Einstellungen > Apps > Mail > Mitteilungen > Mitteilungen anpassen“ ändern. Stellen Sie oben von „Ungelesene E-Mails in „Wichtiges““ um auf „Alle ungelesenen E-Mails“. Am

Mac ändern Sie in den Mail-Einstellungen im Reiter „Allgemein“ die „Anzahl ungelesener E-Mails“ auf „Nur Posteingang“. Das Mail-Icon im Dock sollte dann wieder die Zahl für alle ungelesenen E-Mails in der Inbox anzeigen. Stellen Sie außerdem „Mitteilungen bei neuen Nachrichten“ von „Posteingang „Wichtiges““ auf „Nur Posteingang“, um wieder einen Hinweis bei jeder neu eingehenden Nachricht zu erhalten.

Sorgt gerne für Verwirrung: Die Kategorien begrenzen zugleich die Mitteilungen.



6 E-Mails einer anderen Kategorie zuordnen

Falsch einsortierte E-Mails können Sie manuell einer anderen Kategorie zuordnen. Öffnen Sie dafür zuerst die E-Mail in der Inbox. Auf dem iPhone tippen Sie unten auf den Antworten-Button und wählen „Absender:in kategorisieren“ aus dem langen Menü. Auf dem iPad tippen Sie stattdessen rechts oben auf den Button mit den drei Punkten. Am Mac klappt es per Kontextmenü, das Sie durch einen Rechtsklick auf eine E-Mail öffnen. Alternativ finden Sie im Menü „E-Mail“ und im Kontextmenü des Absenders die gleichlautende Option „Absender:in kategorisieren“. Wählen Sie im letzten Schritt statt des vorausgewählten „Automatisch“ die von Ihnen gewünschte Kategorie. Das funktioniert auf iPhone, iPad und Mac identisch. Nur iCloud Mail unterstützt dafür Drag & Drop und macht es damit besonders einfach: Ziehen Sie die Mail aus der Inbox in die Seitenleiste auf die gewünschte Kategorie, um die Zuordnung zu ändern. Alle eingegangenen sowie zukünf-

tigen Nachrichten dieses E-Mail-Absenders sollten dann immer in der von Ihnen gewählten Kategorie landen (siehe auch Kästen „So arbeiten die Mail-Kategorien“).

Die auf einem Gerät vorgenommenen Umkategorisierungen wurden bei uns leider nicht zuverlässig per iCloud auf weitere Geräte synchronisiert. Bei einem iCloud-Mail-Account landeten nur manche E-Mails anschließend auf all unseren Geräten in der neu festgelegten Kategorie. Mit E-Mails in einem Exchange-Account und einem Gmail-Account klappte es jedoch gar nicht. Es ist also möglich, dass Sie die Einsortierung aktuell auf jedem Ihrer Geräte umständlich extra vornehmen müssen. Wir können allerdings nicht ausschließen, dass eine verwendete Betaversion des Betriebssystems bei uns für diese Probleme sorgte.

Bei der automatischen Sortierung beobachteten wir ebenfalls Unstimmigkeiten. Hier tanzte das iPhone aus der Reihe: Es zeigte etwa eine E-Mail über eine Abo-Ver-



Wenn Mail falsch sortiert, können Sie manuell die Kategorie für einen Absender bestimmen.

längerung in „Werbung“, die auf den anderen drei Geräten – zwei Macs und ein iPad – einheitlich in „Transaktionen“ zu finden war. Bis auf vereinzelte Ausreißer waren die Kategorien auf unseren Geräten ansonsten mit denselben E-Mails gefüllt.

7 Eigene Kategorienzuordnungen zurücksetzen

Um die Kategorien in den Ausgangszustand zurückzusetzen, tippen oder klicken Sie bei iOS und iPadOS in der Inbox oben auf den Button mit den drei Punkten, der sich am Mac in der Symbolleiste befindet. Wählen Sie im Aufklappmenü nun „Über Kategorien“. In der so geöffneten Ansicht finden Sie

ganz unten die Option „Manuelle Kategorisierung zurücksetzen“. In iCloud Mail müssen Sie das Zahnrädchen-Icon oben über den Postfächern anklicken und die „Einstellungen“ öffnen. Im Abschnitt „Kategorien“ versteckt sich dort die Möglichkeit zum Zurücksetzen. Beachten Sie, dass die Aktion

sämtliche von Ihnen vorgenommenen Änderungen an der Mail-Kategorisierung auf allen Geräten zurücksetzt, die mit Ihrem iCloud-Account eingerichtet sind. Davor warnt auch ein Dialog des Betriebssystems, den Sie vor dem Zurücksetzen erst bestätigen müssen.

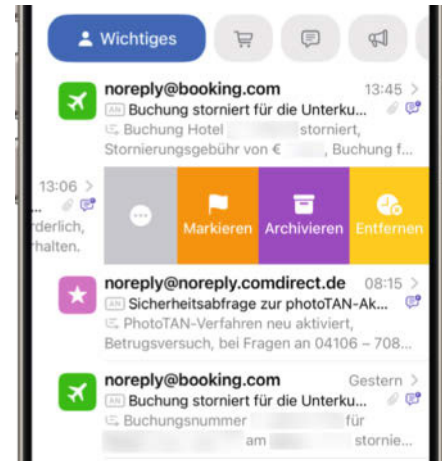
8 Zeitkritische Nachrichten aus „Wichtiges“ entfernen

In „Wichtiges“ erscheinen E-Mails aus anderen Kategorien, die Apple Mail als zeitkritisch einstuft. Sie sind mit einem kleinen bunten Icon der jeweiligen Kategorie markiert (siehe auch Tipp 1). Um solche E-Mails wieder aus der „Wichtiges“-Inbox zu werfen, stufen Sie diese als nicht zeitkritisch ein. Auf iPhone und iPad wischen Sie dafür in „Wichtiges“ mit dem Finger über eine E-Mail von rechts nach links, um die neue, gelbe Aktionsschaltfläche (Uhr-Symbol mit einem X) freizulegen und tippen sie an. Diese erscheint wohlgeordnet nur bei Nachrichten, die das Programm als zeitkritisch erachtet. Auf dem Mac klappt es nicht per Geste, sondern über das Kontextmenü:

Wählen Sie dort „Als nicht zeitkritisch markieren“. Alternativ finden Sie die gleichnamige Aktion im Menü „E-Mail“. Auch hier gilt: Der Befehl steht nur für zeitkritische Nachrichten zur Verfügung.

Die Nachrichten verschwinden so aus „Wichtiges“, bleiben aber unverändert ihrer Kategorie zugeordnet (etwa „Transaktionen“) und sind immer unter „Alle E-Mails“ zu finden.

Leider ist das eine Einbahnstraße: In iOS/iPadOS 18.5 und macOS 15.5 war es zum Redaktionsschluss nicht möglich, E-Mails eigenhändig als „zeitkritisch“ zu klassifizieren, damit diese in „Wichtiges“ auftauchen. Oben-



Der auffällig gelbe Button entfernt als zeitkritisch eingestufte Nachrichten aus „Wichtiges“.

drein scheint Apple Mail nicht daraus zu lernen, wenn Nutzer bestimmte Nachrichten als „nicht zeitkritisch“ einstufen. Ähnliche E-Mails desselben Absenders landen später also womöglich wieder als zeitkritisch in „Wichtiges“.

9 Kategorien nach Absender gruppieren und schnell abarbeiten

In den Kategorien „Transaktionen“, „Neuigkeiten“ und „Werbung“ gibt es eine spezielle Gruppierungsmöglichkeit nach Absendern. Zum Redaktionsschluss war das jedoch nur auf iPhones, iPads und in iCloud Mail integriert. Ob und wann Mail auf dem Mac das unterstützt, blieb unklar.

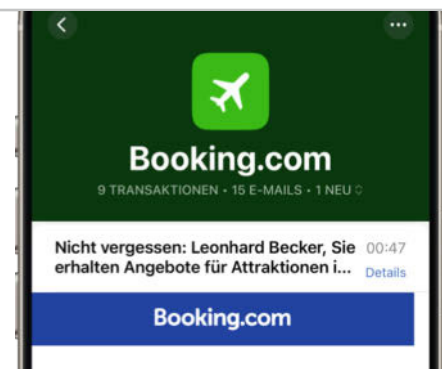
Tippen Sie oben rechts auf den Button mit den drei Punkten: Erscheint ein Häkchen vor „Nach Absender:in gruppieren“, ist die Funktion aktiv. Tippen Sie darauf, um den Haken zu setzen oder zu entfernen.

Wenn Sie einen Absender bei aktiver Gruppierung in einer der genannten Kategorien antippen, öffnet die App eine neue Ansicht. Diese führt oben prominent den Absendernamen mitsamt Icon auf. Direkt darunter steht, wie viele E-Mails des Absenders in der jeweiligen Kategorie einsortiert sind, wie viele E-Mails Sie insgesamt von diesem Sender erhalten haben und wie viele davon noch „Neu“ – sprich ungelesen – sind. Tippen Sie auf die Angaben, um von der

aktuellen Kategorie auf „Alle Nachrichten anzeigen“ umzuschalten. Dann sehen Sie sämtliche E-Mails des jeweiligen Absenders, also auch solche, die möglicherweise in anderen Kategorien gelandet sind.

Die E-Mails selbst sind in dieser Ansicht umgekehrt chronologisch sortiert. Die neueste Nachricht finden Sie ganz unten, wenn Sie nach oben scrollen, gelangen Sie zu den älteren Mitteilungen. Noch nicht gelesene Nachrichten stellt Mail dabei ausgeklappt dar. Achtung: Sobald Sie darüber scrollen, werden E-Mails automatisch als gelesen markiert.

Die Gruppierung nach Absender bietet zwei Vorteile: Zum einen haben Sie dadurch eine neue Ansicht, die alle E-Mails eines Senders sammelt, ohne dafür die Suche bemühen zu müssen. Praktisch ist das etwa für Reisebuchungen oder Versandbestätigungen eines bestimmten Anbieters. Außerdem können Sie hier alle E-Mails des Absenders in einem Durchgang abhaken: Tippen Sie oben rechts auf den Button mit den drei



Mit der Gruppierung haben Sie alle Mails eines bestimmten Absenders im Blick.

Punkten und wählen Sie entweder „Als gelesen markieren“ oder „Alle archivieren“. Zudem ist es hierüber ebenfalls möglich, den Absender manuell zu kategorisieren (siehe auch Tipp 6).

Im Unterschied zu den Kategorien, die Sie für jeden Account einzeln an- oder abschalten können, arbeitet die Absendergruppierung übergreifend: Ist die Gruppierung in einer Kategorie aktiv, gilt das also für alle E-Mail-Konten einheitlich, bei denen Sie Kategorien aktiviert haben.

10 Absender-Icons abschalten

Neu und womöglich ungewohnt sind die prominenten Absender-Icons, die Apple Mail nun neben jeder E-Mail auf iPhone und iPad einblendet. Um die Bilder auszublenden, tippen Sie ab iOS/iPadOS 18.5 in der Listenan-

sicht der Inbox oben rechts auf den Button mit den drei Punkten und entfernen bei „Kontaktfotos anzeigen“ den Haken. Bis zu Version 18.4 müssen Sie umständlich „Einstellungen > Apps > Mail“ aufrufen und dort im Abschnitt

„E-Mail-Liste“ den Schalter für „Kontaktfotos anzeigen“ nach links auf Aus schieben. Auf dem Mac entfernen Sie im Menü „Darstellung“ das Häkchen bei „Kontaktfoto anzeigen“, dort gibt es die Bilder schon länger.

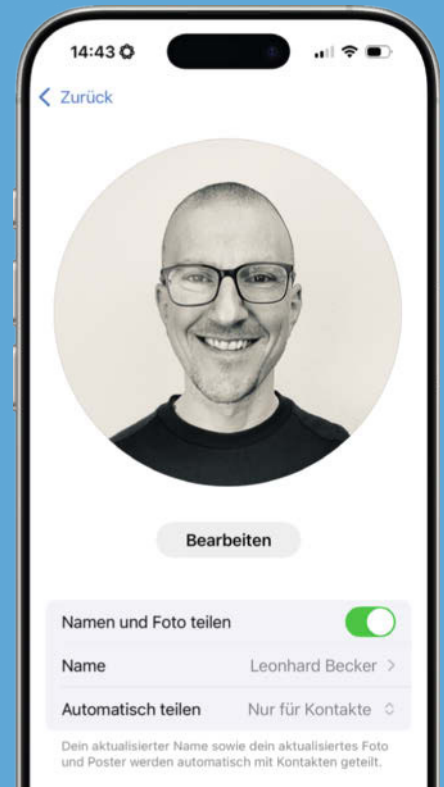
Woher die Absender-Icons kommen

Kontaktfotos von Personen bezieht Apple Mail direkt aus Ihrem Adressbuch respektive der Kontakte-App. Dort haben Sie entweder selbst ein Foto für eine andere Person festgelegt oder Ihr bereits bestehender Gesprächspartner nutzt eine iOS-Funktion, um sein eigenes Bild zu teilen. Letzteres ist in der Kontakte-App unter „Meine Karte > Kontaktfoto und Poster“ möglich. Newslettern und E-Mails von Firmen ordnet Mail automatisch ein Icon zu, etwa ein Flugzeug für Reiseanbieter oder eine Einkaufstasche für Shops. Unternehmen haben außerdem die Möglichkeit, ihr eigenes Markenlogo für E-Mails bereitzustellen. Das ist schon seit iOS 16 möglich (siehe Mac & i 4/2023, S. 124), Apple hat das Prozedere jüngst aber über das Business-Connect-Portal (alle Links im

Webcode am Ende des Artikels) vereinfacht. Apple selbst verwendet das für die eigene E-Mail-Kommunikation ebenso wie Amazon und Disney+. Sie sehen dann das Logo des Unternehmens prominent als Absender.

Am Mac können Sie zudem seit jeher für jeden Absender Bilddateien mit Dateinamen wie „lbe@heise.de.tiff“ im Ordner ~/Library/Images/People/ ablegen. Diesen müssen Sie manuell anlegen, Änderungen berücksichtigt Mail erst beim nächsten Programmstart.

Legen Sie in der Kontakte-App einfach selbst fest, wie Sie auf Apple-Geräten Ihrer Kontakte erscheinen.



11 Apple Intelligence: Priorität-Inbox abschalten

Auf Geräten, auf denen Apple Intelligence aktiviert ist, erhält die Mail-App eine Priorität-Inbox. Die Apple-KI gibt es nur auf neueren Geräten, nämlich iPhones ab 15 Pro sowie iPads und Macs ab M1-Chip und A17 Pro. Diese Spezial-Inbox ist allerdings nur dann temporär sichtbar, wenn Apples KI-Modelle eine neue Nachricht als besonders wichtig einstufen. Solche E-Mails erscheinen in Ihrer Inbox ganz oben in einem hervor-

gehobenen Kasten, der mit einem Apple-Intelligence-Icon und der Beschriftung „Priorität“ gekennzeichnet ist. Um diese Inbox abzuschalten, tippen oder klicken Sie in der Inbox-Ansicht oben auf den Button mit den drei Punkten. Entfernen Sie dann das Häkchen bei „Priorität anzeigen“ (iPhone, iPad) respektive „E-Mails mit Priorität anzeigen“ (Mac). Am Mac finden Sie die Option oben-dreien im Menü „Darstellung“. Auf dieselbe

Weise können Sie die Priorität-Inbox später jederzeit wieder aktivieren.

Leider bleiben die von Apple herangezogenen Kriterien unklar, die letztlich dafür sorgen, dass E-Mails in dieser prominenten Spezial-Inbox landen. Achtung: Da auch Phishing-Mails gerne auf vermeintliche Dringlichkeit setzen, tauchen unter Umständen solche bössartigen E-Mails ebenfalls in der Priorität-Inbox auf.



12 Apple Intelligence: Prioritätsmitteilungen und Zusammenfassungen

Neben der Priorität-Inbox in der Mail-App (siehe Tipp 11) priorisiert Apple Intelligence neue Mitteilungen auf dem Sperrbildschirm respektive in der Mitteilungszentrale von iOS und iPadOS. Wenn Sie das für E-Mails abschalten wollen, öffnen Sie „Einstellungen > Mitteilungen > Mitteilungen priorisieren“ und schieben Sie den Schalter bei

„Mail“ nach links auf Aus. Soll iOS von keiner App Mitteilungen hervorheben, deaktivieren Sie den Hauptschalter „Mitteilungen priorisieren“.

Ähnlich gehen Sie vor, wenn Sie keine Zusammenfassung von Mitteilungen wünschen. In „Einstellungen > Mitteilungen > Mitteilungen zusammenfassen“ drehen Sie das wahlweise nur für die Mail-App, für einzelne weitere Apps oder generell für alle ab. Auf dem Mac finden Sie das in „Systemeinstellungen > Mitteilungen > Mitteilungen zusammenfassen“.

Die Mitteilungen mit Priorität können Sie gezielt für einzelne Apps wie Mail abschalten.

13 Apple Intelligence: Kurzzusammenfassungen in Apple Mail deaktivieren

Apples Sprachmodell fasst E-Mails standardmäßig in der Listenansicht zusammen. Sie sehen so eine standardmäßig zweizeilige Vorschau auf den Inhalt der Nachricht. Ein unscheinbares Pfeil-Icon am Textanfang kennzeichnet das als KI-Zusammenfassung. Auf iPhone und iPad schalten Sie das unter „Einstellungen > Apps > Mail > E-Mail-Vorschauen zusammenfassen“ wahlweise ab oder an. Am Mac finden Sie die gleichlautende Option in den Einstellungen von Apple Mail im Reiter „Darstellung“. Wichtig

ist zudem, dass Sie die Inhaltsvorschau mit mindestens einer Zeile aktiviert haben. Sie finden die Option „Vorschau“ (iOS/iPadOS) beziehungsweise „Listenansicht“ (macOS) auf derselben Einstellungsseite.

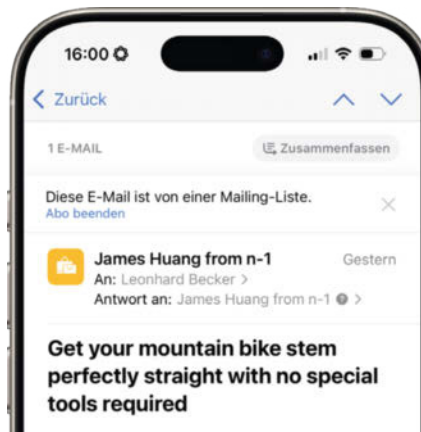
Wenn Sie eine grob fehlerhafte Zusammenfassung an Apple melden möchten, streichen Sie auf iPhone oder iPad in der Inbox-Listenansicht von rechts nach links über die E-Mail, um weitere Aktionen freizulegen. Tippen Sie dort auf den grau hinterlegten Button mit den drei Punkten, wählen

Sie ganz unten „Feedback zu Zusammenfassung teilen“ und anschließend „Daumen hoch“ oder „Daumen runter“. Am Mac gibt es ein entsprechendes Untermenü im Kontextmenü der betreffenden Mail. Im nächsten Schritt machen Sie wahlweise nähere Angaben zu dem Problem. Beachten Sie, dass beim Abschicken der Meldung der komplette Inhalt der jeweiligen E-Mail an Apple übermittelt wird und der Konzern diese Daten zum Training seiner KI-Modelle einsetzen kann.

14 Apple Intelligence: Mails und Threads zusammenfassen

Öffnen Sie eine E-Mail und tippen Sie oben rechts auf „Zusammenfassen“, um einen ausführlicheren Abriss der Nachricht zu erhalten. Der Button ist oft nicht direkt sichtbar, entsprechend müssen Sie mitunter erst ganz nach oben scrollen.

Nützlich sind die Zusammenfassungen insbesondere bei längeren E-Mail-Threads. Das klappt aber nur, wenn Apple Mail diese Nachrichten bündelt: Prüfen Sie in „Einstellungen > Apps > Mail“ im Abschnitt „Konversation“, ob die Schalter für „Nach Konversation“ und „Vollständige Konversationen“ aktiviert sind. Auf dem Mac muss im Menü „Darstellung“ der Punkt „Nach Konversation



ordnen“ angehakt sein. Ist das jeweils gegeben, können Sie ganze Threads einfach durch Apple Intelligence zusammenfassen lassen. Das verschafft schnellen Überblick, gerade bei langen E-Mail-Wechseln. Hier müssen Sie nach dem Öffnen der E-Mail-Konversation allerdings praktisch immer erst ganz nach oben scrollen, um den „Zusammenfassen“-Button zu sehen und zu betätigen.

Nur schwer zu entdecken:
Der „Zusammenfassen“-Button versteckt sich über der E-Mail.

15 Apple Intelligence: „Intelligente Antworten“ abschalten

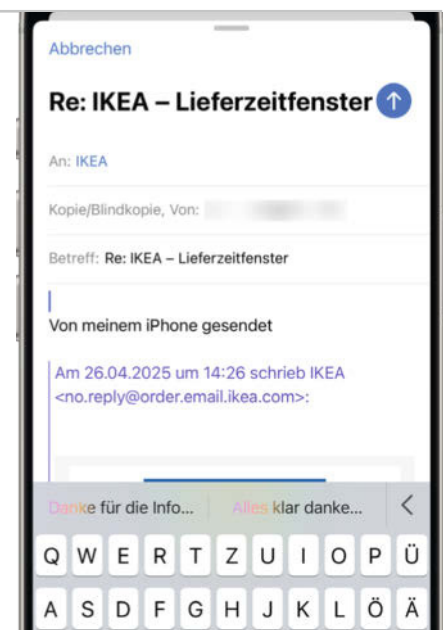
Apple Mail blendet beim Beantworten mancher E-Mails automatisch sogenannte „Intelligente Antworten“ ein. Diese KI-Funktion soll den Inhalt der Nachricht analysieren und gibt kurze Ja/Nein-Texte als Antwortoptionen vor, die Sie antippen können. Auf iPhone und iPad erscheint dies als farbig animierter Textvorschlag direkt über der Tastatur. Auf dem Mac blendet Apple Intelligence das neben dem Cursor ein, Sie können die gewünschte Antwort anklicken oder den Vorschlag über den X-Button ausblenden. Für konkrete Fragen in einer E-Mail erscheint mitunter sogar ein Auswahlmenü mit möglichen Antworten.

Sollten Sie die Antwortvorschläge stören, schalten Sie diese ab: In iOS und iPadOS ist

das in „Einstellungen > Allgemein > Tastatur“ möglich. Deaktivieren Sie hier die „Textvorschläge“. Das schaltet wohlgermerkt allerdings auch die bestehenden Wortvorschläge ab, die standardmäßig über der iOS-Tastatur erscheinen. Auf dem Mac geht es gezielter in „Systemeinstellungen > Tastatur“. Klicken Sie im Abschnitt „Texteingabe“ bei „Eingabequellen“ auf den „Bearbeiten“-Button. Deaktivieren Sie dann „Vorgeschlagene Antworten anzeigen“.

(lbe)

Wen die nicht immer allzu intelligenten Antwortvorschläge stören, der schaltet sie ab.



Komfortabler mailen

Suchen Sie eine Alternative zu Apple Mail auf dem Mac oder benötigen Sie auf dem iPhone einen Zweitclient für dienstliche E-Mails? Innovative Konzepte und die Integration von KI zeigen, dass sich ein Blick über den Teller-
rand lohnt. Wir haben zehn Apps für macOS, iOS und iPadOS getestet.

Von Holger Bleich, Sylvester Tremmel und Stefan Wischner

Totgesagte leben länger – bei E-Mail trifft diese Redewendung tatsächlich zu. Das Urgestein der digitalen Kommunikation behauptet sich hartnäckig gegen moderne Messaging-Dienste. Für viele Anwender bleiben E-Mails unverzichtbar, um mit Organisationen sowie Privatpersonen in Kontakt zu treten. Die Entwicklung der E-Mail-Programme in den letzten Jahren zeigt, dass es immer noch Raum für Innovationen gibt.

Neue Konzepte integrieren etwa Elemente aus Chat-Apps und sollen dabei kompatibel mit dem offenen E-Mail-Standard bleiben. Mobilgeräte mit Touchscreens führten zu Bedienoberflächen und -ideen, die nun teilweise auch auf Desktopgeräten Einzug halten. Die Welt der Mailclients erlebt derzeit ihren zigsten Frühling – trotz grundlegender Schwächen der alten Protokolle (siehe c't 24/2023, S. 16).

Im Folgenden – der Test erschien ähnlich zuerst in der c't 3/2025, S. 16 – verschaffen wir Ihnen einen Überblick aus zehn Clients für macOS und iOS. Einige der vorgestellten Apps sind für beide sowie weitere Systeme verfügbar. Während manche Programme vor allem auf die Bedürfnisse von Powerusern zugeschnitten sind, richten sich an-

dere eher an Gelegenheitsnutzer. Eine „one size fits all“ gibt es jedoch nicht.

Demzufolge haben die Clients unterschiedliche Anwendergruppen und Endgeräte im Fokus, sodass ein direkter Vergleich wenig sinnvoll ist. Von vielen Apps gibt es je nach Betriebssystem unterschiedliche Versionen und bisweilen existieren sogar für vermeintlich dieselbe Software unterschiedlich bezahlte Varianten. Einige heißen zwar gleich, haben jedoch nicht denselben oder auch nur einen ähnlichen Funktionsumfang. Deutliche Unterschiede nennen wir jeweils in der Beschreibung der Programme. Die Tabelle auf Seite 73 gibt hingegen die Features der jeweils umfangreichsten Variante wieder, bei Outlook ist das zum Beispiel die Windows-Version. Hier weisen Fußnoten auf Abweichungen hin.

Wir haben zugunsten der Vergleichbarkeit beschlossen, keine Webmailer und keine klassischen Kollaborations-Suiten wie Zimbra zu betrachten, seien sie selbst gehostet oder nicht. Clients, die auf proprietäre Protokolle zugeschnitten sind und nicht direkt mit allgemeinen Mail Providern interagieren können, blieben ebenso im Sieb hängen wie Programme einzelner Mailprovider.

kurz & knapp

- Viele Mailclients bieten mehr Funktionen als Apple Mail.
- Einige setzen auf KI, PGP oder eine bessere Übersicht.
- Unterschiede zeigen sich bei Plattformintegration, Design und Preis.

Letztlich haben wir zehn Clients in die Übersicht aufgenommen und den Spagat gewagt, weit verbreitete nicht zu ignorieren, relevante Nischen nicht zu übersehen und interessante Neulinge nicht untergehen zu lassen. Oft haben wir uns bei mehreren ähnlich ausgerichteten Programmen entscheiden müssen. Sehen Sie es uns bitte nach, wenn Ihr Lieblingsclient fehlt, das Feld ist eben sehr weit. Interessanter sind ohnehin all die Apps, die man noch nicht kennt. Vielleicht ist ja ein neuer Liebling für Sie dabei oder ein Mailprogramm mit einem interessanten Konzept, das Sie zumindest im Auge behalten wollen. Sortiert ist die folgende Übersicht alphabetisch.

Bild: PicDy, stock.adobe.com



Airmail

Mailclient-Alternativen zum vorinstallierten und ausgereiften Mail haben es in Apples Betriebssystemen schwer. Airmail von der Firma Bloop kann mit einem transparenten, funktionalen Design überzeugen, egal ob auf dem Mac, dem iPad oder dem iPhone. Die Unified Inbox, die Nachrichten aus allen Accounts anzeigt, bleibt stets übersichtlich, auch durch

visuelle Hinweise, etwa den Avataren. Gute Filterfunktionen und schlaue Features machen den Client für Vielmailer interessant.

Beispielsweise kann man Mails „schlummern“ legen und später wieder ins Blickfeld kommen lassen, wenn es besser passt. Via iCloud synchronisiert Airmail seine Inhalte auf Wunsch zwischen den Installationen

auf verschiedenen Geräten. Hilfreiche Werkzeuge findet man im Verfassen-Fenster: Mit „Pencil“ etwa öffnet sich ein Fenster, in dem man per Finger oder iPad-Stift zeichnen und das Ergebnis an die E-Mail anhängen kann.

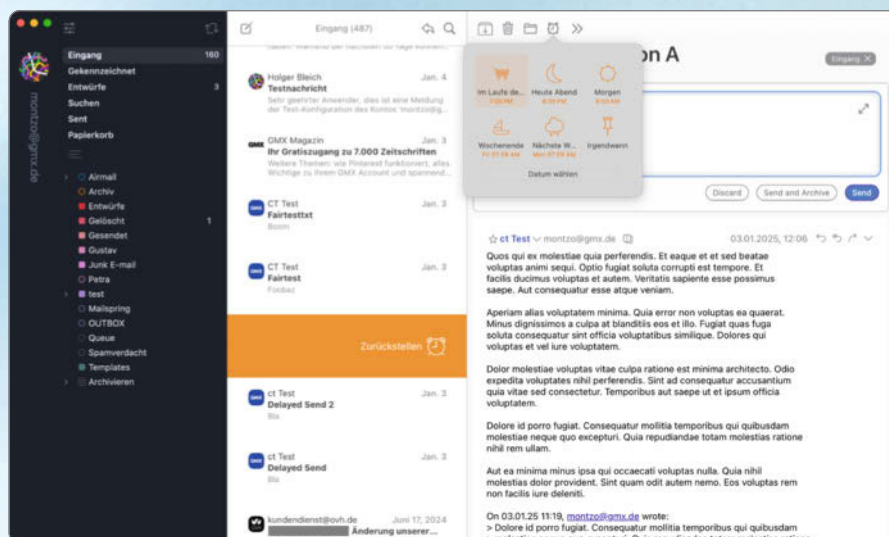
Das Programm ist auf jeden Fall mindestens einen Versuch wert. Uns hat gestört, dass es vom Hersteller in den Stores als „gratis“ geführt wird, aber lediglich eine dreitägige Proberphase kostenlos gewährt. Danach werden die Abokosten fällig, die Sie in der Tabelle finden.

Snooze-Funktion: In Airmail lassen sich Nachrichten temporär aus dem Posteingang räumen.



Betriebssysteme:
macOS, iOS

- ⊕ funktionales Design und hilfreiche Tools
- ⊖ viele Nutzerberichte über Abstürze und Instabilitäten



Apple Mail

Anders als Microsoft hat Apple seit jeher ein ernst zu nehmendes Mailprogramm nahtlos in seine Betriebssysteme integriert. Naturgemäß erreicht kein anderer Mailer eine solche Verzahnung mit den Betriebssystemfunktionen. Egal ob Rechtschreibprüfung, Textbausteine, Sprachassistent mit Siri oder Diktatfunktion – mit einem Mausklick stehen die Optionen bereit.

Allerdings hat es Apple bis heute nicht hinbekommen, das Programm intuitiv und übersichtlich zu gestalten, insbesondere gilt das für die Mobilversionen. Poweruser vermissen am Desktop Tastaturkürzel, um Vor-

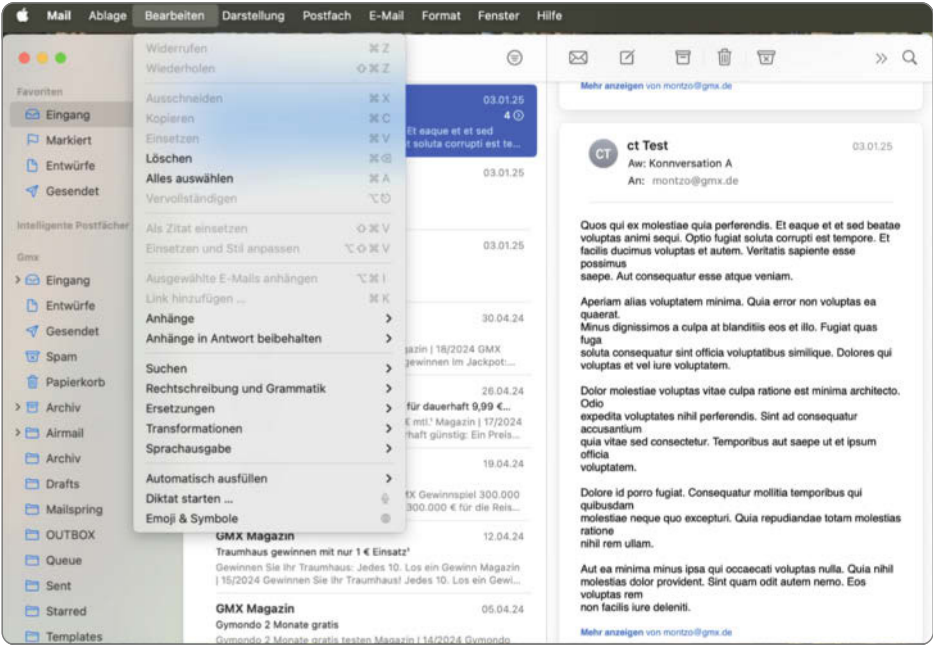
gänge zu beschleunigen. Bislang fehlt auch PGP-Verschlüsselung. Die KI-Unterstützung für eine automatische Mailkategorisierung

in „Wichtiges“, „Transaktionen“, „Neuigkeiten“ und „Werbung“ hielt mit iOS 18.4 und macOS 15.4 Einzug in das Programm.

Apple Mail nutzt viele Funktionen von macOS, etwa das Sprachdiktat. Darunter leidet aber die Übersichtlichkeit.



- Betriebssysteme:
macOS, iOS
- + nahtlos in Apples Systeme integriert
 - unübersichtlich und teils umständlich



Canary Mail

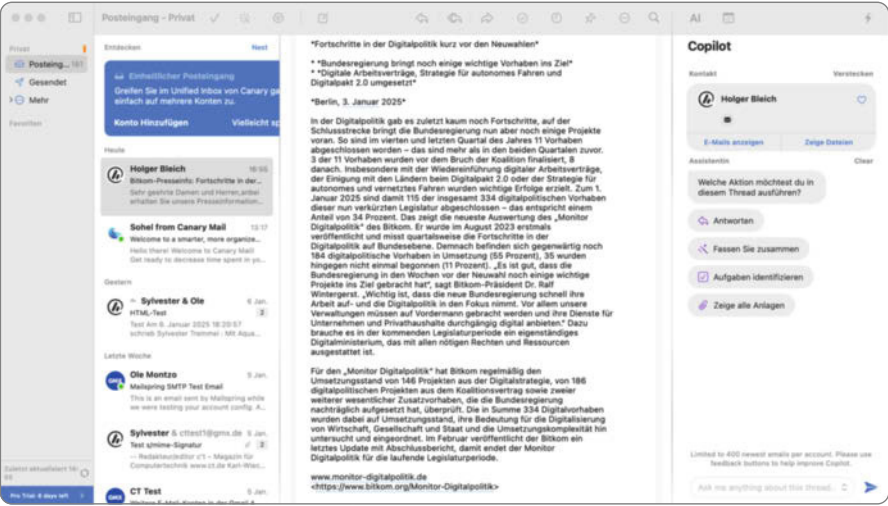
Die indische Firma Mailr Tech (nun Cartasec) hat sich in der Apple-Welt einen Namen gemacht, weil sie mit Canary Mail oft neue Wege ging. So brachte sie native PGP-Verschlüsselung aufs iPhone, und Anfang 2023 war Canary Mail eines der ersten Tools, das seine Anwender direkt in der App mit KI-Sprachmodellen unterstützte (und dies sogar von Anfang an „Copilot“ nannte). In-

zwischen haben zwar andere Mailer damit nachgezogen, doch finden wir die Integration in Canary Mail am besten gelungen. Der Mailer nutzt Modelle von OpenAI, Anthropic und Cohere. Negativ: Per Voreinstellung gibt er die Mails für Trainingszwecke frei, was sich immerhin abschalten lässt.

Insgesamt gefällt Canary Mail mit seiner klar strukturierten Oberfläche und nützlichen

Hinweiskacheln. Mit dem Client lässt sich prima arbeiten. Allerdings lädt er nur maximal 400 Nachrichten pro Konto herunter und kann auch nur darin suchen. Das ist eine unverständliche Einschränkung, die von Anwendern seit Jahren kritisiert wird. Mailr Tech sollte außerdem an der deutschen Übersetzung arbeiten, die ist stellenweise unfreiwillig komisch: Der Client heißt nämlich nicht „Kanaren“, Teamfunktionen sollten in den Einstellungen nicht als „Die Mannschaft“ auftauchen, und Empfangsbestätigungen sind keine „Quittungen“. Die Windows-Version von Canary Mail ist ohnehin nur in der original englischen Version erhältlich.

Canary Mail bindet im rechten Fenster Sprachmodelle ein, die Nachrichten zusammenfassen oder beantworten können.



- Betriebssysteme:
macOS, iOS, Windows, Android
- + schönes Design und gelungene KI-Assistenz
 - bizarre deutsche Übersetzung

eM Client

Mit dem eM Client gelang der gleichnamigen Firma aus Prag ein großer Wurf. Der in hohem Tempo weiterentwickelte Mailer gewährt auf dem Desktop trotz seiner vielen Funktionen und Optionen jederzeit Tempo und Durchblick. Er überzeugt mit durchdachten, modernen Designideen, etwa den Avataren, die man Konten zuweisen kann. Man findet sich jederzeit zurecht, auch wenn Tausende Nachrichten aus mehreren Konten die Inbox fluten. Es fehlt an kaum etwas, auch nicht an praktischen Details. So übersetzt eM Client auf Mausklick Mails direkt aus 20 Sprachen, macht KI-gestützte Antwortvorschläge oder bietet Quicktext-Bausteine. Er integriert nativ Kalender und Aufgaben, sogar Videokonferenztools wie Microsoft Teams und Zoom lassen sich in die Oberfläche einbauen.

Seit knapp einem Jahr existieren neben den Desktopversionen auch bisher kostenlose Apps für Android und iOS. Man kann sie unabhängig von der Desktopversion nutzen. Als Schmankerl bietet eM Client an, mit den Apps einen am Desktop generierten QR-Code zu scannen, der das Setup inklusive Konteninformationen verschlüsselt zur Mobilvari-

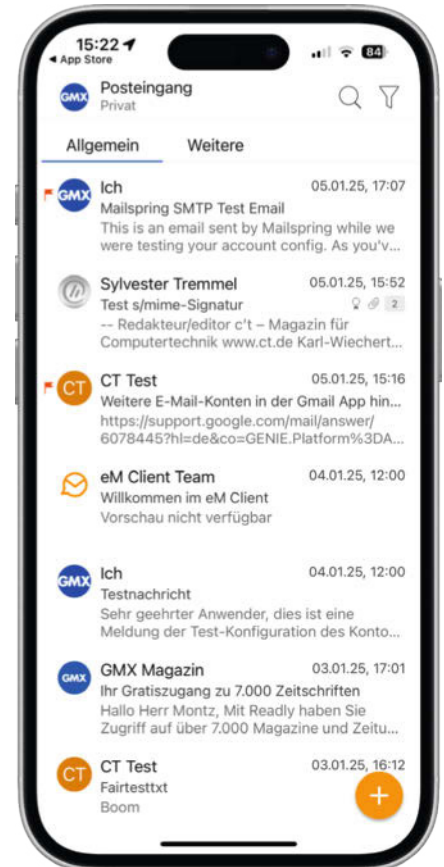
ante überträgt. Die Apps wirken ausgereift und bieten einen enormen Funktionsumfang, sogar PGP beherrschen sie. Die Desktopversion von eM Client darf man 30 Tage lang testen, danach fährt sie ihr Können bis zur Unbrauchbarkeit zurück. eM Client gibt es sodann entweder im Abomodell oder als Softwarekauf. Achtung: in dem Standardpreis von knapp 60 Euro für drei Installationen sind keine Upgrades enthalten. Möchte man von diesen profitieren, werden 150 Euro fällig.

Gegenüber der Desktop-Version von eM Client ist die mobile Variante uneingeschränkt kostenlos nutzbar.



Betriebssysteme:
macOS, iOS, Windows, Android

- ⊕ Alleskönner, der auch mit seinem Design überzeugt
- ⊖ hoher Preis für Upgradeoptionen



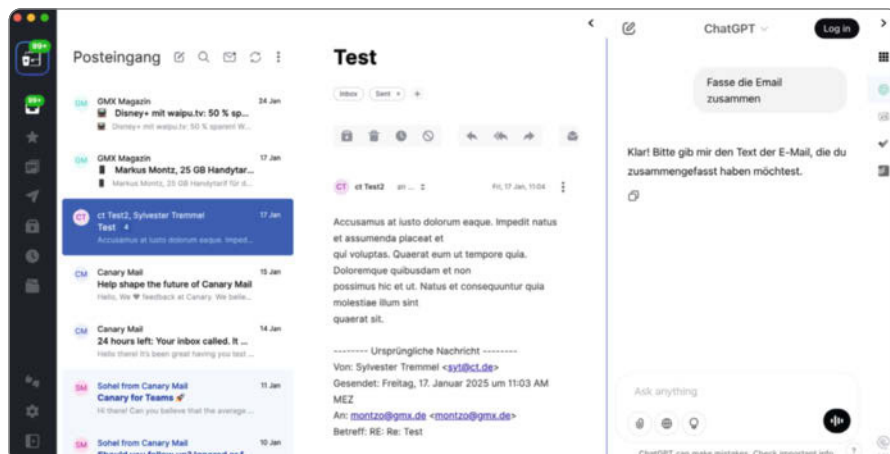
Mailbird

Die Macher bezeichnen ihr Programm unbescheiden als „besten E-Mail-Client für Windows“. Davon ist das Tool jedoch meilenweit entfernt. Es kommt immerhin übersichtlich daher und blendet mit einem guten gemeinsamen Posteingang (Unified Inbox). Jedoch fehlen wichtige Features, beispielsweise kann Mailbird nicht mit S/MIME-Zertifikaten umgehen. Stattdessen versucht man, sich mit überflüssigen Funktionen von Konkur-

renten abzuheben. Der gepriesene „Speed Reader“ etwa soll helfen, Mails schneller zu erfassen, zeigt aber nur eine KI-generierte Zusammenfassung als schnell ablaufende, satzweise Diashow. Die „App-Integration“ stellt Dienste wie X, ChatGPT oder WhatsApp in einem vierten Fenster in der Browser-Version dar – unnötig.

Die Gratisversion (Homepage: „Mailbird ist jetzt kostenlos!“) kann viel weniger und

nervt mit Aufforderungen zum Abo der Pro-Version. Für die günstigste Premiumversion werden fast 100 Euro fällig, was man allerdings erst kurz vor Kaufabschluss wahrnehmen kann, denn bei den Kaufpreisen auf der Website ist widerrechtlich keine Mehrwertsteuer inkludiert. Interessierte sollten aufmerksam sein: Den Mailbird-Download gibt es sowohl in einer Intel- als auch in einer M-Prozessor-kompatiblen Variante.



Hinter der „App-Integration“ von Mailbird verbirgt sich lediglich ein Browserfenster, ChatGPT kann beispielsweise den nebenstehenden Mailtext nicht zusammenfassen.



Betriebssysteme:
macOS, Windows, Linux

- ⊕ übersichtlicher, anpassbarer Mailer
- ⊖ unnötige, schlecht gemachte Funktionen

Mailspring

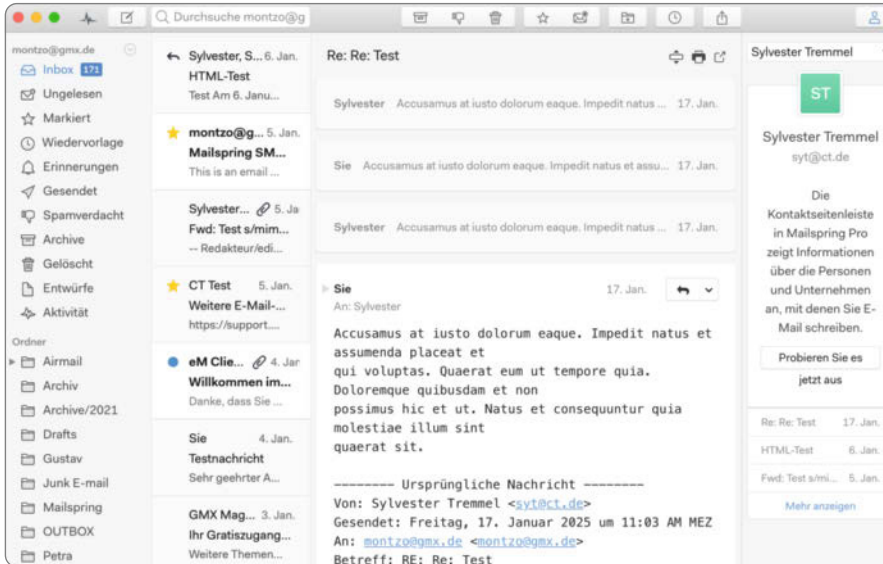
Der quelloffene Mailer ist aus dem Projekt Nylas Mail hervorgegangen. Sein Design wirkt modern, minimalistisch und aufgeräumt, Design-Sperenzchen sind seine Sache nicht. Gelegenheitsnutzern kommt er damit

sehr entgegen, Powerusern dürften essenzielle Optionen fehlen. Beispielsweise lassen sich Mails nicht filtern, schon gar nicht in virtuelle Ordner. Schwerer noch wiegt, dass Mailspring weder S/MIME noch PGP unter-

stützt. Einige Funktionen erreicht man nur über seltsame Umwege. So existiert zwar die Möglichkeit, Reintext-Mails zu verfassen, dazu muss man allerdings jedes Mal die Alt-Taste (oder Option-Taste auf Macs) drücken, während man auf „Verfassen“ oder „Antworten“ klickt.

Entwickler Ben Gotow, Erfinder von Mailspring, bietet auf der Homepage auch eine kostenpflichtige Pro-Version des Mailers an. Man erhält zusätzlich unter anderem eine Wiedervorlage und rudimentäre KI-Unterstützung durch eine Übersetzungsfunktion.

Für Puristen: Der Open-Source-Mailer Mailspring zeigt ein schickes, aufgeräumtes Interface ohne Schnickschnack.



Betriebssysteme:
macOS, Windows, Linux

- ⊕ minimalistischer, übersichtlicher Mailer
- ⊖ wichtige Funktionen wie Filteroptionen fehlen

Outlook

Wer E-Mail-Programm sagt, meint Microsoft Outlook. Das trifft zumindest in vielen Unternehmen zu. Outlook ist fester Bestandteil aller MS-Office-Abonnements (Microsoft 365) und -Einmallyzenzen außer Office Home. Das zumindest unter Windows vermutlich meistverwendete Mailprogramm ist zudem oft Objekt einer ausgeprägten Hassliebe. Einerseits zeichnet es sich durch einen großen Funktionsumfang, gute Einbindung in das Microsoft-System (Exchange, Teams ...) und unter Windows flexible Erweiterungsmöglichkeiten durch Add-in- und Visual-Basic-Unterstützung (VBA) aus. Andererseits kann es mit seiner teils unübersichtlichen und altbackenen Bedienoberfläche (die Office-typischen Menübänder mit verstreuten Funktionen), seit Jahren stagnierender Entwicklung und nicht behobenen Schwächen etwa bei der Unterstützung von IMAP-Ordern gehörig nerven.

Auffällig ist auch die Inkonsistenz zwischen den unterschiedlichen Systemversionen. So unterstützt Outlook für macOS beispielsweise einen gemeinsamen Posteingang (Unified Inbox), die Windows-Version nicht. Dafür fehlen der Mac-Version etliche Funktionen, darunter auch VBA und die ältere, aber wichtige COM-Add-in-Architektur (siehe

c't 10/2024, S. 146). Die mobilen Apps tragen zwar den Namen Outlook, sind aber zugekaufte und umgelabelte Apps eines anderen Entwicklers (Accompli), die sich in Funktionsumfang und Bedienung kaum an den Desktopclients orientieren.

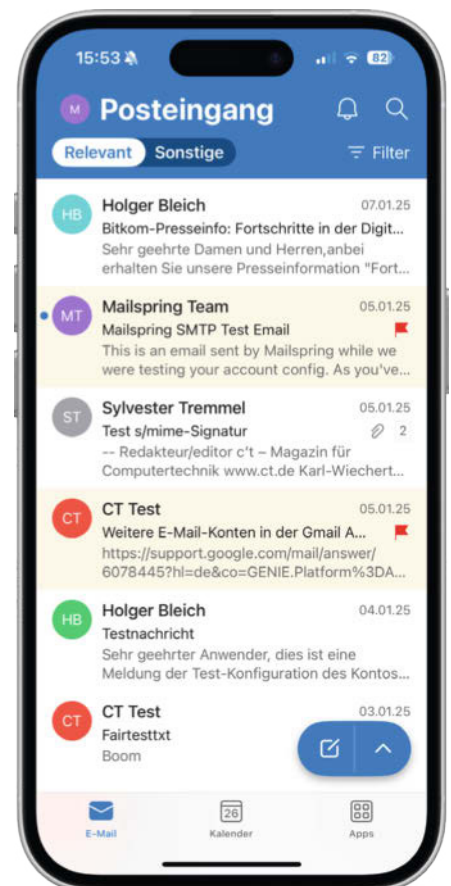
Dass eine signifikante Weiterentwicklung nicht zu erwarten ist, zeigen die jüngsten Bemühungen des Herstellers. Anwender zu einer komplett neuen Outlook-Version zu drängeln, die auch ohne Office kostenlos zu haben und in Windows 11 standardmäßig installiert ist. Das ist aber eine funktionell noch sehr schwache Web-App im Desktopkleid mit vielen Problemen, unter anderem beim Datenschutz (siehe c't 3/2025, S. 26). Sie kann das klassische Outlook derzeit nicht ersetzen.

Das mobile Outlook erinnert optisch an seine großen Brüder, hat jedoch einen deutlich geringeren Funktionsumfang.



Betriebssysteme:
Windows, macOS, iOS, Android

- ⊕ Integration in das Microsoft-System
- ⊖ sperrig, technische Altlasten



Spark

Spark sticht aus dem Feld in dieser Marktübersicht heraus, da das Programm ein anderes Konzept verfolgt: Es legt den Schwerpunkt auf Teamfunktionen im geschäftlichen Umfeld. Man kann Gruppen anlegen, E-Mail-Konten gemeinsam betreuen, via Chat Nachrichten gemeinsam beantworten. Allerdings benötigt jedes Teammitglied ein eigenes Pro-Abo, in der kostenlosen Version ist die Option nicht nutzbar. Dies gilt auch für viele andere Funktionen, die den Mailer auszeichnen, etwa die Posteingangsfilterregeln und die KI-Unterstützung. Seltsam, dass Spark kein S/MIME unterstützt, obwohl es augenscheinlich im Business eingesetzt werden will. PGP gibt es, aber erst in der teuren Pro-Plus-Variante.

Viele Funktionen, etwa die Teamoption und die Sendeverzögerung, erfordern, dass Spark Daten auf US-Servern des Anbieters ablegt. So landen dort Zugangsdaten inklu-

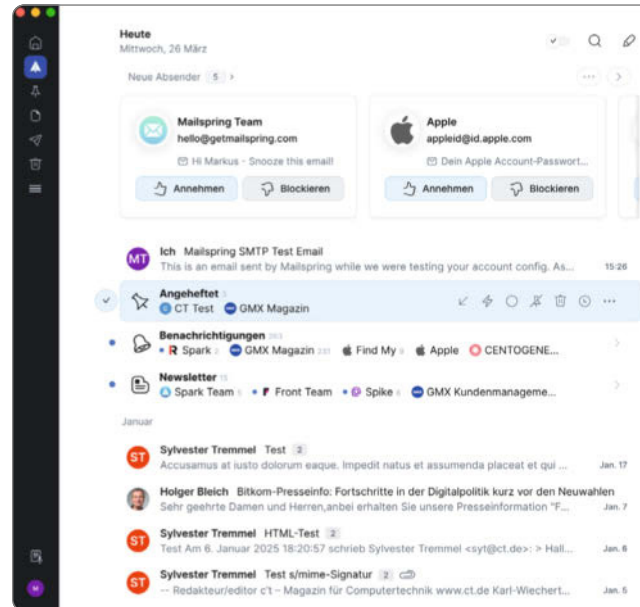
sive der Passwörter und in manchen Fällen auch komplette Mails. Spark versichert, DSGVO-konform zu agieren, und hält auf der Homepage dazu eine ausführliche Erklärung bereit.

Weg von der üblichen Dreifensteransicht: Spark entwöhnt den Nutzer vom Ordner-Denken – oder versucht es zumindest.



Betriebssysteme:
macOS, iOS, Windows, Android

- ⊕ innovative Teamfunktionen
- ⊖ Datenschutzmängel wegen Client-Server-Konzept



Thunderbird

Thunderbird von Mozilla ist mit Sicherheit der bekannteste Open-Source-Mailclient. Neben der E-Mail-Verwaltung enthält die Desktopversion des Programms einen Kalender und kann mit verschiedenen Chatprotokollen umgehen. Seit einigen Jahren schreitet die Weiterentwicklung des Programms zügig voran, nachdem sie zwischenzeitlich ins Stocken geraten war, und macht immer wieder auch größere Schritte. Dazu gehört ein ein-

gebauter OpenPGP-Client oder ein grundlegend überarbeitetes Erscheinungsbild, das aber nicht bei allen Nutzern gut ankam. Als weiterer großer Wurf steht eine integrierte Anbindung an Microsoft Exchange auf dem Plan. Mangels besserer Alternativen nutzen die Entwickler dafür das EWS-Protokoll, obwohl es abgekündigt ist.

Das Featureset von Thunderbird ist umfangreich, jedoch eine der größten Stärken

des Programms ist die Fülle an verfügbaren Plug-ins. Für nahezu alles, was Thunderbird nicht schon selbst kann, gibt es eine meist kostenlose Erweiterung in der integrierten Add-on-Verwaltung.

