

HomeKit auf Matter umstellen • Mastodon-Apps im Vergleich

Schweiz CHF 21,90 | Österreich € 14,20 | Benelux € 15,20 | Italien € 15,90

August - September 2023

€ 12,90

MacBook Air 15" und  
Mac Studio mit M2 im Test



# Mac & i

Das Apple-Magazin von **ct** Heft 4/2023

Erfindet Apple den Computer neu?

## Apple Vision Pro

- Was Sie über die Brille wissen müssen
- Wie visionOS funktioniert
- Erste Eindrücke aus der Praxis

### PRAXIS

Alte Macs nutzen  
mit ChromeOS Flex

Ihr Unternehmen  
auf Apple Karten

Mehr Produktivität  
mit Alfred für macOS

### TESTS

6K-Display:  
Dell statt Apple

Logic Pro und Final  
Cut Pro fürs iPad

Sicheres Zuhause mit  
smarten Kameras

### REPORTS

Bike-, Car- und Ride-  
Sharing per App

Passwörter ade:  
Was Passkeys leisten

Vertrauenswürdige  
E-Mails mit BIMl

→ iOS 17, macOS 14 & watchOS 10

## Was die neuen Systeme bringen





# WISO Steuer



## Hol dir dein Geld zurück!

Natürlich mit dem **Testsieger** von CHIP (4/2023), WirtschaftsWoche (15/2023) und IMTEST (2/2023). WISO Steuer füllt die Steuererklärung 2022 automatisch für dich aus. So holst du dir ganz einfach dein Geld zurück – im Schnitt gibt's **1.674 €**. Jetzt kostenlos starten auf **wiso-steuer.de** oder deinem Smartphone.

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

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



# EDITORIAL



Liebe Leserin, lieber Leser,

ich begrüße Sie als neuer Chefredakteur der Mac & i. Der Zeitpunkt dieser Ausgabe könnte für mich persönlich kaum besser sein, denn mit der Vision Pro präsentiert Apple eine Weiterentwicklung des Computers, die ich schon seit einigen Jahren interessiert beobachte und von der ich glaube, dass sie eines Tages eine wichtige Rolle spielen wird. Die große Frage ist nur, wann. Denn bisher sind alle Versuche der Konkurrenz weit davon weg, den Massenmarkt zu erreichen.

Durch Apples Eintritt in den Markt kommt eine ganz neue Dynamik ins Spiel. Denn Apple hat die größte Expertise, wenn es darum geht, Hardware-Produkte für ein großes Publikum zugänglich zu machen. Erinnern wir uns ans iPhone: Smartphone, Touch-Steuerung, Mobilfunk – gab es alles schon, bevor das Apple-Telefon vorgestellt wurde. Der geniale Schachzug von Steve Jobs war es, ein Interface zu präsentieren, das jedes Kind beherrschen kann.

Und so sind Apples Ambitionen gewaltig: Nichts weniger als den Einstieg in die nächste große Computing-Plattform nach Desktop und Mobile verspricht das Unternehmen mit seinem Konzept des Spatial (räumlichen) Computings. Schafft der Konzern also das, woran fast alle anderen großen Tech-Unternehmen bis heute gescheitert sind?

Die Hardware der Vision Pro wirkt jedenfalls spektakulär: M2- und R1-Chip, 4K-Displays, etliche Kameras und Sensoren – hinzu kommen innovative Steuerungskonzepte mit Augen, Sprache und Händen. Und doch ist es alles andere als selbstverständlich, dass Apples Strategie aufgeht. Denn noch immer bleiben viele Fragen rund um Virtual, Augmented und Mixed Reality unbeantwortet: Die Brillen sind bis heute sehr klobig und nicht wirklich lange nutzbar. Zudem wird vielen Menschen einfach schlecht – Stichwort Motion Sickness. Das ist mitunter ein physiologisches Problem und lässt sich auch mit der besten Technik nicht einfach so lösen.

Trotz dieser Unklarheiten freue ich mich schon sehr, Apples Vision des Spatial Computings zu begleiten – und zwar sowohl im Heft als auch in neuen Formaten: zum Beispiel in unserem Podcast „TNBT“ (The Next Big Thing). Hören Sie doch mal rein: [mac-and-i.de/tnbt](https://mac-and-i.de/tnbt).

Luca Caracciolo



## Apple Vision Pro

Apple will mit der Vision Pro die Ära des „räumlichen Computings“ einläuten und wagt sich auf neues Terrain. Konkurrenten wie Meta stecken längst Milliarden in die Entwicklung von VR-Headsets und ihre Setzlinge haben sich bereits gut entwickelt. Einen Flächenbrand, was die Akzeptanz anbelangt, hat aber noch keiner entfacht. Das könnte auf lange Sicht einmal mehr Apple gelingen.

8

## Hardware-Tests

MacBook Air 15" im Test	22
Test des Mac Studio mit M2 Max und M2 Ultra	26
Sicheres Zuhause mit smarten Kameras	44
Gadgets im Check: Nützlich oder skurril?	90
6K-Display: Dell statt Apple	94
Mähroboter von Ecovacs ohne Begrenzungsdraht	104
Beats Studio Buds+: AirPods-Alternative mit ANC	105
In-Ear-Hörer mit ANC: Nothing Ear (2)	106
Tedee Go: Smartes Türschloss für alle Schließzylinder	106

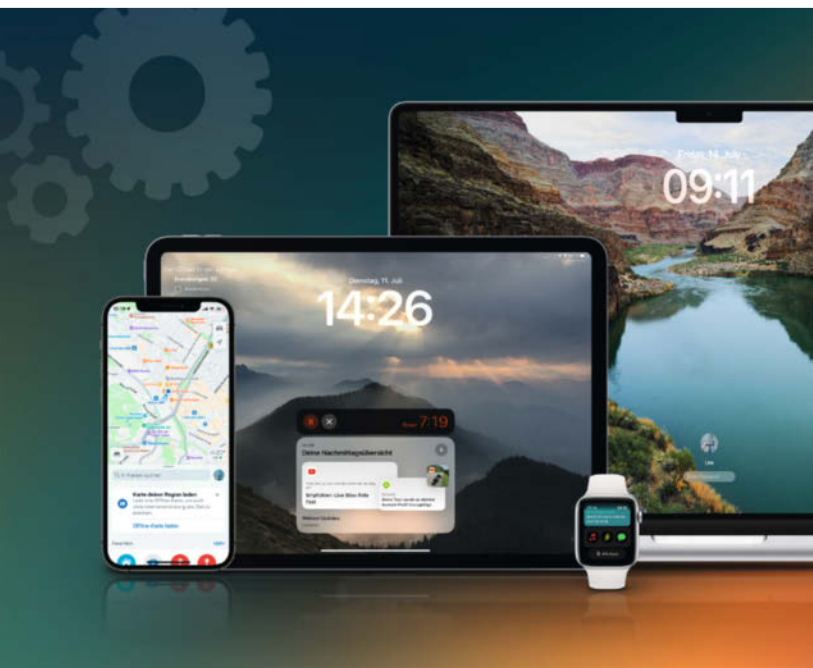


## Software-Tests

Final Cut Pro: Apples Videoschnittsoftware auf dem iPad	52
Logic Pro: Apples Audiosoftware auf dem iPad	56
Mastodon-Apps im Vergleich	80
GraphicConverter 12 für viele Fotoformate	98
Farrago 2: Mac als Soundboard	99
Mimestream bringt Gmail nativ auf den Mac	99
Surfed: Surfverlauf und Lesezeichen-Manager	100
Focus: Aufgabenverwaltung mit Pomodoro-Timer	100
Text transformieren mit Textcraft	101
LookUp: Englisch-Wörterbuch	101
Aiko und WhisperBoard wandeln Gesprochenes in Text	102
Doppler 3: Musik-Player für iOS	103
Geld zurückholen mit der iPhone-App Steuertipps	103
iOS-Spiele: Super Meat Boy Forever, Lego Bricktales	134
Mac-Spiele: Pocket City 2, No Man's Sky	135







## Was die neuen Systeme bringen

Im Detail liefert Apple viele Verbesserungen, die sich Nutzer schon lange wünschen: Widgets setzen den Siegeszug in allen Apple-Systemen fort, der neue Standby-Modus macht aus dem iPhone ein Dashboard, der iPad-Sperrbildschirm zeigt sich flexibler, Macs liefern eine viel bessere Bildschirmfreigabe und die Apple Watch wagt den Umbruch bei zentralen Funktionen.

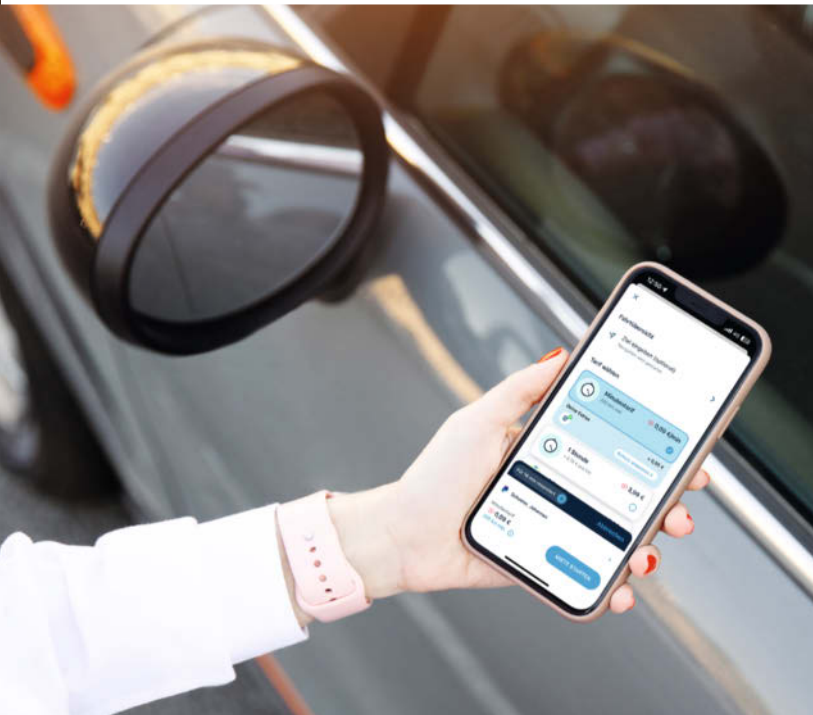
30

Technische Details zu Apples neuen Systemen

38

## Praxis

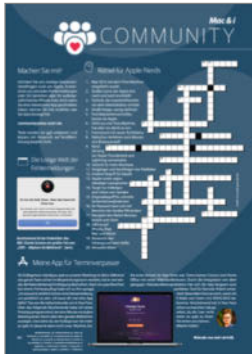
Alte Macs nutzen mit ChromeOS Flex	60
Mehr Produktivität mit Alfred für macOS	68
Ihr Unternehmen auf Apple Karten	76
HomeKit auf Matter umstellen	116
Mehrspaltenlayouts verbessern das Nutzererlebnis	128
Fragen und Antworten zu Pages, WhatsApp, Dual-SIM, AirPods und mehr	136



## Magazin

Editorial	3
Leserbriefe	6
Pro & Contra: Brauchen wir noch einen Mac Pro?	7
Twitter-Alternative Threads von Instagram	88
<b>Bike-, Car- und Ridesharing per App</b>	<b>108</b>
<b>Passwörter ade: Was Passkeys leisten</b>	<b>118</b>
<b>Vertrauenswürdige E-Mails mit BIMl</b>	<b>124</b>
Mac & i Rätsel	144
Impressum	146

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



## In Your Face im App Store

Community, Mac & i Heft 3/2023, S. 162

Leider finde ich die App „In Your Face“ nicht im App Store.

Gerhard Rohard

Das ging gleich mehreren Lesern so. Im App Store ist „In Your Face“ nicht zu finden, weil es die App nicht für iPhone oder iPad gibt. Sie finden sie nur im Mac App Store und den Link dorthin hier im Webcode. (ims)

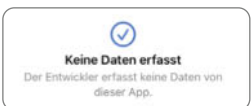


## Hilfreiche Tipps für Radtouren

Fahr-Rat, Apple Karten gegen die besten Navi-Apps fürs Fahrrad, Mac & i Heft 3/2023, S. 70

Vielen herzlichen Dank für den Beitrag, der genau richtig kommt. Ich plane mit meinem Sohn eine „kleine“ Radtour von Paris nach Berlin und bin dabei, entsprechende Apps zu vergleichen. Dabei ist mir auch EuroVelo aufgefallen. Des Weiteren sind Unterkünfte für Fahrradfahrer eine wichtige Information. Ebenso radlerfreundliche Restaurants, Picknickplätze etc. Vielleicht kann man ja diese Aspekte noch in einer zukünftigen Version des Artikels ergänzen. Noch mal herzlichen Dank für den gelungenen Artikel.

Bernd Jagla



## Keine Daten erfasst

Ich mag ja Ihre Zeitschrift, sonst hätte ich kein Abo, aber ich möchte mal Karten-Apps empfehlen, welche dieses schöne „Keine Daten erfasst“-Logo haben: Organic Maps, Pocket Earth und Maps 3D (Links im Webcode, Anm. d. Red.). Meiner Meinung nach sollte auf dieses Label in den Artikeln hingewiesen werden.

Stefan Woge



## Große Auswahl

Multitalente, PDF-Editoren im Vergleich, Mac & i Heft 3/2023, S. 122

Hat es einen Grund, dass in Ihrem Vergleich der Editor UPDF nicht aufgenommen wurde?

Wolfgang Krust

Dafür gab es keinen speziellen Grund, außer dass wir aus dem riesigen Angebot eine Auswahl treffen mussten. (thk)

## UPDF

Nicht rasend, aber ganz okay und günstig. Kaum zu glauben, wie viele Anbieter sonst mit Abo-Preisen arbeiten.

User metro2001 im Mac & i-Forum

## Passwort ändern erschweren

Sicherheit am seidenen Faden, Wie iPhone-Diebe innerhalb von Minuten Apple-Accounts übernehmen, Mac & i Heft 3/2023, S. 58

Als Tipp führen Sie auf, dass ich die Bildschirmzeit mit einer weiteren Apple-ID absichern kann. Kann ich da auch die Apple-ID z. B. meiner Ehefrau hinterlegen, oder soll ich mir eine weitere zweite Apple-ID erstellen?

Ingmar Arand

Ja, Sie können auch eine vorhandene Apple-ID nutzen, sofern sie nicht auf demselben Gerät noch irgendwie genutzt wird. Alternativ können Sie den Code notieren und sicher ablegen, etwa in einem Datentresor. (wre)

## Teuer ist bei Apple normal

Gadget Inspector: Essentials LightStrip, Backpack für Studio Display und mehr, Mac & i Heft 3/2023, S. 90

Bei den Minuspunkten:

- Teuer
  - Hoher Preis
  - Höherer Preis als andere
- Juckt das irgendwen, der schon Apple hat?
- User matzescd im Mac & i-Forum

## Die Zeiten ändern sich

Jetzt dürfen Sie mal lachen: Ich bin Abonnent von Mac & i und habe heute Nachmittag auf dem Balkon – endlich! – die Zeit gefunden, die letzte Mac & i zu lesen. Dabei flog mein Blick spontan auch auf die linke obere Ecke der Zeitschrift, wo sich auf meinem iPad eine Uhr befindet. Da die Zeitschrift aus Papier ist, war da natürlich keine. Tempora mutantur, nos et mutantur in illis.

Thomas Ansorge

Übersetzung der Redaktion: Die Zeiten ändern sich und wir uns mit ihnen. (ims)





# Brauchen wir noch einen Mac Pro?

Der Mac Studio mit M2 Ultra hat den gleichen Prozessor wie der neue Mac Pro, kostet aber wesentlich weniger. Wozu dann noch einen Apple-Tower?

Länger als versprochen hat der Wechsel zu Apple Silicon gedauert, doch nun hat Apple ihn mit der Vorstellung des Mac Pro abgeschlossen. Das gesamte Line-up steht uns Kunden mit der geballten Rechenkraft der M-Prozessoren zur Verfügung. Und zur vollständigen Produktpalette gehört eben auch ein erweiterbarer Tower mit viel Platz und reichlich Steckplätzen. Dass der Mac Pro nun mit den identischen Optionen für Prozessor, RAM und SSDs erschienen ist wie der Mac Studio M2 Ultra, muss man nicht gut finden. Apple hat das vermutlich so nicht geplant, denn dann hätten sie auch bereits eine Version mit dem M1 Ultra herausbringen können. Sicherlich werden sie versucht haben, einen noch leistungsfähigeren Chip zu konstruieren. Offenbar ist das nicht so schnell gelungen, weshalb sie scheinbar nur das Innenleben des Mac Studio in das dafür überdimensionierte Gehäuse des Xeon-Mac-Pro verpflanzt haben. Doch ganz so einfach ist es nicht, denn die Steckplätze für PCIe-Karten und die Anschlüsse für Festplatten bieten für manche Pro-User durchaus einen Mehrwert. Nur einige Beispiele: Professionelle Studios nutzen spezielle PCI-Karten für die Wiedergabe und das Capturing. Ein RAID aus vier PCIe-4.0-SSDs ist einfach schneller als jeder Thunderbolt-4-Speicher sein kann. Im Tower ist Platz für zwei klassische Festplatten, die große Datenmengen aufnehmen können, ohne im Weg zu stehen. Und die zweite HDMI- und 10-Gigabit-Netzwerkschnittstelle bekommt man beim Pro obendrein frei Haus. Dass es keine steckbaren Grafikkarten und RAM-Module gibt, gehört zum Konzept von Unified Memory, und das wiederum gehört zu den Bausteinen des Erfolgs von Apple Silicon. Der Mac Pro zielt wie schon sein Xeon-Vorgänger auf eine kleine Gruppe von professionellen Anwendern. Überflüssig ist er trotz der sehr kleinen Zielgruppe aber nicht. Und vielleicht schaffen es Apple und TSMC ja mit der neuen 3-Nanometer-Bauweise demnächst auch noch, einen „M3-Hyper“ zu bauen, der wieder ein sattes Leistungsplus bringt. Und wohin sollte der besser passen als in den Mac Pro? (jes)



## PRO

Johannes Schuster meint, der Mac Pro bietet Pro-Usern durchaus einen Mehrwert.

## CONTRA

Einen Mac Pro braucht man heutzutage nicht, findet Holger Zelder.



Warum der Mac Pro in der jetzigen Form überhaupt noch existiert, ist mir ein Rätsel. Den gleichen M2-Chip gibt es günstiger im deutlich kompakteren Mac Studio. Warum so viel Platz und Geld verschwenden? Wegen der angeblichen Erweiterbarkeit? Der RAM sitzt fest auf der Platine und lässt sich nicht auswechseln, der Flash-Speicher ist zwar gesteckt, aber an den M2-Chip gebunden. Grafikkarten werden gar nicht mehr unterstützt, weder intern noch extern. Die vielen zusätzlichen PCI-Slots bleiben doch sicher bei den meisten Kunden leer. Und zu ihnen gibt es doch eine gute Alternative: Mit Thunderbolt 4 verbundene SSDs laufen auch extern pfeilschnell. Wenn sie auf dem Schreibtisch liegen, können Nutzer sie zudem flotter wechseln. Audio-Interfaces funktionieren über Thunderbolt ebenso wie Netzwerkadapter oder professionelle Cardreader für die Medienbranche. Hätte es Thunderbolt 4 schon früher gegeben, hätte Apple das Röhrendesign von 2013 bestimmt beibehalten, statt wieder einen Tower-Mac zu bringen. Sicher, vom Power Mac G3 bis hin zum Mac Pro mit Xeon-CPU hatten Macs mit Platz für PCI-Karten und Speicher immer ihre Daseinsberechtigung. Doch ganz so leicht zu erweitern waren sie nie; gerade bei Grafikkarten kranken Macs oft an schlechter Treiberverfügbarkeit und einer mageren Auswahl. Wer wirklich ernsthaft schrauben wollte, hatte sowieso einen Windows-PC oder war schon auf dem besten Weg zum Hackintosh. Apple-Chips kann man nach dem Kauf nicht mehr anpassen, für die meisten End- und Geschäftskunden dürfte das auch nicht nötig sein. Denn die M-Prozessoren sind wesentlich schneller. Den Platz, den früher ein billiger Mac Pro eingenommen hätte, füllt heutzutage ein Mac Studio oder sogar ein Mac Mini mit M2 Pro vollkommen aus. Selbst Cloud-Anbieter wie Amazon, die Mac-Instanzen als Entwicklungsumgebungen vermieten, setzen dafür inzwischen Mac Minis mit M1-Chip ein, statt einen großen Mac Pro ins Rack zu hängen. Apple sollte sich den Mac Pro sparen. Die anderen Macs sind schnell genug. (hze)

# THE NEXT BIG THING?

## Wie die Vision Pro Apps und Inhalte in die physische Umgebung bringt

Apple will mit der Vision Pro die Ära des „räumlichen Computings“ einläuten und wagt sich auf neues Terrain. Konkurrenten wie Meta stecken längst Milliarden in die Entwicklung von VR-Headsets. Einen Flächenbrand, was die Akzeptanz anbelangt, hat aber noch keiner entfacht. Das könnte auf lange Sicht einmal mehr Apple gelingen – durch den Fokus auf hohe Hardware-Qualität und eine große Auswahl an Apps und Content.

Von Inge Schwabe und Leonhard Becker







**A**uch wenn Apple das Wort Virtual Reality nicht in den Mund nimmt: Die Vision Pro ist ein VR-Headset mit Passthrough-Modus, sie erfasst die physische Außenwelt über Kameras sowie weitere Sensoren und stellt sie auf zwei Bildschirmen vor den Augen des Nutzers dar. Apple setzt dabei auf eine besonders hohe Auflösung sowie geringe Latenz. Dabei steht Augmented Reality im Vordergrund, also digitale Elemente wie Apps, die in der eigenen Umgebung erscheinen. Aber auch Virtual Reality, also das Eintauchen in eine komplett digitale Welt, ist stufenweise möglich, etwa für Filme, Spiele oder einfach als Hintergrund für Apps.

### Bislang unübertroffene Display-Technik

Um dreidimensionale filmische Szenen wie auch virtuelle Arbeitsumgebungen mit der Realität zu vereinen, mit ihnen interagieren und gegebenenfalls mit den Menschen darin kommunizieren zu können, analysiert die Vision Pro die Umgebung des Nutzers sowie dessen Hand- und Augenbewegungen mit insgesamt zwölf Kameras, sechs Mikrofonen und fünf Sensoren. Zu diesen zählt beispielsweise ein LiDAR-Scanner, der anhand ausgesandter Lichtpulse und der Zeit, bis sie auf Objekte treffen und zu ihm zurückgeworfen werden, eine 3D-Karte der Umgebung erstellt.

Doch jenseits der technischen Raffinessen zählt zu den grundlegenden Herausforderungen, denen sich alle Headset-Designer stellen müssen, zunächst das Gewicht. Noch gibt es dazu keine genauen Angaben, im Raum stehen 400 bis 500 Gramm. Einen ungewöhnlichen Schritt geht Apple damit, den Akku in ein externes Aluminium-Case auszulagern. So belastet der Akku allenfalls die Hosentasche oder sogar nur das Möbel, auf dem er liegt. Vorteilhaft dürfte sich zudem auswirken, dass man einen externen Akku zum Laden abziehen und leichter gegen einen vollen austauschen kann. Während sich das geflochtene Kabel vom Headset lösen lässt, ist es mit dem Akku offenbar fest verbunden. Zur Kapazität ist noch nichts bekannt, die Laufzeit liegt den Angaben zufolge bei zwei Betriebs-

stunden. Über USB-C lässt sich das Akku-Pack mit dem Stromnetz verbinden, um die Vision Pro ganztägig im Betrieb halten zu können.

Am Headset sitzt der proprietäre Connector für das Anschlusskabel am linken Bandanschluss, der wiederum das Headset mit einem austauschbaren Kopfband verbindet. Apple will das Kopfband in unterschiedlichen Größen anbieten, ein seitliches Drehrad (Fit Dial) sorgt dann noch zusätzlich für einen festen Sitz. Zumindest bei den bisherigen Vorführungen des Headsets kam außerdem ein Band zum Einsatz, das über dem Kopf verlief. Es dürfte das Gewicht besser verteilen und ein Abrutschen des Headsets verhindern. Atmungsaktive Textilmaterialien sollen vermeiden, dass man schnell schwitzt. Der Rahmen besteht aus einer Aluminiumlegierung. Um das



Auf dem oberen rechten Rand des Headsets sitzt eine Digital Crown, die sich wie bei der Apple Watch drücken und drehen lässt.

gebogene, aber starre Gehäuse an unterschiedliche Kopfformen und -größen anschmiegen zu können, will Apple auch den weichen Lichtschutz in unterschiedlichen Größen und Passformen anbieten und verbindet ihn per Magnetschließe mit dem Gehäuse. An der Unterseite des Rahmens sieht das thermische Design Lüftungsschlitze vor.

### Mixed Reality vereint die virtuelle mit der realen Welt

Für das Verschmelzen der virtuellen Welt mit der persönlichen Umgebung verbergen sich im Rahmen hinter dem gebogenen laminierten Glas, das sich durchgängig über die gesamte Front erstreckt, die eingangs erwähnten Sensoren, Kameras und Mikrofone. Während Letztere unter anderem für das Audio Raytracing (Seite 15) bestimmt sind und Sprachbefehle entgegennehmen, erfassen schräg und nach unten gerichtete Kameras die Gesten, mit denen



Nutzer ohne weitere Hardware Schaltflächen drücken oder virtuelle Objekte greifen und bewegen kann. Bei schwachem Umgebungslicht unterstützen Infrarotstrahlen das Erfassen der Gesten.

Zwei mechanische Bedienelemente sitzen oben rechts und links auf dem Aluminiumrahmen des Headsets: Drückt der Headset-Träger die Digital Crown, die dem gleichnamigen Bedienelement der Watch nachempfunden ist, erscheint der Homescreen; dreht er an ihr, verändert sich der Grad der Verschmelzung zwischen dem realen Raum und sogenannten Environments. Das sind Landschaften, in die der Nutzer mithilfe der Vision Pro eintauchen kann.

Eine flache Taste auf der linken Seite löst die Kamera für eine Foto- oder Videoaufnahme aus. Kameras und Mikrofone nehmen die Bilder und den zugehörigen Ton ebenfalls dreidimensional auf. Damit ist die Vision Pro zugleich Apples erste 3D-Kamera. Die von Apple zuvor aufgenommenen und in Demo-Sessions wiedergegebenen Szenen beschreiben unser Redakteur Malte Kirchner (siehe Seite 18), Vision Pro im HandsOn) und andere Kollegen als beeindruckend lebendig. Den Protagonisten bleibt die Aufnahme nicht verborgen, denn wie eine blinkende LED beginnt das Visier des Headsets optisch zu pulsieren. Zur Speichergröße, entscheidend für die mögliche Länge solcher Filme, ist bislang nichts bekannt. Apple spricht jedoch vom Festhalten von Erinnerungen, was eher auf Clips schließen lässt und die Erwartung an den Speicher senkt. Dass man sich auch im Flugzeug Videos ansehen kann, wie von Apple angepriesen, schraubt die Erwartung dagegen wieder nach oben. Denkbar ist auch, dass Apple wie beim iPhone Modelle mit unterschiedlichem Speicherplatz anbietet.

Die Projektionsfläche für sogenannte immersive Videos – 3D-Videos in 180 Grad mit Spatial-Audio – vermittelt laut Apple den Eindruck einer 30 Meter breiten Leinwand. Für diese Illusion blickt man im Inneren des Headsets auf zwei Ultra-HD-Displays, deren Größe Apple mit der einer Briefmarke vergleicht. Dass sie trotzdem jeweils mit 4K auflösen, ist möglich, weil jedes der insgesamt 23 Millionen Pixel nur 7,5 Mikrometer breit ist. Damit stehen einem einzelnen iPhone-Pixel 64 Micro-OLED-Pixel gegenüber.

Das Headset unterstützt sowohl Standard- (SDR) als auch High-Dynamic-Range-Inhalte (HDR). Die Bildwiederholrate liegt laut Apple bei mindestens 90 Hertz. Für die Wiedergabe von Videos mit 24 Bildern pro Sekunde lässt sie sich auf 96 Hertz erhöhen. Für den dreidimensionalen Effekt geben die beiden Micro-OLED-Displays dieselbe Szene mit etwa dem gleichen optischen Versatz wieder, der beim Betrachten der realen Welt das Bild im linken Auge von dem im rechten unterscheidet – das Grundprinzip von 3D. Unterschiede in den Details, die jedes Auge wahrnimmt, verstärken den Tiefeneindruck und das räumliche Empfinden.

**Den Akku lagert Apple in ein per Kabel verbundenes Aluminium-Case aus, um den Kopf nicht zusätzlich mit seinem Gewicht zu belasten.**

## Vision Pro per Eye-Tracking steuern

Neben Filmen wird das Betriebssystem visionOS auch Apps ausführen sowie etwa Bildschirm Inhalte eines auf dem Schreibtisch stehenden Macs wiedergeben. Dabei will Apple in 4K gerenderte Texte auch beim Lesen aus unterschiedlichen Betrachtungswinkeln scharf darstellen. Möchte man mit einem Button interagieren, um beispiels-

weise eine Option zu aktivieren, muss man die Schaltfläche zunächst mit den Augen anvisieren. Um das wiederum systemseitig zu erkennen, sitzt um die Innendisplays herum jeweils ein Ensemble von LEDs und vier Infrarotkameras, die permanent nicht sichtbare Lichtmuster auf die Augen projizieren. Sobald nun die Augen auf eine Schaltfläche oder ein bewegliches Objekt fokussieren, können die Hände über Gesten darauf einwirken.

## Neue Authentifizierung per Optic ID

Aus dem Sensoren-Ensemble zieht Apple noch einen weiteren Nutzen und führt ein neues biometrisches Authentifizierungsverfahren ein: Um die Vision Pro zu entsperren oder Käufe im App Store zu tätigen, vergleicht das System die LED-Lichtaufnahmen der Iris mit einer neuen Optic ID, einem Iris-Scan. Wie Touch ID (Fingerabdruck) und Face ID (Gesichtsscan) verbleiben die Optic-ID-Daten verschlüsselt auf dem Gerät. Sie liegen vom Hauptprozessor isoliert und für Apps unzugänglich in der Secure Enclave

des SoCs (System on a Chip). Entwickler können nicht auf sie zugreifen. Sie können aber, wie auch auf dem iPhone, die gerätespezifische Authentifizierung (hier also per Optic ID) durch das System anfragen, um etwa die Überweisung durch eine Banking-App zu autorisieren.

## Digitales Abbild des Nutzers

Apple scannt nicht nur die Iris en détail. Auch wenn es für Dritte im Raum so erscheinen soll: Das Visier der Vision Pro ist nicht durchsichtig. Niemals könnte also eine weitere Person im Raum die Augen dahinter sehen, denn diese blicken auf zwei Mini-Displays. Was außenstehende Personen zu sehen bekommen, ist eine Projektion

## i kurz & knapp

- Die Vision Pro stellt Außenwelt und VR-Inhalte auf zwei hochauflösenden Displays dar.
- Die Steuerung erfolgt vorrangig über Augen-Tracking und Gesten.
- Kameras und Sensoren erfassen kontinuierlich die physische Umgebung sowie Augen- und Handbewegungen.
- Viele iOS-Apps laufen direkt in visionOS, das App-Angebot wird entsprechend groß sein.
- Neben 2D-Apps unterstützt die Vision Pro auch Virtual-Reality-Anwendungen und 3D-Inhalte.



# Technik der Vision Pro im Detail

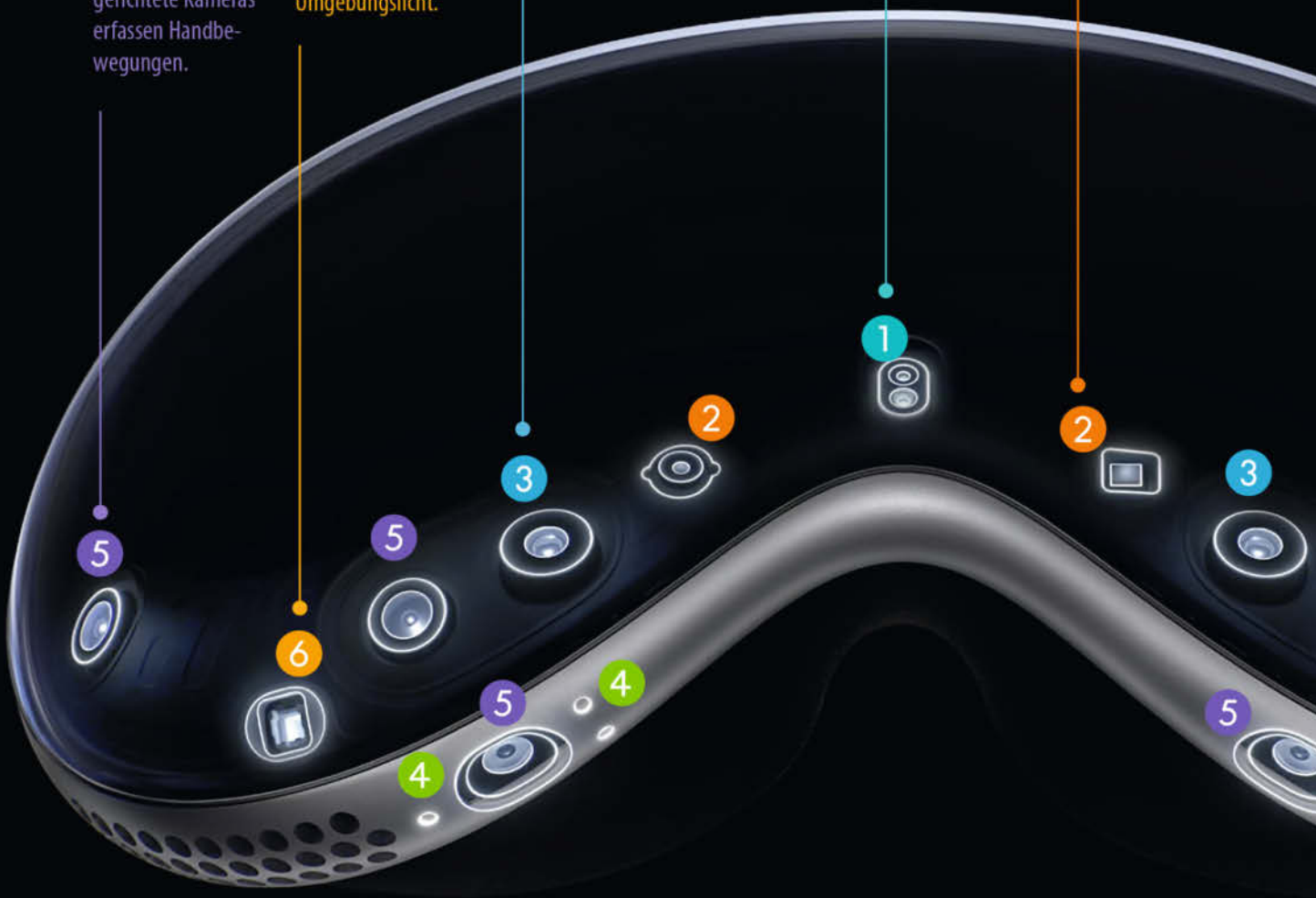
Das vom iPhone bekannte TrueDepth-Kamerasystem liefert Tiefeninformationen, unter anderem zum Erstellen der digitalen Persona.

Ein LiDAR-Scanner vermisst Oberflächen und den Raum.

Zwei hochauflösende Kameras bringen die physische Umgebung auf die integrierten Displays.

Infrarot-LEDs unterstützen das Hand-Tracking bei schwachem Umgebungslicht.

Sechs zur Seite und nach unten gerichtete Kameras erfassen Handbewegungen.



Apple verteilt die Rechenlast auf zwei Chips: Während der M2 die Leistung für Betriebssystem und Apps erbringt, verarbeitet der neue R1 die Signale der Kameras und Sensoren nahezu in Echtzeit.

Alle Bilder auf dieser Seite: Apple





Mithilfe der  
Mikrofone und  
Audio Raytracing  
analysiert die Vision  
Pro unter anderem  
den Raumklang.



Im Innern werfen LEDs nicht wahrnehmbare  
Muster auf die Augen des Nutzers, damit die  
Hochgeschwindigkeitskameras erfassen  
können, ob er ein Objekt anvisiert.



## Zeiss Optical Inserts

Nicht nur für die bestmögliche Wahrnehmung der Projektion durch den Nutzer, sondern auch für das Eyetracking ist es wichtig, dass die Vision Pro eventuelle Sehfehler wie eine Brille korrigiert. Hierfür lässt Apple von dem deutschen Optikunternehmen Zeiss spezielle Linsen fertigen. Die Zeiss Optical Inserts werden sich magnetisch vor die Innendisplays ansetzen lassen.

Im Headset selbst verwendet Apple katadioptrische Linsen. Sie sind sehr flach, weshalb man auch von Pancake-Linsen spricht. Gegenüber Fresnel-Linsen, wie sie unter anderem in der Meta Quest 2 sitzen, bieten sie prinzipiell ein kleineres Sichtfeld, sind jedoch weniger anfällig für chromatische Aberrationen, die überlappende Farben und Geisterbilder hervorrufen können. Mit der für Herbst erwarteten Quest 3 vollzieht übrigens auch Meta bei den verwendeten Linsen einen Wechsel von Fresnel zu Pancake.





Alle Bilder auf dieser Seite: Apple

Die Darstellung visualisiert, wie die Vision Pro per Audio Raytracing die Gegenstände im Raum analysiert, um den Raumklang auf die Materialien von hölzernen Regalen, samtene Sofas oder Fliesen abzustimmen.

der Augenpartie des Nutzers in dem linsenförmigen OLED-Panel auf dem Frontglas. EyeSight heißt die neue Vokabel im Apple-Dictionary, zu der die Übersetzen-App auf dem iPhone „Sehkraft“ auswirft. Eine spezielle Politur versieht das gebogene OLED-Panel mit einer lentikularen Linse, die für den Betrachter ein Prismenrasterbild erzeugt. Wie bei Fun-Postkarten, die mit diesem Effekt gezielt verblüffen, ändert sich mit der eigenen Bewegung auch die Perspektive des betrachteten Objekts – in diesem Fall der Augen des Nutzers. So vermittelt das Prismenrasterbild einer anderen Per-

**Die Audio Pods sitzen bewusst nicht auf dem Ohr, um den Nutzer nicht von der Umgebung abzuschirmen. Bei Bedarf kann er die Vision Pro mit AirPods verbinden.**



son den Eindruck, in direktem Blickkontakt mit dem Nutzer zu stehen, unabhängig davon, ob sie frontal auf das Headset schaut oder aus einem leicht schrägen Blickwinkel. Displays sind jedoch gemeinhin auch die größten Energieverbraucher. Und so weist Apple den nach außen gerichteten Bauteilen eine weitere Aufgabe zu und wertet ihre Signale zusätzlich dahingehend aus, ob sich eine Person dem Nutzer zuwendet. Nur wenn das der Fall ist, erhellt sich das Display und zeigt die digitalisierte Augenpartie des Nutzers dahinter.

Ähnliches vollzieht sich bei FaceTime noch einmal deutlich verschärft. Denn wie in Apples Keynote zu sehen war und unser Kollege Malte Kirchner auch bereits erleben konnte, zeigt Apple den Träger in einer FaceTime-Konferenz gänzlich ohne Headset. Für dieses Bild kombiniert die Software die aktuelle Mimik des Nutzers

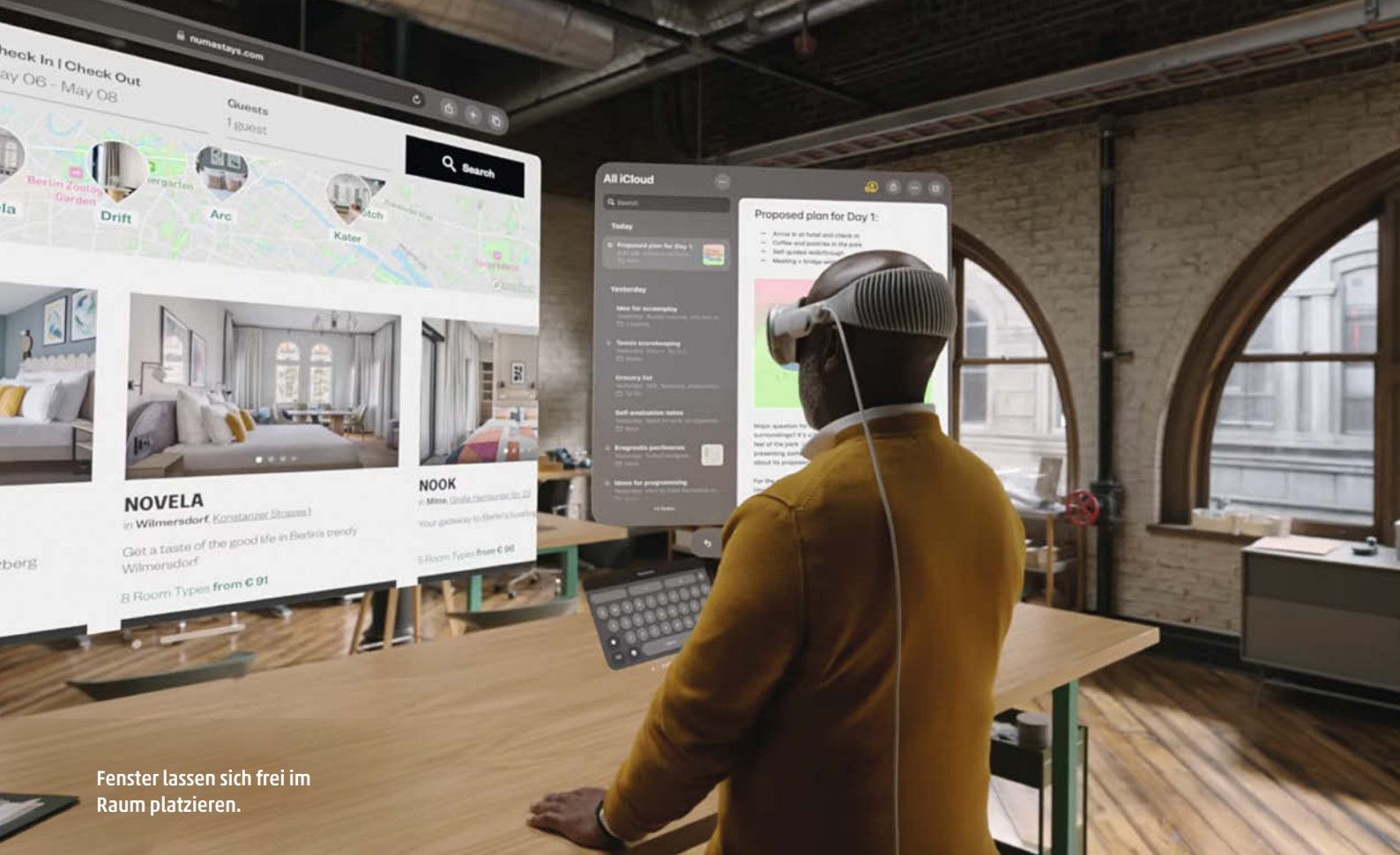
mit dessen Gesicht, das die Vision Pro bereits im Vorfeld scannt und speichert: Damit Apples TrueDepth-Kamera mit einer Kombination aus Infrarotkamera, Punktprojektor und RGB-Kamera detaillierte Tiefeninformationen über das Gesicht des Nutzers erfassen kann, muss man sich der Vision Pro beim ersten Anmeldeprozess einmalig präsentieren, als würde man ihr gegenüberstehen. Nur so kann das Headset den Kopf vollständig rendern, um einen möglichst lebens echten Avatar zu erzeugen. Aus diesem dreidimensionalen Abbild des Nutzers, seiner Mimik und den Händen entsteht dann zur Laufzeit ein digitales Ebenbild. Apple nennt dieses Alter Ego Persona.

### Starkes Chip-Duo

Im Klartext gelangt also nicht ein einziges echtes Bild durch den Visor hindurch, weder von außen nach innen noch von innen nach außen. Das Zimmer und die Menschen darin, die Augen hinter dem Visor des Nutzers – diese Bilder erschafft die Vision Pro mit der geballten Rechenpower eines Dual-Chip-Designs. Die Leistung erbringt Apples M2-Chip, der unter anderem im MacBook Pro 13" oder je nach Konfiguration auch im Mac mini steckt.

Für ein möglichst verzögerungsfreies Zusammenspiel der Sensoren steht dem leistungsfähigen M2 ein zweites Herzstück zur Seite: Der neue R1 widmet sich voll und ganz den Signalen von Sensoren, Kameras und Mikrofonen. Wer schon einmal länger ein AR- oder VR-Headset getragen hat, stellte unter Umständen nach einiger Zeit ein leichtes Unwohlsein fest. Dazu kann es kommen, wenn die Wahrnehmung durch die verschiedenen Sinne nicht übereinstimmt. Wenn man etwa den Kopf dreht und sich das Bild, das





Fenster lassen sich frei im Raum platzieren.

die Augen sehen, nicht augenblicklich mitbewegt. Je nach Empfindlichkeit können sich bereits geringe Latenzzeiten negativ auswirken, dafür muss der Nutzer sie nicht mal bewusst wahrnehmen.

Die Geschwindigkeit, mit der der R1 Bild und Ton der Umgebung zum Nutzer überträgt, also auf die beiden Innendisplays und die integrierten Lautsprecher, bezeichnet Apple als achtmal schneller als ein Wimpernschlag und beziffert sie mit 12 Millisekunden. Zum Vergleich: Berührungen nehmen wir mit etwa 140 bis 150 Millisekunden wahr, optische Reize mit durchschnittlich 180 bis 200 Millisekunden. Das unterstreicht die Geschwindigkeit von Apples Real-Time-Verarbeitung. Dabei darf man nicht vergessen, dass die Vision Pro nicht nur einfach die Bilder von außen nach innen überträgt; viel mehr kombiniert sie alle Kamerabilder mit den Informationen des LiDAR-Scanners, um die reale Welt mit den digitalen Inhalten dreidimensional zu verschmelzen.

### Audio Raytracing passt den Klang an die Umgebung an

Akustisch verstärkt Audio Raytracing das Raumempfinden und stimmt den Hall der virtuellen Realität etwa auf ein gefliestes Zimmer ab oder auf eines mit Teppichboden und schweren Vorhängen. Genau genommen müsste es Wavetracing heißen, denn während Raytracing eigentlich berechnet, wie sich Lichtstrahlen an den verschiedenen Gegenständen und Oberflächen der näheren Umgebung brechen und von ihnen reflektiert werden, geht es hier um die Wirkung des Interieurs auf die Schallwellen, ob ein Möbel sie etwa schluckt oder verstärkt. Ambient Spatial Audio weist der Geräuschquelle dann noch eine Richtung und Entfernung zu.

Die beiden Dual-Treiber-Audio-Pods sitzen auf dem Bandanschluss etwas vor und über den Ohren, weshalb einem nicht entgeht, wenn jemand den Raum betritt oder einen anspricht. Der flexible Bandanschluss soll gewährleisten, dass die Audio Pods ohne zu drücken nah am Kopf sitzen können. Dual-Treiber bedeutet, dass sie einen Treiber für die hohen und mittleren Töne besitzen und einen eigenen für die tiefen. Damit sie optimal wirken, kann der Nutzer unter Zuhilfenahme eines iPhone mit TrueDepth-Kamera ein 3D-Audio-profil erstellen, das die Ausgabe auf die eigene Kopf- und Ohrengometrie abstimmt. Will



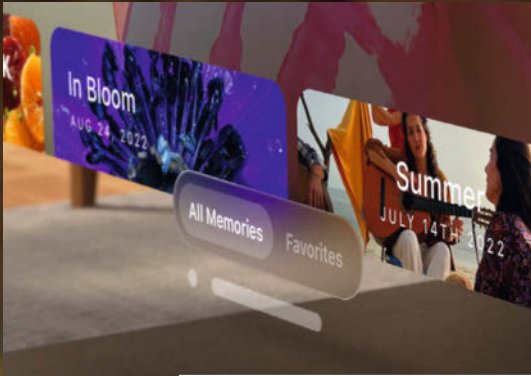
Für iPhone-Nutzer sofort vertraut: die Home-Ansicht von visionOS.

er sich vollkommen abschotten oder sicherstellen, weitere Personen um ihn herum nicht zu stören, kann er die Vision Pro natürlich auch mit AirPods koppeln.

### Zubehör zum Anfassen für Arbeit und Spiel

Mit Blick auf den Preis sehen wir die Vision Pro eher im geschäftlichen als im privaten Umfeld. Vermutlich wird man sie mit allerlei Equipment verbinden können, Details zu den unterstützten Protokollen liegen bislang nicht offiziell vor. Sicher ist dagegen, dass man Zubehör wie das Magic Trackpad und das Magic Keyboard verwenden kann, um mit Apps zu arbeiten. Und auch wenn das hochpreisige Headset kaum als neue Spielekonsole unter dem Weihnachtsbaum landen wird: Wer es besitzt, kann mit ihm natürlich auch spielen und bei Bedarf nötiges Zubehör wie einen Controller verbinden. Da in





**Neue Bedienelemente:**  
Der horizontale Balken erlaubt es, das Fenster heranzuholen oder weiter wegzuschieben.

visionOS auch Teile von iOS, iPadOS und macOS eingeflossen sind, werden sich die gleichen Controller verwenden lassen. Dazu gehören heute unter anderem auch die für Sonys Playstation oder Microsofts Xbox. Darüber hinaus steht es Entwicklern frei, ihre Spiele so zu erweitern, dass man sie mit Augen, Handgesten oder Sprache steuern kann. Dabei werden sie aber nur mit den Rück-

gabewerten arbeiten können, die visionOS mit Erlaubnis des Nutzers aus den Signalen ableitet, und nicht selbst auf die Kameras und Sensoren zugreifen dürfen.

### visionOS: Apples räumliches Betriebssystem

visionOS ist praktisch iOS in 3D: Mit dem neuen Betriebssystem für die Vision Pro baut Apple ganz auf vertraute Elemente, sodass sich iPhone-, iPad- und Mac-Nutzer unmittelbar zu Hause fühlen. Ein Druck auf die digitale Krone des Headsets öffnet jederzeit die Home-Ansicht mit den eigenen Apps. Darunter befinden sich die Apple-Programme Fotos, Notizen, Mail und Nachrichten, Einstellungen, der Browser Safari sowie ein für die Vision Pro aufgebauter neuer App Store. Auch Apples noch junge Whiteboard-App Freeform ist mit an Bord, ebenso wie die Streaming-Dienste des Herstellers (Music und TV-App). iCloud synchronisiert im Hintergrund die Daten, um alle Apps auf dem neuesten Stand zu halten, wie man es von Apples anderen Betriebssystemen gewohnt ist.

Neben dem Core OS, das Apple für alle Betriebssysteme verwendet, integriert visionOS auch eine Echtzeitkomponente zur Einbindung der Kamera- und Sensordaten. Darüber hinaus sorgt die Rendering-Technik Foveated Rendering dafür, dass das System das, worauf die Augen gerade schauen, in höchstmöglicher Qualität darstellt. Bereiche, die nur im Augenwinkel erscheinen, können in niedrigerer Auflösung gerendert werden, um Rechenleistung zu sparen. Weitere Elemente von visionOS sind eine 3D-Engine für die gleichzeitige App-Darstellung im Raum sowie die für räumliches Computing angepassten Frameworks mitsamt einer Engine für

## Einschränkungen für VR-Spiele

Für VR-Apps und besonders VR-Spiele gibt es in visionOS besondere Hürden: Bewegt sich der Nutzer schnell oder geht auf ein Hindernis zu, blendet die Vision Pro automatisch wieder das Live-Bild der physischen Umgebung ein, um eine mögliche Kollision etwa mit einem Möbelstück zu vermeiden. Entsprechend ist das Headset im VR-Modus auf einen recht statischen Einsatz ausgelegt. Insgesamt kann sich der Headset-Träger in einem VR-Spiel nach Apples Dokumentation nur rund anderthalb Meter von seinem Startpunkt wegbewegen, bis Vision Pro automatisch die Außenwelt einblendet. Um das Headset in einem sich schnell bewegenden Objekt zu verwenden, wie Flugzeug, Zug oder Auto, gibt es einen speziellen Reisemodus, der bestimmte Funktionen abschaltet und ebenfalls voraussetzt, dass man in seinem Sitz verbleibt. Zudem liefert Apple keine VR-Controller mit, was zumindest viele bestehende VR-Spiele zwingend zur Steuerung benötigen.

## VisionOS mit Basisgesten bedienen



Alle Bilder auf dieser Seite: Apple

## Hardware von Sony

Details zu einzelnen Komponenten hat Apple nicht genannt und wird die Namen womöglich auch niemals preisgeben. Der Twitter-User INSIDERSONY spricht von folgenden Komponenten, die wir jeweils kurz erläutern:

Komponente	Eigenschaften	Beschreibung
Sony Inner Display	1.3 Inch Silicon-Based OLED	Internes Display, das auf Silizium basiert und OLED-Technologie verwendet. Es ist 1,3 Zoll groß.
Sony IMX418	Fisheye IR, 6DoF-Tracking	Bildsensor mit Fisheye-Infrarot-Fähigkeiten, der für 6DoF-Tracking (6 Degrees of Freedom) verwendet wird. Das bedeutet, dass er Bewegungen in alle sechs Freiheitsgrade erfasst: vorwärts, rückwärts, aufwärts, abwärts, seitwärts und Drehungen.
Sony Eye-Tracking	WLO Package	Augenverfolgungssystem, das in einem WLO-Paket (Wafer Level Optics) untergebracht ist und präzises Eye-Tracking in kompakten Geräten ermöglicht.
Sony Face-Tracking	WLO Package	Ein Gesichtsverfolgungssystem, das in einem WLO-Paket (Wafer Level Optics) untergebracht ist. Es ermöglicht präzises Face-Tracking in kompakten Geräten.
Sony IMX418	Fisheye IR, Torso-Tracking	Bildsensor mit Fisheye-Infrarot-Fähigkeiten, der speziell für die Verfolgung des Oberkörpers (Torso) verwendet wird.
Sony IMX611	dToF, ToF	ToF-Bildsensor (Time of Flight), der dToF-Technologie (direct Time of Flight) verwendet. Er misst die Zeit, die ein Lichtsignal benötigt, um von einem Objekt reflektiert zu werden und zum Sensor zurückzukehren. Er wird zur Tiefenwahrnehmung und 3D-Abbildung verwendet.