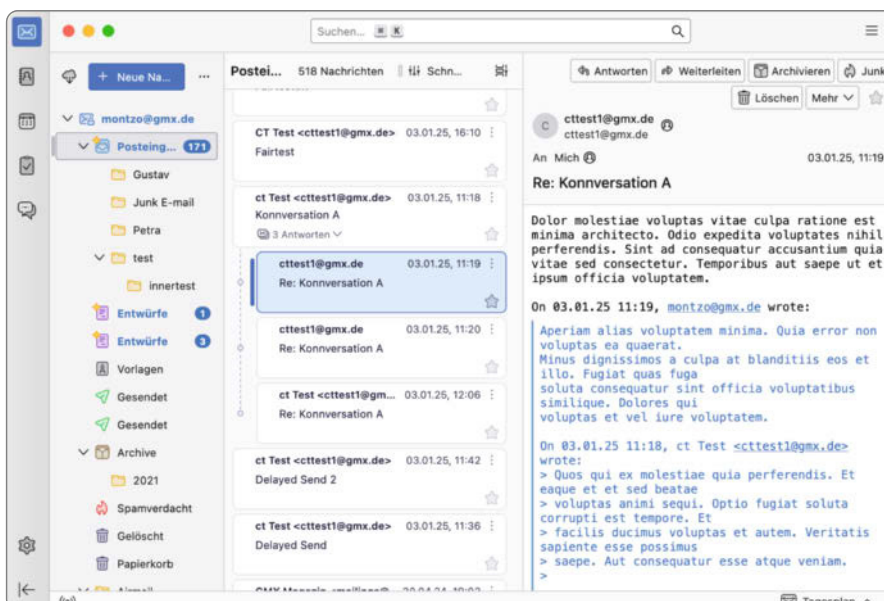
Parallel zur Weiterentwicklung des Desktopprogramms treibt Thunderbird auch eine Mobilversion für Android voran. Dabei handelt es sich um den Mailclient K-9, der unter die Fittiche des Donnavogels geschlüpft und umbenannt worden ist. Für K-9-Fans gibt es eine Variante der App, die weiter die alte Marke nutzt. Bis Thunderbird Mobile ähnlich viele Features wie sein großer Bruder beherrscht, haben die Entwickler aber noch viel Arbeit vor sich. Noch ist es ein übersichtlicher, aber eher simpler Mailclient, der sich auch nicht mit Plug-ins erweitern lässt. Immerhin kann man Mailkonten bereits leicht per QR-Code von der Desktop- auf die Mobilversion übertragen.

Seit einem Redesign Mitte 2023 sieht Thunderbird deutlich moderner aus.



Betriebssysteme:
macOS, Windows, Linux, Android

- ⊕ umfangreiches, etabliertes Programm
- ⊖ wandelt sich kontinuierlich

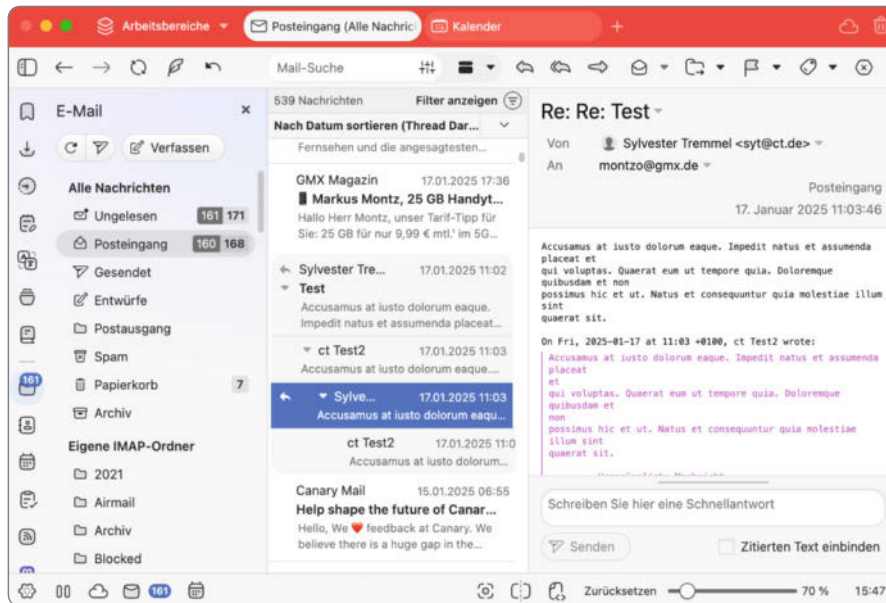


Vivaldi

Vivaldi vereint Browser und Mailclient sowie Feedreader und Kalender in sich. Die aus der Mode gekommene Kombination ist eigentlich naheliegend, schließlich öffnet man allenthalben Links aus E-Mails oder sucht Mailadressen im Netz.

Mailansichten und der Editor zum Verfassen von Nachrichten öffnen sich als Browser-Tabs. Etwas gewöhnungsbedürftig ist, dass sich die Liste von Mailkonten, Ordnern, Labels und dergleichen in der allgemeinen Seitenleiste des Programms befindet, wie

auch die Downloadliste, die Lesezeichen und vieles mehr. Der Mailer bietet die meisten Standardfeatures, jedoch wenig darüber hinaus. Mailverschlüsselung oder zeitversetztes Senden etwa sucht man vergebens, die Fähigkeiten der automatischen Filterregeln sind ziemlich beschränkt. An einigen Stellen merkt man dem Programm auch an, dass der Mailclient nachträglich zum Browser kam, etwa weil man EML-Dateien zwar speichern kann, sie jedoch – wenig sinnvoll – vom Browserteil des Programms geöffnet werden. Aber wer eine Browser-Mailer-Kombination interessant findet, sollte sich Vivaldi genauer ansehen.



Ein in den Browser integrierter Mailclient. Zur Freude seiner Fans setzt Vivaldi auf dieses früher weiter verbreitete Konzept.



Betriebssysteme:
macOS, Windows, Linux

⊕ praktische Programmkombination
⊖ eher wenig Features

Fazit

Je nach Ihren Anforderungen an Mailclients und den von Ihnen genutzten Betriebssystemen kann die Wahl recht schwierig sein. Immerhin fällt das Ausprobieren leicht, sofern Sie IMAP- oder Exchange-Konten nutzen. Dann reichen in der Regel ein paar Klicks, um eine Zeit lang einen anderen Mailclient zu nutzen. Das erlauben auch kostenpflichtige Clients oft für ein paar Tage, ohne gleich Geld sehen zu wollen. So können Sie entspannt ausprobieren, ob ein Client sein Geld wert ist oder nicht. Danach satteln Sie dauerhaft um oder kehren zu Ihrem alten Client zurück, ohne zwischenzeitlich eingegangene Mails migrieren zu müssen.

Aus Nutzersicht ist es unschön, dass viele kostenpflichtige Clients auf Abomodelle umstellen. Das ermöglicht den Herstellern durch regelmäßige planbare Zahlungen eine zuverlässige Weiterentwicklung, aber über die Monate hinweg kostet ein Mailclient so oft überraschend viel. Im Vergleich schockieren knapp 150 Euro für die lebenslange Lizenz von eM Client möglicherweise. Aber wer sich sicher ist, den richtigen Mail-

client für die nächsten zig Jahre gefunden zu haben, kommt so deutlich billiger weg als mit einem Abo. Man muss dann allerdings darauf vertrauen, dass der Hersteller lange bleibt.

Die borgeigenen Mailclients von iOS und macOS genügen vielen Ansprüchen und nutzen gut die Funktionen der Betriebssysteme. Doch weil Apple seine Mailprogramme immer weiter mit Funktionen ausgebaut hat, ohne das Design grundlegend zu überarbeiten, leidet die Bedienbarkeit. Da springen Alternativen wie Airmail mit ihrem aufgeräumten Layout in die Bresche. Wer mit seinem Apple-Gerät PGP-verschlüsselt mailen möchte, kommt ohnehin nicht um einen Fremdclient herum – die kostenpflichtige GPG Suite befindet sich immer noch in der Betaphase mit einigen offenen Baustellen. Hier bieten sich Canary Mail und insbesondere eM Client an.

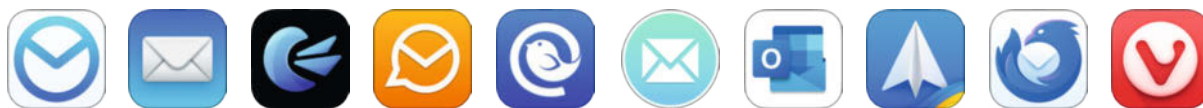
Diese beiden Clients sind auch eine gute Wahl, wenn Sie iOS und Android nutzen und auf beiden Systemen eine möglichst einheitliche Mailverwaltung wünschen. Auf dem Desktop bieten sich dafür Vivaldi und be-

sonders Thunderbird an, die beide nicht nur für Windows und macOS, sondern auch für Linux erhältlich sind. Letzterer ist ein deutlich mächtiger Mailclient. Vivaldi besticht dagegen, wenn Sie es leid sind, immer zwischen Browser und Mailclient hin- und herwechseln zu müssen.

Spark lockt mit interessanten Kollaborations- und KI-Features, bedingt aber, dass Sie Ihre Nachrichten den Servern des Herstellers anvertrauen. Eine gute KI-Integration ohne diesen zweischneidigen Aspekt bietet hingegen Canary Mail sowohl auf dem Desktop als auch mobil.

Unser Querschnitt durch die Clientlandschaft zeigt, dass die Entwicklung von Mailprogrammen wieder in Schwung gekommen ist. Features wie Snooze, verzögertes Senden oder Wiedervorlagen machen den Umgang mit E-Mail effizienter. Auch Sprach-KI kann bei allen begründeten Vorbehalten wegen eventueller Datenschutzprobleme im Alltag richtig Zeit sparen. Jeder hat da seinen eigenen Umgang und kann die Wahl des Clients mithilfe unserer Tabelle nach diesen Prioritäten ausrichten. (wre)

Mailclients für macOS, iOS und weitere Systeme



App	Airmail	Apple Mail	Canary Mail	eM Client	Mailbird	Mailspring	Outlook (Classic)	Spark	Thunderbird	Vivaldi
Hersteller	Bloop	Apple	Cartasec Pte.	eM Client	Mailbird	Foundry 376	Microsoft	Readdle	Mozilla	Vivaldi
Betriebssysteme	macOS 12, iOS 15.5 ¹	macOS, iOS	macOS 10.15, iOS 13 ¹ , Android ¹ , Windows ¹	macOS 11, iOS 15, Android, Windows	macOS 13, Windows	macOS 11, Windows, Linux	Windows, macOS 13 ¹ , iOS 17 ¹ , Android ¹	macOS 10.13, iOS 16, Android, Windows	macOS 10.15, Android ¹ , Windows, Linux	macOS 11, Windows, Linux
Preis	macOS ab 6,99 €/Monat (Pro-Version); iOS ab 4,99 €/Monat (Pro-Version)	kostenlos (Bestandteil von macOS und iOS)	kostenlos; macOS ab 22,99 €/Jahr (Pro-Version); iOS ab 3,30 €/Monat (Pro-Version)	kostenlos; macOS/Windows ab 59,95 € (Pro-Version); Android/iOS kostenlos	kostenlos; ab 94,95 € (Pro-Version)	kostenlos; 8 US-\$ / Monat (Pro-Version)	in Office (außer Home 2024) enthalten	kostenlos; ab 5,83 €/Monat (Pro-Version)	kostenlos	kostenlos
Open Source	–	–	–	–	–	✓	–	–	✓	–
Allgemein										
mehrere Konten	✓	✓	✓	✓ ²	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kalender / Aufgaben / Kontakte	– / – / –	– / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ ²	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
POP3 / IMAP / Exchange	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ ²	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – ⁴	✓ / ✓ / –
deutschsprachig	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Signaturen / pro Konto	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Add-on-Fähigkeit / -Website	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / –
Im- / Export-formate	mbox, eml, ams / mbox, eml, ams	mbox / eml, mbox	– / eml	em, mbox, pst, olm, vcf, csv, wab, ics / eml, emdf, ics, vcf	vcf / eml, vcf	– / –	pst, csv / pst, csv, msg	csv / mbox	ics, csv, ldiff, eml, vcf	eml, mbs, mbox / eml
KI-Features	✓	✓ ⁹	✓ ²	✓ ²	✓ ²	–	✓ ⁵	✓ ²	– ⁴	–
Eingang										
smarte / priorisierende Inbox	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓ ²	–	–
Unified Inbox	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ⁷	✓	✓	✓
Suchfunktion	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Filter / Suchordner	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / – ²	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓ ⁸	✓ / ✓	✓ / ✓
Filterregeln	✓	✓	✓ ²	✓	✓ ²	✓	✓	–	✓	✓
Wiedervorlage	✓	✓	–	✓ ²	✓ ²	✓ ²	✓	✓	✓	–
Unterhaltungsansicht	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	– ⁴	–
Threads in Baumansicht	–	✓	–	✓ ²	–	–	✓	–	✓	✓
Spamfilter (im Client)	✓	✓	–	–	–	–	✓	–	✓	–
Sicherheit										
externe Inhalte blockieren	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E2EE: PGP / S / MIME	– ⁴ / – ⁴	✓ ² / ✓	✓ ² / –	✓ / ✓	– / –	– / –	– / ✓	– / –	✓ / ✓	– / –
Ausgang										
Textbausteine / Mailvorlagen	– / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ ²	✓ / ✓ ²	✓ / ✓	✓ / ✓ ²	– ⁴ / – ⁴	✓ / –
zeitversetzter Versand	✓	✓	✓ ²	✓ ²	✓	✓ ²	–	✓	– ⁴	–
Antwort im Anzeigen-Fenster	✓	–	–	–	✓	✓	✓	✓	– ⁴	✓
Plaintext-Ansicht	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	✓	✓
Plaintext-Verfassen	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	–	✓	✓ ⁸

¹ stark abweichender Funktionsumfang, hier nicht wiedergegeben ² Pro-Version ³ maximal zwei, in Pro-Version mehr ⁴ über Plug-in möglich ⁵ über externe Anbieter / Zusatzabo ⁶ über „Gmailify“ möglich
⁷ nur macOS bzw. iOS ⁸ wenn keine Formatierung genutzt wird ⁹ ab macOS 15.4 und iOS 18.4
✓ vorhanden – nicht vorhanden



Passwort-Reset

Macs sind voller wichtiger Daten – und gut abgesichert. Umso unangenehmer, wenn Sie Ihr Anmeldepasswort vergessen. Wir zeigen, wie Sie dem GAU vorbeugen – und was zu tun ist, wenn Sie Ihr Kennwort zurücksetzen müssen.

Von Christian Rentrop

Auch in Zeiten von passwortlosen Zugängen mit Passkeys haben Kennwörter bis heute kaum an Bedeutung verloren. Zum Glück hat Apple mit der Passwortverwaltung ab macOS 12 für Abhilfe gesorgt: Sie generiert möglichst sichere Zufallspasswörter und gleicht diese auf Wunsch über die iCloud mit allen Geräten ab. Bei Bedarf lassen sich die gespeicherten Passwörter dann überall nachschlagen. Das ist praktisch und komfortabel – bringt aber leider auch ein Problem mit sich: Abgesichert werden die teils hochsensiblen Daten

durch den Apple-Account und durch das Passwort des Benutzeraccounts eines Macs. Deshalb sollten diese zentralen Passwörter besonders sicher sein (siehe Kasten „Faustregeln für sichere Passwörter“ auf Seite 77).

Dummerweise laufen gerade Anwender, die Geräte, iCloud & Co. mit einem komplexen Passwort absichern, Gefahr, es zu vergessen. Da moderne Macs kaum noch neu gestartet werden und auch die iCloud (Apple Account) selten eine Passwordeingabe verlangt, kann das dazu führen, dass man sich selbst an einfache Passwörter nicht mehr

erinnert. Der logische Schritt wäre, die zentralen Passwörter irgendwo zu notieren, sei es in einer verschlüsselt gespeicherten Numbers-Tabelle oder auf einem tief im Aktenschrank versteckten Zettel. Das kann aber die Sicherheit unterlaufen – und birgt natürlich ebenfalls das Risiko, dass die Notiz im Ernstfall nicht auffindbar oder erreichbar ist. Lässt sich etwa das Passwort des Macs nicht mehr auftreiben, wird es schnell ärgerlich. Apple hat jedoch ein kohärentes System geschaffen, um Usern unter die Arme zu greifen, falls sie einmal ihr Kennwort vergessen.

1 Passwortverlust vorbeugen

Apple bietet mehrere Maßnahmen, um das Risiko von massivem Datenverlust im Vorfeld zu minimieren. Für den maximalen Ausfallschutz müssen Sie jedoch selbst tätig werden, damit insbesondere das Administrator-Passwort wiederherstellbar ist.

Merkhilfe aktivieren

Zusätzlich zu Ihrem Kennwort können Sie einen freien Text als Merkhilfe hinterlegen. Obwohl die Funktion extrem sinnvoll ist, ist der Hinweis standardmäßig nicht auf dem Anmeldebildschirm erreichbar. Öffnen Sie deshalb die Systemeinstellungen „Sperrbildschirm“ und aktivieren den Schalter für „Merkhilfe für Passwörter anzeigen“. Bei macOS 12 Monterey und älter finden Sie die Option unter „Systemeinstellungen > Benutzer & Gruppen > Anmeldeoptionen“.

Sollten Sie noch keinen Passwort-Hinweis hinterlegt haben oder möchten diesen ändern, öffnen Sie die Systemeinstellung „Benutzer:innen & Gruppen“, gefolgt von einem Klick auf das kleine Info-Symbol neben dem Benutzernamen. Betätigen Sie anschließend den Ändern-Button neben „Passwort“. Wenn Sie sich hier kein neues Kennwort ausdenken wollen, behalten Sie Ihr altes, indem Sie es in den Feldern „Altes

Passwort“, „Neues Passwort“ und „Bestätigen“ erneut eingeben.

Geben Sie schließlich die „Passwort-Merkhilfe“ ein – maximal 128 Zeichen sind erlaubt. Achtung: macOS prüft nicht, ob die Eingabe sicher ist, Sie können hier sogar Ihr Passwort eingeben. Das sollten Sie natürlich auf keinen Fall tun. Formulieren Sie den Hinweis so, dass er Ihnen das Passwort in Erinnerung ruft, Unbefugte aber nicht darauf schließen können. Vermeiden Sie direkte Hinweise auf das Passwort selbst, wie den vollständigen Satz, aus dem es abgeleitet wurde (siehe Kasten „Faustregeln für sichere Passwörter“ auf Seite 77). Stattdessen können Sie Eselsbrücken oder Abkürzungen nutzen, die Ihnen als Gedächtnisstütze dienen. Streuen Sie überflüssige Begriffe ein, um Außenstehende in die Irre zu führen. Mit Klick auf „Passwort ändern“ aktivieren Sie den Hinweis.

Passwort-Reset per Apple-Account aktivieren

Um im Fall der Fälle gewappnet zu sein, sollten Sie Ihren Mac-Benutzeraccount so einstellen, dass Sie das Passwort mittels Apple-Account (früher Apple-ID) zurücksetzen können. Öffnen Sie dazu die Systemeinstellung „Benutzer:innen und Gruppen“ und klicken auf den Info-Knopf neben Ihrem

kurz & knapp

- Das Risiko eines Passwortverlusts lässt sich gut verringern.
- Ist das Passwort weg, helfen oft die Wiederherstellungsmethoden von Apple weiter.
- Als letzte Option bleibt das Zurücksetzen durch Apple oder einen Servicepartner.

Account. Aktivieren Sie den Schalter „Benutzer:in darf Passwort mithilfe des Apple Accounts zurücksetzen“. Das schafft ein weiteres Sicherheitsnetz, wenn Sie sich eines Tages selbst mit Merkhilfe nicht mehr einloggen können, aber noch das Passwort Ihres Apple-Accounts kennen – siehe Tipp 8, falls das nicht der Fall ist.

Wiederherstellungskontakt einrichten

In der Systemeinstellung „Apple Account“ im Punkt „Anmeldung und Sicherheit > Wiederherstellungskontakte“ können Sie seit macOS 12 eine oder mehrere Personen als sogenannten Wiederherstellungskontakt einrichten. Das können Familienangehörige oder beste Freunde sein, also vertrauenswürdige Menschen, die Ihre Identität bestätigen können. Sie müssen ebenfalls einen Apple-Account und ein Gerät mit mindestens macOS 12 oder iOS/iPadOS 15 besitzen sowie bestätigen, dass sie Wiederherstellungskontakt sein möchten.

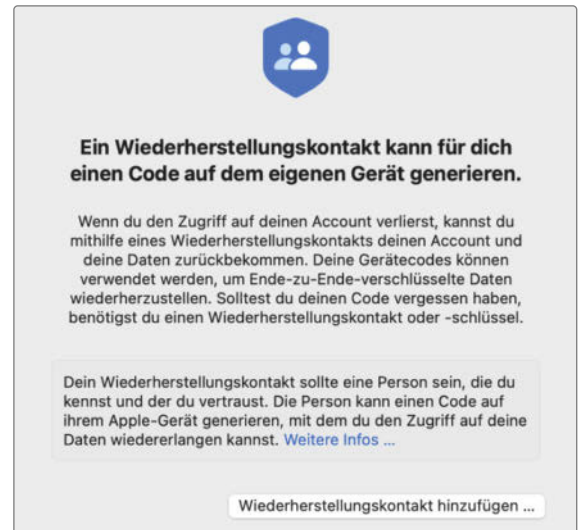
Im Ernstfall müssen Sie persönlichen oder telefonischen Kontakt mit dieser Per-

Gerade bei längeren Kennwörtern ist eine Passwort-Merkhilfe sinnvoll.

Wenn Sie Ihren lokalen Benutzer mit dem Apple-Account koppeln, können Sie darüber ein vergessenes Passwort zurücksetzen.

son aufnehmen und gemeinsam den Anweisungen auf Ihrem Gerät folgen. Die Person erhält einen sechsstelligen Code, den sie Ihnen übermittelt, um den Account wiederherzustellen. Die Personen haben übrigens keinen direkten Zugriff auf Ihr System, könnten sich aber theoretisch als Sie ausgeben, sofern sie Ihren Mac in die Hände bekommen – wählen Sie die Wiederherstellungskontakte also mit Bedacht.

Ein als Wiederherstellungskontakt gekürter Freund kann beim Zurücksetzen eines verlorenen Kennworts helfen.

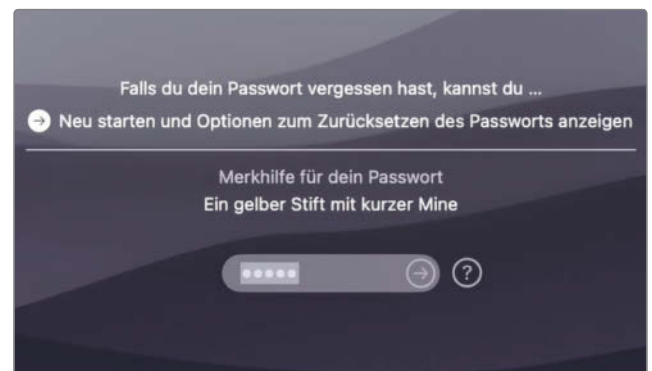


2 Account-Passwort mit Merkhilfe in Erinnerung rufen

Sofern aktiviert (siehe Tipp 1), erscheint die Merkhilfe automatisch, sobald Sie das Passwort im Anmeldebildschirm dreimal falsch eingegeben haben. Oder Sie blenden sie direkt mit einem Klick auf das Fragezeichen neben dem Passwort-Feld ein. Möglicherweise fällt Ihnen mit der Merkhilfe Ihr Passwort wieder ein. Beachten Sie, dass Sie nur zehn Versuche haben (siehe Kasten „Faustregeln für sichere Passwörter“). Hatten Sie die

Anzeige der Merkhilfe nicht eingeschaltet, fahren Sie mit Tipp 2 fort.

Wenn die Passwort-eingabe nicht klappt, erhalten Sie im Login-Fenster Hilfestellung – sofern die Merkhilfe aktiviert ist.



3 Passwort mit (zweitem) Admin-Account zurücksetzen

Haben Sie oder ein anderer Nutzer sich versehentlich ausgesperrt, kann ein Administrator die Lösung sein. Voraussetzung ist

natürlich, dass Sie noch Zugang zu einem solchen Admin-Konto haben. Vielleicht gibt es noch einen vergessenen Test-Account mit

diesen Rechten. Darüber können Sie nämlich die Passwörter von allen Nutzern, inklusive Admins, zurücksetzen. Loggen Sie sich ein (oder lassen Sie die Person mit Admin-Rechten das für Sie erledigen) und wählen Sie in den Systemeinstellungen unter „Benutzer:innen & Gruppen“ den Account mit dem vergessenen Kennwort aus. Klicken Sie auf das Info-Symbol und danach bei „Passwort“ auf „Zurücksetzen“. Sie können nun ein neues Passwort für diesen Benutzer eingeben. Wenn Sie das im Auftrag für eine andere Person tun, erinnern Sie sie daran, sich nach der Anmeldung ein neues Kennwort zu geben.



Admin-Accounts dürfen auch das Passwort anderer Admins zurücksetzen.

4 Mit Apple-Account Zugang zum Mac wiederherstellen

Haben Sie keinen Zugang mehr zu einem Admin-Account, ist zum Glück nicht alles verloren: Apple ermöglicht Usern, ihren Account selbst zurückzusetzen. Klicken Sie dazu im Anmeldebildschirm auf das Frage-

zeichen und dann auf den Pfeil links neben „Neu starten und Optionen zum Zurücksetzen des Passworts anzeigen“. Der Mac bootet daraufhin neu und öffnet das Programm zur Kennwortrettung.

Wählen Sie das Startvolume aus, geben Sie anschließend die Anmeldedaten Ihres Apple-Accounts ein und klicken auf „Weiter“. Bei aktivierter Zwei-Faktor-Authentifizierung melden alle Ihre anderen verknüpften

Faustregeln für sichere Passwörter

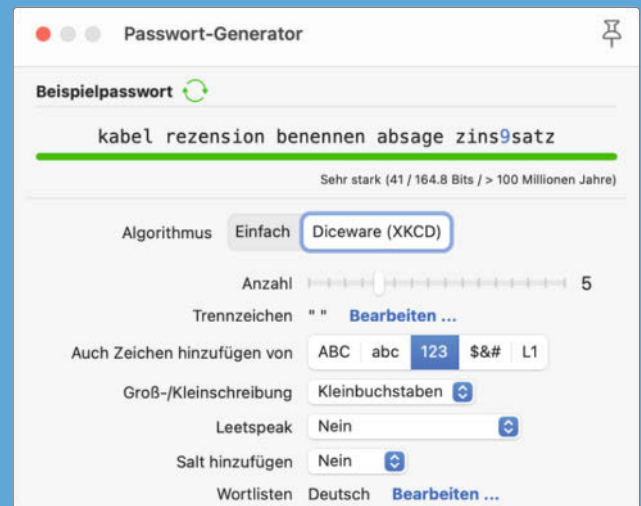
Sind Kennwörter zu einfach, können Angreifer oder Diebe sie möglicherweise erraten oder durch Ausprobieren ermitteln. Verzichten Sie auf bekannte Passwörter wie „Passwort“, „1234567“, Namen und Geburtsdaten oder auch sehr kurze Passwörter. Zufällig generierte Kennwörter sind zwar weitestgehend sicher, lassen sich aber nicht so leicht merken. Das erhöht das Risiko, sie zu vergessen oder falsch zu erinnern.

Für System- und Hauptpasswörter eignet sich eine persönliche Eselsbrücke: Bilden Sie einen gut merkbaren Satz mit Jahreszahl, etwa „Meine Mutter hat 1975 in Berlin meinen Vater kennengelernt.“, und verwenden etwa die Anfangsbuchstaben: „MMh1iBmVb.“. Ein solches Passwort ist recht sicher und leicht einzuprägen. Generell gilt: je länger, desto besser. Insbesondere für Online-Zugänge wie den Apple-Account sollten Sie mindestens zwölf Zeichen verwenden sowie Sonderzeichen wie „@€“ ergänzen. Wenn Sie diese auch in andere Passwörter einbauen, erleichtert die gewonnene Routine das Erinnern.

Sie können übrigens auch den ganzen Satz verwenden, da er durch seine Länge

nochmals schwerer zu knacken ist. Setzen Sie weitgehend auf Kleinschreibung, lässt sich eine solche Passphrase mitunter sogar schneller eintippen als vermeintlich sicheres Kauderwelsch. Verwenden Sie unvorhersehbare Passphrasen mit mindestens sechs Wörtern. Vermeiden Sie Titel, Zitate oder Songtexte. Ideal sind zufällig gewählte Wörter, wie sie Generatoren mit der Diceware-Methode erstellen. Apps wie KeePassXC (kostenlos), Strongbox, Enpass oder 1Password bieten das. Wenn Sie Online-Tools wie starkes-passwort.de verwenden, sollten Sie die Vorschläge sicherheitshalber noch einmal abwandeln.

Macs mit Secure Enclave besitzen übrigens einen Schutz vor sogenannten Brute-Force-Attacken, bei denen Angreifer einfach verschiedene Eingaben durchprobieren: Nach drei Fehleingaben gibt es eine Wartezeit,

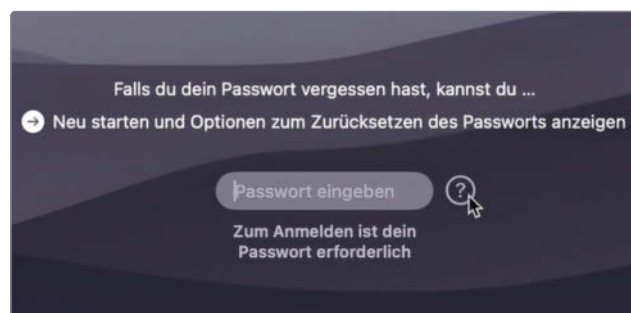


Passwort-Generatoren wie hier in Strongbox erzeugen Zufalls-Passphrasen, die zwar lang sind, sich aber dennoch leicht merken und eintippen lassen.

die sich bei jeder folgenden falschen Eingabe erhöht. Nach dem neunten Versuch müssen Angreifer acht Stunden warten. Beim zehnten Fehlversuch wird das System gesperrt und kann nur noch per Recovery entsperrt werden.

Macs, iPhones und iPads den Verifizierungscode. Geben Sie diesen ein, um fortzufahren. Der Mac setzt dann zunächst den FileVault-Schlüssel für den Mac zurück.

Klicken Sie nun auf den Benutzer, dessen Zugangsdaten Sie zurücksetzen wollen, gefolgt von „Weiter“. Anschließend können Sie ein neues Passwort samt Merkhilfe setzen. Mit „Weiter“ schließen Sie den Vorgang ab. Nach einem Neustart können Sie sich mit dem neuen Kennwort wieder anmelden.



Wenn Sie sich nicht mehr anmelden können, starten Sie über Ihren Mac die Passwortwiederherstellung.

5 Macs von Apple zurücksetzen lassen

Falls kein laufendes macOS auf dem Intel-Mac vorhanden ist und Sie das Firmware-Passwort nicht mehr kennen, haben Sie keine Chance, es selbst zu entfernen. Dies gilt ebenso für Macs mit Apple-Silicon-Chip, die durch den Zertifizierungsprozess von „Wo ist?“ fest an einen nicht mehr zugänglichen Apple-Account gebunden sind. Zwar wäre es hier noch möglich, den Mac zu lö-

schen, doch Apples Aktivierungsserver verweigert ohne gültige Zugangsdaten die Aktivierung des Geräts.

Eigentümer eines Macs, die sowohl das Kennwort des Macs als auch das des Apple-Accounts vergessen haben, können sich jedoch an Apple oder einen autorisierten Apple-Service-Partner (AASP) wenden. Diese haben exklusiven Zugriff auf das Apple Ser-

vice Toolkit 2 (AST), um darüber den Mac wieder in den „Urzustand“ ohne Account-Bindung zu versetzen. Sie müssen dazu einen gültigen Kaufbeleg als Eigentumsnachweis vorlegen; andernfalls wird Ihnen der Service-Mitarbeiter ein Zurücksetzen verweigern. Bei gebrauchten erworbenen Geräten ist zusätzlich ein Nachweis des Besitzübergangs hilfreich.

6 Firmware-Passwort bei Intel-Macs zurücksetzen

Während sich ein Firmware-Passwort auf Macs ohne T2- oder T1-Chip (Intel-Macs vor Modelljahr 2016) noch durch Ziehen eines RAM-Bausteins mit anschließendem PRAM-Reset beim Start (Command + Option + P + R) entfernen ließ, ist das inzwischen nicht mehr möglich. Mit dem Sicherheitschip wurde auch das gute, alte Firmware-Passwort aufgerüstet: Bei T2-Macs verhindert es effektiv, dass der Mac von einem anderen Volume – also auch dem Rettungssystem – gestartet

wird. So kann sich auch kein Dieb oder Angreifer darüber Zugang zum System verschaffen, wie es bei früheren Macs möglich war.

Sofern Sie noch Zugriff auf einen Admin-Account des Macs haben, können Sie das Firmware-Passwort auch wieder entfernen. Der T2-Chip sperrt zwar alternative Boot-Methoden, nicht jedoch den regulären Start des Systems. Im Terminal eines Admin-Kontos werden Sie das Firmware-Passwort wieder los:

```
sudo firmwarepasswd -delete
```

Möchten Sie ein neues Passwort vergeben, verwenden Sie:

```
sudo firmwarepasswd -setpasswd
```

Alternativ können Sie das „Startsicherheitsdienstprogramm“ oder „Firmware-Passwortdienstprogramm“ unter „Dienstprogramme“ im Wiederherstellungsmodus verwenden.

Die Sicherheitsebenen eines Macs

Apple hat im Laufe der Zeit mehrere Passwort-Ebenen im Mac-System etabliert. Der klassische Macintosh musste mit einem Firmware-Passwort und einem per Boot-Disk leicht zu löschenden Systempasswort auskommen. Aktuelle Macs bieten neben einer vollwertigen User-Verwaltung auf Unix-Basis weitere Sicherheitsmechanismen.

Das **Firmware-Passwort von Intel-Macs** sichert das System auf niedriger Ebene ab: Es sperrt den Zugriff auf Laufwerke und grundlegende Funktionen wie den Target-Disk-Modus. Recovery und Internet-Recovery sind nur mit Eingabe des Passworts möglich.

Das **Administrator-Passwort** ist essenziell, um am Mac Veränderungen vorzunehmen. Der erste eingerichtete Benutzer von macOS hat automatisch solche Administrator-Rechte. Das Passwort verhindert zwar eine unrechtmäßige Anmeldung, schützt aber nicht zusätzlich noch die Daten des Accounts. Weitere Benutzer mit Admin-Rechten können das Passwort jederzeit zurücksetzen und anschließend auf die Daten zugreifen.

Mit **FileVault 1** hat Apple 2003 in Mac OS X 10.3 Panther eine Verschlüsselung eingeführt. Diese war jedoch eine recht fehleranfällige und träge Benutzerordner-Verschlüsselung auf Basis von Disk Images. FileVault 2, das mit Mac OS X 10.7 Lion erschien, hat Apple zu einer Vollverschlüsselung von Volumes ausgebaut. Es setzt deutlich tiefer im Dateisystem an und wirkt sich nicht mehr nennenswert auf die Systemgeschwindigkeit aus. Die Verschlüsselung verhindert zuverlässig, dass Diebe gestohlene Systemfestplatten auslesen können – aber leider auch eine Datenrettung bei Passwortverlust.

FileVault muss vom User manuell aktiviert werden (Systemeinstellung „Datenschutz & Sicherheit“). Bei allen Macs mit Secure Enclave – also Modellen mit T2-Chip oder Apple Silicon – ist die interne SSD jedoch grundsätzlich verschlüsselt. Ohne aktiviertes FileVault lädt der Mac den Schlüssel automatisch aus der Secure Enclave, sodass er ohne zusätzliche Passwordeingabe startet.



Das Firmware-Passwort verhindert auf Intel-Macs den Zugriff auf die Startoptionen.

Mit FileVault wird dieser Schlüssel zusätzlich durch die Benutzerpasswörter gesichert. Das erhöht den Schutz vor unbefugtem Zugriff und verhindert – ähnlich wie das Firmware-Passwort bei Intel-Macs – auch unbefugte Zugriffe auf das Recovery-System.

Die **Aktivierungssperre** für Macs mit T2-Chip oder Apple Silicon funktioniert über die App „Wo ist?“, ähnlich wie bei iPhone und iPad. Diese Funktion verknüpft Ihren Mac fest mit Ihrem Apple-Account. Ohne Zugriff auf dieses Konto lässt sich der Computer nicht mehr aktivieren. Zwar lässt sich ein so ausgesperrter Mac noch löschen. Doch auch nach einer Neuinstallation von macOS muss man sich mit dem zugeordneten Apple-Account authentifizieren. Apple sichert dies durch spezielle Server-Signaturen ab, die für die Aktivierung zwingend erforderlich sind. Das macht den Mac für Diebe praktisch wertlos. Im Bedarfsfall kann Apple die Sperre jedoch aufheben (siehe Tipp 7).



Dein iCloud-Account „wre.heise@icloud.com“ kann verwendet werden, um den Schutz deiner Festplatte aufzuheben und dein Passwort zurückzusetzen, falls du dein Passwort vergessen solltest.

Wenn dein Passwort nicht mithilfe deines iCloud-Accounts zurückgesetzt werden soll, kannst du einen Wiederherstellungsschlüssel erstellen und diesen an einem sicheren Ort aufbewahren, um gegebenenfalls das Passwort deiner Festplatte zurücksetzen zu können.

- ☒ Mein iCloud-Account darf meine Festplatte entsperren
- ☐ Wiederherstellungsschlüssel erstellen und meinen iCloud-Account nicht verwenden



Abbrechen

Zurück

Fortfahren

Beim Aktivieren von FileVault entscheiden Sie, ob bei Kennwortverlust eine Wiederherstellung per iCloud-Account oder mit einem zufälligen Schlüssel möglich ist.

Tipp: Systemkennwörter in Passwörter-App speichern

Falls Sie mehrere Apple-Geräte haben, bietet es sich an, die Systempasswörter selbst in der Passwörter-App (oder einer verschlüsselten Notiz) zu speichern. Wenn Sie das Mac-Passwort vergessen, aber noch Zugriff auf Ihr

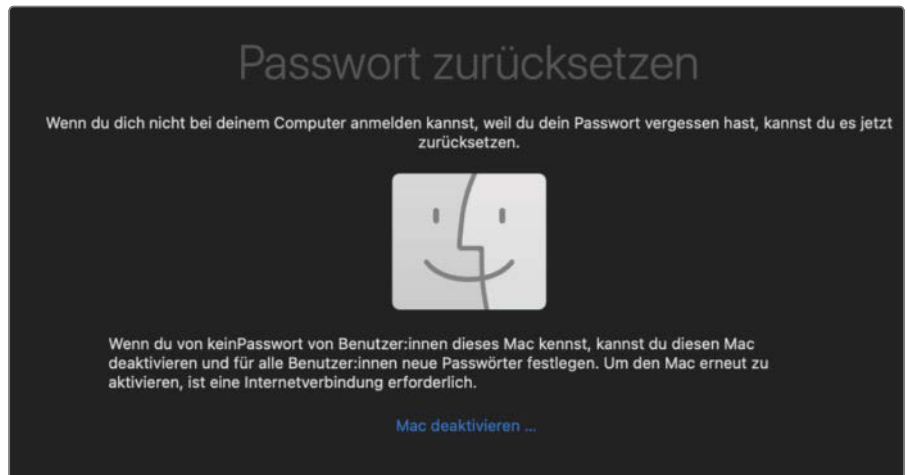
iPhone oder iPad haben, könnten Sie auf diesem Weg einfach die Zugangsdaten nachschlagen. Verwenden Sie einen möglichst unauffälligen Namen als Bezeichnung für den Eintrag. Dank des iCloud-Syncs ist das „Pass-

wort-Backup“ auf allen Geräten über die Passwörter-App verfügbar. Noch flexibler sind Sie, wenn Sie die Daten in einem von Apple und iCloud unabhängigen Passwort-Manager speichern (siehe Mac & i Heft 3/2022, S. 52).

7 Passwort-Reset via Recovery-System

Sofern kein FileVault oder Firmware-Passwort aktiv ist, bietet die Mac-Wiederherstellung auch einen direkten Weg, Passwörter zurückzusetzen. Schalten Sie dazu Ihren Mac aus und halten bei Apple-Silicon-Geräten den Einschaltknopf so lange gedrückt, bis der Startvolume-Selektor erscheint. Wählen Sie hier „Startoption“ aus. Bei Intel-Macs müssen Sie während des Starts Command + R gedrückt halten.

Führen Sie im Wiederherstellungssystem den Befehl „Dienstprogramme > Terminal“ aus und tippen dort `resetpassword` gefolgt von der Eingabetaste ein. Mit dem daraufhin geöffneten Assistenten können Sie den Mac temporär deaktivieren und anschließend ein neues Admin-Passwort samt Merkhilfe vergeben. Danach ist eine erneute Aktivierung per Apple-Account notwendig.



Die Passwörter der Benutzeraccounts lassen sich auch über das Wiederherstellungssystem zurücksetzen.

8 Passwort des Apple-Accounts zurücksetzen

Knifflig wird es, wenn Sie auch den Zugang zum Apple-Account verbummelt haben. In diesem Fall ist es sinnvoll, diesen zunächst zurückzusetzen, ehe Sie mit weiteren Maßnahmen beginnen. Rufen Sie dazu die Website iforgot.apple.com auf und klicken auf „Passwort zurücksetzen“. Anschließend müssen Sie Ihren Apple-Account und die verknüpfte Telefonnummer eingeben. Sofern Sie noch Zugang zu einem verknüp-

ten Gerät haben, erfolgt das Zurücksetzen darüber. Ohne verknüpfte Geräte schickt Apple eine SMS mit Verifizierungscode.

Auch das iPhone oder iPad eines Freundes kann beim Zurücksetzen helfen. Rufen Sie darüber die iForgot-Website auf. Klicken Sie dort zunächst auf den Zurücksetzen-Button und betätigen im erscheinenden Fenster den Link „Anderer Person helfen“. Folgen Sie den Anweisungen.

Wenn Sie kein weiteres Apple-Gerät oder einen PC mit Browser griffbereit haben, können Sie den Vorgang auch über den Passwort-zurücksetzen-Assistenten im Rettungssystem anstoßen (siehe Tipp 4).

Ist die hinterlegte Rufnummer nicht mehr erreichbar, bietet Apple ein spezielles Verfahren, um den Zugriff auf den Apple-Account wiederherzustellen (siehe Mac & i Heft 2/2023, S. 152). (wre)

Mit der iForgot-Website lässt sich das Passwort Ihres Apple-Accounts zurücksetzen.

Bei der Passwortwiederherstellung des Apple-Accounts können damit verbundene iPhones, iPads oder Macs helfen.

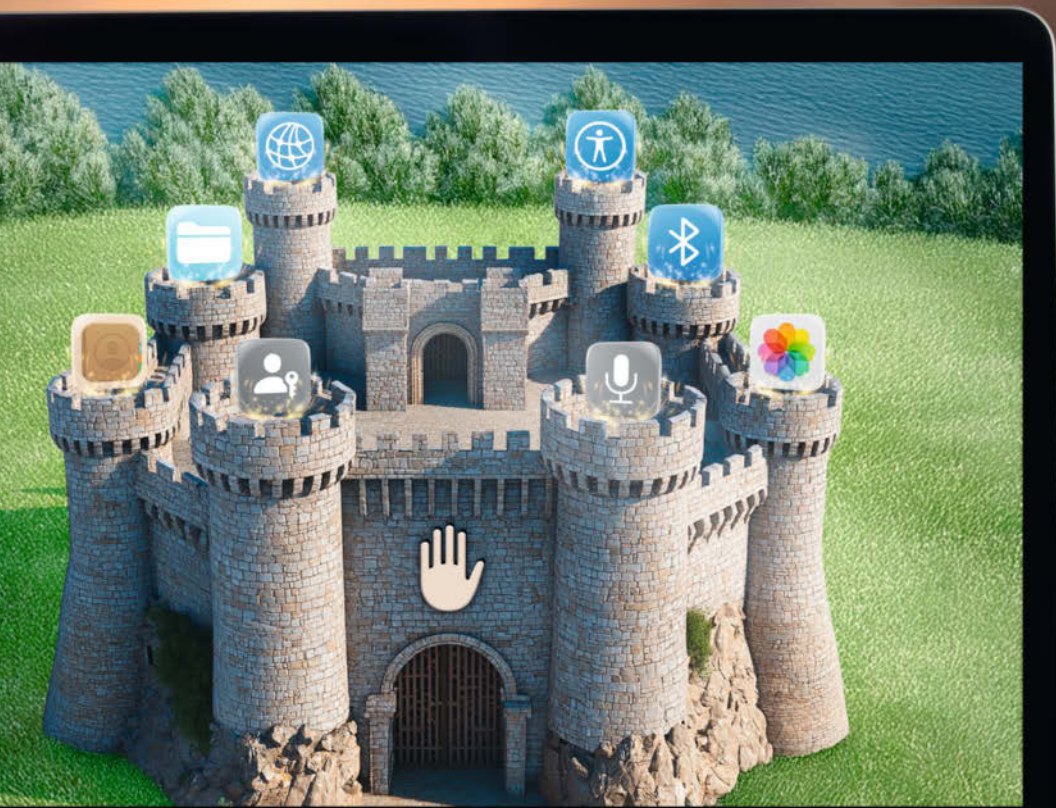


Bild: onephot, stock.adobe.com; bearbeitet von Mac & i

kurz & knapp

- Apple-Geräte erlauben detaillierte Datenschutzeinstellungen für Apps.
- Geben Sie nur in begründeten Fällen den Zugriff auf sensible Daten frei.
- Erteilte Rechte lassen sich nachträglich anpassen.

Richtig einstellen, was Apps dürfen

Auf Sensoren, Mikrofon und Kamera sowie sensible Daten wie Kontakte können Apps nur mit Erlaubnis zugreifen. Doch was bedeuten diese Freigaben in macOS, iOS und iPadOS im Detail und welche Risiken gibt es?

Von Wolfgang Kreutz

Für den Zugriff auf sensible Informationen wie den Standort mussten Apps schon immer um Erlaubnis bitten – viele andere Daten blieben jedoch lange ungeschützt. Apple hat die Kontrollen seither Schritt für Schritt erweitert: Heute legen Sie detailliert fest, welche App auf Kontakte, Kalender, Fotos, Bluetooth, Kamera, Mikrofon, Spracherkennung oder bestimmte Ordner zugreifen darf.

Um die Verwaltung dieser Berechtigungen kümmert sich das Subsystem TCC – kurz für Transparency, Consent and Control (Transparenz, Zustimmung und Kontrolle). Unter macOS regelt es sogar systemnahe Zugriffe, etwa auf Automatisierungen oder das Systemvolumen. iOS / iPadOS erlauben teils feiner abgestufte Zugriffe – etwa auf ausgewählte Kontakte statt auf das gesamte Adressbuch.

Wie TCC funktioniert

Möchte eine Anwendung auf einen geschützten Bereich zugreifen, löst das eine sogenannte TCC-Challenge aus. Ein Systemdialog fragt, ob Sie den Zugriff erlauben oder ablehnen möchten. In der Systemeinstellung „Datenschutz & Sicherheit“ können Sie Ihre Entscheidung jederzeit ändern. In der Regel taucht eine App dort erst auf, wenn sie tat-

sächlich eine geschützte Ressource anfordert. Unter macOS lassen sich Programme in manchen Kategorien auch vorab per Plus-Button hinzufügen.

Sobald Sie eine Entscheidung getroffen haben, fragt das System nicht erneut nach, sondern gewährt oder verweigert den Zugriff stillschweigend. Wie Apps damit umgehen, ist Sache der Entwickler.

Neben diesen expliziten Freigaben („consent“) erkennt macOS auch implizite Nutzungsabsichten („intent“): Wenn Sie zum Beispiel eine Datei im geschützten Bereich über den Dateidialog öffnen oder speichern, gilt das als bewusste Zustimmung und das System verzichtet auf die Rückfrage. Automatisierte Zugriffe auf einen geschützten Ordner erfordern dagegen eine ausdrückliche Erlaubnis, auch wenn

Sie eine Datei zuvor über einen Dateidialog geöffnet hatten.

iOS und macOS speichern Zugriffsentscheidungen in geschützten Systemdatenbanken. Unter macOS verhindern der Systemschutz SIP sowie eine Verschlüsselung, dass sich Malware zusätzliche Rechte durch Manipulation der Datenbankdateien erschleichen kann.

Im Folgenden beleuchten wir alle Kategorien der Systemeinstellung „Datenschutz & Sicherheit“, in denen sich Zugriffe pro App erteilen oder entziehen lassen. Neben einer Risikoeinschätzung geben wir Empfehlungen, wann eine Freigabe sinnvoll ist. Die Abschnitte sind nach Betriebssystemen gruppiert und dort alphabetisch sortiert. Für macOS nennen wir zudem den englischen Dienstenamen für das Terminal-Tool `tcutil`,

mit dem Sie die Freigaben auf dem Mac zurücksetzen können (siehe Kasten „Berechtigungen zurücksetzen“ auf Seite 87).

Generelle Tipps

- Vermeiden Sie pauschale Freigaben und gewähren Sie nur den Zugriff, den Sie wirklich benötigen.
- Sie können Zugriffe zunächst verweigern und nur dann in den Datenschutzeinstellungen freigeben, wenn die App erkennbar nicht wie erwartet funktioniert.
- Prüfen Sie regelmäßig, welche Apps Zugriff auf sensible Daten haben und entziehen Sie überflüssige Berechtigungen.
- Bevorzugen Sie Mac-Apps aus dem App Store. Apple prüft diese vorab und gewährt besondere Rechte nur mit Begründung.

macOS, iOS & iPadOS

Bewegung & Fitness



Fitness-Apps dürfen nur nach ausdrücklicher Freigabe auf Bewegungsdaten von iPhone oder Apple Watch zugreifen – etwa Schrittzahl, Laufstrecke oder gestiegene Stockwerke. Bei Macs ist dies mangels entsprechender Sensoren kaum relevant.

Risiko: Obwohl Apple die Daten lokal verarbeitet und nicht ohne Zustimmung weitergibt, erhalten Apps bei Freigabe direkten Zugriff. In Kombination mit anderen Daten können daraus detaillierte Bewegungs- oder Gesundheitsprofile entstehen – etwa für Scoring oder zur Überwachung.

Empfehlung: Gestatten Sie den Zugriff nur bei eindeutigem gesundheitlichem Nutzen – etwa für Trainings-, Reha- oder Dokumentations-Apps. Prüfen Sie gegebenenfalls in deren Datenschutzbestimmungen, wie sie mit den Daten umgehen.

Name für `tcutil`: Motion

Bluetooth



Diese Berechtigung steuert, ob Apps Bluetooth verwenden dürfen – etwa zur Datenübertragung, zur Erkennung naher gelegener Geräte oder zum Koppeln von Drittanbieter-Zubehör wie Lautsprecher, Tracker und Smartwatches. Am Mac können auch Browser Bluetoothzugang anfordern,

um sich etwa per iPhone mit einem Passkey auf Websites anzumelden.

Risiko: Bluetooth lässt sich für stille Hintergrundkommunikation nutzen – etwa zur Standortbestimmung über Beacons oder zur Analyse von Bewegungsmustern in Geschäften. Eine fehlerhafte Bluetooth-Integration kann zudem Einfallstore für Angriffe öffnen.

Empfehlung: Bluetoothzugriff empfiehlt sich nur, wenn eine App ihn für eine klar erkennbare Funktion benötigt – etwa für Audiozubehör, Gesundheitsgeräte oder Ortungstracker. Officeanwendungen oder einfache Tools benötigen in der Regel keinen Zugriff.

Name für `tcutil`: BluetoothAlways

Wenn Apps Zugriffsrechte erneut anfordern

Normalerweise bleiben erteilte Rechte auch nach dem Update einer Anwendung erhalten. Bei einem geänderten Entwicklerzertifikat – etwa nach einem nicht transparent kommunizierten Inhaberwechsel wie 2024 bei der Menüleisten-App Bartender – behandelt das System ein Programm jedoch als neu und entzieht die meisten Freigaben.

Bei Mac-Apps außerhalb des App Stores besteht theoretisch die Möglichkeit, dass ein kompromittierter Server ein manipuliertes Update mit gefälschtem Zertifikat ausliefert. In solchen Fällen könnten Nutzer der vertraut wirkenden App erneut weitreichende Rechte erteilen. In der Praxis verhindern Update-Frameworks wie das in vielen Apps genutzte Sparkle dies meist, indem sie Up-

dates mit unerwartetem Zertifikat blockieren – sofern korrekt implementiert. Mit dem kostenlosen Tool Apparency lässt sich am Mac das aktuelle Zertifikat prüfen.

In seltenen Fällen vergisst macOS nach einem Neustart oder Update bestehende Freigaben. Diesen Bug erkennen Sie an gehäuft erscheinenden Anfragen.

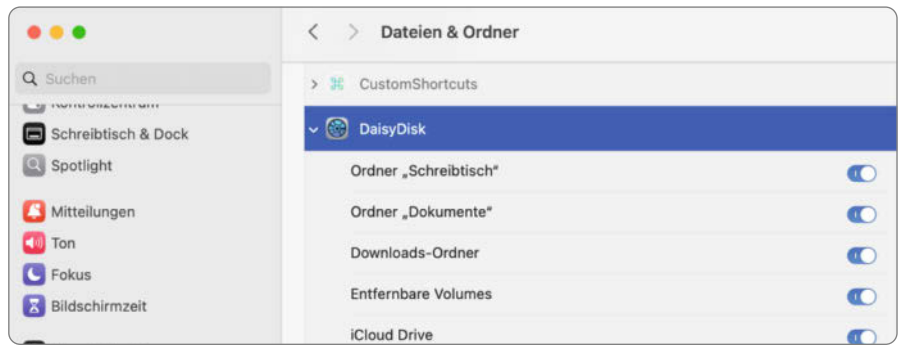
Dateien & Ordner



Unter iOS / iPadOS regelt die Zugriffsberechtigung, ob Apps von dem Nutzer freigegebene Inhalte in der Dateien-App abrufen und verändern dürfen. Auf dem Mac sind bestimmte Speicherorte besonders geschützt und lassen sich separat freischalten – zum Beispiel „Dokumente“, „Downloads“, „Schreibtisch“, externe Laufwerke oder Cloud-Ordner wie iCloud Drive und Dropbox. Seit macOS 10.15 gilt diese Kontrolle für alle Apps, unabhängig von Sandbox oder Herkunft.

Apps benötigen diese Freigabe, wenn sie regelmäßig mit Dateien außerhalb ihres Containers arbeiten – etwa bei Projektverzeichnissen oder Medienbibliotheken. Typische Beispiele sind Schnittprogramme, Musik- und Fotomanager, Backup-Tools oder Entwicklerumgebungen. Beim Öffnen von Dateien über einen Dateidialog erkennt das System die Nutzerabsicht („Intent“) und erlaubt den Zugriff auch ohne explizite Freigabe.

Wichtig: Mit aktiviertem Festplattenvollzugriff greifen die granularen Ordnerfreigabe



ben nicht mehr – die App darf dann nahezu alle Benutzerdateien einsehen.

Risiko: Der Zugriff erlaubt einem Programm, Ordnerinhalte und Dateien automatisiert zu lesen sowie zu verändern – auch im Hintergrund. Für viele Programme ist das notwendig, wird aber kritisch, wenn eine App kompromittiert ist. Besonders wenn sich Malware diese Rechte erschleicht, kann sie darüber persönliche Daten ausspähen oder manipulieren.

Empfehlung: Erlauben Sie den Zugriff nur Anwendungen mit einem klarem Dateibezug – etwa Office-Programmen, Entwicklertools, Backup-Software oder Browser (Down-

loads-Ordner). Bei anderen Apps sollten Sie Dateien gezielt über die Öffnen-Dialoge der Systeme öffnen.

Namen für tccutil:

- „Downloads“: SystemPolicyDownloadsFolder
- Externe Volumes: SystemPolicyRemovableVolumes
- iCloud Drive: FileProviderDomain
- Netzwerkvolumes: SystemPolicyNetworkVolumes
- „Dokumente“: SystemPolicyDocumentsFolder
- „Schreibtisch“: SystemPolicyDesktopFolder

Erinnerungen



Apps mit dieser Berechtigung können auf Ihre Aufgaben in der Erinnerungen-App zugreifen. Einträge lassen sich damit erstellen, auslesen oder mit anderen Diensten synchronisieren.

Risiko: Erinnerungen enthalten oft persönliche Inhalte wie Fälligkeiten, Notizen und verknüpfte Orte. Böartige Apps könnten Aufgabenlisten auslesen, analysieren oder weitergeben – etwa zur Profilbildung oder Verhaltensanalyse.

Empfehlung: Erteilen Sie die Freigabe nur vertrauenswürdigen Kalender-Apps, Sprachassistenten oder alternativen Aufgabenplaner mit Anbindung an die Erinnerungen-App.

Name für tccutil: Reminders

Fokus



Apps mit Zugriffsberechtigung können erkennen, ob ein Fokusmodus wie „Nicht stören“ aktiv ist – etwa, um dann Benachrichtigungen zu unterdrücken oder Chatpartnern eine Stummschaltung mitzuteilen.

Risiko: Der Fokusstatus enthält zwar keine Inhalte, kann aber Aufschluss über Ihre Erreichbarkeit geben. So könnten etwa böartige oder neugierige Messaging- oder Stalking-Apps dies etwa zur stillen Überwachung missbrauchen.

Empfehlung: Gestatten Sie den Zugriff nur, wenn die App klar zeigt, wozu sie den Fokusmodus nutzt. In der Systemeinstellung „Fokus > Fokusstatus“ legen Sie fest, welchen Fokus Sie teilen möchten.

Name für tccutil: FocusStatus

Fotos



Sie haben die Wahl, ob Apps die gesamte Mediathek oder nur eine gezielte Auswahl Ihrer Fotos und Videos sehen dürfen. Unter iOS / iPadOS ist diese differenzierte Einstellung konsequent umgesetzt, unter macOS fragen die meisten Apps nur nach Vollzugriff.

Risiko: Fotos enthalten oft mehr Informationen als vermutet – etwa Standort, Aufnahmedatum, Kameradaten oder erkannte Personen und Szenen. Böartige Apps können diese Metadaten sowie Bildinhalte auswerten und unbemerkt an Server übertragen – etwa zur Profilbildung, zur Ausforschung persönlicher Lebensbereiche

oder gar um Passwörter in Screenshots auffindig zu machen.

Empfehlung: Gewähren Sie keinen pauschalen Zugriff, wenn eine App nicht klar zur Bildverwaltung gedacht ist. Zur reinen Bildbearbeitung und in allen anderen Fällen sollten Sie nur einzelne Medien freigeben.

Name für tccutil: Photos

HomeKit



Der HomeKit-Zugriff umfasst Szenen, Automationen und Geräte – etwa Lampen, Kameras, Thermostate oder Türschlösser.

Die Steuerung erfolgt größtenteils im lokalen Netzwerk ohne involvierte externe Server sowie verschlüsselt. Nur zur Fernsteuerung sind ein Apple-Hub (Apple TV, HomePod) und eine Internetverbindung erforderlich.

Risiko: In den falschen Händen verraten Smart-Home-Daten viel über Tagesabläufe, Gewohnheiten und die Sicherheit Ihres Zuhauses. Einen pauschalen Zugriff erlaubt HomeKit jedoch nicht – Sie müssen jede Freigabe gezielt erteilen. Kamerastreams können Apps nicht abgreifen. Selbst eine betrügerische App könnte nicht einfach aus der Ferne über einen zwischengeschalteten

Server Ihre gutgläubig freigegebene Tür öffnen – dazu müssten Sie Ihr iPhone entsperren und die App aktiv geöffnet haben.

Empfehlung: Erlauben Sie den Zugriff nur Apps, mit denen Sie bewusst und aktiv Ihre HomeKit-Geräte steuern möchten. Auch einige herstellerspezifische Anwendungen benötigen diese Berechtigung.

Name für tccutil: Willow

Kalender



Berechtigte Apps können auf alle gespeicherten Termine zugreifen – auch aus verknüpften Konten wie iCloud, Google oder Exchange. Eine Einschränkung auf einzelne Kalender ist nicht möglich. Sofern eine App das unterstützt, können Sie auch lediglich das Hinzufügen neuer Einträge gestatten.

Risiko: Kalender verraten auch sensible Informationen wie Kontakte und geplante Abwesenheiten. Böartige Apps könnten diese gezielt auswerten – etwa, um vertrauliche Geschäftsabläufe auszuspähen, Social-

Engineering-Angriffe vorzubereiten oder Abwesenheiten für Einbrüche zu nutzen.

Empfehlung: Die volle Freigabe empfiehlt sich nur, wenn eine App Ihre Termine aktiv verwalten soll – etwa alternative Kalender wie Fantastical oder BusyCal. Wählen Sie ansonsten die eingeschränkte Option „Nur hinzufügen“, sofern möglich.

Name für tccutil: CaLendar

Apps können Termine zu Kalendern hinzufügen, ohne volle Rechte zu benötigen.



Kamera



Apps mit Kamerazugriff können Fotos und Videos aufnehmen – etwa Kamera-Apps oder Dokumentenscanner. Macs signalisieren den aktiven Sensor mit einer grünen LED im Kameramodul, iOS/iPadOS über einen grünen Punkt in der Statusleiste.

Risiko: Neben dem Bild selbst erfassen viele Apps auch Metadaten wie Uhrzeit,

Schärfentiefe oder Ort (bei entsprechender Freigabe). Böartige Apps könnten Aufnahmen ohne klaren Anlass erstellen oder mit anderen Sensoren kombinieren – etwa für Überwachung, Gesichtserkennung oder Raumanalysen. macOS und iOS zeigen solche Zugriffe zwar an, doch nicht immer fällt einem der grüne Indikator auf. Kritisch wird es auch, wenn eine App über scheinbar le-

gitime Funktionen hinaus unbemerkt zusätzliche Aufnahmen anfertigt.

Empfehlung: Erlauben Sie den Zugriff nur, wenn die Kamera zentraler Bestandteil der App ist – etwa bei Videokonferenz-Apps, Scannern oder Fototools. Andernfalls verweigern Sie den Zugang oder gewähren ihn nur vorübergehend.

Name für tccutil: Camera

Kontakte



Sofern Sie Apps den Zugriff auf das Adressbuch gestatten, können diese alle gespeicherten Kontakte einsehen. Nur unter iOS/iPadOS lässt sich der Zugriff auch auf einzelne Einträge oder Adresslisten beschränken.

Risiko: Das Adressbuch enthält nicht nur Ihre eigenen, sondern auch personenbezogene Daten Dritter – inklusive Namen, Tele-

fonnummern, E-Mail-Adressen, Notizen und Profilbilder. Wenn Apps die Daten ohne Einwilligung der Betroffenen auf ihre Server übertragen, kann das selbst bei seriösen Anbietern einen DSGVO-Verstoß darstellen. Böartige Apps missbrauchen solche Freigaben oft für Identitätsdiebstahl oder gezielte Manipulation.

Empfehlung: Gewähren Sie den Zugriff nur Apps, die aktiv mit Kontaktdaten arbei-

ten müssen – etwa Mail-Programme oder alternative Kontaktmanager wie beispielsweise Cardhop und BusyContacts. Nutzen Sie unter iOS/iPadOS nach Möglichkeit immer den „Beschränkten Zugriff“ in „Datenschutz & Sicherheit > Kontakte“, um nur ausgewählte Einträge freizugeben – insbesondere bei Telefonnummer-basierten Messengern wie WhatsApp.

Name für tccutil: AddressBook

Lokales Netzwerk



Wenn Apps über Bonjour oder Multicast-DNS nach Geräten wie Drucker oder Diensten wie Medienserver im lokalen Netzwerk suchen möchten, benötigen sie hierfür seit macOS 15 und iOS/iPadOS 14 Ihre ausdrückliche Zustimmung. Die Berechtigung betrifft nur die automatische Geräteerkennung, nicht aber SMB-Freigaben oder IP-Zugriffe.

Risiko: Die meist einzigartige Netzwerkumgebung lässt sich für Fingerprinting missbrauchen – etwa zur Nutzerverfolgung und für gezielte Werbung. Außerdem können böswillige oder kompromittierte Apps

mit einer solchen Freigabe nach potenziell verwundbaren Geräten im Heim- oder Firmennetz suchen – etwa, um sie anzugreifen oder zu infizieren. Ein Portscan über IP-Adressen ist zwar auch ohne Freigabe möglich, erfordert jedoch mehr Aufwand und liefert weniger Informationen über Gerätetypen oder Dienste.

Empfehlung: Erlauben Sie lediglich den Zugriff, wenn Apps tatsächlich auf Geräte im selben Netzwerk angewiesen sind – etwa Streaming-Apps, Smart-Home-Software oder Diagnosetools. Programme wie Texteditoren, Spiele oder Office-Apps benötigen diese Berechtigung in der Regel nicht.

Darf „TIDAL“ nach Geräten in lokalen Netzwerken suchen?

Auf diese Weise kann TIDAL Geräte und Lautsprecher wie Chromecast in deinem lokalen Netzwerk verbinden und streamen.



iOS liefert detaillierte Informationen, wenn eine App Geräte im Netzwerk aufspüren möchte.

Medien & Apple Music



Eine App erhält auf Wunsch Zugriff auf Ihre Musik- und Videodaten in der Mediathek sowie auf Wiedergabelisten und Nutzungsinformationen aus Apple Music – etwa zuletzt gespielte Titel oder Empfehlungen.

Risiko: Auch wenn Medieninhalte nicht als besonders sensibel gelten, können Hörgewohnheiten Rückschlüsse auf Vorlieben, Stimmungen oder Tagesabläufe zulassen. In Kombination mit anderen Daten wäre auch eine werbliche oder analytische Nutzung denkbar.

Empfehlung: Verweigern Sie den Zugriff, sofern eine Anwendung nicht mit Ihrer Systemmediathek interagieren muss – zum Beispiel als alternativer Musikplayer oder Widget.

Name für tccutil: MediaLibrary

Mikrofon



Apps mit dieser Berechtigung dürfen Ton über das eingebaute oder ein angeschlossenes Mikrofon aufnehmen. macOS zeigt die aktive Nutzung über einen orangefarbenen Punkt neben dem Symbol des Kontrollzentrums an, iOS/iPadOS in der Statusleiste.

Risiko: Greifen unlautere oder unterwanderte Apps auf das Mikrofon zu, können sie Gespräche oder andere Audioinhalte unbemerkt mitschneiden. Wird der dezente Hinweis des Systems übersehen, kann das gerade bei sensiblen Informationen oder im beruflichen Kontext problematisch sein.

Empfehlung: Ohne klar erkennbaren Audiobezug – etwa für Sprachchats, Musikaufnahmen oder Diktate – sollten Sie keinen Zugriff gewähren. Temporäre Freigaben können Sie nur recht umständlich über die Einstellungen realisieren.

Name für tccutil: Microphone

Ortungsdienste



Hier regeln Sie, ob Apps, Websites und Systemdienste den aktuellen Standort ermitteln dürfen – etwa per GPS, WLAN

oder Bluetooth. Die Ortungsdienste geben etwa Aufschluss über Wohnort, Arbeitsplatz und Aufenthaltsmuster und sind deshalb insbesondere auf dem iPhone von zentraler

Bedeutung für die Privatsphäre. Deshalb behandeln wir die Datenschutzeinstellung ab Seite 90 ausführlich in einem eigenen Artikel.

Name für tccutil: Location

Spracherkennung



Seit iOS 13 und macOS 10.15 ist eine ausdrückliche Zustimmung erforderlich, wenn Apps Sprachaufnahmen über die Systemfunktion in Text umwandeln wollen. Viele Sprachen werden dabei lokal verarbeitet, Apple betont aber, dass Audiodaten auch

anonymisiert auf deren Server verarbeitet werden.

Risiko: Drittanbieter-Apps mit fragwürdigen oder versteckten Absichten können Inhalte potenziell mitlesen, speichern und analysieren. Ein dauerhaftes Live-Transkript von Gesprächen in der Nähe setzt Mikrofon-

zugriff voraus – dieser würde durch den orangefarbenen Systemindikator auffallen.

Empfehlung: Gestatten Sie den Zugriff nur, wenn Spracherkennung eine zentrale Funktion ist – etwa bei Diktierhilfen, Transkriptionsdiensten oder barrierefreien Tools.

Name für tccutil: SpeechRecognition

Zugriff auf Passkeys für Webbrowser



Seit iOS 17 und macOS 14 Sonoma können auch Drittanbieter-Browser auf im (iCloud-)Schlüsselbund gespeicherte Passkeys zugreifen.

Die kryptografischen Schlüsselpaare ersetzen klassische Passwörter und funktionieren nur auf dem ursprünglich registrierten oder einem autorisierten Apple-Gerät.

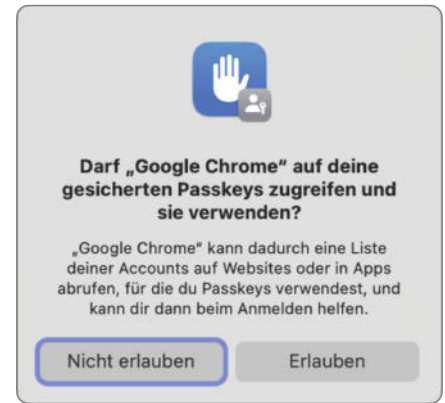
Risiko: Passkeys schützen effektiv vor Phishing, da sie nur mit der ursprünglich registrierten Domain funktionieren. Der Zugriff erfolgt über systemeigene Schnittstellen – die App erhält dabei keinen direkten Zugriff

auf den privaten Schlüssel, der das Gerät niemals verlässt. Problematisch wäre einzig ein manipulierter Browser, der nach einem erfolgreichen Login über das API Webseiten verändern oder Nutzerinteraktionen ausspähen könnte.

Empfehlung: Nur vertrauenswürdige, regelmäßig gepflegte Browser sollten die Berechtigung erhalten. Installieren Sie Erweiterungen ausschließlich aus offiziellen Quellen und halten Sie sie aktuell.

Name für tcutil:

WebBrowserPublicKeyCredential



Alternative Browser können die Passkeys aus dem iCloud-Schlüsselbund zur Authentifizierung nutzen.

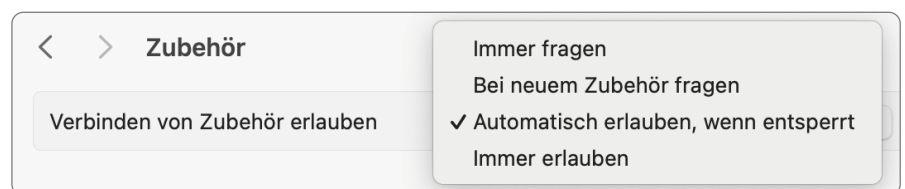
Zubehör



Seit macOS 13 fragt das System auf Wunsch bei neu angeschlossenen USB- und Thunderbolt-Geräten, ob sie aktiviert werden dürfen – allerdings nur auf Macs mit Apple Silicon. Das schützt vor Angriffen mit manipulierten USB-Geräten, die sich etwa als

Tastatur oder Netzwerkschnittstelle tarnen. Die Freigabe gilt systemweit und lässt sich in mehreren Stufen konfigurieren – von „Immer fragen“ bis „Immer erlauben“.

Unter iOS/iPadOS 18 listet die Einstellung Apps, die auf Zubehör zugreifen dürfen, das über das AccessorySetupKit eingerichtet wurde. Das Framework ermöglicht ein vereinfachtes Setup wie bei den AirPods und fasst dabei mehrere Berechtigungen in einem zentralen Kopplungsvorgang zu-



sammen. Klassisch gekoppelte Bluetooth-Geräte verwalten Sie weiterhin separat unter „Bluetooth“.

Risiko: Am Mac kann manipulierte Peripherie bei großzügiger Freigabe Daten auslesen oder Schadcode einschleusen. Unter iOS schafft die neue Zubehör-Kategorie deutlich mehr Transparenz und Kontrolle als pauschale Bluetoothfreigaben. Konkrete Risiken bestehen eher bei Zubehör mit bekannten offenen Schwachstellen.

macOS verhindert mit abgestuften Sicherheitsabfragen, dass manipulierte USB-Sticks unbemerkt Schaden anrichten können.

Empfehlung: Wählen Sie unter macOS mindestens „Bei neuem Zubehör fragen“. Noch sicherer, aber recht unkomfortabel, ist „Immer fragen“. Wenn Sie die Freigabe-Anfrage ablehnen, können Sie Geräte dennoch mit Strom versorgen.

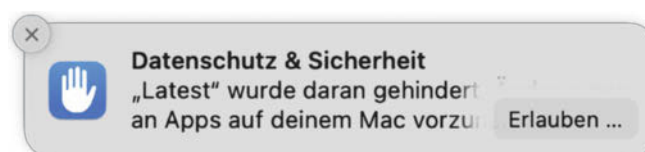
macOS

App-Verwaltung



macOS steuert hier, welche Programme andere Software installieren, entfernen oder aktualisieren dürfen – etwa Paketmanager, Administrationswerkzeuge, Updatetools und Setup-Helfer mit weitreichendem Systemzugriff.

Risiko: Eine Schadsoftware mit dieser Freigabe kann heimlich Programme nachladen, entfernen oder manipulieren – etwa, um persistente Hintertüren einzurichten



Zentrale Updatetools wie Latest benötigen besondere Rechte zur App-Verwaltung.

oder Schutzfunktionen des Betriebssystems zu umgehen.

Empfehlung: Lediglich vertrauenswürdige Tools wie MacUpdater, Latest, Setapp

sowie Installationsprogramme von namhaften Herstellern sollten diese Berechtigung erhalten.

Name für tcutil: SystemPolicyAppBundles

Aufnahme von Bildschirm & Systemaudio



Diese Berechtigung erlaubt es Apps, den Bildschirminhalt mitzuschneiden – inklusive Mausebewegungen, Fensterinhalten und Systemton. Typische Anwendungen sind Screenshot-Tools, Videokonferenzsoftware sowie Fernwartungslösungen. Auch manche Helfer wie Menüleistenaufräumer (siehe Mac & i 6/2024, S. 64) greifen für bestimmte Funktionen auf die Bildschirmaufnahme zu, weil Apple kein passendes API bereitstellt.

Risiko: Programme mit unlauterer Absicht können zahlreiche sensible Inhalte

aufzeichnen – darunter E-Mails, Chatverläufe, vertrauliche Dokumente, Präsentationen oder Finanzdaten sowie Gespräche und Videokonferenzen. Besonders heikel sind Fernwartungstools mit Dauerfreigabe: Sie lassen sich bei Sicherheitslücken unbemerkt zur Überwachung missbrauchen.

Empfehlung: Erlauben Sie den Zugriff nur Tools mit eindeutigem Nutzen – etwa für Support, Präsentation oder Aufnahme (z. B. Zoom, Loom, CleanShot). Bevorzugen Sie bei Fernwartungssoftware temporäre Freigaben statt Dauerzugriff.

Name für tccutil: ScreenRecording



Screenshot-Tools wie CleanShot können ihre Arbeit erst aufnehmen, wenn Sie mit entsprechenden Rechten versorgt sind.

Automation



Beliebte Tools wie Keyboard Maestro, BetterTouchTool, Alfred oder Raycast erweitern den Funktionsumfang von macOS, indem sie über Apple Events gezielt andere Programme steuern – ähnlich wie AppleScript, Automator oder Kurzbefehle. Damit lassen sich Fenster schließen, Inhalte kopie-

ren oder komplexe Abläufe über mehrere Apps hinweg automatisieren.

Risiko: Schadsoftware kann mit dieser Berechtigung fremde Prozesse fernsteuern, Inhalte auslesen oder unbemerkt Befehle ausführen – etwa zum Ausspähen oder Manipulieren sensibler Daten. Zwar fragt macOS bei jeder neu zu steuernden App nach, blind

bestätigt, räumt dies Malware jedoch schleichend umfassende Kontrolle ein.

Empfehlung: Erlauben Sie die Automation nur dann, wenn Sie der App vertrauen und nachvollziehen können, warum Sie andere Prozesse fernsteuern will. Informieren Sie sich im Zweifel beim Entwickler.

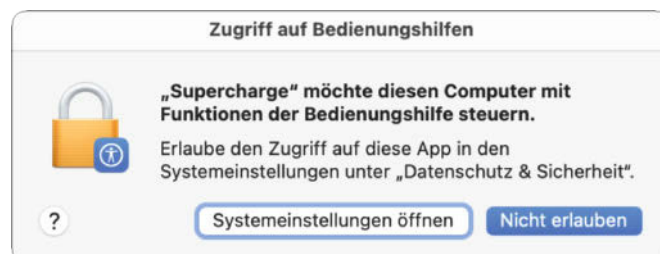
Name für tccutil: AppleEvents

Bedienungshilfen



Programme mit Zugriff auf die Bedienungshilfen dürfen macOS aktiv steuern – etwa Tastatureingaben auslösen, Mauseaktionen simulieren oder Fenster untersuchen. Diese Schnittstelle dient ursprünglich der Barrierefreiheit, wird aber auch von regulären Tools wie beispielsweise Keyboard Maestro, TeamViewer oder AnyDesk genutzt sowie von Fenstermanagern wie Rectangle und Moom.

Risiko: Missbrauchen Schadsoftware oder auch kompromittierte Tools diese weitreichende Berechtigung, können sie vertrau-



liche Inhalte wie Texte, Formulardaten oder Dokumente unbemerkt auslesen oder verändern. In Kombination mit Bildschirmaufnahme oder Automation ist theoretisch eine nahezu vollständige Kontrolle über das System möglich.

Insbesondere Tools wie Supercharge, die fehlende Funktionen in macOS nachrüsten, erreichen dies meist über den Zugriff auf Bedienungshilfen.

Empfehlung: Geben Sie die Freigabe nur, wenn sie für eine App unerlässlich ist – etwa bei Automatisierung, Fernzugriff oder Fenstermanagement. Seriöse Entwickler liefern meist eine Begründung mit.

Name für tccutil: Accessibility

Eingabeüberwachung



Eine berechtigte App darf systemweit Tastatureingaben erfassen. Zulässige Einsatzzwecke sind Textersetzungen, Hotkey-Manager oder Automatisierungstools wie Keyboard Maestro, TextExpander, BetterTouchTool oder Alfred.

Risiko: Kompromittierte oder manipulierte Software kann über diese Berechtigung sämtliche Eingaben mitlesen (Keylogging) – darunter Kreditkartendaten, verfasste Nachrichten und im schlimmsten Fall Kennwörter. Zwar blockiert macOS die Aufzeichnung in speziell markierten Passwortfeldern,

doch nicht alle Apps setzen diesen Schutz korrekt um.

Empfehlung: Erteilen Sie diese Freigabe äußerst zurückhaltend und nur für benötigte Kernfunktionen – etwa für systemweite Hotkeys oder zur Textersetzung.

Name für tccutil: ListenEvent

Berechtigungen zurücksetzen

Wenn Sie viele Apps installiert haben und nicht mühsam App für App prüfen möchten, welche Freigaben aktiv sind, können Sie auch alle Datenschutzberechtigungen zurücksetzen. So starten Sie quasi bei null und entscheiden beim nächsten Verwenden jeder App gezielt, welche Zugriffsrechte wirklich nötig sind.

Rufen Sie in iOS/iPadOS die Einstellungskategorie „Allgemein“ auf, wechseln zu „iPhone übertragen/zurücksetzen“ und tippen dann auf „Zurücksetzen“. Wählen Sie im erscheinenden Menü „Standort & Datenschutz“ aus. Bestätigen Sie den Vorgang mit Ihrem Gerätecode.

Unter macOS funktioniert das Zurücksetzen nur über Terminal-Kommandos. Damit lässt sich aber nicht nur alles zurücksetzen, sondern auch ein bestimmter Aspekt wie der Zugriff auf das Mikrofon.

Starten Sie das Terminal etwa per Spotlight. Tippen Sie zum Zurücksetzen aller Datenschutzeinstellungen folgendes Kommando ein:

```
sudo tccutil reset All
```

Möchten Sie beispielsweise nur die Zugriffe auf den Downloads-Ordner zurücksetzen, ersetzen Sie All durch den gewünschten Dienstenamen. Diesen finden Sie bei den jeweiligen Abschnitten zu den Datenschutzkategorien.

```
sudo tccutil reset SystemPolicyDownloadsFolder
```

Sie können zudem die Berechtigungen einer bestimmten App zurücksetzen. Dazu müssen Sie die Bundle-ID der betreffenden Anwendung ans Ende des Befehls setzen:

```
sudo tccutil reset All com.barebones.bbedit
```

Das Beispiel entzieht dem Texteditor BBEdit alle zuvor gewährten Rechte. Das ist etwa hilfreich, wenn eine App Probleme hat, auf bestimmte Daten zuzugreifen, obwohl sie eigentlich berechtigt sein müsste.

Die Bundle-ID einer App ermitteln Sie besonders komfortabel mit dem kostenlosen Tool Apperency von Mothers Ruin Software (siehe Webcode am Ende des Artikels). Nach der Installation zeigt die QuickLook-Vorschau per Leertaste die ID der im Finder ausgewählten App an.

Sie können die ID auch im Terminal per AppleScript ermitteln:

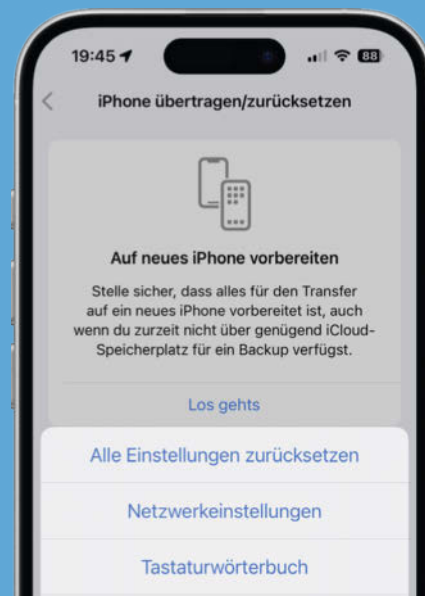
```
osascript -e 'id of app "BBEdit"'
```

Besonders praktisch wird das in Kombination mit tccutil:

```
sudo tccutil reset All $(osascript -e 'id of app "BBEdit"')
```

Hier müssen Sie lediglich BBEdit durch den englischen Namen des Programms ersetzen, dessen Zugriffsrechte Sie verwerfen möchten.

Übrigens: macOS speichert einige wesentliche Berechtigungen systemweit in der



Möchten Sie alle Berechtigungen von Grund auf neu vergeben, können Sie diese in iOS komplett zurücksetzen.

SQLite-Datenbank unter /Library/Application Support/com.apple.TCC/TCC.db. Sie ist zwar im Finder zugänglich, wird aber durch System Integrity Protection (SIP) vor Manipulation durch andere Prozesse geschützt.

Die meisten Berechtigungen verwaltet Ihr Mac jedoch für jeden Benutzeraccount separat in der Datei ~/Library/Application Support/com.apple.TCC/TCC.db. Diese ist nicht durch SIP geschützt, aber verschlüsselt.

Entwicklerwerkzeuge



Xcode, Debugger sowie Build-Werkzeuge im Terminal benötigen diese Berechtigung, um Software auszuführen, die weder signiert noch notariert ist – also nicht den Sicherheitsvorgaben von macOS entspricht. Das ist insbesondere beim Testen eigener Programme notwendig.

Risiko: Schadsoftware kann mit dieser Berechtigung unsignierte Programme ausführen und so Sicherheitsfunktionen wie Gatekeeper gezielt umgehen. Besonders tückisch sind manipulierte Build-Skripte oder Entwicklertools mit verstecktem Schadcode.

Empfehlung: Erteilen Sie diese Freigabe nur, wenn Sie aktiv Software entwickeln oder

ein vertrautes Entwicklertool nutzen. Seien Sie besonders vorsichtig bei Code aus externen Quellen wie GitHub – prüfen Sie Herkunft und Funktionsweise genau. Apps außerhalb eines Entwicklungs-Kontextes – etwa Office, Spiele oder Browser – benötigen diese Berechtigung nicht.

Name für tccutil: DeveloperTool

Festplattenvollzugriff



Backup-Programme wie Carbon Copy Cloner, Malware-Scanner (beispielsweise Malwarebytes) und einige Systemtools benötigen den Festplattenvollzugriff, um geschützte Bereiche des Macs lesen und schreiben zu können. Dazu zählen auch

E-Mails, Nachrichten, Safari-Daten, Kalender, Kontakte sowie Teile des Verzeichnisses ~/Library, die sich in der Kategorie „Dateien & Ordner“ nicht freigeben lassen. Dort granular erteilte Zugriffsverbote hebt der Festplattenvollzugriff grundsätzlich auf. Mit dieser Berechtigung entfallen auch wieder-

kehrende Zugriffsanfragen auf Sandbox-Ordner anderer Programme: „<App> möchte auf Daten aus anderen Apps zugreifen – Wenn App-Daten getrennt gehalten werden, ist es einfacher, Datenschutz und Sicherheit zu verwalten“. Ohne Festplattenvollzugriff erscheint dieser Hinweis

bei jeder Sitzung erneut und lässt sich nur temporär bestätigen.

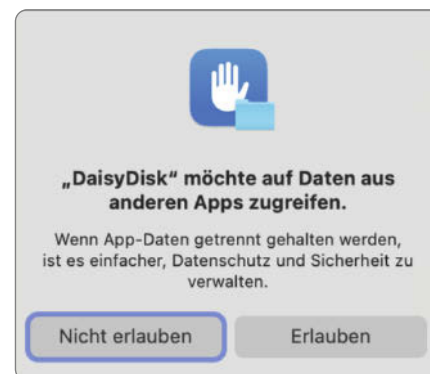
Risiko: Der Festplattenvollzugriff zählt zu den weitreichendsten Berechtigungen unter macOS. Damit ausgestattete Schadsoftware ist in der Lage, nahezu unbemerkt sensible Informationen zu stehlen, wichtige Dateien zu löschen, zu verschlüsseln (Ransomware) oder Ihr System auf andere Weise zu kompromittieren. Ein versehentlich erteilter Vollzugriff lässt sich zudem leicht übersehen.

Empfehlung: Gehen Sie mit dem Festplattenvollzugriff äußerst restriktiv um.

Der Festplattenvollzugriff verhindert wiederholte Anfragen beim Zugriff auf Sandbox-Daten anderer Apps.

Gewähren Sie ihn ausschließlich Anwendungen, die ihn nachweislich für zentrale Funktionen benötigen – etwa für Backups des gesamten Macs, Malware-Scans oder Systemanalysen. Fordern Alltagsprogramme wie Browser, Office-Apps oder Spiele diese Freigabe ohne klaren Grund an, sollten Sie sie deinstallieren.

Name für tcutil: SystemPolicyAllFiles



Remote Desktop



Die mit macOS 15 Sequoia eingeführte Kategorie ergänzt bestehende Datenschutzrechte wie „Bildschirmaufnahme“ und „Bedienungshilfen“ um eine gezielte Freigabe für eingehende Fernzugriffe. Fernwartungsprogramme wie beispielsweise TeamViewer benötigen diese zusätzliche Berechtigung, um über das Netzwerk auf Bildschirme und Systemaudio zuzugreifen sowie Maus und Tastatur fernzusteuern. Offenbar ist sie derzeit (Stand Mai 2025) noch nicht zwingend: So nutzt etwa AnyDesk die neue Schnittstelle bislang nicht

und funktioniert weiterhin über die bisherigen Einzelberechtigungen.

Übrigens: Die Einstellung „Allgemein > Freigaben > Bildschirmfreigabe“ betrifft ausschließlich die integrierten Fernzugriffsfunktionen von macOS (VNC und Apple Remote Desktop) und ist unabhängig von den Datenschutzfreigaben für Drittanbieter-Tools.

Risiko: Erhält Schadsoftware Zugriff auf diese Schnittstelle, kann sie Ihren Mac aus der Ferne vollständig kontrollieren und Anzeige, Audio sowie Eingaben mitschneiden. Angreifer könnten somit unbemerkt an vertrauliche Informationen gelangen, Schadsoftware in-

stallieren, Systemeinstellungen ändern oder Aktionen in Ihrem Namen durchführen. Im schlimmsten Fall übernehmen sie das System komplett.

Empfehlung: Aktivieren Sie die Freigabe nur, wenn Sie externen Zugriff benötigen – etwa für vertrauenswürdigen IT-Support oder den Zugriff auf eigene Geräte. Seien Sie misstrauisch bei unaufgeforderten E-Mails oder Anrufen, in denen angebliche Supportmitarbeiter Sie zur Installation solcher Tools auffordern – das ist eine gängige Masche, um Zugang zu Ihrem System zu erlangen.

Name für tcutil: RemoteDesktop

iOS & iPadOS

Dringende Nachrichten



Apps mit entsprechender Berechtigung können über die Critical Messaging API SMS-Nachrichten an festgelegte Telefonnummern senden. Apple gestattet diese Funktion ausschließlich in klar definierten Ausnahmefällen, etwa bei Sicherheits- oder

Gesundheitswarnungen, Check-in-Meldungen in Gefahrensituationen oder anderen kritischen Szenarien. Für die Nutzung ist eine ausdrückliche Genehmigung von Apple erforderlich. Bislang sind uns keine Apps bekannt, die diese Schnittstelle tatsächlich verwenden.

Risiko: Eine App kann im Hintergrund unbemerkt SMS versenden, selbst wenn Ihr Gerät gesperrt ist.

Empfehlung: Erteilen Sie diese Freigabe nur, wenn sie zwingend erforderlich ist – etwa im beruflichen Kontext. Andernfalls sollten Sie sie konsequent deaktiviert lassen.

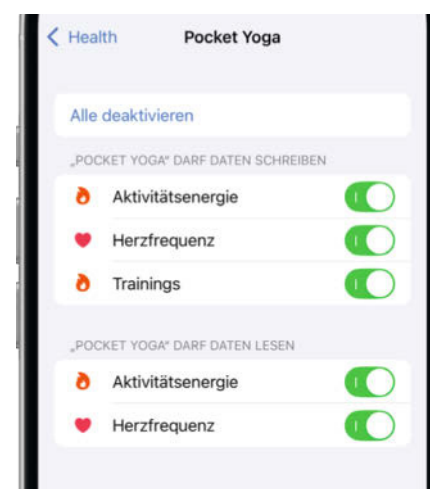
Health



Hier steuern Sie, welche Apps auf Gesundheits- und Fitnessdaten zugreifen dürfen – etwa Schritte, Herzfrequenz, Schlafdauer, Zyklusverlauf, Ernährungsangaben oder Angaben zum mentalen Befinden. Die Freigaben lassen sich für jede App und jede der über 170 Datenkategorien einzeln konfigurieren – ge-

trennt nach Lese- und Schreibrechten. Viele Anwendungen benötigen nur Teilzugriffe, etwa zum Speichern von Trainingsdaten oder zum Auslesen des Kalorienverbrauchs.

Welche Gesundheitsdaten eine App lesen oder schreiben darf, lässt sich differenziert einstellen.



Risiko: Gesundheitsdaten zählen zu den sensibelsten Informationen überhaupt. Eine umfassende Freigabe erlaubt detaillierte Rückschlüsse auf Ihre körperliche und psychische Verfassung. Apple schützt diese Informationen durch lokale Zugriffskontrollen, transparente Berechtigungsdialoge sowie

Ende-zu-Ende-Verschlüsselung bei iCloud-Sync. Betrügerische Apps können jedoch versuchen, sich etwa durch vorgeblich harmlose Trackingfunktionen Zugriff auf sensible Gesundheitsdaten zu erschleichen.

Empfehlung: Apps mit dieser Berechtigung sollten einen klaren Gesundheitsbe-

zug und einen nachvollziehbaren Nutzen haben – etwa zur Analyse von Trainings-, Schlaf- oder Ernährungsdaten. Selbst wenn eine App pauschalen Zugriff anfordert, gestatten Sie nur den Zugriff auf die für Sie relevante Datenkategorien, getrennt nach Lese- und Schreibrechten.

Interaktionen in der Nähe



Systemfunktionen wie AirDrop oder „Wo ist?“ nutzen Bluetooth, Ultrabreitband (UWB) und andere Funktechnologien, um mit Geräten in der unmittelbaren Umgebung zu kommunizieren. Drittanbieter-Apps können mittlerweile ähnliche Funktionen anbieten, benötigen dafür jedoch eine explizite Freigabe durch den User.

Risiko: Die zugrunde liegenden Funktechnologien ermöglichen eine sehr genaue Erkennung und Ortung von Geräten in der Nähe. Trotz Schutzmechanismen wie Systemabfragen, App-Review und rotierenden MAC-Adressen könnten Apps versuchen, Bewegungsprofile zu erstellen – etwa um Personen zu tracken oder zu erfassen, wer sich wann mit wem getroffen hat.

Empfehlung: Lassen Sie den Zugriff nur zu, wenn eine App tatsächlich mit Geräten oder Personen in Ihrer Nähe kommunizieren muss – etwa für AirDrop-ähnliche Übertragungen, Kopplungen oder Assistenzfunktionen. Für Anwendungen wie Musikkwiedergabe, Messenger oder Kalender besteht in der Regel kein legitimer Grund, diese Schnittstelle zu nutzen.

Tracking



Manche Anbieter möchten das Nutzungsverhalten über Apps und Websites hinweg analysieren, um zum Beispiel personalisierte Werbung auszuspielen. Technisch geschieht das oft über die sogenannte Werbe-ID (IDFA). Seit iOS 14.5 verlangt das System Ihre ausdrückliche Zustimmung.

Risiko: Übergreifendes Tracking erlaubt es Anbietern, Ihre Interessen, Gewohnheiten und Verhalten präzise zu analysieren – oft ohne Ihr Wissen.

Empfehlung: Schalten Sie die Option „Apps erlauben, Tracking anzufordern“ aus. Sie haben dadurch keine Funktionseinschränkungen in den Apps. Manche Anbieter versuchen allerdings, die Trackingablehnung durch Fingerprinting zu umgehen. Apple verbietet das zwar, doch nicht jeder Verstoß wird entdeckt. (wre)

Da Ihnen Werbettracking nichts bringt, sollten Sie es komplett abdrehen.



Systemweite Datenschutzeinstellungen

Neben den App-spezifischen Berechtigungen bieten iOS, iPadOS und macOS weitere Datenschutz- und Transparenzfunktionen, die systemweit wirken:

- **Analyse & Verbesserungen:** Steuert, ob anonymisierte Nutzungsdaten an Apple gesendet werden.
- **Apple-Intelligence-Bericht:** Zeigt, welche KI-Anfragen an ChatGPT und Apples Cloud geschickt wurden.
- **Apple-Werbung:** Steuert personalisierte Werbung in Apple-Apps.
- **App-Datenschutzbericht** (nur iOS): Protokolliert die App-Zugriffe auf Sensoren sowie Webserver (siehe Mac & i Heft 6/2021, Seite 50).
- **Apps erlauben von** (nur macOS): Legt fest, ob auch extern geladene Apps von verifizierten Entwicklern erlaubt sind.
- **Blockierungsmodus:** Aktiviert Schutzfunktionen für besonders gefährdete Nutzer (siehe Mac & i Heft 5/2022, S. 48).
- **FileVault** (nur macOS): Schützt die verschlüsselte SSD per Login-Passwort vor automatischem Zugriff.
- **Journalingvorschläge** (nur iOS): Erstellt Tagebuchanregungen aus lokal analysierten Daten wie Fotos oder Begegnungen; nicht appweise deaktivierbar.
- **Schutz für gestohlene Geräte** (nur iOS): Erschwert Änderungen an sicherheitskritischen Einstellungen (siehe Mac & i Heft 2/2024, S. 48).
- **Sensor- und Nutzungsdaten** (nur iOS, USA): Gibt Forschungs-Apps zeitverzögerten Zugriff auf lokal erfasste Sensor- und Mimikdaten.
- **Sicherheitsprüfung** (nur iOS): Zeigt, welche Daten mit wem geteilt werden (siehe Mac & i Heft 1/2023, S. 18).
- **Wallet & Apple Pay** (nur iOS): Listet Apps mit Finanzdatenzugriff auf.
- **Warnung vor sensiblen Inhalten:** Maskiert Nacktdarstellungen lokal und unabhängig vom Kinderschutz, greift nicht beim Versand.
- **Weitere Optionen** (nur macOS): Zusätzliche Schutzfunktionen wie automatische Abmeldung und Passwortpflicht für System Einstellungen.

Ortskontrolle

Den von vielen Apps geforderten Standortzugriff nicken Nutzer oft aus Bequemlichkeit ab. Datenhändler und Werber können dadurch Einblick in intime Gewohnheiten erhalten. So gewinnen Sie die Kontrolle zurück.

Von Leonhard Becker



1 Standortzugriffe schnell überblicken

Öffnen Sie auf dem iPhone oder iPad „Einstellungen > Datenschutz & Sicherheit“ respektive „Systemeinstellungen > Datenschutz & Sicherheit“ auf dem Mac. Ganz oben zeigt der Eintrag „Ortungsdienste“ direkt an, wie vielen Apps Sie erlaubt haben, den Standort abzufragen. Dort steht zum Beispiel „4 immer, 68 während der Verwen-

dung“. macOS differenziert hier nicht und zeigt nur eine Zahl. Wenn Sie jetzt „Ortungsdienste“ antippen oder anklicken, sorgt das Betriebssystem in der Liste der Apps mit einem kleinen Symbol für schnellen Überblick: Erscheint rechts eine graue Kompassnadel, dann hat die App in den vergangenen 24 Stunden auf den Standort zugegriffen.

Abrufe in den letzten Minuten hebt iOS mit einer lila Kompassnadel hervor.

Prüfen Sie, welchen Apps Sie den Standortzugriff erlauben wollen. Gewähren Sie so nur so viel wie nötig (siehe Tipp 2). In macOS gibt es nur einen schlichten An- und Ausschalter für jede App; iOS und iPadOS bieten differenzierte Freigabestufen.



2 Ortsfreigaben für Apps verstehen

Um den Standort abrufen zu können, müssen Apps erst Ihre Erlaubnis einholen. Dabei unterscheiden iOS und iPadOS in „Einstellungen > Datenschutz & Sicherheit > Ortungsdienste“ für jede App zwischen bis zu fünf Freigabemöglichkeiten.

- **„Nie“:** iOS blockiert die Abfrage der Standortdaten auf Systemebene. App- oder Werbeanbieter sind unabhängig davon aber weiterhin in der Lage, den Ort über Server-

zugriffe anhand der IP-Adresse zumindest grob zu bestimmen.

- **„Wenn geteilt“** respektive „Nächstes Mal oder beim Teilen fragen“: Die App muss Sie jedes Mal nach dem Start erneut um Erlaubnis bitten. Das ist angehakt, wenn Sie in einer App bei der Standortfreigabe „Einmal erlauben“ antippen.
- **„Beim Verwenden“** respektive „Beim Verwenden der App“: Sobald Sie die App öffnen, kann diese den Standort ermitteln. Achtung: Eine App mit dieser Berechtigung ist in der Lage, Ihren Standort

iOS weist regelmäßig darauf hin, wenn Apps die „Immer“-Freigabe haben.

auch im Hintergrund – wenn Sie zum Homescreen zurückkehren oder zu einer anderen App wechseln – weiterzuverfolgen. Das passiert allerdings nur, wenn die Standortermittlung aktiv von Ihnen in der App gestartet wird, zum Beispiel für Navigation oder die Aufzeichnung einer Wanderung.

- **„Beim Verwenden der App/von Widgets“:** Wenn Sie diese Berechtigung erteilt haben, kann eine App den Standort zusätzlich im Hintergrund abrufen, sobald das zugehörige Widget auf dem Homescreen erscheint.

- **„Immer“:** Apps mit dieser Maximalfreigabe dürfen den Standort immer abfragen. Das Betriebssystem weckt solche Apps sogar im Hintergrund auf, um den aktuellen Aufenthaltsort zu erfassen – sobald Sie sich mit Ihrem iPhone fortbewegen.

Wenn Sie Apps eine Immer-Ortsfreigabe erteilt haben, erscheint auf dem Homescreen regelmäßig ein Hinweisdialog mit dem App-Namen sowie einer Kartenansicht, auf der die Ortszugriffe als blaue Punkte verzeichnet sind. Diese Warnung erfolgt meist nur, wenn Sie sich über größere Distanzen bewegen, etwa auf einer Reise. Den Zugriff

können Sie in dem Dialog direkt auf „In ‚Nur beim Verwenden‘ ändern“. Anschließend darf die App Ihren Ort nur noch abfragen, wenn Sie sie öffnen. Beachten Sie, dass die Änderung möglicherweise bestimmte Funktionen deaktiviert.

Zusätzlich gibt es einen Schalter für „Genauer Standort“. Wenn Sie ihn deaktivieren, sieht die App Ihren Aufenthaltsort nur noch grob auf Stadtebene und nicht mehr metergenau. Das reicht oft aus, etwa für Wetter-Apps. Für genaue Navigation oder Sport-Tracking müssen Sie jedoch den exakten Standort freigeben.

3 Apples Systemdienste überprüfen

Ganz unten in den „Einstellungen > Datenschutz & Sicherheit > Ortungsdienste“ sind die „Systemdienste“ versteckt. Apple-Systeme greifen für viele Funktionen auf den Standort zurück. Teils werden diese Daten nur lokal auf dem Gerät verarbeitet, teils auch an Apple übertragen. Vorsicht: Falls Sie wahllos Schalter umlegen, beeinträchtigt das Funktionen, etwa ortsgebundene Automationen („Hinweise & Automationen für ‚Kurzbefehle‘“) und die iPhone-Fernortung („Mein iPhone suchen“).

Wir würden die meisten der Dienste in der Standardeinstellung belassen, darunter

auch „Wichtige Orte“. Hier protokollieren iPhones und iPads die von Ihnen häufig besuchten Orte auf dem Gerät. Der optionale iCloud-Sync zwischen den eigenen Geräten ist per Ende-zu-Ende-Verschlüsselung geschützt. Das nutzen die Systeme etwa für Erinnerungen zum pünktlichen Losfahren sowie für Sicherheitsfunktionen, darunter den „Schutz für gestohlene Geräte“ (siehe Mac & i 2/2024, S. 48).

Ohne Nebenwirkungen können Sie „Apple Pay-Händler-ID“ sowie „Vorschläge & Suche“ abschalten. Deaktivieren Sie auch die Produktverbesserungen, wenn Sie dafür

keine Standortdaten mehr an Apple übermitteln wollen. Dazu gehören „iPhone-Analyse“ respektive „Mac-Analyse“ (Absturzberichte), „Routen & Verkehr“ (Staudaten für Apple Karten), „Standortgenauigkeit verbessern“ (ab iOS 18.4, Standortdaten zu WLANs und Mobilfunkmasten in der Umgebung) sowie „Karten verbessern“. Allerdings profitieren Sie und andere Nutzer der Apple-Dienste davon, wenn möglichst viele Daten einfließen und so etwa gute Live-Stauinformationen in der Karten-App ermöglichen.

4 Standortzugriffe einsehen

Läuft eine Navigation oder ein Live-Tracking im Hintergrund (siehe Freigabe „Beim Verwenden“ in Tipp 2), blendet iOS einen blauen Pfeil in der Dynamic Island ein. Auf älteren iPhones und iPads erscheint ein blau hinterlegter Kompasspfeil oben in der Statusleiste. Ist nicht genügend Platz vorhanden, umrandet iOS die Uhrzeit in der Statusleiste blau. Tippen Sie auf den blauen Pfeil oder den Button, um die auf den Standort zugreifende App zu öffnen.

Das Kontrollzentrum zeigt Ihnen, wenn Apps gerade den Standort abfragen. Wischen Sie mit dem Finger von der oberen rechten Bildschirmcke nach unten, um es zu öffnen. Auf dem Mac klicken Sie auf das Schalter-Icon in der Menüleiste oder drücken Fn + C. Aktivieren Sie in „Einstellungen > Datenschutz & Sicherheit“ den „App-Datenschutzbericht“. Er listet haarklein auf, welche Apps den Standort eingesehen haben. Auf Macs fehlt diese Funktion. (lbe)



Im Kontrollzentrum sehen Sie sofort, welche Apps gerade den Standort abfragen.

Ihre Meinung, Zusatzmaterial, Webcode: mac-and-i.de/w86k

„Immer“-Freigabe: Nützlich, aber problematisch

Die „Immer“-Freigabe ist unerlässlich, um etwa Unwetterwarnungen für den aktuellen Aufenthaltsort zu erhalten. Zugleich schlummert hier massives Missbrauchspotenzial, falls App-Anbieter und Werbefirmen darüber detaillierte Standortdaten sammeln. Das

scheint keine Seltenheit: Anfang des Jahres wurde bekannt, dass selbst populäre Apps wie WetterOnline exakte Standortdaten einzelner Nutzer sammeln. Solche Daten geraten nicht nur Wohnort und Arbeitsplatz, sondern geben intime Einblicke in Lebens-

gewohnheiten. Prüfen Sie die Datenschutzbestimmungen der Anbieter, bevor Sie eine solche Freigabe erteilen. Die Warn-App Nina verspricht zum Beispiel, dass sie die Standortdaten ausschließlich auf dem Gerät verarbeitet (Links siehe Webcode).



Schnell angeschlossen

Die ersten Docks und Hubs mit Thunderbolt 5 sind im Handel. Die neue Version der Schnittstelle bringt doppeltes Tempo und mehr. Unser Test von drei Produkten zeigt, wie viel davon in der Praxis am Mac übrig bleibt und was noch nicht wie versprochen läuft.

Von Johannes Schuster



kurz & knapp

- Alle Testgeräte verdreifachen die Zahl der Thunderbolt-5-Schnittstellen.
- Unterschiede gibt es bei den sonstigen Schnittstellen, aber nicht bei Thunderbolt.
- Thunderbolt 5 arbeitet hinter den Docks etwas langsamer als direkt am Mac.
- macOS unterstützt bisher nicht mehr als zwei Monitore an einem Mac-Port.

Thunderbolt 5 hat gegenüber dem Vorgänger vor allem einen Vorteil mitgebracht: Die Transfergeschwindigkeit hat sich von 40 auf 80 Gigabit pro Sekunde in jede Richtung erhöht (siehe Mac & i 1/2025, S. 74). Für schnelle SSDs bedeutet dies in der Praxis, dass sich ihr Tempo netto von rund 2750 auf 5500 Megabyte pro Sekunde erhöhen kann. An den neuen Macs mit Thunderbolt 5 (Mac mini Pro, MacBook M4 Pro/Max, Mac Studio von 2025) gelingt das, doch gilt das auch für daran angeschlossene Docks?

Bessere Display-Anbindung

Der zweite Vorteil von Thunderbolt 5 liegt in der besseren Anbindung von vielen großen Monitoren. Bis zu drei Bildschirme mit 4K-Auflösung und 144 Hertz Bildwiederholfrequenz (4K @ 144 Hz) oder zwei mit 8K @ 60 Hz unterstützen die mit nur einem Kabel angebundenen Docks in Abhängigkeit von der Grafikeinheit (GPU) des Host-Rechners. Leider ist das nicht die einzige Vorbedingung, denn macOS schaffte es – anders als Windows 11 – nicht, mehr als zwei 6K-Displays mit 60 Hertz an einem Thunderbolt-5-Dock anzusteuern. Falls man weitere Monitore nutzen möchte, muss man sie direkt am Mac anschließen.

Dies könnte damit zusammenhängen, dass macOS immer noch nicht die DisplayPort-Funktion „Multi-Stream Transport“ (MST) beherrscht. Dabei kann man zwei Monitore hintereinander anschließen, wenn einer von beiden einen entsprechenden Ausgang hat. Anfänglich wurden die Docks ohne die Angabe dieser Betriebssystemeinschränkung angepriesen, was bei den ersten Testern für große Enttäuschung sorgte.

Geteilte Bandbreite

Um viele hochauflösende Bildschirme versorgen zu können, wechselt Thunderbolt 5 bei Bedarf bei einer von vier Leitungen die Richtung. Statt je 80 GBit/s im Up- und Downstream, ändert sich der Downstream zu 120 GBit/s vom Rechner zum Dock, und für den Upstream bleiben nur 40 GBit/s. Anders gesagt: Für die Display-Signale geht die gesamte hinzugewonnene Bandbreite drauf, und die Datensignale fallen auf das halbe Tempo zurück.