**3D-Objekte können im Raum platziert und dann von allen Seiten betrachtet werden.**

**3D-Audio.** Zum Unterbau von visionOS zählen zudem etliche iOS-Frameworks. Dadurch laufen viele iPhone- und iPad-Apps einfach so als 2D-Apps auf dem Headset, entsprechend groß dürfte das Software-Angebot gleich vom Start weg sein. Natürlich steht Entwicklern offen, ihre Apps für das neue Betriebssystem anzupassen, damit diese etwa automatisch auf die Beleuchtung der physischen Umgebung reagieren – und mit einem als „Glas“ bezeichneten, leicht durchsichtigen Hintergrund insgesamt optisch besser zum räumlichen visionOS passen.

Wie auf iPhone und iPad ist die Home-Ansicht anpassbar und unterstützt Ordner. Links neben den App-Icons blendet visionOS eine kleine vertikale Steuerleiste ein, die einen schnellen Wechsel zu den Kontakten (für FaceTime-Videokonferenzen) sowie den Environments erlaubt. Diese Umgebungen sind gewissermaßen die Wallpaper für visionOS, sie überlagern auf Wunsch das Live-Bild der hinter den Apps sichtbaren physischen Umgebung. Zu diesen Environments gehören Natursehenswürdigkeiten wie Mount Hood und Szenarien aus den Nationalparks Joshua Tree und Yosemite ebenso wie generische Strandbilder und die Mondoberfläche. Die Umgebungen besitzen bewegte Elemente wie Regen und scheinen eine Mischung aus statischen Aufnahmen sowie computergenerierten Elementen zu sein – mitsamt Sound. Der Träger bestimmt durch das Drehen an der digitalen Krone, wie immersiv diese Umgebungen erscheinen, also ob sie nur Teile oder aber das gesamte Blickfeld ausfüllen sollen. Letztlich sind die Umgebungen als Hintergrund für ein fokussiertes Arbeiten mit den 3D-Apps gedacht, schließlich lässt sich so die physische Umgebung – etwa das gerade nicht aufgeräumte Büro – einfach ausblenden.

### Fenster, 3D-Objekte, VR-Apps

Apps öffnen sich in großen Fenstern, die in der physischen Umgebung schweben, die das Kamerasystem der Vision Pro erfasst und auf die beiden Displays vor den Augen projiziert. Im Unterschied zu einem oder mehreren klassischen Monitoren gibt es hier keine Begrenzung für die Fenster. Sie lassen sich also frei in der eigenen Umgebung platzieren, und zwar rundherum sowie an verschiede-

## Vision Pro im HandsOn

30 Minuten lang konnte ich die Apple Vision Pro im Apple Park ausprobieren – dies sind meine Eindrücke:

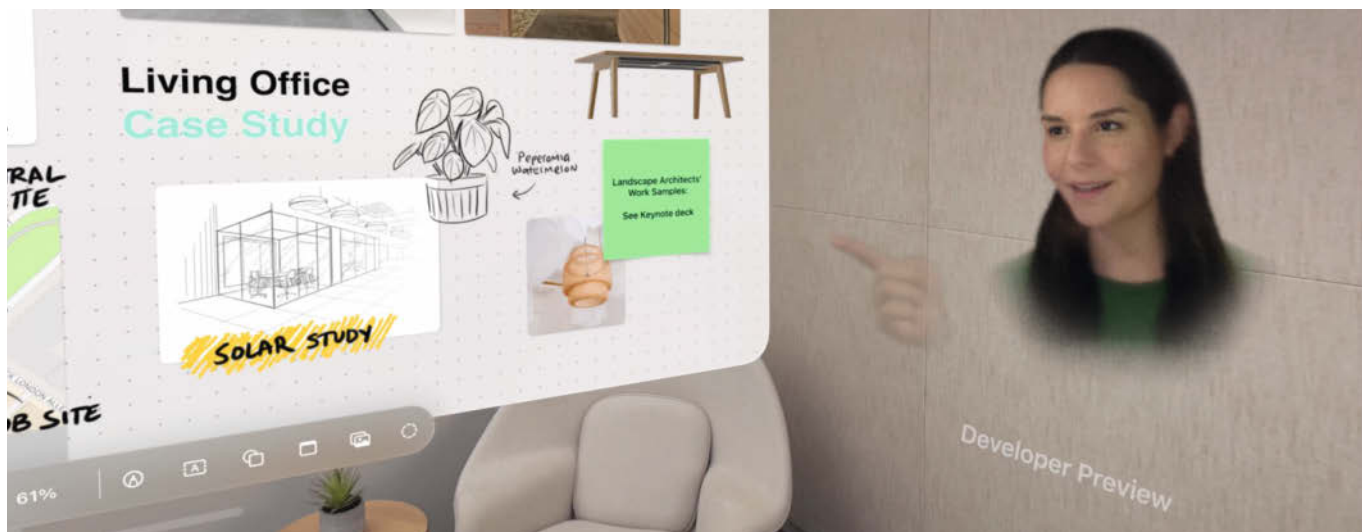
Die hochwertige Verarbeitung der Hardware erinnert sehr an die AirPods Max. Das Headset liegt fest und spürbar am Kopf an. Apple verwendete bei den Demos ein zusätzliches Band, das über den Kopf gespannt wurde und für Entlastung sorgte, sodass das Gewicht auch nach einer halben Stunde nicht negativ auffiel.

Aufgesetzt, schaue ich gefühlt durch eine Art getönte Skibrille in den Raum. Das Bild ist so scharf, dass die perfekte Illusion entsteht, als würde es sich dabei nicht nur um das Bild der Kameras auf der Vorderseite handeln, sondern um eine wirkliche Durchsicht. Auffällig ist allerdings, dass die echte Welt in der gemischten Realität spürbar dunkler erscheint. Auch sorgen Sichtfeld, Gewicht und das leichte Druckgefühl dafür, dass ich die ganze Zeit über nicht vergesse, dass ich ein Headset trage.

„Reflexhaft neige ich den Kopf etwas nach hinten, als die Kinder die Kerzen auf der Torte auspusten.“

Einrichten und Erlernen der Bedienung gehen buchstäblich leicht von der Hand. Die Hände muss man einmal nach vorne strecken und einen wandernden Punkt mit den Augen verfolgen. Zuvor hatte eine Optikerin meine normale Brille vermessen und passende magnetische Linseneinsätze in die Vision Pro eingesetzt. Mit einem iPhone wurde zur Anpassung des Headsets außerdem ein Gesichts- und Ohrens캔 erstellt – ganz ähnlich, wie man es bei der Einrichtung von Face ID und dem personalisierten 3D-Audioprofil für die AirPods kennt. Das Steuerkonzept, mit den Augen ein Objekt anzuvisieren und Daumen und Zeigefinger aneinanderzutippen, funktioniert hervorragend. Die Hände muss man dafür nicht hochhalten. Zoomen und Swipen erinnern ans iPhone, die Steuerung wirkt natürlich.

Das Akku-Pack in dem Metallgehäuse, das per Kabel an der Brille baumelt, ist deutlich leichter als erwartet. Da die digitale Krone, die für die Steuerung eine Rolle spielt, oben rechts angebracht ist, gibt



Meeting mit einem anderen Vision-Pro-Träger – einer digitalen Persona.

nen Orten. Die Fenster sollen dabei exakt an der gewählten Position verharren, bis der Nutzer sie wieder neu platziert. Das erlaubt, sehr ausladende und spezifische virtuelle Arbeitsumgebungen einzurichten und sich etwa aus dem Arbeits-Setup im Homeoffice mit bestimmten offenen Fenstern physisch ins Wohnzimmer zu begeben, wo zum Beispiel bereits die Fotos-App und eine Streaming-App als offene Fenster an der zuvor dafür gewählten Stelle warten. Ob es ähnlich wie in iPadOS eine Obergrenze für die Zahl der gleichzeitig geöffneten Fenster gibt, bleibt vorerst offen. Ebenso ist noch nicht bekannt, wie lange und zuverlässig visionOS die gewählten Fensterpositionen speichert, ob diese etwa Neustarts und Abstürze überstehen und wie sich alle Fenster mit einem Schlag schließen lassen. Vom Mac vertraute Fensterverwaltungsfunktionen wie Mission Control – eine Schnellübersicht aller geöffneten Fenster – hat Apple bislang nicht für visionOS gezeigt.

Über ein kleines, automatisch erscheinendes Bedienelement ändern Nutzer bei Bedarf die Größe der Fenster, das funktioniert

ähnlich wie in Stage Manager auf dem iPad. visionOS blendet zudem zwei feste Bedienelemente unter jedem Fenster ein: Ein weißer Punkt ist zum Schließen eines Fensters gedacht. An dem länglichen weißen Balken holt man es näher heran, schiebt es weiter weg oder richtet das Fenster im Raum frisch auf den eigenen Blickwinkel aus, wenn man etwa seine Kopfposition geändert hat. Apps bringen Bedienelemente wahlweise in sogenannten Ornaments unter, die an einer Fensterseite erscheinen und Zugriff auf verschiedene Ansichten und Funktionen geben. In der Fotos-App wechselt man so zum Beispiel von der Mediathekansicht zu den Alben. Das entspricht der Tab-Leiste, die in vielen iPhone-Apps zu finden ist.

Apps können auf der Vision Pro zweidimensional bleiben, haben aber die Option, 3D-Elemente in der Fensteransicht zu integrieren. Ferner ist es möglich, dreidimensionale Objekte – etwa Auto- oder Flugzeugmodelle – frei in den Raum zu bringen, die sich von allen Seiten betrachten lassen. App-Entwickler platzieren solche 3D-



es kaum eine Berührung mit dem Kabel – etwas komisch fühlt es sich dennoch an.

Was mich sehr beeindruckt, sind die 3D-Videos. Alles wirkt so lebensecht, dass ich das Gefühl habe, auf dem gezeigten Kindergeburtstag mit am Tisch zu sitzen. Reflexhaft neige ich den Kopf etwas nach hinten, als die Kinder die Kerzen auf der Torte auspusten. Auch der 3D-Film Avatar erscheint in einer Güte, dass meine Skepsis gegenüber 3D-Kino weicht. Die digitale Persona in FaceTime sieht hingegen noch recht gewöhnungsbedürftig aus und unterscheidet sich deutlich von echten Personen.

Ein Schwerpunkt der Demo liegt auf der Qualität der Anzeige und der Verwendung von Apps wie Fotos oder Safari. Die Bildschirmfenster der Apps wirken wie bedruckte Schrifttafeln, die jemand in den Raum geschoben hat. Das Konzept, den ganzen Raum als Displayfläche zu nutzen, beeindruckt.



Wie EyeSight meine Augen auf der Vorderseite darstellt, zeigt mir Apple leider nicht. Dafür bekomme ich eine Demo der Environments-App gezeigt und sehe, wie umstehende Personen im Raum halbtransparent in der virtuellen Welt auftauchen, sobald ich mithilfe der digitalen Krone eine Berglandschaft raumfüllend aufziehe.

Das Fazit nach 30 Minuten: Es bleiben viele Fragen, etwa zum Tragegefühl bei längeren Einsätzen oder der Akkulaufzeit, um nur zwei zu nennen. Technisch präsentiert sich die Vision Pro aber überaus beeindruckend und stellt die Mitbewerber in den Schatten. Vor allem Apples Software zeigt klar an, wo die Reise hingehen soll. Sie ist – gefühlt – schon eher dort, wo Apple wahrscheinlich mit der Hardware auf Strecke auch noch hin möchte: Die virtuelle und die reale Welt miteinander zu verschmelzen und das in einer Weise, dass das Gerät gar nicht mehr bemerkt wird.

*Malte Kirchner*

Objekte in sogenannten Volumes, die man sich als großen Würfel vorstellen kann. Neben dem Multitasking mit mehreren Apps respektive den Fenstern verschiedener Apps ist auch die Arbeit mit einzelnen Programmen im Vollbild vorgesehen: Dann liefert ein Programm alle im Raum erscheinenden Inhalte – etwa mehrere Fenster und 3D-Objekte – und sorgt wahlweise auch für eine Hintergrundumgebung, die die physische Welt komplett überdeckt und ausblendet. Das entspricht einer klassischen Virtual-Reality-Anwendung, Apple nennt das „fully immersive“.

iOS- und visionOS-Apps laufen direkt auf dem M2-Chip des Headsets. Eine Besonderheit gibt es im Zusammenspiel mit dem Mac: Dessen Bildschirminhalt kann die Brille groß in 4K in einem einzelnen Fenster im Raum darstellen, wie Apple vorführte. Das soll Trägern der Vision Pro letztlich auch die Arbeit mit mächtigen macOS-Anwendungen ermöglichen. Wie reibungslos und latenzfrei das in der Praxis funktioniert, bleibt aber abzuwarten.

### visionOS steuern – mit Augen, Gesten und mehr

Die Steuerung von Apps in visionOS erfolgt mit Augen, Gesten und Sprachbefehlen. Die Eingaben werden über die Kamera- und Sensorensysteme des Headsets erfasst. Das Betriebssystem hebt die Bedienelemente hervor, auf die die Augen gerade fokussieren. Bringt der Headset-Träger nun Zeigefinger und Daumen in einer Zwickgeste zusammen, führt visionOS die Aktion aus. Das fühlt sich offenbar sehr natürlich an, die Lernkurve scheint gering, gerade für iPhone-Nutzer (siehe auch Erfahrungsbericht oben). Es gibt weitere Gesten unter anderem zum Scrollen, Zoomen und Verschieben von Inhalten (siehe Grafik). Die Gesten funktionieren auch, ohne dafür die Arme erst vor die Augen respektive die Hauptkameras des Headsets zu heben. Es reicht, sie etwa mit den Händen bequem auf dem Schoß auszuführen, die Vision Pro hat dafür extra zwei nach unten gerichtete Kameras. Entwickler können obendrein eigene Handgesten für Virtual-Reality-Apps definieren sowie auch Daten über die Beschaffenheit der Umgebung abfragen, um etwa 3D-Objekte auf einem physischen Tisch zu platzieren. Das kennen Nutzer bereits von Augmented-Reality-Apps für das iPhone, dafür kommt ebenfalls Apples ARKit zum Einsatz. Direkten Zugriff auf die

Kameras erhalten Apps in visionOS aber nicht. Dem Hand-Tracking durch Dritt-Apps müssen Nutzer erst zustimmen.

Neben solchen indirekten Gesten ist auch eine direkte Steuerung von Apps mit den Fingern vorgesehen, die ähnlich wie die Touch-Bedienung von iPhone und iPad funktioniert. Dafür muss man die Fenster nahe genug an sich heranziehen, um die Bedienoberfläche direkt zu „berühren“. So ist zudem die Interaktion mit 3D-Objekten möglich. Für die Texteingabe hat visionOS ein virtuelles Keyboard mit an Bord. Alternativ diktiert man Siri den Text etwa für ein Suchfeld oder steuert mit Sprachbefehlen Systemaktionen wie Apps starten und beenden. Demonstriert hat Apple das allerdings noch nicht.

Auf Fingergesten allein muss man sich bei visionOS aber nicht verlassen, gerade für längere Texteingaben, das Ausführen von Tastenkürzeln oder die Arbeit mit Profi-Apps sind klassische Eingabegeräte klar von Vorteil. Das Betriebssystem unterstützt dafür Hardware-Tastaturen, Trackpads und Mäuse – alles wohl rein über Bluetooth. Der auf zweidimensionale Bedienoberflächen ausgelegte Mauszeiger arbeitet hier im Zusammenspiel mit dem Augen-

## Privatsphäre und Sicherheit

Je nachdem, in welcher virtuellen Welt man sich gerade bewegt, könnte es einen beunruhigen, dass die Vision Pro den eigenen Blicken folgt. Das weiß auch Apple und verspricht: Wo Anwender hinschauen, während sie das Headset nutzen, bleibt vertraulich und die Informationen des Augen-Trackings werden nicht mit Apple, Apps von Drittanbietern oder Webseiten geteilt. Beim sogenannten Eye Input fokussiert der Nutzer ein Objekt und kann es anschließend mit einer Handgeste auswählen oder aktivieren. Das Rendering, um das anvisierte Objekt gegenüber dem Nutzer erkennbar hervorzuheben, übernimmt ein Systemprozess, ohne die betreffende App darüber zu informieren. Sie erfährt nur von der abschließend per Handgeste getroffenen Auswahl – wie bei einem Mausklick.

## Das Marktumfeld für die Vision Pro

Zur Produktstrategie von Apple gehört seit der Rückkehr von Mitbegründer Steve Jobs im Jahr 1997 die Fähigkeit, den richtigen Moment abzuwarten, um mit einem neuen Produkt an die Öffentlichkeit zu gehen. Der iPod war nicht der erste MP3-Player auf dem Markt. Vor dem iPhone gab es schon andere Smartphones. Das iPad war nicht der erste Tablet-Computer, die Apple Watch nicht die erste Computeruhr. Und vor den AirPods gab es ebenfalls schon drahtlose Kopfhörer. In allen genannten Beispielen gelang es aber Apple in wenigen Jahren, mit ausgefeilten Produkten und innovativen Interfaces den Startvorsprung der Konkurrenz einzuholen und sich an die Spitze zu setzen.

Apple-Chef Tim Cook setzt nun mit der Vision Pro darauf, dass dieses Muster sich wiederholen wird. Sein Unternehmen tritt gegen eine Reihe von Wettbewerbern an, die zum Teil schon seit Jahren Brillen für Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) oder Mischformen (Mixed Reality, XR) anbieten. Am relevantesten dürften der Facebook-Konzern Meta und der ewige Rivale Microsoft sein. In dem Markt tummeln sich aber etliche Player, etwa aus dem Games-Umfeld (Sony, Valve, HTC) oder Start-ups wie XREAL.

Meta-Chef Mark Zuckerberg arbeitet seit Jahren daran, eine virtuelle Welt – das „Metaverse“ – als zukünftige Computerplattform zu etablieren. Um diese Strategie zu verdeutlichen, änderte er sogar den Konzernnamen von Facebook zu Meta. Bereits 2014 hatte Zuckerberg 2,3 Milliarden Dollar in die Hand genommen, um den VR-Brillen-Hersteller Oculus VR zu übernehmen. Das ehemalige Start-up ist heute Teil des Bereichs Reality Labs bei Meta.

Meta tritt mit drei Datenbrillen gegen die Apple Vision Pro an: Die Quest 2, die Quest Pro und künftig die Quest 3. Die Quest 2 kam im

Herbst 2021 auf den Markt, durfte aber lange Zeit wegen eines Streits mit dem Bundeskartellamt in Deutschland nicht verkauft werden. Inzwischen ist das Einstiegsmodell auch in der Bundesrepublik ab 350 Euro zu haben. Für die Quest Pro, die mit einer höheren Auflösung und Leistung, mehr Komfort und besseren Controllern punktet, verlangt Meta in Deutschland rund 1300 Euro. Irgendwo dazwischen liegt die künftige Quest 3, die in diesem Herbst in die Läden kommt.

Die Unterschiede liegen aber nicht nur in der Hardware. Meta sieht seine Datenbrillen vor allem als Tor zu einer abgeschlossenen virtuellen Welt, dem Metaverse. Apple-Managern kommt das Wort Metaverse dagegen nicht über die Lippen. Die Apple Vision Pro ist viel stärker darauf ausgelegt, virtuelle Elemente mit der physischen Umgebung zu verschmelzen, die mithilfe von acht Kameras an Nutzer durchgereicht wird. Zwar verfügt auch die Quest Pro über einen „Pass Through“-Modus; an die Qualität der Vision Pro kommt sie aber wohl lange nicht heran.

Auf die Ankündigung der Vision Pro reagierte Zuckerberg gelassen: „Die gute Nachricht ist, dass es keine magischen Lösungen für die physikalischen Gesetze gibt, die unsere Teams nicht schon erforscht und bedacht haben“, schrieb „Zuck“ an seine Mitarbeiter. Apple habe sich für ein Display mit höherer Auflösung entschieden, das siebenmal mehr koste und so viel Energie benötige, dass man eine (externe) Batterie und ein Kabel brauche, um es zu benutzen. Meta



Tracking: Wechselt der Blick von einem Fenster zu einem anderen, springt auch der Cursor dorthin.

Game-Controller etwa von Xbox und Playstation lassen sich ebenfalls per Bluetooth verbinden. Spezielle VR-Controller, die man in beiden Händen hält, hat Apple bislang weder selbst gezeigt noch eine Unterstützung für Geräte von Drittherstellern in Aussicht gestellt.

Apples SDK verrät, dass für visionOS weitere aus iOS bekannte Elemente geplant sind, darunter das Kontrollzentrum zur schnellen Ansteuerung von Systemfunktionen sowie eine Mitteilungszentrale, die Benachrichtigungen sammelt. Das SDK sieht außerdem einen Gastmodus vor, der dafür gedacht ist, die Vision Pro vorübergehend einer anderen Person zu geben. Ein richtiger Mehrbenutzermodus, der es erlaubt, zwischen verschiedenen Profilen und Konfigurationen zu wechseln, scheint allerdings nicht geplant zu sein.

### Remote Work

Meta vermarktet seine VR-Headsets als eine Option für Unternehmen, um an entfernten Orten sitzende Mitarbeiter in virtuellen Meetings zusammenzubringen. Sie sollen sich im dreidimensionalen Raum viel persönlicher anfühlen als zweidimensionale Zoom- und Teams-Konferenzen. Von solchen Szenarien hat Apple bislang nur wenig gezeigt. Klar ist aber, dass Vision Pro und visionOS darauf ausgelegt sind, mehrere an anderen Orten sitzende Headset-Träger in einem virtuellen Raum zu versammeln. Dafür kommt die weiter oben bereits beschriebene eigene digitale

Persona zum Einsatz sowie Apples SharePlay-Technik zum Teilen von Inhalten etwa über FaceTime. Statt nur zweidimensional in Fenstern zu erscheinen, können die Personas dann gemeinsam in einem virtuellen Raum Platz nehmen, wie Apple gegenüber Entwicklern erklärte – das lasse die Teilnehmer tatsächlich präsent wirken. Wie bei einem physischen Meeting soll das eine Kommunikation über Körpersprache und Mimik erlauben. Dafür gibt es mehrere Vorlagen für SharePlay-Apps, um die Anordnung der

Personen rund um einen geteilten Inhalt zu bestimmen. Das reicht von einem Setting, bei dem alle nebeneinander aufgereiht sitzen und etwa



➔ Unser neuer Podcast begleitet die Apple Vision Pro

gemeinsam eine Präsentation (oder einen Spielfilm) ansehen, bis zu einem Kreis an digitalen Personas, die um ein 3D-Objekt herumstehen. Auch eine „Konversationsvorlage“ gibt es, die die Teilnehmer im virtuellen Raum ähnlich wie in einem Meeting vor einem Whiteboard anordnet. Diese Funktionen scheinen bei Apple noch in der Entwicklung zu stecken, vorgeführt wurde davon – außer dem FaceTime-Gespräch – nämlich nichts. Entsprechend bleibt hier etwa offen, ob Apples digitale Personas auch Beine besitzen oder ähnlich wie bei Metas Horizon Workrooms vorerst ohne solche Körperteile auskommen müssen.



Die Headsets von Meta, hier die Quest Pro, haben sich bereits millionenfach verkauft. Das gelang Microsoft mit der HoloLens (links) nicht, die mit etwa 3500 Euro in einem Preissegment liegt, das auch Apple anvisiert.

sorge mit seinen Innovationen dafür, dass die Produkte für jeden so zugänglich und erschwinglich wie möglich seien. „Und wir haben zig Millionen Quests verkauft.“

Auf solche Verkaufserfolge kann sich Microsoft-CEO Satya Nadella nicht berufen. Sein Konzern war 2016 mit der HoloLens in das Geschäft mit einer Datenbrille eingestiegen, bei der es aber nicht darum ging, komplett in eine virtuelle Scheinwelt einzusteigen. Vielmehr werden bei der HoloLens virtuelle Objekte dreidimensional in die physische Umgebung eingeblendet. Nach enttäuschenden Verkaufszahlen, die auch dem hohen Preis – mit über 3500 Euro ähnlich wie bei der Vision Pro – geschuldet sind, stellte Microsoft 2019 die HoloLens in einer verbesserten Neuauflage vor.

Inzwischen ist unklar, welche Pläne Microsoft mit der HoloLens überhaupt noch verfolgt. Der führende HoloLens-Entwickler Alex Kipman hat vor gut einem Jahr das Unternehmen verlassen. Anfang 2023 gehörte das HoloLens-Team zu den Abteilungen, die am stärksten von den Massenentlassungen bei Microsoft betroffen waren.

*Christoph Dernbach*

## Blick nach vorne

Die Vision Pro ist das technisch beeindruckendste, ambitionierteste und komplexeste Apple-Produkt seit der Einführung des iPhones vor über 15 Jahren. Dafür greift der Hersteller auf ein Fundament aus riesigem App-Ökosystem, exklusivem Content, Spezial-Chips sowie immenser Hardware-Expertise zurück. Derartiges Know-how kann kein Konkurrent vorweisen, ebenso wenig wie Apples riesige Geldbestände, die kostspielige Experimente erlauben. Das sind zumindest gute Voraussetzungen für einen Durchbruch. Der Preis ab 3500 US-Dollar freilich weniger. Aber vielleicht macht Apple mit einem Pro-Headset ja den zweiten Schritt vor dem ersten und liefert zeitnah eine günstigere „Volks-Vision“ nach. Vielleicht. Dass Apple technisch wie auch seitens der Software ein großer Wurf gelungen ist, scheint dagegen gesichert.

Und doch ist es auch Apples ungewöhnlichste und riskanteste Produkteinführung der letzten beiden Dekaden: Smartphones, Tablets, Uhren und MP3-Player waren schon vor iPhone, iPad und Watch ganz offensichtlich eigene Märkte. Im Unterschied dazu bleibt offen, ob genug Leute sich einen Computer auf den Kopf und vor die Augen schnallen wollen. Extrem spannende, neue Apps und Inhalte sind jedenfalls Kaufanreize. Dafür hofft das Unternehmen auch auf Drittanbieter. Vor allem muss die Vision Pro ihren hohen Preis rechtfertigen und demonstrieren, dass sie einen Mehrwert zu bewährten 2D-Computern wie iPhone, iPad und Mac bietet. Aktuelle Entwicklungen und Einblicke zur Vision Pro und visionOS beleuchtet Mac & i im neuen Podcast TNBT (alle Links siehe Webcode).

(ims, lbe)

# GÖNN' DEINER APPLE WATCH EIN UPGRADE!



**SPARE 15%**  
AUF DEIN NEUES  
LIEBLINGSARM BAND!

RABATTCODE:  
**UPGRADE15**





# Flächen- zuwachs

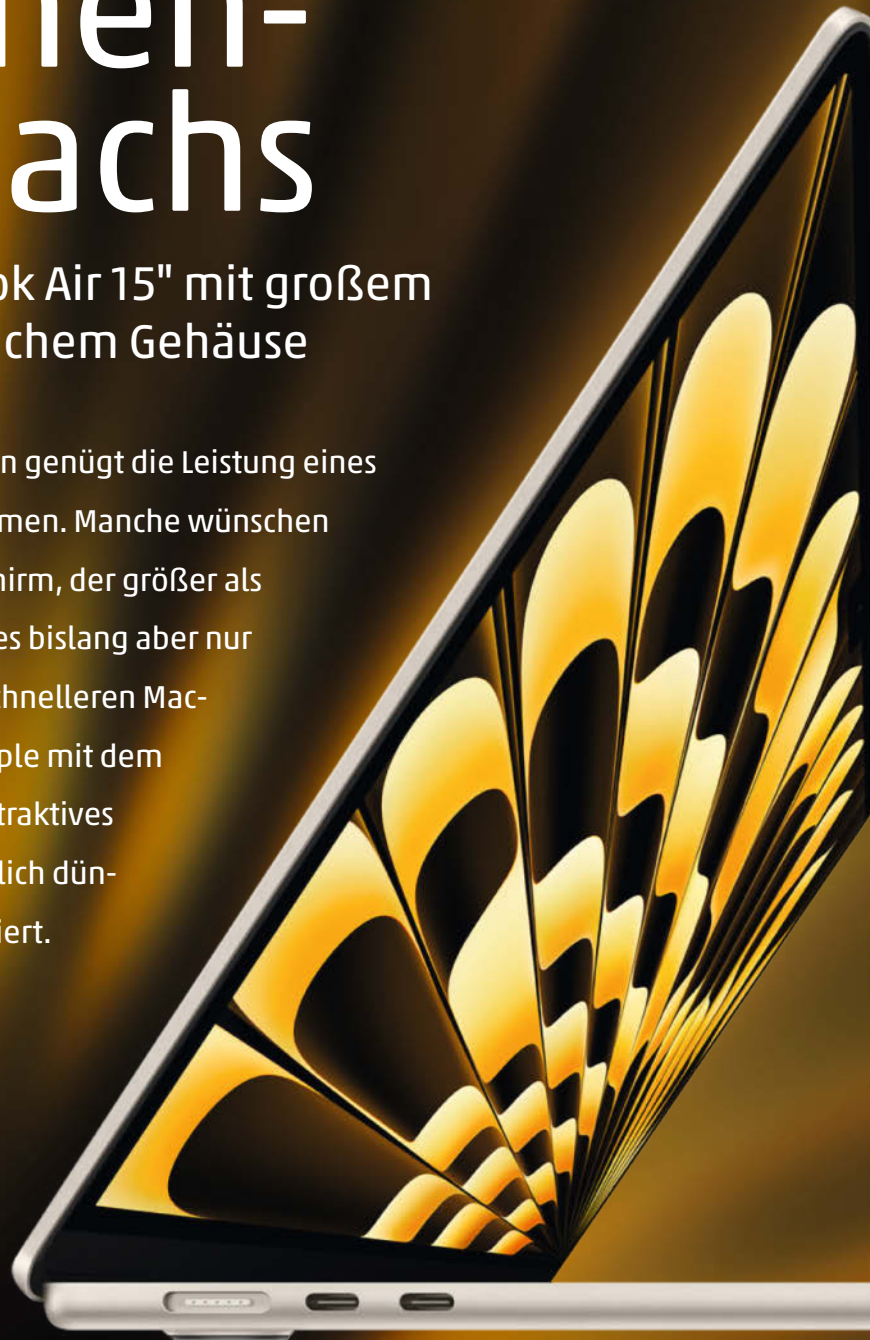
## Apples MacBook Air 15" mit großem Display und flachem Gehäuse

Vielen Mac-Anwendern genügt die Leistung eines MacBook Airs vollkommen. Manche wünschen sich aber einen Bildschirm, der größer als 13 Zoll ist. Solche gab es bislang aber nur in den teureren und schnelleren MacBook Pros. Nun hat Apple mit dem MacBook Air 15" ein attraktives Notebook mit erstaunlich dünnem Gehäuse präsentiert.

Von Johannes Schuster



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de



### Praxis-Benchmarks

	Cinebench 23 Single Core	Cinebench 23 Multi Core	Geekbench 5 Single Core	Geekbench 5 Multi Core	Logic Pro X [Spuren]	Final Cut Pro Rendern 4K [s]	Final Cut Pro 8K Export [s]
	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	◀ besser	◀ besser
MacBook Air 13,3" M1 8/256 GByte	1494	7340	1729	7586	135	291	1835
MacBook Pro 13,6" M2 16/1024 GByte	1582	8735	1887	8989	132	51	221
MacBook Air 13,6" M2 16/1024 GByte	1577	8387	1898	8975	134	51	252
MacBook Air 15,3" M2 8/256 GByte	1590	8730	1930	8982	136	48	1703
MacBook Air 15,3" M2 16/1024 GByte	1590	8538	1927	8952	134	48	212
MacBook Pro 16,2" M1 Pro 32/2048 GByte	1532	12359	1770	12639	303	36	159
MacBook Pro 16,2" M2 Pro 32/2048 GByte	1645	14757	1964	15082	280	26	112

**D**as meiste am neuen MacBook Air 15" haben die Ingenieure vom MacBook Air 13" übernommen, aber in einigen Details unterscheidet sich das Gerät doch vom kleinen Bruder. Insbesondere das Display ist größer mit mehr Arbeitsfläche, aber auch der Akku besitzt eine höhere Kapazität. Als Basismodell verlangt Apple für das MacBook Air 15" nur 100 Euro mehr, als das MacBook Air 13" M2 bei der Markteinführung im Juli 2022 gekostet hat. Um die Abstufungen zu erhalten, hat der Hersteller den Preis für das (nur mit 8 Grafik-Kernen bestückte) MacBook Air 13" M2 aber mit der Vorstellung des neuen 15-Zoll-Modells um 200 Euro gesenkt. Das macht wiederum beide Geräte insbesondere gegenüber dem MacBook Pro 13" M2 mit seinem angestaubten Design attraktiv und die Auswahl größer. Wir liefern Argumente für eine Kaufentscheidung.

Uns standen ein MacBook Air 15" M2 in der Basisausstattung von 8 GByte RAM und 256 GByte SSD-Speicher für 1599 Euro zur Verfügung sowie für Vergleichszwecke eines mit 16 GByte RAM und 1-TByte-SSD, das 2289 Euro kostet.

## Flaches Design

2022 präsentierte Apple das erste gleichmäßig flache MacBook Air und verabschiedete sich von der Keilform des Gehäuses. Das MacBook Air 15" folgt diesem Design und ist zusammengeklappt nur 0,2 Millimeter dicker als der kleine Bruder (11,5 zu 11,3 mm, ohne Standfüße gemessen) und damit laut Apple das flachste 15-Zoll-Notebook der Welt. Das weiter verkaufte Air mit M1-Chip und Keil-Gehäuse

**Der Vergleich mit dem MacBook Pro 13" zeigt, wie viel Displayfläche das MacBook Air 15" mehr hat.**

ist an der dicksten Stelle übrigens 16,1 mm stark. Als Farben standen Silber, Space-Grau und Gold zur Wahl, bei den Modellen mit M2-Chip sind es übereinstimmend Silber, Space-Grau, Polarstern (Hell-Gold) und Mitternacht (Dunkelblau).

Über dem großen Force-Touch-Trackpad mit Schrittmotoren befindet sich eine beleuchtete Tastatur mit Scherenmechanismen und einer Reihe Funktionstasten mit voller Kappenhöhe. Im Einschalter rechts sitzt der



## kurz & knapp

- Das MacBook Air 15" gleicht dem mit 13" in den meisten Eigenschaften.
- Der größere Bildschirm sorgt für mehr Arbeitsfläche, benötigt aber auch einen größeren Akku.
- Das MacBook Air 13" M2 hat Apple um 200 Euro im Preis gesenkt.
- Bei allen Air-MacBooks mit Apple Silicon kann man nur einen externen Monitor anschließen.
- Ohne Lüfter arbeiten die Airs geräuschlos, takten aber eher den Prozessor herunter.

Fingerabdrucksensor mit Touch-ID, über den man den Mac entsperren oder Zahlungen autorisieren kann. Der angenehm feste Anschlag bietet bequemes Tippen mit vergleichsweise wenig Geräuschen.

## Großes Display mit Notch

Der dunkle Rahmen zwischen Display und Gehäusedeckelrand misst nur sechs Millimeter – zu wenig Platz für die Webcam und einen Helligkeitssensor. Für diese gibt es wieder eine Einbuchtung am oberen Panelrand, Notch genannt. Die Ecken des Displays sind an der Oberseite abgerundet, an der Unterseite nicht. Apple baut ein IPS-Panel mit LED-Hintergrundbeleuchtung und fester Bildwiederholrate von 60 Hertz ein, das neben dem klassischen sRGB auch den erweiterten Farbraum DCI-P3 voll zeigt. Dies konnten unsere Messungen bestätigen. Wie beim 13-Zoll-Modell mit M2 soll

das Display eine Helligkeit von 500 Candela/m<sup>2</sup> erreichen, mit unserem geeichten Leuchtdichtemessgerät konnten wir in der Mitte 458 Candela/m<sup>2</sup> messen – eine übliche Wertedifferenz. Die Helligkeit reicht damit auch für das Arbeiten an hellen Orten aus, direktes Sonnenlicht sollte man aber meiden. Größere Helligkeit bei HDR-

DaVinci Resolve Export [s]	Luxmark GPU	Geekbench 5 Metal	Rise of the Tomb Raider [fps]	Shadow of the Tomb Raider [fps]	Booten [s]	BlackMagic Speed Test Schreiben [MByte/s]	BlackMagic Speed Test Lesen [MByte/s]	DVD duplizieren [s]
← besser	besser →	besser →	besser →	besser →	← besser	besser →	besser →	← besser
202	8098	18731	14	9	20	2236	2743	6,4
136	15051	30171	56	34	19	3021	2791	6,7
136	14848	30045	44	20	16	3164	2787	5,7
131	15006	30110	49	25	15	1604	1578	8,2
78	14917	30126	52	31	16	3010	2856	4,9
79	21819	42008	92	55	19	5768	5335	2,7
55	27999	52238	114	62	21	6326	5396	2,8

Inhalten und 120-Hertz-Bildwiederholraten bleiben den 14- und 16-Zöllern vorbehalten.

Statt 13,6 misst die Bildschirmdiagonale 15,3 Zoll (also 38,91 cm) und bietet eine große Fläche, auf der man auch mit zwei überlappenden Fenstern in A4-Papierbreite flüssig arbeiten kann. Die Zahl der Pixel stieg bei gleicher Auflösung von 224 dpi von 2560×1664 auf 2880×1864, also kamen in der Vertikalen 200 Pixel hinzu, in der Horizontalen 320. Im Labor zeigte das Panel einen guten Kontrast von 1466:1 mit geringer Blickwinkelabhängigkeit (etwa 85° von oben und von den Seiten).

### Fast identische Ausstattung

Die FaceTime-Kamera liefert wie beim 13-Zöller Full-HD-Auflösung mit 1920×1080 Pixeln (1080p) bei 30 fps, aber kein Face-ID oder Center Stage. Die gegenüber älteren 720p-Kameras höhere Qualität der Bilder basiert auch auf dem verbesserten Image Signal Processor (ISP) im M2-Chip, der neben Tonwert und Farben ebenfalls die Schärfe durch Rechenkraft erhöht.

Ein Array aus drei Mikrofonen nimmt den Ton auf, wobei zwei davon Umgebungsgeräusche herausfiltern helfen und nicht etwa für Stereo-Zwecke dienen. Statt wie der 13-Zöller vier hat das 15-Zoll-Modell nun sechs Lautsprecher, die angesichts des flachen Gehäuses für einen erstaunlich guten und räumlichen Sound sorgen. Man kann sie sogar raumfüllend laut drehen, dann fangen sie allerdings an zu scheppern. Je zwei Subwoofer sind auf jeder Seite in entgegengesetzte Richtungen eingebaut. Der Schall dringt Richtung Display aus dem Gehäuse, da es neben der Tastatur nicht wie beim MacBook Pro kleine Löcher gibt. Mit geeigneten Programmen geben sie auch 3D-Klang (bei Apple Spatial Audio) aus, was insbesondere beim Filmegucken den räumlichen Eindruck verstärkt.

### Strom per MagSafe-3-Kabel

Wie beim MacBook Air 13" M2 kommt der Strom über das magnetisch anhaftende und zwei Meter lange MagSafe-3-Kabel. Es ist mit einem feinen Textilgeflecht umhüllt und passt farblich jeweils zu den Modellen. Der verdrehsichere Stecker ist der gleiche wie bei anderen aktuellen MacBooks. Anders als bei älteren Apple-Notebooks

**Der Audioanschluss unterstützt auch hochohmige Kopfhörer und den Mono-Eingang eines iPhone-Headsets.**

aus der Zeit vor USB-C ist das Ladekabel aber nicht fest mit dem Netzteil verbunden und man kann es auch mit anderen USB-C-Ladegeräten verwenden. Alternativ, aber nicht gleichzeitig, lädt das MacBook auch über seine beiden USB-C-Ports. Diese liefern Thunderbolt 3 oder USB-3.2-Gen2-Geschwindigkeit mit 10 GBit/s sowie bis zu 15 Watt an Strom. Mit im Karton liegt das noch recht neue 35-Watt-Dual-Netzteil oder wahlweise ohne Mehrpreis eines mit 70 Watt, aber nur einer Buchse.

Mehr als ein einzelnes Display kann das MacBook Air 15" wegen seines limitierten M2-Prozessors nicht ansteuern. Über Thunderbolt darf dies aber immerhin ein 6K-Bildschirm sein. Auf der rechten Seite des Laptops residiert wieder nur der Audioanschluss, der auch hochohmige Kopfhörer oder das iPhone-Headset und dessen Mono-Mikrofon akzeptiert.

### M2: Lüfterlos und flüsterleise

Unter der Haube arbeitet der M2-Chip von Apple, der allerdings beim 15-Zoll-Modell bereits in der Basisausstattung 10 Grafik-Kerne mitbringt. Bei MacBook Air 13" hat der M2 standardmäßig nur 8

**Geladen wird das MacBook Air 15" über MagSafe 3 oder einen der beiden Thunderbolt-3-Ports.**

GPU-Cores und 2 weitere kosten 120 Euro Aufpreis. Entscheidender für die Performance sind aber die CPU-Kerne, von denen stets 8 insgesamt vorhanden sind – 4 für High-Performance und 4 für High-Efficiency. Unsere Tools melden wieder maximale Taktraten von jeweils 3,5 und 2,4 GHz.

Auch im großen Air wird das SoC (System on Chip) nur passiv gekühlt. Das bedeutet als Vorteil keinen Lüfterlärm und als Nachteil früheres Heruntertakten bei Dauerlast – zum Beispiel bei CineBench r23 nach vier Minuten um etwa 10 Prozent. Das 15-Zoll-Modell arbeitet laut unseren Benchmarks etwas schneller als das 13-Zoll-M2-Air mit 10 GPU-Kernen. Es ist bei Aufgaben, die alle CPU-Kerne belegen, rund 18 Prozent schneller als Air-MacBooks mit M1-Chips und bei Grafik-Belastung bis zu 60 Prozent. Ältere Spiele unter Rosetta wurden gegenüber dem 13-Zoll-Air mit M2 erstaunlicherweise um 50 Prozent und mehr schneller (Shadow of the Tomb Raider 31 statt 20 fps), was angesichts der gleichen Zahl und Art von Grafik-Kernen nur an Verbesserungen der Intel-Emulation liegen kann.

Für 3D-Ballerspiele eignet sich das lüfterlose Air aber deshalb noch nicht, die Frameraten bei 1080p erlauben aber Gaming mit heruntergeschraubten Einstellungen oder mit weniger anspruchsvollen Titeln.

Die im M2 enthaltene Video-Einheit, die in der M1-Generation den Pro-, Max- und Ultra-Konfigurationen vorbehalten war, de- und enkodiert außer H.264 und H.265 (HEVC) auch das ProRes-Format in 8K-Auflösung. Das Rendern unseres 4K-Projektes in Final Cut Pro beschleunigte sich gegenüber einem MacBook Air mit M1 um satte 600

Prozent, bei allen 8K-Tests war nur unser zweites MacBook Air mit 16 GByte RAM schneller, während die Standard-Konfiguration mit 8 GByte RAM extrem lang

brauchte. Diese Tests skalieren nicht linear mit den Prozessoren, sondern sind erstens sehr abhängig vom Speicher und zweitens sehr anfällig für Stocken bei Flaschenhälsen im RAM oder Prozessor. Insgesamt kommt bei der Videobearbeitung ein M2-Mac nicht an solche mit einem M1 Pro oder M2 Pro heran.



## MacBooks mit M2-Prozessor



	MacBook Air 15" M2	MacBook Air 13" M2	MacBook Pro 13" M2
Prozessor	Apple M2, 4+4=8 Kerne, 3,5 GHz, Neural Engine 16 Kerne, 16+4 MByte L2-Cache	Apple M2, 4+4=8 Kerne, 3,5 GHz, Neural Engine 16 Kerne, 16+4 MByte L2-Cache	Apple M2, 4+4=8 Kerne, 3,5 GHz, Neural Engine 16 Kerne, 16+4 MByte L2-Cache
Grafik	Apple M2, 10 Kerne, Unified Memory	Apple M2, 8 Kerne, Testgerät/max 10/10 Kerne, Unified Memory	Apple M2, 10 Kerne, Unified Memory
Arbeitsspeicher	8 GByte LPDDR5, verlötet, Testgeräte/max 8, 16/24 GByte	8 GByte LPDDR5, verlötet, Testgerät/max 16/24 GByte	8 GByte LPDDR5, verlötet, Testgerät/max 16/24 GByte
Massenspeicher	Apple-SSD, 256 GByte, Testgeräte/max 256, 1024/2048 GByte, Fabric Link, verlötet	Apple-SSD, 256 GByte, Testgerät/max 1/2 TByte, Fabric Link, verlötet	Apple-SSD, 256 GByte, Testgerät/max 1/2 TByte, Fabric Link, verlötet
Farben	Polarstern, Mitternacht, Silber oder Space-Grau	Polarstern, Mitternacht, Silber oder Space-Grau	Silber oder Space-Grau
Display	15,3" IPS, LED, spiegelnd, 2880 × 1864 Punkte, 224 dpi, Farbraum DCI-P3, True Tone, max. Helligkeit 458 cd/m², Kontrast 1466:1, Blickwinkel 85°, externe Auflösung max. 6K (60 Hz)	13,6" IPS, LED, spiegelnd, 2560 × 1664 Punkte, 224 dpi, Farbraum DCI-P3, True Tone, max. Helligkeit 474 cd/m², externe Auflösung max. 6K (60 Hz)	13,3" IPS, LED, spiegelnd, 2560 × 1600 Punkte, 227 dpi, Farbraum DCI-P3, True Tone, max. Helligkeit 474 cd/m², externe Auflösung max. 6K (60 Hz)
Audio	Kopfhörerbuchse (auch hochohmige), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	Kopfhörerbuchse (auch hochohmige), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	Kopfhörerbuchse (auch hochohmige), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset
Sonstige Ausstattung	Touch ID, FaceTime-HD-Kamera (1080p), 6 Lautsprecher (3D-Audio), 3 Mikrofone, Force-Touch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 35-Watt-Dual-USB-C-Netzteil (optional 70 Watt)	Touch ID, FaceTime-HD-Kamera (1080p), 4 Lautsprecher (3D-Audio), 3 Mikrofone, Force-Touch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 30-Watt-USB-C-Netzteil (optional 35/67 Watt)	Touch Bar, Touch ID, FaceTime-HD-Kamera (720p), Stereo-Lautsprecher, 3 Mikrofone, Force-Touch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 61-Watt-USB-C-Netzteil
Anschlüsse und Netzwerk	MagSafe 3, 2 × Thunderbolt 3 mit USB 3.2, Wi-Fi 6 (1200 MBit/s brutto), Bluetooth 5.3	MagSafe 3, 2 × Thunderbolt 3 mit USB 3.2, Wi-Fi 6 (1200 MBit/s brutto), Bluetooth 5.0	2 × Thunderbolt 3 mit USB 3.2, Wi-Fi 6 (1200 MBit/s brutto), Bluetooth 5.0
Maße (B × T × H)	34,0 cm × 23,8 cm × 1,15 cm	30,4 cm × 21,5 cm × 1,13 cm	30,4 cm × 21,2 cm × 1,56 cm
Gewicht	1,51 kg	1,24 kg	1,4 kg
Akku / Leistungsaufnahme bei Desktops	66,5 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 23:19 h, volle Helligkeit 7:24 h, Video 200 cd/m² 13:18 h, Rennspiel 4:15 h)	52,6 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 19:0 h, volle Helligkeit 6:40 h, Video 200 cd/m² 11:41 h)	58,2 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 26:56 h, volle Helligkeit 10:40 h, Video 200 cd/m² 18:32 h)
Geräusche [Sone]	kein Lüfter	kein Lüfter	Betrieb <0,1, Vollast: CPU 0,3, GPU 0,2, CPU+GPU 2,5
Audio Wiedergabe	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik –116,0 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –116,0 dB(A), Übersprechen –69,4 dB	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik –116,0 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –115,9 dB(A), Übersprechen –65,9 dB	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik –116,0 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –115,9 dB(A), Übersprechen –65,9 dB
<b>Bewertungen</b>			
Verarbeitung/Ausstattung	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○
Leistung CPU / GPU / HD	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕
Geräusche / Audio	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Display / Mobilität	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Optionen (Auswahl)	16/24 GByte RAM +230/+460 €, 0,5/1/2-TByte-SSD +230/+460/+920 €	10 Grafik-Kerne +120 €, 16/24 GByte RAM +230/+460 €, 0,5/1/2-TByte-SSD +230/+460/+920 €	16/24 GByte RAM +230/+460 €, 0,5/1/2-TByte-SSD +230/+460/+920 €
Basispreis	1599 €	1299 €	1599 €
Preis Testgerät	1599 / 2289 €	2109 €	2289 €
✓ vorhanden — nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht			

Die SSD mit 1 TByte Kapazität erzielte Transferraten um 3000 MByte/s, während die mit 256 GByte nur um 1600 MByte/s schaffte. Das ist ein Problem zu weniger Speicherkanäle bei wenigen Flash-Modulen. Gegenüber dem MacBook Air mit M1 und 256-GByte-SSD, die bis zu 2700 MByte/s erzielte, hat sich der Datendurchsatz sogar noch verschlechtert, weil Apple nun doppelt so große Module in der halben Stückzahl einsetzt.

## Akkulaufzeiten

Die Akkukapazität hat Apple gegenüber dem 13-Zöller von 52,6 auf 66,5 Wattstunden gesteigert, was angesichts des größeren Displays auch notwendig ist, denn die Panels verbraten immer noch am meisten Strom. Die Akkulaufzeiten im Test stiegen sogar noch an: Bei der Videowiedergabe mit auf 200 cd/m² gedimmtem Display waren es 13:18 Stunden statt 11:40 beim 13-Zoll-Modell. Bei leichter Last mit 100 cd/m² maßen wir 23 statt 19 Stunden, bei voller Displayhelligkeit

7:24 statt 6:40 Stunden. Das dürfte für einen normalen Arbeitstag mit Texten, Surfen, Mailen und einigen Videos locker reichen.

Das Laden mit dem 35-Watt-Dual-Netzteil dauerte recht lange: Nach 30 Minuten waren erst 24 Prozent befüllt, nach 60 Minuten erst 51 Prozent. Für Schnellbetankung sollte man sich also für das ohne Aufpreis alternativ erhältliche 70-Watt-Netzteil entscheiden.

## Fazit

Um produktiver zu arbeiten, ist vielen Anwendern ein großer Bildschirm wichtiger als ein noch schnellerer Prozessor, denn die Rechengeschwindigkeit reicht spätestens seit Einführung der Apple-eigenen Prozessoren für alle Alltagsaufgaben völlig aus. Insofern liegt Apple mit der Einführung eines günstigen 15-Zoll-Modells auf dem richtigen Kurs. Da noch ein schönes Design sowie ein flaches Gehäuse, geringes Gewicht und lange Akkulaufzeiten hinzukommen, dürfte einem Erfolg nichts im Wege stehen. (jes)

# Kernkraftwerk

## Apple Mac Studio mit M2 Max und M2 Ultra im Test

Der bis vor Kurzem schnellste Mac wird durch den Wechsel auf M2-Max- und -Ultra-Prozessoren noch schneller. Lohnt sich der Umstieg vom Mac Studio M1 Max/ Ultra oder ist der neue Mac Pro die bessere Wahl?

Von Johannes Schuster

Die Pro- und Max-Versionen der M2-Chips hat Apple bereits in den MacBook Pros vorgestellt, wie im letzten Jahr baut Apple die schnelleren Rechenwerke nun auch in die kompakte Workstation Mac Studio ein – und bietet auch wieder eine Ultra-Variante mit doppelter Kernzahl an. Ob die in der Praxis auch die Leistung überall verdoppelt, zeigt unser Test.