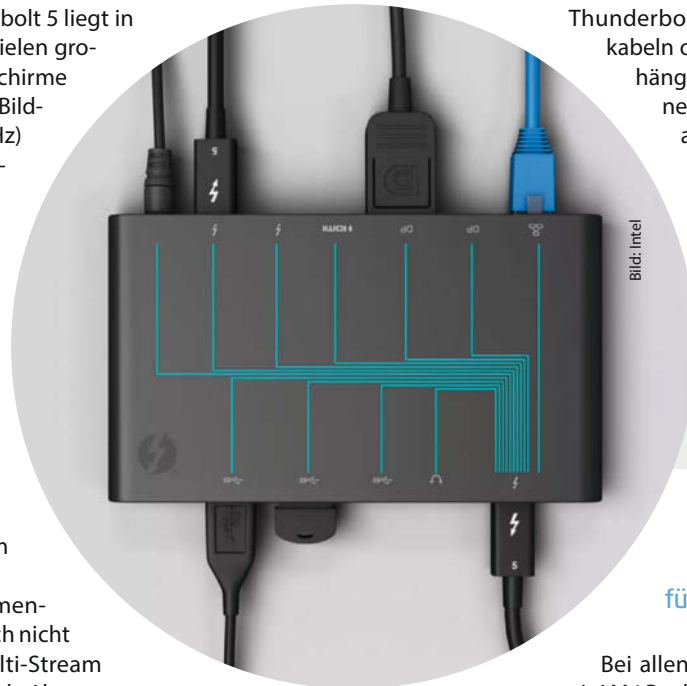
Aber auch, wenn nicht die volle Zahl der Displays angeschlossen ist und insgesamt die vollen 80 GBit/s für Daten zur Verfügung stehen, müssen sich mehrere Thunderbolt-5-SSDs oder andere Speichergeräte daran diese Bandbreite teilen. Zum Glück richtet das System keine starren Zuweisungen ein, sondern die Aufsplittung geschieht dynamisch im Millisekundenbereich.

Wir haben zum Beispiel im Test zwei Thunderbolt-5-SSDs gleichzeitig den Benchmarktest von Blackmagic absolvieren lassen, und man konnte gut ablesen: Immer, wenn eine Instanz eine kleine Verschnaufpause einlegte, kletterte das Tempo bei der anderen dynamisch auf die volle Höhe. Ansonsten blieb es bei gleichzeitigem Schreib- oder Lesezugriff auch mal bei einem Drittel der Höchst-

werte. Das Phänomen ist allerdings nicht neu, sondern trat bei Thunderbolt 4, das die Hub-Funktion mit sternförmiger Topologie einführte, schon auf.

Keine klassischen Monitorbuchsen

Für den Test haben wir uns drei unterschiedliche Thunderbolt-5-Docks von den Firmen Kensington, OWC und Sonnettech ausgesucht. Aber alle drei bringen keine klassischen Monitorbuchsen mit HDMI oder DisplayPort mit. Um Bildschirme anzuschließen, muss man entweder zu Monitoren mit Thunderbolt respektive USB-C, zu Adapterkabeln oder zu USB-Hubs greifen. Offenbar hängt das mit dem von Intel vorgegebenen Referenzdesign zusammen, denn auch andere angekündigte Thunderbolt-Docks kommen ohne Monitorbuchsen. Bei Thunderbolt 4 war das noch anders.



In dieser Beispieldarstellung von Intel bietet ein Thunderbolt-5-Dock auch HDMI und DisplayPort.

Bestehende Einschränkungen für macOS

Bei allen Testgeräten konnten wir am Mac mini M4 Pro keine drei Monitore gleichzeitig betreiben, wobei OWC auf diesen Umstand nur versteckt in einer verlinkten Liste der Displayfähigkeiten verschiedener Macs aufmerksam machte („Each port supports 2 external displays“). Dafür findet man bei OWC einen vergleichsweise prominenten Hinweis, dass Apples Pro-XDR-6K-Display nicht unterstützt wird, ebenso wenig wie die Blackmagic-Hardware UltraStudio Recorder 3G – was wir beides mangels Testgeräten nicht überprüfen konnten. Angeschlossene SSDs gingen nicht in den Ruhezustand, wenn der Rechner Energie sparte oder ausgeschaltet wurde. Sonnettech bittet Tester darum, das MagSafe-Kabel abziehen, wenn das Dock die Stromversorgung übernimmt.

Weitere Gemeinsamkeiten

Alle Testgeräte besitzen drei Thunderbolt-5-Ausgänge und einen Eingang, wodurch sie die Signale sternförmig verteilen und man auf Durchschleifen (Daisy Chaining) verzichten kann, wenn man nur drei Geräte mit Thunderbolt betreiben will. Zumal das Daisy Chaining auch nur mit Geräten funktioniert, die auch einen Ausgang besitzen, also zum Beispiel nicht mit portablen SSDs. Insgesamt lassen sich bis zu sechs Devices an einem Rechner-Port anschließen, wobei mindestens drei Thunderbolt durchleiten müssten. Die Docks sind auch kompatibel zu allen Rechnern mit Thunderbolt 4 und zu allen Macs mit Thunderbolt 3 (nicht unter Windows). iPads benötigen Thunderbolt und iOS 18. An jedem Thunderbolt-Ausgang liegen mindestens 15 Watt für ein externes Gerät an, ebenso wie USB 3.2 mit integriertem DisplayPort.

Jedes der getesteten Docks kann seinen Host-Rechner mit bis zu 140 Watt an Power beliefern, alle drei Netzteile haben eine Leistung von je 180 Watt. Leider wiegen sie auch entsprechend viel und sind schwerer als zum Beispiel das Kensington-Dock.

Geschwindigkeit im Test

An den Ausgängen konnten wir im Solobetrieb bei allen Kandidaten mit der schnellen OWC-SSD Envoy Ultra mit Thunderbolt 5 beim Schreiben über 4650 MByte/s durchsetzen und beim Lesen über 5150 MByte/s (siehe Diagramm auf S. 96). Am Mac mini M4 Pro direkt angeschlossen erzielten wir mit derselben SSD noch etwas höhere Werte von über

5150 und 5200 MByte/s. Es bleiben also beim Schreiben rund 500 MByte/s auf der Strecke, was der Umsetzung der Signale in den Hubs geschuldet ist. Das ist aber immer noch sehr schnell. Zum Vergleich: Die interne SSD im Mac mini M4 Pro schaffte 6387 und 5134 MByte/s.

Mit einer schnellen Thunderbolt-4-SSD (Acasis-Gehäuse mit Mushkin NVMe-SSD) waren die Verluste durch die Docks hingegen nicht so stark. Beim Schreiben schafften die Kandidaten rund 2350 MByte/s, der Mac 2390; beim Lesen lagen die Werte bei 2730 MByte/s gegenüber 2760. Für USB-C verwendeten wir die Crucial X9 Pro Portable SSD. Am Mac erzielte sie 837 und 911 MByte/s (Schreiben / Lesen), an den Docks nur rund 800 und 820. Auch hier gibt es also deutliche Verluste.

Kensington SD5000T5 EQ

Kensington hat sein SD5000T5 EQ mit relativ vielen Schnittstellen ausgestattet. Dazu zählen neben den drei Thunderbolt-5-Ausgängen drei schnelle USB-A-Ports. An ihnen konnten wir Daten mit 794 MByte/s schreiben und mit 742 lesen, was beim Schreiben deutlich unter den Möglichkeiten der SSD blieb. Auf eine SD-Karte (Kingston Canvas mit UHS-II) konnten wir Daten mit sehr guten 231 MByte/s schreiben und mit ebenfalls sehr guten 243 MByte/s lesen. Die microSD-Karte (ebenfalls Kingston Canvas) war

mit 205 und 218 MByte/s etwas langsamer, was aber am spezifischen Medium liegt.

An der Rückseite des Docks gibt es noch einen Einschalter und eine Ethernet-Schnittstelle. Von den 2,5 GBit Brutto blieben im Test mit iPerf3 noch 2354 MBit/s Netto im Upload übrig, im Download waren es nur schwache 1836. An der Vorderseite komplettiert ein Audio-Port die Ausstattung; er führt Stereosignale für einen Kopfhörer und nimmt Mono von einem Ear-Pod-kompatiblen Headset entgegen.

Das der Thunderbolt-Eingang ebenfalls an der Front liegt, mag mancher als störend empfinden. Das mitgelieferte Kabel ist 1 Meter lang. Abgesehen von Monitorbuchsen bietet das Kensington-Dock die wichtigsten Schnittstellen, ist aber auch mit 401 Euro nicht gerade günstig.

Das SD5000T5 EQ von Kensington bietet viele Schnittstellen und kostet 401 Euro.



Mac & i
DER APPLE-PODCAST

- ➔ Aktuelle Apple-Themen, ausführlich besprochen
- ➔ Details und Hintergründe rund um iPhone, Mac & Co.
- ➔ Alle zwei Wochen frisch in Apple Podcasts



OWC Thunderbolt 5 Hub

Wie der Name schon vermuten lässt, zielt OWC mit seinem Gerät vor allem auf die Hub-Funktion ab, also die sternförmige Verteilung des Thunderbolt-Signals auf drei Ausgänge. Darüber hinaus findet sich nur eine USB-A-Schnittstelle, die allerdings mit 829 MByte/s beim Lesen deutlich schneller war als die der Konkurrenten. Beim Schreiben setzte sie sich mit 797 MByte/s nicht nennenswert von den anderen ab. Die Leistungsaufnahme lag mit 5,7 Watt im Betrieb ohne angeschlossene Verbraucher drei Watt unter dem Wert der Mitbewerber. Die 5K-Monitore LG Ultrafine und Benq PD2703S funktionierten bei diesem Hub nur an der Vorderseite, ein umgerüsteter 5K-iMac lief auch an der Rückseite.

An der Seite findet sich ein Einschalter, die Buchse für den Host-Rechner liegt hinten. Zum Lieferumfang zählt ein 1 Meter langes Kabel. Mit einem Preis von 230 Euro kostet das Dock von OWC erheblich

weniger als das der anderen Hersteller, bringt aber auch kaum Schnittstellen mit. Etwas unpraktisch ist die Unterbringung der beiden LEDs auf der nicht sichtbaren Unterseite des Gehäuses gelöst, man sieht sie nur im Dunkeln leuchten.



Das Thunderbolt 5 Hub von OWC kostet zwar am wenigsten, liefert aber auch die wenigsten Schnittstellen.

Sonnetech Echo 13 Thunderbolt 5

Als Besonderheit bietet das Echo 13 eine intern verbaute SSD mit PCIe 4.0 und NVMe. Wir hatten das Modell mit 2 Terabyte im Test, das beim Schreiben über 5450 MByte/s schaffte und damit schneller war als die Envoy Ultra direkt am Mac mini M4 Pro. Beim Lesen kamen hingegen nur durchschnittliche 4970 MByte/s zustande. Trotz der SSD besitzt das Echo 13 drei Thunderbolt-Ausgänge, von denen einer sogar 60 Watt liefern kann. Wie das Kensington-Dock hat das von Sonnetech drei Buchsen mit USB 3.2 (10 GBit/s) und 7,5 Watt Power. Die Geschwindigkeit lag mit 793 und 739 MByte/s auf demselben Niveau. Zusätzlich gibt es noch einmal USB 3.0 mit 5 GBit/s und 4,5 Watt.

Die SD-Karte arbeitete hier geringfügig langsamer (212 und 243 MByte/s), die microSD

fast gleichschnell (200 und 212 MByte/s), das Gleiche gilt für den 2,5-Gb-Ethernet-Port (1836 und 2354 MBit/s). Das 5K-Display LG Ultrafine arbeitete bei Sonnet an der Vorderseite nicht mit seinem beiliegenden Kabel, mit einem Thunderbolt-5-Kabel eines anderen Herstellers funktionierte es dann auch vorne (und nicht nur hinten).

Das Gehäuse besteht aus Plastik und hat Luftschlitze, zusätzlich kühlt ein recht leiser Lüfter die Elektronik. An der Front finden sich ein Einschalter, der Host-Anschluss und ein Audio-Port für iPhone-kompatible Headsets. Das beiliegende Thunderbolt-5-Kabel misst nur 80 Zentimeter. Zieht man von dem Preis von 629 Euro das Geld für die 2-TByte-SSD plus Gehäuse ab (überschlägig 250 Euro zusammen), kommt man auf einen markttypischen Betrag von 379 Euro.



Das Sonnetech-Dock Echo 13 bringt eine sehr schnelle SSD mit und leider auch einen Lüfter.

Performance Thunderbolt-5-Docks

	Hersteller	Thunderbolt-5-SSD Schreiben	Thunderbolt-5-SSD Lesen	Thunderbolt-4-SSD Schreiben	Thunderbolt-4-SSD Lesen	USB-C-SSD an Thunderbolt Schreiben	USB-C-SSD an Thunderbolt Lesen	USB-A-SSD Schreiben
		MByte/s besser ➤	MByte/s besser ➤	MByte/s besser ➤	MByte/s besser ➤	MByte/s besser ➤	MByte/s besser ➤	MByte/s besser ➤
SD5000T5 EQ	Kensington	4650	5190	2357	2728	799	824	794
Thunderbolt 5 Hub	OWC	4652	5198	2366	2731	798	826	797
Echo 13 Thunderbolt 5	Sonnet	4679	5154	2364	2738	796	822	793
Mac mini M4 Pro direkt	Apple	5156	5213	2389	2758	837	911	—

Docks mit Thunderbolt 5



	SD5000T5 EQ	Thunderbolt 5 Hub	Echo 13 Thunderbolt 5
Hersteller	Kensington	OWC	Sonnetech
freie Thunderbolt-5-Ports	3	3	3
Ladeleistung Host	140 W	140 W	140 W
Ladeleistung Thunderbolt	3 × 15 W	3 × 15 W	1 × 60 W, 2 × 15 W
USB-Ports	3 × USB-A 10 GBit/s	1 × USB-A 10 GBit/s	3 × USB-A 10 GBit/s, 1 × USB-A 5 GBit/s
Ladeleistung USB-A	1 × 7,5 W, 2 × 4,5 W	1 × 7,5 W	3 × 7,5 W, 1 × 4,5 W
HDMI, DisplayPort	—	—	—
Monitore macOS max.	2 × 6K @ 60 Hz an Thunderbolt	2 × 6K @ 60 Hz an Thunderbolt	2 × 6K @ 60 Hz an Thunderbolt
Netzwerk	2,5 GBit/s	—	2,5 GBit/s
Speicherkartenslots	SD/MicroSD UHS-II	—	SD/MicroSD UHS-II
Audio	Stereo out, Mono in	—	Stereo out, Mono in
Thunderbolt-5-Kabel	100 cm	100 cm	80 cm
Netzteil	180 W	180 W	180 W
Maße	22,6 × 9,7 × 4,1 cm	17,9 × 7,8 × 2,4 cm	22,0 × 9,7 × 3,4 cm
Gewicht	965 g	379 g	503 g
LEDs	3	2	4
Kensington Lock	✓	✓	✓
Besonderheiten	Einschalter	Einschalter	PCIe-4.0-SSD, Lüfter, Einschalter
Bewertungen			
Ausstattung	⊕	⊖	⊕⊕
Geschwindigkeit	⊕	⊕	⊕
Preis-Leistungs-Verhältnis	○	⊕	○
Preis	401 €	230 €	629 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden			

Fazit

Für Mac-Besitzer mit Thunderbolt 5 sind die neuen Docks eine ideale Ergänzung, insbesondere die mit vielen unterschiedlichen Schnittstellen. Leider profitieren sie noch nicht von der Möglichkeit, drei Displays betreiben zu können, die Windows 11 vorbehalten bleibt. Hinzu kommen kleinere 5K-Anschlussprobleme bei OWC und Sonnet. Sie können sich aber darüber freuen, zwei zusätzliche Thunderbolt-5-SSDs gleichzeitig und – außer bei OWC – 2,5-Gb-Ethernet verwenden zu können. Wer nur SD-Karten oder USB-A-Geräte an-

schließen will, ist mit einem USB-Hub günstiger bedient, die gibt es auch mit Ladefähigkeiten.

Da die Testprodukte an Thunderbolt alle gleich schnell waren und gleich viele dieser Ports mitbringen, können sich Käufer an der sonstigen Ausstattung mit Schnittstellen und einer internen SSD orientieren. Wer viele davon braucht, greift zum Dock von Sonnet. Wer auf die SSD verzichten kann, nimmt das von Kensington. Und wem es um mehr Thunderbolt-Ports geht, liegt bei OWC richtig. (jes)

USB-A-SSD Lesen	SD-Karte Schreiben	SD-Karte Schreiben	MicroSD-Karte Schreiben	MicroSD-Karte Schreiben	Ethernet Download	Ethernet Upload	Leistungsaufnahme Ruhezustand	Leistungsaufnahme Betrieb
MByte/s	MByte/s	MByte/s	MByte/s	MByte/s	MBit/s	MBit/s	Watt	Watt
besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser
742	231	243	205	218	1836	2354	4,6	8,7
829	—	—	—	—	—	—	4,6	5,7
739	212	243	200	212	1836	2354	8,6	8,8
—	—	—	—	—	9408	9420	—	—

Verlustfreier Sound

Mit einem Update wertet Apple die USB-C-Version seiner AirPods Max auf: Musik lässt sich am Kopfhörer nun endlich per Kabel abspielen, sogar in verlustfreier Qualität. Lohnt sich das?

Von Holger Zelder



Zwar hat Apple schon im Herbst 2024 den Kopfhörer in einer leicht überarbeiteten Version veröffentlicht. Doch erst jetzt, mit einem Software-Update im April, lässt er seine Muskeln spielen. Grund genug für Mac & i, den AirPods Max mit USB-C in dieser Version zu testen.

Bewährtes Äußeres

Optisch unterscheidet sich die aktuelle Variante durch die aufgefrischten Farbtöne und den USB-C-Port vom Vorgänger mit Lightning-Port. Im Gegensatz zu den meisten anderen Herstellern verzichtet Apple beim Max auf aufdringliche Logos auf dem Hörer. Mit seinem ebenso wuchtigen wie wertigen Gehäuse aus Aluminium und dem Stahlbügel, der mit einem Kunststoff-Mesh bespannt ist, bleiben die Hörer unverkennbar. Geblieben sind der Knopf, die dreh- und drückbare Digitale Krone zur Bedienung sowie die dünne Transporthülle, die den Hörer in den Standby schickt.

Satte 386 Gramm bringt der Max auf die Waage. Damit gehört er zu den schweren Over-Ear-Hörern. Durch die weichen Ohrpolster und den Bügel trägt sich der Hörer aber auch nach längerer Zeit noch angenehm, selbst wenn man eine Brille trägt.

Alte Funkchips

Apple setzt beim Max weiterhin auf Bluetooth 5.0 statt des moderneren 5.3 sowie den eigenen Chip H1. Der übernimmt einige Komfortfunktionen und verbindet etwa den Hörer flink mit jedem Apple-Gerät, das mit derselben Apple-ID angemeldet ist. Außerdem steuert der Chip die acht eingebauten Mikrofone, die den Klang anpassen (dazu später mehr), das ANC (Active Noise Cancelling) regeln oder auch Nebengeräusche beim Telefonieren verringern.

Es fehlen allerdings die Spezialitäten des neueren H2-Chips wie die Stimmisolation, eine niedrige Latenz oder adaptive Hörmodi, die etwa die Geräuschunterdrückung an die Umgebung anpassen. Auch Ultraschall, das die „Genaue Suche“ wie ein AirTag ermöglicht (siehe Heft 2/2025, S. 32), bleibt den AirPods Pro 2 mit H2 vorbehalten.

Spitzen-ANC, unveränderter Klang

Trotz des alten H1-Chips gehört das ANC immer noch zum Besten, was man in Sachen aktiver Geräuschunterdrückung bekommen kann. Das phasenverschobene Signal, das störenden Lärm eliminiert, nimmt man nicht als unangenehmes Rauschen wahr. Krach im

AirPods Max (Bluetooth-Kopfhörer)

Hersteller: Apple // **Maße:** 18,7×16,9×8,3 cm // **Gewicht:** 386,2 g // **Farben:** Blau, Violett, Mitternacht, Polarstern, Orange // **Lieferumfang:** Hülle, USB-C-Kabel // **Systemanforderungen:** macOS ab 15.4, iOS ab 18.4 // **Preis:** 579 €

Büro, der Bahn oder im Flugzeug verschwindet fast. Übrig bleibt vielleicht noch schrilles Kreischen auf dem Nachbarsitz, was sich technisch aber nur schwer herausfiltern lässt.

Beim Klang über Bluetooth hat sich nichts verändert: Gerade im Tiefbassbereich spielt der Max dominant auf. Gegenüber einem neutralen Hörer wie Sennheisers HD 600 vernachlässigt der Max die Höhen ein wenig. Schlecht klingt er keinesfalls, er ist aber eher abgestimmt für Hip-Hop- oder Dance-Tracks. Der AirPods Max vergleicht durch ein innen liegendes Mikrofon in der Hörmuschel das tatsächliche Klangbild mit dem Soll und regelt den Ton nach. Das soll Klangveränderungen entgegenwirken, falls der Hörer verrutscht oder nicht richtig sitzt. Die Funktion nennt Apple „Computational Audio“.

Der AirPods Max unterstützt ferner 3D-Sound (Spatial Audio) mit Kopferfassung. Dabei simuliert der Hörer bis zu fünf Lautsprecher, die fest an ihrer Position im Raum verbleiben. Das 3D-Audio lässt sich über ein Face-ID-fähiges iPhone personalisieren. Wer den AirPods Max mit einem Mac oder iPad verwendet, kann dann auch das oben bereits erwähnte, personalisierte 3D-Audio in Logic Pro bei Produktionen mit Spatial Audio verwenden.

Lossless und Latenz

Ein drahtlos verbundenes iPhone mit iOS 18.4 spielt automatisch die Firmware 7E101 auf. Dann gilt: Verbindet man den Max per USB-C-Kabel mit einem Mac, iPhone oder iPad, wird der Hörer als USB-C-Audiogerät erkannt. Die Bluetooth-Verbindung bleibt für die Kopferfassung und das Mikrofon aktiv. Adapter-Lösungen – zum Beispiel das iPhone 14 Pro mit einem USB-C-auf-Lightning-Kabel – funktionierten in unserem Test nicht.

Über das Kabel spielt der Kopfhörer Musik verlustfrei mit bis zu 24 Bit und 48 kHz. Als mögliche Quelle dient beispielsweise Apple Music mit dem Apple Lossless Audio Codec (ALAC). Von den Apple-Hörern konnten das bisher nur die Beats Studio Pro oder die Solo 4. Sprache vom eingebauten Mikrofon wird nicht verlustfrei übertragen.

Zieht man den Stecker ab, wechselt der Max automatisch auf die Bluetooth-Verbindung und den AAC-Codec. Als wir im Test das Kabel mehrmals hintereinander abzogen und ansteckten, konnten wir den Max nicht mehr als USB-Audiogerät verwenden. Der Hörer verharrte auf Bluetooth, bis wir die Drahtlosverbindung in den Systemeinstellungen kurzzeitig kappten. Mit abgeschaltetem Bluetooth funktioniert allerdings das 3D-Audio mit Kopfverfolgung nicht. Hier muss Apple softwareseitig nachbessern, damit die Übergabe am Mac geschmeidig läuft.

Den Unterschied zwischen hochwertig komprimiertem Material und Lossless Audio dürften allerdings nur die wenigsten Nutzer hören. Ein Vorteil der Kabelverbindung ist die niedrigere Verzögerung (Latenz) gegenüber dem Bluetooth-Funk: Bei 32 Samples sank sie von 161 auf 12 Millisekunden. Dann gibt es bei der Musikproduktion etwa keinen störenden Versatz zwischen Tastenanschlag und Wiedergabe.

Neues Klinkenkabel

Was man Apple bei der Umsetzung ankreiden kann, ist die Position der USB-Buchse im rechten Hörer. Bei den meisten neueren

MacBooks sitzen die Anschlüsse jedoch auf der linken Seite. Die mitgelieferte Strippe ist mit einem Meter dann ziemlich kurz. Andererseits funktioniert der AirPods Max auch mit längeren und günstigeren Kabeln von Drittanbietern.

Die neue Firmware erlaubt es, den Max an einer 3,5-mm-Klinkenbuchse zu betreiben. Apple verkauft ein entsprechendes bidirektionales Audiokabel auf USB-C für 45 Euro. Die Latenz soll damit ebenfalls sehr niedrig sein, testen konnten wir das allerdings nicht. Ein preiswerteres USB-C-auf-Klinke-Kabel von Ugreen funktionierte im Test nicht.

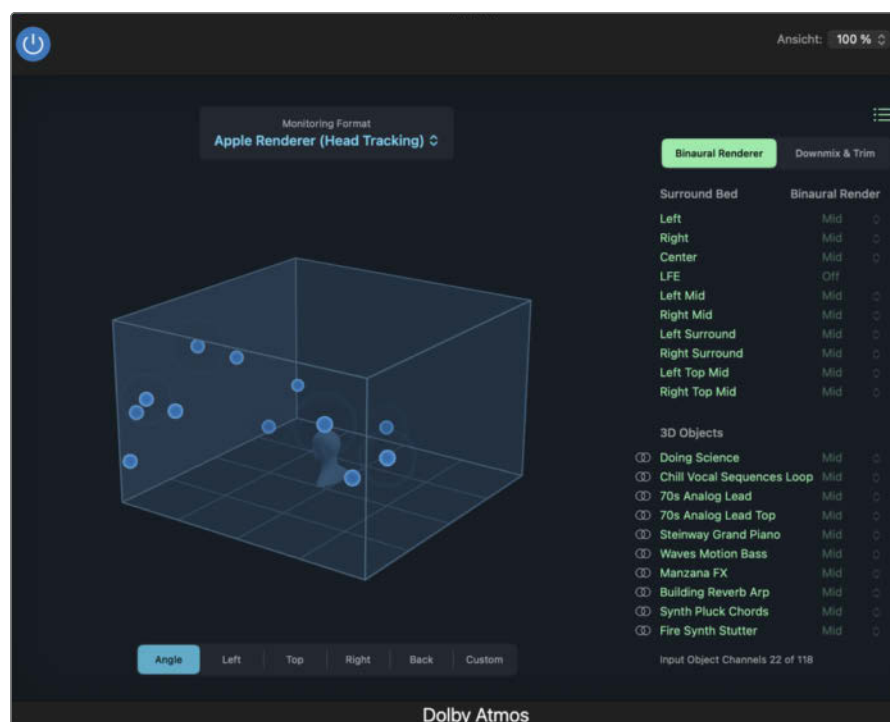
Fazit

Die nachgereichte Konnektivität macht den AirPods Max deutlich attraktiver. Den Unterschied zwischen Lossless Audio und der herkömmlichen Wiedergabe mag zwar nicht jeder hören, die niedrigere Latenz bei der Kabelverbindung ist aber ein gutes Argument für Musiker, die damit ihre Arrangements ohne großes Studio produzieren wollen. Allerdings muss Apple den Wechsel zwischen Bluetooth und Kabel am Mac noch optimieren. Neuerungen wie Bluetooth 5.3 oder ein H2-Chip vermissen wir zwar nicht akut, wären aber ein deutliches Zukunftsbekenntnis. Wer noch die Lightning-Variante hat und ohnehin nur kabellos hört, braucht allerdings nicht zu wechseln. (hze)



Eine Mitteilung informiert den Nutzer, wenn USB-Audio erstmalig zur Verfügung steht.

Personalisiertes 3D-Audio mit dem AirPods Max – so lässt sich eine in Logic Pro gemischte 3D-Produktion abhören.



Alles im Blick

Aktuelle Macs mit Kamera unterstützen neben einem Folgemodus auch eine Schreibtischansicht. Löhnen sich externe Webcams trotzdem? Wir haben zwei Modelle getestet.

Von Holger Zelder



Eingebaute Webcams gehören schon seit Jahren zu iMacs und MacBooks. Während die Bildqualität mehr oder weniger gleich geblieben ist, legten sie aber an Funktionen zu. In der aktuellen Generation halten sie ihren Nutzer im Fokus und zeigen auf Wunsch dem Gegenüber, was sich auf dem Tisch befindet.

Wer eine solche Funktion benötigt, muss dafür nicht gleich einen neuen Mac kaufen. Wir haben die Apple-Kamera eines MacBook Air M4 mit der Link 2 von Insta360 und Obsbots Tiny 2 verglichen. Sie bieten ebenfalls Folgefunktionen und Schreibtischansichten, steuern die Bildausschnitte automatisch per KI und liefern überdies höhere Auflösungen.

Auflösung

Während Apples Webcam nicht mehr als Full-HD-Auflösung (1920×1080 Pixel) liefert, bieten die Link 2 und die Tiny 2 mit 4K (3840×2160 Pixel) schon die vierfache Zahl an Bildpunkten. In den meisten macOS-Anwendungen wie FaceTime und vielen Konferenztools werden Videos nur mit Full-HD-Qualität an-

gezeigt, auch Apples QuickTime unterstützt nach wie vor keine höhere Auflösung. Selbst bei Full HD reduzieren viele Konferenzprogramme die Videoqualität automatisch bei schlechter Internetverbindung.

4K-Kameras sind dennoch oft im Vorteil. Denn wenn ihre Videos auf niedrigere Auflösungen skaliert werden, wirken sie oft schärfer und detaillierter. Außerdem bieten sie eine Reserve, wenn man den Bildausschnitt digital vergrößert. Hier gibt es dann bis zu vierfacher Vergrößerung keine nennenswerten Schärfeverluste.

Folge mir!

Wenn man während einer Präsentation aus dem Bild läuft, wirkt das oft unfreiwillig komisch oder aber einfach unprofessionell. Mit Center Stage hat Apple 2021 zunächst bei den iPads eine Mechanik eingeführt, die den Nutzer immer in den Fokus setzt: Die Kamera nimmt mit der gesamten Sensorfläche auf, zeigt aber nur den Ausschnitt, in dem sich der Nutzer gerade befindet. Bewegt sich der Nutzer innerhalb des Aufnahmewinkels, führt das Betriebssystem

kurz & knapp

- Macs mit integrierten Webcams können den Nutzer im Blick behalten oder den Schreibtisch per Knopfdruck zeigen.
- Externe Webcams lassen sich flexibler aufstellen.
- Webcams mit Gimbal verlieren beim Verfolgen den Nutzer nicht so schnell aus dem Blick.

den Bildausschnitt nach und zoomt gegebenenfalls digital leicht herein oder heraus. So bleibt der Anwender in der Mitte und auf die Gegenseite wirkt das wie ein Schwenk. Wie sich eine Person bewegt, erkennt der Mac über KI. Der Vorteil dieser Methode: Die Webcam braucht keine aufwendige Mechanik und kann kompakt ausfallen. Allerdings versagt dieser virtuelle Schwenk dann, wenn der Nutzer sich an

den Rand des Erfassungsbereichs bewegt oder diesen verlässt. Sitzt man an einem normalen, 1,60 Meter breiten Schreibtisch, genügt Center Stage aber durchaus.

Insta360 und Obsbot setzen bei ihren Kandidaten auf Mechanik. Ihre Optiken haben kleinere Aufnahmewinkel als die Center-Stage-Kamera, aber ihre Kameramodule sind an zwei motorisierten Achsen aufgehängt, die sich drehen lassen. Läuft der Protagonist aus dem Bild heraus, schwenkt die Kamera blitzschnell und geräuschlos nach. Für Besprechungsräume oder Büros ist die mechanische Lösung bei der Nachführung meist überlegen.

Schreibtischmodus

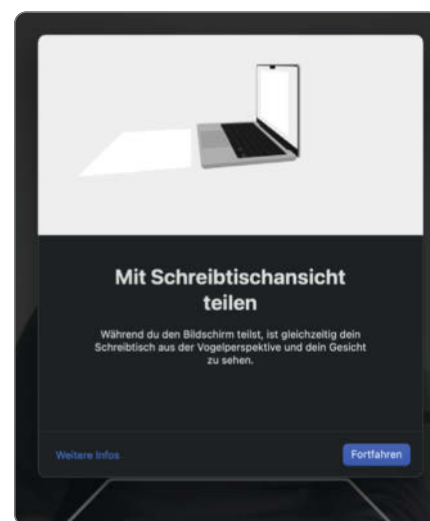
Beim Schreibtischmodus zeigen die Kameras die Tischfläche ihres Nutzers. Das ist bei Präsentationen inzwischen eine verbreitete Funktion, um etwa ein Produkt vorzuführen, Tastenkombinationen zu zeigen oder vor Publikum etwas mit den Händen zu skizzieren. Das Bild wird dabei automatisch für die Teilnehmenden gedreht, damit die Ansicht nicht auf dem Kopf steht. Wenn die Webcam eine solche Funktion beherrscht,

spart man sich eine zweite Kamera auf einem Stativ.

Die Center-Stage-Kamera ändert im Schreibtischmodus den Ausschnitt des Ultraweitwinkels. Allerdings muss sie das Bild dafür per Software entzerren, was einen Qualitätsverlust mit sich bringt. Webcams mit einem Gimbal haben kleinere Blickwinkel, können aber ihre Kameras nach unten schwenken. Das sorgt meist für ein besseres Bild. Allerdings steht dann oft das Gehäuse oder die Halterung im Weg.

Software

Die meisten externen Webcams auf dem Markt arbeiten nach dem UVC-Standard (Universal Video Codec) und werden ohne zusätzliche Treiber von macOS erkannt. Dann lassen sie sich auch in allen Videokonferenz-Apps wie FaceTime, Teams, Zoom oder Streaming-Apps wie OBS verwenden. Für Kameras mit Folgefunktion sollte man allerdings die Herstellersoftware installieren. Denn zum einen lassen sich nur darüber Firmware-Updates einspielen und die Folgefunktion aktivieren. Zum anderen erlauben die Apps Feineinstellungen des Bildes. Bei



Die Schreibtischansicht für die Center-Stage-Kamera hat eine eigene App.

den Kameras von Insta360 und Obsbot kann man über die Programme die Gimbals steuern. So lassen sich auch Voreinstellungen mit bestimmten Blickwinkeln und Zoomstufen auswählen.

Apple Center-Stage-Kamera

Apple hat die eingebauten Webcams umbenannt. Wer einen iMac respektive ein MacBook Pro oder Air mit M4-Chip kauft, bekommt statt einer FaceTime-HD-Kamera eine Center-Stage-Kamera. Wir haben zum Vergleich die Kamera eines MacBook Air M4 genommen (siehe Test auf S. 10). Die Ergebnisse lassen sich auf die Kameras im MacBook Pro M4 sowie den iMac M4 übertragen.

Apple gibt als Auflösung für den Sensor 12 Megapixel an, das Sichtfeld liegt bei 122 Grad. Videos zeichnet die Kamera allerdings nur mit Full HD (1920 × 1080 Pixeln) bei 30 fps auf. Bei den internen Kameras übernimmt ein Co-Prozessor auf dem System-on-a-Chip die Bildanpassungen. Dieser Image Signaling Processor (ISP) steuert etwa die Helligkeit oder den Kontrast.

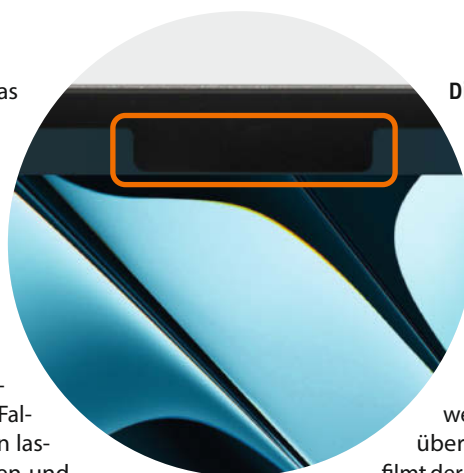
Dem Nutzer bleiben ohnehin nicht viele Einstellmöglichkeiten in macOS. Ist eine Kamera aktiv, erscheint in der Menüleiste ein kleines Symbol. Hier lässt sich etwa über die Funktion „Porträt“ ein künstliches Bokeh mit Hintergrundunschärfe festlegen, ein Hintergrund austauschen oder über die Funktion „Studiolicht“ das Gesicht leicht aufhellen. Diese Funktion kann macOS aber auch mit

anderen Kameras anwenden.

Bei Tageslicht oder mit genügend künstlichem Licht gelingen Apples Center-Stage-Kamera detaillierte Bilder mit ordentlicher Ausleuchtung. Auch Falten oder Härchen lassen sich erkennen und wirken nicht so matschig wie bei früheren Macs. Bei schwierigen Situationen wie Gegenlicht kommt die Steuerung ins Wanken.

Mit günstigen Full-HD-Kameras kann die eingebaute Mac-Webcam mithalten. Allerdings sollte man seinen Mobil-Mac leicht erhöht aufstellen, damit das Gegenüber nicht in die Nase blickt.

Der Folgemodus (Center Stage) folgt Akteuren vor der Kamera, wenn diese sich bewegen. Das klappte vor allem bei Einzelpersonen gut, bei mehreren Personen kam



Die Center-Stage-Kamera sitzt bei MacBook Air und Pro in der Notch.

die Kamera zuweilen durcheinander.

Der Schreibtischmodus (englisch: Desk View) weiß nicht bei jedem Mac zu überzeugen: Beim MacBook filmt der Modus nur den Bereich vor der Gerätekannte. Bei einem iMac werden Objekte obendrein erst ab 31 Zentimetern Entfernung erfasst. Das kann bei einem kleinen Schreibtisch schon eng werden. Da die Verzerrung durch den Aufnahmewinkel via KI ausgeglichen wird, erscheinen Videos aus der Schreibtischansicht matschiger als das normale Bild.

Apples Studio Display hat ebenfalls eine 12-Megapixel-Center-Stage-Kamera eingebaut, die ebenfalls den Folgemodus bietet. Dem 5K-Monitor fehlt allerdings die Schreibtischansicht.

Insta360 Link 2

Insta360 ist vor allem für Actionkameras bekannt, stellt aber auch Webcams her. Das Kameramodul der Link 2 ist so breit und dick wie ein kleiner Schokoriegel und ruht auf einem motorisierten Gimbal. Startet man eine Konferenz, richtet es sich automatisch auf, zum Deaktivieren dreht man die Kamera einfach nach unten. Das Mikro schaltet sich dabei ab. Ist die Kamera aktiv, leuchtet rechts neben der Linse ein grüner Ring auf.

Der magnetische Fuß des Gimbals lässt sich auch an eine Tafel oder Pinnwand heften. Um die Kamera auf einen Monitor oder ein Mac-Display zu klemmen, pappt man sie auf die beiliegende Klemme. Die verfügt auch über ein Viertelzollgewinde für handelsübliche Stative. Während der Klemmfuß auf einem normalen Monitor gut hält, ist die Kamera für ein MacBook beinahe zu wuchtig.

Als Steuerungssoftware steht das kostenlose Insta360 Link Controller bereit. Die App zeigt ein großes Vorschau-Fenster und ist in wenige Bereiche gegliedert, mit denen man die Kamera steuern kann. Per Klick ins Fenster oder

mit einem virtuellen Joystick dreht man das Gimbal. Wer ein Whiteboard im Büro stehen hat, kann vier Ecken mit beiliegenden Stickern markieren, so dass die Link 2 das Board automatisch erkennt.

Im KI-Tracking genannten Folgemodus folgt die Link 2 dem Nutzer ziemlich schnell, was auf das Gegenüber etwas ruppig wirkt. Im Schreibtischmodus schwenkt die Link 2 nach unten. Im Test klappte das aber sporadisch nicht und die Link 2 verharrte in aufrechter Position. Durch ihren Aufnahmewinkel zeichnet sie den Tisch erst ab etwa 30 Zentimeter Entfernung auf, gelegentlich bemerkten wir eine unschöne Verzerrung, die jedoch nicht so schlimm wie bei Apples Center-Stage-Kamera war.

Die Link 2 lässt sich per Handgesten steuern: Um das Tracking zu starten, hält man die



Wichtig: Die Insta360 Link 2 gehört eher auf ein Stativ.

flache Hand in Richtung der Linse. Die Kamera erkennt noch Gesten zum Zoomen oder für den Whiteboard-Modus. Eine Fernbedienung bietet Insta360 zwar nicht an, man kann aber einen QR-Code in Link

Controller scannen und die Kamera dann per Web-Interface mit dem Smartphone steuern.

Bei der Bildqualität spielt die Link 2 vorne mit: Videos und Fotos zeichnete sie detailliert. Die Ausleuchtung war tagsüber gut, im HDR-Modus neigte die 4K-Webcam aber zur leichten Überbelichtung. Hauttöne hatten einen leichten Rotstich.

Obsbot Tiny 2

Der Name ist Programm: Das beinahe würfelförmige Kameramodul der Tiny 2 ist nicht mal halb so breit wie das bei Instas Link 2. Obsbot setzt bei seiner Webcam ebenfalls auf ein 2-Achsen-Gimbal, das aber kleiner als beim Konkurrenten ausfällt. Die Tiny 2 haftet ebenfalls magnetisch an allerlei Dingen, ihr Stativgewinde befindet sich in der breiten Gehäusebasis. Für Notebooks und Monitore liegt ein Halter bei, der an MacBooks gerade noch sicher genug hängt. Im Betrieb klappt das Kameramodul hoch, zum Deaktivieren dreht man es nach unten. Das Mikro bleibt dann auf Wunsch aktiv. Eine breite LED zeigt im Betrieb den Status.

Die Software Obsbot Center begrüßt den Nutzer mit einem schmalen Steuerungsfenster, das Anfänger mit seinen zahlreichen Schaltflächen überfordern dürfte. Eine Videovorschau lässt sich mit einem zweiten Fenster einblenden. Das Gimbal kann man über einen virtuellen Joystick oder durch Klicken und Ziehen im Vorschau-Fenster bewegen. Bis zu drei Wunsch-

positionen lassen sich vom Nutzer speichern, zudem kann die Tiny 2 via KI-Erkennung automatisch auf Ober- oder Unterkörper sowie das Gesicht zoomen. Wechselt man auf den Tischmodus, zeigt die Kamera die Oberfläche ohne störende Verzerrung. Neben umfangreichen Bildeinstellungen lassen sich in der App auch virtuelle Hintergründe einblenden. Ein Whiteboard-Modus existiert ebenfalls, freilich benötigt man hierfür keine Sticker.

Die Kamera lässt sich über Handgesten steuern, was allerdings etwas hakelig war. Alternativ erkennt sie wenige englische Sprachbefehle wie „Hi Tiny“ oder „Track me“. Man kann aber auch eine Fernbedienung dazukaufen.



Die Tiny 2 von Obsbot ist teuer, hält aber auch auf einem MacBook.

Die Bildqualität der Tiny 2 gefiel uns im Testfeld am besten: Im Standardmodus gelang ihr eine gleichmäßige Ausleuchtung. Der HDR-Modus half bei leichtem Gegenlicht, verstärkte aber auch Schatten im

Gesicht. Die Farbdarstellung war recht neutral. Wer sich mit der Darstellung nicht zufriedengeben mag, kann per Software den Punkt „Schönheit“ auf das Gesicht anwenden. Die Filter sollen etwa Falten glatt ziehen oder die Lippen stärker betonen. Die Ergebnisse waren aber nicht wirklich überzeugend. Mit 370 Euro ist die Tiny 2 ziemlich teuer. Immerhin liegt eine kleine Transporthülle bei.

Webcams mit Folgefunktion



Produktname	Center-Stage-Kamera	Link 2	Tiny 2
Hersteller	Apple	Insta360	Obsbot
URL	apple.com	insta360.com	obsbot.com
Abmessungen (L × H × B, ohne Halterung)	– (intern)	5,8 × 7,2 × 3,3 cm	6,6 × 4,6 × 4,3 cm
maximale Auflösung (Herstellerangabe)	Full HD (1920 × 1080 Pixel)	4K (3840 × 2160 Pixel)	4K (3840 × 2160 Pixel)
Bildwiederholraten	1080p bei 30 fps	4K bei 30 fps, 1080p bei 60/30 fps, 720 p bei 60/30 fps	4K bei 30 fps, 1080p bei 60/30 fps, 720 p bei 60/30 fps
Blickwinkel (horizontal)	122°	85,5°	86°
Format	16 : 9	16 : 9, 9 : 16	16 : 9, 9 : 16
Fokus	Autofokus	Autofokus	Autofokus
Klemmfuß	–	wechselbar	wechselbar
Stativgewinde	–	im Fuß	im Gehäuse
Mikrofone	3	2	2
Schnittstelle	intern	USB-C (USB 3.0)	USB-C (USB 3.0)
Kabellänge	–	150 cm	150 cm
Systemanforderungen Mac	macOS ab 15	macOS ab 10.13, 8. Generation Core i5 oder neuer	macOS ab 10.13, 8. Generation Core i5 oder neuer
Software	– (Systemfunktion)	Insta360 Link Controller	Obsbot Center
Folgemodus	✓	✓	✓
Schreibtischansicht	✓	✓	✓
Whiteboard	–	✓	✓
Hintergrundunschärfe / virtuelle Hintergründe	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Besonderheiten	Center Stage bei M4-MacBooks und iMac; kein Schreibtischmodus beim Studio Display	Gestenerkennung, Steuerung per Webinterface	Fernbedienung erhältlich
Lieferumfang	–	Klemme, Kabel, USB-C-auf-A-Adapter	Klemme, Kabel, USB-C-auf-A-Adapter, Transporthülle
HDR	–	✓	✓
Farbtreue	⊕	⊕	⊕⊕
Belichtung	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Schärfe	○	⊕⊕	⊕⊕
Bildstörungen	Farben etwas matt	Hauttöne leicht rotstichig, stärkere Schatten im HDR-Modus	bei dunklem Bild etwas rauschig, HDR-Modus etwas überbelichtet
Anmerkungen Ton	gut verständlich, mono	gut verständlich, mono	verständlich, leicht blechern, mono
Bewertungen			
Bildqualität	○	⊕⊕	⊕⊕
Tonqualität	⊕	⊕	⊕
Funktionen	○	⊕⊕	⊕⊕
Preis (UVP)	(nur mit Mac oder Display)	229 €	369 €
✓ vorhanden — nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht			

Fazit

Für eine eingebaute Notebook-Kamera schlägt sich Apples Center-Stage-Kamera wacker. Da die Teilnehmerfenster in Videokonferenzen ohnehin meist recht klein angezeigt werden, genügt ihre Auflösung auch für den mobilen Einsatz oder im Homeoffice. Gerade bei MacBooks ist die Aufstellung allerdings selten optimal, so dass die Schreibtischansicht nicht immer hilfreich ist.

Wer häufig Webinare moderiert oder an vielen Videocalls teilnimmt, sollte sich dennoch um eine separate Webcam kümmern, die sich besser positionieren lässt und dauerhaft an einem Ort verweilen kann. Die 4K-fähigen Kandidaten lieferten durchweg bessere Bilder als die Apple-Kamera. Sie unterscheiden sich aber trotz ähnlicher Funktionen voneinander. Die Tiny 2 von Obsbot lieferte im Test die beste Bildqualität

einer Webcam ab. Allerdings kostet sie mit 330 Euro auch am meisten und ihr Hilfsprogramm wirkt recht überladen. Die Link 2 von Insta360 ist etwas günstiger und steht der Tiny 2 von Obsbot in Sachen Bildqualität kaum nach. Leider leistet sie sich Schnitzer bei der Software. Durch ihr klobiges Gehäuse eignet sie sich eher für die stationäre Anwendung als für den mobilen Einsatz auf einem MacBook-Display. (hze)

Des minis neue Kleider

Apples Mac mini ist inzwischen für anspruchsvolle Aufgaben gerüstet, sieht aber wie ein Einstiegsrechner aus. Mit einem passenden Gehäuse verleiht man dem Winzling ohne Mühe den angemessenen Profi-Look.

Von Holger Zelder

Das jüngste Redesign sorgte beim Mac mini für regelrechten Kultstatus: So viel Power in so einem kleinen Formfaktor gab es bisher nicht. Doch auch, wenn man die teuerste Variante mit schnellem M4-Pro-Chip und reichlich RAM bestellt, sieht man dem mini seine Leistung nicht an.

Das muss so nicht bleiben: Maker und kommerzielle Hersteller haben Gehäuse entworfen, die an Apples Mac Pro erinnern. Aufwendiges Case-Modding muss man dafür nicht betreiben, den Apple-Rechner steckt man einfach in die Gehäuse. In allen Kandidaten sitzt der Mac mini hochkant. Die Unterseite mit der Kunststoffabdeckung bleibt frei. Das sorgt für angemessene Luftzirkulation, sodass der Rechner nicht überhitzt. Auch die Antennen für WLAN und Bluetooth werden so nicht verdeckt. Ein schöner Nebeneffekt: Der auf der Unterseite versteckte Anschaltknopf ist so besser erreichbar als zuvor.

Zeera MacForge Gen2

Das MacForge Gen2 ist größer und mit fast 850 Gramm schwerer als die anderen Kandidaten. Das vergleichsweise dicke Gehäuse ist aus einem einzigen Aluminiumblock gefräst und kommt ohne jegliche Schrauben aus. Vermutlich, um Rechtsstreitigkeiten aus dem Weg zu gehen, hat Hersteller Zeera den Look vom Mac Pro nicht bis ins kleinste Detail kopiert. Statt eines gefrästen Kugelmusters zieren dicke Rippen das silberne, edle Alugehäuse. Alternativ lässt es sich auch in Schwarz bestellen.

Man sollte das MacForge nicht an den beiden verchromten Griffen hochheben, denn der Deckel liegt oben nur auf. Den Mac mini steckt man in einen innen liegenden, schwarzen Kunststoffrahmen und schiebt diesen von oben ins Gehäuse. Die Anschlüsse bleiben auf beiden Seiten frei. Neben der Aussparung für die Unterseite befindet sich ein Knopf für den Ein-/Ausschalter.

Zwischen Deckel und Rahmen bleibt Platz für eine schmale externe SSD. Das Kabel dafür lässt sich durch eine Öffnung nach hinten hinausführen. Das sorgt für mehr Ordnung auf dem Schreibtisch. Luftauslässe sollen sicherstellen, dass sich bei schnellen SSDs keine Hitze staut.

Zeera hat auf eine gute Wärmeableitung geachtet: Während ein Mac mini M4 Pro unter Dauerlast bei Benchmarks bis zu 65 Grad heiße Luft durch die Öffnung blies, wurde das Gehäuse nur 42 Grad warm. Das bemerkt man zwar beim Anfassen, kritisch ist es aber nicht. Zur besseren Wärmeableitung kann man ein Klebepad anbringen.

Mit 90 US-Dollar ist das MacForge Gen2 teuer, aber durchdacht gestaltet. Für den Mac Studio bietet Zeera eine Variante für 200 Euro an.

MacForge Gen2

Hersteller: Zeera

Maße: 19,2 × 15,1 × 6,4 cm

Gewicht: 842 g

Preis: 89,99 \$

- ⊕ werkzeuglose Montage
- ⊕ Platz für SSD
- ⊕ gute Kühlung
- ⊖ Mac-Look abgeschwächt



Unter dem Deckel des MacForge Gen2 ist Platz für eine USB-SSD.



Ulanzi QT01

Hinter dem sperrigen Namen „QT01 Mac Mini Aluminium-Legierung Case X088“ verbirgt sich ein echtes Schmuckstück: Ulanzis Gehäuse sieht – abgesehen von der großen Seitenöffnung – wie ein zu heiß gewaschener Mac Pro aus. Selbst den Drehverschluss auf der Oberseite hat der Hersteller nachgeahmt, wenn auch ohne Funktion.

Griffe und Füße glänzen chromfarben, das matte Alugehäuse ist sauber verarbeitet ohne störende Grate. Das gefräste Lochmuster in der Vorderseite hat Ulanzi ziemlich perfekt kopiert. Eine Aussparung für USB- und Klinkenbuchse gibt es nicht. Aber die ganze Frontplatte kann leicht abgenommen werden, da sie nur an vier kleinen Magneten haftet. Wer die Ports häufig benötigt, lässt die Klappe gleich weg, was allerdings den Look verschandelt.

Um den Mac mini einzulegen, muss man die Seitenplatte abnehmen, die vier Torx-Schrauben halten. In der Platte steckt ein flacher Knopf, mit dem man den Mac mini einschalten kann. Eine dünne Schaumstoffschicht bewahrt das Apple-Gehäuse vor Kratzern.

Einmal eingebaut, ragt die schwarze Bodenplatte des Mac mini leicht aus dem Gehäuse heraus. So könnte man das QT01 auch flach auf dem Schreibtisch platzieren. Dies dämpft den WLAN-Empfang allerdings, zudem kehrt dann das Problem mit dem Einschaltknopf zurück. Wärme wird durch das Aluminium und die Lochblende gut nach außen transportiert. Mit 55 Euro ist das QT01 obendrein vergleichsweise günstig.

QT01 Mac Mini Case X088

Hersteller: Ulanzi
Maße: 16,5 × 14,3 × 5 cm
Gewicht: 457 g
Preis: 54,99 €

- ⊕ nah am Apple-Design
- ⊕ vergleichsweise günstig
- ⊖ Ports an der Vorderseite verdeckt



Die Front vom QT01 lässt sich abnehmen, um an die Ports zu gelangen.

Mac mini Pro

Vor den kommerziellen Anbietern kamen die Bastler: Jerrod Hoffert veröffentlichte bereits im November 2024 die erste Version eines „Mac mini Pro“ auf dem Portal Makerworld. Als Privatanwender kann man sich die STL-Dateien für Griffe, Füße, Rahmen und den Powerbutton gratis herunterladen. Selbst die optionalen Rollen für den Mac Pro hat Hoffert zum Drucken nachgebildet. Bevor man alles zusammenklebt, muss man die Teile durch einen 3D-Drucker jagen. Das kann je nach Drucker und gewünschter Qualität ziemlich lange dauern: Ein älterer Ender-3 V2 und ein Prusa i3 MK3S benötigten allein für das Gehäuse 19 Stunden. Auch schnellere Drucker brauchen um die 10 Stunden.

Den Mac mini schiebt man von der Rückseite ins Gehäuse und klemmt ihn mit einer gedruckten Führung fest. Das braucht bei unserer Variante etwas Kraft. Die Vorderseite imitiert das Mesh-Muster vom Mac Pro, allerdings lassen die halbkugelförmigen Vertiefungen keine Luft durch. Für die Status-LED und die drei Ports auf der Vorderseite gibt es immerhin Aussparungen. Um den Einschalter zu bedienen, muss man sich einen filigranen Knopf drucken.

Wie bei allen 3D-gedruckten Modellen sind die Nutzer frei in der Farbwahl. Wer den Apple-Look imitieren will, muss allerdings nacharbeiten, das Gehäuse selbst lackieren und Grate mit Cuttermesser und Schmirgelpapier beseitigen.

Mac mini Pro (V1)

Vorlage: Jerrod Hoffert
Maße: 16,7 × 14,4 × 6,8 cm
Gewicht: 198 g
Preis: Filament- und Stromkosten (10–20 €)

- ⊕ anpassbar
- ⊕ Räder druckbar
- ⊖ Qualität vom Drucker abhängig
- ⊖ Nacharbeiten nötig

Laut Hoffert eignet sich selbst der günstige, bei Einsteigern beliebte Kunststoff PLA für das Gehäuse. Der wird allerdings bei 55 Grad weich. Wer seinen Mac mini damit einhaust, sollte ein temperaturbeständigeres Material verwenden. Mit unserem M4 Pro bemerkten wir keine Verformungen.

Neben einem überarbeiteten zweiten Entwurf bietet Hoffert Varianten für den Mac Studio oder die älteren Mac minis an. In seinem Profil finden sich Hommagen an den Power Mac G5, den Röhren-Mac Pro von 2013, den Power Mac G3 sowie den eMac.



Mac mini Pro: Auch das Gehäuse aus dem 3D-Drucker imitiert den Profi-Look.

Fazit

Auf dem Tisch machen alle drei Kandidaten eine gute Figur. Zeeras MacForge Gen2 punktet mit der werkzeuglosen Montage und dem Platz für Speichermedien, Ulanzis QT01 imitiert das Apple-Design dafür überzeugender. Der Mac mini Pro zum Selberdrucken ist eher etwas für Modellbauer. Grundsätzlich bieten alle drei Gehäuse mehr Gag als Funktionalität. Wer allerdings ein Geschenk für sich selbst oder für Mac-mini-Nutzer sucht, die schon immer mit einem Mac Pro geliebäugelt haben, macht mit keinem der Kandidaten etwas falsch. (hze)





GADGET INSPECTOR

Gadget-Inspector

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.

Staudicht, wasserdicht und verträgt Stürze bis 1,2 Meter – mit den Zertifizierungen IP68 und MIL-STD-810G hat sich SP Connect die Outdoortauglichkeit seines Phone Case Xtreme schwarz auf weiß bescheinigen lassen. Die Hülle deckt sowohl das Display als auch die Kameralinsen ab. In die Rückseite ist ein Anschluss für die herstellereigenen Lenker- oder Tischhalterungen (siehe Mac & i Heft 3/2024, S. 86) beziehungsweise die Wireless Powerbank (siehe S. 110) eingefasst. Das Case hält damit nicht nur bombenfest, sondern auch das iPhone bei dreckigsten Touren sauber. Mit Schlamm bedeckt spiegelt sich wenigstens nicht mehr die Displayfolie – was bei Sonnenlicht ordentlich der Fall ist.

Das Touchdisplay lässt sich problemlos bedienen, Kontakte über der Kamrataste reichen Druck- und Wischbefehle an die aktuellen Pro-iPhones weiter. Um die Sprachqualität bei Telefonaten zu verbessern, lässt sich auf der Unterseite ein Stöpsel vom Mikrofon wegklappen. Dann heißt es allerdings: Schließen nicht vergessen! (tre)

Phone Case Xtreme

Wetterfeste iPhone-Hülle
Hersteller: SP Connect
Maße (16 Pro Max): 17,4 × 8,69 × 1,72 cm
Gewicht (mit Schlaufe): 81 g
Preis: 79,99 €

- ⊕ sehr guter Rundumschutz
- ⊕ MagSafe-kompatibel
- ⊖ Folie spiegelt stark



Aktuelle iPhones sind echte Spielmaschinen. Nur mit der Touchbedienung machen rasante Action- oder Arcade-Titel nicht wirklich Freude. Besser geht es mit dem Z331. In den USB-C-Spielecontroller setzt man das Smartphone ein, sodass man es rechts und links mit zwei Thumbsticks, einem Steuerkreuz und allen anderen von einer Xbox gewohnten Steuerelementen umfasst. Das ergibt ein viel besseres Spielerlebnis, da das Geschehen nicht mehr von virtuellen Buttons überdeckt wird.

Das Einlegen des iPhone gelingt dank eines Ziehharmonika-mechanismus sehr einfach. Einmal eingeklemmt, sitzt das iPhone bombenfest. Viele Games erkennen den Controller sofort.

Die Verarbeitungsqualität des Zike Z331 ist ordentlich, obwohl Sony- oder Microsoft-Controller aus besserem Kunststoff bestehen.

Der Druckpunkt der Schalter fühlt sich gut an. Der Controller ist eher für kleinere Hände geeignet.

Durch die Steckverbindung benötigt der Z331 keine Stromversorgung. Obendrein hat der Controller einen integrierten Vibrationsmotor. Von den vier Zusatzknöpfen des Z331 konnten wir in iOS zunächst nur einen verwenden, der ins Game Center führte. Durch die USB-C-Verbindung ist die Latenz geringer als bei Bluetooth-Controllern. (bsc)

Z331

Smartphone-Gamepad
Hersteller: Zike
Farbe: Weiß
Gewicht: 192 g
Preis: 75 €

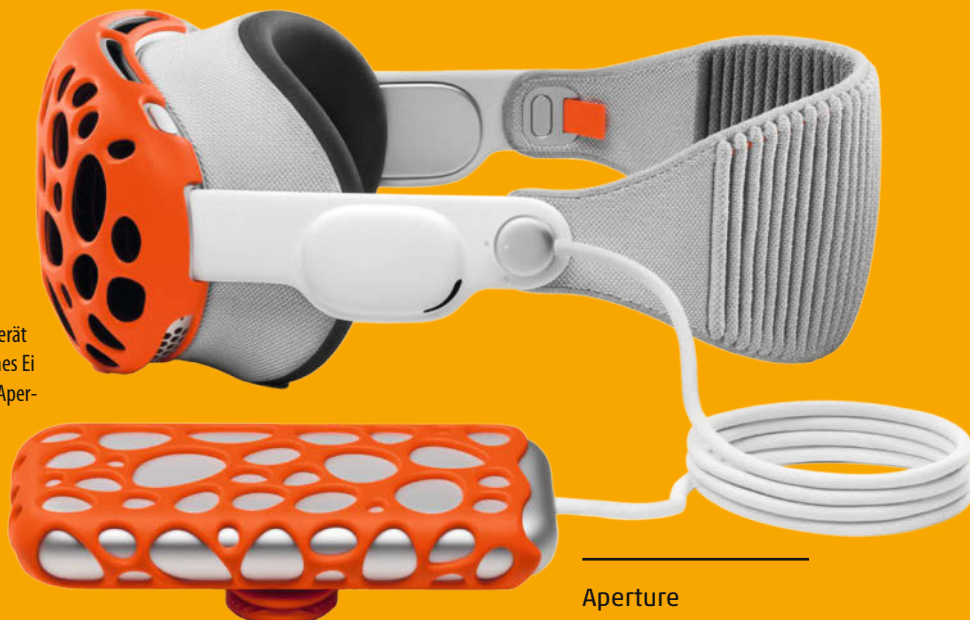
- ⊕ keine Latenz
- ⊕ gute Verarbeitung
- ⊖ für große Hände zu klein



D

ie Vision Pro ist ein empfindliches Gerät und Besitzer müssen sie wie ein rohes Ei behandeln. Um den Umgang zu erleichtern, springt Aperture von dbrand in die Bresche. Den Schutzüberzug stülpt man über das vordere Glas. Er ist sauber verarbeitet und besteht aus einem weichen Polyurethan, das Stöße abfangen soll. Falltests möchte man damit aber dennoch nicht absolvieren. Das stabile Vision-Pro-Verhüterli hat ein komplexes Muster, das der Designer Kyle Goodrich aus Kalifornien entworfen hat. Der bunte, löchrige Kunststoff erinnert ein wenig an Insektenaugen oder Lotussamen. dbrand betont, dass alle Sensoren und Kameras durch die Aussparungen weiterhin funktionieren, was unser Kurztest bestätigte. Allerdings verdeckte der Aperture das Außen-
display (EyeSight), das zur Ansicht der Augen dient. Da EyeSight jedoch sowieso nicht besonders beliebt ist und viele Nutzer die Vision Pro ohne Zuschauer nutzen, stört das wenig.

dbrand verkauft den Aperture-Überzug als Bundle mit einem Akkuüberzug in Orange. Die Lieferung erfolgt direkt aus den USA und kann zwei Wochen in Anspruch nehmen; zu den 69 US-Dollar kommen noch Zollgebühren obendrauf. (bsc)



Aperture

Schutzüberzug für Vision Pro
Hersteller: dbrand
Farbe: Orange
Gewicht: 25 g
Preis: 69 US-\$

- ⊕ stylischer Schutz
- ⊕ Sensoren nicht blockiert
- ⊖ kein direkter EU-Vertrieb
- ⊖ blockiert Außendisplays

Z

uerst befestigt man eine kleine Metallplatte mit einem Klebepad an dem MacBook-Deckel. Daran heftet man die 30 Euro teure Halterung namens Edge Pro Core. Aufgeklappt hält diese ein MagSafe-fähiges iPhone im Hoch- oder Querformat. Das ist ziemlich praktisch, wenn man das Smartphone etwa als Mac-Webcam benutzen will. Den Vorgänger (siehe Mac & i Heft 6/2022, S. 88) konnte man nicht abnehmen, zudem brauchte dieser noch eine Metallplatte am iPhone als Gegenstück. Für MagSafe-lose iPhones oder Android-Smartphones liegt ein Magnetring zum Ankleben bei.

Klebepad und Magneten sind stark genug, sodass nichts verrutscht. Wer zwei Core-Halterungen und genug Klebepads anbringt, soll laut Hersteller damit ein iPad ans MacBook-Display heften können. Selbst wenn das halten dürfte, wird das Gewicht des Apple-Tablets auf Dauer jedoch nicht besonders gut für die Mac-Scharniere sein.

Rolling Square vermarktet Edge Pro als modulares System und bietet auch MagSafe-kompatible Lader (30 Euro) oder eine kleine Lampe (40 Euro) an, die man an den Edge Pro Core heften kann. Das System erwies sich im Alltag als robust. Allerdings lässt sich der Kleber der Metallplatte später nur mit viel Aufwand und einer mitgelieferten Drahtschlinge lösen. (hze)

Edge Pro

Magnethalterung
Hersteller: Rolling Square
Maße: 79 × 58 × 5 mm (zugeklappt)
Gewicht: 59 g
Preis: 30 € (Halterung) /
89 € (Set mit Lampe und Lader)

- ⊕ vielseitiger Nutzen
- ⊕ Halterung abnehmbar
- ⊖ anhänglicher Kleber





FREITAG IST c't-TAG!*

Jetzt 5x c't lesen

für 24,00 €
statt 31,75 €**

** im Vergleich zum Standard-Abo

**30%
Rabatt!**



*Endlich Wochenende! Endlich genug Zeit, um in der c't zu stöbern. Entdecken Sie bei uns die neuesten Technik-Innovationen, finden Sie passende Hard- und Software und erweitern Sie Ihr nerdiges Fachwissen. **Testen Sie doch mal unser Angebot: Lesen Sie 5 Ausgaben c't mit 30 % Rabatt – als Heft, digital in der App, im Browser oder als PDF. On top gibt's noch ein Geschenk Ihrer Wahl.**

Jetzt bestellen:

ct.de/meintag



Rundum gelungen

Die Insta360 X4 filmt mit zwei 8K-Kameras 360-Grad-Videos.

Mit einer Länge von 13 Zentimetern ist die 360-Grad-Actionkamera kürzer als alle aktuellen iPhone-Modelle. Dennoch bringt sie auf ihrer Vorder- und Rückseite gleich zwei Kameras mit Weitwinkelobjektiven unter. Jede von ihnen löst mit bis zu 8K bei 30 fps (7680 × 3840 Pixel) auf. Alternativ stehen aber auch 5,7K oder 4K bei 60 fps zur Wahl. Die Elektronik kombiniert beide Clips zu einem Kugelpanorama. Man kann aber auch nur eine einzige Linse aktivieren.

Die X4 filmt im Seitenverhältnis 1:1 oder 2:1. Einstellungen sowie Bildausschnitt lassen sich schnell über den farbigen 2,5-Zoll-Touchscreen verändern. Drei gummierte Knöpfe (Aufnahme, Menü und Aktionstaste) lassen sich recht intuitiv bedienen, zudem versteht die Kamera auch englische Sprachbefehle und Gesten zur Aufnahmesteuerung. Einmal gestartet, filmt sie, bis man stoppt, der Akku leer läuft oder die eingelegte microSD-Karte voll ist. In dem Test bot eine Ladung bei voller Auflösung über eine Stunde Aufnahmezeit. Das Gehäuse ist auch ohne zusätzlichen Schutz bis zehn Meter wasserdicht.



Aufnahmequalität

Bei der Bildqualität weiß die X4 vor allem HDR-Fans zu überzeugen: Bei gutem Wetter punktet die Kamera mit gut ausgeleuchteten Aufnahmen und satten Farben. Helligkeitswechsel zwischen praller Sonne sowie schattigen Wäldchen bereiten ihr im Test keine Probleme.

Überlappende Bereiche an den Objektivrändern setzt die Kamera per sogenanntem Stitching so zusammen, dass die Übergänge nahtlos wirken. Sitzt die X4 auf einem Selfie-Stick oder Stativ, verschwinden diese per KI. Je nach Aufnahmewinkel und Fingerhaltung sahen die Hände zuweilen etwas gekrümmt aus, in den meisten Fällen funktionierte der Filter aber ziemlich gut. Durch die Weitwinkelenaufnahmen haben die Videos eine leichte Fischaugenverzerrung, die sich beim Auszoomen verstärkt.

Damit die Aufnahmen nicht verwackeln, nutzt die X4 ein Sechs-Achsen-Gyroskop. Das arbeitete im Test fast schon zu gut; beim Fahrradfahren hielt die Kamera die Aufnahme so ruhig, als würde sie auf Schienen laufen. Der Fahrer wirkte beinahe wie freigestellt.

App-Unterstützung

Die Kugelpanoramen werden im eigenen INSP- respektive INSV-Format gesichert und müssen vor der Verwendung in anderen Apps umgewandelt werden (Reframing). Aufnahmen lassen sich entweder per USB-C, per SD-Karte oder per WLAN übertragen. Unter iOS steht die kostenfreie App Insta360 bereit, über die sich die Kamera auch fernsteuern lässt. Einmal gekoppelt, lädt sie die Clips im Hintergrund aufs iPhone. In der etwas überladenen App geht der Schnitt nach kurzer Eingewöhnung schnell von der Hand: Per Tipp- und Wischgesten legt man etwa den Bildausschnitt fest, setzt Keyframes oder lässt ein Objekt per KI-Framing automatisch verfolgen. Vorlagen und kurze Musikclips pepen die Videos mehr oder weniger passend auf. Die Clips lassen sich mit Wasserzeichen versehen und schnell auf Social Media teilen.

Wer lieber am Mac schneidet, kann auf das aufgeräumtere Insta360 Studio zugreifen. Der Hersteller bietet ein Plugin für Adobe Premiere Pro an; für Final Cut Pro müssen die

In der Voreinstellung „Tiny Planet“ nutzt man die Verzerrung des Kugelpanoramas aus.



X4 (360-Grad-Actionkamera)

Hersteller: Insta360 // **Maße:** 46 × 124 × 38 mm // **Gewicht:** 203 g // **Systemanforderungen:** iOS ab 13, macOS ab 10.13, Apple Silicon oder dedizierte GPU // **Lieferumfang:** USB-C-Kabel, Akku, Linsenschutz // **Preis:** 475,99 €

Videos zunächst via Insta360 Studio exportiert werden, was allerdings ein Vielfaches der Aufnahmezeit in Anspruch nimmt.

Schwenken im Schnitt

Um immersive Videos für die Vision Pro aufzubereiten, reicht die Auflösung der X4 zwar nicht ganz aus, dennoch erscheinen die Rundum-Aufnahmen durchaus sinnvoll. Denn im Schnitt lässt sich der Bildausschnitt nachträglich verändern. Das kann beim Sport praktisch sein, um kein Highlight durch eine verrutschte oder falsch platzierte Kamera zu verpassen.

Auch wenn es etwas ruhiger vor sich geht, empfiehlt sich der Einsatz der X4: Etwa wenn man die Kamera auf Augenhöhe auf der Werkbank platziert, kann man in Tutorials mit nur einer Kamera mehrere Blickwinkel einfangen. Richtig eingesetzt, spart man sich damit ein teureres Multicam-Setup.

Fazit

Die X4 ist eine spaßige Kamera, mit der auf Anhieb farbstärke sowie wackelfreie Rundum-Videos gelingen. Kurz vor Redaktionschluss hat Insta360 den 590 Euro teuren Nachfolger X5 vorgestellt, der bei schwachem Licht bessere Ergebnisse liefern soll. Außerdem nimmt sie ohne App-Reframing ein flaches 5,7K-Video zusätzlich zum Kugelpanorama auf. Die X4 bietet der Hersteller weiterhin vergünstigt an, auch wenn sie mit 476 Euro nicht billig ist. Für Sportler oder Content-Creator relativieren die vielen Möglichkeiten der X4 aber den Preis. (hze)

Alles im Blick behalten

Aqaras Camera Hub G5 Pro überwacht Haus und Garten auch in HomeKit.

Zunächst koppelt man im Rahmen der lediglich englischsprachig begleiteten Installation die Aqara-Kamera mit der zugehörigen App und dem WLAN, dann kann man sie mit Apples Home-App mit HomeKit verbinden. Im Test klappte Letzteres allerdings erst, nachdem wir bei unserem WLAN-Router (Fritzbox-Mesh) das 5- und das 6-GHz-Band ausgeschaltet hatten. Später haben wir es wieder eingeschaltet, ohne dass die Funktion der Kamera gestört war. Das von uns getestete Modell mit WLAN benötigt dauerhaft 10 Watt Strom von einem USB-C-Netzteil, zum Lieferumfang zählt nur ein zwei Meter langes Kabel und kein Ladegerät.

Im lokal gespeicherten Album landeten nur manuell angestoßene oder kopierte Auf-

nahmen. Die von einem passiven Infrarotsensor (PIR) unterstützte Personen-, Gesichts-, Tier- oder Fahrzeugerkennung funktionierte nur, wenn die Speicherung in der nach 30 Testtagen kostenpflichtigen Aqara-Cloud aktiviert war. Dann konnten wir Aufnahmen über die Zeitleiste auch im eingebauten Speicher von 8 GByte finden. Ohnehin laufen die Erkennungsfunktionen mit künstlicher Intelligenz auf dem Server der chinesischen Firma. Der HomeGuardian genannte Dienst kostet 10 Euro im Monat. Der Bewegungssensor löste im Test leider manchmal nicht aus und sehr oft fälschlich, etwa weil sich Zweige im Wind innerhalb der festgelegten Aktivitätszonen bewegten.

Die nach IP65 wetterfeste Kamera lieferte tagsüber scharfe Bilder mit 2K-Auflösung (4 Megapixel mit 2688×1520 Punkten) und einem Erfassungswinkel von 133 Grad. Nachts wird sie von einem eingebauten 3-Watt-Scheinwerfer kräftig unterstützt, den man allerdings nur manuell oder durch einen automatisierten Zeitplan in der App zuschalten kann – auf den Bewegungsmelder reagiert er nicht. Ohne ihn waren die nächtlichen



Videos stark verrauscht und Gesichter konnten wir nicht erkennen. Über einen Lautsprecher und ein Mikrofon eignet sich die G5 Pro auch zum Gegensprechen. Die Kamera unterstützt Apples sicheres HomeKit Video, wofür man mindestens das kleine iCloud-Abo für 1 Euro im Monat benötigt. Allerdings wird dann die Auflösung auf Full-HD beschränkt. Außerdem enthält die Kamera einen Matter-Controller sowie einen Hub für Geräte mit Thread oder Zigbee. Sie ist unter anderem kompatibel zu Google Home, Amazon Alexa und Samsungs SmartThings.

Wegen der schwer draußen bereitzustellenden Stromversorgung per USB-C verliert die Aqara-Kamera für den Außenbereich an Attraktivität. Leider enttäuschte uns auch die Qualität der Nachtaufnahmen sowie die Unmöglichkeit, vom Bewegungsmelder ausgelöste Videos ausschließlich lokal zu speichern oder vom Scheinwerfer aufhellen zu lassen. Wer ohnehin auf Apples Secure Video oder auf Matter setzt, mag den Preis von 180 Euro möglicherweise zahlen. (jes)

Camera Hub G5 Pro (Überwachungskamera)

Hersteller: Aqara // **Kompatibilität:** Aqara-Home-App für iOS, Android // **Maße Kamera:** 70,5×70,5×89 mm // **Anbindung:** WLAN 2,4 oder 5 GHz // **Preis:** 180 €

Kabellos Laden bei Fahrtwind

Die Wireless Powerbank von SP Connect lädt das iPhone am Fahrradlenker.

Einen schnellen kabellosen Ladevorgang brauchen Sie von diesem 100 Euro teuren Akku nicht erwarten: In einer halben Stunde lud die Wireless Powerbank unser iPhone 16 Pro Max von 0 auf gerade mal 14 Prozent. Nach einer Stunde war dessen Akku bei einer Leistung von laut Hersteller 10 Watt zu knapp 30 Prozent gefüllt. Trotz der 38,5Wh bekamen wir das große iPhone gerade so voll, den Verlusten beim kabellosen Laden geschuldet.

Nein, der Clou dieser Powerbank von SP Connect liegt an anderer Stelle: Sie fügt sich

perfekt in das Herstellersystem von Hüllen und Halterungen ein. Statt das iPhone im SP+-Case an einer Fahrrad-, Motorrad-, Auto- oder Tischhalterung zu befestigen, bringt man es mit einer Vierteldrehung am Akku an – das hält zuverlässig. Mit der Einkerbung auf der Unterseite der Powerbank wiederum kann man die Kombi auf eine der robusten Halterungen drehen, zum Beispiel auf den Fahrradlenker (siehe Mac & i Heft 3/2024, S. 86). So lädt man ohne lästige Kabel sogar während einer Tour durchs Grüne, wenn das iPhone dank hellem Display, GPS und schlechter Mobilfunkverbindung besonders viel Energie benötigt. Für einen plötzlichen Wetterumschwung ist der USB-C-Port mit einer Abdeckung gegen Regen geschützt. Zertifiziert gegen Wasser ist der Akku nicht, der Hersteller nennt ihn lediglich „wetterfest“.

Über diesen einen USB-C-Port lädt man die Powerbank mit bis zu 18 Watt (Power



Delivery 3.0; Herstellerangaben) auf. Zudem kann man das iPhone mit bis zu 20 Watt per Kabel aufladen, wenn es mal schneller oder mit geringeren Verlusten gehen soll. In einer halben Stunde lud dieser Weg unser iPhone schon auf 41 Prozent.

Wer ein Case und eine Halterung von SP Connect besitzt, für den ist die Wireless Powerbank ein äußerst praktisches Zubehör für längere Touren. Das langsame kabellose Laden stört dabei nicht. Wer allerdings nicht das System nutzen will, fährt mit einer klassischen Powerbank günstiger. (tre)

Wireless Powerbank 10.000 mAh (Akku)

Hersteller: SP Connect // **Maße:** 6,96×11,0×2,27 cm // **Gewicht:** 221 g // **Lieferumfang:** Akku, USB-C-Kabel (15 cm), SPC+-Adapter, Einstelltool // **Preis:** 99 €

Pixelprotz mit vielen Ports

Der 27-Zoll-Monitor PD2730S mit 5K-Auflösung zeigt sich äußerst anschlussfreudig.

Nach Samsung und Asus schickt BenQ nun mit dem PD2730S einen Konkurrenten zum Studio Display ins Rennen. Das Modell stammt aus der DesignVue-Serie und bringt auf einer Bilddiagonale die 5K-Auflösung (5180 × 2880 Pixel) bei 60 Hz unter. Mit einer Pixeldichte von 218 dpi liegt das Display gleichauf mit Apples Monitor, kostet mit rund 1200 Euro aber 550 Euro weniger.

Der vergleichsweise dicke Monitor sitzt sicher auf seinem Standfuß, ohne zu wackeln. Er lässt sich leicht mit einer Hand drehen, neigen, in der Höhe verstellen oder in den Pivot-Modus kippen. Eine VESA-Montage ist ohne den Standfuß ebenfalls möglich.

Anschlüsse und KVM

Die rückwärtigen Anschlüsse zeigen nach hinten und sind leicht zugänglich. Mit Thunderbolt 4 (90 Watt Ladeleistung), HDMI und DisplayPort gibt es genug zeitgemäße Eingänge. Ergänzt wird das Ganze um einen Thunderbolt-Ausgang, einen USB-Hub mit USB-C-Eingang, drei USB-A-Buchsen und einen USB-C-Anschluss an der Unterseite. Abgesehen vom fehlenden Ethernet-Port bringt der BenQ alles mit, um als Dock durchzugehen. An den USB-Ports wie auch dem Thunderbolt-Anschluss konnten wir mit einer Crucial X9 Daten mit 869 MByte/s schreiben und 650 MByte/s lesen. Zum Vergleich: Direkt am Mac angeschlossen schafft die SSD 920 respektive 831 MByte/s.

Zwei angeschlossene Zusprieler lassen sich zeitgleich als Bild-in-Bild (Picture-in-



Picture) oder nebeneinander (Picture-by-Picture) anzeigen. Der Monitor hat einen KWM-Switch, sodass sich die angestöpselte Peripherie von zwei Geräten abwechselnd nutzen lässt.

Daisy chaining und Displaysoftware

Der zweite Thunderbolt-Port auf der Rückseite erlaubt Daisy chaining. So lässt sich ein zweiter Monitor anschließen, sofern der Mac mehrere Displays ansteuern kann. An einem MacBook mit einem einfachen M1- oder M2-Chip funktioniert das also nicht.

Laut BenQ soll über Thunderbolt-3-Daisy chaining der gleichzeitige Betrieb von zwei 5K-Displays mit je 60 Hz möglich sein. Das erwies sich im Test als etwas hakelig: Ein LG Ultrafine 5K der ersten Generation kam am BenQ nicht über WQHD-Auflösung (2560 × 1440 Pixel) hinaus. Möglicherweise ist der Controller dieses Bildschirms recht wählerisch. Der Monitor Asus PA27JCV aus der letzten Ausgabe sowie Apples Studio Display gaben über Daisy chaining problemlos die gewünschten 5K bei 60 Hz aus.

Neben den Monitortasten und einem kleinen Joystick im Gehäuse lässt sich der PD2730S wie andere BenQ-Monitore über einen kreisrunden, drahtlosen Puck steuern. Außerdem stellt der Hersteller die kostenfreie Software Display Pilot 2 bereit: Über das Tool lassen sich unter macOS die Farb-

PD2730S (5K-Monitor)

Hersteller: BenQ // **Maße:** 61,4 × 42,8 – 57,8 × 24,2 cm // **Gewicht:** 8,3 kg // **Eingänge:** HDMI 2.1, DisplayPort 1.4, Thunderbolt 4 mit DisplayPort und Power Delivery // **Ausgänge:** Thunderbolt 4, USB-C, 3 × USB Typ A, Klinke // **Lieferumfang:** Standfuß, Kabel: Strom, HDMI, DisplayPort, Thunderbolt 4 // **Preis:** 1189 €

einstellungen des Monitors verstellen und die Quelle wechseln. Selbst die Helligkeit ändert man dann über die Funktionstasten des Apple-Keyboards. Auch Funktionen wie Pivot oder PiP/PbP kann man so konfigurieren oder den Eingang wechseln.

Bildeigenschaften

BenQ gibt für das Display einen Kontrast von 2000:1 an. In unseren Messungen lag der Monitor allerdings weit dahinter: In der Voreinstellung DCI-P3 lag er bei 631:1, in sRGB bei 641:1. Moderne IPS-Panels schaffen deutlich mehr. BenQ empfahl uns nach Rücksprache, die Uniformity Compensation zu deaktivieren, die für homogene Ausleuchtung sorgen soll. Nachdem wir dies taten und den Modus auf „User 1“ wechselten, kletterte der Kontrast auf sehr gute 1583:1. Für die farbverbindliche Bildbearbeitung sollte man daher besser keines der fertigen Presets nutzen, sondern eines der beiden Nutzerprofile auf die eigenen Bedürfnisse kalibrieren und die Uniformity Compensation deaktivieren.

Die restlichen Eigenschaften waren ansonsten gut: Den sRGB-Farbraum deckte der PD2730S genau ab, DCI-P3 schaffte er beinahe vollständig mit Ausnahme der Grüntöne. Die Helligkeit lag ohne Uniformity bei maximal 460 cd/m², HDR-Effekte wirkten damit aber kaum.

Scharfes Bild, aber ...

BenQs 5K-Display bringt durchdachte Funktionen mit: Die Software erlaubt eine komfortable Steuerung unter macOS, das Daisy chaining ist ein guter Ersatz für das MST-Protokoll, das macOS noch immer nicht unterstützt. Beim Kontrast erlaubt sich der PD2730S allerdings Fehler, die bei einem Display mit Grafikern als Zielpublikum für fast 1200 Euro nicht vorkommen sollten. Nur wer den Monitor selbst kalibriert, bekommt eine günstigere Alternative zu Apples Studio Display, das ab Werk ein besseres Bild zeigt, aber nicht so vielseitig ist. (hze)



Die Videoeingänge liegen auf der Rückseite, der USB-Hub an der Unterseite.

Mit Muse durch die eigenen Fotos

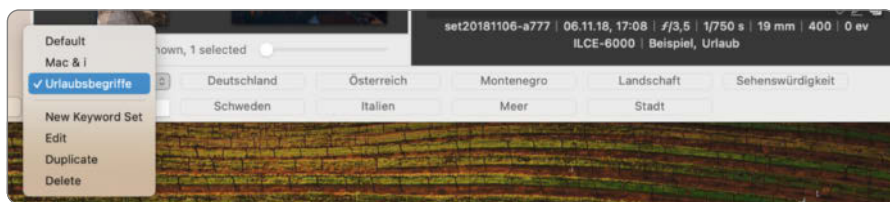
Musebox verwaltet und verschlagwortet Medien auf dem Mac.

Die englischsprachige App greift die Idee von Schuhkartons auf, in denen Fotos liegen. Folglich findet man in der Seitenleiste von Musebox „Boxes“, nicht zu verwechseln mit den dortigen Alben: Jede Datei liegt immer nur in einer Box, darf aber in mehreren Alben zu sehen sein. Das ist hilfreich, wenn man zum Beispiel einen digitalen „Schuhkarton“ mit allen Bildern des Ostseurlaubs besitzt und einige sowohl in das Album „Ostsee Fotobestellung“ als auch „Jahreshighlights“ einfügen möchten.

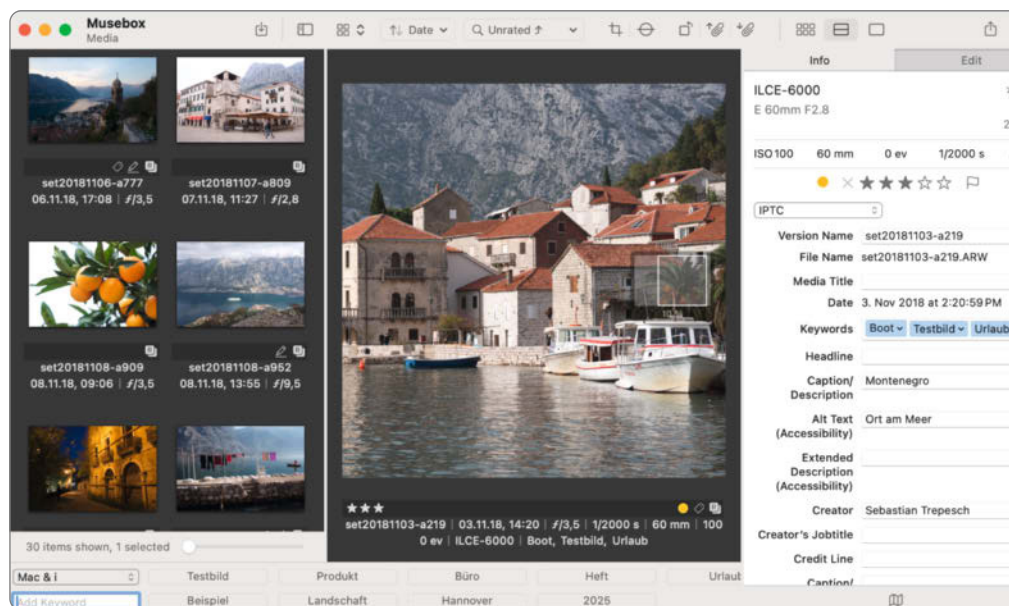
Ein Unterschied zu anderen Fotoverwaltern und klassischen Ordnern: In Musebox dürfen die Bilder einer Box in mehreren Finder-Ordern, ja sogar auf mehreren Speichermedien verteilt liegen. So können Sie etwa die Videos einer Urlaubsreise auf ein externes Laufwerk auslagern, während die Fotos auf der internen Platte bleiben. Mit dem Befehl „Relocate Original Files“ klappt das Verschieben auch nachträglich. Dank lokal gespeicherter Vorschaubilder behält man den Überblick selbst dann, wenn das jeweilige Laufwerk nicht angeschlossen ist.

Fotos einfach, doppelt, extern

Für Dateien aus dem Finder legt man im Importdialog fest, ob die Medien verschoben, kopiert oder am angestammten Ort belassen werden sollen. Importe aus der Fotomediathek, ob mit oder ohne iCloud, kopiert die Software in einen gewünschten Finder-Ordner. Einen direkten Zugriff auf die macOS-Mediathek – wie ihn zum Beispiel Nitro Photo (siehe Mac & i Heft 3/2024, S. 103) bietet – gibt es nicht. Den aktuellen Speicherort einer Datei nennt die Infospalte oder „Show in Finder“ im Kontextmenü.



Die Verschlagwortung gelingt in Musebox dank der editierbaren Leiste per Knopfdruck.



Da die Software den RAW-Dekoder von macOS nutzt, arbeitet sie mit allen entsprechenden Dateien, die das Betriebssystem kennt. Die Vorzüge von Live-Photos und Porträts mit Tiefeninformationen kann Musebox allerdings nicht ausnutzen. Videos und Audios unterstützt die App ebenfalls.

Metadaten unter Kontrolle

Die Stärke von Musebox ist der Umgang mit Metadaten. Zum Beispiel legt man sich in „Keyword Sets“ Buttons mit häufig benutzten Stichwörtern an, die man unten im Bildbrowser per Knopfdruck der gewählten Datei zuordnet. Die Bildsammlung lässt sich später nach Tags filtern. Die rechte Seitenleiste listet Metadaten von Sternbewertung über Aufnahmedaten und IPTC-Titel bis hin zur Seriennummer der Kamera auf. Um die Übersicht zu behalten, kann man einzelne Kategorien aufrufen – und sogar konfigurieren.

Die App kann zudem alle oder nur bestimmte Metadaten von einem Bild auf andere kopieren. Hierbei muss man aber Vorsicht walten lassen: Standardmäßig werden hierbei die Ortsdaten überschrieben. Apro-

pos Aufnahmeort: Direkt editieren kann man den in Musebox genauso wenig wie den Aufnahmezeitpunkt – schade!

Die nötigsten Werkzeuge – wirklich nur die nötigsten

Schaltet man von den Metadaten in den „Edit“-Reiter, erhält man ein paar nichtdestruktiv arbeitende Werkzeuge, die also die Originaldateien nicht verändern. Für Audios und Videos handelt es sich gerade mal um den Zuschchnitt. Bei Bildern bietet Musebox immerhin die wichtigsten Regler wie Weißabgleich, Lichter und Schatten, Zuschneiden – inklusive HDR10-Unterstützung.

Über einen rechten Mausclick lässt sich im Menü ein Bild an eine installierte Bildbearbeitung weiterreichen, zum Beispiel Pixelmator Pro. Mehrere Versionen eines Fotos kann man für den Bildbrowser wieder mit „Stacks“

gruppieren. Beim Export stellt man die Auflösung ein und schließt Metadaten ein oder aus. Nur hier sowie beim Import und Verschieben kann man die Dateinamen ändern. Java- und AppleScript-affine Nutzer können sich Automationen erstellen.



Musebox 1.1 (Fotoverwaltung)

Entwickler: Brushed Pixel // Systemanforderung: macOS 14 // Preis: 20,68 €

Fazit

Musebox hilft trotz einiger Funktionslücken vor allem denen, die Fotos auf verschiedenen Speichermedien zusammenbringen, Metadaten eintragen und zum Beispiel Bilder regelmäßig fürs Web exportieren möchten. Der Charme der App darf sich gerne noch etwas von dem eines Schuhkartons absetzen. (tre)

Projekt-Zauberer

Merlin Project 9 erstellt
Gantt-Projektpläne mit KI.

Komplexere Projekte wie eine Badezimmerrenovierung, eine runde Geburtstagsfeier oder die individuelle Reiseplanung lassen sich mit der Unterstützung eines Projektmanagement-Tools wie Merlin leichter abwickeln. Aus einzelnen Arbeitsschritten, denen man jeweils eine Dauer, Kosten und Ressourcen (Personen, Arbeitsmittel) zuweisen kann, erstellt die Software ein Gesamtbild. Es zeigt, wie die einzelnen Schritte voneinander abhängig sind – wahlweise als Liste, Gantt-Diagramm, Kanban, Flussdiagramm, Mindmap, PERT-Diagramm oder Organigramm. Der Projektleiter kann sich so auf das Wesentliche konzentrieren, nämlich den Projektfortschritt zu überwachen und Kosten, Qualität sowie Termine in Einklang zu bringen.

Pläne mit KI erzeugen

Die wesentliche Neuerung von Merlin Project 9 ist der intelligente Assistent, der mit Hilfe von KI ohne großen Aufwand riesige Projektpläne generieren kann. Dazu gibt man lediglich eine kurze Beschreibung des

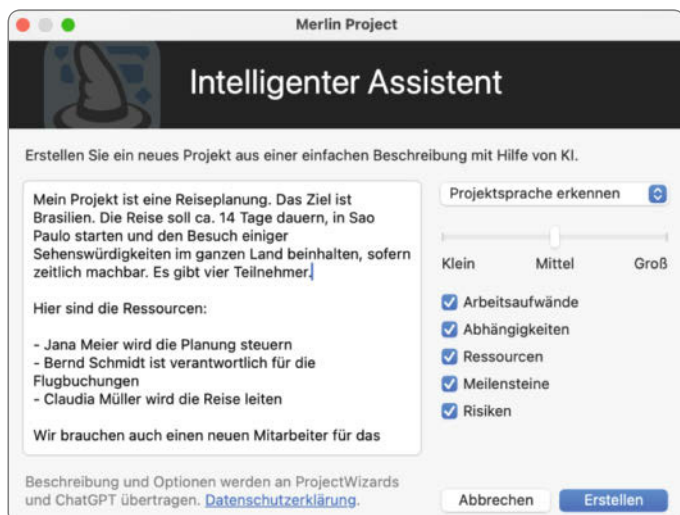


Merlin Project 9.0.3
(Projektmanagement)

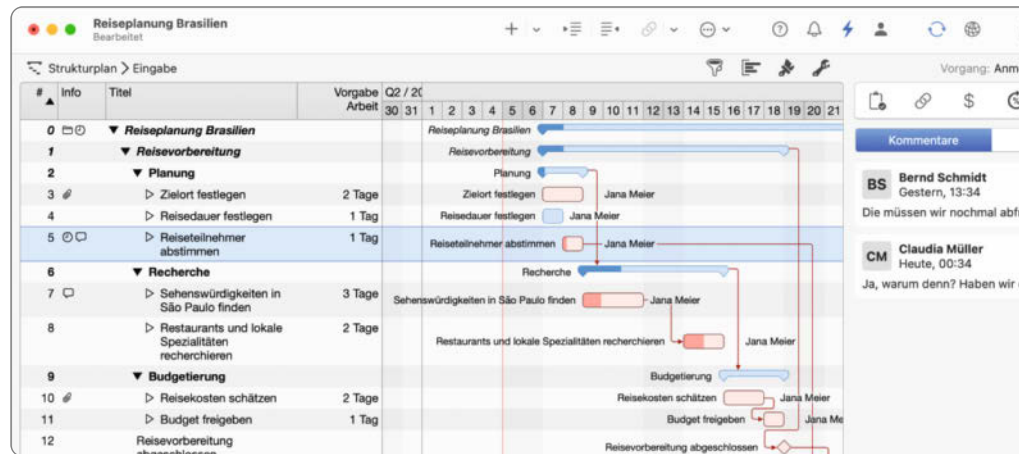
Entwickler: ProjectWizards //

Systemanforderungen: macOS 12, iOS / iPadOS 16 //

Preise: macOS: 19,99 €/Monat oder 199,99 €/Jahr;
iOS / iPadOS: 9,99 €/Monat oder 99,99 €/Jahr



Der KI-Assistent von Merlin erzeugt zwar komplexe Projekte, ungeprüft sollte man diese jedoch nicht übernehmen.



Projekthalts ein – möglichst mit passenden Projektbegriffen. Merlin reicht diese Daten an ChatGPT weiter und baut aus dem Ergebnis der KI einen Projektplan. Ein ChatGPT-Account ist nicht nötig, die Kosten sind über das Merlin-Abo abgedeckt.

Der Assistent funktionierte im Test gut. Je nach gewählter Projektgröße generierte die App aus einer 80 Wörter umfassenden Reiseplanung zwischen 30 und 80 einzelne Vorgänge. Ruft man den Assistenten erneut auf, kann man den Prompt anpassen und einen alternativen Plan als neues Dokument generieren lassen, eine Abwandlung des bestehenden geht jedoch nicht. Beim Beenden verliert Merlin den KI-Prompt und setzt ihn auf ein Beispiel zurück.

Einen Plan so zu erzeugen, kann viel Arbeit sparen und taugt durchaus als Vorlage oder Brainstorming. Das Ergebnis sollte man allerdings gründlich prüfen. Mit sinnvollen Abhängigkeiten – also welcher Vorgang auf welchen folgen soll oder muss – hat die Methodik noch so ihre Schwierigkeiten. Auch haben nicht alle vorgeschlagenen Vorgänge Hand und Fuß. Vertrauliches sollte man indes nicht mit ChatGPT teilen.

Mit „Dynamischer Basisplan“ in den Projekteinstellungen lässt sich ein Projekt ähnlich einer Versionierung mit einem früheren

Referenzstand (Basisplan oder Baseline) vergleichen. Merlin visualisiert die alte Baseline auf Wunsch als zweitrangige, graue Balken. Der Clou: Über einen Rechtsklick aufs Datumsfeld lässt sich ein beliebiger Zwischenstand wählen. Unternehmen können nun den Beginn des Geschäftsjahres festlegen. Um davon zu profitieren, muss die Zeitskala jedoch auf die Einheit „Quartale“ oder „Jahre“ umgestellt werden.

Vorgänge im Team kommentieren

Per Kommentarfunktion hinterlässt man Anmerkungen zu Vorgängen, Ressourcen oder Anhängen. Das klappt über mehrere Benutzer und Geräte hinweg, der Verlauf ist über den Inspektor einsehbar. Eine Sprechblase in der Infospalte signalisiert Kommentare – bei Neuigkeiten farbig hervorgehoben.

Bei aktivierter dynamischer Hilfe blendet Merlin permanent ein gelbes Pop-up mit Erläuterungen zum Inhalt unter dem Mauszeiger ein. Diese Texte enthalten hilfreiche Tipps, etwa zum nicht selbsterklärenden Auswahlfeld „Geschäftsjahreszahl“.

Wie gewohnt darf man auch am iPad oder unter iOS an Projekten mitarbeiten, den intelligenten Assistenten gibt es dort ebenso. Merlin synchronisiert Änderungen über alle Geräte hinweg automatisch, auf Wunsch über iCloud, Dropbox oder Google Drive. Die Veröffentlichen-Funktion exportiert Projekte automatisiert zu bestimmten Zeitpunkten, um sie per Cloud oder im Netzwerk bereitzustellen. Sie unterstützt unter anderem Formate wie HTML, Kalenderdateien, OPML, FreeMind und MS Projekt.

Der neue KI-Assistent von Merlin Project 9 erleichtert insbesondere Gelegenheitsplanern das Anlegen von Projekten deutlich. Neuerungen wie dynamische Basispläne sprechen zudem Profis an. Nach der 30-tägigen Testphase sind separate Abos für iPhone/iPad und Mac fällig. Mac-User erhalten alternativ für 50 Euro/Jahr oder im Setapp-Abo das abgespeckte Merlin Project Express ohne Funktionen wie KI, Kanban, dynamischer Basisplan und Mindmap. (Tobias Engler/wre)

Flexible Schreibwerkstatt

adoc Studio formatiert mithilfe von AsciiDoc umfangreiche Texte und Dokumentationen.

Anders als Textverarbeitungen wie Word oder Pages setzt das Schreibprogramm adoc Studio auf reine Textdateien in der leistungsfähigen Auszeichnungssprache AsciiDoc. Ähnlich wie bei Markdown formatiert und strukturiert man Text mit Sonderzeichen wie Klammern oder Sternchen. Das so ausgezeichnete Dokument durchläuft den integrierten Konverter, der die von Sonderzeichen umschlossenen Passagen bei der Ausgabe in die gewünschte Form überführt.

Die Anwendung verwendet auf Mac und iPad ein vertikal geteiltes Fenster. In der linken Hälfte editiert man den Text und sieht in der rechten umgehend das Ergebnis der Formatierung – Auszeichnungsfehler wie fehlende Sonderzeichen fallen so schnell auf. Wer sich ganz auf den Quelltext fokussieren möchte, blendet die Vorschau aus und greift bei Bedarf fenster- oder bildschirmfüllend auf sie zurück.

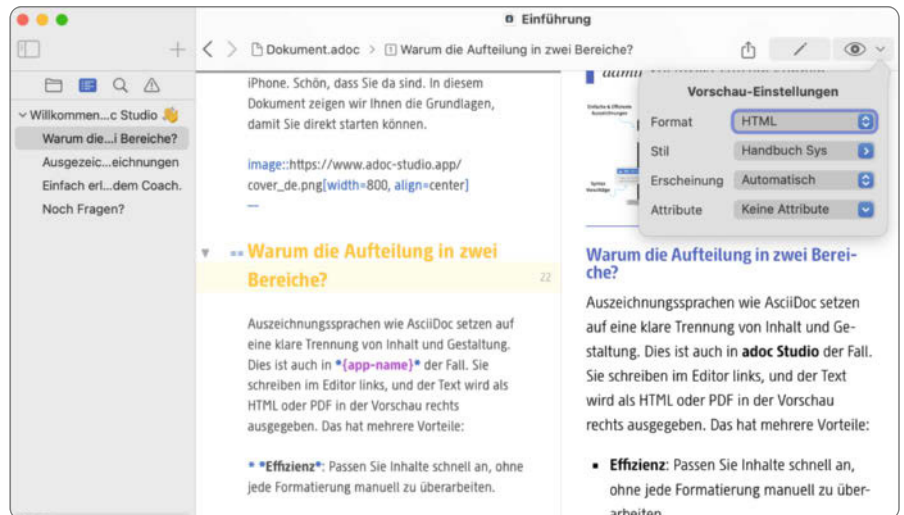
Eine optionale Seitenleiste zeigt wahlweise die Suchfunktion samt Trefferliste, den Projektnavigator mit allen zugehörigen Dateien, eine Gliederung des aktuellen Dokuments im Abschnittsnavigator oder einen Problemnavigator, der auf strukturelle Ungereimtheiten hinweist.

Die integrierte Syntaxhilfe unterstützt dabei, die Möglichkeiten von AsciiDoc zu lernen.



adoc Studio 3.0
(Schreibprogramm)

Entwickler: ProjectWizards // **Systemanforderungen:** macOS 13.3, iOS / iPadOS 16.4 // **Preis:** 9,99 €/Monat; 99,99 €/Jahr



Auf dem iPhone wechselt die App über einen Umschalter zwischen Quelltext und der bildschirmfüllenden Vorschau. Den Inhalt der Seitenleiste blendet ein Button hier ebenfalls displayfüllend ein.

AsciiDoc statt Markdown oder LaTeX

AsciiDoc positioniert sich als ausgewogener Mittelweg zwischen der Einfachheit von Markdown und der Komplexität von LaTeX. Das stets in neuen Projekten enthaltene Begrüßungsdokument demonstriert anschaulich die Möglichkeiten des Formats. Es geht weit über die Möglichkeiten von Markdown hinaus und ist eindeutig spezifiziert. So gibt es Auszeichnungen für Unterstreichungen und Markierungen, die nur in einigen der vielen Varianten von Markdown enthalten sind. Darüber hinaus

beherrscht AsciiDoc Variablen, die man am Anfang des Dokuments zusammen mit weiteren Attributen definiert. Fügt man sie über geschweifte Klammern im Text ein (`{Variable}`), stellt man beispielsweise in technischen Dokumenten korrekte Eigenschreibweisen sicher oder erleichtert sich die fehlerfreie Eingabe längerer URLs. Die App reagiert über if-Anweisungen im Text auf Variablen und Attribute, um davon abhängig Textpassagen auszugeben oder auszublenden. Das ist praktisch, um zum Beispiel in einer Software-Dokumentation die Abweichungen unterschiedlicher Versionen der Software zu pflegen.

Weitere Stärken spielt AsciiDoc in komplexen Dokumenten aus. Ein einzelner Befehl im Text erstellt etwa aus den verwendeten Überschriften ein Inhaltsverzeichnis. Per Klick oder Tipp auf einen Eintrag in der Vorschau springt man direkt zur entsprechenden Passage im Dokument. Das AsciiDoc-Format unterstützt Tipp- und Hinweiskästen,

Randnotizen, Tastenkürzel, Menübefehle, Tabellen, mathematische Formeln sowie Verweise auf andere Stellen im Dokument. Außerdem lassen sich Zitate mit Quellenangaben versehen. Der in Swift neu entwickelte AsciiDoc-Parser kennt noch nicht alle Feinheiten des Formats, wie ein automatisch erzeugtes Stichwortverzeichnis.

Ein etwa per Esc oder Button aufrufbarer Coach hilft samt Erklärungen beim Einfügen von Auszeichnungen oder Definitionen. Dabei orientieren sich die Vorschläge an der aktuellen Eingabe, und der Coach erscheint bei passenden Begriffen automatisch.

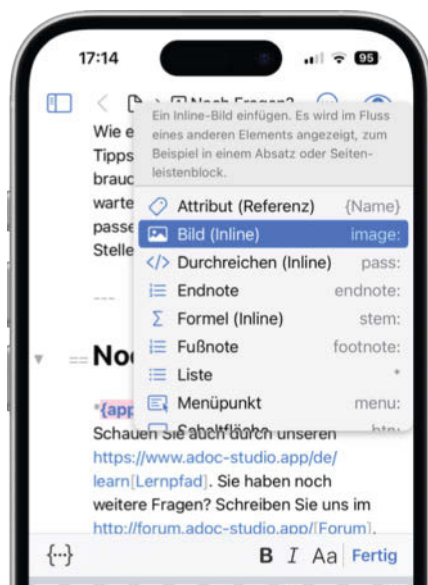
Vielseitiger Export und Synchronisation

Das Ergebnis der Arbeit gibt adoc Studio wahlweise als HTML- oder PDF-Datei aus – ein EPUB-Export soll folgen. Dabei stehen elf Stile zur Auswahl, die sich auf Farbgebung, Schriftarten und -größen auswirken. Mithilfe von CSS-Dateien lassen sich eigene Stile festlegen und bestehende abwandeln. Für den Editor bietet adoc Studio eine Auswahl aus 16 hellen und dunklen Themes, die man ebenfalls um eigene ergänzen kann.

Liegen die Daten eines Projekts auf einem Cloud-Laufwerk wie iCloud Drive, lässt sich mit iPhone, iPad und Mac gemeinsam daran arbeiten. Im Test behinderten allerdings Verzögerungen bei der iCloud-Synchronisation und damit einhergehende Synchronisationskonflikte den fliegenden Wechsel.

Über einen Zeitraum von 14 Tagen darf man die Software ohne Einschränkungen auf allen Plattformen testen. Anschließend ist adoc Studio nur noch als Reader verwendbar. Für die kontinuierliche Nutzung setzen die Entwickler auf ein Abomodell.

adoc Studio ist eine durchdachte, plattformübergreifende Schreibumgebung für das AsciiDoc-Format, die durch hilfreiche Features und intuitive Bedienung überzeugt. Es eignet sich damit ideal für technische Dokumentationen sowie umfangreiche Bücher. (Joachim Kläschen / wre)



Tonträger-Bibliothek

Music Tracker katalogisiert die eigene Schallplatten- und CD-Sammlung.

Am komfortabelsten fügt man neue Medien über den integrierten Barcode-Scanner hinzu. Music Tracker fragt dann die sehr gut gefüllte Datenbank von www.discogs.com ab und pflegt gefundene diskografische Angaben und das Cover in die Datenbank der App ein. Allerdings verlief dieses Verfahren im Test nicht fehlerfrei: Von 210 CDs wurden elf als LPs eingeordnet, und die Barcodes von sieben Alben führten zu falschen Tonträgern.

Wenn Barcodes fehlen oder wenn man auf Nummer sicher gehen möchte, kann man Discogs aus der App heraus manuell

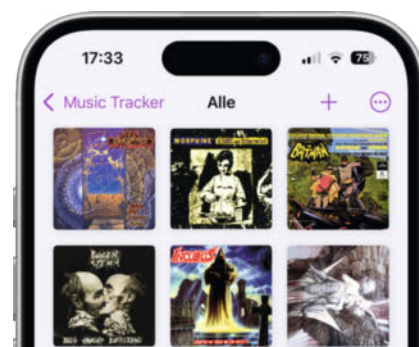
durchsuchen, um bessere Entscheidungen zu treffen als der Barcode-Automatismus.

Alternativ können Sie neue Medien als CSV-Datei importieren sowie händisch anlegen. Die knapp 20 Eingabefelder berücksichtigen die üblichen Metadaten, aber auch Kaufpreis und Schlagworte. Sammler können ihre Tonträger bestimmten Orten zuordnen oder behalten im Blick, an welche Personen sie Alben verliehen haben.

Der Mühe Lohn ist eine prächtige Matrix aus Cover-Artwork. Weitere, in den Einstellungen konfigurierbare Ansichten zeigen auch Daten wie Interpreten und Titel.

Die Suchfunktion findet schnell das Gewünschte und lässt sich zusätzlich etwa nach Schlagworten oder Genres filtern. Intelligente Ordner vereinfachen dies, falls man beispielsweise regelmäßig alle Metal-Alben der 1980er-Jahre durchstöbern möchte. Auch Ausschlussfilter wie „kein Schlager“ sind möglich.