Apple verkauft den neuen Mac Studio als Basismodell für 2400 (statt bisher 2300) Euro mit einem M2-Max-Chip. Dieser enthält 12 CPU- und 30 GPU-Cores. Für die Vollausstattung dieses Typs mit 38 Grafikernen verlangt der Hersteller einen Aufpreis von 230 Euro. Die beiden Varianten mit M2-Ultra-SoC verdoppeln im Prinzip alles, bringen also 20 CPU-Kerne und 60 oder 76

GPU-Kerne mit. Der Mac Studio mit M2 Ultra kostet mindestens 4800 (statt 4600) Euro, der Aufpreis für 16 Grafikkerne mehr liegt bei 1150 Euro. In der Vollausstattung kostet ein Mac Studio M2 Ultra 24/76 mit 192 GByte RAM und 8-TByte-SSD satte 10.319 Euro. Letztere Konfiguration stand uns zum Test zur Verfügung, ebenso wie ein Mac Studio mit M2 Max 12/30, 32 GByte RAM und 1-TByte-SSD zum Preis von 2629 Euro.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

### Gehäuse und Schnittstellen wie gehabt

Unverändert blieb das aus einem Aluminiumblock gefräste Gehäuse des Mac Studio, das genau die Grundfläche eines Mac mini von 19,7

### Praxis-Benchmarks

	Cinebench 23 Single Core	Cinebench 23 Multi Core	Geekbench 5 Single Core	Geekbench 5 Multi Core	Logic Pro X [Spuren]	Final Cut Pro Rendern 4K [s]	Final Cut Pro 8K Export [s]	Final Cut Pro 8K ProRes Export [s]	Final Cut Pro 8K × 8 ProRes Export [s]	DaVinci Resolve [s]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	◀ besser	◀ besser	◀ besser
Mac mini M2 Pro 12/19 Cores 32/1000 GByte	1647	14789	1943	15125	300	25	115	25	1520	55
MacBook Pro 14" M2 Max 12/38 Cores 64/2000 GByte	1648	14804	1977	14989	309	29	77	16	142	56
Mac Studio M1 Max 10/32 Cores 64/2000 GByte	1536	12364	1789	12820	186	31	102	16	136	56
Mac Studio M2 Max 12/30 Cores 32/1000 GByte	1658	14855	1959	15433	342	26	83	15	1516	56
Mac Studio M1 Ultra 20/64 Cores 128/2000 GByte	1536	24166	1781	23967	390	27	74	12	123	56
Mac Studio M2 Ultra 24/76 Cores 192/8000 GByte	1753	28854	2072	28748	682	24	57	10	19	56

Zentimetern im Quadrat einnimmt, allerdings mit der 2,6-fachen Höhe. An der Front sitzen ein SDXC-Steckplatz mit UHS-II und zwei USB-C-Buchsen, die beim Modell mit M2 Ultra auch Thunderbolt 4 führen. Hinten befinden sich Schnittstellen für 4× Thunderbolt 4, 2× USB-A, HDMI 2.1, Kopfhörer und 10-Gigabit-Ethernet. Die Variante mit M2 Ultra wiegt mit 3,6 kg ganze 900 Gramm mehr als die mit M2 Max. Das liegt an einem Kühlkörper aus Kupfer statt aus Aluminium.

Im Test arbeiteten die zwei USB-A-Buchsen nun auch beim Modell mit Max-Chip mit der versprochenen USB-3.2-Gen2-Geschwindigkeit (bis zu 920 MByte/s). Der SD-Steckplatz mit UHS-II lieferte anders als bei den Vorgängern (mit weniger als 100 MByte/s) bis zu 240 MByte/s.

Neu ist neben Bluetooth 5.3 auch Wi-Fi 6E, welches erstens das weitgehend freie 6-GHz-Band unterstützt und zweitens 160 MHz breite Kanäle für Verbindungen mit 2400 MBit/s brutto mit 2 MIMO-Streams (auch im 5-GHz-Band). In der Praxis konnten wir an einer Fritz-Box 6660 Cable im heimischen Umfeld bis zu 1300 MBit/s netto erzielen. Der HDMI-Port unterstützt nun 4K mit 240 statt 60 Hertz oder alternativ 8K mit 60 Hz. An der Miniklinkenbuchse funktionierte auch der Mono-Mikrofoneingang eines iPhone-kompatiblen Headsets. Bei Verwendung eines hochohmigen Kopfhörers stieg die Ausgangsspannung von 1 auf 3 Volt und der Rauschabstand vergrößerte sich von sehr guten 116 auf hervorragende 127 dB(A).

### Ultra-CPU mit Leistungs-Verdoppelung

Die CPU im M2 Max besitzt die gleiche Zahl an Hochleistungskernen wie im M1 Max, aber die Zahl der Energiesparkerne hat Apple von 2 auf 4 verdoppelt. Die Taktraten stiegen von 2,1 und 3,2 auf nun 2,4 und 3,5 GHz. Beim M2 Ultra laufen die Performance-Kerne jetzt sogar mit 3,7 GHz. Beim ihm haben die Ingenieure zwei M2 Max mit einem sogenannten Interposer auf Silizium-Ebene verbunden. Das führt zu gewissen Latenzen im Nanosekundenbereich, die sich aber nur selten bemerkbar machen. Tatsächlich lieferte der Ultra bei Aufgaben wie Cinebench oder Geekbench fast die doppelte CPU-Power (siehe Balkendiagramm unten). Gegenüber den Vorgängern mit M1-Max / Ultra legte die CPU-Leistung bei den beiden Tests um rund 20 Prozent zu.



### kurz und knapp

- Der Mac Studio mit M2 Ultra ist abgesehen vom kürzlich angekündigten Mac Pro M2 der schnellste Mac.
- Er benötigt weniger Energie und kostet weniger als der Mac Pro M2.
- Er ist nur extern erweiterbar.
- Der M2-Ultra-Chip kann die Leistung gegenüber dem M2 Max je nach Anwendung tatsächlich verdoppeln.

Außerdem besitzt der M2 Ultra zwei Thunderbolt-Controller und doppelt so viele Schnittstellen für den auf dem Package aufgelöteten Arbeitsspeicher. In der Folge verträgt er doppelt so viel RAM, nämlich 192 GByte. Der M2 Max akzeptiert 96 GByte, aber nur in der Vollausstattung mit 38 Grafikernen. Für Software und Betriebssystem verhält sich der Doppelchip genau wie ein Einzel-SoC.

Die GPU-Kerne im Apple Silicon greifen auf den gemeinsamen Arbeitsspeicher mit der CPU als Unified Memory zu. Der ist zwar etwas langsamer als auf PCIe-Grafikkarten, die Daten müssen aber nicht extra umkopiert werden. Die 76 GPU-Kerne nutzt bisher kaum ein Programm aus. Im reinen Metal-Test von Geekbench schaffte der stärkste M2 Ultra rund 66 Prozent mehr als der M2 Max mit 30 GPU-Cores, bei Spielen lag der Vorteil um 40 Prozent. Gegenüber den M1-Vorgängern stieg die Metal-Performance jeweils um rund ein Drittel.

### Extrem schnelle Videobearbeitung

Der M2 Max besitzt (wie der M1/M2 Pro und der M1 Max) eine spezielle Media Engine, die Video-Bearbeitung extrem beschleunigt und Apple ProRes unterstützt, ohne viel Wärme zu produzieren. Der M2 Ultra hat davon zwei. Um in Final Cut Pro ein 4K-Video mit Apple ProRes mit 2:35 Minuten Länge zu rendern, benötigten der Mac Studio mit M1 Max 31 und der mit M1 Ultra 27 Sekunden. Die Nachfolger

schaften es in 26 und 24 Sekunden

Bei unserem Test mit mehreren 8K-Video Spuren (Redcode RAW mit Plugin von RED) brauchte der Mac Studio mit M1 Max 102 und der mit M1 Ultra 74 Sekunden. Die Nachfolger verkürzten die ohnehin sehr gute Zeit weiter auf 83 und 57 Sekunden. Auf dem Mac Studio mit M2 Ultra konnten wir ein besonders anspruchsvolles



Die Schnittstellen blieben unverändert, man kann aber jetzt auch einen 8K-Monitor anschließen.

Luxmark GPU	Geekbench 5 Metal	Batman Arkham City [fps]	Tomb Raider [fps]	Rise of the Tomb Raider [fps]	Shadow of the Tomb Raider [fps]	Booten [s]	BlackMagic Speed Test Schreiben [MByte/s]	BlackMagic Speed Test Lesen [MByte/s]	DVD duplizieren [s]
besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	besser ▶	besser ▶	◀ besser
27583	52505	105	64	108	62	24	6077	5072	2,5
43163	84099	162	91	138	84	21	6562	5349	2,2
35357	61237	146	73	130	88	16	6311	5489	3,2
39725	82189	208	84	155	101	16	6253	5109	2,3
44639	103162	162	93	145	109	19	6356	5474	3,3
62595	136494	223	86	187	144	24	7241	5784	2,5



Mac Studio mit M2 Max und M2 Ultra



	Mac Studio M2 Max	Mac Studio M2 Ultra
Prozessor	Apple M2 Max, 4+8=12 Kerne, 3,5 GHz, Neural Engine 16 Kerne, 32+4 MByte L2-Cache	Apple M2 Ultra, 8+16=24 Kerne, 3,7 GHz, Neural Engine 32 Kerne, 64+8 MByte L2-Cache
Grafik	Apple M2 Max, 30 Kerne, Unified Memory, Testgerät/max. 30/38 Kerne	Apple M2 Ultra, 60 Kerne, Unified Memory, Testgerät/max. 76/76 Kerne
Arbeitsspeicher	32 GByte LPDDR5-6400, Testgerät/max. 32/96 GByte	64 GByte LPDDR5-6400, Testgerät/max. 192/192 GByte
Massenspeicher	Apple-SSD, 512 GByte, Fabric Link, verlötet, Testgerät/max. 1/8 TByte	Apple-SSD, 1 TByte, Fabric Link, verlötet, Testgerät/max. 8/8 TByte
Farben	Silber	Silber
Displayunterstützung bei min 60 Hz.	4 × 6K + 1 × 4K oder 2 × 6K + 1 × 8K + 1 × 4K	8 × 4K oder 6 × 6K oder 3 × 8K
Audio	Kopfhörerbuchse (hochohmig), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	Kopfhörerbuchse (hochohmig), analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset
sonstige Ausstattung	Mono-Lautsprecher, Touch ID im optionalen Keyboard	Mono-Lautsprecher, Touch ID im optionalen Keyboard
sonstige Anschlüsse und Netzwerk	4 × Thunderbolt 4 (40 GBit/s) mit USB 4 (10 GBit/s), 2 × USB-C, 2 × USB-A, 10-GBit-Ethernet, HDMI 2.1, SDXC-Steckplatz (UHS-II), Wi-Fi 6E (2400 MBit/s brutto), Bluetooth 5.3	6 × Thunderbolt 4 (40 GBit/s) mit USB 4 (10 GBit/s), 2 × USB-A, 10-GBit-Ethernet, HDMI 2.1, SDXC-Steckplatz (UHS-II), Wi-Fi 6E (2400 MBit/s brutto), Bluetooth 5.3
Maße (B × T × H)	19,7 × 19,7 × 9,5 cm	19,7 × 19,7 × 9,5 cm
Gewicht	2,7 kg	3,6 kg
Leistungsaufnahme [Watt]	Aus 0,5, Ruhe mit LAN 1,4, Betrieb 8,1, Volllast CPU 56, GPU 65 CPU+GPU 111	Aus 0,6, Ruhe mit LAN 1,5, Betrieb 9,1, Volllast CPU 100, GPU 147 CPU+GPU 245
Geräusche [Sone]	Betrieb <0,1, Volllast: CPU <0,1, GPU <0,1, CPU+GPU <0,1	Betrieb <0,1, Volllast: CPU 0,7, GPU 0,1, CPU+GPU 0,8
Audio Wiedergabe	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik -116,2 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand -116,1 dB(A), Übersprechen -72,3 dB	Klirrfaktor 0,001 %, Dynamik -116,1 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand -115,8 dB(A), Übersprechen -72,1 dB
<b>Bewertungen</b>		
Verarbeitung / Ausstattung	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Leistung CPU / GPU / SSD	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕
Geräusche / Audio	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Optionen (Auswahl)	38 GPUs +230 €, 64/96 GByte RAM +460/920 €, 1/2/4/8 TByte SSD +230/690/1380/2760 €	76 GPUs +1150 €, 128/192 GByte RAM +920/1840 €, 2/4/8 TByte SSD +460/1150/2530 €
Basispreis	2.399 €	4.799 €
Preis Testgerät	2.629 €	10.319 €
✓ vorhanden — nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht		

Projekt mit acht 8K-Streams mit Apples ProRes RAW als Codec in 19 Sekunden rendern, mit dem Vorgänger waren es noch 23 Sekunden. Der Mac Studio M2 Max knickte allerdings bei diesem Test nach anfänglich flotter Arbeit bei drei Vierteln des Pensums ein, als aus drei acht Tracks wurden. Ab da ging es nur noch sehr langsam voran und insgesamt dauerte der Export 1516 Sekunden, statt wie beim M1-Max-Vorgänger 36. Hier scheint der neue Chip empfindlicher gegen Überhitzung zu sein, der Lüfter drehte jedoch nicht hoch.

Die Transferraten der SSD mit 1 oder auch 8 TByte erreichten im Test über 6000 MByte/s, was PCIe 4.0 entspricht, bei kleineren Kapazitäten kann die Geschwindigkeit deutlich niedriger ausfallen.

Wenig Geräusche und geringe Leistungsaufnahme

Bereits nach dem Einschalten blasen die zwei großen Axiallüfter im Innern kaum hörbar die Warmluft nach hinten hinaus. Angenehmerweise stieg die Lautstärke bei beiden Testgeräten über den gesamten Zeitraum bei allen Benchmarks nicht an. Lediglich nach 30 Minuten Dauerlast war der Mac Studio M2 Ultra mit unangenehmen 0,7 bis 0,8 Sone zu hören.

Fazit

Verglichen mit dem neuen Mac Pro kostet der neue Mac Studio deutlich weniger und ist ihm vermutlich in vielen Belangen ebenbürtig. Man verzichtet lediglich auf die interne Erweiterbarkeit mit PCIe-Karten oder Festplatten. Verglichen mit dem Mac Studio aus 2022 bekommt man für 100 bis 200 Euro mehr spürbar höhere Prozessorleistung und kann bei der Bestellung mehr RAM ordern. Grund für einen sofortigen Wechsel ist das aber vermutlich nicht. (jes)

Was wir vom Mac Pro erwarten

Leider hat es Apple bis Redaktionsschluss dieser Ausgabe nicht geschafft, uns ein anfänglich in Aussicht gestelltes Exemplar vom Mac Pro zur Verfügung zu stellen. Deshalb mussten wir den Testbericht kurzfristig ins nächste Heft verschieben. Da der Mac Pro mit dem gleichen Prozessor ausgestattet ist wie der Mac Studio mit M2 Ultra, erwarten wir hinsichtlich der Performance keine großen Unterschiede.

Der Tower bietet lediglich ein paar Schnittstellen mehr, etwa zusätzlich je einmal HDMI und 10-GBit-Ethernet. Außerdem kann man ihn erweitern. An die zwei internen SATA-Buchsen lassen sich zum Beispiel Festplatten oder SSDs anschließen. Da Apple keine weiteren Grafikkarten erlaubt, bleiben PCIe-Karten etwa für zusätzliche SSDs, Fibre-Channel, Netzwerk sowie I/O (Video oder Audio). Steckkarten für den bisherigen Mac Pro im Format „MPX“, das einen zweiten Steckkontakt hinter dem regulären PCIe-Slot benötigt, passen nicht mehr.

Apple hat sein PCI-Dienstprogramm wieder reaktiviert, um die PCIe-Lanes auch manuell verteilen zu können. Insgesamt benötigt der Mac Pro (gegenüber dem Mac Studio M2 Ultra) 74 zusätzliche PCIe-Lanes, die er laut Experten nicht nativ besitzt, sondern per Switch bereitstellt. Dieses Verfahren ist durchaus üblich und funktioniert ohne Probleme, solange nicht alle Clients gleichzeitig die volle Bandbreite abfordern.

Beachten Sie auch das Pro & Contra zum Mac Pro auf Seite 7.



# MIT **Mac & i** IMMER DER ZEIT VORRAUS

+ Geschenk  
nach Wahl



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

## 2x Mac & i mit 35% Rabatt testen!

Mac & i – Das Magazin rund um Apple

- Tipps & Praxiswissen
- Hard- und Softwaretests
- Reports und Hintergründe
- inkl. Club-Mitgliedschaft

Für nur **16,80 € statt 25,80 €**

(Preis in Deutschland)

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



Jetzt bestellen:

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

✉ [leserservice@heise.de](mailto:leserservice@heise.de) ☎ 0541 80 009 120

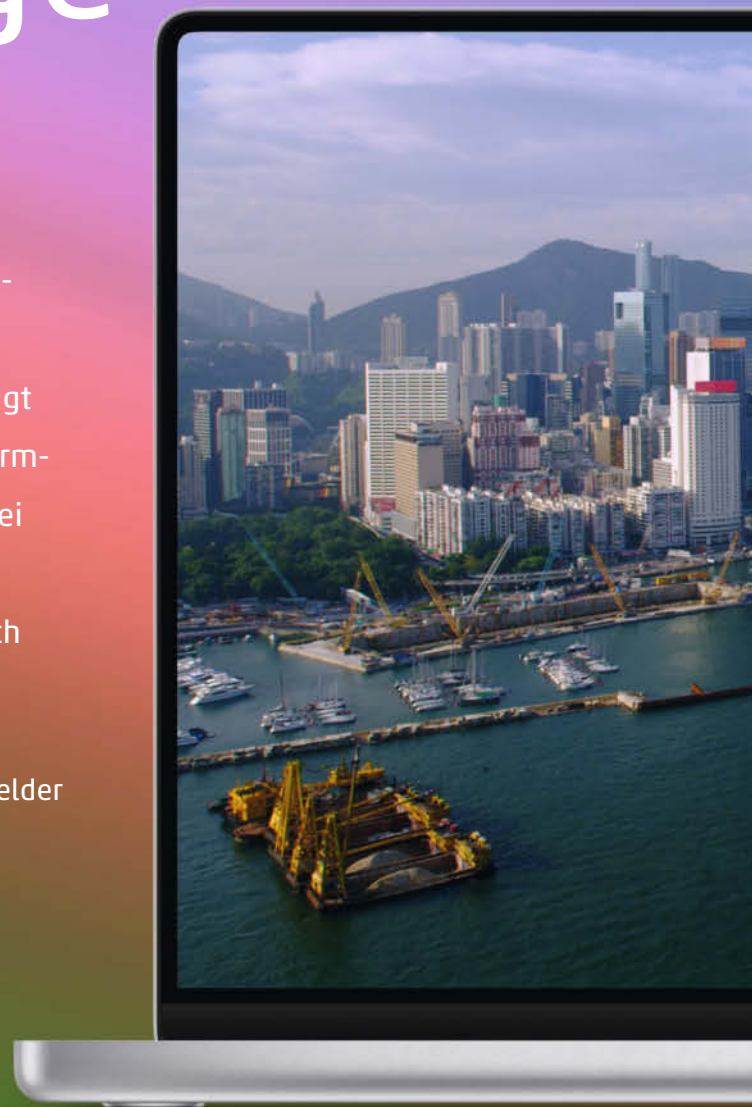
Mac & i. Das Apple-Magazin von c't.

# Detailpflege

Was iOS / iPadOS 17, macOS 14 und watchOS 10 bringen

Widgets setzten den Siegeszug in allen Apple-Systemen fort. Der neue Standby-Modus macht aus dem iPhone ein Dashboard, der iPad-Sperrbildschirm zeigt sich flexibler, Macs liefern eine viel bessere Bildschirmfreigabe und die Apple Watch wagt den Umbruch bei zentralen Funktionen. Das ist längst nicht alles: Im Detail liefert Apple viele Verbesserungen, die sich Nutzer schon lange wünschen.

Von Leonhard Becker und Holger Zelder



Vision Pro und visionOS stahlen Apples anderen Betriebssystemen in diesem Jahr die Schau. Alle Details zu Apples Plänen für „räumliches Computing“ lesen Sie auf S. 8 in diesem Heft. Viel greifbarer ist aber, was sich mit iOS 17, macOS 14 Sonoma, iPadOS 17, watchOS 10 und tvOS 17 tut: Sie sind keine Zukunftsmusik, sondern machen ab Herbst alle Apple-Geräte im Alltags- wie Arbeitseinsatz nützlicher. Entgegen mancher Spekulation der letzten Monate darf man

sich auf handfeste Neuerungen freuen – und zwar auf einige.

Viele Apple-Geräte mit Baujahr 2017 bleiben außen vor: Auf dem iPhone X und iPhone 8 (Plus) lässt sich iOS 17 nicht installieren, Mindestvoraussetzung sind die 2018er-Modelle iPhone XR und XS. Ähnlich ist es bei macOS: Auf MacBook Pro 2017, 12"-Macbook 2017 und iMac 2017 kommt Sonoma offiziell nicht, nur der iMac Pro erhält das Upgrade. Das iPad 5 (Baujahr 2017)

muss auf iPadOS 16 verbleiben, das gilt auch für die iPad-Pro-Modelle der Baujahre 2015 und 2016. watchOS 10 läuft auf allen Apple-Uhren, die auch watchOS 9 unterstützen. Das reicht zurück bis zur Series 4. Um watchOS 10 zu installieren, ist ein iPhone mit iOS 17 erforderlich; wer ein iPhone X oder iPhone 8 verwendet, muss also weiter auf watchOS 9 verbleiben. tvOS 17 läuft auf sämtlichen Apple TVs, tvOS 16 schließt weiter Apple TV HD (4. Generation, 2015) mit ein.



## i

## kurz &amp; knapp

- iOS 17 macht das iPhone beim Laden zum Smart Display.
- Interaktive Widgets spielen eine zentrale Rolle.
- Die Bildschirmfreigabe auf Macs hat Apple deutlich erweitert.
- Das iPad erhält anpassbare Sperrbildschirme und eine verbesserte Fensterverwaltung.
- An die Neugestaltung von watchOS 10 werden sich manche Nutzer gewöhnen müssen.



## Widgets überall – und interaktiv



Widgets in iOS 17, iPadOS 17 und macOS 14 erlauben es endlich wieder, Aktionen direkt auszuführen, statt dafür die zugehörige App öffnen zu müssen. Mit der großen Neugestaltung in iOS 14 hatte Apple diese wichtige Funktionalität gestrichen. Erste Apple-Widgets sind bereits interaktiv: Das Abhaken von Aufgaben in der Erinnerungen-App ist somit gleich im Widget möglich, ebenso wie das

Starten und Pausieren der Audiowiedergabe etwa in Apple Music. Ebenfalls praktisch: Mit Apple Home kompatible Hardware lässt sich direkt über ein Widget steuern, etwa das An- und Abschalten einer vernetzten Steckdose. Schicker Nebeneffekt: Die neuen Widgets unterstützen animierte Übergänge, um neue Informationen hervorzuheben. Dritt-Apps haben die Möglichkeit, all das ebenfalls in ihre Widgets zu integrieren und machen

davon hoffentlich regen Gebrauch. Mit Apples neuen Systemen sind Widgets fast omnipräsent, wenn man denn möchte: Auf dem iPhone spielen sie neben Home- und Sperrbildschirm auch im neuen Standby-Modus eine zentrale Rolle (dazu gleich mehr). Auf dem iPad finden sie jetzt auch auf dem Sperrbildschirm Platz und am Mac sogar direkt auf dem Schreibtisch. watchOS 10 erhält extra eine neue Ansicht speziell für Widgets, die gleich im Ziffernblatt verfügbar ist.

## iOS 17



iOS 17 startet den neuen Modus „Standby“, sobald das iPhone beim Aufladen auf die Seite gedreht wird. Es verwandelt sich so in ein smartes Display und erübrigt auf einen Schlag etwa klassische Wecker, Tischuhren, Küchen-Timer und Schreibtisch-Bilderrahmen. Statt des gewohnten Sperrbildschirms erscheinen wahlweise große Ziffernblätter, Fotos oder Widgets und zwar gleich zweier sogenannten „Smart Stacks“ nebeneinander. Das Betriebssystem blendet zudem ein bestimmtes Widget ein, wenn es das für zeitlich sinnvoll erachtet, etwa um auf einen Termin hinzuweisen.

Alle Standby-Ansichten lassen sich anpassen. Beim digitalen Bilderrahmen überlässt man wahlweise die Bildauswahl der künstlichen Intelligenz von Apples Fotos-App. Dabei ist es möglich, bestimmte Kategorien – etwa Personen oder Haustiere – vorzugeben oder ein Fotoalbum zu wählen. Die Fotowiedergabe startet nur, wenn sich der Nutzer mit Face ID oder Touch ID authentifiziert.

Die Funktionalität reicht über die drei Anzeigemodi hinaus: Standby signalisiert Mitteilungen sowie Anrufe prominent, er-

laubt den Zugriff auf das Kontrollzentrum und unterstützt Live-Aktivitäten – etwa Timer, die laufende Musikwiedergabe, eine Essenslieferung oder auch Live-Sportergebnisse. In Standby erscheinen sie wahlweise riesig als eigene Ansicht und bleiben so selbst aus größerer Entfernung im Blick, das ist praktisch. Siri ist ebenfalls verfügbar und stellt Antworten in einer größeren Ansicht dar.

Standby ist auch für das Schlafzimmer ausgelegt: Bei geringem Umgebungslicht oder Dunkelheit färbt iOS den Bildschirm rot ein, um nicht zu blenden. Ähnlich wie beim Weckermodus der Apple Watch reagiert Standby zudem bewusst auf Vibrationen, also etwa ein Klopfen auf den Tisch. Nachts respektive im Fokus „Schlafen“ leuchtet das Display zudem sanft, sobald das iPhone Bewegung im Raum erkennt. Wer das nicht möchte, schaltet die Bewegungserkennung ab.

Nur bei iPhones mit Always-On-Display – derzeit iPhone 14 Pro und 14 Pro Max – leuchtet Standby übrigens dauerhaft, das lässt sich deaktivieren. Bei allen anderen



**Beim Aufladen kann das iPhone zur Schreibtischuhr werden.**

Modellen schaltet das Betriebssystem den Bildschirm ab. Die Option für einen dauerhaft in Standby leuchtenden Bildschirm gibt es bei diesen iPhones – trotz Stromversorgung – nicht.

Standby arbeitet mit allen Wegen zusammen, ein iPhone aufzuladen, egal ob per Lightning-Kabel oder drahtlos mit Qi und MagSafe. Einen besonderen Clou gibt es allerdings nur im Zusammenspiel mit teuren MagSafe-Netzteilen: Durch den NFC-Tag kann iOS sie unterscheiden und die Standby-Konfiguration anpassen: So soll iOS 17 in der Lage sein, automatisch unterschiedlich eingerichtete Anzeigen etwa für den Schreibtisch und den Nachttisch zu wählen. Zum Redaktionsschluss funktionierte das in der Betaversion noch nicht richtig.

## macOS 14 Sonoma



Apple setzt die optische Angleichung der Betriebssysteme mit macOS 14 fort, radikale Änderungen der

Bedienoberfläche muss aber niemand befürchten. Die größte Anpassung in Sonoma ist der neue Anmeldebildschirm: Errückt – wie von iPhone und iPad gewohnt – das Hintergrundbild mit Datum und Uhrzeit in den Mittelpunkt. Die vom Apple TV bekannten schicken Luft-, Weltall- und Unterwasseraufnahmen stehen als bewegte Hintergrundbilder zur Auswahl. Sie sind in macOS eine neue Kombination aus Bildschirmschoner sowie bewegtem und statischem Wallpaper.

Widgets lassen sich direkt auf den Schreibtisch legen, so wie man es sonst nur von Dateien kennt. Sie bleiben im Hintergrund sichtbar, solange die Fenster sie nicht verdecken. Um Ablenkung zu vermeiden, lässt Sonoma die Widgets verblassen, sobald ein Fenster im Vordergrund aktiv ist. Auch auf dem Mac-Schreibtisch sind die neuen Widgets durch ihre Interaktivität nützlicher und erlauben es etwa, erledigte

Aufgaben schnell abzuhaken. Der Clou ist, dass Nutzer nicht länger auf die karge Widget-Auswahl von Mac-Programmen beschränkt bleiben, sondern ihre iPhone-Widgets mit auf den Schreibtisch legen können. Damit diese sich aktualisieren, muss das iPhone entweder für die Bluetooth-Kommunikation in unmittelbarer Nähe sein oder in demselben lokalen Netzwerk wie der Mac hängen.

Eine gravierende Änderung steht Nutzern ins Haus, die Apple Mail durch Plug-ins erweitern, denn diese sägt Apple endgültig ab. Da die als Ersatz gedachten Mail-Extensions nicht denselben Funktionsumfang bieten, haben erste Anbieter angekündigt, ihre Erweiterungen für Apple Mail nicht mehr weiterzuentwickeln (alle Links im Webcode am Ende des Artikels). Dazu gehört etwa die MailSuite von SmallCubed, die Funktionen sollen künftig in einem eigenen E-Mail-Client landen.

Die Unterstützung für Postscript- und EPS-Dateien schwindet weiter: Das Betriebssystem kann diese nicht länger in ein PDF

konvertieren. Entsprechend kann es zu Problemen in nicht dafür angepassten Apps kommen, die weiter auf die alte Funktionalität setzen, etwa zum Ausdrucken solcher Dateien.

In der Public Beta des Betriebssystems waren neue, verwirrende Warnhinweise zu beobachten, die auf die angebliche Nutzung einer veralteten Schnittstelle durch Apps hinweisen und auffordern, den App-Anbieter zu kontaktieren. Allerdings rätselten viele Entwickler zum Redaktionsschluss noch, was diese Warnmeldungen eigentlich auslöst. Bis zur finalen Fassung von macOS 14 im Herbst ist das Problem hoffentlich beseitigt.

Sonoma vereinfacht die Bildschirmfreigabe massiv: Einzelne Fenster gibt man bei einer laufenden Videokonferenz einfach gezielt mit dem grünen Button am oberen Fensterrand frei. Über die Menüleiste lässt sich die Freigabe aller Bildschirminhalte zentral kontrollieren und steuern. Dort ist es ebenso möglich, alle offenen Fenster einzelner Apps zu teilen oder anderen Videokonferenzteilnehmern gleich sämtliche Bild-

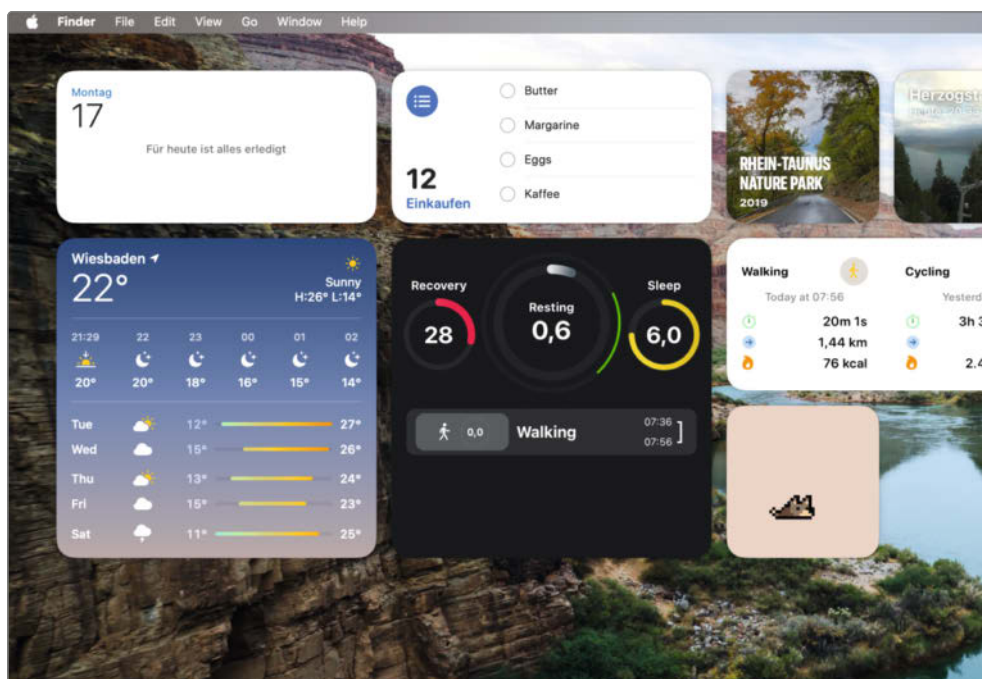


## Manche der Widgets auf dem Mac-Schreibtisch stammen vom iPhone.

schirminhalte zu zeigen. Auf Macs mit Apple-Chip kann sich der Präsentator dabei wahlweise in Klein oder Groß vor seinen freigegebenen Bildschirmhalten einblenden. Der Zugriff auf einen anderen Mac soll über die neue Bildschirmfreigabe-App zudem in einem neuen „Hochleistungsmodus“ mit geringerer Latenz erfolgen und so etwa die Arbeit aus der Ferne mit Profi-Software unterstützen. Voraussetzung dafür ist nicht nur eine leistungsfähige Breitbandverbindung, sondern

auch zwei neuere Macs mit Apple-Chips. Auf solchen Rechnern erhalten Spiele im Vollbild

zudem mehr Leistung zugewiesen, siehe dazu auch S. 40.



## iPadOS 17



iPadOS hinkt bei großen Neuerungen dem iPhone weiter ein Jahr hinterher: Die anpassbaren Sperrbildschirme mit Widgets, große Neuerung von iOS 16, kommen jetzt in Version 17 aufs iPad. Im Hochformat orientiert sich der neue iPad-Sperrbildschirm stark am iPhone, im Querformat bietet er dafür mehr Platz für Widgets: Sie lassen sich am linken Bildschirmrand über eine Seitenleiste verteilen. Wie auf dem iPhone ist es jetzt möglich, unterschiedliche Sperrbildschirme anzulegen und mit dem Fokus-Modus zu verknüpfen (siehe auch Mac & i 6/2022, S. 80).

Neue Mitteilungen erscheinen auf dem Lockscreen standardmäßig als Stapel am unteren Rand und lassen sich aus dem Blick wischen. iPadOS 17 unterstützt außerdem Live-Aktivitäten, die aktuelle Informationen auf dem Sperrbildschirm anzeigen, etwa den Status eines Lieferdienstes oder einen laufenden Timer. iOS und iPadOS 17 unterstützen übrigens erstmals mehrere gleichzeitig laufende Timer.

Die Fensterverwaltung „Stage Manager“ arbeitet flexibler: Fenster lassen sich freier positionieren und in der Größe anpassen. Wenn sie sich überlagern, steuert das Betriebssystem zudem nicht mehr so penetrant gegen. Bei gedrückter Umschalttaste ist es möglich, eine andere App respektive ein Fenster im Hintergrund anzutippen und dadurch sofort in die aktive Stage aufzunehmen. Das erleichtert die Arbeit. Leider bleibt das bisherige Fenster-Limit bestehen, maximal vier sind pro Stage möglich. Schließt man einen externen Bildschirm ans iPad an, kann man wei-

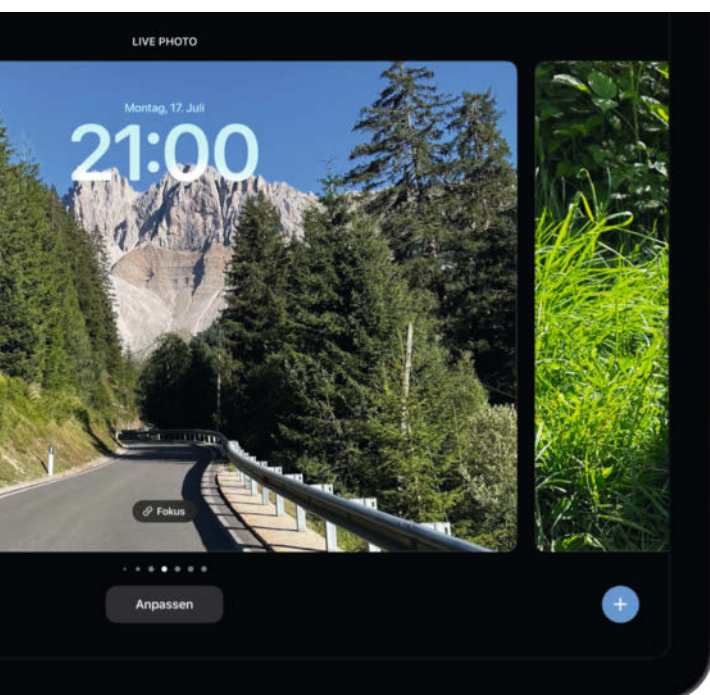
terhin höchstens mit bis zu acht Fenstern gleichzeitig arbeiten.

Manchen Nutzer dürfte freuen, dass iPadOS 17 auf Wunsch alle Multitasking-Funktionen abschaltet, die wichtige Option fehlte dem Betriebssystem zwischenzeitlich. In dem einfachen Modus arbeitet das iPad ganz wie früher, Apps öffnen sich also nur noch einzeln im Vollbild. Das verhindert zugleich, dass man ungewollt Stage Manager startet oder die geteilte App-Ansicht aktiviert.

Erstmals unterstützt das iPad externe Kameras, die sich über USB anschließen lassen und so etwa für bessere Bildqualität bei Videokonferenzen sorgen. Das klappt ebenfalls, wenn das iPad an einem Monitor mit integrierter Webcam hängt, wie Apples Studio Display. Letztlich scheint Apple hier den UVC-Standard (USB Video Device Class) zu unterstützen. Erste Entwickler experimentieren bereits mit Software, um auch bei Streamern und Gamern beliebte Capture Cards am iPad einzubinden.

iPadOS 17 bringt Apples Health-App mit: Die bislang gesammelten Fitness- und Gesundheitsdaten lassen sich so auf dem größeren Bildschirm betrachten, die Funktionalität unterscheidet sich nicht von der bekannten iPhone-Version. Damit kommt auch Apples HealthKit-Schnittstelle aufs iPad, die neue Fitness- und Sport-Apps auf dem Tablet ermöglicht. Das Koppeln einer Apple Watch bleibt aber dem iPhone vorbehalten.

**Sperrbildschirme darf man jetzt auch auf dem iPad ganz flexibel einrichten.**





## watchOS 10



watchOS 10 ändert die Tastenbelegung: Die Seitentaste öffnet jetzt das Kontrollzentrum statt das Dock. Letzteres erreicht man durch doppeltes Drücken auf die Krone, das führt zur Ansicht der zuletzt verwendeten plus gerade aktiven Apps. Das bei manchen Nutzern beliebte Dock mit festen App-Favoriten gibt es in watchOS 10 nach aktuellem Stand nicht mehr.

Ein Grund für diese Änderung sind Widgets: Streicht man im Ziffernblatt von unten nach oben (oder dreht die Krone nach oben), erscheint der neue „Smart Stapel“. Die spezielle Ansicht erinnert an das Siri-Ziffernblatt und kann bis zu acht Widgets einblenden, die sich mit Finger oder Krone durchscrollen lassen. Relevante Informationen sollen automatisch oben erscheinen, darunter die Musiksteuerung oder der nächste Termin. Der Smart-Stapel lässt sich anpassen, die persönlich wichtigsten Widgets zudem prominent oben anpinnen. Ganz neu ist ein Exemplar, das Platz für drei Komplikationen bietet und damit weitere Informationen aus Apps im Smart-Stapel sichtbar macht. Das dient zu-



Nur zwei neue Ziffernblätter bringt watchOS 10 mit, Snoopy sorgt für Abwechslung.

gleich als App-Launcher. Interessant ist das für Nutzer, bei denen alle Felder für Komplikationen auf dem Ziffernblatt bereits belegt sind oder die ein ganz schlichtes Ziffernblatt bevorzugen, das ohne die kleinen Infoanzeigen auskommt.

Sogar die an Waben erinnernde App-Hauptansicht ändert watchOS 10: Die Rasterdarstellung lässt sich nun nicht mehr frei in alle Richtungen verschieben, sondern nur noch vertikal bewegen. Das macht das einfache Durchscrollen mit der Krone möglich. Die alternative App-Listenansicht ist weiterhin verfügbar, bleibt aber unverändert alphabetisch sortiert. Viele der vorinstallierten Apps hat Apple neu gestaltet. Sie sollen mehr Informationen anzeigen und lassen sich meist mit der Krone durchblättern.

Nach den Neuerungen für Läufer in watchOS 9 (siehe Mac & i 6/2022, S. 38) sind

jetzt die Radfahrer dran: Erstmals unterstützt die Watch spezielle Bluetooth-Sensoren, die etwa die Trittfrequenz oder die Leistung messen (Powermeter). Mit solchen Daten schätzt watchOS zugleich die funktionale Schwellenleistung (FTP) und erlaubt so ein – im Radsport gängiges – Training nach Leistungsbereichen (Watt). Laufende Fahrrad-Trainingseinheiten erscheinen automatisch als Live-Aktivität auf dem iPhone und lassen sich dort groß darstellen, das Smartphone wird dadurch zum Fahrrad-Computer. Andere Sport-Apps können den neuen Anzeigemodus ebenfalls unterstützen. Athleten erfreut, dass Apple endlich eine Schnittstelle für Trainingspläne anbietet: Dienste wie TrainingPeaks können geplante Einheiten direkt in die Trainings-App auf der Watch einspeisen, ohne dafür eine eigene Watch-App entwickeln zu müssen.

## tvOS 17



FaceTime kommt auf den Fernseher: Mit der Videokonferenz-App startet man Anrufe direkt in tvOS oder übergibt sie vom

iPhone oder iPad an die TV-Box. Das Apple TV 4K (ab Generation 2) greift dafür auf Kamera und Mikrofon von iPad oder iPhone zurück. FaceTime unterstützt den Center-Stage-Modus, der den Nutzer so lange wie möglich im Bildausschnitt behält und soll durch eine geteilte Ansicht auch weiterlaufen, während man etwa gemeinsam über SharePlay einen Spielfilm schaut. Eine API erlaubt es Apps wie Webex und Zoom, Videokonferenzen auf Apple TV zu unter-

stützen. „Apple Music Sing“ kann auf die iPhone-Kamera zugreifen, um Sänger in Karaoke-Sessions einzublenden.

Eine verlegte Siri-Fernbedienung lässt sich nun per iPhone aufspüren, ähnlich wie AirPods. Die Suchfunktion ist Teil der Apple-TV-Steuerung, die man über das iPhone-Kontrollzentrum aufruft. Die App zeigt einen Kreis an, der sich bei Annäherung vergrößert. Eine genaue Suche gibt es mangels Ultrabreitbandchip nicht. Zudem funktioniert das nur mit der neuen Siri Remote (2. Generation).

Hat man mehrere Benutzer auf dem Apple TV eingerichtet, aktiviert die Remote-App

auf dem iPhone automatisch das Profil des Nutzers, der Apple TV aufweckt. Das Nutzerprofil speichert Einstellungen wie die bevorzugte Systemsprache – sowie gekoppelte AirPods. tvOS 17 unterstützt erstmals VPN-Dienste. Das ist nicht nur für den Unternehmenseinsatz interessant, sondern auch für Nutzer, die an Geosperrungen vorbei auf Streaming-Inhalte aus anderen Ländern zugreifen wollen.

Hat man einen HomePod 2 mit dem Apple TV gekoppelt, soll eine neue Funktion die Dialoge in Filmen besser hörbar machen. Das jüngste Apple TV 4K unterstützt zudem künftig Dolby Vision 8.1.

## AirPods können mehr

Neue Funktionen speziell für AirPods Pro 2: Der Modus „Adaptives Audio“ kombiniert Geräuschunterdrückung (ANC) und Transparenzmodus dynamisch und passt sich an die Umgebung an. Das soll einerseits laute Störgeräusche ausblenden (etwa U-Bahn-Lärm), andere Geräusche in der Umgebung aber weiter durchstellen. Die „personalisierte Lautstärke“ ermittelt die Hörgewohnheiten

und die Umgebungsbedingungen des Trägers, um die Musikwiedergabe automatisch anzupassen. Mit der Konversationserkennung sollen die In-Ears bemerken, sobald ein Gespräch beginnt und entsprechend die Lautstärke der Medienwiedergabe reduzieren, die Stimme des Gesprächspartners verstärken und Hintergrundgeräusche mindern.

Beim Telefonieren und in Videokonferenzen kann man die AirPods-Mikrofone mit kurzem Druck auf den Steg stummschalten respektive eine Stummschaltung wieder aufheben. Das klappt mit AirPods Pro ab Generation 1, AirPods 3 und den AirPods Max, dort drückt man auf die Krone. Der AirPods-Wechsel zwischen eigenen Apple-Geräten soll außerdem schneller erfolgen.

## Fotos und Termine abgesichert

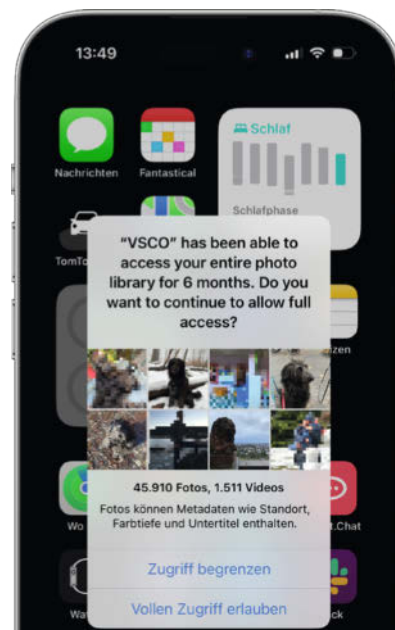


iOS und iPadOS 17 erinnern regelmäßig daran, wenn der Nutzer Apps vollen Zugriff auf seine Fotomediathek gegeben hat und haken nach, ob man das wirklich will. Als Alternative verweist der Warndialog auf den eingeschränkten Zugriff, durch den Apps nur vom Nutzer ausgewählte Fotos und Videos zu sehen bekommen. Der neue Warndialog erinnert an den regelmäßigen iOS-Hinweis auf die dauerhafte Standortfreigabe für Apps. Die Fotowarnung ist eine überfällige Schutzfunktion: Viele Nutzer dürften Apps bislang vollen Zugriff auf ihre Fotomediathek eingeräumt haben, ohne zu realisieren, wie viele Daten sie damit letztlich teilen. Mit Vollzugriff können Apps nämlich auch Metadaten wie

den Standort auslesen, ein Bewegungsprofil erstellen und auch Audio-Clips in Live-Fotos und Videos analysieren.

Beim Kalenderzugriff bessert Apple ebenfalls nach: Apps erhalten standardmäßig nur noch Schreibrechte, um so etwa einen neuen Termin einzutragen, ohne aber sämtliche Kalenderdaten einsehen zu können. Apps können weiterhin den Vollzugriff auf den Kalender erbitten, um Schreib- wie Leserechte zu erhalten. Nutzer können das jeweils zulassen – etwa für eine Terminverwaltung – oder ablehnen.

**Gute Erinnerung: Den Vollzugriff auf die Fotomediathek sollte man nur wenigen Apps einräumen.**



## Passwörter teilen



Zum ersten Mal erlaubt der iCloud-Schlüsselbund, Zugangsdaten mit anderen Personen gemeinsam zu nutzen. Das klappt nicht nur bei Mitgliedern der Familienfreigabe, sondern etwa auch mit Freunden und Kollegen. Hierfür lassen sich mehrere Gruppen mit jeweils unterschiedlichen Personen einrichten, die Zugriff auf ausgewählte Passwörter erhalten und auch selbst in der Gruppe eigene Zu-

gangsdaten teilen können. Einziges Manko: Einzelne Zugangsdaten können immer nur für eine Gruppe und nicht etwa parallel in mehreren geteilt werden. Wer eine Gruppe anlegt, hat darüber die Kontrolle und somit die Option, Teilnehmer wieder auszuklammern. Über die geteilten Passwörter waltet der jeweilige Besitzer, die Freigabe lässt sich jederzeit beenden.

Die gemeinsame Nutzung von Passwörtern (und Passkeys) unterstützt neben iOS 17

auch iPadOS 17 sowie macOS 14 Sonoma. Ob iCloud für Windows die Funktion integriert, bleibt vorerst offen. Für Android bietet Apple den iCloud-Schlüsselbund nicht an, öffnet die eigene Passwortverwaltung aber für andere Browser auf dem Mac: Mit Sonoma lässt sich die iCloud-Schlüsselbund-Extension erstmals in Google Chrome und Microsoft Edge in macOS verwenden – ebenso wie mit anderen Browsern, die Chrome-Extensions unterstützen, wie Arc und Brave.

## Neuer Anlauf für die Autokorrektur



Die automatische Beseitigung von Tippfehlern soll durch ein verbessertes KI-Modell zuverlässiger arbeiten. Tatsächlich hinterließ die Beta bei uns einen guten ersten Eindruck, primär durch eine entscheidende Änderung: Die Funktion unterstreicht jetzt alle Wörter, die automatisch geändert wurden; so sieht man

schnell, ob dabei gepatzt wurde. Es reicht, mit dem Finger auf das unterstrichene Wort zu tippen, um zur eigenen Schreibweise zurückzukehren.

Apple verwendet für die Autokorrektur ein neues Transformer-Sprachmodell, auf eine derartige Methode für maschinelles Lernen setzt auch ChatGPT, das „T“ steht für Transformer. Das greift vorerst allerdings

nur für Texteingaben auf Englisch, Französisch und Spanisch. Es macht zudem Vorschläge zur Wort- oder Satzkomplettierung, die sich einfach per Leertaste annehmen lassen. Für englische Texteingaben verspricht Apple obendrein eine bessere Korrektur von Grammatikfehlern. Die Diktierfunktion soll ebenfalls genauer arbeiten, das auch auf Deutsch.

## Kontaktbilder und Live Voicemail



Mit iOS 17 bestimmt jeder Nutzer selbst, wie er als Anrufer auf anderen iPhones erscheint. Dafür kann man ein Foto als sogenanntes „Contact Poster“ einrichten oder alternativ ein Memoji oder einfach ein farbiges Monogramm wählen. Bild und Name erscheinen automatisch auf

dem iPhone des Angerufenen, wenn dort auch iOS 17 installiert ist. Das dreht das bisherige Prinzip um: Es ist also nicht länger nötig, mühsam Fotos für Personen im Adressbuch zu hinterlegen, damit man gleich ein Bild des Anrufers sieht. Die „Contact Poster“ reichen über Mobiltelefonate hinaus und

greifen auch bei FaceTime-Anrufen oder dem Dateiaustausch mit AirDrop (dazu später mehr) sowie in iMessage (dort konnte man bereits ein kleines Foto und den Namen selbst hinterlegen). Auch andere Telefonie- und Videokonferenz-Apps haben die Option, die neuen Kontaktbilder zu unterstützen.

Nimmt man einen Anruf nicht an, geht mit iOS 17 das iPhone dran und gibt sich als Mailbox aus. So ist das Betriebssystem in der Lage, die Mitteilung des Anrufenden direkt auf dem Gerät zu transkribieren und das in Textform auf dem großen Anrufbildschirm darzustellen. Bei Interesse kann man auch noch abheben oder die hinterlassene Nachricht später abrufen, neuerdings auch direkt in der Anrufliste (das klappt sogar in Mobilfunktarifen, die Visual Voicemail nicht unterstützen). Für Telefonmuffel ist diese sogenannte „Live Voicemail“ eine willkommene Neuerung, sie funktioniert auch im Zusammenspiel mit anderen iOS-Funktionen wie der automatischen Weiterleitung unbekannter Anrufer an den Anrufbeantworter. Leider steht Live Voicemail vorerst nur auf

Englisch und mit entsprechenden Landeseinstellungen – etwa für die USA – zur Verfügung. Derzeit weist eine Computerstimme den Anrufer darauf hin, dass er eine Nachricht hinterlassen kann, der Angerufene aber möglicherweise noch abhebt. Diese Ansage sorgt teils für Verwirrung, hört man aus den USA. Vermutlich bessert Apple noch nach.

Einen Anrufbeantworter hat Apple oben- und in FaceTime integriert, der Video- oder



**Kontaktposter für die Kommunikation.** Neben Fotos sind auch Memojis eine Option.

Audionachrichten entgegennimmt. Außerdem können Nutzer in Videokonferenz-Apps durch Handgesten Effekte auslösen – etwa „Daumen hoch“. Wer über FaceTime Spam-Calls

erhält, schaltet unbekannte FaceTime-Anrufer wahlweise generell stumm, so wie das schon für Telefonanrufe möglich ist.

## Flexiblere iMessages



Viele hilfreiche Verbesserungen verzeichnet iMessage: Sprachnachrichten transkribiert Apples Nachrichten-App jetzt automatisch und fügt den Text gleich unten an – das spart das mühselige Abhören. Das funktioniert allerdings nur, wenn Sender und Empfänger bereits auf iOS respektive iPadOS 17 aktualisiert haben. Beim Aufzeichnen von Sprachnachrichten ist es

neuerdings möglich, diese zu pausieren, anzuhören und dann fortzusetzen.

iMessage-Intensivnutzer freuen sich, dass die Suchfunktion deutlich besser ist und endlich eine Eingrenzung erlaubt: Das macht es möglich, die Suche etwa nach Links, Fotos oder einem Stichwort auf die Chats mit einer bestimmten Person zu begrenzen. Hilfreich ist auch der neue, zentrale Plus-Button, über den sich Fotos und andere

Inhalte in iMessages einfügen lassen. Darin versteckt sich außerdem die Option für Sprachnachrichten, die Standortfreigabe, die neue Check-In-Funktion (dazu gleich mehr) sowie die weitestgehend in Vergessenheit geratenen iMessage-Apps. Erfreulich: Das Menü ist flexibel und erlaubt es, die Einträge an die gewünschte Position zu ziehen und etwa Fotos ganz nach oben zu packen.

## Wegbegleitung per Check-In

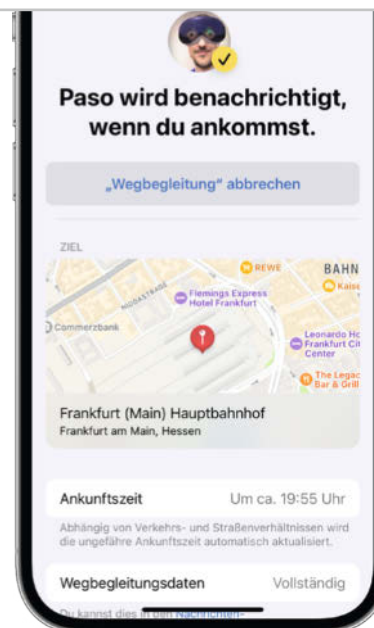


„Ich melde mich kurz, wenn ich gut zu Hause angekommen bin“: Genau das automatisiert die neue, in iMessage auf dem iPhone integrierte Check-In-Funktion. Auf Deutsch nennt Apple sie „Wegbegleitung“. Das Prinzip ist simpel: Eine Person gibt ihren Zielort oder einen bestimmten Zeitraum in Apples Nachrichten-App ein und schickt das an einen Freund oder ein Familienmitglied. Wird das Ziel anschließend wie geplant erreicht oder ein Check-In nach Ablauf des vorgegebenen Zeitraums durchgeführt, endet die Wegbegleitung automatisch. Der Empfänger erhält keinen Einblick in den Standort des Senders, kann aber davon ausgehen, dass dieser sicher angekommen ist.