Der Bestand lässt sich in virtuelle Sammlungen unterteilen. So kann man auch



Wunschlisten führen. Alle Daten gleicht die App per iCloud zwischen Mac, iPhone und iPad ab. Ein (selektiver) Export ist als CSV- oder PDF-Datei möglich.

Im Guten wie im Schlechten ähnelt die Tonträger-Verwaltung ihrer Schwester-App Book Track desselben Entwicklers (siehe Mac & i 1/2025, S. 100). Folglich lassen sich auch hier die Apps für iPhone und iPad besser bedienen als die ungehobelte Catalyst-Version für Macs. Zudem führte im Test die Arbeit mit intelligenten Listen gelegentlich zu Abstürzen.

Dennoch ist das stetig weiterentwickelte Music Tracker eine Empfehlung für alle, die auf ihren Apple-Geräten einen schönen und vielseitig gestaltbaren Überblick über ihre Silberscheiben- und Vinylsammlung behalten möchten. (Joachim Kläschen/wre)



Music Tracker 2.1.1
(Tonträgerverwaltung)

Entwickler: Simone Montalto // **Systemanforderungen:**
macOS 13, iOS / iPadOS 16 // **Preis:** kostenlos;
Vollversion: 39,99 €; Abo: 1,99 €/Monat

Bewegungstagebuch

Geory dokumentiert Aufenthaltsorte und Reiserouten.

Wer nachvollziehen möchte, wann er wo gewesen ist, muss Geory permanenten Zugriff auf die Ortungsdienste des iPhones gewähren. Wie stark sich das auf die Batterielaufzeit auswirkt, bestimmt einer der drei Aufzeichnungsmodi: „Präzise“, „Intelligent“ oder „Energiesparend“.

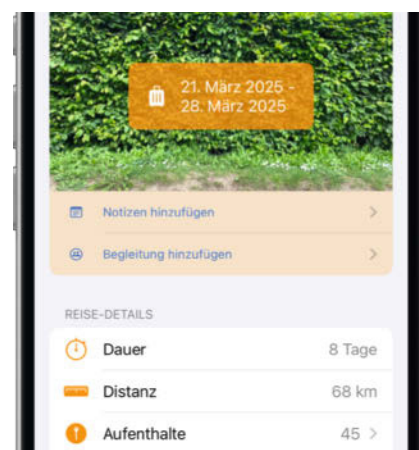
Die Journal-Ansicht listet chronologisch die besuchten Orte auf – mit Zeit der Ankunft und des Verlassens sowie der Adresse. Per Tipp auf einen Eintrag offenbart die App zahlreiche Details des Besuchs, wie Aufenthaltsdauer und Koordinaten. Erteilt man die entsprechenden Datenzugriffe, notiert Geory auch die Witterungsverhältnisse und verlinkt

vor Ort geschossene Fotos. Zudem zeigen die Details einen Kartenausschnitt sowie die Umsehen-Ansicht von Apple Karten, die bei der nachträglichen Identifizierung helfen.

Die erfassten Orte und Routen lassen sich auf einer Fünf-Sterne-Skala bewerten, mit Begleitpersonen versehen und durch Notizen ergänzen.

Geory zählt, wie häufig man einen Ort aufgesucht hat, und zeigt auf einer Karte die zurückgelegte Strecke seit dem letzten Stopp. Hinterlegt man einen Reisetagebuch-Eintrag mit Startdatum und Dauer, erfasst die App darin alle Bewegungen auf einer Übersichtskarte, sammelt Aufnahmen und summiert Dauer und zurückgelegte Wege.

Um die Zuverlässigkeit der Erfassung zu optimieren, kann man die Erkennungsradii der hinterlegten Orte je nach Anforderung anpassen (Minimum: 100 Meter). Selbst benannte Orte helfen, um sich im Tagebuch besser zurechtzufinden. Wer es mit der Ordnung auf die Spitze treiben möchte, versieht die Einträge mit Kategorien, Farben und Symbolen.



Der Entwickler versichert, dass alle Daten auf dem Gerät verarbeitet werden und auch dort verbleiben – bietet aber optional automatische iCloud-Backups an.

Geory ist ein hilfreiches Werkzeug, um ohne viel Zutun seine Reisen zu protokollieren oder mehr darüber zu erfahren, wo man tagtäglich seine Zeit verbracht hat. Spezifische Anwendungsfälle bedienen andere Apps jedoch besser – etwa Pado für die Routenaufzeichnung (siehe Mac & i Heft 2/2024, S. 83) und Geofency zur automatisierten Zeiterfassung (siehe Mac & i Heft 4/2019, S. 70). (Joachim Kläschen/wre)



Geory 5.1.3
(GPS-Tracker)

Entwickler: Felix Behnke // **Systemanforderung:**
iOS / iPadOS 17.6 // **Preis:** 9,99 €

Photoshop als App

Adobes Bildbearbeitung bringt viele Werkzeuge auf das kleine iPhone-Display.

Seit dem Update der iPad-App im Frühjahr bietet Adobe die Bildbearbeitung Photoshop auch für das iPhone an. Anders als One-Trick-Ponys wie Photoshop Fix will sie das komplette Funktionsspektrum abbilden. Einige Details fehlen dennoch.

Die App öffnet Bilder aus dem lokalen Speicher oder importiert Fotos aus Lightroom. Alle Dokumente legt Photoshop automatisch in der Adobe-Cloud ab. Ein Startbildschirm zeigt Vorschauansichten der zuletzt bearbeiteten Dokumente. Auf dem Desktop lassen sie sich nahtlos und bequem weiterbearbeiten.

Grundfunktionen stellt das mobile Photoshop nach Anmeldung mit einer Adobe-ID kostenlos bereit. Den Löwenanteil gibt's für 8,99 Euro im Monat, 79,99 Euro im Jahr oder über das Creative-Cloud-Abo. Ohne Abo

sieht man ständig den Upgrade-Schirm und darf nicht einmal exportieren. Kostenlos ist die App also weitgehend nutzlos.

Werkzeuge auf dem iPad

Die Werkzeugpalette sieht auf dem iPad aus wie die des Vorbilds auf dem Desktop. Zusammen mit der KI-Maskierung von Motiv oder Hintergrund im Ebenenmenü bietet die Photoshop-App das volle Programm. Im Pinselwerkzeug kann man nicht nur Größe, Deckkraft und Farbe bestimmen, sondern erstaunlich weitreichend auch Überblendmodus, Rundheit, Winkel, Fluss und Glättung. Über Druck mit dem Apple Pencil variiert die App wahlweise Größe oder Deckkraft. Photoshop bringt nicht nur etliche Pinselspitzen mit, sondern man kann auch eigene erstellen oder importieren.

Das Entfernenwerkzeug retuschiert markierte Bildbereiche mittels der KI Firefly. „Generatives Erweitern“ füllt einen ergänzten Teil der Arbeitsfläche, „Generatives Füllen“ fügt Inhalte hinzu, beispielsweise einen Sportwagen in der Fußgängerzone. Im Abo enthalten sind monatlich 100 Bildkreationen. Firefly hat nicht die beste Bild-KI am Markt, aber die für den kommerziellen Einsatz sicherste, weil Adobe nur mit rechtlich sicheren Bild-daten trainiert.

Ferner bringt die App Radierer, Füll- und Beschnittwerkzeug, Pipette, Farbwähler und Textwerkzeug mit.

Wenig Platz auf dem iPhone

Die iPhone-Version kommt mit denselben Werkzeugen. Allerdings dauert es eine Weile, sie alle zu finden: Statt in einer Seitenleiste gruppiert die iPhone-Version die Werkzeuge unten in einer horizontalen Reihe. Das ist angesichts des Seitenverhältnisses durchaus sinn-

iPad-Photoshop ist vom Desktop-Original kaum zu unterscheiden. Das Boot hat die KI ergänzt.



voll. Wenig sinnvoll wirkt insbesondere, dass Text- und Skalierwerkzeug nicht in die Werkzeugpalette integriert sind. Man gewöhnt sich jedoch zügig daran.

In den Ebeneneinstellungen beider App-Varianten kann man Deckkraft und Überblendmodi ändern, Ebenen in Smartobjekte wandeln, sie zusammenführen und in Gruppen zusammenfassen. Auch Masken erstellen die Mobilversionen. An Ebeneneffekten unterstützen sie allerdings nur Schlagschatten und Kontur – die Desktopversion bietet ungleich mehr. Die Filter umfassen nur den veralteten Gaußschen Weichzeichner sowie Umkehren, Auto-Tonwert, Auto-Kontrast und Auto-Farbe, den Rohdatenimport Camera Raw sowie den Verflüssigen-Filter. Auf weitere Filter und Plug-ins von Drittanbietern müssen Nutzer verzichten.

Fazit

Adobe bringt Photoshop endlich vollständig als mobile Versionen, statt nur Stückwerk zu portieren, und verfolgt damit eine gute Strategie. Das Augenmerk liegt auf KI und den damit verbundenen Wow-Effekten. Das macht sich gut in Präsentationen; im Alltag zählen andere Werkzeuge. Es fehlen viele Ebeneneffekte, die Verlaufs- und Musterüberlagerung sowie hochwertige Weich- und Scharfzeichner. Insgesamt ist die Photoshop-App aber schon sehr weit. Die meisten Werkzeuge sind vorhanden und dank vieler Einstellungen, zum Beispiel beim Pinsel, gut nutzbar.

(André Kramer/tre)



Adobe
Photoshop 6.0.3

Hersteller: Adobe // Systemanforderung: iOS/iPadOS ab 17.0 // Preis: kostenlos; 8,99 €/Monat oder 79,99 €/Jahr



Multimedia-Reader

Tapestry bringt Feeds von YouTube, Reddit & Co. unter ein Dach.

Statt Onlinedienste wie Reddit, Bluesky, Mastodon oder auch YouTube-Kanäle, Podcasts und RSS-Feeds in verschiedenen Apps zu verfolgen, sammelt Tapestry alles an einem Ort. Das Programm hilft bei der Einrichtung populärer Angebote. Alternativ lassen sich eigene Quellen über sogenannte Connectors einbinden, etwa JSON- oder RSS-Feeds, Podcasts, Subreddits sowie spezielle Angebote wie GoComics und Kickstarter.

Besonders praktisch ist die Safari-Erweiterung. Diese analysiert die übergebene URL und richtet dann ein Abo auf neue Inhalte ein.

Gelangen die integrierten Connectors an ihre Grenzen, darf man selbsttätig nachrüsten. Dafür bieten die Entwickler im Mac App Store die kostenlose App Tapestry Loom an. Man benötigt jedoch Kenntnisse in JavaScript sowie JSON. Unabhängige Entwickler haben so bereits Brücken zu Pixelfed, Lemmy und Gmail geschaffen, die man über den Katalog auf der Entwickler-Website laden kann.

Wer mit einem Schlag viele Quellen oder die gepflegte Feed-Sammlung eines RSS-Readers hinzufügen möchte, importiert eine OPML-Datei. Auch der Export der Tapestry-Feeds in dieses Format ist möglich.

Daten und Einstellungen gleicht die Anwendung per iCloud-Sync zwischen iPhone, iPad und Apple-Silicon-Macs ab – auf letzteren läuft bislang nur die nicht darauf angepasste iPad-Version.

Stimmige Leseliste

Tapestry verwebt die Beiträge aus den diversen Quellen zu einer horizontalen, chronologischen Timeline, durch die man wie gewohnt per Wischgesten scrollt. Optional filtert die Crosstalk-Funktion identische Beiträge heraus, die in unterschiedlichen Quellen veröffentlicht wurden.

Jeder Eintrag besteht meist aus Überschrift, Anrisstext und einem Bild. Zudem verweisen ein Icon und der Name auf die Quelle. Diese einheitliche Anmutung erinnert ein wenig an den seligen Twitter-Client Twitterrific aus demselben Haus. Wer es knapper möchte, kann eine kompaktere Darstellung ohne Anriss und Bild auswählen – oder diese noch weiter reduzieren, sodass

nur noch der Kanalname ersichtlich ist. Für eine bessere Differenzierung darf man jedem Kanal eine eigene Farbe geben.

Tippt man auf den Titel eines Eintrags, öffnet die App den Originalbeitrag im integrierten Browser oder in Safari. Mit Wisch nach links oder Tipp auf „Read more“ gelangt man zur Leseansicht der App. Eingebundene Bilder darf man direkt in Tapestry vergrößern, was insbesondere bei Webcomics praktisch ist. Eine etwas klein gera-

tene Schaltfläche übersetzt Beiträge oder fügt Lesezeichen hinzu, welche in einem separaten Nachrichtenstrom gesammelt werden.

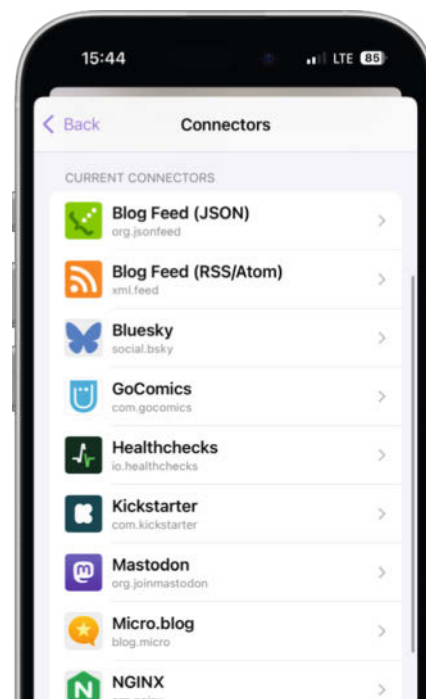
Sporadisch streut Tapestry im Gratismodus dezente Eigenwerbung sowie Hinweise auf die Sponsoren der App ins Nachrichtenband ein.

Wer bereit ist zu zahlen, muss diese nicht mehr sehen und darf zudem mehrere Timelines verwenden. Diese können jeweils bis zu zehn Feeds enthalten. So kann man Feeds thematisch gruppieren oder etwa YouTube-Videos von Reddit-Beiträgen trennen.



Tapestry 1.2
(FeedReader)

Entwickler: The Iconfactory //
Systemanforderungen: iOS/iPadOS 17.4, M1-Mac mit macOS 14.4 //
Preis: kostenlos; Vollversion: 89,99 €; Abo: 1,99 € / Monat



Konnektoren erlauben den Anschluss an Inhalte aus zahlreichen Webdiensten.



Nerven einzelne Quellen kurzfristig mit einer Vielzahl an Beiträgen oder möchte man Spoiler vermeiden, bietet Tapestry zahlenden Kunden eine Filterfunktion. Damit lassen sich Beiträge eines oder mehrerer Feeds, die bestimmte Begriffe enthalten, zusammenklappen oder ganz ausblenden. Zudem dürfen Käufer aus 20 App-Symbolen wählen und die Schriftart ändern, wobei auch selbst installierte Fonts zur Auswahl stehen. Die auf Wunsch automatisch wechselnden hellen und dunklen Themes stehen allen Nutzern zur Verfügung.

Social-Media-Accounts einbinden

Wer seine Login-Daten für Mastodon, Bluesky oder beide hinterlegt, kann auch die Beiträge von Accounts im Auge behalten, denen man dort folgt. Allerdings ist die App nicht als Multi-Channel-Client ausgelegt. Mit Version 1.2 hielten zwar erste Interaktionen wie Likes Einzug. Wer jedoch posten und antworten will, muss beispielsweise zu Apps wie Openvibe greifen.

Tapestry richtet sich in erster Linie an passive Nutzer, die lediglich die liebsten oder wichtigsten Dienste im Blick behalten möchten, damit ihnen keine Beiträge entgehen. Funktional erinnert die App an das im Abo günstigere Reeder (siehe Mac & i 6/2024, S. 108), das allerdings nicht so ansprechend und offen gestaltet ist. Tapestry ist auch als Einmalkauf erhältlich. Der Preis dafür erscheint uns für das Gebotene allerdings zu hoch. (Joachim Kläschen/wre)



Neue Funktionen für die Vision Pro

visionOS 2.4 bringt Apple Intelligence auf die Vision Pro und verbessert den eingeschränkten Gastmodus. Wir erläutern, wie Anwender von dem Update profitieren und was Unternehmen beachten sollten.

Von Mark Zimmermann

Apple Intelligence gab sein Debüt auf iPhones, iPads und Macs, die Vision Pro blieb zunächst außen vor. Mit visionOS 2.4 ändert sich das: Die von den anderen Geräten bekannten Funktionen sind damit auch auf dem Headset verfügbar, derzeit allerdings noch nicht auf Deutsch. Während Apple Intelligence ab iOS 18.4 auch deutschsprachige Inhalte unterstützt, beschränkt sich die Apple-KI auf der Vision Pro vorerst auf Englisch – auch das Betriebssystem muss dafür auf Englisch betrieben werden. Für das laufende Jahr sind weitere Sprachen und Funktionen geplant.

Texte kann man überprüfen, umformulieren oder zusammenfassen und – mithilfe von ChatGPT – neu erstellen lassen. Viele Apps bieten dafür einen Button oder Kontextoptionen an. In der Notizen-App erscheint beispielsweise ein Zauberstab-Icon, mit dem Nutzer ihre Skizzen verfeinern können. „Smart Reply“ analysiert den Inhalt von E-Mails sowie iMessages und schlägt möglicherweise passende Antworten vor. Image Playground generiert Bilder aus Textbeschreibungen und ist auch in ersten Apps integriert. Darüber hinaus lassen sich mit der Vision-Pro-Tastatur individuelle Emojis erstellen. „Create

a Memory Movie“ gibt den Nutzern die Möglichkeit, den Rückblick der Fotos-App zu beeinflussen, indem sie etwa Schwerpunkte und die Musikrichtung beschreiben. Auffällig: Apple setzt nicht auf einen zentral als App erreichbaren Chatbot oder KI-Assistenten. Stattdessen bettet der Hersteller die neuen Funktionen an verschiedenen Stellen in das Betriebssystem ein.

Siri bleibt vorerst unverändert, reagiert weiterhin auf klassische Sprachbefehle und erhält nicht einmal eine neue Animation. Enttäuschend: Die von den anderen Apple-Geräten bekannte Integration von ChatGPT in Siri fehlt in visionOS aktuell. Ebenso wie in iOS 18.4 gibt es aber die Option, den eigenen ChatGPT-Account in den Einstellungen zu hinterlegen. Über die Schreibtools-Oberfläche mit ChatGPT erstellte Texte landen so in der dortigen Historie.

Mit Fokus auf Datenschutz arbeitet Apple Intelligence auch auf der Vision Pro meist lokal. Für bestimmte Aufgaben nutzt die Apple-KI das hauseigene „Private Cloud Compute“. Dabei übernimmt laut Apple ein speziell gesicherter Server die Berechnungen, ohne persönliche Daten zu speichern oder an Apple weiterzugeben. Unabhängige Experten können den Code prüfen, um sicherzustellen, dass Apple das Datenschutzversprechen einhält. Diese Architektur soll auch den Schutz sensibler Unternehmensdaten bei Cloud-basierten KI-Funktionen gewährleisten.

Apple Vision Pro per iPhone entsperren

Die Vision Pro lässt sich per Optic ID (Iris-Scan) bequem entsperren. Als Fallback sowie nach einem Neustart oder Software-Update ist die Code-Eingabe erforderlich – auf der Vision Pro nicht immer einfach. Die neue Option „Nearby iPhone enables Optic ID“ funktioniert ähnlich einfach wie das Entsperren eines Macs mit der Apple Watch. Anstelle der Watch schaltet ein kürzlich entsperartes iPhone oder iPad in der Nähe die Brille frei. Voraussetzung ist, dass beide Geräte mit demselben Apple-Account angemeldet sind. Die neue Option erhöht den Komfort und erleichtert das schnelle Weiterarbeiten mit der Vision Pro nach dem Hochfahren.

Gastmodus erlaubt geteilte Nutzung

visionOS 2.4 verbessert den Gastmodus und gestaltet den Einrichtungsprozess benutzerfreundlicher. Der Gast kann die Brille jetzt direkt selbst aufsetzen, ohne dass der Eigentümer den Modus erst aktivieren und die Vision Pro dann weiterreichen muss. Über Optic ID erkennt das System eine fremde Person automatisch. Es sendet eine Anfrage an das mit der Vision Pro gekoppelte iPhone, auf dem sich die Sitzung freigeben lässt. Zudem speichert visionOS die Augenkalibrierung des Gastes für 30 Tage, sodass man das Headset für einen wiederkehrenden Gast nicht dauernd neu kalibrieren muss. Der Eigentümer der Vision Pro kann die aktive Sitzung per AirPlay auf sein iPhone streamen, um den Gast durch Funktionen zu führen oder bei Problemen zu unterstützen. Apple macht das Teilen der Vision Pro damit deutlich praktikabler, insbesondere für Privatanwender.

Im betrieblichen Einsatz zeigt der neue Gastmodus jedoch Grenzen. Er eignet sich für gelegentliche Besucher oder kurze Produktdemonstrationen. Er erweist sich aber als unpraktisch für ein Szenario, sobald wechselnde Mitarbeiter regelmäßig dieselbe Brille nutzen sollen, etwa um Software zu testen.

Der Hauptgrund liegt in der Architektur: Jede Vision Pro benötigt ein eigenes Begleitgerät – also ein iPhone oder iPad –, um den Gastmodus überhaupt freizuschalten. Wenn man versucht, das iPhone oder iPad mit einer weiteren Vision Pro zu koppeln, verliert das Gerät automatisch den Vertrauensstatus zur ursprünglichen

kurz & knapp

- Apple Intelligence kommt zwar mit visionOS 2.4, benötigt aber das Betriebssystem und Siri auf Englisch.
- Die KI-Modelle arbeiten weitgehend lokal.
- Der überarbeitete Gastmodus erleichtert die Weitergabe der Vision Pro.

Vision Pro. Wenn sich diese gerade in einem aktiven Gastmodus befindet, bleibt dieser zwar erhalten; eine AirPlay-Spiegelung ist dann aber nicht mehr möglich, womit der Besitzer die aktuelle Gastsitzung auf dem iPhone oder iPad nicht länger überwachen und keine Hilfestellung mehr geben kann. Zudem kann nach einer Trennung vom Stromnetz nur der Eigentümer eine Vision Pro entsperren. Diese Sicherheitsmaßnahme schützt zwar vor unbefugtem Zugriff, erfordert aber ein gekoppeltes Begleitgerät (iPhone oder iPad) in der Nähe. Wer die Vision Pro zu einem Kunden oder ins Homeoffice mitnehmen möchte, muss sicherstellen, dass er auch das Begleitgerät zum Entsperren mitnimmt. Unternehmen mit entsprechenden Anforderungen müssen also in eine komplexe Hardware-Infrastruktur mit einer sorgfältig abgestimmten Zuordnung der Geräte und entsprechend hohem organisatorischem Aufwand investieren.

Verbesserte Verwaltung für Unternehmen

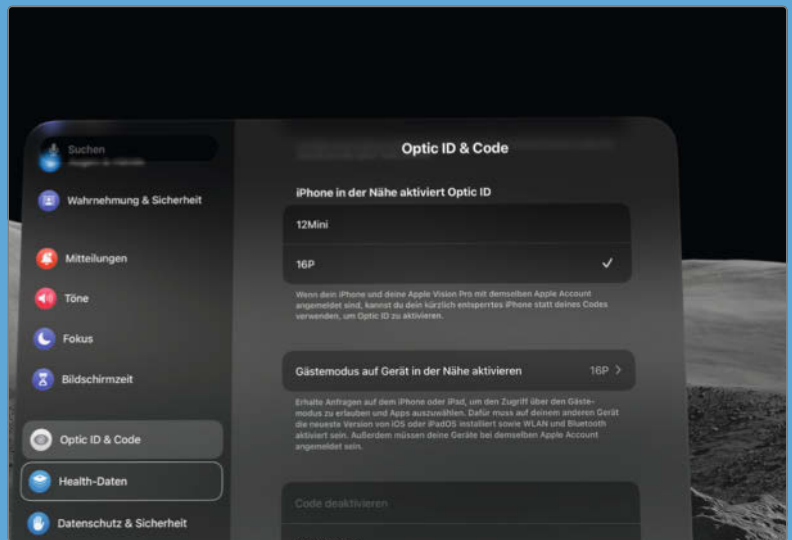
Schon seit visionOS 1.1 können IT-Abteilungen in Unternehmen über Entra ID (ehemals Azure AD) in Kombination mit Managed Apple Accounts und Federated Authentication Richtlinien auf der Vision Pro durchsetzen – ähnlich wie es bereits vom iPhone und iPad bekannt ist. Sie können geräte- oder nutzerbezogene Logins

Durch den neuen Gastmodus besser	Weiter bestehende Unzulänglichkeiten
 Einfache Aktivierung	 Keine personalisierten Umgebungen
 Kontrolle über die App-Auswahl	 Benötigt ein separates Gerät
 AirPlay-Spiegelung	 Umständliche Handhabung bei Gerätewechsel
 Speicherung der Augenkalibrierung	 Nur „Airplay“, keine Steuerung
 Schneller Zugang für Gäste	 Komplex für häufige Nutzung

Der neue Gastmodus vereinfacht die Weitergabe, adressiert aber eher das private Umfeld und weniger ein betriebliches.

Neuen Gastmodus einrichten

Der überarbeitete Gastbenutzermodus lässt sich über ein gekoppeltes iPhone oder iPad mit iOS/iPadOS 18.4 aktivieren. Das Gerät muss sich in der Nähe befinden und mit demselben Apple-Account wie die Vision Pro angemeldet sein. Um die Gastsitzung zu steuern, koppelt der Besitzer das iPhone oder iPad einmalig in den Einstellungen der Vision Pro unter „Optic ID & Passcode“. Nach erfolgreicher Kopplung erkennt die Vision Pro beim Aufsetzen automatisch, ob eine fremde Person das Gerät verwendet. Schlägt die Optic-ID-Prüfung fehl, zeigt die Vision Pro auf dem Sperrbildschirm die Meldung „Press Digital Crown for Guest User“ an. Wenn der Gast daraufhin die Digitale Krone drückt, sendet die Vision Pro eine Anfrage an das gekoppelte iPhone oder iPad. Der Besitzer genehmigt die Gastsitzung und gibt nach Wahl Apps, Fotos oder Videos frei.



Ein in der Vision Pro hinterlegtes iPhone muss den Gastmodus bestätigen.

hinterlegen, um über separate Profile zwischen beruflicher und privater Nutzung zu trennen. Im Verlustfall lassen sich die Inhalte wie beim iPhone per Aktivierungssperre schützen. Das jüngste Update erweitert die Verwaltungsfunktionen.

Eine zentrale Neuerung, welche neben visionOS 2.4 auch in iOS/iPadOS 18.4 steckt, ist das Framework „ManagedApp“. Damit erhalten App-Entwickler ein standardisiertes Werkzeug, um verwaltete Apps – also Apps, die über MDM installiert respektive gesteuert werden – sicher mit sensiblen Konfigurationsdaten wie Passwörtern, Zertifikaten oder digitalen Identitäten zu versorgen. IT-Administratoren definieren diese Daten im MDM-System über eine spezielle app.managed-Konfiguration und übergeben sie direkt an die App. Vor Einführung des Frameworks konnten Administratoren zwar Konfigurationen über MDM verteilen, die Daten landeten aber nur im Standard-Einstellungsspeicher der App (NSUserDefaults). Das eignete sich nur für allgemeine Einstellungen und bot keinen sicheren Weg, um vertrauliche Daten wie Passwörter und Zertifikate bereitzustellen. ManagedApp bietet einen einheitlichen sowie sicheren Mechanismus, um sensible Informationen direkt und kontrolliert an Unternehmensanwendungen zu übergeben.

Administratoren profitieren mit visionOS 2.4 von einer verbesserten Geräteanmeldung und -authentifizierung. Sie konfigurieren ihr MDM bei Bedarf so, dass die Benutzerauthentifizierung über eine

kontenbasierte Anmeldung mit Single Sign-on (SSO) erfolgt und gleichzeitig eine bestimmte Unternehmens-App auf dem Gerät installiert wird, die nicht mit der für SSO verwendeten App identisch sein muss. Dadurch sind etwa Support-Mitarbeiter bei technischen Problemen in der Lage, den Anwendern mit Funktionen wie der Bildschirmfreigabe und Dateiübertragung zur Seite zu springen.

Apple nutzt dafür den „Enrollment SSO“-Mechanismus, der den MDM-Registrierungsprozess für den Nutzer deutlich vereinfacht. Eine Identitäts-App mit integrierter SSO-Erweiterung, etwa der Microsoft Authenticator, meldet den Benutzer einmalig an und hält die Authentifizierung während der gesamten Registrierung und darüber hinaus aufrecht. Diese Neuerung ermöglicht IT-Abteilungen einen reibungsloseren Registrierungsprozess sowie die automatische Installation der zweiten, geschäftsrelevanten und von der verwendeten SSO-Anwendung unabhängigen Applikation.

Bei der Netzwerkkonfiguration gibt es zu den klassischen VPNs

nun mit dem sogenannten Relay-Payload eine moderne und sichere Alternative. Die Lösung leitet den Netzwerkverkehr eines Gerätes über definierte Relay-Server um, ohne dass der Benutzer eingreifen muss. Welche Domains über das Relay geleitet werden und welche nicht, bestimmt der Administrator, indem er „Fully Qualified Domain Names“ (FQDN) wie intranet.firma.com hinterlegt. Neue Konfigurationsschlüssel erlauben es,



Bei unbekannten Nutzern erbittet die Vision Pro auf dem gekoppelten iPhone erst die Freigabe.



Nach Aktivierung des Gastmodus definiert der Eigentümer, welche Apps er dem Gast freigeben will.

Ein aktiver Gästemodus lässt sich vom iPhone aus beenden.

diese FQDN-Listen differenziert zu verwalten. So lässt sich der Datenverkehr fein steuern: Bestimmte Anfragen laufen über das Relay, andere direkt ins Internet.

Ab visionOS 2.4 verschärft das System die Anforderungen an Serverzertifikate für 802.1X-Verbindungen – also die Authentifizierung in Enterprise-WLANs oder bei kabelgebundenen Netzwerkzugängen. Wenn ein Server TLS-Chiffren mit ephemem Schlüsselaustausch (z. B. TLS-ECDHE-RSA oder TLS-DHE-RSA) verwendet und das Zertifikat über eine „Key Usage Extension“ verfügt, muss die Schlüsselverwendung „Digital Signature“ ausgewiesen sein. Bei nicht-ephemerer RSA-Verschlüsselung ist die Angabe „Key Encipherment“ erforderlich. Fehlt die entsprechende Schlüsselverwendung, lehnt die Vision Pro das Zertifikat ab. Um Kompatibilitätsprobleme zu vermeiden, sollten IT-Teams die Zertifikate ihrer Authentifizierungsserver rechtzeitig überprüfen und aktualisieren.

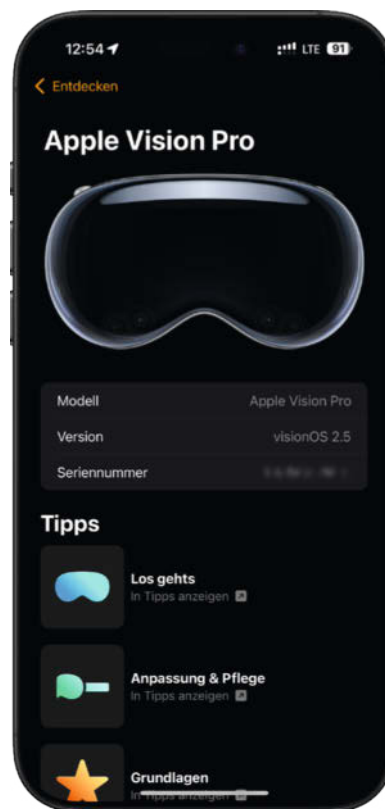
Um die neuen KI-Funktionen vollständig via MDM zu verwalten, stellt Apple die gleichen MDM-Restriction-Keys zur Verfügung wie für iPhone, iPad und Mac. Mit „allowWritingTools“ deaktivieren Administratoren beispielsweise die KI-Schreibunterstützung, mit dem Schlüssel „allowMailSmartReplies“ Antwortvorschläge in E-Mails. „allowExternalIntelligenceIntegrations“ legt fest, ob externe KI-Integrationen – derzeit also ChatGPT – erlaubt sind.

Apple schickt alte Push-Nachrichten-Server in Rente

Apple empfiehlt IT-Abteilungen dringend, ihre MDM-Lösungen auf die aktuelle Push-Schnittstelle umzustellen. Der Apple Push Notification Service (APNs) dient als zentrales Kommunikationsmedium, um Befehle und Benachrichtigungen an verwaltete Geräte zu übermitteln. Bereits im März 2021 hat Apple angekündigt, die alte APNs-Schnittstelle – bekannt als APNs Binary Provider API – durch eine moderne, HTTP/2-basierte API zu ersetzen. In Kürze wird Apple alle MDM-Server sperren, die noch auf der veralteten Schnittstelle basieren. Ab dann werden solche Server keine MDM-Push-Nachrichten mehr an Geräte senden.

Weitere Neuerungen

Eine neue iPhone-App namens „Apple Vision Pro“ soll Nutzern helfen, Software und Inhalte für das Headset auf dem Smartphone zu entdecken. Sie gibt Tipps zur Bedienung und informiert im Bereich „Meine Vision Pro“ über wichtige Gerätedetails wie Seriennummer, Garantiestatus oder hinterlegte Sehstärkeinsätze. Die



Die Vision-Pro-App auf dem iPhone bietet nur wenige Funktionen.

App hat bislang wenig zu bieten. Der Entdecken-Bereich zeigt lediglich einige von Apple ausgewählte Inhalte. Eine gezielte Installation von visionOS-Apps aus dem App Store, die Gerätekonfiguration oder eine umfassende Suche fehlen. Immerhin lassen sich visionOS-Apps direkt von dem iPhone aus installieren, wenn man etwa einen Link dazu per iMessage erhält.

iOS 18.4 installiert die App automatisch, sobald im

Apple-Account eine registrierte Vision Pro hinterlegt ist. Wer keine Vision Pro besitzt, kann die App manu-



→ [TNBT – Die Vision Pro im Podcast von Mac & i. macandi.de/podcasts](https://mac-and-i.de/podcasts)

ell laden, sieht dann jedoch nur ein Schaufenster mit Werbeinhalten und Demos.

VisionOS präsentiert ausgewählte Inhalte wie räumliche Videos, Fotos und Panoramen aus verschiedenen Quellen jetzt in einer neuen App namens „Spatial Gallery“. In der Praxis wirkt die App wie eine technische Demonstration ohne echten Alltagsnutzen. Die kurzen Inhalte – etwa Gespräche mit Überblendung auf ein räumliches Foto – beeindruckt auf den ersten Blick noch durch ihre visuelle Tiefe. Sobald der Aha-Effekt verflogen ist, bleibt jedoch wenig Mehrwert. Eigene Inhalte können bislang nicht eingebunden werden und immersive, interaktive Erlebnisse fehlen weitgehend.

Fazit

Für Privatpersonen bietet das neue visionOS 2.4 eine willkommene Erweiterung der Funktionen der Vision Pro durch die Einführung von Apple Intelligence. Weil man dafür allerdings Siri und das Betriebssystem auf Englisch umstellen muss, werden einige Nutzer es sicher vorerst noch nicht nutzen und weiter warten, bis Apples KI auch mit Deutsch umgehen kann.

Der verbesserte Gastmodus, welcher es erheblich erleichtert, das Erlebnis Vision Pro mit Freunden und in der Familie zu teilen, erweist sich für betriebliche Szenarien nach wie vor als unzureichend.

Je nachdem, wie viel Unternehmen von Apple Intelligence mit den aktuellen Einschränkungen bereits profitieren oder nicht, konzentriert sich das Update dort auf kleinere Verbesserungen im Bereich der MDM-Integration sowie Sicherheitskonfigurationen. Insgesamt ist die Vision Pro für den Einsatz in Unternehmen gut vorbereitet, erfordert aber dennoch eine sorgfältige Planung und Investition in ein geeignetes MDM-System, da hier noch nicht alle am Markt befindlichen visionOS unterstützen. (ims)



kurz & knapp

- Hessen führt ein Handy- und Smartwatch-Verbot an den meisten Schulen ein.
- Allein die Anwesenheit von Smartphones beansprucht laut Studien kognitive Ressourcen.
- Die Effekte eines Verbots werden zum Teil überschätzt.

Bild: Lightfield Studios, stock.adobe.com

Warum Handys in Schulen verboten werden

Die Diskussion über die Nutzung von Mobiltelefonen an Schulen in Deutschland hat in jüngster Zeit erheblich an Dynamik gewonnen.

Die Bildungsminister der Länder konnten sich nicht auf eine einheitliche Linie festlegen, doch Hessen prescht vor.

Von Christoph Dernbach

Wenn die über 800.000 Schülerinnen und Schüler in Hessen Mitte August wieder aus den Sommerferien an ihre Schulen zurückkehren, können sie ihre Smartphones eigentlich gleich zu Hause lassen. Denn ab dem Schuljahr 2025/2026 wird dort aller Voraussicht nach ein sogenanntes „Handyverbot“ an allen Schulen gelten. Der Gesetzesentwurf hat im März die erste parlamentarische Hürde mit der Mehrheit der schwarz-roten Landesregierung genommen. Noch vor den Sommerferien soll der Landtag in Wiesbaden das „Gesetz zur Änderung des Hessischen Schulgesetzes“ endgültig verabschieden.

Die neuen Regelungen betreffen nicht nur Smartphones, sondern auch andere mobile digitale Endgeräte wie Computeruhren und Tablet-Computer. Die Schülerinnen und Schüler dürfen ihre Geräte zwar weiterhin mitbringen, aber nicht mehr auf dem Schulgelände privat nutzen; weder zum Telefonieren, Chatten, noch zum Surfen oder Spielen. Wer gegen die Regel verstößt, wird sein Gerät los – zumindest bis zum Ende des Schultages. Damit kann dann immerhin noch ein digitales Bus- oder Bahnticket für den Heimweg genutzt werden.

Für die weiterführenden Schulen sieht der Gesetzesentwurf einige Ausnahmen vor: So können die Lehrkräfte die Nutzung von Smartphone, Tablet & Co. beispielsweise für unterrichtliche Zwecke zulassen. Bei Notfällen kann weiterhin das Mobiltelefon gezückt werden, um einen Rettungsarzt anzufordern. Aus medizinischen Gründen ist eine Abweichung möglich, wenn etwa der Blutzuckerspiegel bei Diabetes-Kranken digital überwacht wird. Auch an das Thema Barrierefreiheit hat der Gesetzgeber in Hessen gedacht: Erlaubt bleibt die Nutzung durch Schülerinnen und Schüler mit einer Behinderung, wenn das Gerät dabei hilft, Barrieren aus dem Weg zu räumen.

Für Grundschulen gibt es keine Ausnahmen – dort ist die private Nutzung grundsätzlich ausgeschlossen. Schulen für Erwachsene sind von der Regelung hingegen nicht betroffen.



„Die Schule hat den Auftrag, die Kinder und Jugendlichen auf das wirkliche Leben vorzubereiten.“

Kai Hanke, Deutsches Kinderhilfswerk

Schutzzonen oder Vorbereitung aufs wirkliche Leben

„Unsere Schulen müssen geschützte Räume sein, in denen unsere Kinder und Jugendlichen frei von Ablenkung und Ängsten lernen können“, begründete der hessische Bildungsminister Armin Schwarz (CDU) das „Handyverbot“. „Wir dürfen nicht tatenlos zusehen, wie sich eine ausufernde Smartphone-Nutzung mit teilweise verstörenden Inhalten auf Social Media weiter negativ auf die psychische Gesundheit und Lernfähigkeit junger Menschen auswirkt. Es ist notwendig, unseren Schülerinnen und Schülern einen bewussten und kompetenten Umgang mit modernen Medien beizubringen und diesen zu fördern. Lehrkräfte, aber auch Eltern sind hier Vorbilder.“

Die Argumente von Schwarz blieben allerdings nicht ohne Widerspruch. So lehnt Kai Hanke, der Geschäftsführer des Deutschen Kinderhilfswerks, pauschale Geräteverbote ab. Die Schule habe den Auftrag, die elf Millionen Kinder und Jugendlichen in Deutschland „auf die Zukunft und auf das wirkliche Leben vorzubereiten“, sagte Hanke in einem TV-Streitgespräch mit Minister Schwarz. „Ich glaube, das schaffen wir nicht, wenn wir die Handys aus dem Bildungswesen raushalten und das Problem nach draußen verlagern.“ Die mit der Handynutzung verbundenen Probleme seien dadurch nicht verschwunden. „Sie werden nur nicht mehr in der Schule behandelt

inne und leitete bis vor Kurzem die Psychiatrische Universitätsklinik in Ulm. Der 66-jährige Bestsellerautor behauptet in seinen Büchern und Vorträgen, dass digitale Medien die Entwicklung, Gesundheit und Bildung von Kindern und Jugendlichen grundlegend schädigen. Um seine Sichtweise zu verbreiten, nutzt er prägnante Begriffe wie „Digitale Demenz“ und „Die Smartphone-Epidemie“.

Spitzer meint, Smartphones und andere Digitalgeräte beeinträchtigen bei Kindern und Jugendlichen die Gehirnentwicklung, das Lernen, die Konzentration und das Gedächtnis. Er argumentiert, dass die „Auslagerung“ geistiger Arbeit an digitale Geräte neuronale Strukturen verkümmern lässt („Nervenzellen sterben ab“) und tiefgreifende Lernprozesse behindert. In seinen Büchern und Vorträgen listet Spitzer sogar eine Reihe von körperlichen Gesundheitsproblemen auf, die er mit intensiver Smartphone-Nutzung in Verbindung bringt: Kurzsichtigkeit (Myopie), Bluthochdruck, Diabetes, Schlafstörungen, Haltungsschäden, Bewegungsmangel und Übergewicht.

Spitzer behauptet auch, es gebe einen Zusammenhang zwischen intensiver Social-Media-Nutzung und einem signifikant erhöhten Risiko für Depressionen, Angststörungen und Suchtverhalten. Dies betreffe insbesondere Mädchen, die mehr als drei Stunden täglich auf Plattformen wie Facebook verbringen. Smartphones werden in seiner Argumentation als potenziell süchtig machende Technologie dargestellt. In einer TV-Talkshow brachte der Hirnforscher seine Vorbehalte auf den Punkt: „Smartphones machen dick, dumm und dement.“

„Smartphones machen dick, dumm und dement.“

Manfred Spitzer, Neurowissenschaftler

Debatte um Ursache und Wirkung

Spitzers Thesen fielen in der Debatte insbesondere bei konservativen Bildungspolitikern auf fruchtbaren Boden, stießen aber gleichzeitig auch unter Experten auf scharfen Widerspruch. Der Journalist und promovierte Psychologe Christian Stöcker etwa kritisierte Spitzers Arbeitsweise als unwissenschaftlich. Stöcker monierte, dass Spitzer regelmäßig Korrelationen zu Kausalzusammenhängen umdeute. Der Schweizer Professor für Medien- und Informatikdidaktik, Beat Döbeli Honegger, sieht das auch so: „Spitzer macht aus gleichzeitig auftretenden Phänomenen Ursachen und Wirkungen, auch wenn er drei Seiten vorher in seinem Buch darauf hingewiesen hat, dass dies nicht zulässig sei.“

Die Debatte um mögliche schädliche Folgen der Nutzung von digitalen Geräten wird aber nicht nur von Hitzköpfen wie Manfred Spitzer geführt. Bereits im Jahr 2017 veröffentlichten Adrian F. Ward, Kristen Duke, Ayelet Gneezy und Maarten W. Bos eine viel beachtete Studie mit dem Titel *Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity* im *Journal of the Association for Consumer Research*. Diese Untersuchung fand zehn Jahre nach der Vorstellung des ersten iPhones durch Steve

und das finde ich falsch.“ Schule könne ein wichtiger Teil dabei sein, mit guter Medienbildung die Kinder und Jugendlichen auf das reale Leben vorzubereiten. Dazu müssten allerdings die Lehrkräfte auch dafür in die Lage versetzt werden, dies im Unterricht zu machen.

Umstrittener Hirnforscher

Die Debatte über die Smartphone-Nutzung bei Kindern und Jugendlichen ist nicht neu, sondern wird seit Jahren intensiv geführt. Besonders der umstrittene Psychiater und Neurowissenschaftler Manfred Spitzer sorgt dabei immer wieder für Schlagzeilen. Von 1997 bis 2025 hatte er den Lehrstuhl für Psychiatrie an der Universität Ulm

Jobs in einer Zeit statt, in der Smartphones bereits zu einem allgegenwärtigen Bestandteil des modernen Lebens geworden waren und eine Ära beispielloser Konnektivität eingeläutet hatten.

Smartphone lenkt ständig ab

Ward und seine Co-Autoren stellten in ihrem Papier die Hypothese vom „Brain Drain“ auf: Danach beansprucht ein Smartphone allein durch die Anwesenheit die begrenzten „kognitive Ressourcen“ seines Besitzers, also die Fähigkeit, Gedanken zu formen und Probleme zu lösen. Selbst wenn das Gerät nicht aktiv genutzt wird, sondern nur in der greifbaren Nähe liegt, verringert sich der Ward-Studie zufolge die geistige Kapazität des Menschen, die für andere Aufgaben verfügbar ist, was letztlich die Denkkraft beeinträchtigt.

Würden Ward und Kollegen ihre Studie aus dem Jahr 2017 heute wiederholen, würden die Ergebnisse mit hoher Wahrscheinlichkeit noch deutlich krasser ausfallen. Das legt zumindest die Metaanalyse von Tobias Böttger, Michael Poschik und Klaus Zierer von der Universität Augsburg aus dem Jahr 2023 nahe, die in der Fachzeitschrift *Behavioral Sciences* veröffentlicht wurde. Das Paper bezieht Ergebnisse aus 22 Studien ein, die zwischen 2014 und 2022 veröffentlicht wurden. Grundsätzlich wurde der von Ward in seiner Studie aus dem Jahr 2017 gefundene Ablenkungseffekt durch die räumliche Nähe von Smartphones bestätigt.

Böttger und Zierer haben sich 2024 in die Debatte nach einem Handyverbot an Schulen eingeschaltet: „Der Impuls für unsere Forschung war die Forderung Mitte 2023 von Schleswig-Holsteins Bildungsministerin Karin Prien, die Nutzung von Handys an Grundschulen in der Unterrichtszeit zu reglementieren. Das entfachte eine zum Teil sehr emotional geführte Debatte“, sagte Zierer in einem Interview mit dem Fachportal Campus Schulmanagement.

Geringe Auswirkungen auf Lernleistung

Die Analyse der beiden Augsburger Wissenschaftler kommt zu dem Ergebnis, dass Smartphone-Verbote an Schulen messbare positive Effekte haben. Diese Auswirkungen seien besonders deutlich beim sozialen Wohlbefinden der Schülerinnen und Schüler feststellbar. Ein Verbot könne soziale Probleme wie Cybermobbing verringern. Wer sich von einem Handyverbot jedoch eine Art Mega-Lern-Booster erwartet, überschätzt der Studie zufolge jedoch die Auswirkungen eines Handybanns. Zwar können auch die Lernleistungen von einem Verbot profitieren, dieser Effekt ist jedoch geringer ausgeprägt als die soziale Wirkung.

Die beiden Forscher betonen nachdrücklich, dass ein reines Verbot von digitalen Geräten nicht ausreicht, um die mit der Nutzung verbundenen Herausforderungen in den Griff zu bekommen. Es sei wichtig, es mit Bildungsmaßnahmen zu kombinieren, die die Medienkompetenz und den verantwortungsvollen Umgang mit der Technologie fördern. Dazu gehöre, mit den Schülerinnen und Schülern über die Regeln zu sprechen, sie zu erklären, zu reflektieren und schrittweise Handlungsspielräume zu eröffnen, um sie zur Medienmündigkeit zu führen. Im Idealfall mache das ein Smartphone-Verbot überflüssig.

„Smartphone-Verbote können soziale Probleme wie Mobbing reduzieren.“

Tobias Böttger und Klaus Zierer in der Studie „To Ban or Not to Ban?“

Flickenteppich in Deutschland

Für Hessens Bildungsminister Schwarz reichen die wissenschaftlichen Erkenntnisse jedenfalls aus, sich für handyfreie Zeiten und Räume an Schulen stark zu machen und an den Grundschulen einen generellen Bann durchzusetzen. Am liebsten hätte der CDU-Politiker eine entsprechende bundesweite Regelung durchgesetzt. Aber das Thema Bildung ist bekanntlich Ländersache. Und in der Bildungsministerkonferenz konnte Schwarz im März keine Mehrheit für ein generelles Handyverbot durchsetzen. Die Bildungsministerkonferenz legt unter anderem fest, welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler bis zu welcher Jahrgangsstufe erreicht haben sollen.

Weitgehend einig sind sich die 16 Bundesländer, wenn es darum geht, die private Nutzung von Handys in den Grundschulen zu untersagen. Bei den weiterführenden Schulen betonen jedoch Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Berlin, Niedersachsen, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland und Bremen die Autonomie der Schulen und lehnen landesweite Verbote ab. Diese Bundesländer sehen auch die Eltern in der Pflicht. Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Schleswig-Holstein und Thüringen verfügen hingegen bereits über gesetzliche Einschränkungen oder haben solche geplant.

Die Bildungsminister wollen künftig weiter über die Handynutzung an Schulen beraten. Dass es gemeinsame bundesweite Empfehlungen dazu geben wird, zeichnet sich aber derzeit nicht ab. (tre)

„Im Idealfall wird ein Maß an Medienkompetenz erreicht, das ein Smartphone-Verbot überflüssig macht.“

Tobias Böttger und Klaus Zierer in der Studie „To Ban or Not to Ban?“



„Swift ist wie ein kleiner Bruder“

Zwei deutsche Studenten gehören zu den Gewinnern der Swift Student Challenge von Apple – wie ihnen das gelang und was sie Juniorentwicklern raten.

Von Malte Kirchner

Wer an Apples Programmierwettbewerb für Nachwuchsentwickler teilnimmt, der Swift Student Challenge, lernt rasch, dass es auf Brillanz in verschiedenen Disziplinen ankommt: Die Kenntnis und der richtige Gebrauch der Programmiersprache Swift sind natürlich das eine. Eine zündende Idee für eine App mit Nutzwert und ein Gespür für gutes User-Interface-Design sind noch einmal ganz

andere Herausforderungen. Und wer am Ende als Sieger hervorgeht, ist zwar nicht dazu in der Pflicht, wird aber dazu eingeladen, sich und seine App in der Öffentlichkeit darzustellen, lernt also auch etwas in Sachen Marketing dazu. Kurzum: Es sind Multitalente gefragt.

Unter den 350 weltweiten Gewinnern in diesem Jahr sind wieder mehrere Schüler und Studenten aus Deutschland dabei, da-

runter Jan Steinhauer aus Würzburg. 50 Teilnehmer weltweit, darunter Carl Seifert aus Dresden, wurden sogar als Distinguished Winner ausgewählt – sie erhalten nicht nur Sachpreise und für ein Jahr einen kostenlosen Developer-Account, sondern werden von Apple überdies zur Entwicklerkonferenz WWDC im Juni nach Cupertino eingeladen. Im Gespräch mit Mac & i beantworteten die beiden Fragen zu ihren Apps, zu ihrer Moti-

vation und wie sie zum Programmieren gekommen sind.

Der Einstieg in die Programmierung

Bei Jan Steinhauer (22) war es ein YouTube-Video des Influencers AlexiBexi über die WWDC2017, das ihn nachhaltig beeindruckte und zum Programmieren brachte. „Ich fand das einfach so krass zu sehen, dass Leute wie du und ich, die keine zehn Jahre Programmiererfahrung haben, direkt schon so coole Sachen machen konnten“, erinnert er sich. Die Begeisterung war so groß, dass der damalige Teenager noch in derselben Nacht mit dem iPad seines Vaters und der Swift-Playgrounds-App seine ersten Zeilen Code schrieb. Und als er nach nur wenigen Stunden seine erste kleine App ausprobierte, konnte er nicht mehr aufhören, erinnert er sich.

Bei Carl Seifert (22) war der Einstieg pragmatischer: Mit 14 Jahren wollte er die Weihnachtsbeleuchtung zu Hause automatisieren. „Es ist schon faszinierend, wenn man da irgendwie ein paar Zeichen in den Computer eingibt und am Ende macht der Computer genau das, was man ihm gesagt hat“, beschreibt Seifert seinen ersten Berührungspunkt mit der Programmierung. „Das sind schon Schlüsselerfahrungen, die einen dazu motivieren, weiterzumachen.“

Swift: Mehr als nur eine Programmiersprache

Beide Entwickler sprechen mit Begeisterung von Swift, der Programmiersprache, die Apple 2014 eingeführt hat. Für Steinhauer ist Swift sogar „wie ein kleiner Bruder“, mit dem er gemeinsam aufgewachsen

machen. Der Quellcode ist offen und frei verfügbar. Swift unterstützt eine Palette von Betriebssystemen. Es sind nicht nur Macs, die unterstützt werden.“ Besonders hebt er hervor, dass Swift inzwischen auch auf Mikrocontrollern eingesetzt werden kann: „Das Ganze heißt Embedded Swift und ist sozusagen eine etwas reduzierte Variante von Swift, aber komplett optimiert auf kleine Mikrocontroller, die nicht viel Rechenkapazität und Speicher haben.“

Dyslexie-Hilfe und Periodensystem

Jan Steinhauer entwickelte für seine Wettbewerbsteilnahme „DyLexAid“, eine App, die Menschen mit Legasthenie beim Lesen unterstützt. Die App bietet verschiedene Möglichkeiten, Texte einzugeben – sei es durch direkte Eingabe, Foto- oder PDF-Upload. Ein Algorithmus versucht, für die Eingaben einfachere Worte zu finden und Satzstrukturen zu verschlanken. Zusätzlich werden die Texte durch Text-to-Speech vorgelesen und schwierige Wörter visuell hervorgehoben.

Carl Seifert hingegen entwickelte ein interaktives Periodensystem für den Chemieunterricht. Seine Motivation entsprang aus eigenen Schulerfahrungen: „Besonders in Physik und Chemie hatte ich immer das Gefühl, dass manche Sachen nicht so wirklich intuitiv sind. Und da

habe ich gedacht, Apps könnten hier der richtige Weg sein, das Ganze greifbarer zu machen.“ Die Idee, durch Antippen mehr Informationen zu dem jeweiligen Element zu bekommen, setzte er schließlich um.

App-Design: Die Herausforderungen

Beide Entwickler betonen, dass neben den technischen Herausforderungen besonders das User-Interface-Design eine große Hürde darstellte. Seifert beschreibt: „Letztendlich möchte man ja, dass

die Apps, die man entwickelt, jemand nutzen kann. Die müssen in irgendeiner Form intuitiv sein, man möchte die benutzen wollen und man darf da nicht so richtig aus einer Entwicklerperspektive, sondern muss aus der Perspektive der Nutzenden herangehen. Diese beiden



Bild: privat

Ein YouTube-Video hat Jan Steinhauer zum Programmieren gebracht.

Sichten muss man irgendwie vereinbaren, und das war immer eine Herausforderung. Ich glaube, die Hälfte der Zeit habe ich immer damit verbracht, eine UI zu entwickeln, wo ich sage: Ja, das ist es.“

Auch Steinhauer, der an der Universität Würzburg Human-Computer Interaction studiert, lässt sein Wissen in diesem Bereich in seine Apps einfließen: „Da habe ich auch versucht, mein Wissen aus der HCI, also aus Human Computer Interactions, reinzubringen und der App ein gutes User Interface und eine gute User Experience zu geben.“

Zukunft des Spatial Computing

Jan Steinhauer zeigt sich besonders begeistert von Apples Vision Pro und den Möglichkeiten des Spatial Computing. Während seines Auslandssemesters an der University of Texas at Austin entwickelte er die App Viva Monarch, die sich mit der Migration von Monarchfaltern beschäftigt. „Das hat mich so gecatcht, weil ich finde einfach, das ist komplett anders als andere VR-Brillen, da dieser Pass-Through-Mechanismus einfach viel besser ist, diese Immersion“, schwärmt er von der Vision Pro.

Gefragt nach der Zukunft des Spatial Computing erklärt er: „Dadurch, dass ich als Werkstudent auch mit sehr vielen anderen Leuten, die Apps entwickeln, zu tun habe, sehe ich, dass es meiner Meinung nach zwei große Probleme gibt: Viele Leute sind noch nicht so vertraut mit VR und verstehen die Gesten nicht so schnell. Das zweite Problem ist, dass die Apple Vision Pro noch ein bisschen schwer ist.“ Mit einer Vision Pro 2 und späteren Generationen, die leichter und günstiger werden, werde sich das räumliche Computing allmählich durchsetzen, prophezeit er.

Carl Seifert hat eine Einladung zur WWDC 2025 nach Cupertino bekommen.



Bild: privat

ist. „Ich finde, Swift ist eine der Sprachen, wo man klein anfangen, aber auch massig expandieren kann. Swift ist für mich eine Sprache, in der ich mich kreativ komplett ausleben kann.“

Carl Seifert beeindruckt besonders die Vielseitigkeit: „Man kann mit Swift so viel

Wissen weitergeben

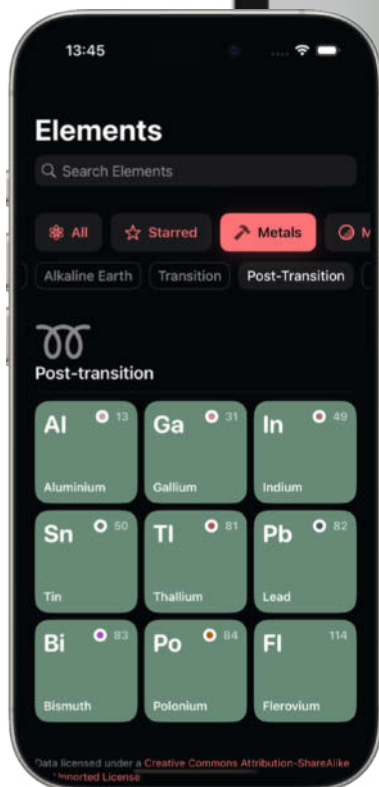
Bemerkenswert ist, dass beide jungen Entwickler bereits ihr Wissen an andere weitergeben. Jan Steinhauer betreibt TikTok- und YouTube-Kanäle, auf denen er anderen visionOS näherbringt: „Ich wollte einfach zeigen: Was wird möglich mit der Apple Vision Pro? Was für Eingabemöglichkeiten gibt es?“

Carl Seifert engagiert sich als Mentor beim Bildungsprojekt „Jugend hackt“: „Ich glaube, es ist keinesfalls mangelndes Interesse, sondern einfach nur der initiale Funke, der das Interesse weckt. Und meine Konsequenz, die ich daraus ziehe, ist, dass man Jugendlichen einen Raum geben muss, um ihre Interessen frei zu entfalten und ihre Ideen umzusetzen, insbesondere, wenn es darum geht, die Diversität in Informatikstudiengängen weiter voranzutreiben.“

Für alle, die selbst an der Swift Student Challenge teilnehmen möchten, hat Jan Steinhauer einen wichtigen Rat: „Der erste Punkt ist: Man muss irgendwas finden, was zu einem passt. Im Endeffekt muss dafür das Herz brennen.“ Besonders wichtig seien auch die Liebe zum Detail und der Feinschliff: „Viele haben eine gute Idee, aber bei mir hat in den zwei Malen davor, wo ich nicht gewonnen habe, einfach noch dieser Feinschliff gefehlt.“

Der Traum von der WWDC

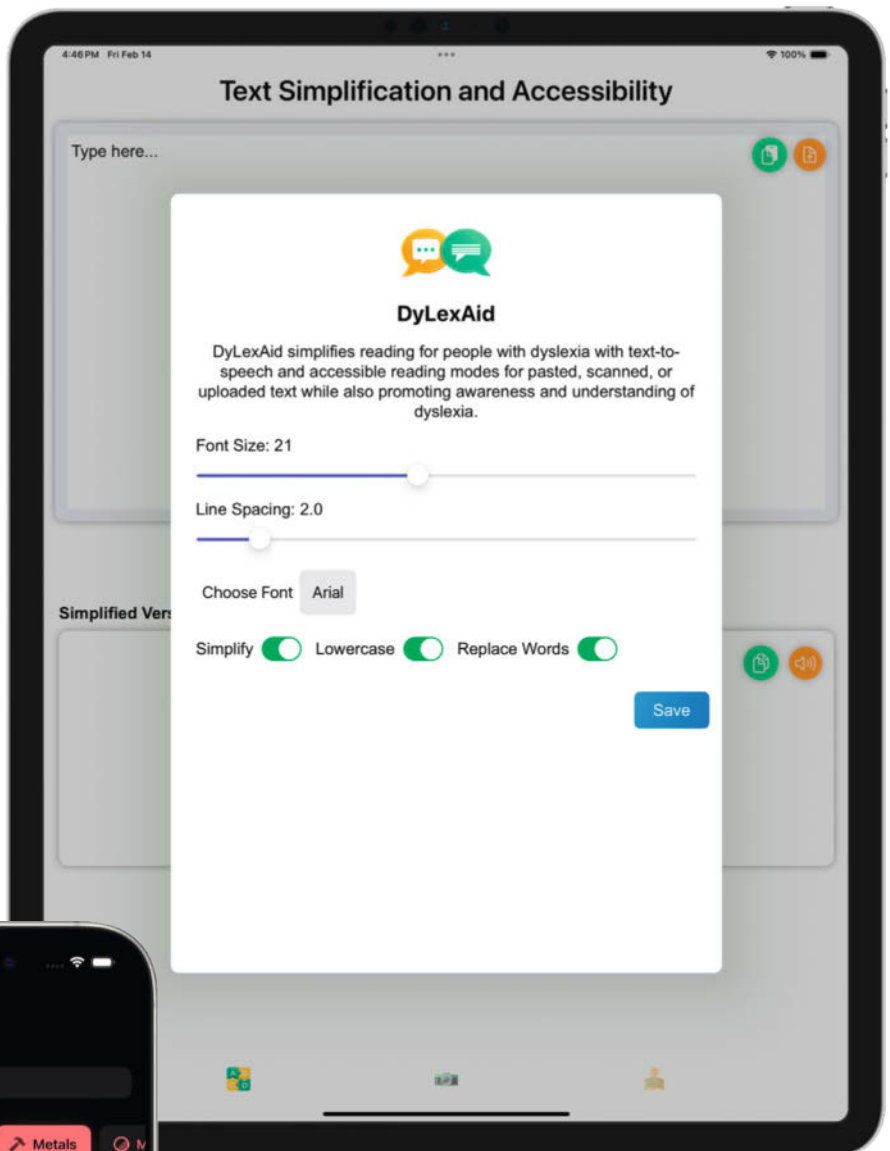
Für beide Entwickler ist die Worldwide Developers Conference (WWDC) von Apple ein Highlight im Jahr. Carl Seifert, der nach zwei Gewinnen in den Vorjahren diesmal als Distinguished Winner nach Cupertino eingeladen wurde, freut sich besonders auf den persönlichen Austausch: „Am meisten freue ich mich auf die Kontakte und die Menschen, die man da treffen wird. Also letztendlich ist es ja auch ein Netzwerkevent. Darauf freue ich mich sehr, aber darüber hinaus sind auch die Sessions auf der WWDC wirklich interessant.“



„Das ist einfach eine große Möglichkeit und Chance.“

Vom Studium in die Praxis

Die beiden Studenten haben auch klare Vorstellungen für ihre berufliche Zukunft.



Seifert erstellte ein interaktives Periodensystem für den Chemieunterricht.

Steinhauer überzeugte Apple mit einer App für Legastheniker.

Jan Steinhauer hofft, im nächsten Jahr ebenfalls zu den Distinguished Winners zu gehören – die erneute Teilnahme hat er sich bereits fest vorgenommen: „Ich war selbst noch nie in Cupertino oder in Kalifornien.“ Er würde sich freuen, sich dort mit anderen Menschen zu connecten, die ähnlich denken.

Jan Steinhauer arbeitet bereits als Werkstudent bei SAP im Bereich iOS/visionOS-Entwicklung und möchte seine Apps, darunter DyLexAid und Viva Monarch, im App Store veröffentlichen, sobald er seinen Developer-Account eingerichtet hat.

Carl Seifert, der gerade seinen Bachelor in Informatik an der TU Dresden abgeschlossen hat, ist als Forschungsstudent am Chair of Distributed and Networked Systems tätig und beschäftigt sich mit dem Internet der Dinge, insbesondere mit ressourcenbeschränkten Geräten. „Mein Hauptmotivator ist, das Leben aller in irgendeiner Form zu verbessern“, erklärt er seine Motivation. „Und ich möchte mit Menschen zusammenarbeiten, die für ihre Sache einstehen, die engagiert sind. Und mein nächster Schritt auf diesem Weg ist es, meinen Master abzuschließen.“ Auch er plane, sein Periodensystem-Projekt in den App Store zu bringen. (tre)

4. September

Apple-Geräte mit Microsoft Intune verwalten

Erhalten Sie einen praxisnahen Einblick in die Verwaltung von iOS-, iPadOS- und macOS-Geräten mit Microsoft Intune.

Abbas Banaha, erfahrener Apple-Spezialist, zeigt anhand konkreter Beispiele, was gut funktioniert und wo die Grenzen liegen.



4. November

KI-gestützt programmieren

Innovative KI-Modelle wie ChatGPT und Github Copilot revolutionieren die Software-Entwicklung.

Erfahren Sie, wie Sie mit modernen Entwicklungsumgebungen den vollständigen Entwicklungszyklus beschleunigen: Vom Rapid Prototyping über die Code-Generierung bis zum Debugging.



Jetzt Ticket buchen:

heise-academy.de/marken/mac-and-i

Code mit Metal parallelisieren

Large-Language-Modelle haben einen immensen Bedarf an Rechenleistung. Wir zeigen, wie man mit Apples Metal-API sequenziellen Code von der CPU auf die GPU lädt, die ihn parallel und dadurch schneller ausführt.

Von Jürgen Schuck



Bild: KI-generiert mit FreePic von Madlen Grunert, Mac & I

Rechenintensive Programme lassen sich auf unterschiedliche Weise parallelisieren, um sie schneller auszuführen. Im Bereich der künstlichen Intelligenz sind trotz leistungsstarker Server iPhone-Clients für Applikationen wie ChatGPT, Copilot und Gemini dadurch überhaupt erst praktikabel realisierbar. Auch eigene Apps lassen sich deutlich beschleunigen, indem sie die verfügbaren Prozessorkerne (Cores) des ausführenden Rechners parallel verwenden. In den Programmiersprachen C/C++ und Objective-C lassen sich die Kerne der CPU dank APIs wie pthreads, OpenMP oder Grand Central Dispatch (GCD) für eigenen Code erschließen. Im Sprachumfang von Swift gibt es dafür Concurrency, ein Programmiermodell für parallel ausführbaren Code auf den Kernen der CPU. Für die GPU ist Metal das Mittel der Wahl. Im Unterschied zu den vergleichsweise wenigen Kernen einer CPU verfügt die GPU über mehr als tausend Rechen-einheiten, deren Funktionsweise jeweils der eines CPU-Kerns ähnlich ist. Das Low-Level-API von Apple überträgt Code auf die GPU, um ihn parallel auf deren über tausend Recheneinheiten auszuführen.

Das Beispielprojekt

Das Core-ML-Framework von Apple verwendet über das Metal-API die GPU und ermöglicht dadurch Apps mit künstlicher Intelligenz auf iPhones, iPads und Macs ohne zusätzliche Rechenkapazitäten in der Cloud. Das Xcode-Projekt zu diesem Artikel, das Sie über den Webcode am Ende herunterladen können, demonstriert dies am Beispiel eines Large Language Models (LLM; siehe Glossar auf Seite 134). Das Open-Source-Projekt enthält ein LLM in Swift, das die CPU sequenziell ausführt, sowie zwei weitere Versionen in Metal für die GPU. Die Architektur des LLM vom Typ Generative Pretrained Transformer (GPT) entspricht GPT-2 124M (siehe Kasten GPT-2 124M). GPT-2 war das erste Modell seiner Art, das OpenAI 2019 veröffentlichte und seinerzeit in der KI-Gemeinde auf viel Resonanz stieß. Im Herbst 2022 folgte das deutlich leistungsfähigere GPT-3.5, das als ChatGPT jedermann leicht zugänglich war und den globalen Hype um künstliche Intelligenz auslöste. Die Codebase erfordert macOS 14 sowie Xcode 15 mit den Command Line Tools. Ältere Versionen können ebenfalls funktionieren.

Nach dem Herunterladen und Auspacken im Home-Verzeichnis lässt sich das Webarchiv in einem Terminal mit folgenden Kommandos kompilieren:

```
# Ins Projektverzeichnis wechseln
cd llm.swift

# Modellparameter von Hugging Face holen
make checkpoint

# Testprogramm kompilieren und ausführen
xcodebuild -scheme llm.swift -configuration Release \
    SWIFT_ACTIVE_COMPILATION_CONDITIONS="$SWIFT_ACTIVE_COMPILATION_CONDITIONS \
    LLMDOTSWIFT_STANDALONE"
./test_gpt2

# Nur die Dauer der Inferenz ausgeben
./test_gpt2 | grep "forward layers took"

# CPU-Version auschecken
git checkout v1.0.2

# Kompilieren und Inferenzdauer wie oben
xcodebuild -scheme llm.swift -configuration Release
./test_gpt2 | grep "forward layers took"
```

kurz & knapp:

- Über Apples Metal-API lässt sich rechenintensiver Code von der CPU auf die GPU verlagern.
- Dazu überträgt man geeignete Schleifenkörper als sogenannte Compute Shader in die Metal Shading Language.
- Die parallele Ausführung durch die GPU verkürzt die Antwortzeiten von Large-Language-Modellen.

Zurück zur optimierten Metal-Version
git checkout main

Die Modellparameter für das Beispiel lädt das Makefile im Webarchiv von den in der Datei hinterlegten Speicheradressen auf Hugging Face ins lokale Verzeichnis. Das Portal ist eine etablierte Sammelstelle für Werkzeuge, Bibliotheken und Modelle zur künstlichen Intelligenz. Nach dem Kompilieren mit xcodebuild aus den Xcode Command Line Tools testet das Programm test_gpt2 die heruntergeladenen Checkpoints. Die Ergebnisse in der Standardausgabe (stdout) weisen neben statistischen Informationen die Zeit aus, die das Programm für die Inferenz benötigt – also für einen einzelnen Durchlauf aller 124 Ebenen (siehe Kasten „GPT-2 124M“ auf Seite 132).

Das Projekt im Webarchiv enthält die CPU-Version des Testprogramms sowie zwei Versionen für Metal. Von den beiden Metal-Versionen ist die optimierte Variante auf der GPU eines MacBook Pro M1 rund 23 Mal schneller als die CPU-Version.

Das Testprogramm führt mehrere Inferenzen durch, auf die jeweils ein Trainingslauf folgt. Beide, Inferenz und Trainingslauf, durchlaufen dabei sämtliche Ebenen, von der Encoder- bis zur Crossentropy-Ebene. Danach bestimmt das Testprogramm den kumulierten Fehler aller Ebenen, aus dem das Training Korrekturen für die Modellparameter jeder einzelnen Ebene berechnet und anwendet. Dabei beginnt es mit Crossentropy und arbeitet sich ebenenweise zum Encoder zurück. Im Programm gibt es für jede Ebene eine Funktion für die Inferenz und eine für das Training, beispielsweise func encoder_forward oder func crossentropy_backward. Das Testprogramm im Webarchiv führt nur die Inferenzfunktionen mittels Metal-API auf der GPU aus. Die Trainingsfunktionen laufen auf der CPU. Sie sollten sich aber mit den Inferenzfunktionen als Vorlage und etwas Ehrgeiz problemlos ebenfalls portieren und auf der GPU ausführen lassen.

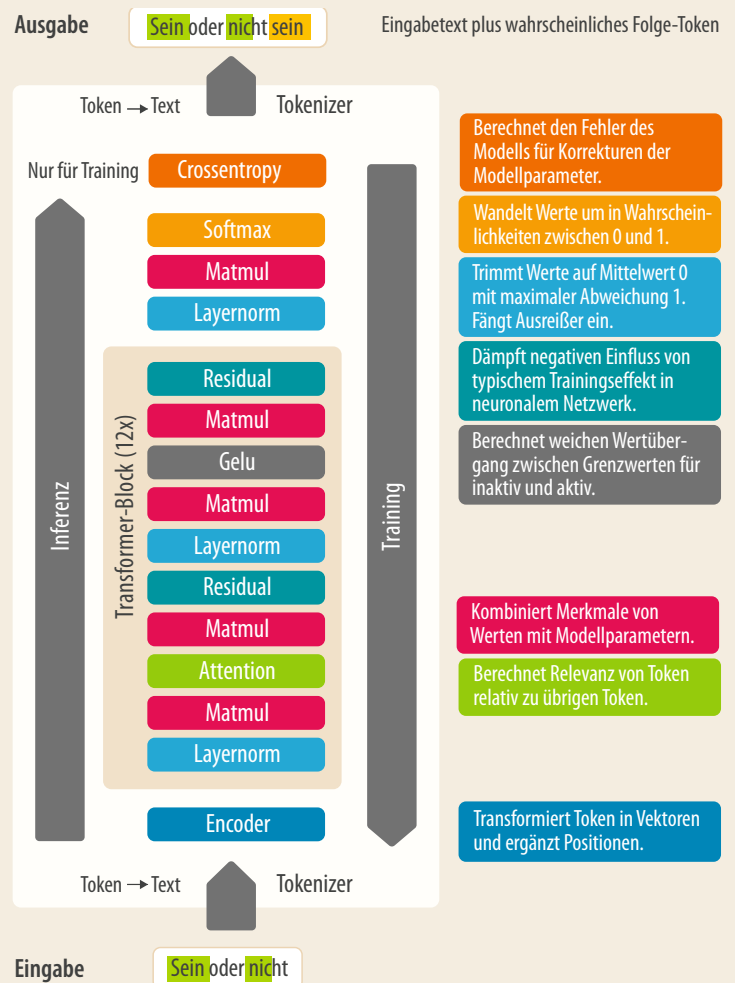
Das Parallelisieren eines Programms bedeutet, salopp formuliert, geeignete Schleifenkörper darin zu finden und als sogenannte Compute Shader auf die GPU zu übertragen. Die GPU führt die Compute Shader dann in vielen Threads parallel aus. Geeignete Kandidaten sind Schleifen mit vielen Iterationen, die jeweils von den Ergebnissen vorangegangener Durchläufe unabhängig sind. Sämtliche Ebenenfunktionen im Beispiel führen in den CPU-Versionen mehrfach verschachtelte Schleifen aus und kommen demnach als Kandidaten für Metal infrage. Allerdings sind nicht alle Funktionen gleichermaßen geeignet: Bei zu wenigen Iterationen fällt der Rechenaufwand von Metal für das Übertragen des Codes auf die GPU stärker ins Gewicht und kann den Geschwindigkeitsvorteil der GPU reduzieren. Auch bedingte Logikpfade mit if wirken sich potenziell nachteilig auf die Performance aus, da sie aufgrund typischer Eigenschaften der GPU-Architektur den taktgleichen Lauf möglichst vieler Threads aus dem Tritt bringen. Weit auseinanderliegende Speichierzugriffe sind ebenfalls zu vermeiden, da sie den Cache praktisch

GPT-2 124M als Testplattform

Ein GPT erzeugt Texte, indem es eine Wortfolge um das wahrscheinlichste nächste Wort ergänzt und den Vorgang mit dem neuen Text wiederholt. GPTs verwenden die Transformer-Architektur, eine spezielle Konfiguration neuronaler Netzwerke. Transformer sind Werkzeuge der generativen künstlichen Intelligenz (GenAI), vorrangig zur Erzeugung von Texten, aber auch von Sprache, Musik, Bildern und Videos. Die Idee dazu stellte Google 2017 in seinem Paper Attention Is All You Need vor, das seitdem die konzeptionelle Grundlage für viele bekannte KI-Systeme ist. GPT-2 124M bezeichnet die von OpenAI definierte Transformer-Konfiguration für ein Modell mit rund 124 Millionen internen Parametern. Das Modell erschien einige Jahre, bevor ChatGPT öffentlich so bekannt wurde, und eignet sich aufgrund seiner geringen Größe gut für Experimente. Die Modellparameter verteilen sich als Gewichte auf die Verbindungen zwischen insgesamt 124 Ebenen. Das Modell akzeptiert am Eingang maximal 1024 Token, für die es am Ausgang einen Vektor mit den Wahrscheinlichkeiten des gesamten Vokabulars für das nächste Token berechnet.

Transformer-typisch besteht ein GPT aus einer Folge sogenannter Transformer-Blöcke mit identischem Aufbau, wobei die Anzahl mit der Modellgröße zunimmt. OpenAI veröffentlichte für GPT-2 auch Modelle mit 355, 774 und 1500 Millionen Modellparametern. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen in der Anzahl der Transformer-Blöcke und der Neuronen in den einzelnen Ebenen. Hilfreich für das Verständnis der Funktionsweise von GPT-2 (für diesen Artikel aber nicht unbedingt erforderlich) ist der Artikel „GPT selbst bauen“ in Mac & i, Ausgabe 4/2024.

Beim kleinsten GPT-2 durchläuft der Eingabetext für ein einzelnes weiteres Token insgesamt 124 Ebenen.



wirkungslos machen. Hat man nach diesen Kriterien gute Kandidaten identifiziert, lässt sich erst durch Probelaufe ermitteln, wie gut sie tatsächlich auf der GPU funktionieren. Der Probelauf erfordert das Portieren des Codes in die Metal Shading Language (MSL), Apples C++-Dialekt zum Kodieren von Shadern. Der Programmieraufwand dafür ist meistens überschaubar, da Schleifenkörper häufig nur wenige Codezeilen haben.

```
// Wesentliche Properties von 'LaunchPad'
public struct LaunchPad {
    // Einmalig definierte Objekte
    public let device: MTLDevice
    private let queue: MTLCommandQueue

    private let library: MTLLibrary

    private var kernel = [String: MTLComputePipelineState]()
    private var buffer = [MTLBuffer?]()

    // Transiente Objekte für Shader-Aufrufe
    private var command = [MTLCommandBuffer]()
    private var encoder: MTLComputeCommandEncoder?
}
```

Um Metal verwenden zu können, müssen Sie im Programm zunächst die benötigten Objekte instanziierten, die der Swift-Typ LaunchPad zusammenfasst. Mit der Klasse MTLDevice steuert Metal die GPU. Die Klasse MTLCommandQueue enthält die Aufträge für die GPU. Stockt der Nachschub für eine Queue durch das steuernde Programm, bedient Metal mehrere Queues asynchron, um die GPU kontinuierlich aus-

zulasten. Da die Shader in den Inferenzfunktionen aber unbedingt nacheinander laufen müssen, hat das Beispielprogramm nur eine Queue. Den Quellcode der Shader in MSL speichern eine oder mehrere Dateien, deren Namen mit .metal enden müssen. Wahlweise kann der Code auch in einer Variablen vom Typ String stehen. Allerdings prüft Xcode dann weder die Syntax noch erhalten Sie Vorschläge für das automatische Vervollständigen. Das Beispiel enthält beide Varianten. Dadurch lässt es sich auch unter iPadOS mit Swift Playgrounds 4 kompilieren, das keine MSL-Dateien unterstützt. Die Klasse MTLLibrary kompiliert die Shader in eine Bibliothek, die sie für die Dateivariante zusätzlich als dynamisch ladbare Objekt im Dateisystem speichert und somit ein erneutes Kompilieren bei mehrfachem Gebrauch vermeidet. Die Shader stecken in Instanzen der Klasse MTLComputePipelineState; in einem weiteren Array verweisen Objekte vom Typ MTLBuffer auf die von den Shadern verwendeten Speicherbereiche der GPU.

Apple empfiehlt, die genannten Objekte wegen des hohen Rechenaufwands möglichst nur einmal zu instanziierten. Dies geschieht im Initialisierer init von LaunchPad. Für die Objekte MTLBuffer und MTLComputePipelineState exportiert LaunchPad zwei Methoden, die die Programmlogik ausführt, sobald sie die betreffenden Objekte benötigt.

```
extension LaunchPad{
    // ...
    func registerBuffer(address: UnsafeMutableRawPointer) { /* ... */ }
    func registerKernel(name: String) { /* ... */ }
    func dispatchKernel(name: String) { /* ... */ }
}
```

Die Methode registerBuffer meldet einen Speicherbereich bei Metal an und merkt sich das entsprechende MTLBuffer-Objekt im Property

buffer von LaunchPad. Die Methodenparameter `address` und `length` erwarten dazu einen Pointer auf den Bereichsanfang sowie die Größe in Bytes.

Das Registrieren der Shader übernimmt die Methode `registerKernel`. Sie sucht in der Bibliothek die für den Shader im Parameter `name` passende Funktion, die `MTLLibrary` zuvor im Konstruktor von `LaunchPad` aus dem Quellcode der Shader kompiliert hat. Zur gefundenen Funktion erzeugt `registerKernel` eine Instanz der Klasse `MTLComputePipelineState` und merkt sich das Objekt in einem Dictionary, das es mit dem Funktionsnamen des Shaders indiziert.

```
// In der Datei 'train_gpt2.swift'
func malloc_and_point_parameters(
    _ params: UnsafeMutablePointer<ParameterTensors>,
    _ param_sizes: UnsafePointer<Int>) -> UnsafeMutableBufferPointer<Float> {
    // ...

    // Speicher aufseiten der CPU reservieren...
    let params_memory = UnsafeMutableBufferPointer<Float>.allocate(capacity:
num_parameters)

    // ...und in Metal registrieren.
    let params_length = num_parameters * MemoryLayout<Float>.size
    try? launchPad?.registerBuffer(address: params_memory.baseAddress!,
length: params_length)

    // ...
}
```

Nachdem es die benötigten Speicherbereiche zugewiesen hat, führt das Beispielprogramm `registerBuffer` aus, wie in `func malloc_and_point_parameters` in der Datei `train_gpt2.swift`. In derselben Datei registriert die Funktion `gpt2_forward` die Shader direkt vor dem Code-Abschnitt mit den Aufrufen der Inferenzfunktionen.

```
// In der Datei 'train_gpt2.swift'
func gpt2_forward(
    _ model: UnsafeMutablePointer<GPT2>,
    _ inputs: UnsafePointer<Int32>,
    _ targets: UnsafePointer<Int32>?,
    _ B: Int, _ T: Int, _ stdlog: ((String) -> Void)? async throws {
    // ...

    // Liste der Shader für Inferenzfunktionen (Adapter)...
    let kernels = [
        "encoder_forward_kernel3",
        "layernorm_forward_kernel1",
        "add_bias_kernel1",
        "attention_query_key_kernel1",
        "attention_softmax_kernel1",
        "attention_value_kernel1",
        "residual_forward_kernel2",
        "gelu_forward_kernel2",
        "softmax_forward_kernel7",
        "crossentropy_forward_kernel11"
    ]
    // ...in Metal registrieren.
    for kernel in kernels {
        do {
            try launchPad?.registerKernel(name: "\(kernel)")
        } catch { stdlog?("\(error.localizedDescription)\n") }
    }
    // ...
}
```

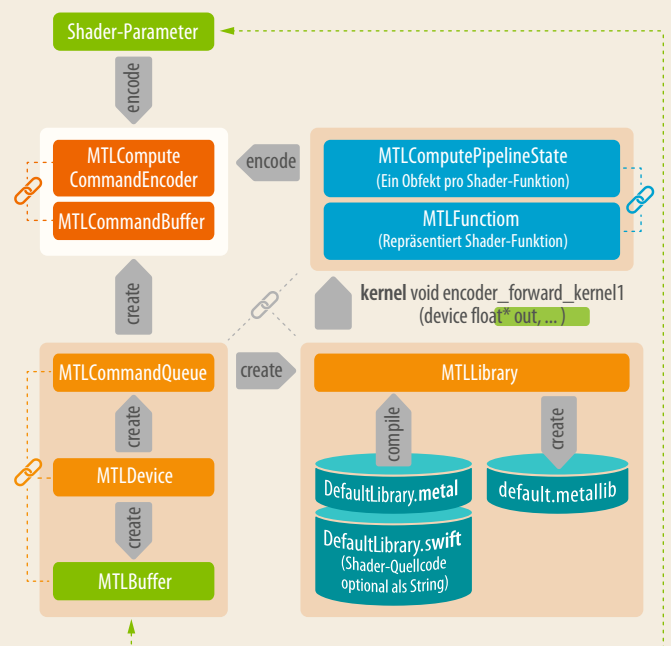
Die Metal-Versionen der Inferenzfunktionen im Verzeichnis `dev/metal` übernehmen die Funktion eines Adapters zwischen Swift und dem Shader-Code. Die Funktionsdeklarationen dieser Adapter sind nahezu identisch mit denen der CPU-Versionen in der Datei `train_gpt2`.

Metal

Der Low-Level-Charakter von Metal erfordert eine Reihe verschiedener Typen, die in funktionspezifischen Konstellationen zusammenwirken. Das struct `LaunchPad` bezeichnet im Kontext des Artikels die API zum Ausführen von GPU-Programmen und besitzt keinen Bezug zu Apples `LaunchPad` zum Starten von Apps in macOS. Es fasst die erforderlichen Objekte zusammen und exportiert für die gebräuchlichsten Aufgaben Funktionen, die das Zusammenspiel koordinieren.

Die wesentlichen APIs im struct `LaunchPad` (Signaturen teilweise gekürzt)

<code>init(descriptor: LaunchPadDescriptor? = nil)</code>	Der Konstruktor initialisiert die GPU und kompiliert die Shader.
<code>func makeCommandBuffer(createEncoder: Bool = true)</code>	Erzeugt einen Kommandospeicher mit Encoder für den nächsten Shader.
<code>func registerBuffer(address: UnsafeMutableRawPointer, length: Int)</code>	Registriert einen allozierten CPU-Speicherbereich für die GPU.
<code>func registerKernel(name: String, functions: String...)</code>	Registriert einen Shader aus der Bibliothek vom Konstruktor.
<code>func dispatchKernel(name: String, params: repeat each Param)</code>	Teilt der GPU einen Shader mit Parametern zu.
<code>func commit(wait: Bool = false)</code>	Führt die zugeteilten Shader auf der GPU aus und erzeugt einen neuen Kommandospeicher.



Über die API koordiniert das struct `LaunchPad` das Zusammenspiel der vielen Objekte und Beziehungen von Metal.

swift. Einziger Unterschied sind die Eigenschaft throwing und eine Versionsnummer am Ende des Funktionsnamens. Dadurch können beide Varianten in der Codebase koexistieren und ermöglichen somit Experimente mit einzelnen Inferenzfunktionen der einen oder anderen Version.

```
// In der Datei `dev/metal/encoder_forward.swift`
func encoder_forward1(
    _ out: UnsafeMutablePointer<Float>,
    _ inp: UnsafePointer<Int32>,
    _ wte: UnsafePointer<Float>,
    _ wpe: UnsafePointer<Float>,
    _ B: Int, _ T: Int, _ C: Int,
    _ block_size: Int = 0) throws {
    // Anzahl der Threads für den Shader festlegen.
    let context = KernelContext(threadsPerGrid: B * T, threadsPerGroup:
block_size)

    // Parameter typrichtig zusammenstellen...
    let params: [KernelParam] = [
        UnsafeMutableRawPointer(out),
        UnsafeMutableRawPointer(mutating: inp),
        UnsafeMutableRawPointer(mutating: wte),
        UnsafeMutableRawPointer(mutating: wpe),
        Int32(B), Int32(T), Int32(C)]

    // ...und Shader zum Aufruf an Metal übergeben.
    try launchPad?.dispatchKernel(
        name: "encoder_forward_kernel1",
        context: context,
        params: params)
}
```

Die Adapter legen unter anderem die Anzahl der Threads fest. Damit bestimmen sie, wie viele Shader-Instanzen Metal auf der GPU ausführen soll. Falls es mehr sind als die verfügbaren Kerne der GPU, führt Metal die geforderte Anzahl Threads blockweise aus. Manch-

mal ist es vorteilhaft, die Logik einer Inferenzfunktion auf mehrere aufeinanderfolgend auszuführende Shader zu verteilen. In diesem Fall sorgen die Adapter für den reibungslosen Ablauf der betreffenden Shader.

Der Aufruf eines Shaders durch einen Adapter erfolgt mit der Methode dispatchKernel im struct LaunchPad. Sie kodiert die übergebenen Parameter typspezifisch mit der Klasse MTLComputeCommand Encoder und überträgt sie in den Kommandospeicher, eine Instanz der Klasse MTLCommandBuffer. Die Methode makeCommandBuffer im struct LaunchPad erzeugt beide Objekte und verbindet sie mit der Instanz von MTLComputePipelineState im Dictionary, die den betreffenden Shader in Metal repräsentiert. Die Funktion gpt2_forward ruft make CommandBuffer nach dem Registrieren der Shader einmalig vor den Inferenzfunktionen auf. Abschließend kodiert dispatchKernel den Shader im Kommandospeicher. Damit ist alles vorbereitet, um den Shader auf der GPU auszuführen.

Nach den Aufrufen der Inferenzfunktionen in func gpt2_forward setzt die Methode commit im struct LaunchPad die GPU in Gang. Der Wert true im Parameter wait veranlasst commit, zu warten, bis der letzte Shader fertig ist.

Der direkte Vergleich der CPU-Version einer Inferenzfunktion in Swift mit dem entsprechenden Shader in MSL verdeutlicht sprachspezifische Unterschiede von Bezeichnern und Signaturen. Er zeigt aber auch, dass der Code im Shader nahezu der gleiche ist wie im Schleifenkörper der CPU-Version.

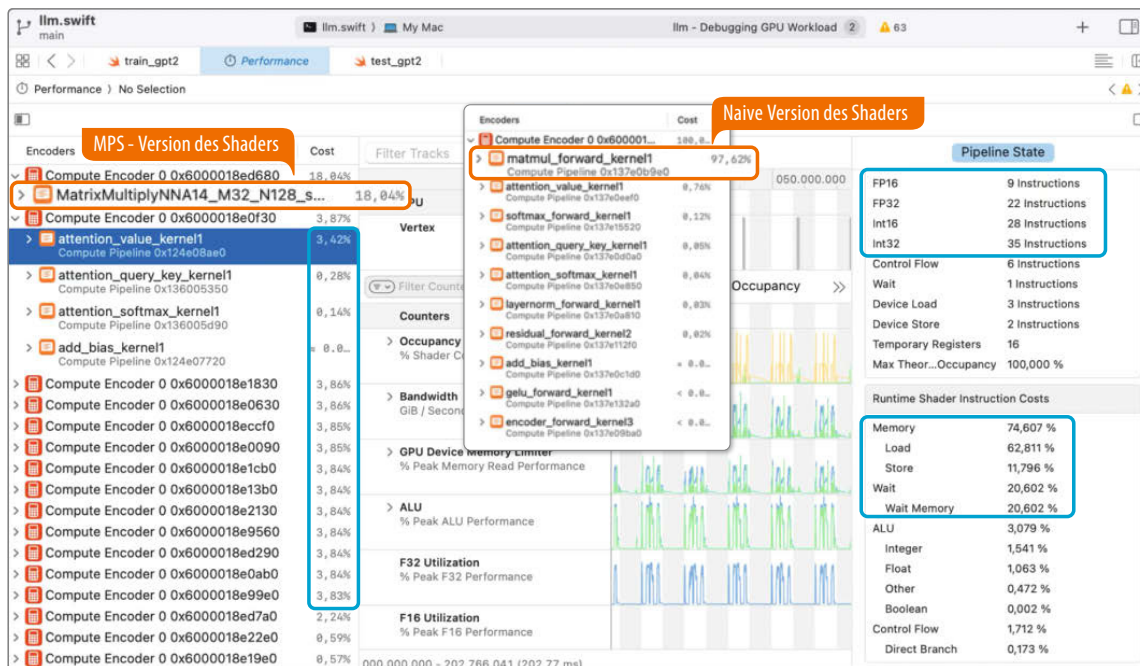
Um einen Shader für die CPU-Version einer Inferenzfunktion zu programmieren, müssen Sie im einfachsten Fall nur den Code im Schleifenkörper in MSL überführen und in die entsprechende Shader-Funktion übertragen. Deren Signatur enthält neben den kodierten Parametern der betreffenden Inferenzfunktion weitere optionale Parameter, die Metal zur Laufzeit bereitstellt. Dazu zählt unter anderem eine Thread-ID, mit der eine Shader-Instanz in einem Speicherbereich, den sich alle Threads teilen, den ihr zugewiesenen Abschnitt findet. MSL erweitert C++-14 um einige Schlüsselwörter zum Umgang mit spezifischen GPU-Ressourcen wie Threads und Shared Memory. Eine Standardbibliothek enthält mathematische Funktionen und APIs, über die sich die Threads eines Shader aufseiten der GPU untereinander synchronisieren.

Glossar

Begriff	Beschreibung
Checkpoint	Gespeicherte Version der Modellparameter während oder nach dem Training, um den Trainingsstatus zu sichern oder zu definieren.
Compute Shader	Ein spezielles Programm für allgemeine Berechnungen, das die GPU ausführt.
Inferenz	Prognosen aus gegebenen Eingabedaten durch ein trainiertes Modell ableiten.
Large Language Model	Modell mit vielen Parametern zum Erzeugen natürlichsprachlicher Texte. Das Training erfolgt mit einer großen Textmenge aus unterschiedlichsten Quellen. OpenAI etwa trainierte GPT-2 mit 40 GB reinem Text aus öffentlichen Quellen wie Blogs, Büchern, Nachrichten, Reddit und Wikipedia.
Modell	Ausführbare Funktion, die Eingangs- auf Ausgangswerte abbildet und dazu interne Parameter verwendet, deren Werte sie durch ein Training gelernt hat.
Neuronales Netzwerk	Ein gedachter Stapel verbundener Ebenen, die spezifische mathematische Funktionen ausführen. Jede Ebene enthält eine bestimmte Anzahl von Rechenelementen (Neuronen), deren Ein- und Ausgänge die Ebenen verbinden. Die Verbindungen sind gewichtet, und die Werte der Gewichte bestimmt das Training. Sie machen den mit Abstand größten Teil der Parameter eines Modells aus und bilden quasi sein Gehirn.
Mathematische Token	Numerische Repräsentation diskreter Ein- und Ausgangswerte eines LLM. Das Vokabular von GPT-2 umfasst 50.237 Token für Worte, Wortfragmente und Zeichenkombinationen, die in den Trainingsdaten häufig vorkommen.
Shader	Ein Programm zur Grafikdarstellung, das die GPU ausführt.
Tokenizer	Konvertiert Texte in Token-Folgen und wieder zurück.
Training	Bildet für jedes Element der Trainingsdaten die Differenz zwischen tatsächlichem und erwartetem Ausgabedatum und berechnet daraus Werte, mit denen es die Modellparameter anpasst.

```
# Naive Versionen der Metal-Shader auschecken.
# Die Logik des Code gleicht den CPU-Versionen.
# Kompilieren und Zeit ausgeben wie oben.
git checkout v1.1.0
```

Der Zwischenstand im Git-Repository im Webarchiv zeigt den angesprochenen naiven Fall, in dem Logik und Code der Metal-Versionen prinzipiell den CPU-Versionen entsprechen, ohne die Vorteile der GPU durch entsprechend angepassten Code zu berücksichtigen. Die Methode ist eine beliebte Praxis, die dazu dient, den dafür vorgesehenen Code möglichst schnell und funktionstüchtig auf die GPU zu übertragen. Wie aus der Tabelle auf der rechten Seite hervorgeht, läuft das damit kompilierte Testprogramm auf der GPU nicht einmal doppelt so schnell wie die CPU-Version. Die Gründe dafür legt ein GPU-Trace offen, den die Methoden startCapture und closeCapture im struct LaunchPad ein- beziehungsweise ausschalten. Das Einschalten des Trace mit startCapture muss erfolgen, bevor func makeCommandBuffer den Kommandospeicher erzeugt. Nach dem Ausschalten mit close Capture öffnet Xcode den Trace automatisch in einem Debugging-Fenster. Darin gibt es auf der rechten Seite im Bereich Performance einen Button mit der Bezeichnung „Profile“. Ein Klick darauf bereitet den Trace auf. Anschließend heißt der Button „Show Performance“, und ein weiterer Klick weist für jeden Shader seinen prozentualen



Ein GPU-Trace in Xcode zeigt, wie sich das Laufzeitverhalten der Shader potenziell verbessern lässt.

Anteil an der Gesamtlaufzeit auf der GPU aus. Spitzenreiter der naiven Metal-Version ist die Ebene Matmul, die bei jedem Lauf des Testprogramms um etwa 95 Prozent der gesamten Rechenzeit auf der GPU zum Multiplizieren von Matrizen beansprucht.

Die Matrixmultiplikation ist in einem neuronalen Netzwerk unverzichtbar und gehört zu den rechenintensivsten Operationen darin. Apple bietet dafür eine optimierte Version in Form von Metal Performance Shader (MPS) an. MPS sind fertige Shader für bestimmte Aufgaben. Sie können sie wie APIs verwenden. Während Metal-API auch auf Intel-Macs die GPU nutzt, benötigen Sie für MPS einen Apple Silicon.

Das Beispielprogramm benötigt einen MPS im Adapter für die Ebene Matmul. Die entsprechende Funktion `matmul_forward2` in der Datei `dev/metal/matmul_forward.swift` passt die Funktionsparameter an die Erfordernisse des MPS an und kodiert alles in einem neuen Kommandospeicher. Diesen erwartet der MPS exklusiv, und der Adapter hat ihn daher zuvor mit dem bereits bekannten `makeCommandBuffer` erzeugt. Es folgt ein weiterer Shader `add_bias` für eine einfache Addition, die die naive Version des Adapters in `matmul_forward1` en passant erledigt; im MPS für die Matrixmultiplikation ist sie jedoch nicht enthalten.

Mit MPS reduziert sich die Laufzeit der Inferenz auf 311 ms, den Wert für die optimierte Metal-Version in der obigen Tabelle. Der neue Trace zeigt aber auch, dass Matmul damit noch immer an der Spitze liegt, wenngleich 18 Prozent von 311 ms ein deutlich geringerer Wert sind. Die Shader der Inferenzfunktionen für die Attention-Ebene sind im Trace aufgerückt, und ihre mehrfachen Aufrufe summieren sich mit jeweils 3,4 auf rund 40 Prozent. Den größten Anteil daran hat der Shader `attention_value_kernel1`. Die Statistik in der Spalte „Pipeline State“ auf der rechten Seite des Screenshots vom Debugging-Fenster mit dem aufbereiteten GPU-Trace legt die Vermutung nahe, dass dies an den Speicherzugriffen liegt. Der Shader verbringt rund 75 Prozent seiner Laufzeit mit lesenden und schreibenden Speicherzugriffen, und weitere 20 Prozent muss er auf den Speicher warten. Damit ist dieser Shader ein vielversprechender Kandidat für eine tiefere Analyse: Die Wartezeiten bei globalen Speicheroperationen lassen sich möglicherweise mit schnellem Shared-Memory vermeiden. Allerdings verfügt die GPU nur über eine relativ geringe Menge dieses Speichers, dessen Aufteilung zwischen den ausgeführten Shader-Instanzen zudem Bedingungen unterliegt, die zusätzliche und nicht selten aufwendige Codeanpassungen erfordern können. Auch der generelle

Gebrauch von 16 Bit breiten Datentypen anstelle von 32 Bit trägt potenziell zu schnellerem Code bei, da sich die Menge der zwischen Speicher und GPU transferierten Daten praktisch halbiert und es sich außerdem mit 16 Bit schneller rechnen lässt als mit 32 Bit.

Ein typisches Phänomen bei parallelisierten und optimierten Versionen von mathematischen Funktionen ist die oft beobachtete Zunahme des Code-Umfangs. Der intuitive Charakter der ursprünglichen, seriellen Variante geht dabei meist verloren. Exemplarisch belegen dies die optimierten Shader für die Funktion „Softmax“ mit den Versionsnummern 4, 7 und 8 in der Datei `dev/metal/DefaultLibrary.metal`.

Fazit

Das Metal-API erschließt die GPU auf Apple Silicon für eigene Programme. Das Beispiel zeigt, wie sich CPU-basierter Code übertragen lässt, um zeitaufwendige Rechenaufgaben mithilfe der GPU deutlich zu beschleunigen. Compute Shader und Metal Performance Shader bilden dafür eine leistungsstarke Grundlage. Beim Einstieg ins Programmieren der GPU mit Metal ist der Anstieg der Lernkurve moderat, ermöglicht jedoch mit geringem Programmieraufwand bereits deutlich schnellere Apps. Um mehr zu erreichen, muss man sich tiefergehend mit der GPU, ihrer Architektur und Arbeitsweise auseinandersetzen sowie mit den Möglichkeiten von Apples Metal-Debugging-Tools in Xcode. Dadurch wird die Lernkurve steiler. Außerdem fallen die Erfolgserlebnisse geringer aus, wenn man sie daran misst, wie viel Zeit fortgesetztes Optimieren beim Ausführen der betreffenden App einspart. Doch es funktioniert, und daher ist Metal unter den beschriebenen Bedingungen unbedingt in Betracht zu ziehen, um von der CPU langsam ausgeführten Code mithilfe der GPU auf Trab zu bringen.

(ims)



Jürgen Schuck arbeitet als IT-Projektleiter für Behörden und Unternehmen bei der Materna SE. Er veröffentlicht Fachartikel, interessiert sich für neue Technologien und programmiert gerne hardwarenah.



Dredge (Simulation)

Entwickler: Black Salt Games

Systemanforderungen: macOS ab 10.13, iOS / iPadOS ab 13

Altersfreigabe: ab 12 Jahren

Preis: kostenlos (Vollversion 29,99€)

Pro: kurzweilig wie langfristig motivierend

Contra: teils schwierige Touchbedienung

Schauerhaftes Fischerleben

Dredge vermischt Fischerei-Simulator mit Überlebenskampf.

Mühsam ist das Leben an der Küste. In aller Frühe muss der Fischer raus aus den Federn, rauf auf den Kutter und mutterseelenallein dem Meer die Fische abringen. Zurück im Hafen den Fang für einen Spottpreis verkaufen, um sich irgendwann ein besseres Schiff leisten zu können.

Der Fischerei-Simulator Dredge verquirlt mehrere Spielmechaniken: So navigiert man möglichst effektiv zu auffälligen Stellen im Wasser und versucht in einem Reflextest, schnell fette Beute zu machen. Diese muss man platzsparend im engen Laderaum positionieren.

An Land darf man dem Kutter von dem erwirtschafteten Geld bessere Ausrüstung spendieren. Damit lassen sich entlegenere Bereiche und Tiefen erreichen.

Für Abwechslung sorgen Aufträge der Dorfbewohner, die etwa um Transportfahrten zu anderen Inseln bitten. Doch die im Verlauf immer längeren Fahrten enden in der Dämmerung, in der bedrohliche Kreaturen aus dem Wasser aufsteigen und den Fischer jagen.

Die im frühen 20. Jahrhundert angesiedelte Geschichte entspinnt sich in eingedeutschten Gesprächen. Mit ihrer düsteren wie übernatürlichen Thematik erinnert sie an Gruselwerke von Poe und Lovecraft.



Die Monotonie der Fischerei und der Reiz des Schauerhaften greifen auch deshalb perfekt ineinander, weil es Dredge weitgehend dem Spieler überlässt, wie (wagemutig) er vorgehen möchte. Schließlich jedoch führt kein Weg an nächtlicher Fischerei vorbei.

Ursprünglich erschien der Titel 2023 für Windows und Konsolen. Die Umsetzung auf Mac, iPhone und iPad ist durchweg gut gelungen. Auf dem iPhone macht jedoch die mitunter kleinteilige Darstellung zu schaffen. Vorbildlich gleicht sich der Spielstand per iCloud zwischen den Apple-Systemen ab, sodass man unterwegs ein paar lukrative Törns fahren kann, um sich dann auf einem anderen Gerät der Geschichte und dem Erkunden zu widmen. Nach dem kostenlos spielbaren Anfang schalten Einmalkäufe das Hauptspiel und Zusatzinhalte frei.

Die düstere Mischung aus Simulation, Sammelei und Überlebenskampf ist nicht nur ein origineller Genremix. Dredge vollbringt auch das Kunststück, kurzweilig wie langfristig zu fesseln. (Joachim Kläschen/hze)



Grand Mountain Adventure 2 (Sport)

Entwickler: Toppluva

Systemanforderung: iOS / iPadOS ab 15

Altersfreigabe: ab 9 Jahren

Preis: kostenlos (Vollversion 8,99€)

Pro: große Welt mit vielen Freiheiten

Contra: –

Wintersport-Vergnügen

Grand Mountain Adventure 2 eröffnet auf verschneiten Pisten irrwitzige Abfahrten.

Der vor fünf Jahren erschienene Vorgänger (Test in Mac & i Heft 3/2020, S. 149) begeisterte nicht nur Skiläufer und Snowboardfahrer. Apple integrierte das actionreiche Spiel sogar in sein Arcade-Programm. Grand Mountain Adventure 2 bietet nun viel mehr des bewährten und aberwitzigen Wintersports.

Vom Berggipfel aus geht es auf Skiern oder dem Snowboard über die, von zahlreichen Wintersportlern bevölkerten, weitläufigen Alpen-Pisten ins Tal.

Auf dem Weg lässt der Titel dem Spieler sehr viele Freiheiten. Doch in seiner Gänze erschließt sich das erste Skigebiet erst durch die erfolgreiche Teilnahme an Wettbewerben, die sich an vielen Stellen anbieten. Diese reichen von Zeitfahrten über Slalom-Parcours bis zu Pisten, auf denen man möglichst halsbrecherische Manöver hinlegen soll. Dabei geht es bisweilen sogar an einer Zipline oder mit dem Gleitschirm durch den Schnee und die Lüfte.

Mit einem Controller oder ebenso gut mit zwei Daumen auf dem Bildschirm steuert man die Spielfigur dabei intuitiv durch Kurven, lässt sie Fahrt aufnehmen, akroba-

tisch springen und abbremsen. Aufgrund des tollen Fahrgefühls macht das vom ersten Moment an richtig Spaß. Das Geschehen präsentiert sich aus einer schrägen Vogelperspektive und folgt der Figur. Mit vier Zoomstufen passt man die Nähe zum Geschehen an.

Mit dem Realismus nimmt es der Titel nicht allzu genau – und das ist auch gut so. Kollisionen mit Flora, Fauna und anderen Figuren bleiben ohne schlimme Folgen und setzen im schlimmsten Fall den aktuellen Wettbewerb zurück. Wer eine falsche Abfahrt genommen hat, bringt sich per Taste wieder auf Kurs.

Eine frei zoom- und drehbare Übersichtskarte lässt freigeschaltete Wettbewerbe und Lifte direkt anspringen. Im Rucksack sammelt man im Verlauf Kleidungsstücke und Ausrüstung, wobei sich Boards und Skier durch ihre Fahreigenschaften spürbar unterscheiden.

Die durch einen Einmalkauf freischaltbare Vollversion eröffnet drei weitere Skigebiete in der Schweiz, Schweden und Frankreich, zudem Sportgeräte, mit denen die Figur auch rückwärts landen kann.

Grand Mountain Adventure 2 mutet wie eine winterliche Mischung aus Grand Theft Auto und Tony Hawk's Pro Skater an. Aufgrund seiner Zugänglichkeit fesselt es sofort und hält durch die vielseitigen Aufgaben lange bei Laune. (Joachim Kläschen/hze)



Im Schatten der Kirschblüte

Ein ungleiches Gespann kämpft sich in Assassin's Creed: Shadows durch das feudale Japan.

Japan gegen Ende des 16. Jahrhunderts: Das Land wird brutal regiert vom Lehnsherren Oda Nobunaga, der mit seinem Heer in die friedliche Provinz Iga einfällt. Spieler schlüpfen in Assassin's Creed: Shadows in zwei verschiedene Rollen. Naoe ist eine kleine, flinke und geschickte Shinobi, die sich wie beim Parours vor allem kletternd und schleichend voranbewegt. Sie kämpft aus dem Schatten heraus, mit versteckter Klinge und Katana. Der hünenhafte, afrikanischstämmige Samurai Yasuke setzt sich insbesondere mit seiner Größe und Stärke gegen mehrere Gegner durch. Er greift auf ein umfangreiches Arsenal aus Schwertern, Speeren und Fernwaffen zurück.