Sollte die Person nicht an ihr Ziel gelangen oder nach Ablauf des eingestellten Zeitraums keinen Check-In durchführen, informiert iOS 17 den Empfänger darüber. In diesem Fall sieht er den letzten übermittel-

ten Standort des Sender-iPhones und – wenn der Sender das so festgelegt hat – auch den ganzen Verlauf der genommenen Route. Zusätzliche Infos geben Hinweise auf Akkustand sowie Netzverfügbarkeit von iPhone und Apple Watch.

Die Funktion ist clever genug, um etwa Verzögerungen durch Staus auf Autofahrten zum Zielort zu berücksichtigen und den Zeitraum entsprechend zu verlängern. Alle Ortsdaten sind durch Ende-zu-Ende-Verschlüsselung geschützt, betont Apple, sodass nur der Sender und auch der Empfänger diese einsehen können.



**Die Wegbegleitung hinterlässt ein gutes Gefühl – und hilft, wenn jemand nicht am geplanten Ort ankommt.**

Die neue iMessage-Sicherheitsfunktion bietet einen interessanten Mittelweg zwischen der dauerhaften Standortfreigabe für Dritte oder dem kompletten Verzicht darauf, den eigenen Aufenthaltsort für andere einsehbar zu machen. Interessant

ist das etwa für Teenies, die nicht mehr rund um die Uhr alle Aufenthaltsorte mit den Eltern teilen wollen.



## Weitere nützliche Funktionen

**AirTags** lassen sich mit bis zu fünf weiteren Personen teilen und so von anderen dafür freigegebenen iPhones aus orte.

Um Fotos, Kontaktinfos und Links per **AirDrop** auszutauschen, reicht es, zwei iPhones mit der Oberseite nah aneinander zu bringen. Auch SharePlay-Links und weitere Inhalte lassen sich so teilen. Mit einem zukünftigen Update kann AirDrop das Übertragen großer Dateien auf iCloud auslagern.

**Apple Karten** erlaubt das Herunterladen von Kartenausschnitten, die so offline funktionieren – mitsamt etwa Informationen über Geschäfte und Orte. Auch Offline-Navigation ist möglich. In den USA ergänzt Apple Trails und topografische Karten.

Der lokal arbeitende **Nacktfiter** ist auf Geräten von Kindern unter 13 Jahren jetzt automatisch aktiv. Erwachsene haben die Option, ihn ebenfalls zu nutzen. Der Filter analysiert neben iMessages auch AirDrop-Inhalte, die neuen „Contact Poster“ und den Fotoauswähler. Dritt-Apps können das ebenfalls unterstützen. Nacktinhalte werden so automatisch unkenntlich gemacht und erst auf ein Antippen hin dargestellt.

iPhones und iPads mit Face ID warnen auf Wunsch davor, wenn man das Gerät längere Zeit sehr nah vor die Augen hält. Das soll

vorwiegend Kinder an mehr Abstand erinnern – und Kurzsichtigkeit vorbeugen. Die Apple Watch misst außerdem die Zeit, die bei Tageslicht draußen verbracht wird. In **Health** lässt sich außerdem der Gemütszustand protokollieren.

Im Auto können Mitfahrer von ihrem iPhone die Musikwiedergabe in **CarPlay** steuern. Später will Apple auch das Anlegen von gemeinsamen Playlists in Apple Music erlauben.

Der **Blockierungsmodus** (Lockdown Mode) sichert Apple weiter ab, er unterbindet jetzt das Zurückschalten auf als besonders unsicher geltende 2G-Mobilfunkverbindungen und verringert so die Angriffsflächen weiter.

Apples Notizen-App ergänzt die Möglichkeit, **Notizen** zu verlinken. **Erinnerungen** sortiert neue Lebensmittel-Einkaufslisten automatisch nach Produktkategorie.

**PDFs** lassen sich jetzt einfacher ausfüllen, auch wenn sie dafür nicht vorbereitet respektive ausgelegt sind, wie ein eingescannter Fragebogen.

**Fitness+** erlaubt es, Workout-Pläne anzulegen und mehrere Workouts zu „stapeln“, um sie in einem Durchgang auszuführen.

Eine neue **Journal-App** soll es erleichtern, Tagebuch zu führen. Dafür liefert sie Vorschläge etwa zu Aktivitäten und Aufenthaltsorten.

Die App folgt erst später für iOS 17, Dritt-Apps erhalten später eine Schnittstelle dafür.

Die **Spotlight-Suche** ist übersichtlicher strukturiert und zeigt Kontextinformationen, etwa morgens das Wetter. Über sogenannte App Shortcuts können Nutzer direkt aus den Suchergebnissen bestimmte Funktionen der gesuchten App aufrufen.

Apples Fotoanalyse (**visuelles Nachschlagen**) erkennt jetzt auch Essen sowie Zeichen und Symbole – das reicht bis zu den Waschsymbolen von Kleidungsstücken.

Die Nachrichten-App kann **SMS-Bestätigungscodes** nach dem Einfügen automatisch aus den Chats löschen.

iPhone und iPad bringen mit Live-Fotos mehr Leben in den **Sperrbildschirm**.

**Siri** hört jetzt wahlweise allein auf den Namen (ohne „Hey“). Zwei neue deutsche Siri-Stimmen erhöhen die Auswahl. Zudem lässt sich ein Standard-Messenger einrichten, um etwa per Siri diktierter Nachrichten per WhatsApp statt iMessage zu versenden.

**Dual-SIM-Nutzer** können jetzt unterschiedliche Standard-Klingeltöne für beide Leitungen einrichten und beim Zurückrufen unbekannter Nummern entscheiden, welche Leitung sie dafür nehmen wollen.

## Getrennte Profile und mehr Schutz in Safari



Mit „Profilen“ liefert Safari eine wichtige Funktion nach, um den Browser für unterschiedliche Einsatzzwecke anzupassen und etwa zwischen privater und beruflicher Nutzung zu trennen. Jedes Profil hat seinen eigenen Verlauf, eigene Tab-Gruppen und die Option, eigene Extensions und Favoriten zu verwenden, nur die Lesezeichen bleiben für alle Profile einheitlich. Apples Fokus-Modus unterstützt

die Profile ebenfalls und kann beim Fokus „Arbeiten“ einen automatischen Wechsel auf ein entsprechendes Profil in Safari durchführen. Der private Surf-Modus zeigt offene Seiten erst nach erneuter Authentifizierung per Touch ID, Face ID oder Geräte-Code. Zudem will Apple den Modus noch privater machen: Extensions mit Zugriff auf Webseiten-Inhalte sind automatisch deaktiviert und der Browser entfernt Tracking-Anhänger in Links beim Teilen. Insgesamt verspricht

Apple einen umfassenderen Tracking-Schutz mit der neuen Safari-Version, siehe dazu auch S. 38.

Die Mac-Version des Browsers kann nun eigenständige Web-Apps einrichten, Webseiten und Dienste lassen sich so einfach dem Dock hinzufügen. Sie sind dadurch als eigene Apps verfügbar, die mit den üblichen Fensterverwaltungs-Tools und Einstellungen von macOS zusammenspielen und zudem getrennt von Safari laufen.

## Fazit

Trotz der Arbeit an Vision Pro und visionOS hat Apple es geschafft, alle anderen Systeme sinnvoll weiterzuentwickeln. Selbst tvOS fiel in diesem Jahr nicht einfach unter den Tisch. Fast jeder Nutzer dürfte mehrere Funktionen finden, die den Alltags-einsatz

erheblich besser machen oder zumindest bisher nervende Unzulänglichkeiten ausräumen. Eine (kleine) Umgewöhnung erfordert nur watchOS 10. Für iOS und iPadOS zeichnet sich eine weitere massive Änderung am Horizont ab: Das europäische Ge-

setz über digitale Märkte (Digital Markets Act – DMA) schreibt Apple nämlich vor, die Plattform künftig für andere App-Läden zu öffnen. Was das konkret für iOS 17 bedeutet, muss sich zeigen. Noch ist davon jedenfalls nichts zu sehen. (lbe)

# Unter der Haube

## Die technischen Details zu iOS 17, macOS 14 & Co.

Längst nicht alle Neuerungen der Betriebssysteme fanden in Apples WWDC-Keynote ausreichend Erwähnung, schließlich wurde alles von der Vision Pro übertrumpft. Wir haben uns durch die Entwicklerdokumentation gearbeitet und spannende Details zusammengetragen – für Entwickler wie Nutzer.

Von Markus Stöbe



Die Arbeit am neuen visionOS hat bei Apple intern zweifellos massiv Entwicklungsressourcen gekostet, die anderen Betriebssysteme spielten auf der WWDC 2023 gefühlt die zweite Geige. Beim eingehenden Blick auf den Unterbau von macOS 14 sowie iOS und iPadOS 17 zeigt sich aber, dass Apple für Entwickler wieder interessante neue Schnittstellen eingeführt hat und damit die Basis für immer nützlichere Apps legt – wovon letztlich alle Nutzer profitieren. Im Unterschied zur Vision Pro sind diese wichtigen Neuerungen keine Zukunftsmusik, sondern lassen sich bereits testen. Voraussetzung für den Download der SDKs (Software Development Kits) und Betaversionen ist nach wie vor ein Entwickler-Zugang, inzwischen reicht aber ein kostenloser.

### Widgets überall mit WidgetKit

Widgets gibt es inzwischen schon eine ganze Weile – selbst für macOS. Apple hat sie immer universeller und zentraler gemacht: Nachdem sie seit letztem Jahr Informationen auf den Sperrbild-

schirm des iPhones bringen – so man denn möchte –, geht das ab Herbst auch auf dem iPad. Dafür reserviert Apple Platz für Widgets an der linken Bildschirmseite. Auf dem Mac wohnen die Widgets ab macOS 14 wahlweise sogar direkt auf dem Schreibtisch, auch iPhone-Widgets lassen sich dort anzeigen.

Frisch in iOS 17 ist der Standby-Modus beim Laden, der ebenfalls die Anzeige von Widgets unterstützt. So mutiert das iPhone etwa zur Infotafel in der Küche oder zum Radiowecker auf dem Nachttisch, ganz nach Belieben (mehr dazu auf S. 30). Dem iPad fehlt der neue Modus leider.

Die „Glances“, die es in der U(h)rfassung von watchOS bereits gab, kommen in überarbeiteter Form zurück – jetzt als Widgets: Sobald man in einem beliebigen Ziffernblatt an der Krone der Uhr nach oben dreht, erscheint der „Smart Stack“. Das ist eine von watchOS zusammengestellte Sammlung mehrerer Widgets, die der Uhrenträger anpassen kann. Sofern Entwickler watchOS mitteilen, wann ihr Widget wichtige Informationen anzuzeigen hat, blendet das Betriebssystem diese Anzeige zum passenden Zeitpunkt vorrangig ein.



Entwickler können die neuen Widgets wieder interaktiv gestalten. Anwender sind dann nicht nur in der Lage, Informationen abzulesen, sondern diese auch zu ändern. So lassen sich etwa Aufgaben als erledigt markieren, ohne die zugehörige To-do-App zu starten. Möglich machen das WidgetKit und SwiftUI, die inzwischen auf allen Plattformen zu Hause sind. Entwickler gestalten ihr Widget einmal und können es so auf mehreren Plattformen anbieten.

Um ein Widget interaktiv zu gestalten, müssen Entwickler über „App Intents“ Funktionen anbieten, die das Betriebssystem abrufen kann. Das Prinzip ist identisch mit der Unterstützung von Kurzbefehlen und Siri – mit einem Unterschied: Aufgerufen werden die „App Intents“ im Falle der Widgets nicht durch Siri oder die Kurzbefehle-App, sondern durch einen Knopf im Widget.



## i kurz & knapp

- Widgets spielen eine immer größere Rolle auf allen Geräten.
- Neue Schnittstellen ermöglichen bessere Foto- und Videokonferenz-Apps.
- Apple will mehr Spiele auf den Mac locken.
- KI respektive maschinelles Lernen wird immer wichtiger, das können Apps nutzen.

Mit WidgetKit gebaute Widgets laufen überall, vom Mac über iPhone und iPad bis zum „Smart Stack“ auf der Apple Watch.



## Bahn frei für Mac-Spiele

Nur nebenbei erwähnte Apples Softwarechef Craig Federighi Anfang Juni das „Game Porting Toolkit“, das Apple zusammengestellt hat. Doch das hat es durchaus in sich: Es besteht unter anderem aus einer Emulationsumgebung, mit deren Hilfe man DirectX-12-Spiele auf dem Mac laufen lassen kann. Das baut auf der Anwendung CrossOver auf, die Windows-Software seit Langem auf macOS und Linux zum Laufen bringt und erst kürzlich um DirectX-Support erweitert wurde. Apple hat daran gefeilt und das Ganze mit einer grafischen Bedienoberfläche versehen, damit Spieleentwickler ihre Windows-Titel bequem auf der Mac-Hardware testen können. Dank der üppigen Leistung der Apple-Prozessoren funktioniert das Ganze sogar überraschend gut. Intel-Macs bleiben hier außen vor, was aber dank nativ laufendem Windows weniger schmerzt.

So gut sogar, dass erste Nutzer und Entwickler Anleitungen veröffentlicht haben, wie man relativ aktuelle, grafisch aufwendige Spiele wie The Medium, Diablo IV oder Cyberpunk 2077 auf dem Mac startet. Das Ganze erinnert ein wenig an die Proton-Erweiterungen, die Valve Software für seinen Linux-Handheld Steamdeck entwickelt hat. Apple sieht das Toolkit (bis jetzt) allerdings noch nicht als feste Erweiterung des Betriebssystems, sondern als Werkzeug für Entwickler.

Sofern sich die Entwickler nach dem Testlauf per Emulation an eine Portierung wagen wollen, können sie mithilfe des „Metal Shader Converter“ ihren GPU-Code automatisch für Apples Metal-API übersetzen lassen. Auf diese Weise erzeugte Shader-Libraries laufen anschließend ab macOS 14 und iOS 17.

Um noch mehr Ressourcen für ein Spiel bereitzustellen, bietet macOS 14 Sonoma einen speziellen „Game Mode“. Sobald ein Spiel startet, wird er automatisch aktiviert. Ein Icon in der Menüleiste erlaubt es, den Modus ab- oder wieder anzuschalten. In diesem Modus räumt das Betriebssystem dem Spiel Priorität bei der Verteilung von Rechenzeit auf CPU und GPU ein. Außerdem werden über Bluetooth verbundene AirPods bevorzugt behandelt, um Audiolatenz zu minimieren. Und macOS verdoppelt die Sampling-Frequenz für gängige Bluetooth-Controller, etwa von Xbox und PlayStation. Laut Apple funktioniert der Spielmodus mit allen bestehenden Spielen – ohne Anpassungen durch die Entwickler.

Betatester berichten, dass macOS Sonoma es erlaubt, die sonst stets aktive Beschleunigung des Mauszeigers abzuschalten. Durch

diese Komfortfunktion bewegt sich der Mauszeiger nicht mehr nur in Abhängigkeit von der zurückgelegten Strecke, sondern auch der Geschwindigkeit, mit der die Maus bewegt wird. Das stört manche Gamer, da dann die Kontrolle des Mauszeigers durch feine, aber schnelle Bewegungen schwerfällt.

## Hilfreiche Tipps durch TipKit

Wer ein neues Apple-Gerät in Betrieb nimmt, wird bereits über die Tipps-App gestolpert sein. Sie bietet Hinweise zur Benutzung des jeweiligen Betriebssystems an und erklärt, was sich nach einem Update geändert hat. Doch auch direkt in eigene Apps integriert Apple immer mehr Hinweise, die Nutzern unter die Arme greifen sollen.

Mit „TipKit“ können jetzt Entwickler Hinweise in eine Standardform pressen und vermerken, wann ein geeigneter Zeitpunkt wäre, die Tipps in der App darzustellen. Apple hofft, dass Nutzer so besser auf versteckte Funktionen aufmerksam werden und zwar genau im richtigen Augenblick. Wenn beispielsweise jemand versucht, ein Objekt freizustellen, freut er oder sie sich vielleicht über einen Hinweis auf ein Werkzeug, das die Aufgabe übernimmt.

Besonders schön: Das Betriebssystem notiert sich die Anzeige der Tipps und gleicht sie über iCloud ab. So erhalten Nutzer diese idealerweise nur einmal, selbst dann, wenn sie dieselbe App sowohl am Mac als auch am iPad und iPhone nutzen.

## Einheitliche In-App-Abos mit StoreKit 2

Ähnlich einfach wie bei TipKit ist die Verwendung von „StoreKit 2“ gedacht. Apple gibt Entwicklern Vorlagen an die Hand, die In-App-Käufe und Abos einheitlicher gestalten sollen – und vielleicht auch den Nepp mit teuren Abonnements mindern. Das schafft Übersicht und Vertrauen beim Kunden, so zumindest die Hoffnung. StoreKit 2 nimmt zur Anzeige von kaufbaren digitalen Gütern zunächst Kontakt zum App Store auf und holt sich die Informationen zu den dort eingetragenen Artikeln. So ist sichergestellt, dass die App immer den aktuellen Stand zum Kauf anbietet.

Die dort gefundenen Produktnamen, Beschreibungen und Preise landen in einer Vorlage, die sich automatisch an die Bildschirmgröße und Sprache anpasst. Vorlagen gibt es für eine Liste von Produkten zum Einmalkauf, für eine Produktseite sowie für eine Abo-seite. Die Vorlagen können auch in Abhängigkeit von äußeren Bedingungen angepasst werden. So bekommt beispielsweise ein Kunde automatisch einen günstigeren Preis angezeigt, wenn er schon sechs Monate Abonnent ist.

## Mehr Barrierefreiheit

In den Bedienungshilfen finden Nutzer bereits die Option, flackernde Sequenzen in Filmen automatisch dimmen zu lassen. Auf diese Einstellung reagieren bisher aber nur Apps, die von Apple bereitgestellte Komponenten zur Filmwiedergabe nutzen. Künftig wird es eine Schnittstelle geben, die Drittentwickler in eigenen Videoplayern nutzen können, um solche Sequenzen vom Betriebssystem automatisch dimmen zu lassen.

**Erste größere Spiele wie hier Stray konnte Apple auf den Mac locken, neue Tools sollen das Portieren einfacher machen.**

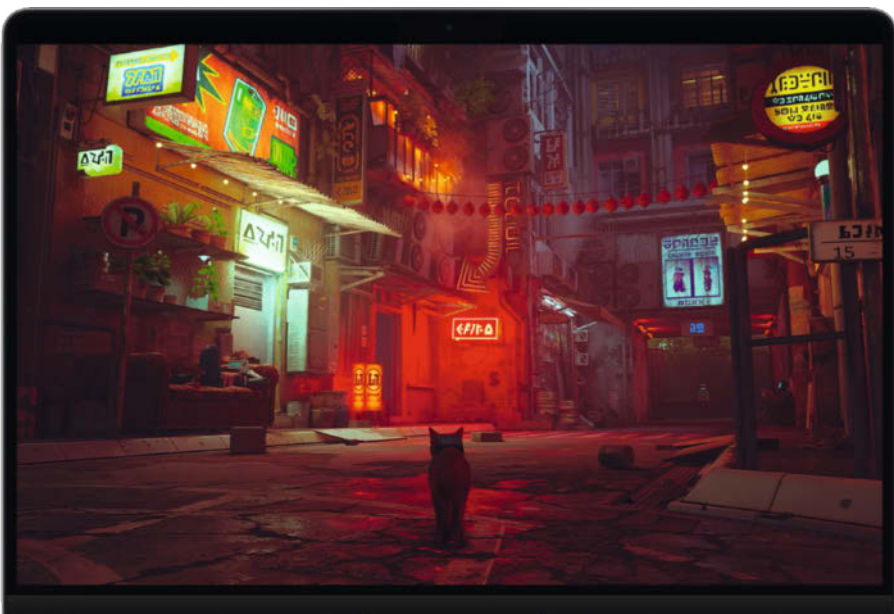


Bild: Apple

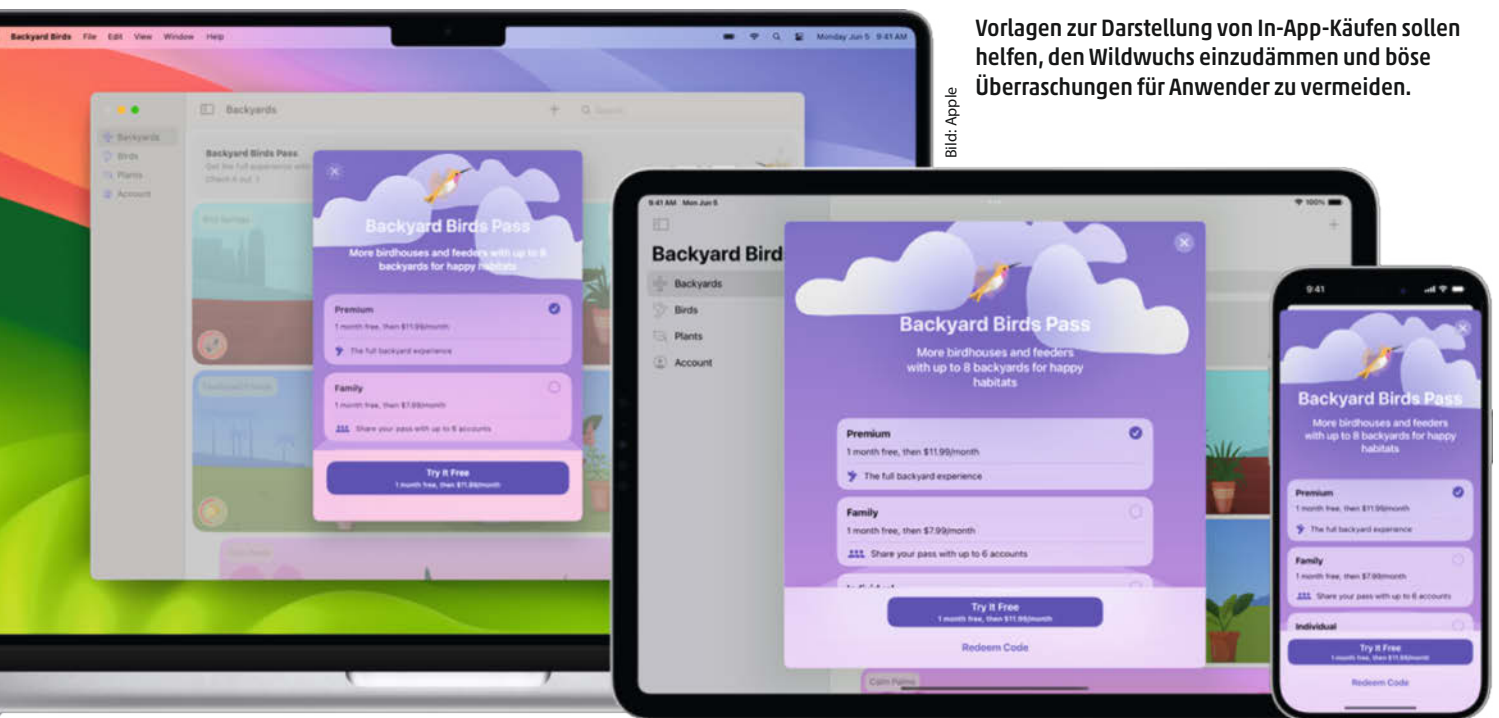


Bild: Apple

Vorlagen zur Darstellung von In-App-Käufen sollen helfen, den Wildwuchs einzudämmen und böse Überraschungen für Anwender zu vermeiden.

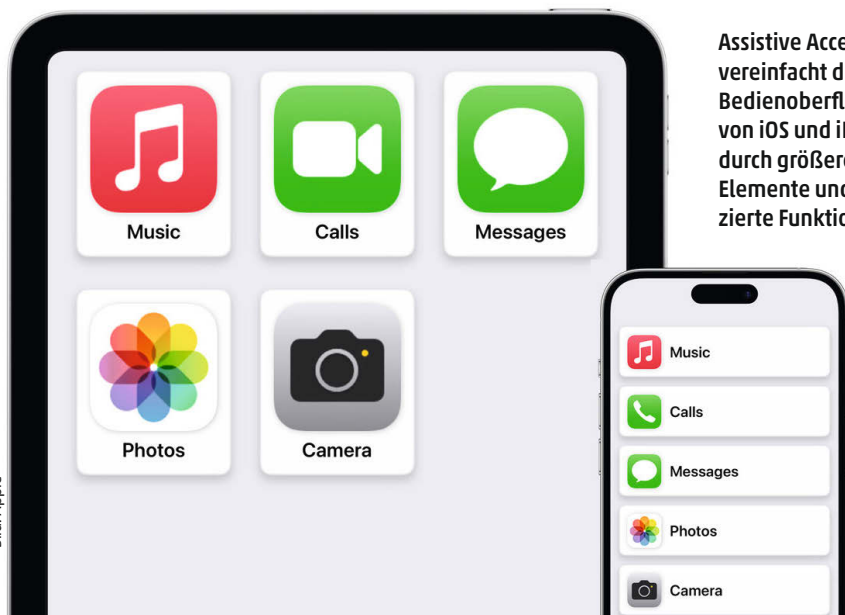
Auf gleichem Weg kann man künftig systemweit das automatische Abspielen von Animationen und animierten Gifs – auf Webseiten ebenso wie in Apps – unterbinden. Wie bei anderen Hilfen muss allerdings auch diese Einstellung von Entwicklern abgefragt und berücksichtigt werden. Es dürfte also noch dauern, bis die Funktion in vielen Apps greift.

Neu ist zudem der Betriebsmodus „Assistive Access“ für iOS und iPadOS. Er vereinfacht die Bedienung der Geräte sehr stark und begrenzt sie auf vorausgewählte Apps wie Telefon, Kamera und Nachrichten. In diesen Anwendungen stehen dann ebenfalls nur Grundfunktionen zur Verfügung. Das Löschen von Informationen ist beispielsweise nicht vorgesehen. Das unterstützt nicht nur kognitiv beeinträchtigte Menschen, sondern eignet sich ebenso für Kinder und – durch besonders große Tasten – Senioren. Apps von Drittanbietern laufen grundsätzlich ohne Änderungen in diesem Modus. Sofern bestimmte Funktionen gesperrt werden und eine vereinfachte Bedienoberfläche gezeigt werden soll, müssen Entwickler aber Hand anlegen.

Die Lupen-App in iOS und iPadOS 17 liest auf Wunsch Beschriftungen vor. Es reicht, die Kamera des iPhones ähnlich wie zum Aufnehmen eines Fotos auf ein Objekt zu richten und mit dem Finger beispielsweise auf einen Text oder einen Knopf mit Beschriftung zu tippen. Das iPhone liest dies dann vor. Das ist praktisch ein Screenreader für die physische Umgebung und erleichtert den Zugang zu wichtigen Bedienelementen.

Hörgeräte mit „Made for iPhone“-Siegel lassen sich zudem mit macOS 14 Sonoma koppeln. Dann steht auch auf dem Mac der Nutzung zum Musikhören oder Telefonieren via FaceTime nichts mehr im Weg.

Bild: Apple



Assistive Access vereinfacht die Bedienoberfläche von iOS und iPadOS durch größere Elemente und reduzierte Funktionen.

## Erweiterter Tracking- und Datenschutz

Apple verschärft die in Safari integrierten Anti-Tracking-Funktionen: Ab Version 17 soll der Apple-Browser im Privatmodus alle bekannten Tracking- und Fingerprinting-Elemente blockieren. Fingerprinting bedeutet hier, dass Webseiten etwa aus der Anzahl installierter Schriften und anderer spezifischer Eigenschaften des Gerätes eine eigene Kennung berechnen und zum Tracking des Nutzers verwenden. Ist ein gänzlich Blockieren nicht möglich, soll Safari falsche Zahlen in den Algorithmus schleusen, sodass sich die berechnete Kennung in jedem Durchgang ändert.

Solche Kennungen nutzen Webseiten oft als Teil eines Links beim Aufruf anderer Seiten als sogenannten URL-Parameter und das mitunter auch anbieterübergreifend (Cross-Site-Tracking). Dabei handelt es sich um die Teile einer Webadresse, die nach dem ersten

Fragezeichen folgen, etwa [www.xyz.de/inhalt?user-id=12345](http://www.xyz.de/inhalt?user-id=12345). Aus diesem Grund kann Safari solche Bestandteile einer URL automatisch löschen, sofern sie zum Tracking verwendet werden könnten. Dieses Entfernen von Tracking-Parametern aus URLs sollen iOS 17 & Co. auch beim Teilen von Links etwa per iMessage vornehmen.

Apps tragen im App Store schon länger ein Datenschutzlabel, das ist von Apple vorgeschrieben. Es zeigt kleine Bilder mit Angaben über die vom App-Anbieter gesammelten Daten. Apple überprüft diese Angaben aber bestenfalls in Stichproben. So kann es durchaus vorkommen, dass Apps wesentlich mehr Daten erfassen als angegeben.

Entwickler verweisen hier oft auf Programmbibliotheken respektive SDKs von Drittanbietern, die etwa zum Ausspielen von Werbung oder dem Erfassen von Abstürzen in Apps dienen. Anbieter solcher SDKs hat Apple nun aufgefordert, ein „Datenschutz-Manifest“ mitzuliefern. Darin sollen sie dokumentieren, welche Daten ihre SDKs an welche Domains übertragen. SDKs, die nach Apples Ansicht „erhebliche Auswirkungen“ auf den Datenschutz der App-Nutzer haben, müssen in Zukunft sogar ein solches Manifest mitliefern. Die Liste der „Datenschutz beeinträchtigenden SDKs“ hat Apple bis zum Redaktionsschluss noch nicht veröffentlicht.

Integrieren Entwickler solche SDKs in ihre Apps, fasst Xcode die Manifeste aller Bibliotheken zusammen und erstellt ein Dokument, das beim vollständigen Ausfüllen der Datenschutzlabels helfen soll. Letzten Endes läuft das aber weiterhin nur auf Vertrauensbasis und setzt voraus, dass App-Anbieter richtige Angaben machen.

## Immer mehr maschinelles Lernen

Im Unterschied zu den Konkurrenten Google und Microsoft meidet Apple den Begriff Künstliche Intelligenz. Natürlich bieten aber auch Apples Betriebssysteme und Apps immer mehr Funktionen, die auf maschinellem Lernen (Machine Learning – ML) aufbauen. Dafür kommen speziell auf einen Einsatzzweck trainierte (sprich: optimierte) neuronale Netze zum Einsatz. Je nach Anwendung kann das die Erkennung von Gesichtern und anderen Bildinhalten sein (etwa in Apples Fotos-App) oder der Vorschlag für das anschließende Wort bei der Texteingabe. In einem Interview erklärte Apples Softwarechef jüngst, dass praktisch bei allen neuen Funktionen maschinelles Lernen zum Einsatz kommt.

Einen großen Teil der ML-Frameworks stellt Apple auch App-Entwicklern zur Verfügung und baut das immer weiter aus. In diesem Jahr kommt beispielsweise der Zugriff auf die Funktion „Visuelles Nachschlagen“ hinzu. Dabei liefert VisionKit für erkannte Objekte auf Wunsch zusätzliche Informationen. Wird beispielsweise auf dem Bild eine Katze erkannt, erfährt man über Visuelles Nachschlagen, um welche Rasse es sich handelt. Ebenso können

**Die Fotos-App erkennt, was auf Bildern zu sehen ist. Ab Herbst sind Entwickler in der Lage, die Funktion „Visuelles Nachschlagen“ in ihre Apps zu integrieren.**

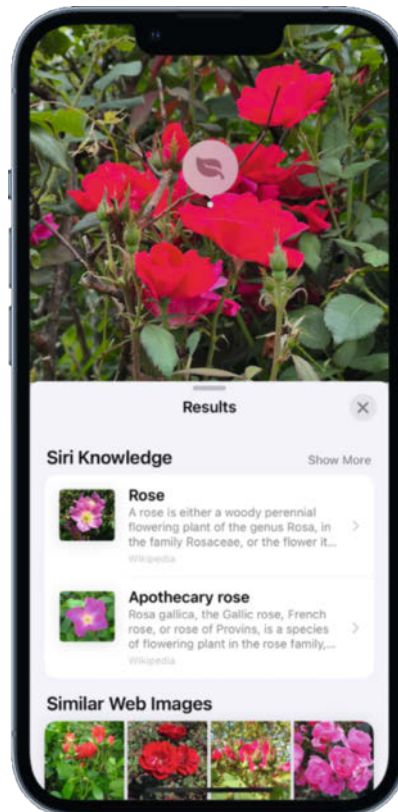


Bild: Apple

erkannte Objekte nun einfacher freigestellt und extrahiert werden – ähnlich wie man es schon aus der Fotos-App kennt. Auch das Kopieren von in Bildern erkannten Textpassagen in die Zwischenablage hat Apple für Entwickler vereinfacht.

Mit dabei ist auf allen Apple-Plattformen eine Gestenerkennung. Sie macht es möglich, mittels Handgesten des Nutzers, wie „Daumen hoch“ oder einem „Hand-Herz“, Video-Effekte auszulösen – etwa in einer Videokonferenz-App. Apple integriert das auch in FaceTime. Als vorgefertigte Reaktionen stehen Ballons, Konfetti, Feuerwerk, Herzen, Laserstrahlen, Regen sowie „Daumen hoch“ und „Daumen runter“ zur Verfügung.

## DockKit für iPhone-Docks mit Motor

Die Bibliothek DockKit gehört zu den größeren Überraschungen: Sie gibt Entwicklern Zugriff auf Funktionen zum Ansteuern eines motorisierten iPhone-Docks. Das kann beispielsweise sehr nützlich sein, um den sich bewegenden Sprecher bei einer Videokonferenz stets im Bild zu behalten – oder ein Haustier mit der Kamera zu verfolgen. Zusätzlich gibt es sogar eine spezielle „Animal Body Pose API“, die etwa die Haltung eines Hundes analysiert. Möglich macht DockKit obendrein die Steuerung eines motorisierten Docks durch Handgesten.

Vom Prinzip her ähnliche Docks gibt es bislang schon vereinzelt zu kaufen. Deren Hardware setzt aber auf proprietäre Schnittstellen und APIs, sodass sie nur mit der zugehörigen Hersteller-App funktionieren. Ist diese für den angedachten Einsatzzweck ungeeignet, etwa weil sie keine Videokonferenzen unterstützt, schaut der Käufer in die Röhre. Dank DockKit soll die Steuerung mit jeder App möglich sein, sofern die Hersteller ihre Docks an die neue Schnittstelle anpassen.

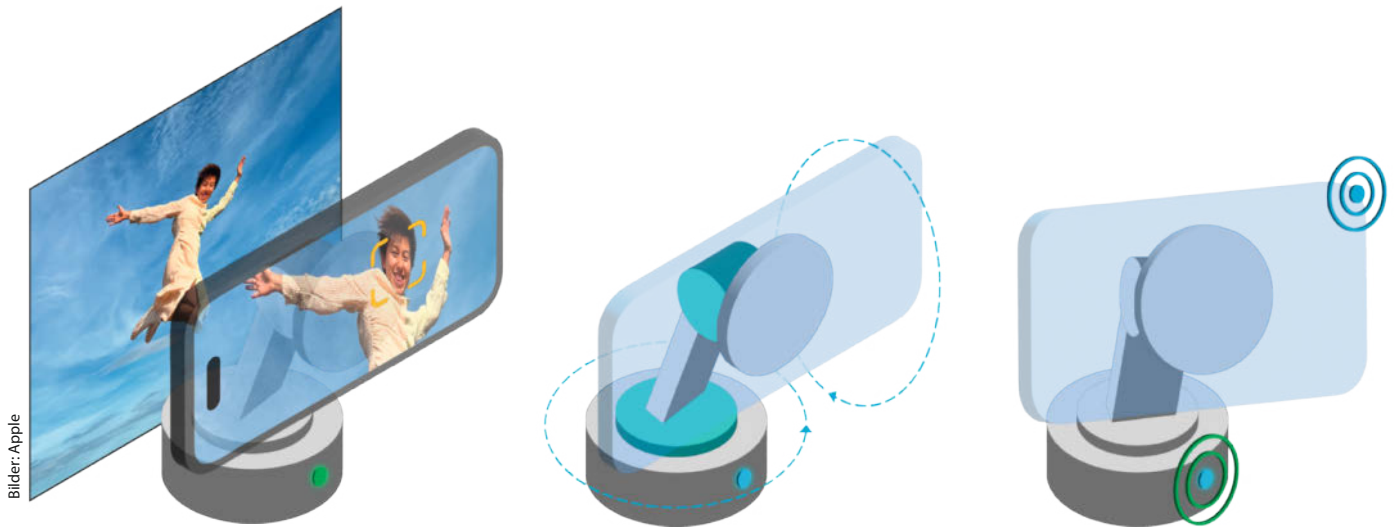
App-Entwickler müssen dagegen nichts tun. DockKit ist intern in die Verarbeitungskette sämtlicher Videostreams integriert. Sobald man also mit irgendeiner App eine Videoansicht öffnet, sieht auch DockKit das gleiche Video und kann mittels VisionKit und maschinellem Lernen automatisch nach Personen, Gesichtern, Händen oder Tieren suchen und Steuersignale an das Dock senden, um diese im Bild zu zentrieren.

Verwunderlich bleibt, dass bis zum Redaktionsschluss weder Apple noch ein Zubehörhersteller DockKit-Hardware angekündigt hat. Immerhin scheint das Thema Apple wichtig genug zu sein, dass es sogar eine eigene Entwickler-Session dazu gibt. Man darf spekulieren, ob das etwa auf die Entwicklung eines HomePods mit Display hindeutet, der sich bei Videokonferenzen immer zum Sprecher dreht.

## Neue Funktionen für Foto- und Video-Apps

Das „Cinematic Framework“ ermöglicht es Apps, Kinomodus-Filme nachzubearbeiten. Im Kinomodus filmen die iPhone-Reihen 13 und 14 mit geringer Schärfentiefe. Dadurch wird etwa eine Person im Vordergrund scharf dargestellt, während andere Personen und Objekte im Hintergrund unscharf erscheinen. Bisher waren solche nachträglichen Änderungen der Fokusebene nur über Apples Video-Apps iMovie und Final





Ab iOS und iPadOS in Version 17 können Apps motorisierte Docks ansteuern – ganz ohne dass Drittentwickler dafür etwas tun müssen.

Cut Pro möglich. Ab Herbst können solche Funktionen auch Drittentwickler auf allen Plattformen anbieten, einschließlich tvOS.

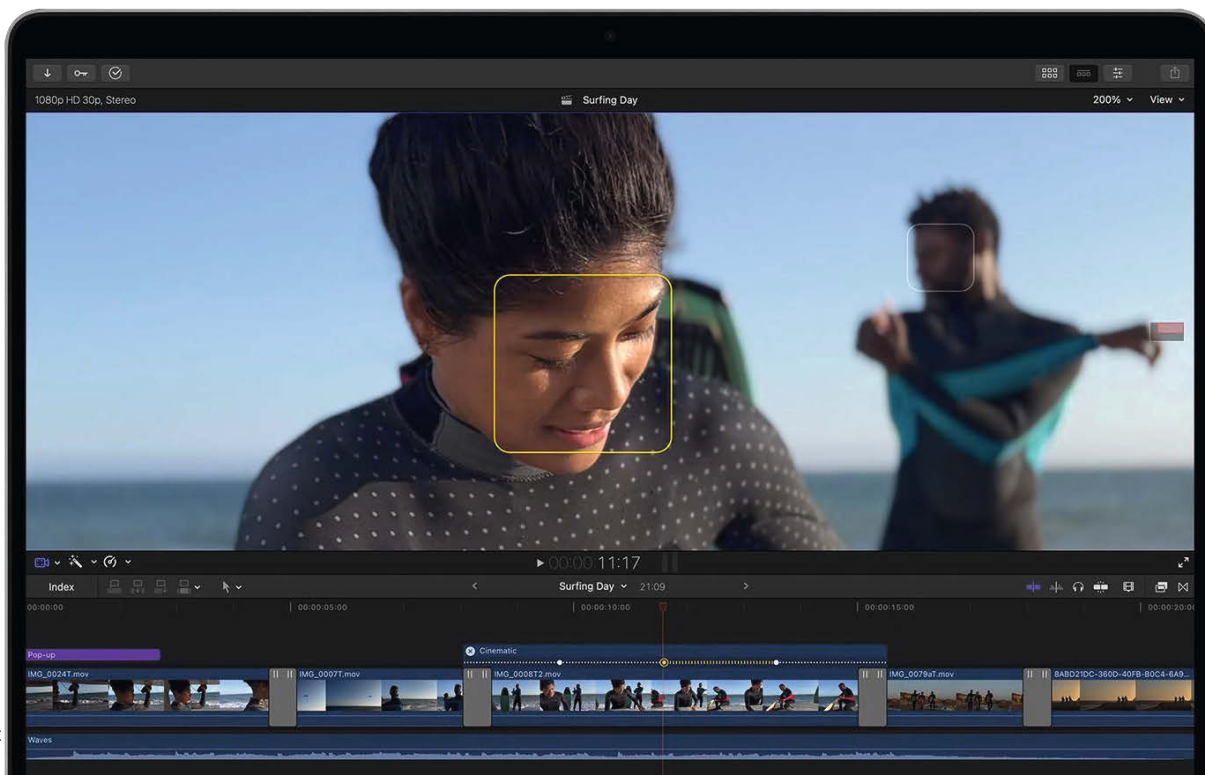
Ebenso erhalten Entwickler endlich Zugriff auf Funktionen, um das Fotografieren in Apps zu beschleunigen. „Zero Shutter Lag“ nennt Apple seinen verzögerungsfreien Auslöser. Der soll dafür sorgen, dass wirklich der Moment aufgenommen wird, der beim Drücken des Auslösers zu sehen war und nicht erst mehrere Millisekunden später. Besonders Fotoaufnahmen von sich schnell bewegenden Motiven sollen davon merklich profitieren.

iOS fusioniert bei der Aufnahme Belichtungsreihen sowie deren Tiefeninformationen, um Effekte wie HDR und Schärfentiefe zu erzeugen, das benötigt Zeit. Apps können diese Nachbearbeitung künftig in eine Warteschlange einreihen und so den Auslöser sofort

für die nächste Aufnahme freigeben. Das kennt man schon von Apples Kamera-App. Apple nennt diese Funktion „Deferred Processing“.

Um den Bildschirminhalt zu teilen, können Mac-Apps künftig über einen vorbereiteten Auswahldialog im ScreenCaptureKit festlegen, welche Fenster oder Bereiche übertragen werden. Bislang mussten Entwickler diese Funktion in Eigenregie implementieren.

Das Framework „Continuity Camera“ kommt auf das Apple TV. tvOS-Apps können künftig also die Kamera des iPhones nutzen, ähnlich wie jetzt schon Macs ab macOS 13. Hauptidee dahinter ist, große Videokonferenzen auf einem mit Apple TV verbundenen Fernseher zu ermöglichen, Apple unterstützt das auch mit FaceTime. (lbe)



Nachträgliche Änderungen der Fokusebene im iPhone-Kinomodus waren bislang iMovie und Final Cut Pro vorbehalten.

# Aufgepasst!

Überwachungskameras mit App-Steuerung  
für drinnen und draußen

Vernetzte Kameras können zwar keine Diebe fangen,  
aber auf frischer Tat ertappen, eigenständig filmen  
und den Nutzer informieren. Wie gut funktionieren  
aktuelle Modelle?



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

Von Holger Zelder



Bild: top images, stockadobe.com; Montage: Mac & i



**W**ar jemand in meiner Wohnung? Steht das Fenster auf Kipp? Und was macht eigentlich die Katze den ganzen Tag daheim? Manchmal wäre es schön, auch von unterwegs einen Blick in die eigenen vier Wände zu werfen. Hier helfen smarte Überwachungskameras: Sie sind per WLAN mit dem Heimnetzwerk verbunden und zeichnen automatisch Videos auf, wenn um sie herum etwas passiert. Aber auch wenn sich nichts vor der Linse regt, kann man aus der Ferne einen Livestream auf dem iPhone starten und nach dem Rechten sehen. Das sorgt zumindest für ein Gefühl der Sicherheit.

Wir haben acht vernetzte Überwachungskameras mit App-Steuerung getestet, die sich für den Innen- oder den Außenbereich eignen. Der günstigste Kandidat kostet knapp 40 Euro, der teuerste 550 Euro. Neben der Arlo Pro 5 baten wir die Aqara G2H Pro und die Innenkamera Bosch Eyes II ins Labor. Von Ankers Tochtermarke stammt die Eufy-cam 3, von Eve nahmen wir die Outdoor Cam unter die Lupe. Google schickte uns die Nest Cam mit Akku, TP-Link die Tapo C210. Von Amazon kam schließlich die Ring Indoor Cam der 2. Generation. Sie alle lassen sich per iOS einrichten und steuern.

## Funktionsweise

Grundsätzlich arbeiten alle Kandidaten nach dem gleichen Prinzip: In der Kamera befindet sich ein Bewegungsmelder – bemerkt dieser eine Aktivität in seinem Sichtfeld, startet das Gerät die Aufnahme und filmt für einige Sekunden. Die Clips landen dann entweder auf einer Speicherkarte, einem NAS oder einem Cloud-Server des Herstellers und sind dann per App oder Browser abrufbar. Auf Wunsch bekommt der Besitzer auch eine Push-Mitteilung, sobald eine Kamera etwas entdeckt. Über die Hersteller-App lässt sich jederzeit ein Livestream starten, sodass man auch ohne Alarm nach dem Rechten sehen kann. Da alle Kandidaten Lautsprecher und Mikrofon eingebaut haben, kann man per App gegensprechen. Die Sprachqualität ist zwar meistens nicht besonders hoch, reicht aber aus.

Damit Videos bei schlechten Lichtverhältnissen nicht zu dunkel geraten, können die meisten Kameras das Bild aufhellen. Alle Kandidaten haben dafür Infrarotleuchten eingebaut. Diese hellen den Bereich wenige Meter vor ihnen auf und erlauben dann eine Nachtsicht. Die Videos erscheinen dann schwarz-weiß. Menschen können das emittierte Infrarotlicht nicht sehen, wohl aber einige Tiere wie Insekten, die zum Teil davon angezogen werden. Beim Aufstellungsort sollten die Kameras nicht zu nah an weißen Möbeln oder Wänden stehen: Helle Oberflächen reflektieren das Infrarotlicht und können die Aufnahme so stören. Gleiches gilt für Fensterscheiben oder Spiegel.

Die Geräte von Arlo, Eve und Eufy haben auch kleine LED-Lampen oder Scheinwerfer eingebaut, mit denen sie ein Gebiet ausleuchten können. Das erlaubt auch das Nachts farbige Aufnahmen. Allerdings zieht die Kamera so auch Aufmerksamkeit

auf sich. Im besten Fall schreckt solch eine Leuchte Einbrecher ab; im schlechtesten Fall identifizieren Kriminelle die Kameras leichter und beschädigen oder stehlen sie eher.

## Sonderfunktionen

Auch wenn die Kameras nur bei Bewegung aktiv werden, will manch einer sie nur zu bestimmten Zeiten nutzen – etwa nachts oder wenn niemand daheim ist. So bieten fast alle Hersteller an, die Kameras per Zeitplan ein- und auszuschalten. Auch beherrschen die meisten Kandidaten die Standortbestimmung („Geofencing“): Hierbei hinterlegt man in der App den Kamerastandort.

Verlässt man das Haus und hat das Handy dabei, schaltet sich die Kamera ein. Umgekehrt beendet die Kamera den Überwachungsmodus, wenn der Besitzer samt iPhone heimkehrt.

Weit verbreitet sind Aktivitätszonen (auch Privatzonen oder Aufnahmebereiche genannt). Nutzer markieren dabei in der App bestimmte Bereiche im Sichtfeld, in denen der Bewegungsmelder nicht mehr reagieren soll. Das ist praktisch, wenn man etwa ein Fenster ausschließen will, vor dem ein Ast auf und ab schwingt.

Einige Kameras erkennen nicht nur Bewegungen, sondern unterscheiden, ob ein Tier, ein Fahrzeug oder eine Person durch das Bild eilen oder ein Paket vor der Tür abgelegt wird. Die Kameras von Eufy und Google können auch via KI-Gesichter erkennen. Jede Kamera, die HomeKit Secure Video (dazu gleich mehr) unterstützt, beherrscht die Gesichtserkennung ebenfalls, braucht dafür aber einen HomePod oder ein

Apple TV. Nur die Kameras von Arlo, Google und TP-Link reagieren auf Geräusche.

## Bildqualität

Die Zeiten niedriger Auflösung sind vorbei; eine Überwachungskamera sollte heutzutage mindestens in Full HD (also 1080p, entspricht 1920×1080 Pixeln) aufzeichnen. Nur dann kann man genügend Details ausmachen. Alle Kandidaten bringen diese Auflösung mit, die Kameras von Arlo, Eufy und TP-Link übertreffen sie sogar.

Auch die Bildwiederholrate sollte nicht zu niedrig sein. Flüssig wirkt ein Video erst ab 24 Bildern pro Sekunde (fps). Deutlich weniger Bilder können zu Lücken in der Überwachung führen. Mit Ausnahme der Kamera von TP-Link liefern alle Kameras 24 oder mehr fps.

Alle Kameras haben vergleichsweise große Aufnahmewinkel von 110 Grad und mehr. Je größer dieser Winkel ausfällt, desto breiter ist der Bereich, den eine einzelne Kamera überwachen kann. Allerdings steigt mit der Größe des Winkels auch die Verzerrung des Bildes. Bei vielen Kameras tritt, besonders im Nahbereich, ein Fischaugeneffekt auf.



## kurz & knapp

- Smarte Überwachungskameras zeichnen bei Bewegung automatisch Videos auf und erlauben per Livestream den Blick nach Hause.
- Modelle mit Akku lassen sich fernab einer Steckdose platzieren.
- Einige Kameras bieten Zusatzfunktionen wie Gesichts-, Fahrzeug- oder Paketerkennung.
- Bei manchen Herstellern gibt es Zusatzfunktionen nur, wenn man ein kostenpflichtiges Cloud-Abo abschließt.
- Einige Kandidaten unterstützen HomeKit.



## Cloud-Speicher und dessen Datenschutz

Videos in der Cloud zu speichern, hat ein paar Vorteile: Man muss sich nicht um die Speichermedien kümmern und die Videos sind auch aus der Ferne abrufbar, selbst wenn die Kamera von Dieben geklaut oder beschädigt wurde. Allerdings muss man sich beim Datenschutz auf den Anbieter verlassen.

In den USA geriet Amazon-Tochter Ring immer wieder in die Schlagzeilen, weil der Konzern Aufnahmen von Ring-Türklingeln und -Kameras auf Polizeianfrage an Behörden weitergereicht hatte – ohne Zustimmung der Besitzer. Auch Eufy sorgte für schlechte Presseberichte. So luden einige Videotürklingeln unverschlüsselte Videos auf Eufy-Server. Medienberichten zufolge war der Zugriff auf Livestreams selbst Dritten möglich, wenn sie die jeweilige Adresse kannten. Eufy äußerte sich in einer Stellungnahme, dass Nutzerdaten nicht kompromittiert worden seien, und wollte nachbessern.

## Aufstellorte und Rechtliches

Indoorkameras wie die von Aqara, Bosch, Ring oder TP-Link sind für den Einsatz in Wohnung, Garage oder Keller konzipiert und werden mit Standfüßen auf dem Regal oder der Anrichte platziert. Mit Ausnahme der Bosch-Kamera liegen allen genannten Produkten Halterungen für die Wandmontage bei. Ihre Gehäuse sind nicht wasserfest, wodurch sie sich nicht für den Außeneinsatz eignen.

Die Kameras von Arlo, Eufy, Eve und Google haben demgegenüber wetterfeste Gehäuse. Für den Aufbau empfehlen die meisten Hersteller, die Kameras meist in knapp zwei bis drei Metern Höhe anzubringen. Außenkameras sollten etwas höher hängen, damit Kriminelle sie nicht stehlen oder ein eventuell vorhandenes Kabel herausziehen können. Falls Sie Funktionen wie Gesichtserkennung nutzen wollen, sollte die Kamera nicht höher als drei Meter hängen, da sonst der Aufnahmewinkel nicht mehr ideal ist.

Auf dem eigenen Grundstück kann man die Kameras zwar prinzipiell an jedem Ort aufstellen, bei der Ausrichtung muss man allerdings auch das Recht am eigenen Bild, Persönlichkeitsrechte sowie die Datenschutzgrundverordnung beachten: So darf die Kamera keinen öffentlichen Raum und kein Nachbargrundstück erfassen. Achten Sie also darauf, dass die Kamera nicht auf Straße oder Gehweg gerichtet ist und nicht über den Nachbarzaun blickt.

Auch wenn Sie die Kamera im Innenbereich aufstellen, gibt es

**Aktivitätszonen legen fest, in welchen Bereichen die Kamera (nicht) reagieren soll.**

einige Dinge zu bedenken: Zwar sind Überwachungskameras im familiären Umfeld unproblematisch, schwierig wird es jedoch, wenn Bekannte zu Besuch kommen oder Haushaltshilfe und Babysitter ins Sichtfeld geraten. Hier sollten Sie die Personen im Vorfeld auf die Kamera hinweisen, einige Hersteller legen dafür Warnaufkleber bei. Fragen Sie sicherheitshalber, ob andere Personen mit der Aufnahme einverstanden sind, andernfalls müssen Sie die Kameras abschalten. Personal oder Kollegen heimlich per Kamera im Büro zu überwachen ist tabu, Gleiches gilt für Tonaufnahmen. Ausführliche Informationen zu rechtlichen Aspekten haben die Kollegen von heise online zusammengestellt (siehe Webcode am Ende des Artikels).

## Stromversorgung

Alle Indoorkameras beziehen Strom über ein Netzteil, dass alle Hersteller außer Aqara beilegen. Tapos C210 hat einen 5-Volt-Anschluss, die Kameras von Aqara, Bosch und Ring versorgt jeweils ein Micro-USB-Port. Eves Outdoor Cam benötigt einen 230-Volt-Anschluss und kann auch an das Kabel eines Bewegungsmelders oder einer Außenlampe angeschlossen werden.

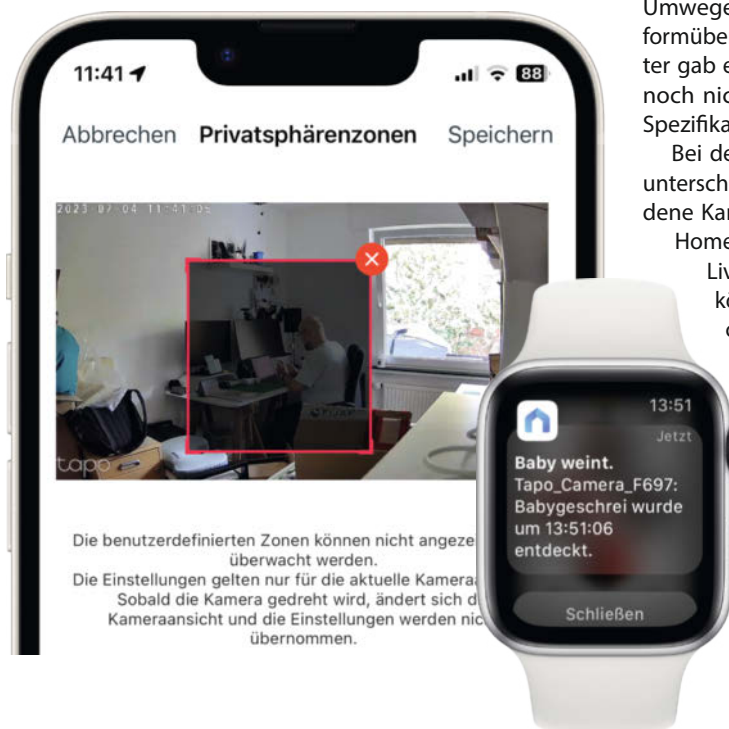
Die Kameras von Arlo, Eufy und Google haben eingebaute Akkus für die Stromversorgung und lassen sich daher unabhängig von einem Netzanschluss aufstellen. Alle Akkus können auch in den Kameras geladen werden, Arlo und Google legen magnetische Kabel bei, die eufyCam 3 lädt via USB-C. Den Akku der Arlo-Kamera kann man zum Laden auch herausnehmen oder durch einen Wechselakku ersetzen. Der Hersteller bietet für die Arlo Pro sogar ein Solarpanel, das man in der Nähe der Kamera anbringen kann. So muss man die Kamera im besten Fall gar nicht mehr an die Steckdose hängen. Die Eufy-Kameras haben die Solarzellen gleich eingebaut.

## App-Steuerung und Smart-Home-Integration

Jede Kamera hat eine eigene Hersteller-App zur Einrichtung und Steuerung. Darüber hinaus lassen sie sich auch in große Smart-Home-Plattformen anderer Hersteller integrieren. Die Geräte der meisten Anbieter verstehen sich mit Amazons Alexa oder dem Google Assistant. Zwei Kandidaten lassen sich auch direkt in HomeKit integrieren, ein dritter nur über Umwege. Kameras für den plattformübergreifenden Standard Matter gab es zum Redaktionsschluss noch nicht, da hierfür bisher die Spezifikationen fehlen.

Bei der Integration in HomeKit unterscheidet Apple zwei verschiedene Kamerakategorien: Einfache HomeKit-Kameras zeigen einen Livestream in der Home-App, können darüber gegensprechen und ihren Nutzer per Push-Mitteilung bei Bewegung informieren. Kameras, die HomeKit Secure Video (zu Deutsch: „Sicheres

**TP-Links Tapo C210 erkennt per Mikrophon auch Babygeschrei.**



HomeKit-Video“) unterstützen, können zudem in Apples iCloud speichern, Aktivitätszonen anlegen und Gesichter und verschiedene Objekte erkennen. Für die Funktion benötigt man ein kostenpflichtiges iCloud+-Abo. Das hat manch Apple-Nutzer allerdings eh schon allein wegen des größeren iCloud-Speichers abonniert und kann mit solchen Kameras zusätzliche Gebühren sparen.

### Speicherort

Kameras sollten ihre Filme und Fotos nach Möglichkeit dort ablegen, wo Diebe sie nicht entwenden können. Nur wenige Kandidaten speichern die Aufnahmen lokal auf einem Gateway, einem Network

Attached Store (NAS) oder einer MicroSD-Karte in der Kamera. Zwar verlassen so keine Daten das Haus, man ist aber selbst für die Datensicherheit verantwortlich.

Alternativ bieten sich Cloud-Dienste an, die jeder Hersteller bis auf Eve für seine Kameras bereitstellt. Bei manchen Kameras lässt sich ausschließlich in der Cloud speichern. In kostenfreien Basis-Accounts kann man – wenn überhaupt – nur für wenige Stunden oder Tage Videos sichern. Längere Zeiträume (zwischen 30 und 60 Tagen) gibt es nur in kostenpflichtigen Abos. Obendrein verbinden viele Hersteller Komfortfunktionen wie Aktivitätszonen oder Gesichtserkennung mit einem kostenpflichtigen Abonnement. Hierfür fallen meist Gebühren zwischen 3 und 10 Euro pro Monat an.

## Arlo Pro 5

Obwohl der Hersteller die Arlo Pro 5 für den Außenbereich bewirbt, taugt sie auch für innen. Man befestigt sie mit Schraubgewinde und Halterung an der Wand. Strom bezieht sie über einen herausnehmbaren Akku, den man per Magnetkabel in der Kamera laden kann. Eine Ladung genügt laut Hersteller für bis zu acht Monate. Sehr löblich und für Smart-Home-Geräte leider noch unüblich ist die Unterstützung von WLANs mit 5 GHz.

Die Kamera bringt einen kleinen LED-Scheinwerfer mit, der den Bereich drei Meter vor dem Gerät punktuell aufhellt, alternativ lässt er sich mit Infrarot ausleuchten. Die Arlo-Kamera zeichnete sehr gute Videos auf, die durch HDR-Unterstützung satte Farben und starke Kontraste boten. Die Clips waren mit bis zu 2688×1520 Pixeln bei 24 fps flüssig und detailreich. Durch den Winkel von 130 Grad trat eine leichte Verzerrung auf.

- ⊕ Gute Bildqualität
- ⊕ 5-GHz-WLAN
- ⊖ Ohne Abo oder Hub sehr eingeschränkt
- ⊖ HomeKit nur mit Hub, kein HomeKit Secure Video



**Mit LED-Leuchte und Wechselakku eignet sich Arlos Pro 5 prima für den Außenbereich.**

Ohne Abo liefert die Kamera Mitteilungen bei Bewegungen und erlaubt Livestreams und Gegensprechen. Zusatzfunktionen wie Aktivitätszonen, Personen- oder Fahrzeugerkennung gibt es nur für zahlende Abonnenten. Die Arlo Pro 5 funktioniert ohne Hub, speichert dann aber nur in der Cloud. Kauft man den Arlo SmartHub (200 Euro) hinzu, legt die Kamera die Clips auf Wunsch auch lokal auf einer MicroSD-Karte ab. Der SmartHub ist auch Voraussetzung, um die Kamera in HomeKit einzubinden. Allerdings unterstützt sie kein HomeKit Secure Video und kann in Apple Home nur streamen und gegensprechen. In die Plattformen Alexa und Google Assistant lässt sich die Arlo Pro 5 ohne einen Hub einbinden.

## Aqara G2H Pro Camera Hub

Aqaras G2H Pro ruht auf einem ausklappbaren Standfuß, auf dem man sie nach vorne oder hinten neigen kann. Der Fuß haftet magnetisch, sodass die Innenkamera auch an einem Kühlschrank oder anderen metallenen Oberflächen Halt findet. Für die Wand liegt ein kleines Plättchen bei. Im Fuß lässt sich eine MicroSD-Karte mit bis zu 512 GByte zum Speichern einsetzen.

Wie der Vorgänger G2H (siehe Mac & i Heft 6/2021, S. 86) hat die Aqara-Kamera einen ZigBee-Hub eingebaut und kann bis zu 128 ZigBee-Geräte von Aqara im Smart-Home einbinden. Praktisch, wenn ein solches Gateway in einer Kamera steckt. Nutzt man die G2H Pro in HomeKit, werden gekoppelte Devices weitergereicht.

- ⊕ ZigBee-Hub
- ⊕ HomeKit Secure Video
- ⊕ Kartenslot
- ⊖ Mittlere Bildqualität



**In Aqaras G2H Pro steckt ein ZigBee-Gateway, das andere Smart-Home-Geräte einbindet.**

Die Kamera taucht zudem als Alarmanlage auf und unterstützt auf Wunsch auch beim Google Assistant oder Amazons Alexa – anders als ihr Vorgänger. Neben der MicroSD-Karte eignet sich auch die Aqara-App zum Speichern. Die G2H Pro unterstützt alternativ auch HomeKit Secure Video. Die Bildqualität der Full-HD-Kamera war in Ordnung, nicht mehr, nicht weniger. Videos gerieten ausreichend scharf, die Verzerrung war mit einem Weitwinkel von 146 Grad vergleichsweise gering. Die Lautsprecher klangen beim Gegensprechen recht kratzig.

## Bosch Eyes II

Ein eleganter, weißer Kunststoffzylinder beherbergt die Kameraoptik. Drückt man auf den Knopf auf der Oberseite, fährt die Eyes II per Motor den Kamerakopf heraus respektive ein. So erkennt man leicht, wann die Kamera aufnahmebereit ist.

Die Innenkamera kann zwischen Personen, Bewegung und Tieren unterscheiden. Aktivitätszonen lassen sich festlegen, Zeitpläne jedoch nicht. Geofencing beherrscht die Bosch-Kamera ebenfalls nicht. Wer andere Smart-Home-Komponenten von Bosch nutzt, kann die Kamera aber darüber automatisieren. Die Eyes II versteht sich auch mit Amazon Alexa, aber nicht mit anderen Plattformen.

Wer Diebe in die Flucht schlagen will, kann nicht nur gegensprechen, sondern auch bei Bewegung eine eingebaute Alarmsirene ertönen und die Kamera rot blinken lassen. Sie schrillt mit 75 Dezibel zwar leiser als die meisten Rauchmelder, ist aber auch im Nachbarzimmer hörbar und sorgt zumindest für eine Überraschung.

- ⊕ Sirene
- ⊕ Kamerakopf einfahrbar
- ⊕ Gute Bildqualität
- ⊖ Mehrere Abos für unterschiedliche Funktionen



**Dezent:** Bei Nichtgebrauch kann die Bosch Eyes II ihren Kamerakopf per Motor einfahren.

Aufnahmen gerieten der Eyes II gut. Die Full-HD-Videos überzeugten mit einer hohen Schärfe und satten Farben, zeigten aber eine große Kissenverzerrung.

Die Eyes II speichert ausschließlich in der Bosch-eigenen Cloud, ohne Abo werden die 15-sekündigen Clips eine Woche lang vorgehalten. Mit Abo dürfen die Videos bis zu 60 Sekunden lang sein, zudem speichert die Cloud dann mehr Clips für einen längeren Zeitraum. Neben dem Cloud+-Abo für mehr Videos bietet Bosch für die Kameras ein Audio-Abo (Audio+) an: Hierüber erkennt die Kamera per Mikrofon Geräusche von Glasbruch oder Rauch- und Kohlenmonoxidmeldern.

## Eufy eufyCam 3 S330

Als einzige Kamera setzt die eufyCam 3 ein Gateway (Homebase 3) voraus, das man per Ethernet mit dem Router verbindet. Die Kamera kommuniziert über ein eigenes Netzwerk mit dem Gateway. Beide Komponenten werden zusammen im Set verkauft, die Einstiegsvariante mit zwei Kameras und Basis kostet aber bereits knapp 550 Euro.

Die witterungsfeste eufyCam 3 eignet sich mit ihrer IP67-Zertifizierung für den Innen- und Außenbereich. Man kann die längliche Kamera der Anker-Tochter auf ein Regal legen oder über die beiliegende Wandhalterung montieren. Clever: Der eingebaute Beschleunigungssensor registriert Erschütterungen. Schaltet man die Diebstahlerkennung an, schlägt die Kamera Alarm, wenn jemand versucht, sie abzubauen. Strom bezieht die eufyCam 3 über einen fest eingebauten Akku, der laut Hersteller bis zu ein Jahr mit einer Ladung durchhalten soll. Der Stromspeicher lässt sich via USB-C oder über die Solarpanels auf der Kameraoberseite aufladen.

Via KI erkennt die eufyCam 3 Fahrzeuge, Pakete und Personen. Sie kann auch zwischen Gesichtern unterscheiden, sofern man diese in der Eufy-Security-App benennt. Die Analyse erfolgt laut Hersteller ausschließlich lokal.

Die Kameras können ihre Clips auf NAS-Systemen sichern oder auf der HomeBase genannten Basisstation. Die

besitzt 16 GByte fest eingebauten Speicher und lässt sich sogar erweitern: In der HomeBase ist ein Schacht für eine 2,5-Zoll-SATA-SSD oder HDD vorgesehen. Alternativ kann man auch in der herstellereigenen Cloud sichern, die ein Abo erfordert.

Die eufyCam 3 lässt sich in Google Home und Amazons Alexa integrieren, allerdings nicht in Apple Home. Laut Hersteller befindet sich die HomeKit-Unterstützung noch „in der Entwicklung“.

Die Bildqualität war hervorragend: Die Kamera zeichnet in 4K auf. Trotz 135 Grad Aufnahmewinkel war die Verzerrung gering. Auch nächtliche Videos erschienen detailliert. Eine kleine LED kann den Nahbereich der Kamera im Dunkeln aufhellen, leistet aber nicht viel mehr als ein iPhone-Blitz.



**Die eufy-Cam 3 braucht ein Gateway für die Netzwerkverbindung, kann dann aber auch Videos lokal analysieren und speichern.**



## Eve Outdoor Cam

Mit ihrem Metallgehäuse und dem Scheinwerfer über der Kamera ist die Eve Outdoor Cam für den Außeneinsatz gedacht. Strom bezieht sie über einen 230-Volt-Anschluss, idealerweise bringt man sie dort an, wo vorher eine Außenlampe oder ein Bewegungsmelder Platz gefunden hat. Der große Scheinwerfer lässt sich per Eve-App dimmen und leuchtet einen Bereich von rund vier Metern wirksam aus.

Wie bei den meisten Eve-Geräten setzt der Hersteller voll auf HomeKit: Die Kamera lässt sich problemlos in bestehende Apple Homes integrieren, Google- oder Alexa-Kunden bleiben außen vor. Eine eigene Cloud unterhält Eve nicht; wer Videos speichern will oder Aktivitätszonen, Personen-, Tier- oder Paketerkennung nutzen möchte, muss ein iCloud+-Abo buchen. Die Kamera kann auch zwischen verschiedenen Haushaltsmitgliedern unterscheiden, wenn man ihr Zugriff auf die Fotos-Mediathek gewährt. Außerdem braucht man

- ⊕ Volle HomeKit-Integration
- ⊕ Scheinwerfer
- ⊕ HomeKit Secure Video
- ⊖ Ohne iCloud+-Abo oder Steuerzentrale sehr eingeschränkt



**Eves Outdoor Cam sieht nicht nur wie ein Scheinwerfer aus: Die Leuchte wird an die Wand montiert und strahlt hell.**

dafür ein Apple TV oder einen HomePod als Steuerzentrale im Apple Home, da hier die Daten lokal analysiert werden. Ohne ein iCloud+-Abo oder eine Steuerzentrale zeigt die Outdoor Cam lediglich Livestreams an. Gegensprechen über Mikrofon und Lautsprecher klappt dann immerhin auch noch.

Die Bildqualität der Outdoor Cam war gut, wenn auch nicht herausragend. Die Kamera liefert maximal Full-HD-Auflösung bei 24 fps – mehr erlaubt sicheres HomeKit-Video ohnehin nicht. Die Schärfe war tags wie nachts gut genug, um Details zu erkennen.

## Google Nest Cam (mit Akku)

Googles kugelige Kamera haftet magnetisch in ihrer Wandhalterung, in der sie sich leicht drehen und neigen lässt. Das ist praktisch, um sie schnell neu auszurichten, allerdings können Kriminelle die Kamera so auch einfach mitnehmen. Um Diebstahl vorzubeugen, sollte man sie also hoch genug anbringen. Über das Viertelzollgewinde passt sie auch auf gängige Stativ- oder Halterungen. Ihr weißes Kunststoffgehäuse übersteht gemäß der Schutzklasse IP54 Spritzwasser und Staub und eignet sich damit sowohl für innen als auch für außen. Der fest eingebaute Akku soll – je nach Aufnahmeverhalten und Ereignissen – genug Strom für anderthalb bis sieben Monate liefern. Aufgeladen wird er über ein magnetisches Kabel.

Die Nest Cam wird in 2,4-GHz-WLANs eingebunden und braucht zur Anmeldung ein Google-Konto. Wer ein Smart Display wie einen Nest Hub besitzt, kann sich auch dort einen Livestream anzeigen lassen.

Die Nest Cam speichert ausschließlich in der Cloud. Ohne ein kostenpflichtiges Abo nimmt die Kamera lediglich bis zu drei Stunden Gesamtspielzeit auf. Mit Googles Nest-Aware-Abo sind es 30

- ⊕ Gute Bildqualität
- ⊕ Flexibel durch Akku
- ⊕ Viele Funktionen
- ⊖ Funktionen zum Teil nur im Abo



**Die Nest Cam mit Akku lässt sich auf ihrer Magnethalterung gut positionieren und taugt sowohl für innen als auch für außen.**

bis 60 Tage. Bei einem bestehenden Abonnement können Nutzer Aktivitätszonen festlegen und die Kamera kann zwischen Gesichtern unterschiedlicher Personen unterscheiden, sodass etwa bei einem Familienmitglied nicht aufgezeichnet wird. Die Gesichtsdaten werden, anders als bei älteren Kameras, verschlüsselt auf der Nest Cam gesichert und nicht mehr auf Google-Servern. Ein Abo schaltet auch die Geräuscherkennung frei, sodass die Kamera aufzeichnet, wenn die Mikrofone das Geräusch eines Rauchmelders aufschneiden. Ohne Abo unterscheidet die Kamera immerhin, ob es sich um eine Bewegung etwa von einem Ast oder einer Person handelt.

Die Bildqualität der Nest Cam war sehr gut, durch den kleinen Aufnahmewinkel von 110 Grad fiel die Verzerrung nur gering aus. Videos gerieten scharf, die Erkennung funktionierte zuverlässig.

## Tapo C210

Rund 40 Euro ruft TP-Link für die Tapo C210 auf. Trotzdem spart der Hersteller nicht an den Funktionen. Die Innenkamera besitzt einen Motor und lässt sich per App um 360 Grad drehen sowie nach oben und unten neigen.

Aktiviert man die Bewegungsverfolgung, dreht sich die Kamera selbstständig mit, sobald sie etwas im Blickfeld registriert. Die C210 kann via KI allgemeine Bewegungen von Personen unterscheiden.

Nehmen die Mikrofone Babygeschrei auf, gibt es dazu eine separate Warnung. Damit eignet sich die Kamera prinzipiell auch als Babyfon, allerdings löste sie auch bei lauten Gesprächen von Erwachsenen aus. Zeitpläne, Geofencing, Aktivitätszonen, Gegensprechen und ein Privatmodus,

- ⊕ Schwenkfunktion
- ⊕ Viele Funktionen
- ⊕ Günstig
- ⊖ Bildqualität nur mittel



**Die kompakte Tapo C210 ist eine Dome-Kamera und kann ihren Kopf schwenken und neigen.**

der die Kamera deaktiviert, gehören ebenfalls zur Ausstattung. Zwar versteht sich die C210 mit Google Home und Alexa, jedoch nicht mit HomeKit.

Videos löst die Kamera mit bis zu 2304 x 1296 Pixeln auf, die Bildwiederholrate liegt allerdings nur bei recht ruckeligen 15 fps. Die Bildqualität genügt einfachen Ansprüchen, könnte aber besser sein. Farben wirkten flau, die Schärfe reichte für kleine Räume aus. Trotz kleinem Aufnahmewinkel bemerkten wir eine große Verzerrung. Gespeichert wird entweder auf einer MicroSD-Karte oder in der Tapo-Cloud, was ein kostenpflichtiges Abo voraussetzt.

## Ring Indoor Camera II

Die kleine Kamera ruht mit ihrem Kunststoffgehäuse auf einem Fuß mit flexiblem Kugelgelenk. Auffällig ist der breite Sichtschutz: Schiebt man die Abdeckung vor die Linse, werden Kamera und Mikrophon deaktiviert, beim Reaktivieren piept die Kamera laut.

Die Kamera zeichnet in Full-HD (1080p) bei 30 fps auf, Videos gerieten ausreichend scharf. Auf drei Meter Entfernung waren noch kleine Gegenstände wie Kabel zu erkennen. Auch die Nachtsicht in Schwarz-Weiß gelang gut genug.

- ⊕ Abdeckung für mehr Privatsphäre
- ⊕ Moderater Preis
- ⊖ Ohne Abo sehr eingeschränkt



Ärgerlich: Ohne ein kostenpflichtiges Ring-Abo verschickt die Kamera zwar noch Mitteilungen bei registrierter Bewegung und Nutzer können Livestreams starten und gegensprechen. Videos lassen sich jedoch nicht mehr herunterladen oder später ansehen. Hat man ein Abo abgeschlossen, kann die Indoor Cam auch zwischen Bewegungen und Personen unterscheiden, weitere Funktionen bleiben jedoch außen vor. Trotz ihres moderaten Preises von knapp 60 Euro verdient die Kamera ohne Abo deshalb keine Empfehlung.









**Mit der drehbaren Abdeckung schaltet man die Indoor Camera von Ring in einen Privatmodus.**

## Fazit

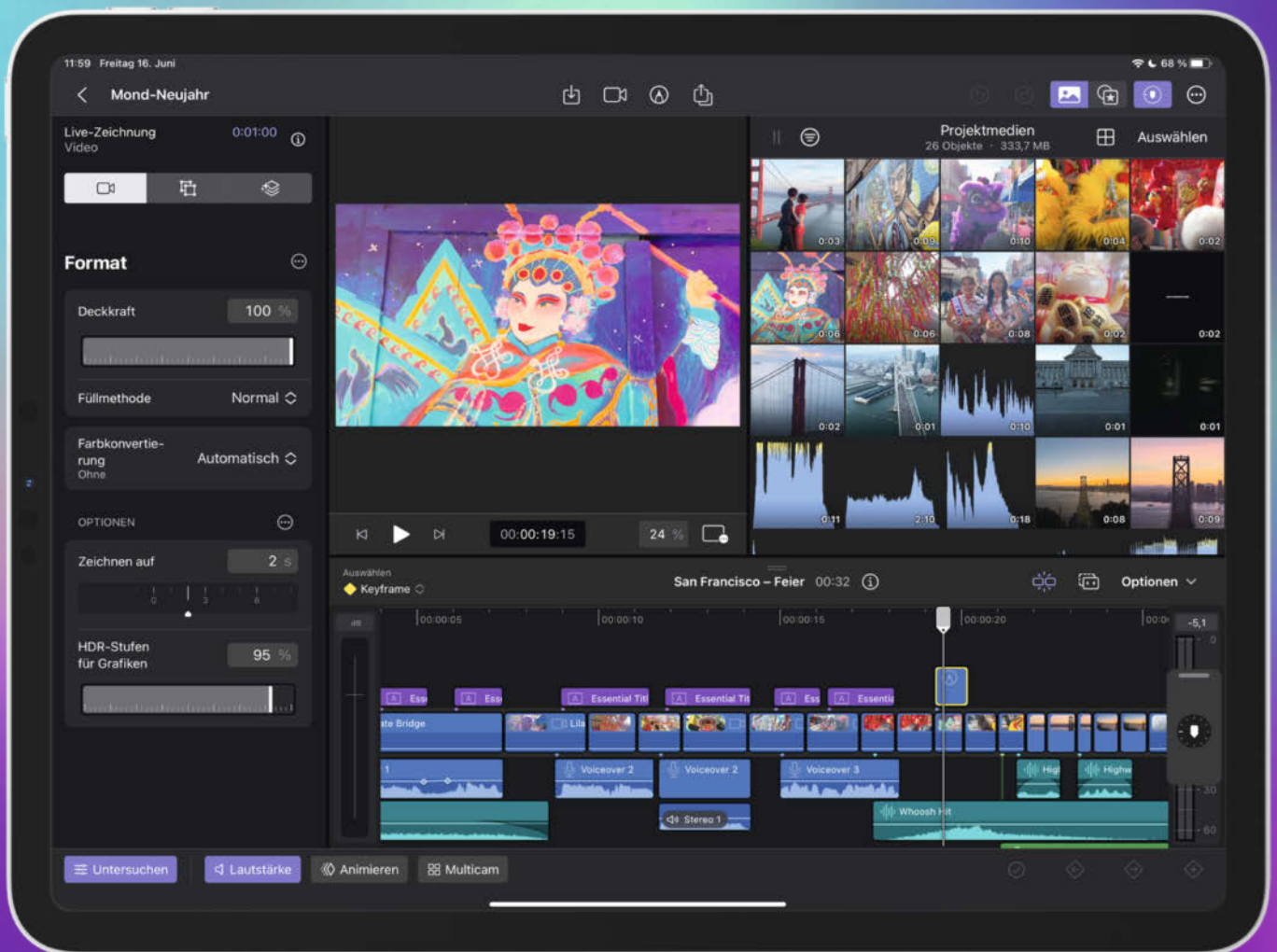
Alle Kandidaten zeichneten bei Bewegung zuverlässig auf und eignen sich für Livestreams von daheim, bei der Leistung und den Zusatzfunktionen gab es aber deutliche Unterschiede. Grundsätzlich gilt die Faustregel: Je teurer die Kamera, desto besser die Bildqualität. Insgesamt überzeugte uns die eufyCam 3 mit ihrer 4K-Auflösung und dem Funktionsumfang. Zudem speichert sie von Haus aus lokal auf der Basisstation, allerdings ist sie mit einem Setpreis von 550 Euro auch recht teuer. Als Alternative bieten sich die batteriegestützten Kameras Nest Cam für 200 Euro und die Arlo Pro 5 für 250 Euro an, die ebenfalls mit ihrer Bildqualität bestechen und sich durch ihre Akkus für innen und außen eignen. Negativ empfanden wir hier den eingeschränkten Funktionsumfang ohne Abo, auch fehlte für

Apple-Kunden die Integration in Apple Home. Wer bereits ein iCloud+-Abo, HomeKit-Geräte und eine passende Steuerzentrale besitzt, sollte zu einer Kamera greifen, die HomeKit Secure Video unterstützt. Bei diesen Überwachungskameras ist Aqaras G2H Pro ein guter Allrounder für innen und mit 90 Euro noch erschwinglich. Wenn es denn eine Kamera für den Außenbereich sein soll, ist man mit der 250 Euro teuren Eve Cam gut bedient.

Wer eine günstige Kamera für den Innenbereich sucht und ausschließlich lokal sichern will, ist mit der Tapo C210 gut beraten. Für gerade mal 40 Euro bringt sie eine Menge Funktionen mit und speichert ohne Abo auf SD-Karte. Allerdings muss man dann auf HomeKit und eine hohe Bildqualität verzichten. (hze)

								
Modellbezeichnung	Pro 5	G2H Pro	Eyes II	eufyCam 3 / S330	Outdoor Camera	Nest Cam mit Akku	Tapo C210	Indoor Camera 2
Hersteller	Arlo	Aqara	Bosch	Eufy (Anker)	Eve	Nest (Google)	TP-Link	Ring
Einsatzbereich	Außen & innen	Innen	Innen	Außen & innen	Außen	Außen & innen	Innen	Innen
Wetterschutz	IP 65	—	IP 30	IP 67	IP55	IP54	—	—
Farbe	Weiß oder schwarz	Weiß	Weiß	Weiß	Weiß oder schwarz	Weiß	Weiß	Weiß oder schwarz
Maße (Länge × Breite × Höhe)	8,9 × 5,2 × 7,8 cm	8,2 × 5,7 × 5,1 cm	16 × 7,2 × 7,2 cm	12,9 × 6,5 × 6,5 cm	17 × 6,5 × 7,6 cm	8,3 × 8,3 × 8,3 cm	8,6 × 8,5 × 11,7 cm	4,9 × 4,9 × 9,6 cm
Befestigung	Wandhalterung, Stativ	Standfuß, Magnet	Standfuß	Wandhalterung	Wandhalterung	Wandhalterung	Wandhalterung	Wandhalterung
Stromversorgung	Akku	Micro-USB	Micro-USB	Akku, Solar, USB-C	230 V	Akku	Netzteil	Micro-USB
Speichermedium	Cloud (Arlo Secure), MicroSD-Karte (nur mit Basisstation)	MicroSD-Karte, NAS, Cloud (Aqara Cloud, iCloud+)	Cloud (Bosch Cloud+)	Cloud (Eufy Cloud), Basisstation, SSD oder HDD, NAS	Cloud (iCloud+)	Cloud (Nest Aware)	MicroSD-Karte, Cloud (Tapo Care)	Cloud (Ring Protect)
Netzwerk	802.11 b/g/n (2,4 / 5 GHz)	802.11 b/g/n (2,4 GHz)	802.11 b/g/n (2,4 GHz)	Ethernet (Basis)	802.11 b/g/n (2,4 GHz)	802.11 b/g/n (2,4 GHz)	802.11 b/g/n (2,4 GHz)	802.11 b/g/n (2,4 GHz)
Lieferumfang	Netzteil, Ladekabel, Akku, Wandhalterung, Schrauben	USB-Kabel, Magnetplatte, Schrauben	Netzteil, USB-Kabel	Netzteil, USB-Kabel, Basisstation, Netzwerkkabel, Wandhalterungen, Schrauben, Basisstation	Wandhalterung, Schrauben	Netzteil, Ladekabel (Inneneinsatz), Wandhalterung, Magnetplatte, Schrauben, Sicherheitsschleufe	Netzteil, Wandhalterung, Schrauben	Netzteil, USB-Kabel, Wandhalterung
Funktionen								
Gegensprechen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Erkennung: Personen / Gesichter	✓ / —	✓ <sup>2</sup> / —	✓ / —	✓ / ✓	✓ <sup>2</sup> / ✓ <sup>2</sup>	✓ / ✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>1</sup> / —	✓ <sup>1</sup> / —
Tiererkennung	✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>2</sup>	—	✓	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>1</sup>	✓	—
Paketerkennung	✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>2</sup>	—	✓	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>1</sup>	—	—
Geräuscherkennung	—	—	✓ <sup>1</sup>	—	—	✓ <sup>1</sup>	✓	—
Aktivitätszonen	✓ <sup>1</sup>	✓	✓ <sup>1</sup>	✓	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>1</sup>	✓	✓ <sup>1</sup>
Smart-Home-Integration	Amazon Alexa, Google Assistant, HomeKit (nur mit Basisstation), Samsung SmartThings	Amazon Alexa, Google Assistant, HomeKit	Amazon Alexa	Amazon Alexa, Google Assistant	HomeKit	Google Assistant, Apple TV über Nest-App	Amazon Alexa, Google Assistant	Amazon Alexa
Sicheres HomeKit Video	—	✓	—	—	✓	—	—	—
Geofencing	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten	Scheinwerfer, Sirene; Solarpanel und Basisstation separat erhältlich	HomeKit-Alarm	Sirene	Scheinwerfer, Diebstahlerkennung	Scheinwerfer	—	Drehfunktion	—
Steuerung								
iOS-App	Arlo	Aqara	Bosch Smart Camera	Eufy Security	Apple Home, Eve	Google Home	Tapo	Ring
Video und Foto								
Aufnahmewinkel	160°	146°	140°	135°	157°	110°	130°	115°
Max. Videoauflösung	1920 × 1080 Pixel (Full-HD)	1920 × 1080 Pixel (Full-HD)	1920 × 1080 Pixel (Full-HD)	3840 × 2160 Pixel (4K)	1920 × 1080 Pixel (Full-HD)	1920 × 1080 Pixel (Full-HD)	2304 × 1296 Pixel (3 MP)	1920 × 1080 Pixel (Full-HD)
Automatische Verfolgung	✓	—	—	—	—	—	✓	—
Nachtsicht: SW / Farbe	✓ / ✓	✓ / —	✓ / —	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / —	✓ / —	✓ / ✓
Codec	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264	H.264
Videoverlauf	✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>1</sup>	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	✓ <sup>1</sup>	✓	✓ <sup>1</sup>
Bewertungen								
Bildqualität	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	○	○
Nachtsicht	⊕	○	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○	○
Funktionen	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	○
Abogebühren (Einzelkamera)	Arlo Secure: 3,99 € pro Monat	Aqara Cloud: 4,99 US-\$ pro Monat / 50 US-\$ pro Jahr, iCloud+: 0,99 € pro Monat	—	Eufy Cloud: 2,99 US-\$ pro Monat	iCloud+: 0,99 € pro Monat	—	Tapo Care Basic: 2,99 € pro Monat oder 29,99 € pro Jahr / Tapo Care Premium: 3,49 € pro Monat oder 32,99 € pro Jahr	Ring Protect Basic: 3,99 € pro Monat oder 39,99 € pro Jahr
Abogebühren (mehrere Kameras)	Arlo Secure: 10,99 € pro Monat / Arlo Secure Plus: 15,99 € pro Monat (unbegrenzt)	iCloud+: 2,99 € pro Monat (5 Kameras) / 9,99 € pro Monat (unbegrenzt)	Bosch Cloud+: 2,99 € pro Monat / 29,99 € im Jahr (unbegrenzt); Bosch Audio+: 1,99 € pro Monat	Eufy Cloud: 9,99 US-\$ (10 Kameras)	iCloud+: 2,99 € pro Monat (5 Kameras) / 9,99 € pro Monat (unbegrenzt)	Nest Aware Basic: 5 € pro Monat oder 50 € pro Jahr / Nest Aware Plus: 10 € pro Monat oder 100 € pro Jahr (unbegrenzt)	Tapo Care Basic: 10,99 € pro Monat oder 107,99 € pro Jahr (5 Kameras) / Tapo Care Premium: 10,99 € pro Monat oder 110,99 € pro Jahr (10 Kameras)	Ring Protect Premium: 10 € pro Monat oder 100 € pro Jahr (unbegrenzt)
Listenpreis	250 €	89,95 €	249,99 €	549 € (Set mit zwei Kameras und Basisstation)	249,95 €	199 €	39,99 €	59,99 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden <sup>1</sup> Nur mit Abo <sup>2</sup> Erfordert iCloud+-Abo sowie HomePod oder Apple TV								





# Schnitt mit Stift

## Final Cut Pro für iPadOS im Test

Nach jahrelanger Wartezeit portiert Apple die Profi-Videoschnittsoftware aufs iPad.

Wie gut funktioniert Final Cut Pro am Touchscreen und wo muss man Abstriche machen?

Von Immo Junghärtchen und Holger Zelder

Bereits 2011 stellte Apple zusammen mit dem iPad 2 eine für das Tablet angepasste Version von iMovie vor, die sich vor allem an Hobbyfilmer richtete. Doch obwohl die iPads immer schneller wurden und inzwischen sogar die gleichen Chips wie die Macs benutzen, zierte sich Apple, sein Profischnittprogramm für anspruchsvolle Nutzer zu portieren. Die Lücke mussten Apps wie LumaFusion oder zuletzt DaVinci Resolve füllen. Nun hat Apple Final Cut Pro für das

iPad veröffentlicht und schürt damit entsprechend hohe Erwartungen: Kann die App mit der Mac-Version mithalten? Gibt es am Touchscreen Einschränkungen? Und taugt das Ganze für professionelle Workflows?

Final Cut Pro gibt es auf dem iPad nicht im Einmalkauf, sondern es ist nur im Abo erhältlich – ebenso wie Logic Pro (siehe S. 56). Nutzer können zwischen einem Monatsabo für rund 5 Euro und einem Jahresabo für 49 Euro wählen – für Apple-Apps ist das Abo ein

Novum. Der Preis ist vergleichsweise moderat, dennoch dürften sich einige Nutzer am Abzwang stören. Immerhin kann man die App 30 Tage lang kostenfrei testen. Wer Final Cut nur für ein paar Projekte im Jahr benötigt, muss also nicht durchgehend dafür bezahlen.

### Hohe Anforderungen

Während die iPad-Version von Logic (siehe S. 56) lediglich einen A12-Bionic-Chip voraus-

setzt und damit noch auf fünf Jahre alten iPads läuft, legt Final Cut die Messlatte deutlich höher: Ein iPad Pro oder ein iPad Air mit M1-Chip oder neuer muss es sein. Auf anderen Modellen lässt sich die App nicht installieren. Ob das nötig ist, darf man anzweifeln: Die Schnittprogramme DaVinci Resolve (siehe Mac & i Heft 3/2023, S. 98) oder LumaFusion (siehe Mac & i Heft 06/2017, S. 106) funktionieren etwa auch auf älteren iPads.

Nicht nur aufgrund der Bildschirmfläche empfiehlt sich das größere iPad Pro für Final Cut: Das 12,9-Zoll-Modell kann mit seinem Mini-LED-Display Inhalte mit hohem Kontrast und Dynamikumfang (HDR) darstellen. Das iPad Air respektive das iPad Pro 11 Zoll können bei HDR-Inhalten solche Helligkeitsunterschiede nicht anzeigen. HDR-Projekte lassen sich dennoch auf den kleineren iPads anlegen und bearbeiten.

## Struktur

Final Cut Pro verwendet am Tablet eine andere Nomenklatur als das macOS-Pendant: Mediensammlungen nennt die iPad-Version „Projekte“, in denen Rohmaterial gesammelt wird. Darin befindet sich mindestens eine „Timeline“ – so heißen hier die Szenenarrangements. Am Mac sind dies „Ereignisse“, die wiederum Projekte inkludieren. Ob Apple die Bezeichnungen zwischen Mac- und iPad-Version aneinander angleicht, wird die Zeit zeigen. Die dritte Ebene namens Mediathek, über die das Mac-Pendant seit Version 10.3 Ereignisse und Projekte voneinander trennt, sieht das iPad derzeit nicht vor.

## Import und Aufnahme

Übernimmt man Medien in die Videoschnitt-App, werden sie zugleich auf das iOS-Gerät kopiert – und landen damit im (begrenzten) Speicher des Tablets. Auf einer externen Festplatte oder SSD kann die App keine Projekte bearbeiten, was auch an Limitierungen von iPadOS liegt. Medien lassen sich aus der iCloud, der Dateien-App, von einer Speicherkarte, von iPhone oder Kamera, via USB-C oder AirDrop hinzufügen. Final Cut kann auch iMovie-Projekte importieren, solange die vom iPad stammen. Final-Cut-Projekte vom Mac lassen sich nicht aufs iPad importieren, umgekehrt kann man aber ein am Tablet begonnenes Schnittprojekt an den Mac senden und dort in Final Cut Pro vollenden.

Bei Videocodecs zeigt sich die Tablet-Version jedoch recht wählerisch: H.264- und H.265-Formate (MP4 und HEVC) erkennt das Schnittprogramm. AVCHD-Medien, gebräuchliches Format der HD-Ära, versteht Final Cut Pro auf dem iPad nicht. Stattdessen

unterstützt es verschiedene Varianten des ProRes-Codecs – Apples Eigenentwicklung für hochauflösende Videos. Wer mit einem iPhone 13 oder neuer Filme im Kinomodus aufgenommen hat, kann bei diesen Clips auch die Schärfe verlagern.

Alternativ lässt sich auch direkt mit der iPad-Kamera in Final Cut filmen. Die iPad Pro-Modelle mit M2-Chip nehmen ProRes in 4K bei bis zu 60 Frames auf, M1-iPads entweder in HEVC oder H.264. In der App kann man einige Kamera-Einstellungen vornehmen, etwa für eine hohe Framerate. Während der Aufnahme lässt sich über ein Drehrad der Fokuspunkt manuell verschieben. Über Audiolevel behält man die Lautstärke des Clips im Blick. Ein externes Mikrofon funktioniert problemlos als Audioquelle, etwa via Audiointerface am USB-C-Anschluss.

## Die Frage der Zeitleiste

Als Apple Final Cut Pro X mit der magnetischen Timeline („Einrasten“) einführte, wirkte dies sehr polarisierend auf viele Videoproduzenten. Sie arrangiert Clips auf einer Hauptachse stets lückenfrei. Kürzt oder löscht man einen Clip, verschieben sich die folgenden Elemente, um die Lücke zu schließen. Zusätzliches Material, also ergänzende Ton- wie Bildaufnahmen, wird an die Clips auf der magnetischen Timeline geknüpft und bewegt sich mit ihnen.

Auch auf dem iPad nutzt Final Cut die magnetische Timeline, doch kann jeder diese Funktion wie am Mac deaktivieren. Dann bleiben alle Clips auf ihrer Position. Entstehende Lücken in der Zeitleiste füllt

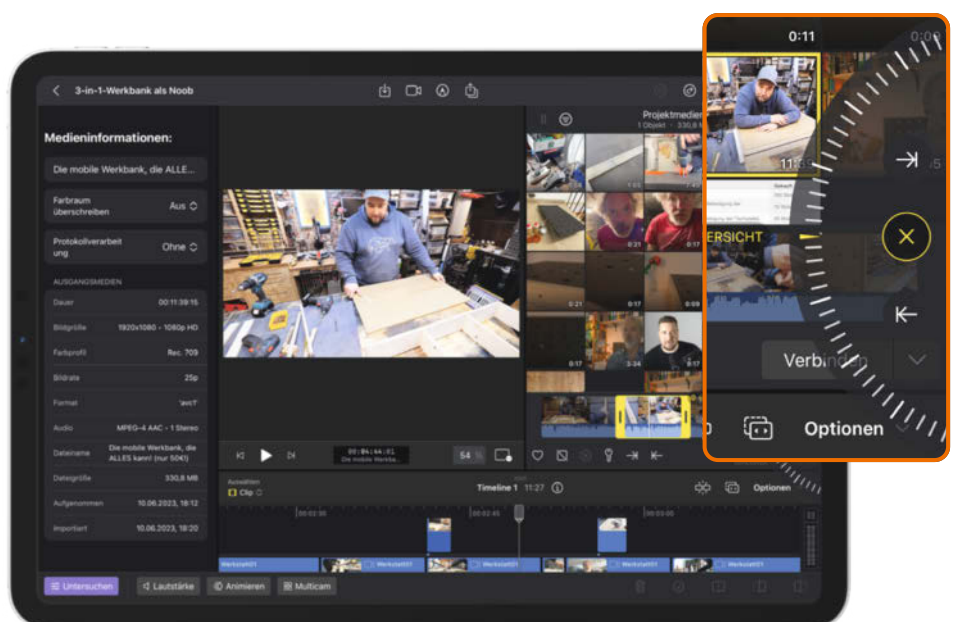
Final Cut automatisch mit Leer-Clips. Das Schneiden von Filmen und Videos lässt sich in distinkte Phasen unterteilen: Beim Import will man schnell Medien sichten und eine Vorauswahl treffen. Beim Grobschnitt reiht man die wichtigsten Elemente der Erzählung aneinander und optimiert die Blöcke farblich und akustisch. Im Feinschnitt entfernt man schließlich überflüssige Zwischenszenen, fügt Schnittbilder, Übergänge, Effekte und Texteinblendungen hinzu.

Um diesen Bedürfnissen auf der relativ kleinen Bildschirmfläche gerecht zu werden, verwendet Final Cut Pro ein flexibles Layout. In der oberen rechten Ecke erscheint entweder die Mediensammlung oder die Effektgalerie. Der Vorschaubereich links kann sich auch über die ganze Breite erstrecken oder in eine verschieb- und skalierbare Palette (Bild-in-Bild) ausgelagert werden. Die Zeitleiste erscheint unten im Bild, ihre Höhe passt der Produzent flexibel an oder blendet sie ganz aus. Von links schiebt sich bei Bedarf der Inspector (auf Deutsch „Untersuchen“) ins Programmfenster.

In der Mediensammlung bekommen alle einzelnen Elemente ein einheitlich großes Vorschaubild. Tippt man „Auswählen“, darf man mehrere Clips auswählen, um ihnen Tags zuzuweisen, sie als Favorit zu definieren oder fürs Löschen vorzuzeichnen.

Ein einzeln ausgewählter Clip erscheint in einer Miniatur-Voransicht am unteren Rand der Mediensammlung. Hier wählt man nun Start- und Endpunkt aus, bevor die Auswahl schließlich in die Timeline bugsirt wird.

Besonders die einblendbare und frei positionierbare Drehscheibe namens Jog-



Mit dem Jogwheel legt man Anfangs- und Endpunkt trotz Daumenbedienung exakt fest.

wheel hilft ungemein beim Finden der richtigen Schnittposition. Der halbtransparente Halbkreis bewegt sich mal langsam, mal schnell durchs Material und simuliert Massenträgheit: Schubst man es an und lässt es in der Bewegung los, läuft die Abspielposition weiter, verlangsamt den Vortrieb aber zunehmend.

Rund um die Zeitleiste sind die wichtigsten Werkzeuge drapiert. Die Logik dieser Anordnung erschließt sich, wenn man das Tablet in die Hand nimmt, um vom Tisch befreit zu arbeiten: Mit den beiden Daumen erreicht man ganz bequem Timeline-Elemente und die verschiedenen Tools. Nach kurzer Einarbeitungszeit geht das Kürzen, Schneiden und Verschieben der Filmelemente leicht von der Hand.

Beim Bearbeiten der Timeline stehen drei Auswahlmodi zur Verfügung. Im Modus „Clip“ wählt ein Antippen vollständige Segmente aus. „Bereich“ lässt die Anwender durch Tippen und Ziehen Teile eines Clips markieren. Im Modus „Kante“ selektiert man durch Tippen den Übergang zwischen zwei Clips und verlängert den einen auf Kosten des anderen, sodass die Gesamtlänge unverändert bleibt. Durch erneutes Tippen wählt man nur das Ende des ersten, mit einem dritten Antippen den Anfang des zweiten Clips aus. Dann ist die Änderung nicht mehr längenneutral. Diese Anpassung gelingt auch im Clip-Modus.

Die Bedienung im Bereich-Modus empfanden wir als sehr hakelig. Zwar kann man einen Subclip damit auswählen, nachträgliches Verschieben des Anfangs- und Endpunkts gelang uns allerdings nicht innerhalb der Zeitleiste. Verweilt der Finger zu lange auf einer Stelle, wählt man dann doch den ganzen Clip aus. Ein Tipp auf eine inhaltsfreie Stelle in der Timeline hebt die Auswahl auf, sodass man wieder von vorn einen Bereich markieren kann. Das passiert regelmäßig und frustriert stark. Wir waren im Clip-Modus am effizientesten, als wir die Werkzeuge in der unteren rechten Ecke zum Schneiden verwendeten – bei Bedarf unterstützt durch das Jogwheel.

### Stift, Maus und Tastatur

Die Bedienung mit den eigenen Fingern steht beim iPad im Vordergrund. Wer zudem einen Pencil 2 nebst iPad Pro M2 besitzt, kann nicht nur genauer bedienen, sondern bekommt beim Darüberschweben der Stiftspitze eine Vorschau der aktuellen Position. Das läuft analog zur Scrubbing-Vorschau in der Mac-Version, in der das Vorschaubild wiedergibt, was sich aktuell unter dem Mauszeiger befindet. Auf anderen iPads funktioniert die Schwebefunktion zwar nicht. Auf allen Tablets wählt der Pencil aber grundsätzlich per Tipp Clips aus und verschiebt oder trimmt diese.

Schönes Schmankerl ist die Live-Zeichnung, bei der man mit dem iPad-Stift auf das Videomaterial kritzelt, was ebenfalls auf allen iPads klappt. Der Prozess wird über das bestehende Videomaterial gelegt, die Zeichnungsgeschwindigkeit lässt sich mit einem Schieberegler justieren. Die Animation erinnert in den ersten Versuchen an unbeholfene Kritzeleien am Folienprojektor in der Schule, Cuttern mit Übung und Talent gelingen aber damit clevere Effekte oder Titel.

Bei externer Tastatur offeriert Final Cut zudem Tastenkürzel ähnlich zur Mac-Version: Q, W und E schreiben ausgewählte Clips auf die Timeline, J, K und L regeln die Wiedergabe, Cmd + B setzt einen Schnitt. Die umfangreiche und konfigurierbare Tastaturunterstützung der Mac-Version sollte man aber nicht erwarten.

### Farb- und Tonkorrektur

Um verwendetes Material aufzuwerten, kommt die Untersuchen-Seitenleiste zum Einsatz. Für die essenzielle Farbanpassung wechselt man in den Filter-Reiter und fügt eine Farbanpassung hinzu. Der Vorschaubereich zeigt auf Wunsch einen Bildanalyse-Graphen – hier bietet Final Cut Wellenform, Vectorscope und Histogramm an. Die Einstellungen sind allesamt als Schieberegler ausgeführt und so angeordnet, dass man sie bequem von oben nach unten durcharbeiten

kann. Das funktioniert leidlich gut, bedeutet aber etwas Arbeit; so umfangreich wie bei der Mac-Version sind sie allerdings nicht.

Die Einstellungen lassen sich kopieren und auf andere Clips übertragen, doch kann man aktuell in der Timeline nicht mehrere Clips gleichzeitig mit neuen Voreinstellungen beglücken. So bedeutet die Farbkorrektur bei einer stark fragmentierten Timeline viel unnötige Handarbeit.

**Die Farbeinstellungen von Final Cut auf dem iPad bieten nicht den Umfang und die flexible Bedienung der Mac-Version, aber sind funktional gut ausgewählt.**





Der Effekt „Hintergrund entfernen“ konnte nicht beeindrucken.



## Final Cut Pro (Videoschnitt)

Hersteller: Apple // Systemanforderung: iPadOS ab 16.4, iPad mit M1-Chip oder höher // Preis: 4,99 €/Monat 49,99 €/Jahr

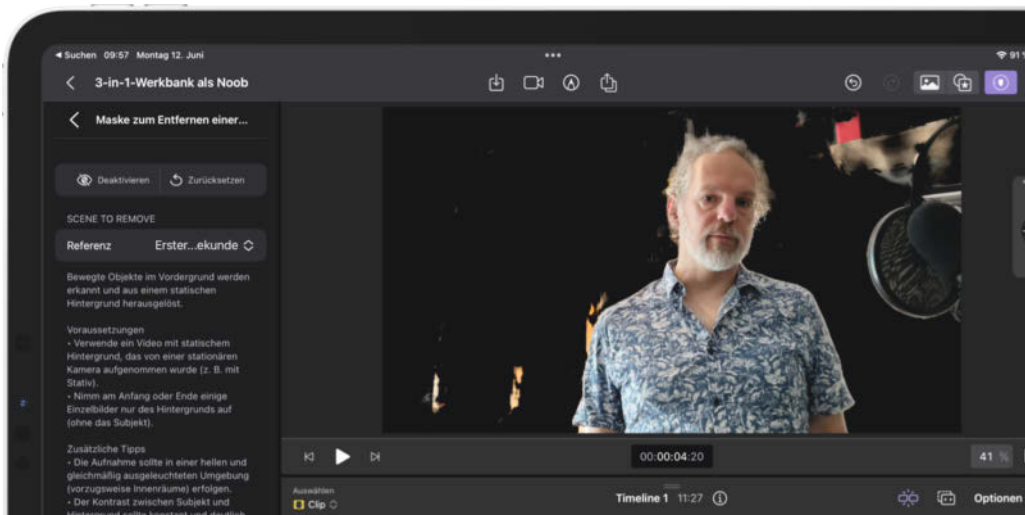
In diesem Bereich verbergen sich zudem wichtige Filter, etwa zum Verpixeln oder Blurren von Bildbereichen, die man jeweils mit einer Maske kombinieren kann. Die in der Mac-Version implementierte Bewegungsverfolgung (Motion Tracking) fehlt auf dem iPad allerdings, um etwa das Gesicht einer durchs Bild laufenden Person automatisch unkenntlich zu machen. Immerhin: Mittels Animieren-Funktion kann man Größe und Position aller Bildelemente anhand manuell festgelegter Keyframes automatisieren.

### Was läuft ...

iPads mit M1- und M2-SoCs zeigen keinerlei Probleme, verschiedenste Materialien in einer Timeline zu importieren und zu bearbeiten. Mühelos verarbeiten die Tablets 4K-Videos mit 60 fps, ändern Geschwindigkeit, passen die Farbwerte an und mischen sie mit HD-Material. Um 10-Bit- und 8-Bit-Material zu kombinieren, steht ein intelligenter Filter bereit, der sich automatisch um die Anpassung kümmert. Beim Zusammenstellen eines gut elfminütigen Clips aus 12 GByte Material unterschiedlichsten Ursprungs konnten wir keine Leistungseinbrüche in Form von Ruckeln, Pausieren oder niedrig aufgelösten Vorschauen feststellen.