Meuchel-Missionen

Wer die Hauptmissionen verfolgt, muss meistens mehrere Kreise von Fürsten und deren Vasallen erledigen. Da die Handlung nicht linear verläuft, bleibt die Reihenfolge dem Spieler überlassen. Ferner verbringen die beiden Kämpfer ihre Zeit damit, Burgen von den herrschenden Samurai zu befreien, um wertvolle Waffen oder Rüstungen zu bekommen. Unzählige Nebenmissionen sorgen für zusätzliche Abwechslung. Auch hier muss man Zielpersonen ausschalten.

In den Aufträgen und den zahlreichen Kämpfen geht es ziemlich blutig zu. Das Kampfsystem setzt auf Kombinationen aus leichten und schweren Angriffen, Blockieren und Ausweichen. Kisten und Truhen gewähren neue Ausrüstung und, mit den im Spielverlauf erworbenen Wissenspunkten, die man durch Aufträge in Tempeln erhält, verbessert man seine Fähigkeiten.

Erzählerische Missionen sorgen glücklicherweise für Zerstreuung zwischen den Schlachten. Beim Erlernen der japanischen Teezeremonie muss sich Naoe etwa zunächst ein passendes Bekleidungsstück besorgen, bevor sie die strikte Etikette der traditionellen Zeremonie befolgt.

Zum ersten Mal in der Assassin's-Creed-Reihe errichtet man gleich von Anfang an eine Basis, in der die Charaktere ihre Ausrüstung verbessern oder einige neue Aufträge erhalten. Die Startpunkte für die Missionen erscheinen allerdings nicht immer automatisch auf der sehr umfangreichen Karte. Stattdessen bekommt man eine Beschreibung der Position eines Gegners mit diversen Richtungsangaben. Spieler können dann entweder Kundschafter aussenden, um den genauen Standort zu ermitteln, oder auf eigene Faust nach ihnen suchen. Gerade am Anfang erschwert dies das Vorankommen.

Immerhin lassen sich im Spielverlauf lange Märsche überspringen. Ausgewählte, hohe Standorte wie Burgen, Türme und Berge bieten einen Rundblick auf die atemberaubende Landschaft und lassen sich nach ihrem ersten Besuch als Schnellreiseziele auf der Karte wählen.

Technisch anspruchsvoll

Grafisch gehört Assassin's Creed: Shadows zu den eindrucksvollsten Spielen, die man derzeit am Mac genießen kann. Aufwendig inszenierte Jahreszeiten und Wetterphänomene wie Regen und Sturmböen verstärken diesen Eindruck.

Neben satten 130 GByte Speicherplatz braucht es mindestens einen M1 Max oder M2 Pro. Und auch dort muss man den Detailreichtum der Grafik reduzieren. Wer hohe Details oder die aufwendigen Lichtberechnungen mit hardwarebasiertem Raytracing genießen will, benötigt mindestens einen M3 Pro. Auf einem MacBook Air M4 wird das Spiel selbst auf niedrigsten Grafikeinstellungen zur Ruckelpartie – es weist beim Start allerdings auch darauf hin. Auf einem Mac mini M4 ist das Spiel in Full HD bei 30 Frames pro Sekunde spielbar. Allerdings berichten auch einige PC-Spieler von Performance-Problemen mit schnellen Nvidia-Grafikkarten. Gut möglich, dass die Entwickler hier noch nachbessern.

Fazit

Assassin's Creed: Shadows sorgte im Vorfeld für Kontroversen; manche Spieler kritisierten die Charakterwahl als unpassend zum japanischen Setting. Allerdings sei gesagt, dass die Spielreihe sich in der Vergangenheit schon öfter recht frei an historische Figuren angelehnt hat. Dass Ubisoft die Veröffentlichung mehrfach verschieben musste, sorgte ebenso wenig für Begeisterung. Dafür kam die Mac-Version zeitgleich mit den Konsolen- und Windows-Pendants heraus, anstatt erst spät portiert zu werden. Für einen solchen Blockbuster ist das eine echte Ausnahme.

Wer einen schnellen Rechner und ein Faible für japanische Schwertkämpfe hat, wird sich in Assassin's Creed: Shadows wohlfühlen. Ein schöneres Action-Spiel gibt es derzeit nicht auf dem Mac. (Michael Reimann/hze)



Assassin's Creed: Shadows (Action)

Entwickler: Ubisoft

Systemanforderungen:

M1 Ultra oder M2 Pro, 16 GByte RAM, macOS ab 15

Altersfreigabe: ab 18 Jahren

Preis: 69,99 €

Pro: wunderschöne Spielwelt

Contra: Performance-Probleme





Fragen und Antworten

zu Updates, AirTags, Apple Watch, Touch ID, Office und mehr

redaktion@mac-and-i.de

Update einer App verhindern

? Ich nutze eine Mac-App, zu der ein Update im App Store angeboten wird. Dieses möchte ich auf keinen Fall installieren. Lässt sich die automatische Aktualisierung gezielt für ein Programm unterbinden, ohne gleich alle Updates ausschalten zu müssen?

! In der Regel ist es natürlich empfehlenswert, Updates zeitnah einzuspielen, um etwaige Sicherheitslücken zu schließen oder von behobenen Bugs zu profitieren. Sollte eine neue Version eines Programms jedoch grundlegende Änderungen wie ein neues Preismodell mit sich bringen, möchte manch Nutzer das Risiko in Kauf nehmen und ein Update permanent unterbinden.

Öffnen Sie dazu den App Store und klicken unten links auf Ihren Account. Das Fenster zeigt dann alle gekauften und geladenen Apps. Da die Liste chronologisch sortiert ist und hier im Unterschied zu iOS/iPadOS eine Suchfunktion fehlt, müssen Sie am Mac die betreffende App durch Scrollen ausfindig machen. Klicken Sie auf den Button mit den drei Punkten und wählen im Kontextmenü „Kauf

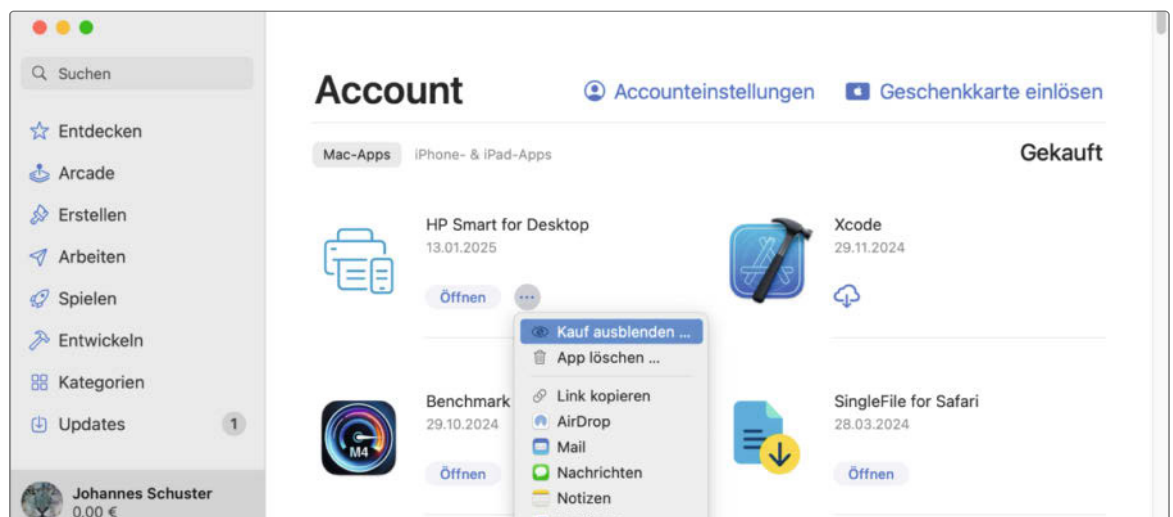
ausblenden“. Damit verschwindet die App aus der Übersicht und wird künftig bei der Updateüberprüfung ignoriert. Sie machen die Aktion rückgängig, indem Sie auf „Accounteinstellungen“ klicken und dort auf „Gelöschte Käufe ... Verwalten“. Das Ganze funktioniert analog auch unter iOS/iPadOS.

Sollte das Kind in den Brunnen gefallen sein und das Update wurde bereits ausgeführt, können Sie eine ältere Version eines macOS-Programms über Time Machine oder aus anderen Backups wiederherstellen – sofern vorhanden.

Bei iOS/iPadOS gibt es diesen Weg leider nicht, da Apps nicht Bestandteil der Backups sind. Sie können allerdings mit dem Tool iMazing (ab einmalig 45 Euro pro zu verwaltendem Gerät) vorbeugend wichtige Apps regelmäßig auf einem Mac oder PC sichern – auch mehrere Versionen. Mehr zum Retten alter Apps finden Sie in Mac & i Heft 6/2024, Seite 52.

Da eine App aus dem Store mit dem jeweiligen Account verknüpft ist, hilft es meist nicht, sich eine alte Version von einem Freund zu besorgen. Bei Mac-Apps finden Sie manchmal auch Vorgängerversionen auf der Website des Anbieters. (wre)

Aus den Käufen ausgeblendete Programme werden nicht mehr vom App Store aktualisiert.



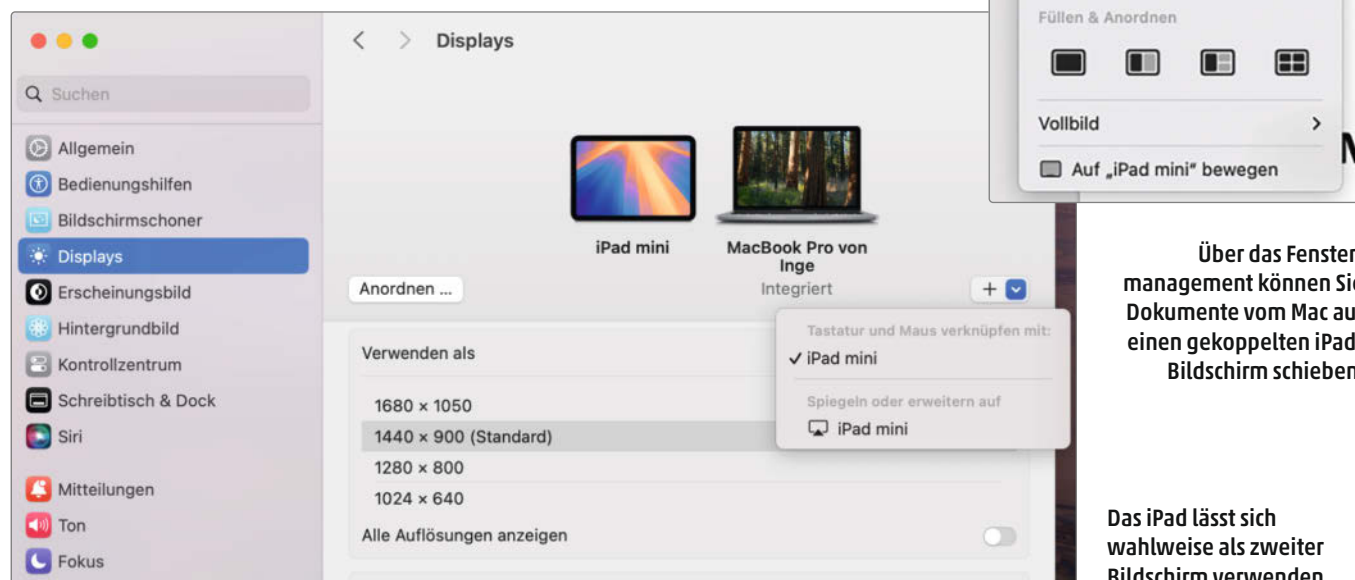
iPad als zweiten Bildschirm für Macs verwenden

? Ich recherchiere oft in Safari auf dem Mac und schreibe die Ergebnisse in Pages auf dem iPad, das ich ebenfalls mit der Mac-Tastatur steuere. Dank Handoff zeigt mir der Mac via Command + Tabulator auch die iPad-App an. Anstatt auf dem Tablet aktiv zu werden, öffnet sich Pages dann allerdings auf dem Mac und überdeckt den Browser.

! Anstatt das iPad als eigenständiges Gerät zu nutzen, können Sie es als zweiten Bildschirm mit dem Mac verbinden. Wenn Sie das Pages-Fenster dann auf das Tablet (als zweiten Bildschirm) bewegen, bleibt es auch beim App-Wechsel dort. Tippen Sie dafür in den Systemeinstellungen des Mac unter „Displays“ rechts auf den blauen Pfeil neben dem „+“-Zeichen. Aktivieren Sie „Spiegeln oder erweitern auf iPad“. Daraufhin erzeugt der Mac auf dem mobilen Gerät einen neuen Schreibtisch (mehr über Schreibtische

auf dem Mac in Mac & i Heft 2/2021, S. 8). Öffnen Sie Ihr Dokument anschließend in Pages auf dem Mac und fahren mit der Maus über den grünen Knopf links oben am Pages-Fenster. In dem Menü, das Sie dann sehen, wählen Sie „Auf iPad bewegen“. Nun können Sie in beiden Anwendungen arbeiten und zwischen ihnen wechseln, ohne dass sie sich überdecken.

Beachten Sie: Wenn Sie mehrere Pages- oder Safari-Fenster öffnen, bevorzugt macOS beim App-Wechsel immer ein Fenster auf dem gleichen Gerät. Sie müssen dann also entweder innerhalb der App noch per Command + Umschalt + ' zum entsprechenden Dokument wechseln oder schließen die zusätzlichen Fenster, sofern Sie sie aktuell ohnehin nicht benötigen. (ims)



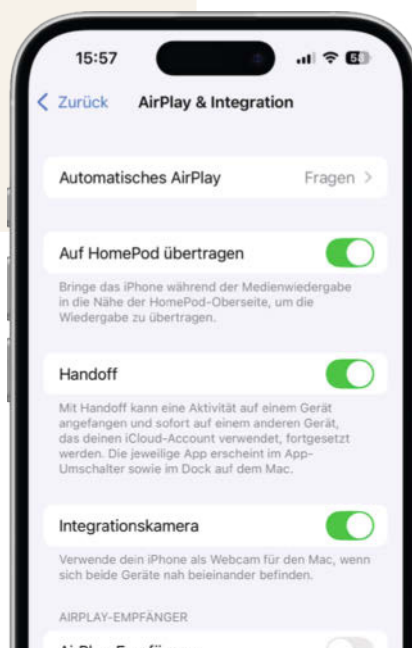
Über das Fenstermanagement können Sie Dokumente vom Mac auf einen gekoppelten iPad-Bildschirm schieben.

Das iPad lässt sich wahlweise als zweiter Bildschirm verwenden.

iPhone spielt automatisch auf HomePod oder Apple TV

? Sobald ich im Büro Musik auf dem iPhone hören möchte, startet iOS automatisch die Wiedergabe auf meinem HomePod mini. Dabei habe ich die Musik nicht bewusst dahin umgeleitet. Gleiches passiert bei meinem Apple TV im Wohnzimmer. Wie kann ich das abstellen?

! Schuld ist die Funktion „Automatisches AirPlay“. Seit iOS 18 spielen iOS-Geräte Medien bevorzugt auf einem AirPlay-Empfänger, der sich in der Nähe befindet, sofern kein Bluetooth-Gerät mit dem iPhone oder iPad gekoppelt ist. Sie müssen die Musikstücke also gar nicht händisch übertra-



gen. Die Funktion können Sie aber leicht abschalten: Öffnen Sie die iOS-Einstellungen und ändern die Auswahl unter „Allgemein > AirPlay & Integration > Automatisches AirPlay“ von „Automatisch“ auf „Nie“.

Wenn Sie stattdessen die Option „Fragen“ auswählen, bietet iOS Ihnen beim Wiedergabestart an, die Musik an einen AirPlay-Empfänger in der Nähe zu schicken. So können Sie sich die Option, doch den HomePod zu verwenden, immer noch offenhalten. (hze)

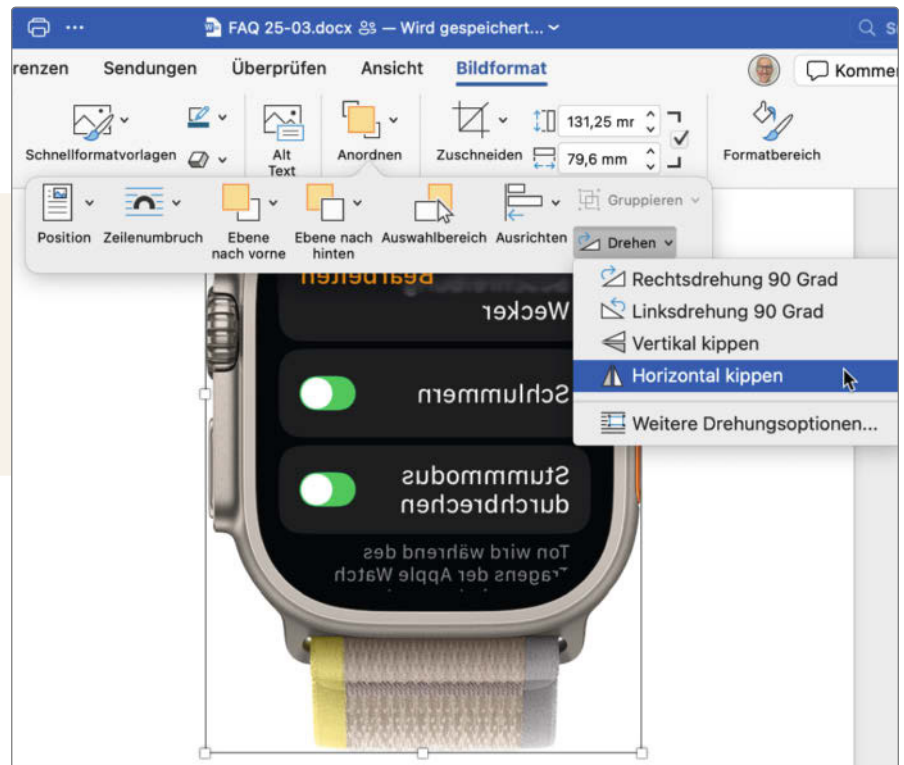
iPhones und iPads können Musik automatisch an Lautsprecher in der Nähe schicken.

Word: Versehentliche Bildspiegelung korrigieren

? Wenn ich in Microsoft Word platzierte Bilder mit der Maus skalieren, werden diese dabei manchmal gespiegelt. Wenn mir das erst später auffällt, kann ich das nicht mehr mit Command+Z rückgängig machen. Ich habe in der Suchleiste schon vergeblich nach „Horizontal“ und „Spiegeln“ gesucht. So etwas muss es doch geben.

! Microsoft verwendet hier nicht den üblichen Begriff „Spiegeln“, sondern „Kippen“. Allerdings ist die Suche nicht sehr zuverlässig. Nur in der Browserversion von Word finden Sie über „Kippen“ die passenden Befehle „Horizontal kippen“ und „Vertikal kippen“. Am Mac müssen Sie nach „Drehen“ suchen.

Die Befehle erreichen Sie auch im Menü „Bildformat“ beim Symbol „Anordnen“ im Untermenü „Drehen“. Im Browser heißt das Menüband schlicht „Bild“. Die Funktion „Drehen“ ist hier als unbeschriftetes Symbol zwischen „Ausrichten“ und „Zuschneiden“ direkt erreichbar. (wre)



Versehentlich gespiegelte Bilder lassen sich über „Horizontal kippen“ nachträglich korrigieren.

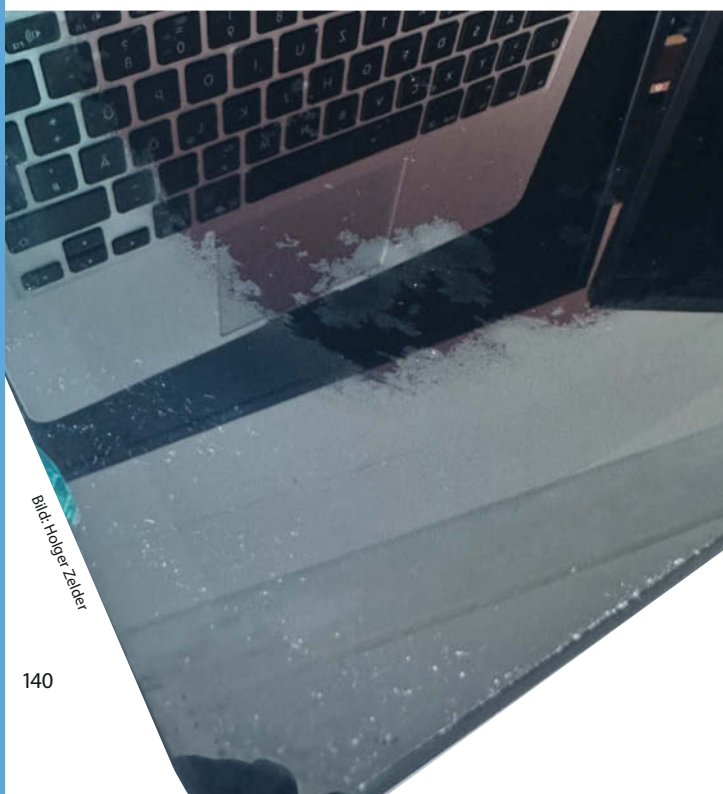
Mundspülung gegen Staingate auf Retina-Display

? Mein altes MacBook Pro Retina von 2014 hat die für die Modellreihe typischen Staingate-Flecken auf dem Display. Nun habe ich gehört, dass man die Stellen angeblich mit Mundspülung entfernen kann. Was halten Sie davon?

! Die Flecken entstehen, weil die Antireflexionsbeschichtung des Displays mit Schmutz oder Fett in Berührung kommt und sich langsam auflöst. Auch wenn man nicht aufs Panel fasst, können Reste von Handcremes, Seifen oder Schmutz auf der Tastatur verbleiben. Die werden dann gegen das Panel gedrückt, sobald man den Deckel zuklappt.

Tatsächlich finden sich im Netz einige Tipps dazu, dass man die Flecken mit Mundspülung beseitigen kann. Genau genommen entfernt die Spülung aber die Antireflexionsschicht, da der Alkohol und die ätherischen Öle diese angreifen. Sobald die gesamte Reflexionsschicht beseitigt wurde, wirkt das Display wieder fleckenfrei. Allerdings spiegelt es danach sehr stark. Zur Fleckentfernung sollten Sie zunächst das MacBook ausschalten und aufgeklappt auf die Displayrückseite legen. Dann säubern Sie den Bildschirm mit einem leicht feuchten Mikrofasertuch. Anschließend benetzen Sie ein zweites Tuch mit einer alkoholhaltigen Mundspülung wie Listerine. Mit diesem wischen Sie dann in kreisenden Bewegungen und mit wenig Druck über den fleckigen Bildschirm. Während der Prozedur sollten Sie Einmalhandschuhe tragen.

Mit langem und gründlichem „Putzen“ entfernen Sie auf diesem Weg die gesamte Reflexionsschicht. Anschließend beseitigen Sie noch etwaige Schlieren mit einem sauberen, mit Wasser angefeuchteten Tuch.



Staingate-Flecken entstehen, wenn sich die Antireflexbeschichtung löst.

Wir haben die Methode testweise an einem defekten MacBook mit ähnlichen Flecken ausprobiert: Die Schicht löste sich zwar an den Rändern ein wenig, war aber gerade in der Mitte des Displays äußerst hartnäckig. Vollends konnten wir die Beschichtung nach anderthalbstündigen Putzversuchen allerdings nicht entfernen. Einige Nutzer berichten im Netz jedoch, dass die Methode mehrere Stunden in Anspruch nehmen kann. Grundsätzlich besteht außerdem das Risiko, dass der Bildschirm Schaden nimmt. Etwa weil man zu fest aufdrückt und das empfindliche

Panel bricht oder man zu viel Flüssigkeit aufträgt, die dann in das Geräteinnere zieht.

Gerade weil Apple für die alten Retina-MacBooks keine Ersatzteile mehr vorhält, raten wir von der Prozedur eher ab. Sie sollten die Fleckentfernung also nur dann durchführen, wenn Sie in Kauf nehmen können, dass das MacBook dabei kaputtgeht.

Staingate-Flecken sind zwar ärgerlich, letztlich aber vor allem ein kosmetischer Schaden. Drehen Sie lieber die Helligkeit des Displays hoch, denn so fallen die Flecken weniger auf. (hze)

Apple Watch wechselt ungewollt das Ziffernblatt

? Meine Apple Watch wechselt seit Kurzem automatisch zum Mediensteuerungs-Ziffernblatt, sobald ich auf dem iPhone Musik oder Podcasts starte. Ich muss dann immer auf die Krone drücken, um zum normalen Ziffernblatt zurückzukehren. Wie werde ich dieses Verhalten los?

! Vermutlich haben Sie Ihre Uhr gerade auf watchOS 11 aktualisiert. Hier zeigt die Smartwatch automatisch alle sogenannten Live-Aktivitäten an, die Sie auf dem iPhone gestartet haben. Dafür öffnet watchOS selbstständig den Smart-Stapel, der mit der prominenten Datums- und Uhrzeitanzeige an ein Ziffernblatt erinnert. Sie können ihn auch öffnen, indem Sie die digitale Krone nach oben drehen – und zum Schließen wieder nach unten.

Basisfunktionen, die Sie auf dem iPhone-Sperrbildschirm sehen, sind inzwischen Live-Aktivitäten; dazu gehören etwa die Steuerung der Musikwiedergabe sowie aktive Timer. Apps können dies ebenfalls unterstützen, um Sportergebnisse oder einen Countdown anzuzeigen.

Um das Verhalten anzupassen, öffnen Sie die Watch-App auf dem iPhone: In der Ansicht „Meine Watch“ finden Sie unter



Auf dem iPhone gestartete Live-Aktivitäten ändern die Ansicht auf der Watch – das ist längst nicht immer erwünscht.

„Smart-Stapel“ alle wichtigen Einstellungen. Ganz oben können Sie die Funktion über den Generalschalter „Live-Aktivitäten erlauben“ komplett abschalten. Alternativ deaktivieren Sie nur die schnell störende automatische Einblendung des Smart-Stapels: Schieben Sie dafür den Schalter bei „Live-Aktivitäten automatisch starten“ nach links auf aus.

Mitunter ist es sinnvoller, die Anzeige einer Live-Aktivität nur für bestimmte Apps abzdrehen. Das lässt sich weiter unten durchführen. Dort finden Sie eine Sammelkategorie für „Medien-Apps“ (etwa Musik- und Podcast-Wiedergabe) sowie die einzelnen Apps. Scrollen Sie im Abschnitt „iPhone-Live-Aktivität spiegeln von“ zu der App, deren Live-Aktivitäten Sie nicht länger auf der Watch sehen wollen. Tippen Sie diese an und deaktivieren Sie dann „Live-Aktivität von iPhone spiegeln“. Die Live-Aktivität erscheint anschließend nicht mehr auf der Watch, aber weiterhin auf dem iPhone-Sperrbildschirm und – je nach Modell – auch am oberen Bildschirmrand in der Dynamic Island. (lbe)

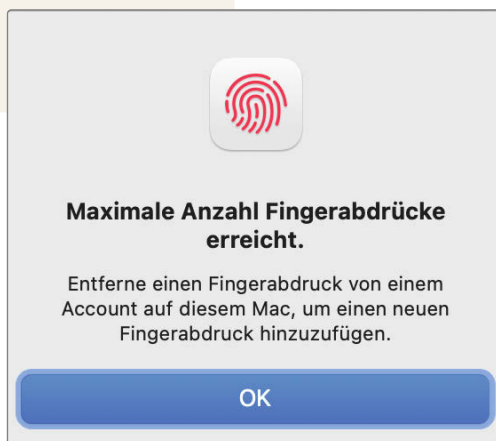
Touch ID am Mac erlaubt keine weiteren Fingerabdrücke

? Wegen einer Verletzung wollte ich einen weiteren Finger für Touch ID hinterlegen. macOS verweigert dies jedoch, obwohl erst einer der drei möglichen Fingerabdrücke belegt ist. Andere Nutzer desselben Macs konnten mehrere Finger einscannen. Was läuft da schief?

! Hier liegt kein Softwareproblem vor, sondern eine hardwareseitige Einschränkung. Die biometrischen Merkmale der Fingerabdrücke speichert der Mac lokal in der Secure Enclave von Apples Sicherheitschip – bei Intel-Modellen im T2-, bei Apple-Silicon-Geräten direkt im M-Chip. Mehr als fünf biometri-

sche Merkmale kann dieser jedoch nicht pro Mac verwalten. Das Maximum der Fingerabdruck-Scans gilt also pro Rechner, nicht pro Nutzerkonto.

Sie müssen also einen Fingerabdruck aus einem der anderen Accounts entfernen, um Platz für einen neuen zu schaffen. Alternativ ersetzen Sie einfach den alten Finger-Scan durch den neuen Abdruck und wiederholen diesen Vorgang, sobald Ihr verletzter Finger wieder einsatzbereit ist. (wre)



Der Titel der Meldung von macOS bei Erreichen der maximalen Anzahl an Fingerabdrücken ist etwas missverständlich.

Apple Watch: Wecker klingelt nicht

? *Meine Apple Watch ist fast immer im Stummmodus, denn nerviges Gepiepse und Geklingel bei Mitteilungen möchte ich nicht. Allerdings werde ich vom Vibrieren am Handgelenk nicht wach, wenn ich tief schlafe. Hier wäre ein lauter Wecker von Vorteil, wie das beim iPhone trotz Stummmodus möglich ist. Habe ich da eine Einstellung übersehen?*

! Dafür gab es lange tatsächlich keine Einstellung, sondern nur den frustrierenden und unzuverlässigen Workaround, beim Zubettgehen stets an das manuelle Abschalten des Stummmodus auf der Watch zu denken. Alternativ lassen sich Mitteilungen generell mit einem Fokus-Modus stummschalten, das hat aber je nach den gewählten Einstellungen Nebenwirkungen: Neue Nachrichten werden dann gar nicht mehr signalisiert, auch nicht per Vibration.

Mit watchOS 11.4 liefert Apple endlich eine Option nach, damit der Wecker selbst im Stummmodus auf der Uhr klingelt und nicht nur vibriert. Wenn Sie in Health auf dem iPhone einen Schlafplan eingerichtet haben, öffnen Sie auf der Watch die App Schlaf und tippen oben links auf das kleine Wecker-Icon. Wünschen Sie generell das Weckerklingeln, scrollen Sie

bis zum Abschnitt „Vollständiger Zeitplan“ und tippen dann einen Zeitplan an, etwa „An Wochentagen“. Öffnen Sie jetzt „Töne & Haptik“ und aktivieren Sie oben den neuen Schalter „Stummmodus durchbrechen“. Wenn Sie mehrere Zeitpläne eingerichtet haben – etwa um zwischen Wochentagen und Wochenenden zu trennen –, müssen Sie das für jeden einzeln durchführen.

Diese neue Option steht auch für einzelne Alarime unabhängig vom Schlafplan zur Verfügung. Öffnen Sie dafür die App Wecker auf der Watch und tippen Sie eine bestehende Alarmzeit in der Liste an. Alternativ fügen Sie einen neuen Alarm hinzu und tippen diesen dann an. Scrollen Sie in den Detailsinstellungen nach ganz unten, dort finden Sie ebenfalls den neuen Schalter für „Stummmodus durchbrechen“. Aktivieren Sie diesen, wenn die Uhr trotz Stummmodus den Wecker hörbar signalisieren soll. Das stellen Sie für jeden Alarm einzeln an oder aus, eine globale Einstellung gab es zum Redaktionschluss nicht. (lbe)



Endlich lässt die Watch den Wecker auf Wunsch klingeln, selbst wenn der Stummmodus aktiv ist.

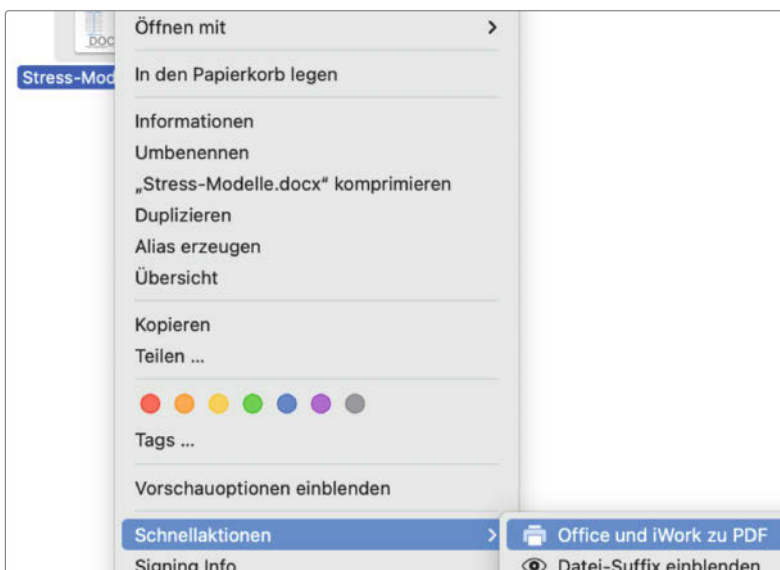
Office-Dokumente nach PDF wandeln

? *Ich benötige immer wieder PDF-Dateien meiner Office- und iWork-Dokumente. Sie einzeln zu öffnen und zu exportieren, ist jedoch recht mühselig. Bei Onlinediensten für eine schnelle Massenkonzertierung möchte ich meine Dokumente aber nicht hochladen. Am liebsten wäre mir ein Tool, das die PDFs im Ordner der Originaldateien ablegt.*

! Sofern Sie die entsprechenden Office-Programme installiert haben, können Sie das Öffnen und Exportieren mit AppleScript automatisieren. Damit das komfortabel über das Kontextmenü des Finders klappt, muss das Skript in einer Automator-Schnellaktion untergebracht sein. Über den Webcode am Ende des Artikels können Sie unseren fertigen Workflow „Office und iWork zu PDF“ herunterladen.

Öffnen Sie das Disk Image, klicken doppelt auf die enthaltene Datei und anschließend im erscheinenden Dialog auf „Installieren“. Danach sollte der Befehl im Untermenü „Schnellaktionen“ des Kontextmenüs von Office-Dateien erscheinen. Ist das nicht der Fall, hilft Ab- und wieder Anmelden des Benutzers. Oder Sie öffnen den im Ordner ~/Library/Services installierten Workflow per Doppelklick in Automator und beenden das Programm dann direkt wieder.

Die Funktionsweise ist im Grunde recht simpel. Der Workflow nimmt die Dateien entgegen und übergibt sie an eine AppleScript-Aktion, die die eigentliche Arbeit erledigt. Eine Schleife geht alle Dateien durch und führt abhängig von der Dateierdung unterschiedliche Skript-Blöcke für Pages, Numbers,

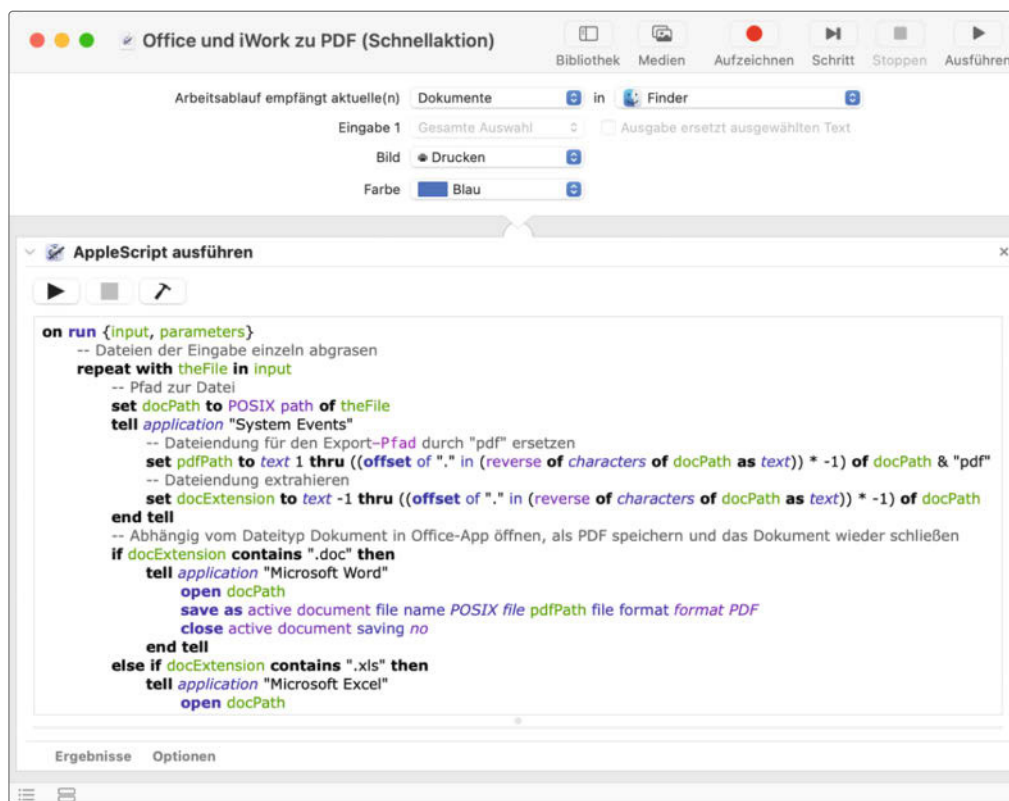


Unsere Schnellaktion „Office und iWork zu PDF“ automatisiert den PDF-Export etwa von Word-Dokumenten.

Keynote, Word, Excel oder PowerPoint aus. Das ist nötig, weil jedes Programm leicht abweichende Anweisungen erwartet. Dabei wird das ursprüngliche Dokument geöffnet, als PDF exportiert und anschließend wieder geschlossen.

Der Nachteil dieser Schnellaktion ist, dass Sie während des Exports vieler Dateien keine anderen Dinge erledigen können, weil das Öffnen und Schließen der Dokumente sichtbar passiert und Ihnen in die Quere kommt. (wre)

Ein AppleScript in einer Automator-Schnellaktion erlaubt die PDF-Konvertierung von mehreren Office-Dokumenten.



iPhone mit dem Netzteil eines anderen Herstellers laden

? Ich besitze ein Ladegerät mit 65 Watt und USB-C-Port von Lenovo. Kann ich damit mein iPhone 15 gefahrlos aufladen?

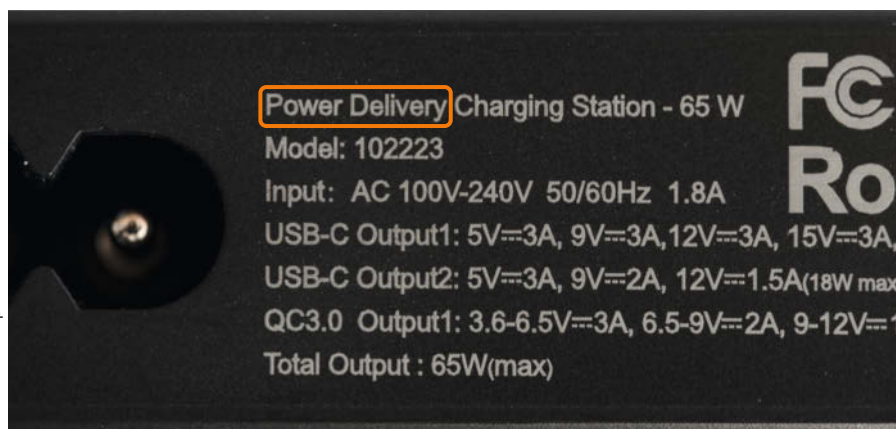
! Lenovo bietet mehrere 65-Watt-Netzteile. Zum Beispiel unterstützt der aktuelle flache Lader für das Thinkpad den Standard Power Delivery 3.0 (PD). Damit können Sie Ihr iPhone nicht nur gefahrlos laden, sondern auch schnellladen – wahrscheinlich in etwa so wie mit einem potenten Power-Adapter von Apple. In einem Test von USB-C-Chargern kamen wir mit dem iPhone 15 Pro meist auf rund 20 Watt Maximalleistung.

Ganz allgemein gilt: Ladegerät und Netzteil sprechen sich schon seit USB 2.0 vor dem Ladevorgang ab, sie klären die mögliche Stromstärke und Spannung (Ampere und Volt), um Schäden zu vermeiden. Bestätigte der Host-Controller im Gerät nicht, dass es für 0,5 Ampere (bei 5 Volt also 2,5 Watt) ausgelegt ist, lief die Stromversorgung mit dem Minimum von 0,1 Ampere (also 0,5 Watt). Für die Kommunikation verwendeten die Hersteller teilweise ihre eigenen Lösungen. Ein Mix führte damit zwar nicht zu Schäden, aber zu einem sehr geringen Ladestrom.

Seit einigen Jahren nutzen die meisten Hersteller den Standard Power Delivery (PD).

Schnelles Laden über USB-C ist dank Power Delivery herstellerübergreifend gefahrlos möglich.

Bild: Sebastian Trepsch



Den Hinweis darauf finden Sie nicht immer aufgedruckt auf dem Produkt, aber normalerweise in den technischen Daten auf den Herstellerwebseiten. Apple setzt es seit dem iPhone 8 ein (mit 18 Watt). Version 3.0 mit USB-Typ-C bietet Ladeprofile von 10, 18, 36, 60 und 100 Watt. In Power Delivery 3.1 (Extended Power Range, EPR) sind gar 140, 180 und 240 Watt möglich. Mittlerweile sprechen sich die Geräte nicht nur vor Beginn des Aufladens, sondern während des gesamten Prozesses ab. Schlägt die Kommunikation fehl, arbeiten die Geräte mit der Standardspannung von 5 Volt statt mit bis zu 20 Volt (PD 3.0) oder gar 48 Volt (PD 3.1) bei jeweils 5 Ampere.

Sollten Sie mal ein neues Netzteil benötigen, achten Sie also am besten auf die Unterstützung von Power Delivery (siehe heise-Preisvergleich). Mehr zum Laden von Apple-Geräten lesen Sie in Mac & i Heft 3/2022, Seite 76. (tre)

AirTag mit Motiven

? Im letzten Heft zeigen Sie ein AirTag mit einem Fahrradmotiv. Ist das ein Aufkleber?

! Bei dem Fahrrad (Mac & i Heft 2/2025, S. 39) handelt es sich ebenso wie bei dem Emoji-AirTag (S. 32) um die von Apple angebotene „Gravur“. Den Aufdruck gibt es kostenlos, allerdings nur im Apple Online Store.

Wählen Sie zuerst den Einer- oder Viererpack. Bei letzterem dürfen Sie für jedes AirTag einen anderen Aufdruck anlegen. Bis zu vier Buchstaben oder Emojis können Sie eingeben. Kleiner Nachteil: Die Abholungs- oder Lieferzeit verschiebt sich um zwei bis drei Tage. Größerer Nachteil: Sie zahlen den Standardpreis von 39 Euro beziehungsweise für den Viererpack 129 Euro.

Im heise-Preisvergleich finden Sie Angebote anderer Händler für meist knapp 30 Euro beziehungsweise unter 100 Euro. (tre)



Der Aufdruck bringt etwas Leben auf die AirTag-Vorderseite und verhindert Verwechslungen.

balenaEtcher für ältere Macs

? Ich wollte, wie in Mac & i Heft 1/2025, Seite 18, beschrieben, Linux auf einen alten Mac installieren. Das empfohlene Tool balenaEtcher zum Schreiben des USB-Sticks funktioniert nur ab macOS 10.15 Catalina. Bei meinem MacBook Pro ist leider bei OS X 10.11 El Capitan Schluss. Womit erstelle ich dort das Installationsmedium?

! Das Tool balenaEtcher gibt es schon recht lange. Ältere Versionen davon funktionieren auch auf früheren macOS-Systemen. Ein Archiv aller jemals veröffentlichten Versionen finden Sie im Bereich „Releases“ auf der GitHub-Seite des Projekts. Version 1.18.11 dürfte die letzte sein, die noch mit OS X 10.11 funktioniert. Sie erreichen sie ohne Umwege über diese URL:

<https://github.com/balena-io/etcher/releases/tag/v1.18.11>

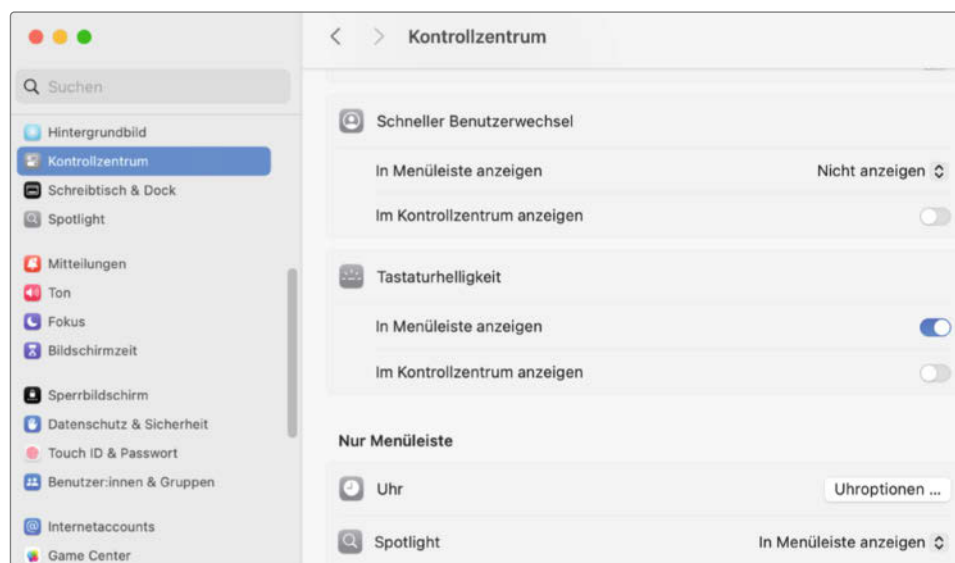
Hinweis: Ende Februar 2025 wurde bekannt, dass balenaEtcher-Versionen ab 2024 Metadaten an die Entwickler übermitteln. Version 1.18.11 von 2023 ist noch nicht betroffen. Für macOS ab Version 10.14 empfehlen wir den Raspberry Pi Imager. (wre)

Menüleiste vom Mac konfigurieren

? Die Menüleiste von meinem MacBook ist recht voll, besonders auf der rechten Seite der Notch. Manche Einträge wie den schnellen Benutzerwechsel bräuhete ich gar nicht, andere wie die Tastaturhelligkeit fehlen mir.

! Sie können die Menüleiste leicht konfigurieren, indem Sie mit gedrückter Command-Taste unerwünschte Icons nach unten herausziehen. Sind Sie sich nicht sicher, welche Funktion sich jeweils dahinter verbirgt, können Sie unter macOS Sequoia

die Systemeinstellung für das Kontrollzentrum öffnen. Dort gibt es Punkte wie „Schneller Benutzerwechsel“ oder „Tastaturhelligkeit“. Mit den Schiebern können Sie einzeln regeln, ob und wie die Einträge in der Menüleiste oder im Kontrollzentrum erscheinen. Bei manchen steht auch die Option „Wenn aktiv anzeigen“ zur Verfügung. Die Icons von Drittanbietern wie Dropbox, Teams, Apple Frames oder Wireguard können Sie auch jeweils in den Einstellungen des zugehörigen Programms konfigurieren. Weitere Tipps und Tools zum Aufräumen der Menüleiste finden Sie in Mac & i Heft 6/2024, Seite 64. (jes)



Unter macOS Sequoia können Sie fein regulieren, welche Funktionen wie in der Menüleiste auftauchen.

IMPRESSUM

Redaktion Mac & i

E-Mail: redaktion@mac-and-i.de
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.mac-and-i.de

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 25. Juli 2025

Chefredakteure:

Torsten Beeck (tbe@heise.de,
verantwortlich für den Textteil),
Dr. Volker Zota (vza@heise.de)

Leitender Redakteur:

Sebastian Trepesch (tre@mac-and-i.de)

Redaktion:

Leo Becker (lbe@mac-and-i.de),
Wolfgang Kreutz (wre@mac-and-i.de),
Johannes Schuster (jes@mac-and-i.de),
Inge Schwabe (ims@mac-and-i.de),
Ben Schwan (bsc@mac-and-i.de),
Holger Zelder (hze@mac-and-i.de)

Ständige Mitarbeiter

Christoph Dernbach, Tobias Engler,
Joachim Kläschen, Mark Zimmermann

Autoren dieser Ausgabe:

Holger Bleich, Florian Gründel, Malte Kirchner,
André Kramer, Michael Reimann, Christian Rentrop,
Jürgen Schuck, Sylvester Tremmel, Stefan Wischner

Assistenz:

Susanne Cölle (suc@ct.de), Martin Triadan (mat@ct.de)

DTP-Produktion:

Vanessa Bahr, Anne-Marie Berndt, Dörte Bluhm,
Lara Bögner, Beatrix Dedek, Madlen Grunert,
Cathrin Kapell, Steffi Martens, Leonie Preuß, Lisa Reich,
Marei Stade, Matthias Timm, Christiane Tümmeler,
Heise Medienwerk GmbH & Co. KG

Xpublisher-Technik:

Melanie Becker, Thomas Kaltschmidt, Pascal Wissner

Fotografie:

Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Titelbild:

yalcins, stock.adobe.com; Montage: Mac & i

Herausgeber:

Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer:

Ansgar Heise, Beate Gerold

Mitglieder der Geschäftsleitung:

Falko Ossmann, Jörg Mühle

Anzeigenleitung:

Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenteil),
www.heise.de/mediadaten/mac_and_i

Leiter Vertrieb und Marketing:

André Lux (-299)

Druck:

Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168
34121 Kassel

Vertrieb Einzelverkauf:

DMV DER MEDIENVERTRIEB GmbH & Co. KG
Meißberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 1850
E-Mail: info@dermedienvertrieb.de

Einzelpreis:

€ 12,90; Schweiz CHF 21,90; Österreich € 14,20;
Benelux € 15,20; Italien € 15,90

Abonnement-Preise:

Das Jahresabo (7 Ausgaben) kostet inkl. Versandkosten:
Inland € 77,00; Österreich € 84,70; Schweiz CHF 130,55;
Europa € 90,65; restl. Ausland € 102,20.

Das Mac & i-Plus-Abonnement – inkl. Zugriff auf die
App für iOS, auf heise Select ([www.heise.de/select/
mac-and-i](http://www.heise.de/select/mac-and-i)) sowie das Mac & i-Artikel-Archiv – kostet
pro Jahr € 6,30 (Schweiz CHF 7,00) Aufpreis.

Mitglieder der GI (Gesellschaft für Informatik e. V.)
erhalten das Abonnement zu einem ermäßigten Preis
mit 25 % Mitgliederrabatt (gegen Vorlage eines
Nachweises).

Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

Heise Medien GmbH & Co. KG

Leserservice

Postfach 110 242

69071 Heidelberg

E-Mail: leserservice@heise.de

Telefon: 0511 / 647 22 888

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion
vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein
Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schrift-
liche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form
reproduziert oder unter Verwendung elektronischer
Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet
werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und
gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fort-
bildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers
gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine
Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der
Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der
Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffent-
lichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungs-
recht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen
in diesem Heft erfolgen ohne Berücksichtigung eines
eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer
freien Verwendung benutzt.

Hergestellt und produziert mit Xpublisher:
www.xpublisher.com

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Innenteil gedruckt auf Recyclingpapier mit dem
Umweltzeichen „Der Blaue Engel“.

© Copyright 2025 by Heise Medien GmbH & Co. KG
ISSN 2193-8938





Rätsel in der
App CrossCraft
lösen

<https://heise.de/s/52Mwv>



Rätsel im
Browser
lösen

<https://heise.de/s/Vdlj6>



Rätsel für Nerds

1. Ihre verzögerte Zustellung ist nicht der Post anzulasten
2. Kombination aus Benutzername und Kennwort
3. Chronologisch sortierter Social-Media-Feed (engl.)
4. Vorläufer der Programmiersprache Swift
5. Apples M-Chip lehrte Intel in diesem Gerät das Fürchten
6. Verkanntes Apple-Tool in macOS
7. Verfolgen einen auf Schritt und Tritt, sofern man es zulässt
8. Zilververfahren für Apple-Gadgets
9. Pages-Konkurrent in vielen Büros
10. Althergebrachte Sprache, um Macs Befehle zu erteilen
11. Alljährlicher Treffpunkt für Entwickler
12. Derzeit keine zuverlässige Gesprächspartnerin
13. Meister des Zollwahnsinns
14. Reisebegleiter, der weltweit für Anschluss sorgt
15. Hilft meistens, wenn nichts mehr geht (engl.)

16. Deppenzepter
17. Verbindet blitzartig
18. Transparency, Consent and ...
19. Wird öfter mal missachtet, steht aber jedem zu
20. Eine Kohlenhydratanhäufung, die einen Konzern leitet

Freie Medien. **Starke Demokratie.** Unsere Verantwortung.

Ohne Journalismus wird aus Demokratie Willkür. Es gibt einen Überfluss an Informationen, aber ein Defizit an Einordnung.

Unabhängiger Journalismus stellt sich gegen autoritäre Politik, gegen Einflussnahme und Vereinnahmung. Unabhängiger Journalismus benennt Fakten und entlarvt Propaganda. Unabhängiger Journalismus kann erklären und einordnen.

Journalismus ist nicht frei von Fehlern. Aber gerade im Umgang mit Fehlern kann der Journalismus seine Glaubwürdigkeit durch Transparenz und Nachvollziehbarkeit unter Beweis stellen.

Wir können etwas gegen Desinformation und falsche Narrative tun und unsere Demokratie resilient machen. Halten wir die Gesellschaft zusammen!



Mehr erfahren



Eine Initiative von: **journalist** Das Magazin für Journalismus in Deutschland

Der Podcast zu Apple Vision Pro:

TNBT

THE NEXT (BIG) THING



Mac & i begleitet die Apple Vision sowie die Chancen und Herausforderungen von „räumlichem Computing“ mit einem neuen Podcast: TNBT – The Next (Big) Thing beleuchtet die jüngsten Entwicklungen rund um die neue Plattform mit- samt den Auswirkungen auf IT-Branche und Gesellschaft.

mac-and-i.de/tnbt

Jetzt anhören auf:



Ein Angebot von **Mac&i**