Bis zu vier Clips lassen sich zu einem Multitrack zusammenfassen, die anhand ihrer Audiospuren synchronisiert werden. Im Videoverlauf kann man dann die Kamerapositionen wechseln. Nebenbei hilft der Multicam-Editor auch, eine Filmspur mit einer extern aufgenommenen Audiospur zu koppeln.

Nach der Installation sind noch nicht alle Übergänge, Effekte, Generatoren und musikalischen Hintergründe geladen. Man kann sie bei Bedarf (und Internetverbindung) nachinstallieren. Mit allen Materialien wächst die App allerdings von etwa 675 MByte auf über 2 GByte an. Die Auswahl ist nicht sehr groß, aber gut gewählt. Animierte Hintergründe gibt es hingegen einige, und



die sind ganz neu. Auch die Soundtracks, die Apple eingebaut hat, stellen eine Neuentwicklung dar: Die musikalischen Untermalungen lassen sich flexibel verlängern, der Abschluss klingt immer wie gewollt. Es gibt lediglich eine Minimallänge von 6 Sekunden.

### ... und was nicht

Apple erwähnt besonders den Filter zum Entfernen des Bildhintergrunds. Mit ihm soll man dank KI-Unterstützung Hauptmotive in Videoclips auch ohne Greenscreen freistellen können. Sonderlich gelungen schien uns dieser Effekt nicht; wir konnten bei kaum einer Aufnahme auf Anheb Motiv von Hintergrund trennen. In den Filtereinstellungen durften wir zwischen vier Referenzzeitpunkten entscheiden – selbst im besten Fall ähnelte das Resultat dem Photo-Booth-Freistellungseffekt: Was sich nicht bewegt, wird transparent.

Plugins von Drittanbietern werden derzeit noch nicht unterstützt, sollen aber folgen. Ebenso fehlte uns eine Voice-Over-Funktion, um schnell Off-Kommentare einzusprechen, ohne zusätzliches Video aufzunehmen.

Die Übersetzung ins Deutsche ist noch fehler- und lückenhaft, was besonders beim Einblenden der Tastenkürzel auffällt. Das kostenlose, in der Hilfe verlinkte Videotraining liegt nur in Englisch vor.

Hin und wieder stürzte uns Final Cut Pro auch ab, jedoch gingen dabei niemals Bearbeitungen verloren. Beim Export muss man die App geöffnet lassen. Der Prozess duldet keine Störungen – selbst das Anfertigen eines Screenshots brachte die Ausgabe auf einem iPad Pro 11 Zoll mit M2-Chip zuweilen aus der Fassung, und wir mussten die Ausgabe erneut starten.

### Backup

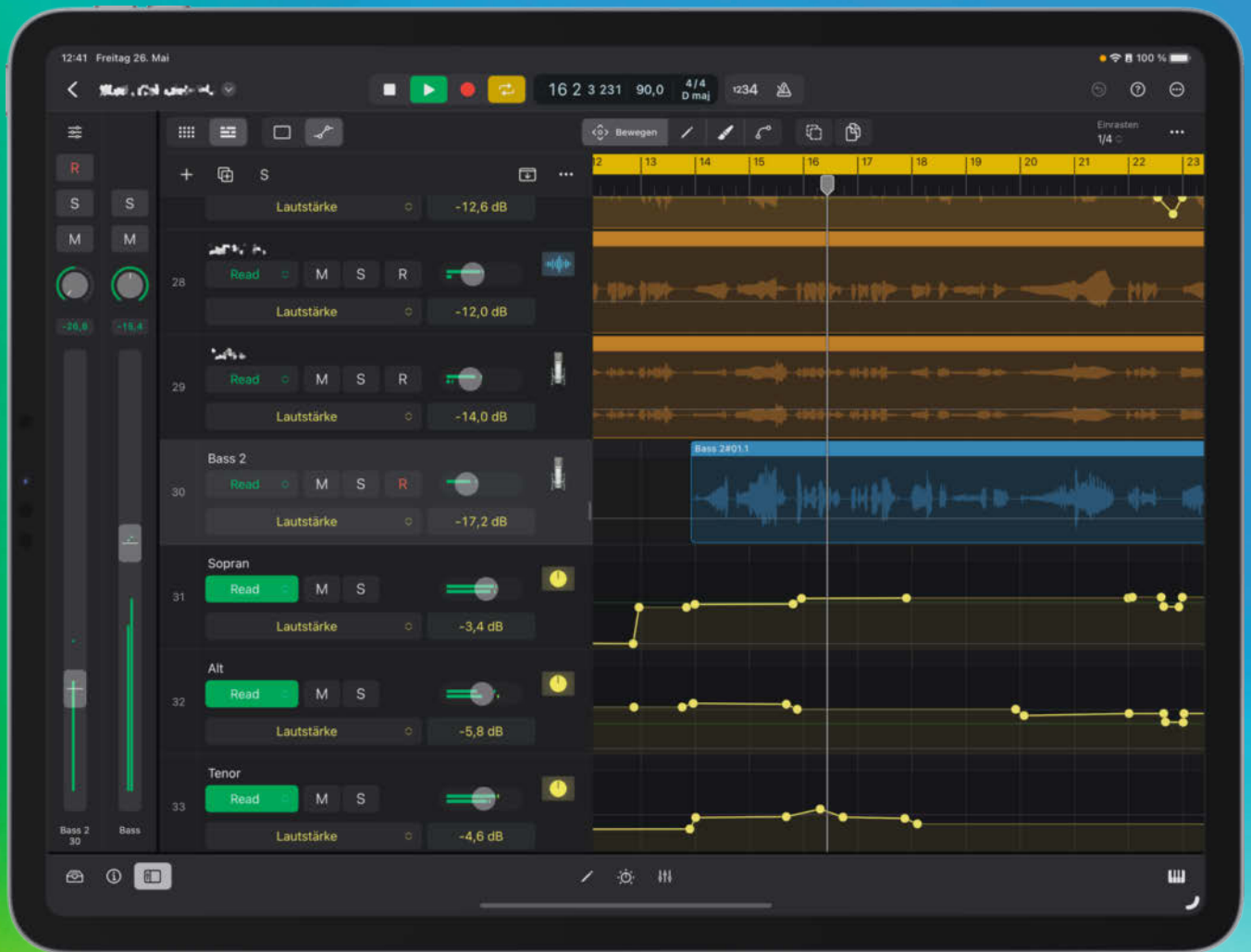
Aktuell gibt es keine Methode außer iCloud, um die Videoschnittprojekte automatisch

auf ein externes Medium zu sichern. Stattdessen kann und sollte man regelmäßig das aktuelle Projekt via Dateien-App auf eine externe SSD exportieren. Von dort aus lässt es sich erneut importieren. Das Mac-Pendant importiert iPad-Projekte ebenfalls, umgekehrt klappt es jedoch nicht. Zwar entdeckten Anwender mittlerweile Workarounds, um aus macOS-Projekten eine iOS-kompatible Version zu extrahieren, doch sind diese nicht offiziell unterstützt und deshalb mit Vorsicht zu genießen (siehe Webcode am Ende des Artikels). Möglicherweise versperrt Apple diese Workarounds mit künftigen Updates.

### Fazit

Die iOS-Version von Final Cut Pro ist ein gelungener erster Aufschlag. Man erkennt, wie viele Gedanken sich Apple über professionelle Workflows und die Bedienung am Tablet gemacht hat. Die flüssige Bearbeitung selbst datenreicher Medien erstaunt – am iPad mit M2-SoC ruckelt nichts – sowohl auf einem iPad Pro mit 256 GByte Flash und 8 GByte RAM als auch bei einem Testgerät mit 1TByte SSD und 16 GByte RAM. Dass die App aufgrund der Limitierungen nicht den vollen Funktionsumfang des Mac-Pendants mitbringt, war zu erwarten. Für kleinere Projekte unterwegs oder Social-Media-Clips taugt die iPad-Version allemal.

Einige wichtige Baustellen bleiben allerdings, allen voran die Bildstabilisierung und Motion Tracking. Aber auch zusätzliche und im besten Falle editierbare Tastenkürzel sowie eine Mehrfachauswahl von Clips zum gleichzeitigen Zuweisen von Audio- und Videobearbeitungen sollten möglichst schnell nachkommen. Schön wären auch automatisierte Backup-Möglichkeiten abseits eines teuren iCloud-Abonnements sowie die Bearbeitung von Projekten auf externen Medien. Es bleibt zu hoffen, dass Apple die Verpflichtung ernst nimmt, die aus einem Abo-Modell erwächst, und Final Cut Pro kontinuierlich weiterentwickelt. (hze)



# Logisch auf dem iPad

Apples Audiosoftware Logic Pro für iPadOS im Test

Instrumente aufnehmen, Beats programmieren, loopen, mischen – das alles geht mit Logic Pro nun auch auf dem iPad. Mac & i hat die Audio-App getestet.

Von Sebastian Trepesch

**D**en Einstieg macht Apple leicht: Wer die neue Audiosoftware öffnet, bekommt mit dem interaktiven „Logic Pro – Überblick“ einen Eindruck, wo welche Werkzeuge und Fenster zu finden sind und wie die Bedienung erfolgt. Das ist praktisch. Denn auch wenn dem Nutzer der macOS-App vieles in der iPad-Version gleich vertraut vorkommt, hat Apple die Software stark an kleine und Touch-Bildschirme angepasst.

Öffnen wir zunächst eine Datei. Apple liefert neben Tutorials wie „Beat mit Step Sequencer erstellen“ oder „Instrument-Patches suchen und hinzufügen“ als Spielwiese ein Projekt mit. Wer schon Musik mit einer Apple-App produziert hat, die in der iCloud liegt, fühlt sich gleich heimisch: Der Verlauf zeigt die eigenen GarageBand-Dateien von iOS und iPadOS. Sie lassen sich ebenso problemlos öffnen wie Projekte aus der macOS-Ver-

sion von Logic – übrigens auch von einem USB-C-Speicher.

Wir fordern das iPad Pro heraus und schicken ihm per AirDrop ein Projekt vom Mac, das aus etwa 30 Gesangs- plus einigen Bus- und Effektspuren besteht. Der Gerätewechsel klappt in unserem Falle sogar von der älteren macOS-Datei, offiziell sorgt das Logic-Update vom Mai für eine bessere Kompatibilität. Auch wenn die meisten MP3- oder WAV-Spu-

ren des Projekts über einen eigenen, leistungsfähigen EQ und Compressor verfügen, verrichtet der M2-Prozessor genauso wie die Minimalanforderung, der A12 eines älteren iPad Pro, die Arbeit ohne Anstrengung.

### Umfangreiches Audiopaket

Zum Glück enthält unser Projekt keine App-Store-fremden Plugins, da zum Beispiel Melodyne (siehe Mac & i Heft 4/2022, S. 108) auf dem Tablet nicht nutzbar ist. Wer solche Erweiterungen benötigt, muss natürlich auf dem Mac bleiben oder dort zumindest die einzelne Spur mit Effekt exportieren. Für Korrekturen wäre das umständlich, fürs Mischen gar unbrauchbar.

Fürs Erste liefert die iPad-App aber eine ordentliche Reihe von Plugins mit, darunter Hall, Phat FX, Arpeggiator und MIDI-Anpassungen – laut Anbieter über 100. Wer noch gar nicht so weit ist und sich seine Harmonien erst noch elektronisch zusammenbastelt, lädt sich ohne Aufpreis umfangreiche Soundpakete und Samples, zum Beispiel die jeweils knapp 600 MByte großen „Grundlagen“ namens „Studio Instrument“ oder „Hip-Hop“. Zudem gibt es spezifischere Sammlungen wie „Modern Synths“

oder „Rock-Drummerinnen“. Neben Sounds enthält Logic Pro natürlich die benötigten Werkzeuge und Funktionen wie Sampler, Drum Maschine, Loops, Quantisierung und dergleichen.

### Profiprojekte in klein

Je größer die Projekte, desto schwieriger wird es, den Überblick zu behalten. Das gilt erst recht auf dem vergleichsweise kleinen iPad-Bildschirm. Aber Respekt, Apple hat das Fenstermanagement innerhalb von Logic Pro sehr gut gelöst. Zum Beispiel blendet man über die untere Menüleiste Arbeitsbereiche ein und aus, die man dann jeweils größer und kleiner ziehen kann. Ein Doppeltipp unten auf eine leere Stelle öffnet die Spurenansicht, ein weiterer führt zurück zu den zuvor geöffneten Fenstern. Mit Zoomgesten ändert man die Spurengröße. So lässt sich zumindest auf dem 12,9-Zoll-Tablet gut arbeiten. Natürlich fragt man sich zwischendurch, wo denn dieses oder jenes Fenster geblieben ist. Es ist eben eine neue App, die man erst kennenlernen muss.

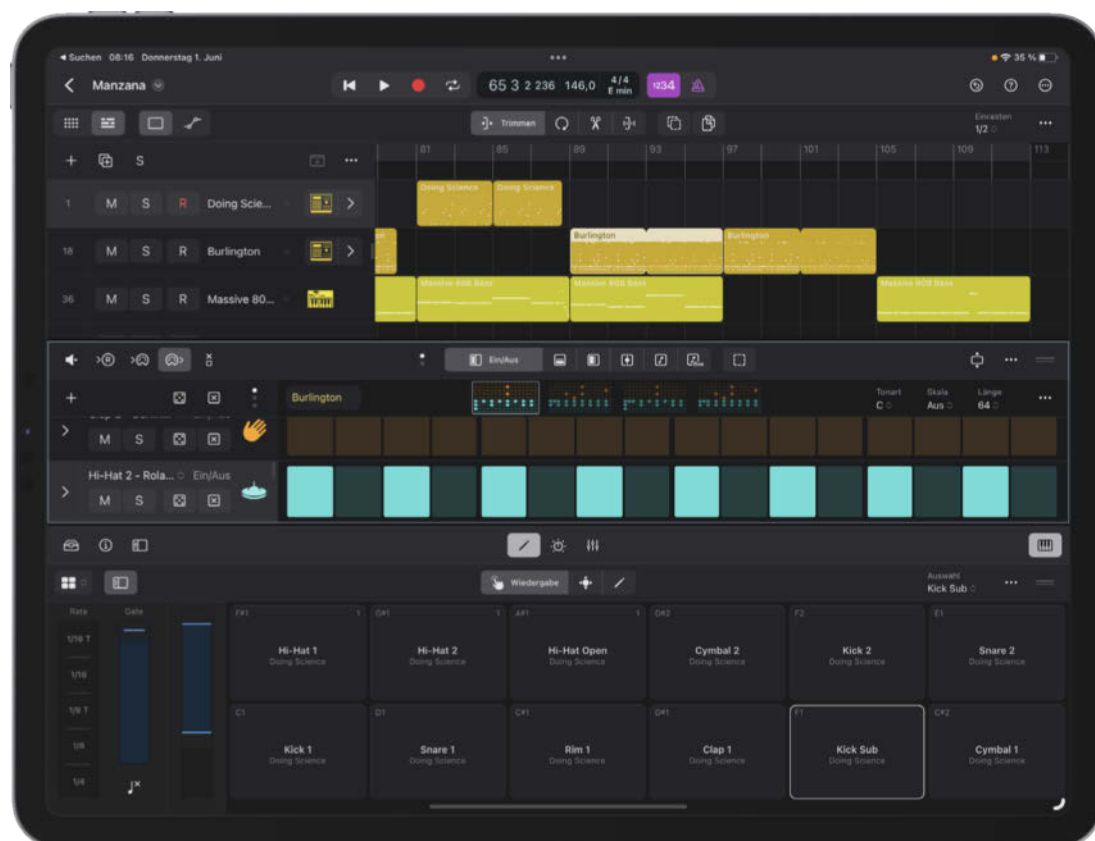
Zumindest teilweise dürfen wir auf die macOS-bekannten Tastenkürzel zurückgreifen. Sämtliche Bedienelemente wollen wir

aber trotz Magic Keyboard vor dem Display und macOS-Logic im Hinterkopf lieber auf dem Touchscreen als mit dem Trackpad bedienen. Keine Frage, dass dies vor allem für Instrumente, Beat-Pads, Live-Loops oder Misch-Regler der Standardweg ist. (Nicht umsonst hat Apple auch für die Desktop-Software eine iPad-Remote-App, um dem Mac einen Touchscreenzugang zu geben.) Und Automationen zeichnet man einfach mit dem Apple Pencil ein.

### Ein wenig zu wenig Pro im iPad

Da wundert es, dass Apple so lange mit der Veröffentlichung von Logic Pro für das iPad wartete. Und das, obwohl das Unternehmen die Pro-Tablets ja schon jahrelang als MacBook-Ersatz mit Profianspruch vermarktete. Die ungewollte Degradierung hat nun mit der Veröffentlichung der Audio- und Video-App (Final Cut siehe S. 52) ein Ende.

Doch gerade durch Logic Pro wird deutlich, wo Apple an der falschen Stelle gespart hat: Dem iPad Pro fehlt der Kopfhöreranschluss, der ein Audiosignal (fast) latenzfrei ausgibt. Der Port wäre vor allem auf Reisen nützlich, könnte aber auch auf dem Schreibtisch helfen, Aktivboxen einfach mal schnell



Beats lassen sich über Pads eintippen, viele Sounds und Samples bringt Logic Pro mit.





Auch mit vielen Audiospuren in Logic Pro kommt das iPad Pro klar.



Über die untere Leiste blendet man die Arbeitsbereiche ein, die man gerade benötigt.

über Klinken anzuschließen. Mit einem Bluetooth-Kopfhörer kommt man wegen der viel zu hohen Verzögerung zumindest während der Aufnahme nicht weit.

Nein, so muss man einen Adapter, USB-C-Hub (siehe Mac & i Heft 3/2023, S. 102) oder ein Audiointerface anschließen. Letzteres kann ein einfaches und altes Modell wie das kleine Shure Motiv MV1 sein, mit dem wir es probierten. Sieht man von den beschränkten Möglichkeiten dieses Produkts ab, funktioniert das – bis auf den Zwang, sowohl Kopfhörerausgang als auch Mikrofoneingang über das Zusatzgerät laufen zu lassen. Das bedeutet: Für eine schlichte Demo-Aufnahme hätten wir nicht die iPad-Mikrofone einsetzen können, was generell aber möglich ist. Nimmt Apple Analogmusiker ernst, spendiert es den nächsten iPads wieder

einen Kopfhöreranschluss. Wir machen uns sicherheitshalber keine Hoffnung.

### Fazit

Völlig logisch, dass Logic Pro auf das iPad gehört: Beeindruckend, wie gut Apple die Audio-Software nicht nur an den Touchscreen, sondern auch an die vergleichsweise kleinen Bildschirme angepasst hat. So macht es Spaß, mit der umfangreichen Audio-Software zu klimpern, harmonisieren, programmieren, produzieren. Apple hat gleich einen ordentlichen Wurf gelandet; mit einigen Einschränkungen im Vergleich zu einem MacBook Pro muss man dennoch leben.

Logic Pro für iPad gibts ausschließlich im Abo. Damit schließt Apple die Interessenten aus, die Software per Einmalkauf erwerben

möchten. Andererseits kann man die App dadurch einfach mal ein paar Wochen im Jahr für kleines Geld nutzen, statt gleich einen dreistelligen Eurobetrag auf den Tisch legen zu müssen – damit wiederum könnte sich Apple eine breitere Zielgruppe erschließen. Logic Pro ist die fünf Euro im Monat definitiv wert. (tre)



Logic Pro  
(Audiosoftware)

Hersteller: Apple // Systemanforderungen: iPadOS ab 16.4, iPad ab A12-Chip // Preis: 4,99 €/Monat oder 49,99 €/Jahr



# Verchromte Macs

## Ältere Macs mit Google ChromeOS Flex weiternutzen

Was tun mit älterer Mac-Hardware, die Apple nicht mehr mit aktuellem macOS und Sicherheitsupdates versorgt? Mit ChromeOS Flex bietet Google ein alternatives Betriebssystem an, um alter Hardware ein längeres Leben zu geben. Es empfiehlt sich vor allem als schlanker Client für progressive Webanwendungen und als Surfmachine – kann mit etwas Handarbeit aber auch Desktop-Anwendungen ausführen.

Von Christian Knerrmann

**A**lle Jahre wieder schickt Apple mit dem Erscheinen einer neuen Major-Version von macOS ältere Mac-Modelle in den vorzeitigen Ruhestand. Einmal als obsolet gelistet, erhalten auch gut erhaltene Systeme mit voll funktionsfähiger Hardware nicht mehr das neueste Betriebssystem. Sicherheitsupdates gibt es für frühere macOS-Version nur in schwerwiegenden Fällen.

Alte Macs lassen sich mit verschiedenen Betriebssystemen sinnvoll weiterverwenden (siehe Webcode am Ende des Artikels). Weniger bekannt ist, dass auch Google ChromeOS Flex dazu zählt.

Ursprünglich band Google sein hauseigenes Betriebssystem an strikte Spezifikationen für die Hardware. Neben Chromebooks (Notebooks, Tablets und Detachables) gibt es Tisch-Geräte im Mini-PC-Format, Chromeboxen genannt, sowie All-in-one-Geräte ähnlich dem iMac, die sogenannten Chromebases. Allen gemeinsam ist der Sicherheitschip „Titan C“. Ähnlich einem Trusted Platform Module (TPM), der Secure Enclave bei Apple Silicon oder dem T2-Chip in Intel-Macs stellt Titan C mittels eines Verified-Boot-Verfahrens sicher, dass Firmware, Kernel, das Betriebssystem und Browser sowie weitere Komponenten nur starten, wenn deren Signaturen mit den von Google gelieferten Hashwerten übereinstimmen.

### Flex: ChromeOS ohne Spezial-Hardware

Diese Rahmenbedingungen hat Google im vergangenen Jahr mit ChromeOS Flex gelockert. Seitdem ist das kostenfreie Betriebssystem auf nahezu beliebiger Hardware installierbar.

Die Hardware-Anforderungen von ChromeOS Flex sind moderat. Als Mindestanforderung verlangt Google ein System mit 64-Bit-Architektur (Intel- oder AMD-Prozessor), 4 GB Hauptspeicher und der Option, per USB-Stick oder SD-Karte zu starten. Möchten Sie ChromeOS Flex dauerhaft installieren und nicht nur als Live-System

starten, sind weiterhin mindestens 16 GB interner Speicher nötig, insbesondere beim Einsatz der nachträglich zu installierenden Linux-Entwicklungsumgebung gerne auch deutlich mehr.

Laut Google kann vor 2010 hergestellte Hardware Probleme bereiten. Das Unternehmen warnt ausdrücklich vor integrierten GPUs der Baureihen Intel GMA 500, 600, 3600 sowie 3650. Abseits davon listet die Online-Dokumentation zahlreiche zertifizierte Modelle mit einem Status auf: „Zertifiziert“, „Geringfügige Probleme“, „Größere Probleme erwartet“ sowie „Dezertifiziert“. Im ersten Fall sollten alle Kernfunktionen ohne Probleme funktionieren. Für die anderen Status fehlen Details, welche Probleme genau zu erwarten sind. Beim Status „Geringfügige Probleme“ ist grundlegendes Arbeiten möglich, aber einzelne Funktionen laufen noch nicht vollends rund. Nur beim Status „Größere Probleme erwartet“ rät Google vom Einsatz ab. Bei „dezertifizierten“ Geräten wird ChromeOS Flex zwar zunächst noch funktionieren, aber es könnten dann mittelfristig Probleme bei einzelnen Hardware-Komponenten auftreten, die

<b>macOS Sonoma ist mit diesen Geräten kompatibel.</b>	
iMac 2019 und neuer	Mac Pro 2019 und neuer
iMac Pro 2017	Mac Studio 2022 und neuer
MacBook Air 2018 und neuer	Mac mini 2018 und neuer
MacBook Pro 2018 und neuer	

Apple wirft im Herbst 2023 mit macOS 14 wieder einige Macs aus dem Betriebssystem-Support, etwa iMacs und MacBooks von 2017.





## kurz & knapp

- Google ChromeOS Flex läuft auf vielen älteren Mac-Modellen.
- Funktions- und Sicherheitsupdates gibt es auch jenseits von Apples offiziellem Support-Ende.
- Das System legt den Fokus auf die Dienste von Google Workspace, harmonisiert aber auch mit anderen Web-Anwendungen wie Apples iCloud-Apps.
- ChromeOS Flex lässt sich zwar offline nutzen, aber nicht ohne Internetverbindung einrichten.
- Die Linux-Entwicklungsumgebung erweitert flexibel den Funktionsumfang.

Google nicht mehr aktiv testet. Natürlich können Sie ChromeOS Flex auch auf nicht gelisteten Systemen ausprobieren.

### Neues Leben für ältere Macs

Unter den mehr als 490 gelisteten Geräten finden sich auch neun Modelle von Apple, auf denen nicht mehr die neueste Version von macOS läuft. Derzeit tragen sieben Geräte den Status „Zertifiziert“ und zwei „Geringfügige Probleme“. So hat Apple etwa das MacBook Air 5,1 von 2012 schon lange als obsolet gelistet und nur noch mit macOS bis 10.13 bedacht. Mit ChromeOS Flex unterstützt Google das Gerät noch bis 2025. Für das MacBook Air 6,1 von 2013 sowie den Mac Mini 7,1 ist offiziell mit macOS 12 Schluss. Google bietet auf beiden Geräten Support für ChromeOS Flex bis 2026. Dezertifizierte Geräte können dennoch weitere Updates erhalten und somit länger funktionieren. Allerdings garantiert Google dies nicht.

Wir haben ChromeOS Flex auf mehreren älteren Macs ausprobiert und dabei im Hinblick auf die Unterstützung der Hardware weitestgehend positive Erfahrungen gemacht. Darunter auch Geräte, die Google auf der Kompatibilitätsliste nicht explizit erwähnt.

Beim **MacBook Air 5,1 von 2012** und dem **MacBook Air 6,1 von 2013** funktionierte lediglich die Tastaturbeleuchtung nicht. Ansonsten arbeiteten die Tastaturen tadellos mitsamt Sondertasten, die auch unter ChromeOS Bildschirmhelligkeit und Lautstärke regeln sowie weitere sinnvolle Aktionen übernehmen. Das Touchpad funktioniert mitsamt Multi-Touch-Gesten für Scrollen und Rechtsklick, ebenso die Anzeige des Ladezustands sowie Stromsparmodus und Aufwachen beim Aufklappen.

Unser **MacBook Air 6,1** musste ohne die integrierte Webcam auskommen, worauf die Kompatibilitätsliste bereits hinwies. Externe USB-Webcams erkannten alle unsere Geräte ohne Probleme, inklu-

sive der ungelisteten Macs. So konnten wir ChromeOS Flex auch auf einem **Mac mini 6,1 von Ende 2012** sowie einem **27-Zoll-iMac von Ende 2014** mit Retina-Display komplikationslos verwenden. Weder die große Bildschirmauflösung noch die integrierte Webcam des iMacs stellten ChromeOS Flex vor Probleme – ebenso wenig die Bildschirme, die wir per HDMI mit dem Mac mini koppelten.

Bei per Bluetooth oder USB verbundener Peripherie aus unserem Fundus – Tastaturen, Mäuse, Headsets und Raummikrofone – zeigte ChromeOS keine Schwächen. Unabhängig von der eingesetzten Hardware erkennt das Betriebssystem externe USB-Speichermedien allerdings laut Google nur mit den Dateisystemen FAT16, FAT32, exFAT, NTFS, MTP sowie HFS+ (mit Journaling nur schreibgeschützt), ISO9660 und UDF. Auch wenn Googles Online-Dokumentation es nicht erwähnt, konnten wir in unseren Tests auch ohne Probleme mit Ext4-formatierten Datenträgern arbeiten. Mit Medien, die Microsofts neueres Resilient File System (ReFS), BTRFS oder APFS verwenden, weiß ChromeOS Flex nichts anzufangen und bietet lediglich an, sie neu zu formatieren.

Bei Druckern pflegt Google in der Online-Dokumentation ebenfalls eine Liste kompatibler Geräte und verweist darüber hinaus auf die Webseiten der etablierten Druckerhersteller, die ihrerseits Listen mit kompatiblen Geräten pflegen. Das System unterstützt nur Verbindungen via USB, WLAN oder kabelgebundenes Netzwerk, nicht aber Bluetooth. Beim exemplarisch angebundenen HP Color LaserJet MFP M283fdw konnten wir über das Netzwerk sowohl drucken als auch scannen.

Grundsätzlich muss man sich bei der Bedienung von ChromeOS Flex ein wenig umgewöhnen: Zwar zeigt die Funktionstaste F3 ähnlich Mission Control die Verwaltung der virtuellen Desktops samt offener Fenster an. Und auch F4 ruft statt des Launchpads den Launcher von ChromeOS auf. Ansonsten orientiert sich das Betriebssystem

**ChromeOS Flex stellt eine gute Alternative zu macOS auf dem MacBook Air 6,1 von 2013 dar und funktioniert tadellos auf dem nicht zertifizierten iMac von 2014.**



mehr an Windows-Gepflogenheiten. Das @-Zeichen erreichen Sie beispielsweise nicht über die vom Mac gewohnte Kombination Alt + L, sondern wie bei Windows und Linux üblich über AltGr + Q. AltGr entspricht auf Apple-Tastaturen der rechten Alt- oder Option-Taste.

### Boot-Medium erstellen

Für das Installations-Medium mit Live-System benötigen Sie einen USB-Stick oder eine SD-Karte mit mindestens 8 GByte Speicher. Dieses erstellen Sie im Idealfall auf einem separaten Computer mit macOS, Windows oder ChromeOS mit aktuellem Chrome-Browser.

Öffnen Sie den Chrome Web Store, etwa indem Sie einen neuen Tab öffnen und auf „Erweiterungen“ unterhalb des Suchfelds klicken oder direkt „chrome.google.com/webstore“ aufrufen. Suchen Sie nach der Browser-Erweiterung „Programm zur Chromebook-Wiederherstellung“ und installieren diese. Beim Start der Extension, etwa über das Puzzle-Symbol hinter der Adressleiste, erscheint ein Assistent. Dieser führt Sie zum Boot-Medium nicht nur für ChromeOS Flex, sondern auch für sämtliche Chromebooks von Google und Drittherstellern. Im Dialogschritt „Chromebook identifizieren“ klicken Sie auf „Modell aus einer Liste auswählen“ und selektieren den Hersteller „Google ChromeOS Flex“ und darunter das Produkt „ChromeOS Flex“.

Wählen Sie im nächsten Schritt das gewünschte Speichermedium mit Bedacht, da es im weiteren Verlauf vollständig überschrieben wird – auch Partitionen gehen dabei verloren. Zu guter Letzt haben Sie die Wahl zwischen der stabilen Version von ChromeOS Flex, dem



Bild: Christian Knemann

Entwicklerzweig oder der Version mit Langzeit-Support für Unternehmenskunden. Standard ist die stabile Version. Mit einem Klick auf „Jetzt erstellen“ lädt der Assistent ChromeOS Flex im Hintergrund herunter und schreibt es auf das Boot-Medium.

Haben Sie kein separates Gerät zur Hand, um ein solches Medium zu erstellen, geht das grundsätzlich auch direkt auf dem umzuwandelnden Altgerät – allerdings abhängig davon, wie alt das darauf installierte macOS ist. Auf einem Testgerät mit OS X 10.10.5 Yosemite ließ sich erst nach einem Update auf OS X 10.12 Sierra eine aktuellere Version von Google Chrome installieren – zum Redaktionsschluss war das v103.0.5060.134. Die Erweiterung zur Chromebook-Wiederherstellung ist nämlich nicht kompatibel zu Chrome 87.0.4280.88, der letzten verfügbaren Version für Yosemite.

### Installation oder Start als Live-System

Verbinden Sie das Boot-Medium mit Ihrem Mac und starten Sie das System mit gedrückter Alt-Taste. Es zeigt nach etwas Wartezeit die Auswahl des Startvolumens an, wo Sie nun auf „EFI Boot“ klicken. Wählen Sie im folgenden Setup-Programm Sprache und Tastatur-Layout aus und entscheiden dann, ob Sie ChromeOS Flex installieren oder als Live-System ausprobieren möchten. Letzteres empfiehlt sich allerdings nur für einen ersten Blick auf die Oberfläche und zum Prüfen, ob Hardware und Peripherie mit ChromeOS Flex harmonisieren. Für dauerhaftes Arbeiten dürfte das Boot-Medium

## Die Geschichte von ChromeOS Flex

ChromeOS sowie die hier im Artikel besprochene Variante Flex basieren auf dem frei verfügbaren Betriebssystem ChromiumOS, das wiederum aus Gentoo Linux hervorgegangen ist. Google selbst treibt als größter Contributor das ChromiumOS-Projekt voran, auf dessen Fundament das um proprietäre Komponenten erweiterte ChromeOS fußt.

Allerdings gibt es von ChromiumOS keine offiziellen Installations-Images, sodass Sie inoffiziellen Quellen vertrauen oder aber selbst ein Image bauen müssen (siehe ChromiumOS Developer Guide).

Die Architektur unterscheidet sich deutlich von anderen Linux-Distributionen. Enthalten sind lediglich Chromium (bei ChromeOS: Google Chrome), einige Einstellungen, Dateimanager, Texteditor, Kamera-App sowie Shell-Zugang. Auch ChromiumOS erwartet grundsätzlich ein Google-Konto. Der Developer Guide erklärt, wie man die

erforderlichen Google API Keys einbindet. Das System bietet aber auch eine Gast-Sitzung, die ohne Anmeldung funktioniert.

Direkter Vorfahre von ChromeOS Flex ist das Betriebssystem CloudReady. Neverware hatte es 2015 auf Basis von ChromiumOS als Hardware-unabhängige Alternative zu ChromeOS geschaffen. Nach der Unternehmensübernahme im Jahr 2020 hat Google CloudReady zu ChromeOS Flex weiterentwickelt und optisch angepasst, sodass es sich vom klassischen ChromeOS kaum noch unterscheidet.

ChromeOS Flex funktioniert ohne den Sicherheitschip „Titan C“ und somit auf generischen PC- und Mac-Systemen. Entsprechend ist das Sicherheitsniveau geringer. Eklatante Sicherheitslücken gab es bislang aber nicht. Weiterhin fehlt der Zugang zum Google Play Store, weshalb man keine Android-Apps und Progressive Web Apps (PWA) aus dieser Quelle laden und ausführen kann.

## Boot-Stick vom Image erstellen

Möchten Sie Google Chrome und die Browser-Erweiterung nicht verwenden, führen auch alternative Wege ans Ziel, die zudem auch unter Linux funktionieren. Google stellt nämlich das Image des ChromeOS Flex-Installationsprogramms zum direkten Download bereit. Sie schreiben das Image wahlweise mit einem grafischen Werkzeug wie Balena Etcher oder per Shell-Befehl auf Ihr Boot-Medium. Google empfiehlt für Linux folgendes Kommando:

```
sudo dd if=/Pfad/zum/chromeosXYZ.bin of=/dev/sdX bs=4M status=progress
```

Für macOS müssen Sie den Terminal-Befehl leicht abwandeln:

```
sudo dd if=/Pfad/zu/chromeosXYZ.bin of=/dev/diskX bs=4m status=progress
```

Verwenden Sie in beiden Fällen beim Parameter `if` (input file) den passenden Pfad zur geladenen Image-Datei und ersetzen Sie das „X“ bei `of` (output file) durch die Nummer Ihres Boot-Mediums. Diese ermitteln Sie unter Linux via `fdisk -l` und am Mac mit `diskutil list`. Beachten Sie unter macOS beim `bs`-Parameter (block size) die abweichende Kleinschreibung und dass Sie zuvor alle Volumes des Mediums auswerfen müssen. Unter macOS 11 Big Sur und älter kennt `dd` den Parameter `status=progress` für eine Fortschrittsanzeige noch nicht. Hier müssen Sie ihn weglassen und können den Fortschritt mit der Tastenkombination `Ctrl + T` prüfen. Wichtig bei Pfadangaben: Sollten darin Leerzeichen vorkommen, müssen Sie diesen einen Backslash (\) voranstellen oder den gesamten Pfad in Anführungszeichen einfassen.

in der Regel zu wenig Speicherplatz bieten und aufgrund der USB-2-Ports bei alten Macs zu langsam sein. Weiterhin können Sie das Live-System nicht in die zentrale Verwaltung von Chrome Enterprise einbinden.

Das Live-System merkt sich über einen Reboot hinweg das zuletzt angemeldete Konto samt Konfiguration und Daten. Sobald Sie das Medium jedoch mit einem anderen Computer starten, verwirft ChromeOS Flex die Informationen und beginnt mit der Grundkonfiguration. Eine portable Nutzung an wechselnder Hardware ist also nicht möglich.

Sollte sich Ihr Mac als kompatibel erweisen, ist die Installation folglich die bessere Wahl. Wichtig: ChromeOS Flex unterstützt aufgrund seines komplexen Unterbaus (siehe Abschnitt „Updates ohne Downtime“) keine Dual-Boot-Konfiguration und löscht stets die komplette Festplatte. Wahlweise den Mac mit altem macOS oder ChromeOS Flex zu starten, geht also nicht.

Die Installation war selbst auf unseren betagten Test-Systemen jeweils in wenigen Minuten erledigt. Danach startet ChromeOS Flex ohne externes Medium vom internen Speicher. Die weitere Konfiguration verläuft identisch zum klassischen ChromeOS. Das System erfordert eine Internetverbindung per Kabel oder WLAN sowie eine Anmeldung mit einem persönlichen Google-Account oder einem Chrome-Enterprise-Konto. Alternativ gibt es eine nicht-persistente Gast-Sitzung, die auch ohne persönliches Google-Konto funktioniert. Diese taugt aber nur, um etwa Gästen Zugang zu einem Browser zu geben, und verwirft nach dem Abmelden alle Daten.

ChromeOS stellt bei der Einrichtung einige Fragen zur Cloud-Synchronisation von Einstellungen und Daten. Sofern Sie sich damit anfreunden können (siehe Kasten „Telemetrie und Datenschutz“), liegt darin die große Stärke von ChromeOS Flex: Nach Verlust oder Defekt Ihrer Hardware können Sie recht schnell wieder weiterarbeiten. Das System lädt alle Einstellungen und Daten aus der Cloud und die Arbeitsumgebung sieht wieder so aus wie gewohnt. Dies betrifft allerdings nur die Funktionen und enthaltenen Anwendungen von ChromeOS Flex. Hatten Sie Ihre Arbeitsumgebung unter dem klassischen ChromeOS konfiguriert, finden Sie unter ChromeOS Flex lediglich die nativen Er-

weiterungen aus dem Chrome Web Store wieder. Sämtliche Apps aus dem Google Play Store fehlen, da ChromeOS Flex ohne diesen Store auskommen muss.

### Updates ohne Downtime

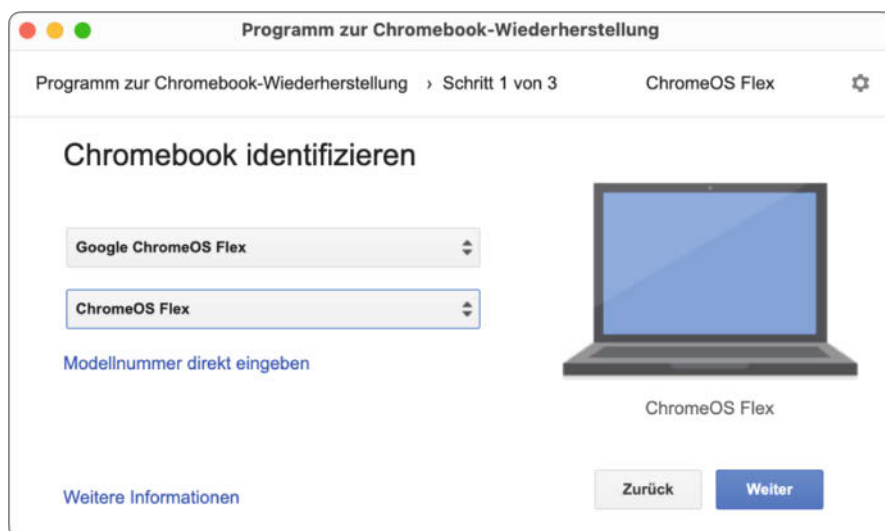
ChromeOS verwendet ein komplexes Partitionsschema, das jeweils zwei alternative Partitionen für den Kernel und das Root-Dateisystem vorsieht. Das Betriebssystem lädt dabei grundsätzlich schreibgeschützt aus einer dieser Partitionen und installiert Updates im Hintergrund auf die zweite inaktive Partition, um beim Neustart davon zu booten. Beim nächsten Update vollzieht sich dieser Vorgang in der umgekehrten Richtung. So kommt das System praktisch ohne wahrnehmbare Ausfallzeit aus. Es ist bei einem Update in weniger als zehn Sekunden einsatzbereit.

Die lokal gespeicherten Daten der Endanwender bewahrt ChromeOS in einer separaten, verschlüsselten Partition auf. Die löscht das System beim Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen. Die von Google als „Powerwash“ bezeichnete Funktion finden Sie in den Einstellungen von ChromeOS unter „Erweitert > Einstellungen zurücksetzen“. Auch im laufenden System legt Googles Architektur Wert auf Sicherheit und schottet Apps, Browser-Tabs sowie auch alle Domains innerhalb der Tabs in einer jeweiligen Sandbox voneinander ab.

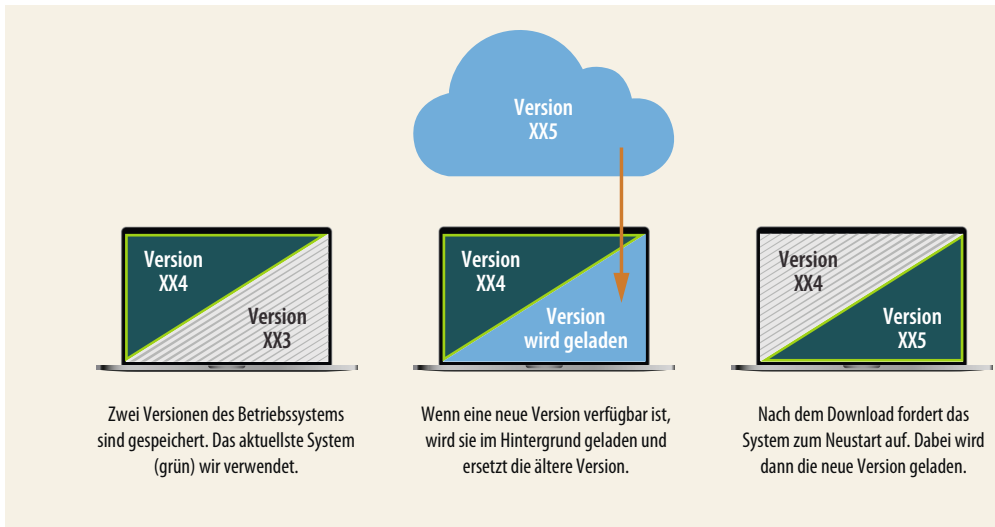
### Produktiv mit den Bordmitteln

War ChromeOS in seinen Anfangstagen ausschließlich online verwendbar, hat Google das System mittlerweile um die Offline-Nut-

**Das Programm zur Chromebook-Wiederherstellung erzeugt im Chrome-Browser ein Boot-Medium für ChromeOS Flex.**







**ChromeOS Flex installiert Updates ohne nennenswerte Downtime in einer separaten Partition.**

Linux-Umgebung installieren (mehr dazu später).

Im Dateimanager ist von Haus aus Google Drive via sogenanntem File System Provider (FSP) integriert. Googles Lösung für Enterprise File Sync & Share (EFSS) erscheint ebenfalls in der Seitenleiste. Sie können direkt auf Ihre Ordner und Dateien in der Cloud zugreifen und sie mit anderen teilen sowie

zung erweitert. Wenig überraschend stehen vorrangig die hauseigenen Anwendungen und Dienste aus dem Google Workspace im Fokus. Diese hat Google durchgängig in Form von Webapplikationen konzipiert, die im Browser laufen. Alle Apps integrieren sich mit Icons in den Launcher von ChromeOS Flex.

Es handelt sich aber lediglich um Verknüpfungen für den Schnellaufgriff auf die jeweiligen Dienste, die auch direkt im Browser funktionieren. Personen oder Familien können Google Workspace für nicht-kommerzielle Zwecke kostenlos verwenden. Auch Unternehmen ermöglicht das Paket „Workspace Essentials Starter“ einen kostenfreien Einstieg, sie müssen dabei aber ohne den E-Mail-Dienst Gmail und zentrale Verwaltungsmöglichkeiten der Google Admin Console auskommen. Die gibt es erst mit den kostenpflichtigen Tarifen.

Google Workspace beherrscht die gängigen Office-Dateiformate der Microsoft-Anwendungen Word, Excel und PowerPoint. Ferner versteht sich die Galerie-App von ChromeOS Flex mit PDF-Dateien, diversen Medien-Formaten wie JPG, GIF, PNG, MP3 oder MP4. In PDFs kann man Anmerkungen hinterlassen und Formulare ausfüllen. Bilder lassen sich bemalen, zuschneiden und skalieren. Wer mehr benötigt als die rudimentäre Belichtungs-, Kontrast- und Sättigungskorrektur, greift zu Online-Editoren wie Photopea oder Adobe Express. Mit etwas Aufwand lässt sich auch Gimp in der

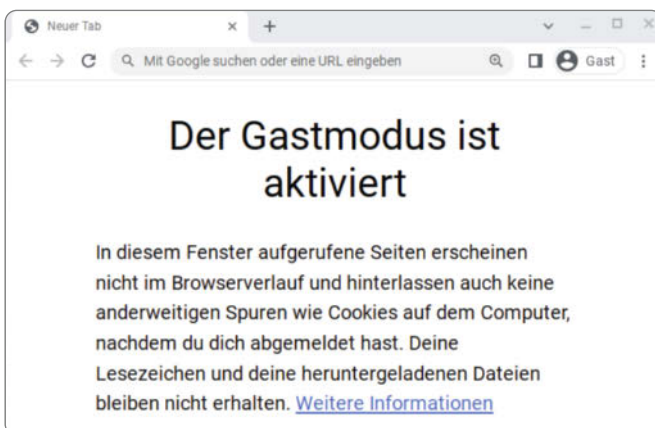
für Sie freigegebene Daten anderer Nutzer verwenden. Google Drive bringt auch die Möglichkeit, Ordner und Dateien zur Offline-Nutzung zu markieren. Alternativ speichern Sie Daten auch lokal auf Ihrem Chrome-Gerät oder auf externe Medien. Die Linux-Entwicklungsumgebung (siehe weiter hinten) hat nur Zugriff auf lokale Daten. Schließlich können Sie auch SMB-Freigaben einbinden. Mit diesem Funktionsumfang bewältigt ChromeOS Flex grundlegende Aufgaben des Alltags – und dies selbst bei Geräten mit nur 4 GByte sehr flott.

## Apple, Microsoft und andere Dienste

Möchten Sie statt Google Workspace und Drive lieber anderweitige Apps und Dienste verwenden, so müssen diese als Webanwendung im Browser laufen. Dies gilt auch für Apples Anwendungen und Dienste sowie Microsoft 365. Ihre in iCloud gespeicherten Inhalte sowie Apples Office-Anwendungen Pages, Numbers und Keynote erreichen Sie nur per Browser. Dass Microsoft bereits im letzten Jahr den ursprünglichen Linux-Client von Teams gegen eine performantere PWA ausgetauscht hat, erweist sich auch für ChromeOS Flex als Vorteil. Die klassischen Office-Anwendungen wie Excel, PowerPoint und Word beschränken sich allerdings auf ihre in den Funktionen reduzierten Web-Versionen. Die native Chrome-Erweiterung „Microsoft 365“ vereinfacht lediglich den Zugriff auf die Web-Apps. Sie sorgt außerdem dafür, dass Sie im Dateimanager per „Öffnen mit ...“ Microsoft-Office-Dateitypen direkt mit den passenden Web-Apps im Browser öffnen und diese Aktion auch als Standard definieren können. Die Erweiterung integriert sich dazu aber nicht in den Dateimanager, sondern lädt im Hintergrund Kopien der Dateien in Microsoft OneDrive hoch.

Da ChromeOS Flex ohne Play Store auskommen muss, lassen sich Cloud-Dienste wie Dropbox, Nextcloud oder OwnCloud nicht in den Dateimanager einbinden. Immerhin gibt es eine inoffizielle Chrome-Erweiterung, die Nextcloud in den Dateimanager integriert.

Alternativ dient ChromeOS Flex als Thin Client. Hiervon profitieren hauptsächlich Unternehmenskunden (siehe Kasten „Chrome Enterprise“), die Virtualisierungslösungen wie Citrix Virtual Apps and Desktops oder VMware Horizon betreiben. Beide Hersteller bieten im Chrome Web Store passende Erweiterungen, die man über die Google Admin Console zentral installieren und konfigurieren kann. Andere Remote-Desktop-Lösungen funktionieren nur, wenn diese einen Browser-Client anbieten.



**Der Gastmodus ermöglicht nicht-persistente Sitzungen ohne Anmeldung mit einem Google-Konto.**

# Telemetrie und Datenschutz

Googles Dienste werden im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) und der Schweiz von der Google Ireland Limited und nicht direkt von der US-amerikanischen Google LLC angeboten. Da der Konzern aber für ChromeOS und Chrome-Dienste keine separaten geografischen Regionen abgrenzt, landen Daten im Rahmen der Nutzungsbedingungen und der Datenschutzerklärung auch außerhalb der EU.

Die Datenschutzaspekte und die Übermittlung von Telemetriedaten sind für die private Nutzung und bei Chrome Enterprise sowie Education unterschiedlich zu bewerten:

**Nutzung mit persönlichem Google-Konto:** Im Rahmen der Einrichtung von ChromeOS Flex bittet Sie der Assistent, die Nutzungsbedingungen von Google sowie für Google Chrome und ChromeOS zu akzeptieren. Sie verweisen zudem auf dienstspezifische Zusatzbedingungen für weitere Google-Produkte und -Dienste, wie Gmail und Google Drive.

Weiterhin ist Googles Datenschutzerklärung verlinkt, die aufschlüsselt, welche Daten Google bei der Nutzung der Dienste erhebt. Insbesondere für Personen aus der EU sind dort Steuerungsmöglichkeiten beschrieben, um Auskunft über ihre Daten zu erhalten, sie zu aktualisieren, zu löschen und deren Verarbeitung einzuschränken.

Während das Abnicken der Nutzungsbedingungen obligatorisch ist, bleibt die Übermittlung von Nutzungs- und Diagnosedaten optional. Darin enthalten sind Absturzberichte, Speichernutzung und Informationen darüber, welche Funktionen Sie verwenden. Auch nach Abschalten der Telemetrie werden für grundlegende Dienste wie Systemupdates und -sicherheit einige erforderliche Daten übertragen. Diese Rahmenbedingungen gelten auch für eine Gast-Sitzung

Wenn Sie im Rahmen der Einrichtung die Checkbox „Synchronisierungsoptionen nach der Einrichtung überprüfen“ aktivieren, können Sie granular wählen, ob Sie etwa Lesezeichen, Passwörter, Browser-Verlauf, Chrome-Erweiterungen sowie Einstellungen von Browser und Betriebssystem mit dem Google-Konto synchronisieren möchten. Das lässt sich auch jederzeit nachträglich anpassen. Die Optionen verteilen sich

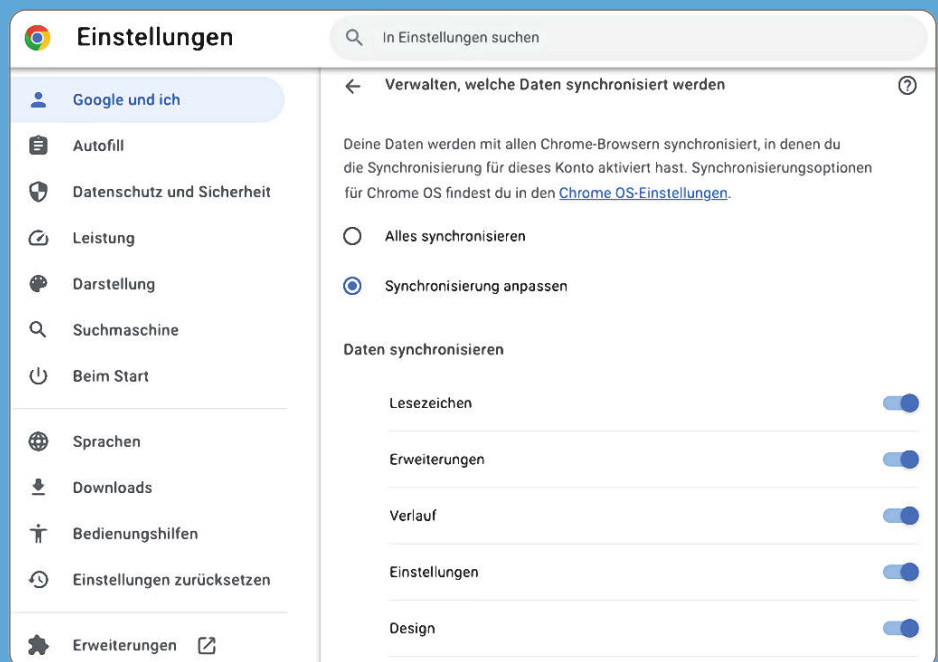
Die Telemetrie-Optionen zur Cloud-Synchronisation finden sich in den Einstellungen von ChromeOS sowie in den Einstellungen des integrierten Browsers Chrome.

auf die ChromeOS-Einstellung „Konten > Synchronisierung und Google-Dienste > Synchronisierung“ sowie „Google und ich > Synchronisierung und Google-Dienste > Synchronisierung“ im Chrome-Browser. Sie können bereits synchronisierte Daten auch löschen.

Wenn Sie die Option zur Erhebung von Hardware-Daten (Modell, CPU, GPU, Hardware-Sicherheitschip, verfügbares RAM) ausschalten, werden die Daten trotzdem zur Ermittlung der zu installierenden Updates an Google gesendet, jedoch nicht gespeichert oder anderweitig verwendet.

**Chrome Enterprise / Education:** Unternehmen, Bildungseinrichtungen und ganz allgemeine Organisationen nutzen die webbasierte Google Admin Console, um zentral Benutzerkonten und ChromeOS-Geräte zu verwalten. In diesem Fall muss ein autorisierter Vertreter der jeweiligen Organisation den Nutzungsbedingungen zustimmen.

Auch wenn die Lizenzen für Chrome Enterprise oder Education von einem Partner bezogen wurden, kommt bei der erstmaligen Anmeldung das „Data Processing Amendment (DPA) to Chrome Agreements“ zum Zuge, mit dem Google die Anforderungen der DSGVO adressiert. Google setzt auf Standardvertragsklauseln (Standard Contractual Clauses, SCC) oder eine alternative Lösung für die Übermittlung personenbezogener Daten in ein Drittland nach europäischem Recht. Google gibt im DPA an, Kunden ausdrücklich darauf hinzuweisen, ob und welche alternative Übermittlungslösung anstelle der SCC zum Einsatz kommt.



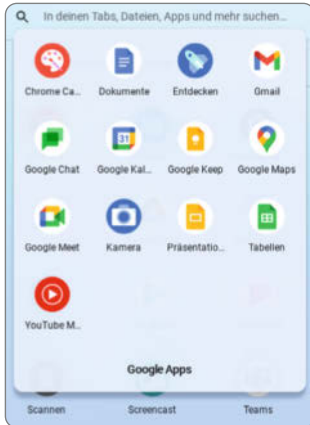
Wirklich lokal und mit beliebigen Anwendungen arbeitet es sich erst mit der auf Debian basierenden Linux-Entwicklungsumgebung (dazu gleich mehr).

## Mehr Möglichkeiten dank Linux

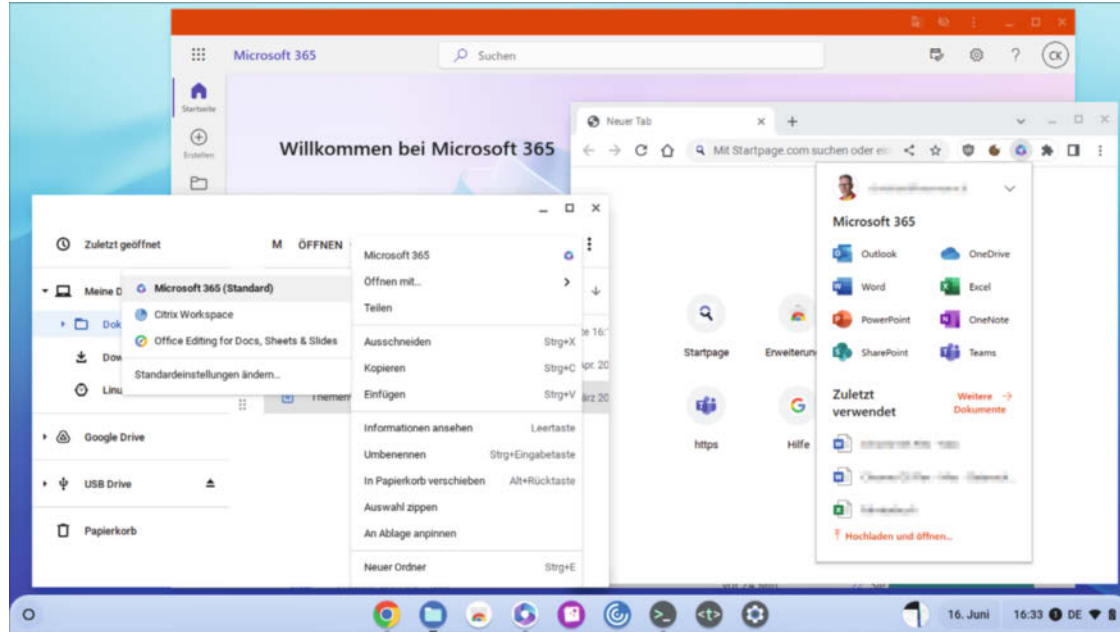
ChromeOS Flex ist nicht quelloffen verfügbar und dessen Architektur unterscheidet sich deutlich von anderen Linux-Distributionen. Dennoch ist es ein Linux und Sie können deshalb nachträglich die Linux-Entwicklungsumgebung installieren. Darüber lässt sich der

Funktionsumfang von ChromeOS Flex auch über die Chrome-Erweiterungen hinaus individuell ausbauen.

Für Linux-Kenner: Unter der Haube ist dabei der unter dem Projektnamen „Crostini“ entwickelte Virtual-Machine-Monitor „Crosvm“ am Werk, der als Gast eine VM namens „termina“ ausführt. Darin läuft der Container-Manager LXC/LXD, der wiederum die Linux-Distribution Debian 11 „Bullseye“ in einem Container mit dem Namen „penguin“ startet. Fortgeschrittene können sich daran wagen, mittels der Kommandozeilenwerkzeuge von LXC/LXD innerhalb der termina-VM eigene Container zu basteln. Das offiziell



ChromeOS Flex integriert die Apps und Dienste von Google Workspace. Auch Microsoft 365 verankert sich per App, Browser-Erweiterung sowie im Dateimanager.



von Google bereitgestellte Debian eröffnet aber bereits viele Möglichkeiten.

Klicken Sie in den Einstellungen von ChromeOS Flex im Bereich „Erweitert > Entwickler“ auf die Schaltfläche „Aktivieren“, so lädt das System die Linux-Umgebung herunter und installiert sie. Der Assistent fragt dabei nach einem separaten Benutzernamen, der nur innerhalb der Linux-Umgebung existiert und sich von Ihrem Benutzernamen unter ChromeOS unterscheiden darf. Weiterhin können Sie die initiale Größe des Containers bestimmen. Der Assistent schlägt 10 GByte vor, die aber bei der Verwendung grafischer Anwendungen knapp werden können. Sie dimensionieren den Container wahlweise sofort größer oder erledigen dies problemlos auch später in den Einstellungen der Linux-Umgebung. Neben dem bidirektionalen Dateiaustausch mit dem Host und der Weiterleitung von Ports aus dem Container nach außen können Sie dort inzwischen auch USB-Geräte und das Mikrofon des Hosts an das Linux durchreichen.

Wichtig: ChromeOS Flex ignoriert bei der Cloud-Synchronisation die Linux-Umgebung und deren Inhalte. Über die Einstellungen von ChromeOS können Sie aber ein Backup der Umgebung anlegen sowie auf demselben oder einem anderen System wieder einspielen. ChromeOS speichert dazu den kompletten Container mit allen enthaltenen Anwendungen und Daten in einem Crostini-Image mit der Endung „tini“. Eine Wiederherstellung überschreibt immer die kom-

plette Linux-Umgebung mit dem Backup. Da es sich bei einer tini-Datei um ein .tar.gz-Archiv handelt, können Sie alternativ auch einzelne Ordner und Dateien manuell extrahieren.

Sobald Download und Einrichtung der Umgebung erledigt sind, meldet sich Linux mit einem Terminal, das Sie auch im Launcher im Ordner „Linux-Apps“ wiederfinden. Die Arbeit mit der Shell unterscheidet sich nicht von anderen Debian- oder Ubuntu-Derivaten und es empfiehlt sich, zunächst das System mit den üblichen Befehlen auf den aktuellen Stand zu bringen:

```
sudo apt update && sudo apt dist-upgrade
```

### Linux-Anwendungen installieren

Über die Shell kann die Linux-Umgebung ohne Weiteres auch Wayland- und X11-Anwendungen ausführen. Installieren Sie exemplarisch etwa den alternativen Browser Firefox sowie die Grafikanwendungen Gimp und Darktable:

```
sudo apt install firefox-esr gimp darktable
```

Das funktioniert auch für Programme, die Sie nicht über das Advanced Packaging Tool (APT) installieren, sondern als Debian-Paket (Endung: .deb) herunterladen. Klicken Sie im Dateimanager von

## Chrome Enterprise

Für die zentrale Verwaltung mehrerer Geräte mit der Google Admin Console benötigen Sie pro Gerät eine Chrome-Enterprise-Upgrade-Lizenz. Im Rahmen der Ersteinrichtung registrieren Sie mindestens eine Domäne, damit sich die Endanwender später mit ihrer individuellen E-Mail-Adresse an ChromeOS anmelden können.

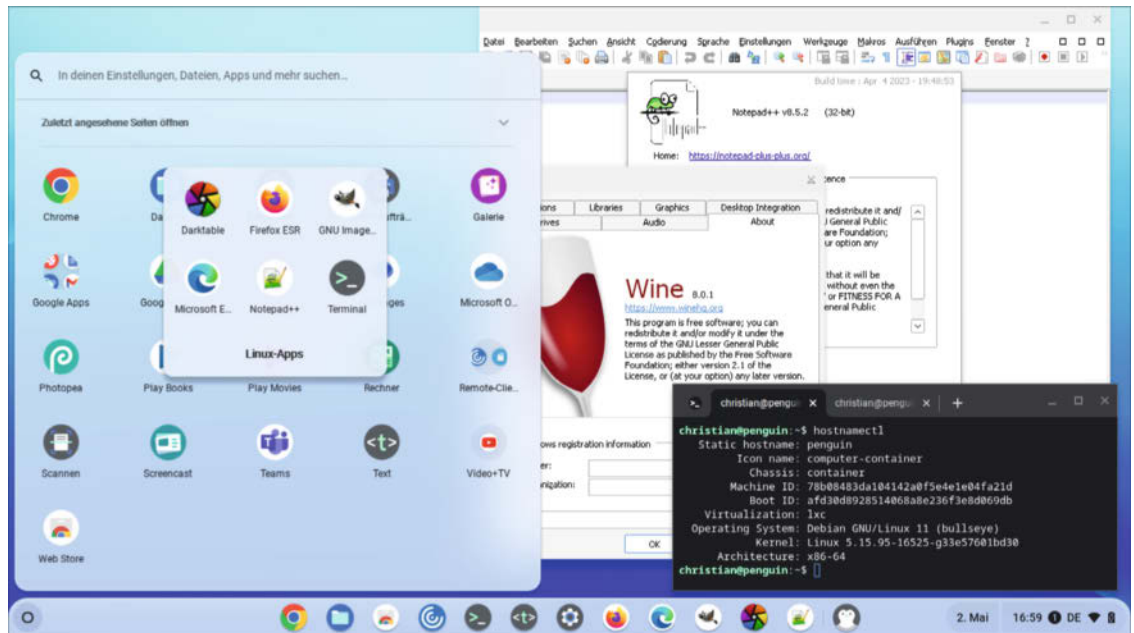
Die Konsole vereint die Verwaltung aller Google-Dienste und -Anwendungen unter einem Dach. Dies umfasst die Apps von Google Workspace, alle Instanzen des Browsers Chrome (unabhängig vom Betriebssystem) sowie sämtliche Chrome-Geräte einer

Organisation. Benutzer und Geräte verwalten Sie in einer hierarchischen Struktur, die nach Belieben den Aufbau sowie die logische oder geografische Aufteilung Ihrer Organisation abbildet.

ChromeOS Flex unterstützt weder die Zero-Touch-Registrierung noch eine automatische Neu-Registrierung in der Google Admin Console. Geräte lassen sich also nicht fest einer Organisation zuordnen. Auch der Virtualisierer Parallels Desktop für ChromeOS läuft nicht mit Flex, etwa um Windows auszuführen. Dank Linux lassen sich aber einige Windows-Programme via Wine nutzen.



Mit der Linux-Entwicklungsumgebung führt ChromeOS Flex auch Linux- sowie einige Windows-Applikationen aus.



ChromeOS auf eine solche Datei, installiert das System die Linux-Applikation selbstständig im Container und integriert sie gleich im Launcher und der Startleiste von ChromeOS Flex.

Im Dateimanager von ChromeOS finden Sie den Eintrag „Linux-Dateien“, der dem Ordner „/home/<Username>“ innerhalb des Containers entspricht. Per Rechtsklick können Sie weitere Ordner mit Linux teilen, die dort dann unter „/mnt/chromeos/MyFiles/<Ordnername>“ eingehängt werden.

Neben interaktiven grafischen Anwendungen funktionieren auch Hintergrund-Daemons, wie Web- und Datenbankserver. Die bewegen Sie mittels `systemd` zum automatischen Start. Beachten Sie hierbei allerdings, dass der Container nach einem Neustart von ChromeOS nicht vollautomatisch im Hintergrund startet. Sie müssen mindestens einmal das Terminal oder eine anderweitige Linux-App aufrufen, damit der Container mitsamt Daemons anläuft.

## Windows-Programme nutzen

In Grenzen integriert die Laufzeitumgebung Wine unter Linux auch Windows-Applikationen. Ein kleines Skript zur Ausführung im Linux-Terminal automatisiert einen Teil der Arbeit und erledigt alle Schritte bis zur grafischen Konfiguration von Wine:

```
bash <(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/cknemann/WINE-on-ChromeOS/main/wine-on-chromeos.sh)
```

Anschließend installiert Wine noch das Paket „wine-mono“ für .NET-Anwendungen. Laden Sie nun das Installationspaket einer von Wine unterstützten Anwendung – etwa den Open-Source-Editor Notepad++ – herunter und platzieren Sie den geladenen Installer in einem für die Linux-Umgebung erreichbaren Pfad. Im Terminal starten Sie ihn per:

```
wine npp*.exe
```

Anschließend müssen Sie die Verknüpfung im Launcher von ChromeOS noch manuell anpassen. Dazu öffnen Sie per Texteditor die zugehörige Datei unter „/home/<Username>/.local/share/applications/wine/Programs/“, löschen die

nicht benötigte Variable „Path“ und ändern die Variable „Exec“. In unserem Beispiel lautet der richtige Wert:

```
Exec=wine "/home/<Username>/wine/drive_c/Program Files (x86)/Notepad++/notepad++.exe"
```

Anschließend können Sie die Anwendung direkt aus dem Launcher von ChromeOS Flex starten.

Elegant und ohne manuelle Anpassungen integriert das kommerzielle Programm CrossOver von CodeWeavers Windows-Applikationen in ChromeOS. Laden Sie CrossOver als Debian-Installationspaket herunter und installieren es per Doppelklick in die Linux-Umgebung. CrossOver kümmert sich um alles Weitere. In einem grafischen Interface durchsuchen Sie die Datenbank von CodeWeavers. Anhand einer Fünf-Sterne-Bewertung nebst begleitendem Text erkennen Sie, wie gut die jeweilige Applikation unterstützt wird.

## Fazit

Google ChromeOS Flex schenkt älterer Mac-Hardware ein längeres Leben – wenn die Benutzer keine Berührungsängste mit Googles Ökosystem haben. Das Betriebssystem ist schlank und wird kontinuierlich mit Updates versorgt. Mit den Diensten von Google Workspace eignet sich ein solches System für grundlegende Office-Aufgaben und Medienkonsum, alternativ auch mit Zugriff auf Microsoft 365, iCloud-Apps oder andere Cloud-Angebote. Fortgeschrittene Anwender erweitern den Funktionsumfang mithilfe der Linux-Entwicklungsumgebung um grafische Anwendungen und können in bestimmten Grenzen auch Windows-Applikationen verwenden. (wre)



**Dr. Christian Knemann** ist Leiter des IT-Managements am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen. Als freier Autor verfasst er Artikel für Fachmagazine, Buchprojekte und Blogs – nicht nur, doch gerne auch zu Mac-Themen.

# Stetiger Diener

## Alfred für macOS: Eigene Workflows erweitern Spotlight und ersetzen Tools

Das unscheinbare Tool für Tastaturliebhaber ist Dateisuche, Launcher, automatischer Textersetzer und Clipboard-Manager zugleich. Außerdem ruft Alfred Systemfunktionen auf, durchsucht die Musikmediathek, Kontakte, Lexika und mehr. Mit grafisch erstellten Workflows ergänzen Sie leicht den Funktionsumfang Ihres Macs und basteln sich Ihr persönliches Universalwerkzeug.

Von Christian Rentrop



**I**n Anlehnung an Batmans Butler Alfred steht Ihnen das gleichnamige Programm mit Rat und Tat zur Seite und erleichtert quasi auf Knopfdruck Ihren Mac-Alltag. Das nur auf Englisch verfügbare Tool sollten Sie unbedingt von [alfredapp.com](http://alfredapp.com) herunterladen, die Version aus dem App Store wurde seit elf Jahren nicht mehr aktualisiert (alle Links finden Sie über den Webcode am Ende des Artikels).

Beim ersten Start erinnert Alfred an Spotlight: Mit dem Alfred-Hotkey (standardmäßig Option + Leertaste) öffnet sich das mit einer stilisierten Melone verzierte Suchfenster. Es ist das Hauptinterface des Tools und serviert wie Spotlight die zur Eingabe passenden Suchergebnisse. Allerdings sind diese zunächst etwas spärlich und auf Apps, Systemeinstellungen und Kontakte beschränkt. Im Unterschied zur Systemfunktion können Sie jedoch deutlich vielseitiger bestimmen, was Alfred anzeigen soll. Die Einstellungen öffnen Sie über das Kontextmenü der Melone im Suchfenster oder mit Cmd + Komma. Bereits in der kostenlosen Basisversion können Sie im Reiter „Features“ unter „Default Results“ umfangreichere Suchergebnisse aktivieren, etwa Bilder, Ordner, Dokumente und Archive. Alfred ist aber deutlich mächtiger: Mit Schlüsselbegriffen, Tasten-

kürzeln und nachträglich installierten oder selbst erstellten Workflows steuern Sie viele Aspekte Ihres Macs und automatisieren lästige Alltagsaufgaben über das Alfred-Suchfeld.

Für den vollen Funktionsumfang müssen Sie das Powerpack für Version 5 (34 £ oder 40 €) oder die Lebenszeit-Lizenz (59 £ oder 69 €) erwerben, die alle künftigen Versionen einschließt. Danach können Sie Alfred mit Workflows erweitern und haben Zugriff auf Funktionen wie den Verlauf der Zwischenablage (Clipboard History) sowie die ebenfalls erweiterbaren Universal Actions für den kontextabhängigen Umgang mit Dateien und Text. Zudem gibt es mit der Snippets-Funktion ein mächtigeres System zur Textersetzung bei der Eingabe, etwa um die Zeichenfolge „Iheute“ durch das aktuelle Datum zu ersetzen. Dieser Artikel konzentriert sich weitgehend auf die kostenpflichtigen Workflow-Funktionen.

Als Universalwerkzeug benötigt Alfred weitreichende Zugriffsrechte, etwa auf die Bedienungshilfen, sowie Festplattenvollzugriff. Sofern Sie diese bei der Installation nicht gewährt haben, können Sie sie in den Einstellungen von Alfred unter „General“ mit Klick auf „Request Permissions“ nachträglich einrichten.



## arbeiten



Nur meine Arbeits-Apps starten  
ohne Dokumente zu öffnen



Nur meine Arbeits-Dokumente öffnen



Meine Apps und Dokumente öffnen



Projekte auflisten



**Pause einlegen**

Arbeits-Apps werden ausgeblendet



**Meeting starten**

Alle Apps in den Hintergrund und nicht stören



**An Dokumentbearbeitung erinnern**

(Benötigt den Workflow surrealroad/alfred-reminders)



## kurz & knapp

- Alfred ist Suche, App-Launcher und Produktivitätshelfer für den Mac.
- Die weitreichende Skript-Integration macht das Tool sehr flexibel.
- Aktionen können Sie über verschiedene Auslöser wie Schlüsselwörter oder Tastenkombinationen ausführen.
- Alfred lässt sich mit sogenannten Workflows über einen grafischen Low-Code-Editor auch ohne Programmierkenntnisse erweitern.
- Um alle Features nutzen zu können, ist eine Lizenz notwendig.

## Keywords verfeinern die Suche

Neben der einfachen Suche und dem Öffnen von Apps und Dokumenten machen eine Reihe von Kommandos, sogenannte Keywords, das Leben leichter. Öffnen Sie das Alfred-Suchfenster (Option + Leertaste) und setzen zum Beispiel `find` vor den Suchbegriff, etwa `find terminal`. Drücken Sie jetzt die Eingabetaste, wird nicht das Terminal gestartet, sondern der Ordner des Programms im Finder angezeigt. Mit dem Keyword `in` finden Sie Dateien, deren Inhalt den dahinter angegebenen Suchbegriff enthält; `tags` sucht nach entsprechend verschlagworteten Dokumenten. Auch Systemfunktionen sind auf diese Weise möglich: `quit <Appname>` beendet eine App, `screensaver` ruft den Bildschirmschoner auf, `emptytrash` leert den Papierkorb und `restart` startet den Mac neu. Sie können sogar mit dem Befehl `eject <Volume>` Wechseldatenträger auswerfen, sofern diese Option unter „Features > System“ aktiviert ist. Benötigen Sie öfter das Terminal und wissen schon, welchen Befehl Sie dort eingeben möchten, können Sie direkt in Alfred > gefolgt vom Shell-Kommando eingeben: `> killall Dock` öffnet also das Terminal und

führt dort gleich den angegebenen Befehl aus. Das Beispiel beendet das Dock, welches macOS dann automatisch neu startet.

Das ist natürlich nur ein Bruchteil der Funktionen, die Alfred per Keyword bietet. Sollten Sie sich die Kommandos schwer merken können oder möchten Sie deutsche Begriffe verwenden, können Sie sie in den Alfred-Einstellungen unter anderem in „Features > System“ anpassen. Auch Abkürzungen wie `svr` für `screensaver` sind denkbar. Falls Sie zwei oder mehrere identische Keywords vergeben, zeigt sich Alfred tolerant: In den Suchergebnissen erscheinen dann beide Befehle und der zuletzt verwendete erscheint beim nächsten Mal als Erstes.

## Systemweite Websuche

Alfred kann die Recherche in Suchmaschinen mit entsprechenden Keywords ebenfalls beschleunigen. Mitgeliefert sind zahlreiche Suchstrings für Google, Bing, Twitter, LinkedIn oder YouTube: `google <Suchbegriff>` löst etwa eine Google-Suche in Ihrem Standard-Browser aus, ohne dass Sie vorher ins entsprechende Fenster wechseln müssen.



Der Clou: Mit äußerst geringem Aufwand können Sie Kurzbefehle dieser Art selbst hinzufügen. Als Beispiel soll Alfred einen kurzen Text mit DeepL übersetzen lassen. Klicken Sie in den Einstellungen unter „Features > Web Search“ unten rechts auf „Add Custom Search“. Bei „Search-URL“ müssen Sie nun eine Adresse angeben, die das Gesuchte als Teil der URL entgegennimmt. In Alfred müssen Sie dann anstelle des Suchbegriffs den Platzhalter {query} verwenden.

Um die korrekte URL herauszufinden, besuchen Sie in Safari [www.deepl.com](https://www.deepl.com) und lassen dort etwa das Wort „Apple“ übersetzen. Sie sehen dabei, dass sich die Adresszeile in „https://www.deepl.com/translator#en/de/Apple“ ändert. Fügen Sie dies nun in Alfred ein und ersetzen Apple durch {query}, sodass dort „https://www.deepl.com/translator#en/de/{query}“ steht.

Geben Sie bei „Title“ den Text ein, der in der Ergebnisliste erscheinen soll, etwa „{query} mit DeepL übersetzen“. Vergeben Sie schließlich ein Keyword wie deepl und bestätigen das Ganze mit „Save“. Alle Websuchen, die sich über eine URL ansprechen lassen, können Sie so ergänzen. Mit „https://www.heise.de/suche/?q={query}&sort\_by=date&make=mac-and-i“ durchsuchen Sie beispielsweise unsere Artikel auf [www.mac-and-i.de](https://www.mac-and-i.de).

## Universal Actions agieren kontextabhängig

Über Universal Actions verarbeitet Alfred direkt in anderen Programmen ausgewählte Inhalte wie Text und Dateien – vergleichbar mit dem Kontextmenü, jedoch über das Alfred-Fenster. Sie erhalten damit etwa Schnelzugriff auf Finder-, System- und Alfred-Funktionen: Dateien kopieren, bewegen, löschen, Ordner- und Package-Inhalte anzeigen lassen, Dateien und Daten in die Zwischenablage kopieren, das Terminal in einem bestimmten Pfad öffnen und vieles mehr. Die Aktionen für den ausgewählten Inhalt zeigt die Tastenkombination Option + Cmd + # an. Wie bei Alfred üblich, können Sie das Kürzel ändern und die Aktionen durchsuchen.

Auch innerhalb der normalen Alfred-Suche lassen sich Aktionen für den ausgewählten Suchtreffer einblenden. Das geht über das Kürzel oder etwa über die Pfeiltaste nach rechts. Beides ist in den Einstellungen unter „Features > Universal Actions“ frei definierbar. Dort gibt es auch die Option „Sort actions by last used per type“, die häufig genutzte Aktionen nach oben stellt – praktisch, wenn Sie eine Aktion mehrmals hintereinander ausführen müssen. Im Reiter

„Actions“ der Einstellung können Sie schließlich nicht benötigte Universal Actions deaktivieren – das macht die Sache übersichtlicher.

## Alfred mit Workflows erweitern

Das wohl mächtigste Feature von Alfred sind die Workflows: Hiermit ergänzen Sie Alfred um eigene Funktionen. Dabei erinnern Alfred-Workflows an Low-Code-Produkte, bei denen man Programme mit der Maus „zusammenklickt“, ohne groß mit Code in Textform in Berührung zu kommen. Apples Kurzbefehle oder Automator verfolgen ein ähnliches Prinzip. Alfred stellt die Workflows jedoch als Ablaufdiagramm mit Blöcken und Verbindungslinien dar, was die Funktionsweise oft verständlicher wiedergibt.

Die installierten Arbeitsabläufe finden Sie in den Einstellungen unter „Workflows“. Bei einem frisch installierten Alfred ist der Bereich noch leer. Mit Klick auf „Alfred Gallery > Open Alfred Gallery“ am unteren Fensterrand gelangen Sie zur Website [alfred.app](https://alfredapp.com) mit einer wachsenden Sammlung vorgefertigter Workflows. So können Sie sich nicht nur einen ersten Eindruck der Möglichkeiten verschaffen, sondern müssen für viele Anwendungsfälle gar nicht selbst Hand anlegen.

Ein nützlicher Workflow ist etwa „Download Media“, mit dessen Hilfe Sie mit einem Handgriff Videos von zahlreichen Videoplattformen wie YouTube oder Vimeo herunterladen. Es dient hier als Beispiel, weil es wie viele andere Workflows auf externe Open-Source-Tools (in diesem Fall ffmpeg und yt-dlp) zurückgreift. Wenn der Alfred-Kosmos noch neu für Sie ist, erfordern derartige Workflows noch zusätzliche Schritte, die wir im nächsten Abschnitt erläutern.

Workflows installieren Sie per Doppelklick auf den Download oder direkt via „Install in Alfred“ in der Galerie. Eine Übersicht mit Beschreibung und Optionen zur Konfiguration bittet dabei stets um Bestätigung des Vorgangs.

## Erforderliche Tools mit Homebrew installieren

Alfred bietet seit Version 5 seine Hilfe an, um fehlende Shell-Kommandos zu installieren. Dazu nutzt es den beliebten Paketmanager Homebrew (siehe Mac & i Heft 1/2020, S. 130), der die Installation und Aktualisierung von Open-Source-Programmen für das Terminal erheblich vereinfacht.

eject

Volumes auswerfen

/Applications/Parallels Toolbox.app/Contents/Applications/Eject Volumes.app

⌘1

Datenhalde

Unmount and eject /Volumes/Datenhalde

⌘2

Cavum Nigrum

Unmount and eject /Volumes/Cavum Nigrum

⌘3

https://www.deepl.com/de/translator#en/de/{query}

Lookup ↗

Encode spaces as %20

Perform a search on a website and copy the resulting URL. Replace your search term with {query} in curly brackets e.g. https://twitter.com/search?q={query}.

Alternatively, type a domain and click "Lookup...". If the site supports OpenSearch or SearchAction, Alfred will attempt to automatically discover the custom search.

Title: Deepl

What to show in the Alfred results. Use {query} to display the typed query like Alfred's default web searches.

Keyword: deepl

What you type to use this shortcut.

Validation: alfredapp

Test

Type some text and click test to check it works!

?

Copy URL for sharing

Cancel

Save

Drop icon above. Will be resized if needed.

Schon in der Basisversion macht Alfred das Leben leichter, etwa durch die Eject-Funktion.

Die Websuche-Funktion von Alfred lässt sich leicht um eigene Suchmaschinen ergänzen.

### Der Workflow „Download Media“ besteht hauptsächlich aus Ruby-Skripten und wenigen Alfred-Funktionen.

Klicken Sie hierzu in der Workflow-Übersicht ganz unten auf „Alfred Gallery“ und wählen „Resolve Dependencies“. Es erscheint eine Liste mit Tools („Formulae“ genannt), die Alfred mit „Resolve“ für Sie installiert. Die Funktion können Sie auch nutzen, um Updates einzuspielen.

Falls Sie noch kein Homebrew haben, meldet dies Alfred und fordert Sie nach einem Klick auf „Install“ zur Eingabe des Admin-Kennworts auf. Sofern noch nicht vorhanden, werden auch die „Xcode Command Line Tools“ von Apple eingerichtet.

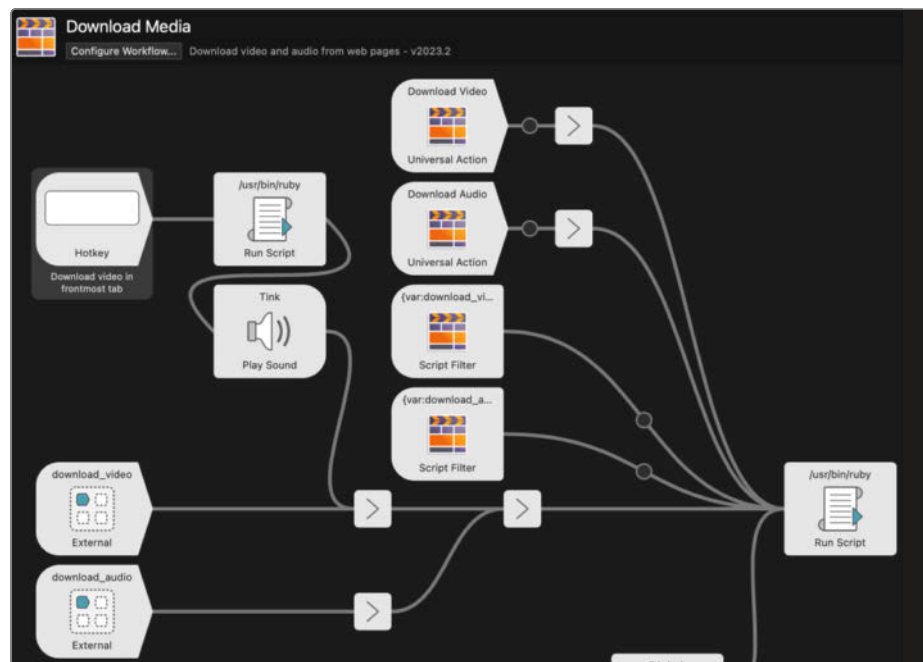
### Installierten Workflow verwenden

Wenn Sie den Download-Media-Workflow samt der nötigen Tools installiert haben, ist er automatisch aktiv. Er ergänzt die Keywords `dv` (download video), `da` (download audio) und `dp` (download progress). Um ein Video herunterzuladen, rufen Sie beispielsweise ein YouTube-Video auf und geben in Alfred `dv` ein. Wählen Sie nun den Eintrag mit dem Namen des Videos aus, der eventuell noch weiter unten inmitten einer Liste von Anwendungen steht, die ebenfalls zum Suchbegriff passen. Nach Bestätigung mit der Eingabetaste landet das Video im Download-Ordner Ihres Benutzerordners.

Der Workflow wirkt nicht sonderlich komplex für das, was er leistet. Das liegt daran, dass die einzelnen Schritte vorwiegend die Interaktion in Alfred regeln. Die eigentliche Logik wird über Run-Script-Aktionen und die Shell-Tools realisiert. Aber keine Angst, Alfred deckt auch viele Anwendungsfälle ab, die ohne Skripte auskommen.

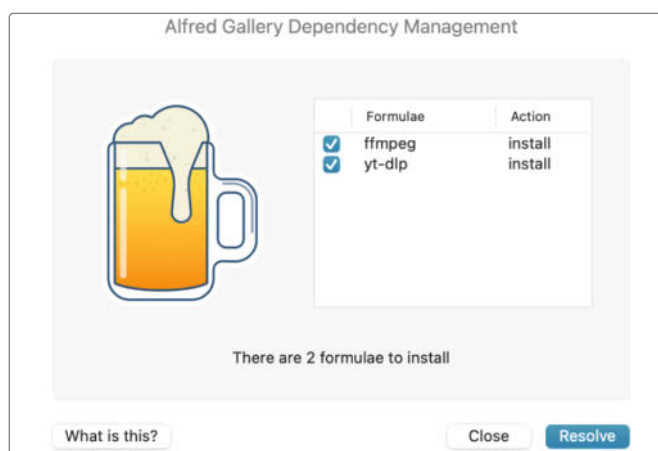
### Workflows aktualisieren

Die in der Galerie verfügbaren Workflows werden von den Entwicklern regelmäßig aktualisiert. Ob Updates vorliegen, prüft Alfred gelegentlich selbst. Sie können die Überprüfung in der Workflow-Übersicht mit Klick auf „Alfred Gallery > Check for Workflow Updates“ auch



manuell anstoßen. Ein Pfeil nach oben am Workflow-Icon signalisiert dabei, ob eine Aktualisierung vorliegt. Per „Kontextmenü > Update from Alfred Gallery“ stoßen Sie die Installation an. Um alle Updates an einer Stelle zu sehen, klicken Sie auf den Kreis mit drei Punkten neben dem Filter-Feld und wählen „Sort by > Gallery Updates“.

Übrigens: Lange musste man Alfred-Workflows aus verschiedenen Quellen wie GitHub beziehen. Die noch im Anfangsstadium befindliche Workflow-Gallery (alfred.app) hat sich aber bereits als offizieller Anlaufpunkt etabliert. Die populärsten Workflows sind dort verfügbar.



Alfred erkennt, welche Terminal-Programme die installierten Workflows benötigen, und bietet eine automatische Installation via Homebrew an.

## Homebrew manuell installieren

Schlägt die Homebrew-Installation mittels Alfred fehl, müssen Sie dies im Terminal selbst erledigen, was aber nicht schwierig ist. Besuchen Sie die Website [brew.sh](https://brew.sh), kopieren das dort angegebene Kommando in die Zwischenablage und fügen es in ein Terminal-Fenster ein. Ist die Installation nach Bestätigung mit Return durchgelaufen, müssen Sie noch die Befehle eingeben, die Homebrew zum Abschluss der Installation meldet, um Homebrew der PATH-Variable hinzuzufügen. Es ist sinnvoll, dass Sie den Mac danach neu starten.

Jetzt können Sie Alfred nutzen, um über „Alfred Gallery > Resolve Dependencies“ benötigte Shell-Tools zu installieren. Sollte auch dies scheitern, geht das recht einfach über das Terminal: Geben Sie dazu `brew install <Formula>` ein und setzen dabei die Namen der benötigten Tools ein. Für den Workflow „Download Media“ lautet der Befehl der Befehl also:

```
brew install ffmpeg yt-dlp
```

Homebrew verwendet den Begriff Formula, weil man eigentlich sogenannte Formeln ausführt, die beschreiben, wie die Software installiert wird.

```

Language: /usr/bin/ruby with input as argv running instances Sequentially

Script:
require "#{Dir.pwd}/downmedia_functions.rb"

save_pid(Process.pid)
save_query(ARGV[0], ENV['media_type'], ENV['add_to_watchlist'], ENV['full_playlist'])
download_url(ARGV[0], ENV['media_type'], ENV['add_to_watchlist'], ENV['full_playlist'])

```

Beim Blick in das Run-Script-Element zeigt sich:  
Im Hintergrund arbeitet ein im Workflow hinterlegtes Skript.

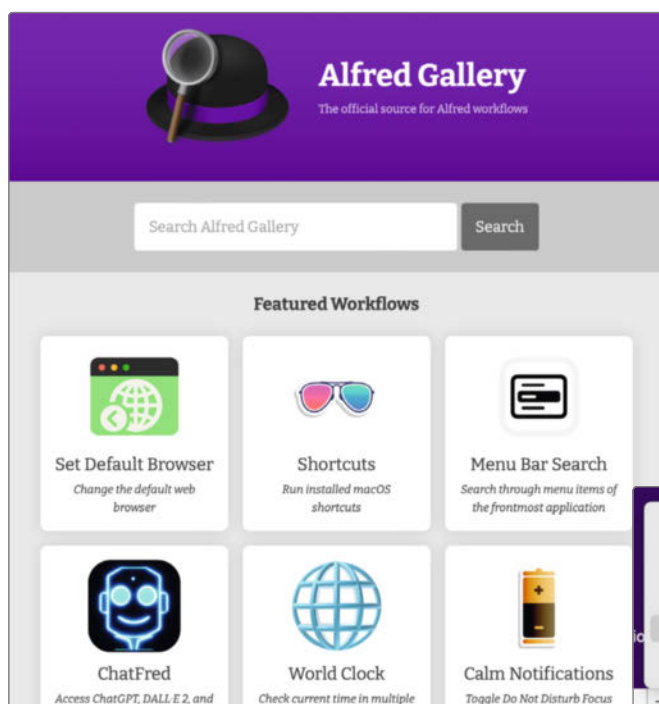
## Eigenen Workflow erstellen

Klicken Sie in der Workflow-Übersicht auf den Plus-Button am unteren Fensterrand. Im erscheinenden Menü legen Sie mit „Blank Workflow“ ein leeres Dokument an. Außerdem stehen diverse Vorlagen (Templates) zur Auswahl, die wesentliche Blöcke enthalten, die für eine Aufgabe nötig sind. Sie müssen natürlich ungefähr wissen, was Sie wie erreichen möchten. Dazu ist das Template-Menü in Aufgaben unterteilt. Im Untermenü „Gallery“ gibt es außerdem empfehlenswerte Workflows anderer Entwickler, die gut verdeutlichen, wie man Workflows erstellt. Erzeugen Sie für die folgenden Erklärungen jedoch via „Blank Workflow“ ein leeres Dokument.

Grundsätzlich benötigt jeder Workflow einen Namen. Angaben wie Beschreibung, Icon, Kategorie und Bundle ID sind optional. Letztere nutzt Alfred zur Unterscheidung von Workflows mit identischem Namen. Hier empfiehlt sich die umgekehrte Domain-Schreibweise wie „de.mac-and-i.MeinAppLauncher“. Per Doppelklick auf einen Workflow lassen sich die Angaben jederzeit ergänzen und ändern. Über den Plus-Button können Sie unter „Workflow Defaults“ Angaben wie Autor und Website für neue Workflows vorgeben.

## Einfachen Launcher basteln

Wenn Sie regelmäßig bestimmte Arbeits-Apps und Dokumente benötigen, können Sie diese mit einem simplen Workflow auf



einen Schlag öffnen. Wichtig ist dabei zu verstehen, dass es mehrere Arten gibt, Aktionen in einem Workflow auszulösen. Die für den Einstieg sinnvollsten Auslöser (in Alfred „Trigger“ genannt) sind „Keywords“ im Alfred-Suchfenster und globale „Hotkeys“, die ausgeführt werden, wenn Sie eine bestimmte Tastenkombination drücken.

Um den ersten Block für ein Tastaturkürzel einzufügen, öffnen Sie innerhalb des Alfred-Workflows das Kontextmenü und wählen den Befehl „Triggers > Hotkey“. Vergeben Sie eine eindeutige Kombination wie Ctrl + Cmd + A und drücken „Save“. Führen Sie erneut einen Sekundärklick auf einer leeren Stelle des Dokuments aus und wählen aus dem Kontextmenü „Actions > Launch Apps/Files“ aus. Ziehen Sie die gewünschten Apps aus dem Programme-Ordner sowie Dokumente in den Dialog, die Sie etwa für die Arbeit benötigen.

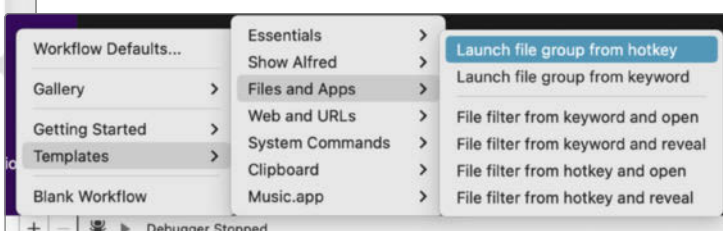
Damit das Tastaturkürzel die Aktion ausführt, müssen Sie beide Blöcke mit der Maus verbinden. Bewegen Sie den Mauszeiger über den Hotkey-Block, sodass eine farbige Umrandung mit einem Anfasser rechts erscheint. Ziehen Sie aus diesem eine Linie auf den Block „Launch Apps/Files“. Nun sollte das gewählte Kürzel alle angegebenen Apps und Dokumente öffnen.

Ein Workflow kann beliebig viele Auslöser haben, etwa zusätzlich ein Keyword. Fügen Sie „Inputs > Keyword“ hinzu und nennen es beispielsweise „arbeiten“. Das Titel-Feld ist zwar optional, aber Sie sollten es unbedingt ausfüllen, da sonst in Alfreds Suchfenster ein leerer Treffer erscheint. Hier bietet sich „Meine Arbeits-Apps starten“ an. Verbinden Sie den Keyword-Block ebenfalls mit „Launch Apps/Files“. Fortan können Sie Alfreds Suchfenster aufrufen (Option + Leertaste), „arbeiten“ eintippen und mit Return zahlreiche Apps starten. Gerade bei vielen unterschiedlichen Kommandos bieten sich eher Keywords als Hotkeys an, da man sie sich meist leichter merken kann und die freien Tastaturkürzel irgendwann ausgehen (siehe auch Kasten „Alfred-Hotkeys freimachen“).

Sind Ihnen die Begriffe im Kontextmenü nicht verständlich genug, können Sie auch die seitliche Palette mit Suchfunktion (Lupe-Symbol) und detaillierteren Beschreibungen verwenden. Ist sie nicht sichtbar, klicken Sie oben rechts auf das Symbol mit den vier Strichen oder drücken Cmd + 9. Fehlen die Beschreibungen, hilft Cmd + 8.

Die Alfred-Macher sammeln Workflows in der Alfred-Gallery. Darüber lassen sie sich nicht nur einfach installieren, sondern auch direkt in Alfred aktualisieren.

Workflow-Templates helfen beim Verständnis und der Erstellung von Workflows.





## Ordnerkopie per Shell-Befehl

Für das weitere Verständnis soll nun ein Workflow entstehen, der einen lokalen Projektordner per Tastendruck auf einen USB-Stick kopiert, etwa um ein Backup oder eine Arbeitskopie vor einer Reise anzulegen. Fügen Sie in einem neuen Workflow einen Hotkey-Trigger ins Dokument. Ziehen Sie direkt eine Linie aus dem Hotkey auf die leere Arbeitsfläche. Es erscheint das Kontextmenü, wo Sie „Actions > Run Script“ auswählen. Auf diese Weise ist der neue Block gleich mit dem Hotkey verbunden. Bei „Run Script“ können Sie beliebige Shell-Skripte einfügen oder auch simple Terminal-Befehle eingeben. Für das Kopieren von Daten soll der bei macOS mitgelieferte Befehl `rsync` zum Einsatz kommen (siehe Mac & i Heft 1/2021, S. 118):

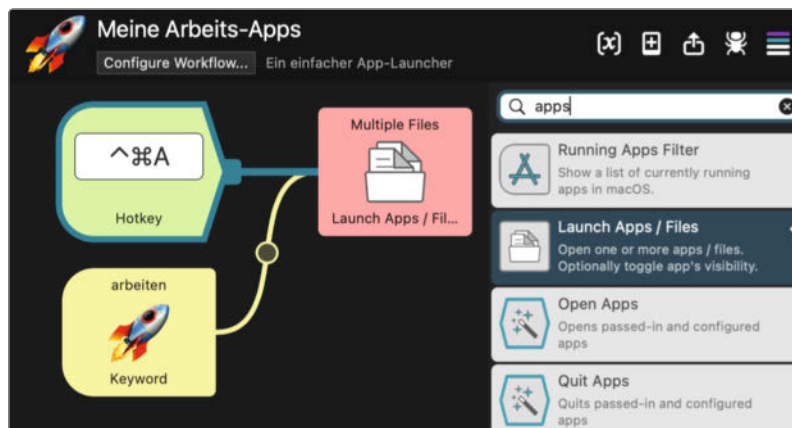
```
rsync -a --delete "/Pfad/zum/Quellordner" "/Volumes/USB-Stick-Name/"
```

Das Kommando erstellt eine exakte Kopie des angegebenen Ordners und löscht auf dem Ziel Dateien, die in der Quelle nicht mehr vorhanden sind. Ersetzen Sie die Pfade in den Anführungszeichen durch die gewünschten Quell- und den Zielordner (die Abkürzung `~` für den Home-Ordner gehört vor das Anführungszeichen). Wichtig: Steht hinter dem Quellordner ein Schrägstrich, wird nur dessen Inhalt kopiert, ansonsten auch der Ordner selbst. Da der Befehl potenziell zu Datenverlust führen kann, sollten Sie ihn im Terminal zunächst mit den Parametern `-n -v` testen:

```
rsync -a -n -v --delete "/Pfad/zum/Quellordner" "/Volumes/USB-Stick-Name/"
```

Sie sorgen dafür, dass nur eine Simulation durchgeführt wird und Sie sehen, was beim Kopiervorgang passieren würde. Arbeitet das Kommando wie erwartet, fügen Sie es bei „Run Script“ ein und entfernen `-n -v`.

Bei größeren Datenmengen möchten Sie sicher informiert werden, sobald der Befehl abgearbeitet wurde. Fügen Sie dazu „Outputs > Post Notifications“ ein und verbinden den Block mit „Run



Einmal verstanden, sind Workflows schnell erstellt. Bereits eine Aktion kann zahlreiche Klicks und Tastatureingaben sparen.

Script“. Nach dem Kopieren erhalten Sie nun eine Mitteilung mit dem bei „Title“ angegebenen Text.

Für diesen konkreten Anwendungsfall müssen Sie übrigens nicht zwingend eine Run-Script-Aktion verwenden. Alfred kennt mittlerweile mit „Sync Folder Contents“ auch einen entsprechenden Automation-Task, dazu aber später mehr. Beachten Sie, dass `rsync` keine bidirektionale Synchronisation beherrscht.

## Eigene Suchergebnisse mit Skript-Filter

So richtig mächtig wird Alfred, wenn Sie ein Schlüsselwort mit einem Skript koppeln. Damit bestimmen Sie selbst, welche Suchergebnisse das Tool anzeigen soll. Eine Möglichkeit wäre zum Beispiel die Abfrage von Synonymen zu einem Wort beim Webdienst OpenThesaurus.de.

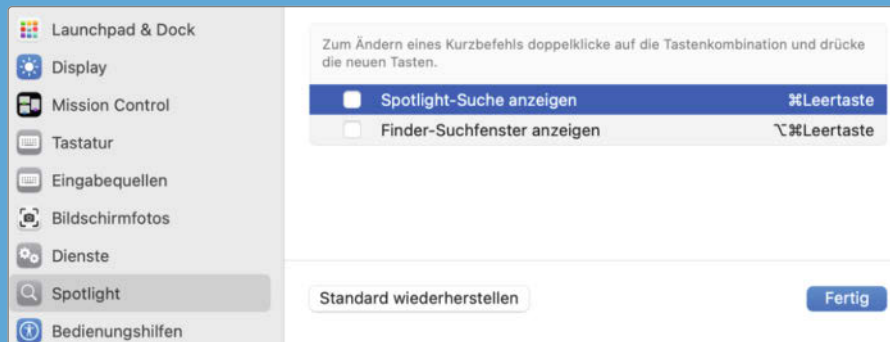
Anhand des OpenThesaurus-Workflows von Andreas Widmer lässt sich gut nachvollziehen, wie ein solcher Workflow arbeitet. Er nutzt

## Alfred-Hotkeys frei machen

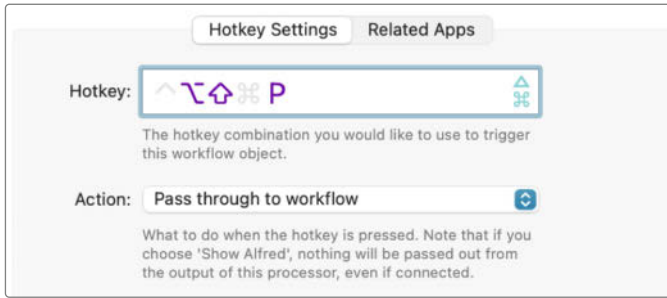
Alfreds Hotkeys sind weitestgehend frei definierbar, solange sie nicht anderen Systemkürzeln in die Quere kommen. Wenn Sie einen speziellen Hotkey setzen wollen, Alfred diesen aber nicht akzeptiert, liegt das meist daran, dass macOS ihn bereits verwendet. Sie können jedoch viele Systemkürzel deaktivieren oder umdefinieren. Öffnen Sie dazu die Systemeinstellung „Tastatur“ und klicken ab macOS 13 auf den

Knopf „Tastaturkurzbefehle“ oder wechseln bei älteren Systemen in den Reiter „Kurzbefehle“.

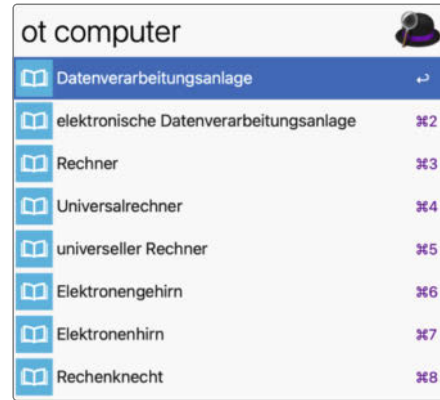
Sollten Sie etwa bemerken, dass Sie kaum noch Spotlight nutzen und alles mit Alfred machen, können Sie dem Tool auch gleich das gewohnte Spotlight-Kürzel `Cmd + Leertaste` geben. Deaktivieren Sie dazu in der Kategorie „Spotlight“ die Checkbox „Spotlight-Suche anzeigen“. Alternativ geben Sie der Systemsuche ein weniger gebräuchliches Kürzel, falls Sie diese vereinzelt doch noch nutzen möchten. Anschließend können Sie in den Alfred-Preferences unter „General“ `Cmd + Leertaste` als Alfred-Hotkey verwenden.



Wenn Sie Spotlight-Hotkey deaktivieren, können Sie Alfred mit `Cmd + Leertaste` aufrufen.



Eine große Stärke von Alfred sind die globalen Hotkeys.



Mit dem OpenThesaurus-Workflow ist die Abfrage von Synonymen direkt in Alfred ein Kinderspiel.

die Skriptsprache PHP, die Sie in modernen macOS-Versionen mit dem Terminal-Befehl `brew install PHP` auf Ihrem Mac installieren müssen.

Der Workflow wirkt im Editor äußerst simpel. Die Hauptarbeit leistet ein Skript-Filter („Inputs > Script Filter“), der auf das Keyword ot hört. Er gibt mithilfe eines Skripts dynamisch Suchergebnisse zu dem Text aus, der hinter ot steht – in diesem Fall also eine online abgefragte Liste mit Synonymen zu einem angegebenen Wort.

Die Abfrage-Logik steckt in dem Skript „openthesaurus.php“, das im Workflow selbst gespeichert vorliegt. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Workflow und wählen Sie „Open in Finder“, um die enthaltenen Skripte des Workflows anzuschauen.

Das relativ kurze Skript fragt die OpenThesaurus-Suche mit dem definierten Suchbegriff ab und liefert anschließend Ergebnisse im von Alfred benötigten JSON-Format zurück. Das Ergebnis wird direkt in Alfreds Suche angezeigt und Sie können das gewünschte Synonym mit der Eingabetaste auswählen.

Der Workflow-Editor offenbart, was als Nächstes passiert: Das gewählte Synonym wird in die Zwischenablage kopiert. Außerdem gibt es einen sogenannten Action-Modifier, zu erkennen an dem

Symbol in der Verbindungsline. Damit bieten Sie ein zusätzliches Verhalten an, das nur dann ausgeführt wird, wenn Sie zusätzlich zu Return die Cmd-Taste gedrückt halten. Hier ruft Cmd + Return eine Websuche auf Duden.de im Browser auf. Die Action-Modifier setzen Sie über „Configure Connection“ im Kontextmenü einer Verbindungsline oder per Doppelklick darauf.

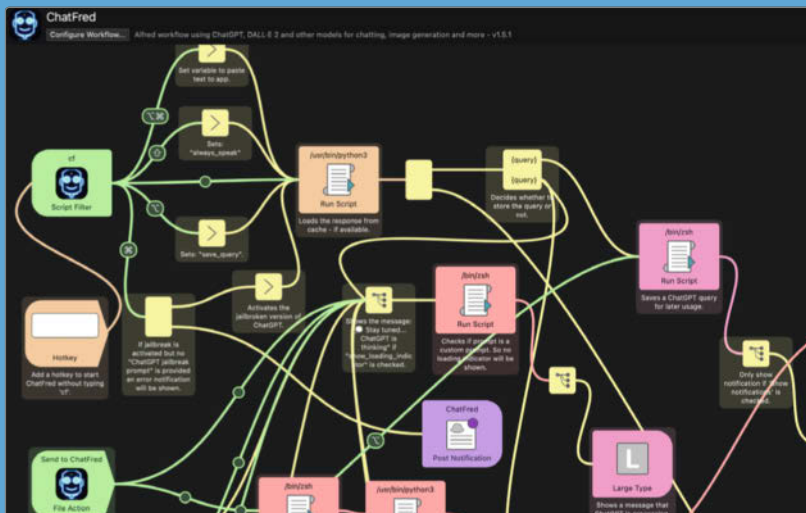
Per Skript-Filter können Sie die Alfred-Suche im Prinzip beliebig erweitern. Sie sollten natürlich ein wenig wenigstens eine der von Alfred unterstützten Sprachen wie AppleScript, JavaScript, Perl, PHP, Python, Ruby, Swift oder Shell-Scripting via Zsh oder Bash beherrschen. Alternativ können Sie natürlich auch vorhandene Workflows und deren Skripte anpassen. In vielen Fällen ist aber selbst das nicht nötig: Oft genügt eine Nachfrage im Alfred-Forum, um von der Community Hilfestellung zu bekommen.

Noch ein Tipp: Über den Fragezeichen-Button in den meisten Bearbeiten-Dialogen gelangen Sie zur entsprechenden Dokumentation im Alfred-Handbuch. Beim Skript-Filter wird zum Beispiel sehr ausführlich erklärt, wie die JSON-Ausgabe Ihres Skripts aussehen muss, damit Alfred sie verwenden kann.

## Workflow-Empfehlung

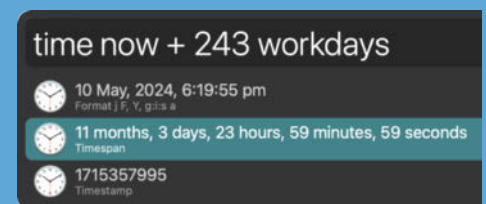
### ChatGPT mit Alfred nutzen

Die generativen KI-Tools ChatGPT und Dall-E2 von OpenAI sind in aller Munde. Der Alfred-Workflow „ChatFred“ holt sie direkt in Alfred. Mit den Keywords cf und cfi können Sie direkt mit der KI kommunizieren. Wichtig: Sie benötigen einen OpenAI-API-Key, der geringe Kosten verursacht. Abfragen für ChatGPT liegen dabei preislich im Bereich eines Bruchteils eines Cents, Dall-E2-Bilder in höchster Auflösung (1024 × 1024 Pixel) kosten 2 Cent pro Stück.



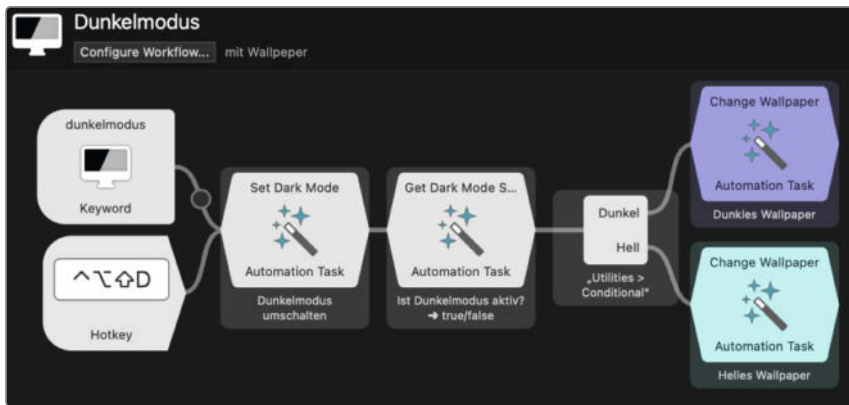
### Einheiten und Währungen umrechnen

Mit dem Workflow „Calculate Anything“ können Sie bequem per Suchfenster Einheiten ineinander umrechnen. Er ergänzt damit den in Alfred integrierten Rechner. Derzeit versteht der Workflow nur Englisch, Spanisch oder Schwedisch. Typische Umrechnungen wie Mehrwertsteuer (VAT of 9,99), Währungen (9,99 USD in EUR) und Prozent (15% of 99) sind kein Problem. Auch Pixelmaße, Datengrößen, Arbeitstage und Kryptowährungen lassen sich umrechnen.



Mit „Calculate Anything“ können Sie im Handumdrehen Umrechnungen erledigen.

ChatFred ist ein hochkomplexer Workflow, um ChatGPT und Dall-E2 in Alfred einzusetzen.



Automation Tasks übernehmen Aufgaben, für die man sonst zu Skripten greifen müsste.

## Weniger Programmieren dank Automation Tasks

Seit Version 5 kennt Alfred den Block „Automation Task“. Dieser enthält eine große Sammlung von Funktionen zur Textmanipulation, Datumsberechnungen, Bildbearbeitung, Dateiverwaltung oder zum Umgang mit Screenshots. Sie lassen sich grafisch konfigurieren, sodass man für zahlreiche Aufgaben auf Skripte verzichten kann. Die Funktionssammlung wird unabhängig von Alfred-Updates gepflegt und regelmäßig erweitert.

Ein Beispiel wäre ein einfacher Workflow, um den Mac auf Kommando oder per Tastaturkürzel in den Dunkelmodus zu versetzen und ein passendes Hintergrundbild auszuwählen. Legen Sie einen Workflow mit Hotkey- und / oder Keyword-Trigger an. Suchen Sie in der rechten Seitenleiste (Cmd + 9) nach „Set Dark Mode“ und ziehen die Aktion in den Workflow. Wählen Sie die Option „Toggle“ aus, sodass macOS zwischen Hell- und Dunkelmodus wechselt. Verbinden Sie die Aktion mit den Triggern. Als nächsten Schritt fragt „Get Dark Mode Status“ den Status ab. Mit der Aktion „Conditional“ können Sie auf das Ergebnis reagieren. Konfigurieren Sie sie auf if

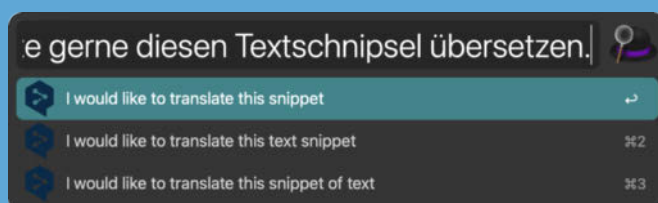
{query} is true then "Dunkel" else "Hell". Der Conditional-Block hat zwei Ausgänge, die Sie schließlich jeweils mit einem „Change Wallpaper“ verbinden. Weisen Sie ihnen die gewünschten Hintergrundbilder zu.

## Fazit

Im Rahmen des Artikels konnten wir natürlich nur einen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Möglichkeiten von Alfred aufzeigen. Es sollte aber klar werden, dass das Tool weit mehr ist als nur eine Alternative zu Spotlight. Frei definierbare Tastenkürzel, kontextabhängige Universal Actions, Snippets und die Skript-Integration machen Alfred zu dem wohl leistungsstärksten Tool seiner Art: Open-Source-Alternativen wie Cerebro oder Ueli sind bei Weitem nicht so mächtig. Kommerzielle Launcher wie LaunchBar oder Raycast setzen andere Schwerpunkte und lassen sich nur mit Programmierkenntnissen umfangreich erweitern. Bis Sie mit Alfreds Hilfe Ihren Mac deutlich schneller bedienen können, müssen Sie sich zwar etwas einarbeiten, aber der Aufwand lohnt sich. (wre)

## Text übersetzen

Wir haben im Artikel bereits gezeigt, wie Sie eine einfache DeepL-Übersetzung als Websuche konfigurieren. Der Workflow „DeepL Translate“ ist nochmals komfortabler. Er verweist Sie nicht mehr auf den Browser, sondern zeigt Übersetzungen direkt und ohne Programmwechsel als Suchergebnisse an. Das geht mit den Keywords d1-to-en (Englisch) und d1-to-de (Deutsch) sowie per Hotkey sogar mit dem zuvor ausgewählten Text. Return packt die gewählte Übersetzung in die Zwischenablage.



Einfach und effizient: „DeepL Translate“ legt die Übersetzung in der Zwischenablage ab und zeigt den übersetzten Text als Mitteilung an.

## Text umformen

Mit „Phil“ wandeln Sie Text mit einem Handgriff in zahlreiche Formate um: Großschreibung, mit Unterstrichen oder jedes Wort mit großem Anfangsbuchstaben. Wenn Sie ph gefolgt von dem Text eingeben, liefert der Workflow alle verfügbaren Text-Transformationen. Per Knopfdruck legen Sie den transformierten Text für die weitere Verwendung in die Zwischenablage. Der Workflow bietet auch eine Universal Action an und kann so in Textdokumenten markierten Text direkt umwandeln.



Phil wandelt Textformate ganz einfach um.



# Who is Who

So verwalten Sie Ihr Unternehmen in Apple Karten mit Apple Business Connect.

Apple Business Connect ermöglicht es Unternehmen, ihre Präsenz in Apps wie Karten zu verbessern. Der Anmeldeprozess kann mehrere Tage bis Wochen dauern. Wir beschreiben die verschiedenen Schritte und werfen einen Blick auf die Analysefunktion.

Von Mark Zimmermann

**M**it dem Business Connect Portal, das Apple im Januar 2023 veröffentlicht hat, können Unternehmen in Karten nicht nur statische Informationen wie Adresse und Kontaktdaten platzieren, sondern auch ihr Produkt- und Leistungsspektrum präsentieren und mit aktuellen Angeboten auf sich aufmerksam machen. Für automatisierte Abfragen und Aktualisierungen bietet Apple eine API. Interessenten können ihrerseits über Karten direkt mit dem Unternehmen interagieren. Der Dienst kommt auch in den Apps Wallet und Nachrichten zum Tragen. Außerdem hat Apple Siri für das Tool optimiert. Es ist kostenlos, erfordert jedoch, dass man sich registriert und als Unternehmen oder Dienstleister ausweist.

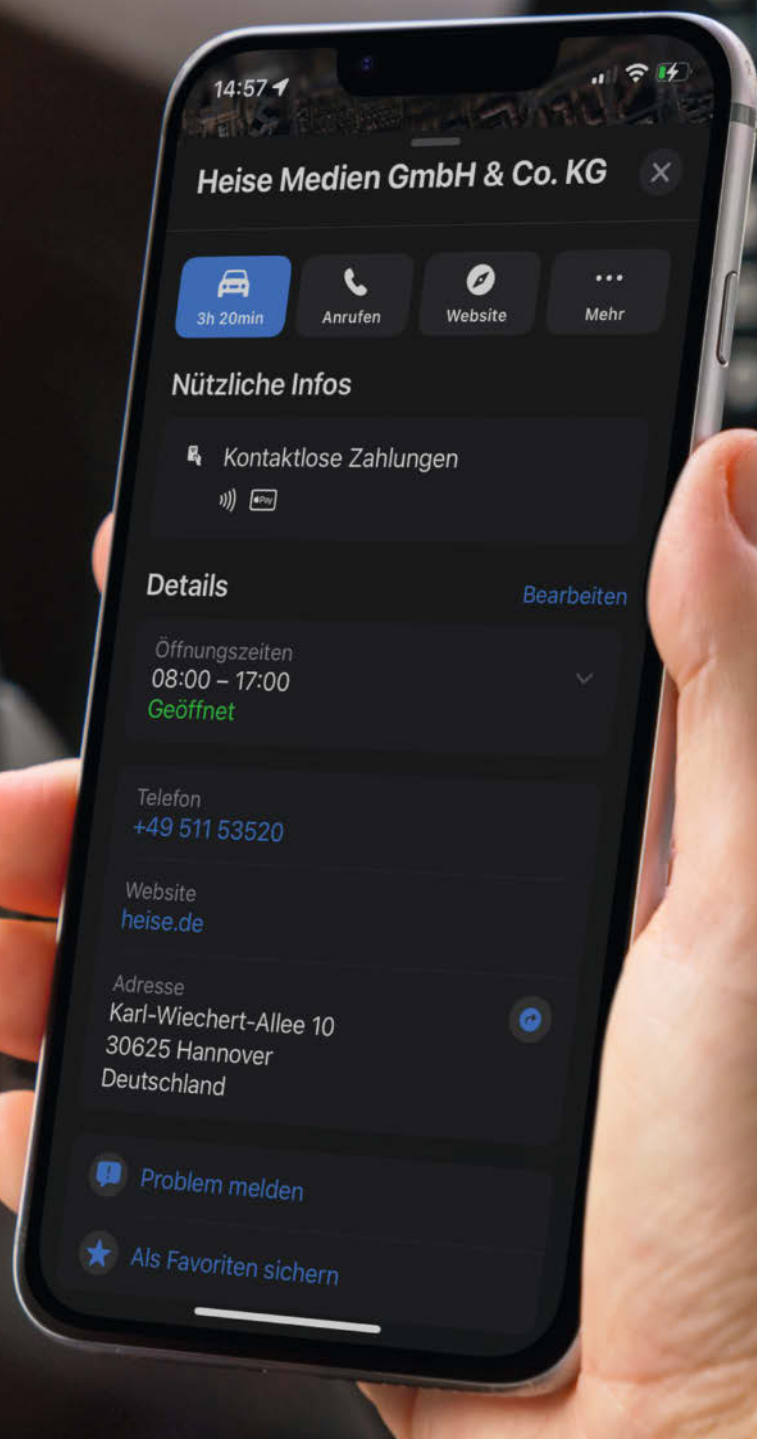
## Es geht los!

Um Apple Business Connect für Ihr Unternehmen einzurichten, müssen Sie zunächst die erforderlichen Informationen zusammenstellen. Im Detail erwartet Apple im Zuge des Anmeldeprozesses Folgendes:

- rechtlicher Name des zu erstellenden Unternehmens an allen Standorten,
- Land und Region, in der das Unternehmen tätig ist,
- physische Adresse und Telefonnummer,
- Fotos einschließlich Firmenlogo.

Apple überprüft diese Daten zu unterschiedlichen Zeitpunkten, hierzu gleich mehr. Wenn Sie die Informationen beisammen haben, melden Sie sich auf [businessconnect.apple.com](https://businessconnect.apple.com) über den Login-Button oben rechts an. Dafür benötigen Sie eine Apple ID; sofern Ihr Unternehmen mit verwalteten Apple IDs arbeitet (Mac & iOS 2022 S. 132), empfiehlt es sich, eine solche zu verwenden. Denn eine verwaltete Apple ID bleibt auch dann im Besitz des Unternehmens, wenn der Mitarbeiter, dem sie zugeordnet ist, die Firma verlässt.

Nach dem unumgänglichen Abnicken der Nutzungsbedingungen von Apple Business Connect können Sie über die Option „Small Business“ den eigentlichen Assistenten starten und nach dem aktuellen Standort Ihres Unternehmens suchen. Wenn er nicht in den Suchergebnissen erscheint, fügen Sie ihn als neuen Standort



## kurz & knapp

- Apple Business Connect ermöglicht es Selbstständigen und Unternehmen mit Publikumsverkehr und Öffnungszeiten, ihre Produkte und Dienstleistungen darzustellen.
- Die Infos zeigen sich in Apps wie Karten, Wallet und Nachrichten.
- Bei mehreren Standorten kann man die Details ortsabhängig hinterlegen.
- Analysefunktionen im Portal liefern Einblicke in Besucherinteraktionen in Apple Karten.

Bild: AA+W, stockadobe.com; Montage: Mac & i

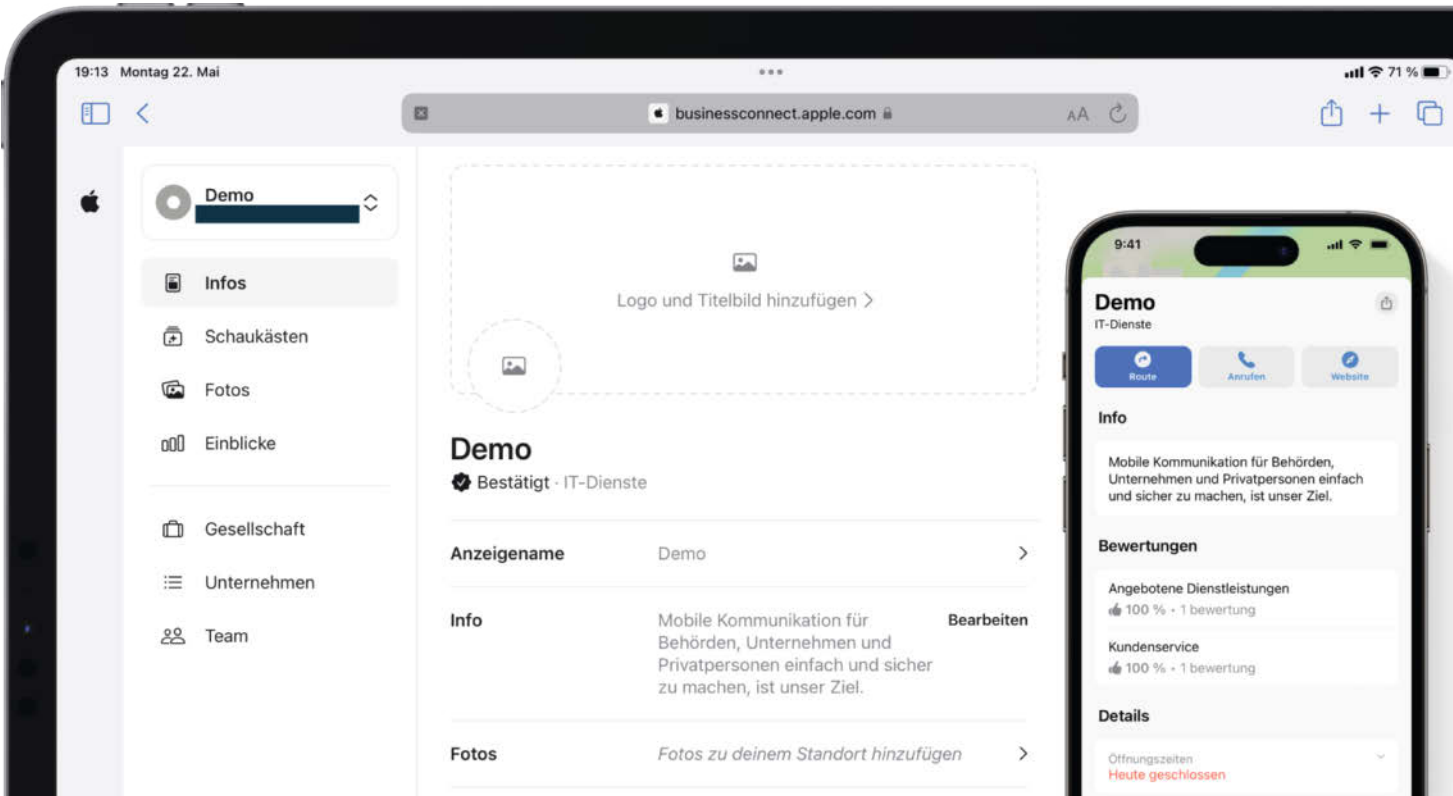
hinzu. Im nächsten Schritt präzisieren Sie ihn, validieren die Adresse sowie den Pin auf der Karte und ergänzen Details wie die primäre Kategorie. Letztere richtet sich nach der Haupttätigkeit, die Sie an diesem Standort anbieten. Besitzt Ihr Unternehmen neben einer allgemeinen Website zusätzlich eine standortspezifische, lässt sie sich hier hinterlegen.

Der nächste Schritt gilt den Öffnungszeiten am aktuellen Standort. Sie wählen die Wochentage mit Öffnungs- und Schließzeiten und ergänzen bei Bedarf weitere Details zu einzelnen Wochentagen. Unternehmen ohne Publikumsverkehr bietet sich keine Option – auch sie müssen im Zuge der Anmeldung Zeiten angeben. Später kann man die Daten ändern und alternativ die Option „geschlossen“ wählen. Das System adressiert nur Standorte mit Öffnungszeiten. Wir können nicht empfehlen Geschäfte ohne solche anzulegen.

Beantragen Sie im letzten Schritt, die Angaben zu bestätigen. Bevor öffentliche Informationen über einen Standort erscheinen, verifiziert Apple das Unternehmen und benötigt hierfür ein offizielles Dokument. Laden Sie etwa einen Mietvertrag, eine Versich-

erungspolice oder eine Stromrechnung hoch, woraus der Name und die Adresse des Standorts hervorgehen. Hierbei stießen wir im Test auf Startschwierigkeiten: Einen von uns zu diesem Zweck eingereichten Handelsregistereintrag hat das Überprüfungsteam im ersten Anlauf nicht akzeptiert. Erst nach dem erneuten Upload, in dem wir das Wesen eines Handelsregistereintrags in Deutschland dargelegt haben, schaltete es den Eintrag frei. Vermisst haben wir dabei eine Sicherheitsstufe, wie sie etwa ein auf dem Postweg an die angegebene Adresse zugestellter Code darstellen würde. Der Prozess lief in unserem Test über mehrere Wochen. In dieser Zeit ließen sich bereits Texte hinterlegen und Daten wie die Öffnungszeiten ändern.

Bilder ließen sich dagegen erst nach erfolgreicher Verifizierung hochladen. Erst dann können Sie spezifische Informationen wie Logo und Titelbild ergänzen. Wenn Sie mehrere Standorte verwalten, können Sie für jeden von ihnen ein anderes Logo und Titelbild verwenden sowie die unterschiedlichen Links zur jeweiligen individuellen Webseite.



Eine Vorschau vermittelt die spätere Anzeige des Standorts auf einem iPhone.

Vorgaben für Bilder

Auch Bilder prüft Apple, bevor sie in der Karten-App erscheinen, allerdings ohne sie manuell zu sichten. Im Test dauerte das automatisierte Prüfen des Bildmaterials im besten Fall wenige Minuten, bisweilen auch mehrere Stunden.

Anhand weiterer Fotos – maximal 100 für alle Standorte eines Unternehmens – können Sie Kunden die Besonderheiten eines Standorts vermitteln. Das Bildmaterial (HEIC, JPEG oder PNG) muss bestimmten Größenvorgaben (siehe Tabelle) und Richtlinien genügen. Der Prüfprozess für die Fotos nahm in unseren Tests von wenigen Minuten bis zu drei Werktagen in Anspruch.

In den Richtlinien für Fotos (alle Links im Webcode) trifft Apple weitere Vorgaben. So müssen die Bilder unter anderem für den betreffenden Standort relevant sein und die Objekte auf den Fotos müssen gut beleuchtet sein. Abgesehen von der Unschärfe um ein fokussiertes Objekt dürfen sie keine beabsichtigten Unschärfen aufweisen und nicht textlastig sein. Ferner dürfen die Bilder keine Datums- oder Zeitangaben enthalten oder Screenshots sein.

Vorgaben für Bilder

Fototyp	Minimale Größe	Maximale Größe	Seitenverhältnis
Titelbilder	1600 px × 1040 px	4864 px × 4864 px	195:76 oder 2,5:1
Standortfotos	720 px × 960 px	4864 px × 4864 px	-
Schaukastenfotos	492 px × 492 px	4864 px × 4864 px	1:1
Logo	1024 px × 1024 px	4864 px × 4864 px	-

Benutzer verwalten

Wir empfehlen Ihnen, im Portal weitere Mitarbeiter Ihrer Firma hinzuzufügen und zu berechtigen. Dabei weisen Sie jedem Apple-Business-Connect-Anwender eine Rolle zu, die seine Rechte und Beziehungen im System definiert. So kann beispielsweise ein „Administrator“ auf Benutzer mit der Rolle „Entwickler“ einwirken. Ein Limit für die Zahl der möglichen Administratoren konnten wir nicht feststellen – anders als beim Apple Business Manager, der maximal fünf zulässt.

Die eingetragenen Anwender erhalten den Link zu Business Connect über eine Einladungsmail. Damit der Login darüber funktioniert, muss zur verwendeten E-Mail-Adresse eine gleichlautende Apple ID existieren. Derjenige, der das Portal eingerichtet hat, wird automatisch Administrator und Hauptsprechpartner.

Standorte pflegen

Ist ein Standort einmal angelegt und von Apple freigeschaltet, verwalten berechtigte Anwender neben den Informationen auch Fotos, die sie für die betreffenden Standorte anzeigen möchten, und heben spezielle Angebote oder Aktionen hervor. Letztere bezeichnet Apple als „Showcases“.

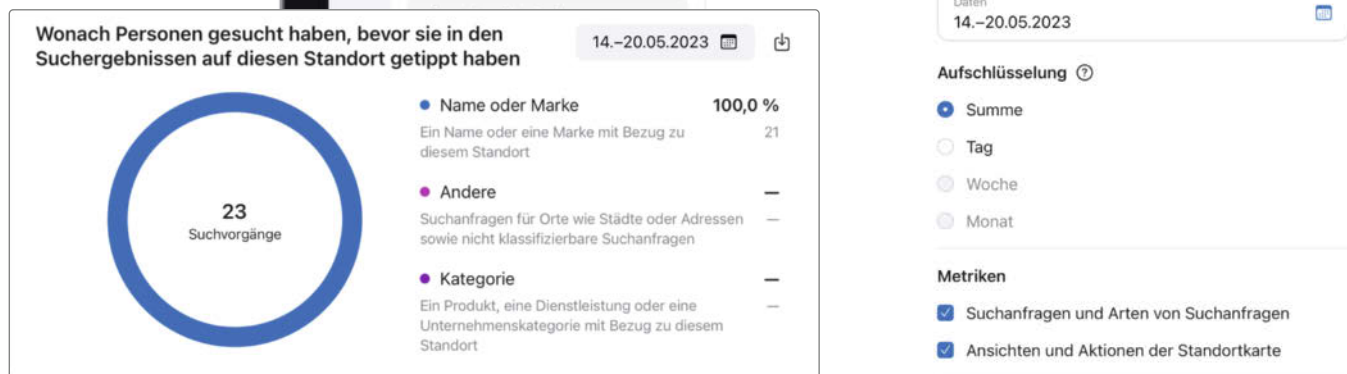
Interessenten sehen in Apple Karten eine sogenannte „Place Card“. Sie weist unter anderem diese Informationen aus:

- Name des Unternehmens / Dienstleisters,
- Kontaktdaten wie Adresse, Telefonnummer und Webseite,
- Öffnungszeiten und Status, etwa geöffnet, dauerhaft oder vorübergehend geschlossen,
- kurzer Text über das Geschäft und möglicherweise diesen speziellen Standort,



Die Berichtsdaten lassen sich als CSV-Datei exportieren.

Die Daten eines Tages stehen jeweils am Folgetag 12 Stunden nach Mitternacht UTC bereit.



- Fotos,
  - App-Link für diesen Standort (etwa eine Lieferdienst-App),
  - Kategorien und
  - Wissenswertes (rollstuhlgerecht, akzeptiert Kreditkarten ...).
- Diese Daten pflegen Sie im Portal unter „Standorte > Info“. Unter dem Menüpunkt „Einstellungen“ finden Sie organisatorische Parameter, die nicht nach außen, sondern ausschließlich im Portal sichtbar sind. Hierzu gehören:
- die Standardsprache für diesen Standort,
  - der Geschäftscode (firmenintern, etwa „A02“),
  - das Datum, an dem Apple Ihren Standortanspruch verifiziert hat,
  - eine Partner-ID-Kennung für den Zugriff auf den Standort per Apple Business Connect API. Sie ist für kleine Unternehmen optional, aber für größere Organisationen verpflichtend, um Apple Business Connect API nutzen zu können.

Außerdem können Sie unter „Standorte > Info“ ein Place-Card-Foto und ein Logo, das Ihre Beschreibungskarte in Apple Maps zielt, hinterlegen.

### Zugriffe analysieren

Über den Menüpunkt „Gesellschaft“ können Sie sowohl den Hauptsitz als auch den Hauptansprechpartner neu definieren, falls dies einmal nötig wird. Darüber hinaus bietet Apple Business Connect im selben Reiter verschiedene Analysefunktionen. Sie liefern Erkenntnisse darüber, wie Menschen das Unternehmen respektive seine Standorte in Apple Karten auffinden und wie sie interagieren. Erstmals auswerten können Sie die Daten frühestens 72 Stunden nach der erfolgreichen Verifikation des Standortes. Den Daten liegt die koordinierte Weltzeit (UTC) zugrunde, Daten vom Vortag sind 12 Stunden nach Mitternacht UTC verfügbar. Apple aggregiert die

Auswertungsdaten für einen bestimmten Zeitraum, einen Tag, eine Woche (Sonntag bis Samstag) oder einen Monat und hält sie bis zu 13 Monate vor.

Berechtigte Anwender können abfragen, wie und wie oft Kunden das Unternehmen oder den Standort gefunden haben. Zu den Auskünften zählen unter anderem:

- Anzahl der Aufrufe der Place Card eines Standorts durch Kunden, die den Standort in den Suchergebnissen oder auf der Karte angeklickt haben, sowie Verweise von Apple oder Drittanbieter-Apps,
- Häufigkeit, mit der Kunden Anfragen nach Wegbeschreibungen zu Ihrem Standort, Klicks auf Ihre Website-URL, Anrufe, Teilen und Geschäftsaktionen getätigt haben und
- wonach Kunden gesucht haben, bevor sie den Standort angeklickt haben.

Außerdem lassen sich Berichte zu den Such- und Standortaktivitäten in der Karten-App im Format CSV exportieren. Diese Berichte stehen allerdings nur Unternehmen mit weniger als 2000 Standorten zur Verfügung.

### Fazit

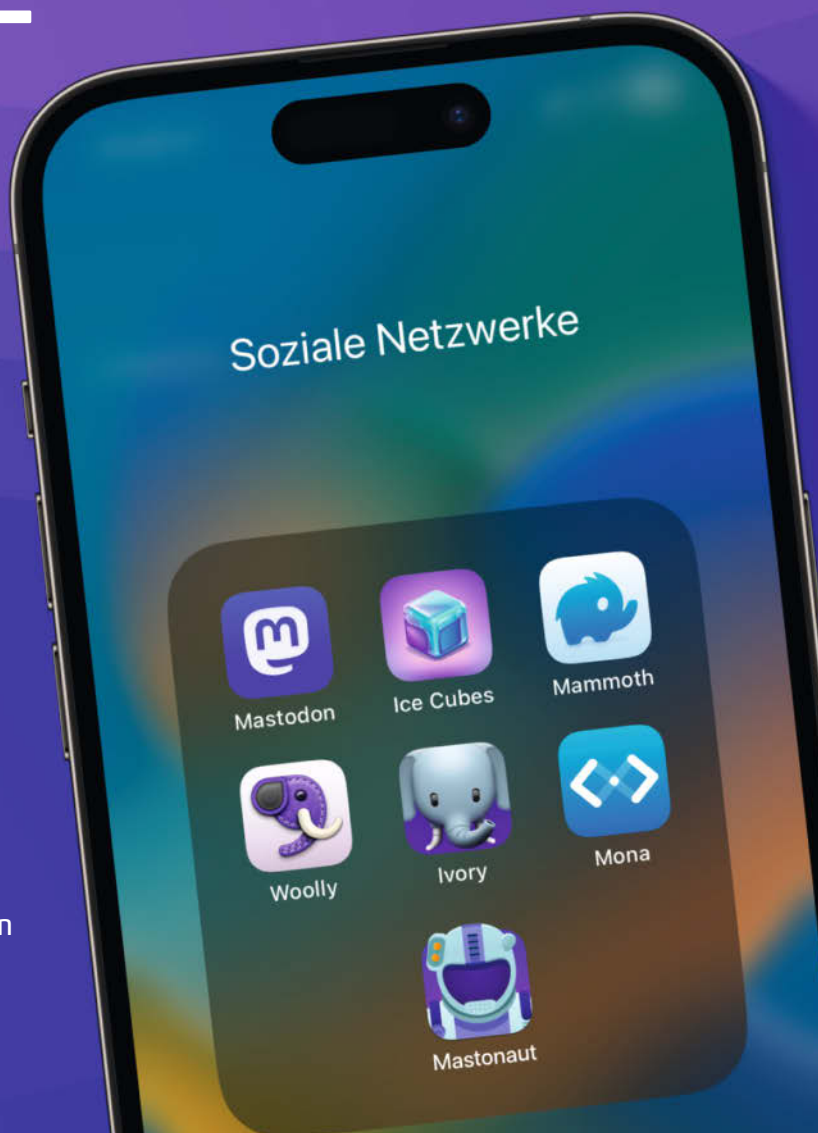
Apple steht nicht allein auf der Bühne, sondern in einem direkten Wettbewerb mit Google und Yelp. Sowohl für Unternehmen als auch für Verbraucher, die online nach ihnen suchen, kann die wachsende Vielfalt ein enormer Vorteil sein. Da Google derzeit die Standard-Suchmaschine für Apple ist, kann es allerdings eine Weile dauern, bis Apple Business Connect signifikante Marktanteile gewinnt. Erschwerend kommt hinzu, dass Apple aufgrund seines Ökosystems nur etwa 34 Prozent des gesamten adressierbaren Marktes erreicht. Doch diese Klientel sollte sich kein Unternehmen entgehen lassen. (ims)

# Mammut-Zähmer

Mastodon-Apps für iOS, iPadOS und macOS im Test

Seit Twitter beliebte Clients wie Tweetbot und Twitterrific abgeschossen hat, verwenden immer mehr Menschen das soziale Netzwerk Mastodon als Ersatz. Wir stellen die besten Apps vor, die gegenüber der Nutzung im Browser nicht nur hübscher sind, sondern auch komfortabler.

Von Joachim Kläschen



Lange Zeit war das 2016 vom deutschen Entwickler Eugen Rochko gestartete soziale Netzwerk Mastodon ein exklusiver Tummelplatz für Nerds, App-Entwickler und die Wissenschafts-Community. Mit der Übernahme von Twitter durch Elon Musk im Jahr 2022 nahm das Nerd-Idyll ein jähes Ende. Tausende Nutzer wechselten von Twitter zu Mastodon, weil der streitbare Milliardär große Teile der Belegschaft entließ, beliebte Twitter-Apps von Drittentwicklern aussperrte und den Dienst ganz grundsätzlich nach Gutsherrenart führt. Anfang Juli 2023 wurden weitere Einschränkungen und ein Login-Zwang eingeführt, was erneut zu einem stärkeren Mastodon-Zulauf führte.

Wie bei jedem Microblogging-Dienst kann man Beiträge veröffentlichen sowie auf Texte, Videos und Bilder anderer Teilnehmer reagieren. Eine Nachricht wird bei Mas-

todon im Englischen „Toot“ oder auf Deutsch „Tröt“ genannt und fasst in der Regel maximal 500 Zeichen – einige Server-Instanzen (dazu gleich mehr) erlauben sogar bis zu 11.000. Retweets heißen bei Mastodon „Boosts“. Da es keine Empfehlungsalgorithmen gibt, zeigt die Timeline alle Beiträge der gefolgten Accounts und Schlagworte in chronologischer Reihenfolge. Mit selbst erstellten Filtern lassen sich aber bestimmte unerwünschte Themen aussortieren.

Mastodon ist für Twitter-Exilanten vor allem aus zwei Aspekten attraktiv: Einerseits bietet es ähnliche Funktionen und Anmutung, was den Umstieg leicht macht. Andererseits setzt Mastodon – im Gegensatz zum zentralisierten Twitter – auf ein Netzwerk aus zahllosen unabhängigen, aber dennoch miteinander kommunizierenden Servern, die von Organisationen oder Einzelperso-

nen betrieben werden. Dieses „Fediverse“ soll den autokratischen Einfluss, der bei Twitter herrscht, verhindern.

Eine große Stärke des Fediverse: Wählt man eine kleine Serverinstanz zu einem bestimmten Interessengebiet, tummeln sich in der lokalen Timeline nur Gleichgesinnte – wie in spezialisierten Foren, Facebook-Gruppen oder einst im Usenet. Außerdem beschränkt sich das Fediverse nicht auf einen Twitter-Ersatz, sondern es gibt auch Dienste wie die Video-Plattform PeerTube, die Instagram-Alternative PixelFed oder den Reddit-Ersatz Lemmy. Dank des zugrunde liegenden ActivityPub-Protokolls kann man auf Mastodon etwa PeerTube-Kanälen folgen, sodass neu veröffentlichte Videos in der Timeline erscheinen. Alle Links finden Sie über den Webcode am Ende des Artikels.



### **kurz & knapp**

- Mastodon wird als Twitter-Alternative immer attraktiver.
- Dank der verteilten Server-Struktur ist das Netzwerk resistenter gegenüber schädlichen Entscheidungen eines einzigen Unternehmens.
- Erst mit guten Apps kommt so richtiges Twitter-Feeling auf.
- Bereits mit Gratis-Apps ist man komfortabler unterwegs als mit dem Web-Client.
- Die Apps fangen einige Unzulänglichkeiten von Mastodon ab.

Allerdings bietet Mastodon auch Anlass für Kritik.

- Einsteiger stehen zunächst vor der Hürde, sich für einen Mastodon-Server entscheiden zu müssen – etwa via [joinmastodon.org/de/servers](https://joinmastodon.org/de/servers). Prinzipiell können Sie mit Einschränkungen aber zu einem anderen Server wechseln oder einen eigenen betreiben (siehe c't 2/2023, S. 164).
- Nutzern auf anderen Servern zu folgen, ist derzeit noch etwas umständlich. Die Erweiterung Homecoming for Mastodon für Safari bietet hier Abhilfe.
- Die Suchfunktion findet lediglich Nutzer und mit einem Hashtag gekennzeichnete Begriffe, kann aber nicht den Inhalt von Tröts durchsuchen. Für eine instanzübergreifende Suche gibt es [tootfinder.ch](https://tootfinder.ch), das aber nur entsprechend gekennzeichnete Accounts indexiert.

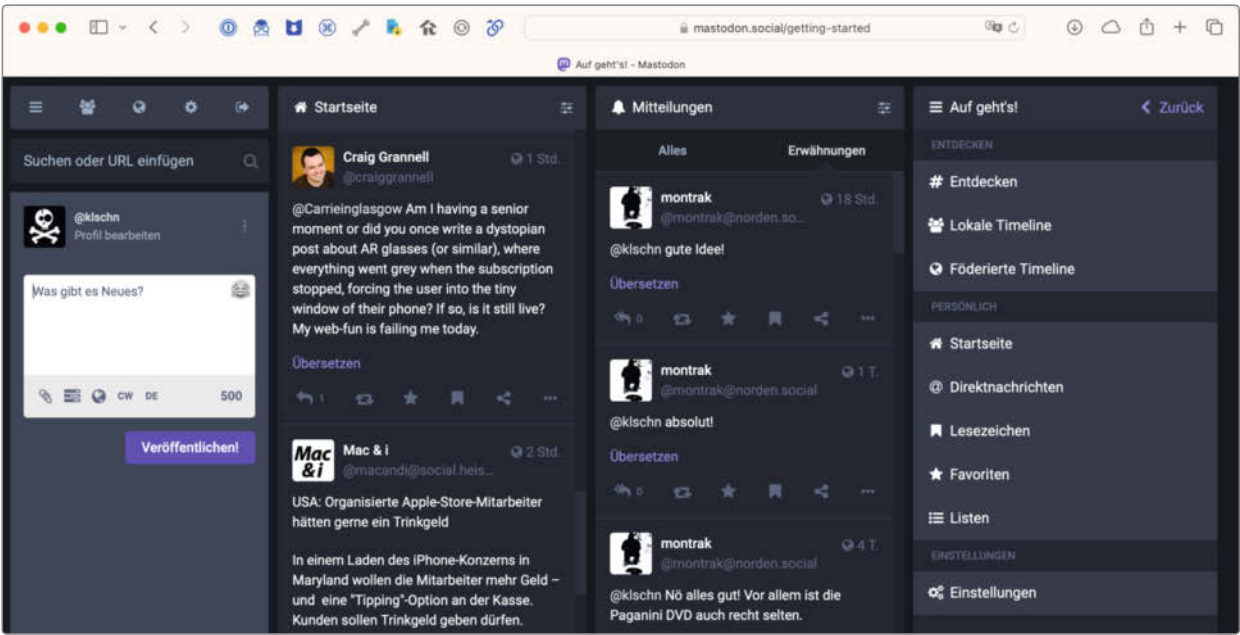
Trotz dieser Unzulänglichkeiten ist Mastodon stark gewachsen; im April 2023 war die Schwelle von zehn Millionen Nutzerkonten überschritten und lag Anfang Juli bei 13 Millionen. Auch wenn der große Run abgeflaut ist, betreiben mittlerweile die ARD und das ZDF eigene Server, ebenso der heise Verlag, auf dessen Server auch Mac & i unter [@macandi@social.heise.de](mailto:macandi@social.heise.de) aktiv ist. Wechseln von Twitter haben auf Mastodon zwar nur einen Bruchteil ihrer Gefolgschaft, konstatieren aber mehr Aktivität und ein angenehmeres Umfeld – wohl auch, weil hier (noch) nicht so viele Bots und Trolle unterwegs sind. Um zu schauen, welche Twitter-User bei Mastodon sind, empfiehlt sich [fedifinder.glitch.me](https://fedifinder.glitch.me). Interessante Accounts findet man via [mastodir.de](https://mastodir.de) und [followgraph.vercel.app](https://followgraph.vercel.app) listet im eigenen Netzwerk häufig gefolgte Accounts auf.

Grundsätzlich lässt sich Mastodon im Browser verwenden. Allerdings sind Anmutung und Bedienung wenig glorreich. Deutlich mehr Freude bereiten die alternativen Web-Frontends wie Elk oder Phanpy. Noch komfortabler sind aber die zahlreichen nativen Apps, die wir im Folgenden vorstellen.

### **Das Testfeld**

Für diesen Beitrag beschränken wir uns auf ausgereifte Apps mit großem Funktionsumfang, die aktiv weiterentwickelt werden. Entsprechend fällt der kostenlose, aber leider vom Entwickler aufgegebenen iOS-Client Metatext durchs Raster. Das vielversprechende Ebou, das auf eine interessante Messenger-Metapher setzt, befindet sich noch in der Entwicklung.



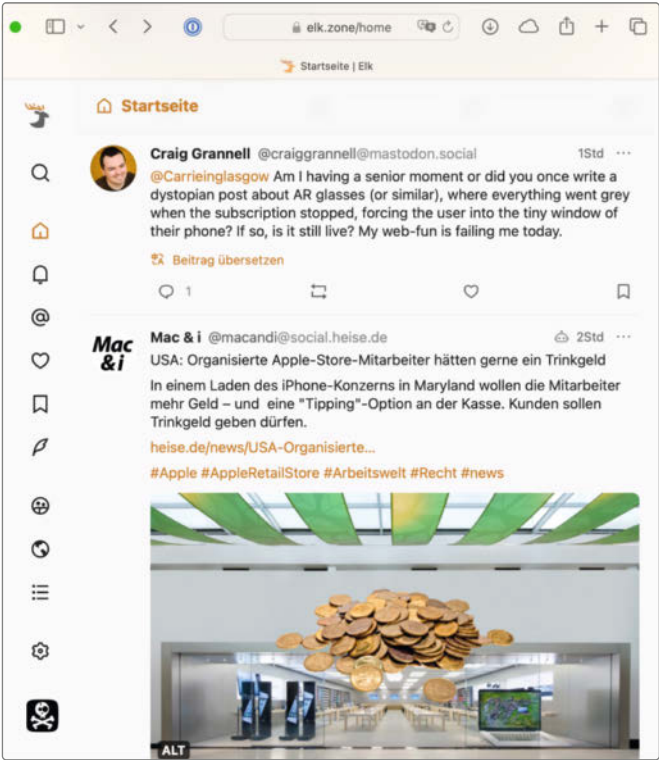


Die Mastodon-Webseite bietet eine mehrspaltige Darstellung, allerdings lässt der Bedienkomfort zu wünschen übrig.

Das Testfeld deckt Apps für iOS, iPadOS und macOS ab. Nur Mastonaut, Mona und Ivory bieten angepasste Mac-Apps. Allerdings lassen sich die iOS-Apps der Mitbewerber auch auf Apple-Silicon-Macs installieren und machen dabei teils sogar eine gute Figur. Jedoch verhageln Eigenarten die Nutzbarkeit der Mobile-Anwendungen auf dem Mac, etwa wenn man bei der Auswahl

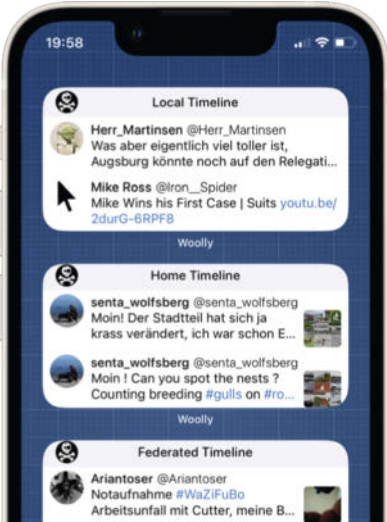
von Bildern für Beiträge auf die Inhalte der Fotomediathek beschränkt ist. Alle getesteten Apps lassen sich mit mehreren Nutzerkonten verwenden, wobei die kommerziellen Clients diese Funktion hinter die Bezahlschranke stellen. Bis auf die offizielle Mastodon-App bieten die Kandidaten neben der persönlichen Timeline aus Nutzern und gefolgten Hashtags auch Zugriff

auf die föderierte Timeline mit Beiträgen von allen Servern. Mit allen Clients lassen sich Umfragen posten und sensible Inhalte wie Nacktheit oder Gewalt gezielt kennzeichnen. Woolly und Ivory gestatten das aber nur zahlender Kundschaft. Bei den Profi-Funktionen trennt sich die Spreu vom Weizen. So können lediglich Ice Cubes, Mammoth, Woolly und Mona die lokalen Timelines anderer Server verfolgen. Beim Zitieren von Beiträgen ist auch Woolly raus aus der Runde. Lediglich die offizielle App und die kostenpflichtigen Apps haben Widgets für den Home-Bildschirm an Bord; Mastodon als einzige eines für den Sperrbildschirm. Komfortable Wischgesten beherrschen nur Ice Cubes, Ivory und Mona. Welche App was bietet, zeigt die Vergleichstabelle.



Die Web-App Elk wirkt aufgeräumter als die Mastodon-Webseite.

Nicht alle Apps haben wie Woolly Widgets im Gepäck.



## Mastodon



Die kostenlose App des Mastodon-Teams ist durchweg spartanisch. Optisch setzt der Open-Source-Client auf die klassische einspaltige Timeline. Über Symbole in der Fußleiste schaltet man auf dem iPhone die Anzeige um, etwa auf die Suchfunktion oder Erwähnungen. Versteckt hinter dem Profil-Umschalter kann die App auch Favoriten und Lesezeichen anzeigen, nicht jedoch die föderierte Timeline.

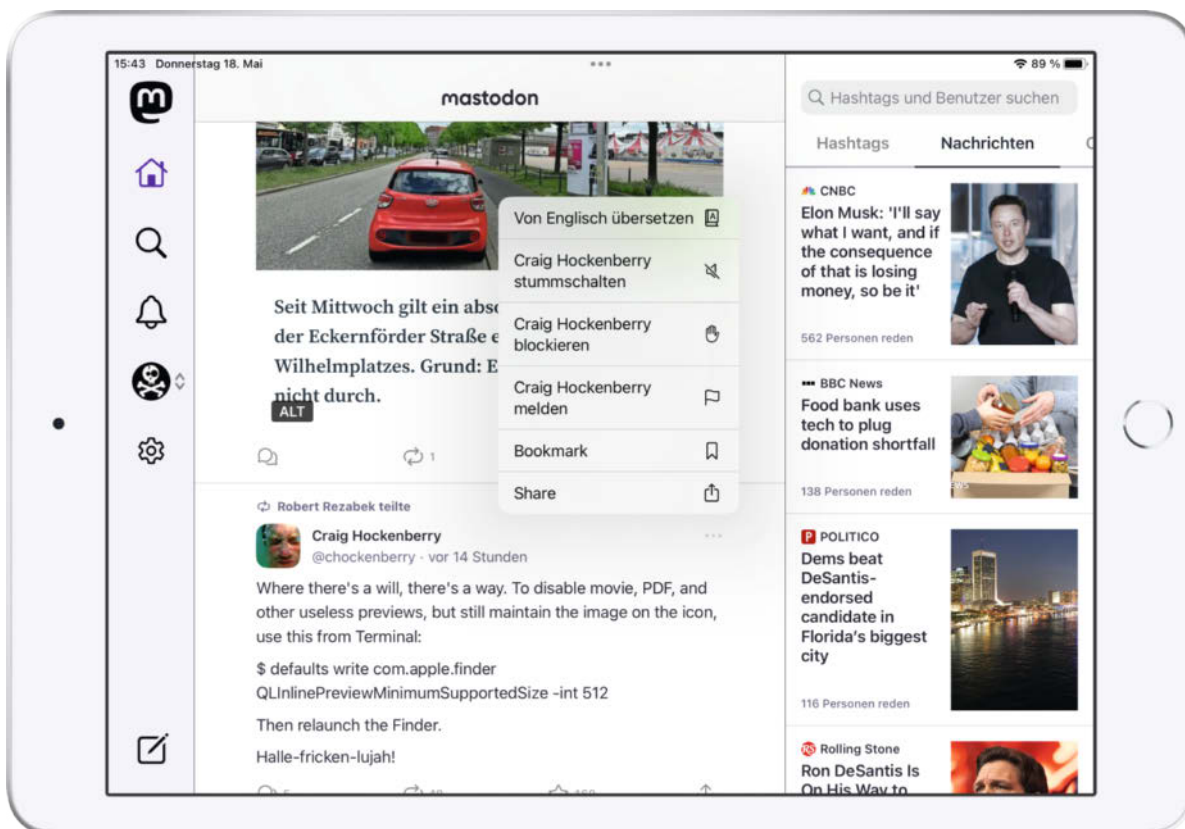
Dreht man das iPad ins Querformat, eröffnet Mastodon eine weitere Spalte. Diese zeigt wahlweise Posts der Server-Community, populäre Hashtags oder Beiträge sowie Empfehlungen für beliebte Accounts. Leider ist die Breite der iPad-Spalte für die große Schrift zu schmal festgelegt, sodass sie die Inhalte sehr gedrungen darstellt.

In den Einstellungen lassen sich lediglich Benachrichtigungen an-

**Der kostenlose Client der Mastodon-Entwickler bietet vergleichsweise wenig Funktionen.**

passen, das Öffnen von Links im Browser auswählen sowie einige Animationen abschalten. Insbesondere auf dem iPhone dürften sich einige an den fehlenden Anzeigoptionen stören. Die mitunter fast bildschirmfüllende Darstellung von Bildern macht die Timeline sehr scroll-intensiv.

Praktisch: Fremdsprachige Beiträge lassen sich in der App via DeepL übersetzen. Verwendet man sie auf ARM-Macs, kommt das zweispaltige iPad-Layout zum Tragen. Auch hier lässt sich die Breite der rechten Spalte nicht anpassen. Andere Clients machen auf dem Mac eine bessere Figur.



## Ice Cubes



Die durch Spenden unterstützte App eines Einzelentwicklers kommt hinsichtlich Gestaltung, Bedienung und Funktionalität solide daher. Das Aussehen lässt sich vielfältig konfigurieren. In der zum Test verfügbaren Version verrutschte beim erneuten Öffnen der App stets die letzte Leseposition.

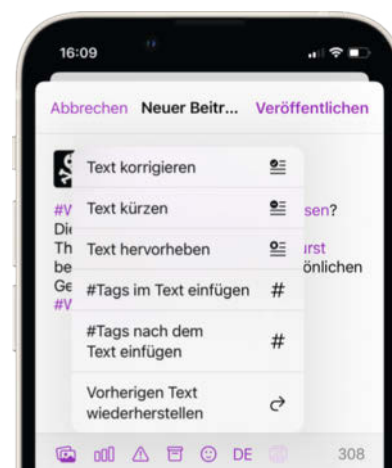
Die Timelines von anderen Servern kann Ice Cubes als Lesezeichen speichern, sodass man über andere Communities informiert bleibt.

Auf dem iPad bietet der Client optional eine zweite Spalte, etwa für Mitteilungen, Favoriten oder Erwähnungen. Ein cleveres Alleinstellungsmerkmal ist die ChatGPT-

Integration, mit deren Hilfe sich Beiträge beispielsweise korrigieren, kürzen oder Hashtags einfügen lassen. Für eine Übersetzung von Beiträgen nutzt Ice Cubes den Dienst DeepL. Es steht eine große Auswahl an App-Icons zur Wahl, wirklich schön fanden wir davon keines.

Das in SwiftUI programmierte Ice Cubes lässt sich auf ARM-Macs nur eingeschränkt nutzen. Kontextmenüs erscheinen teils an unerwarteten Stellen und ohne Inhalt.

**Ice Cubes kann KI nutzen, um Beiträge zu korrigieren, mit Hashtags zu versehen oder einzukürzen.**



## Mammoth



Der Entwickler Shihab Mehboob hatte zuvor den Twitter-Client „Aviary“ im Angebot. Diese Erfahrung zahlt sich aus:

Das spendenfinanzierte Mammoth ist der polierteste der kostenlosen Mastodon-Clients. Die Gestaltung der Timeline, die Verhältnisse von Bild- und Textgrößen wirken ausgewogen. Klänge untermalen Aktionen wie das Aktualisieren per Wischgeste. In den Einstellungen kann man die

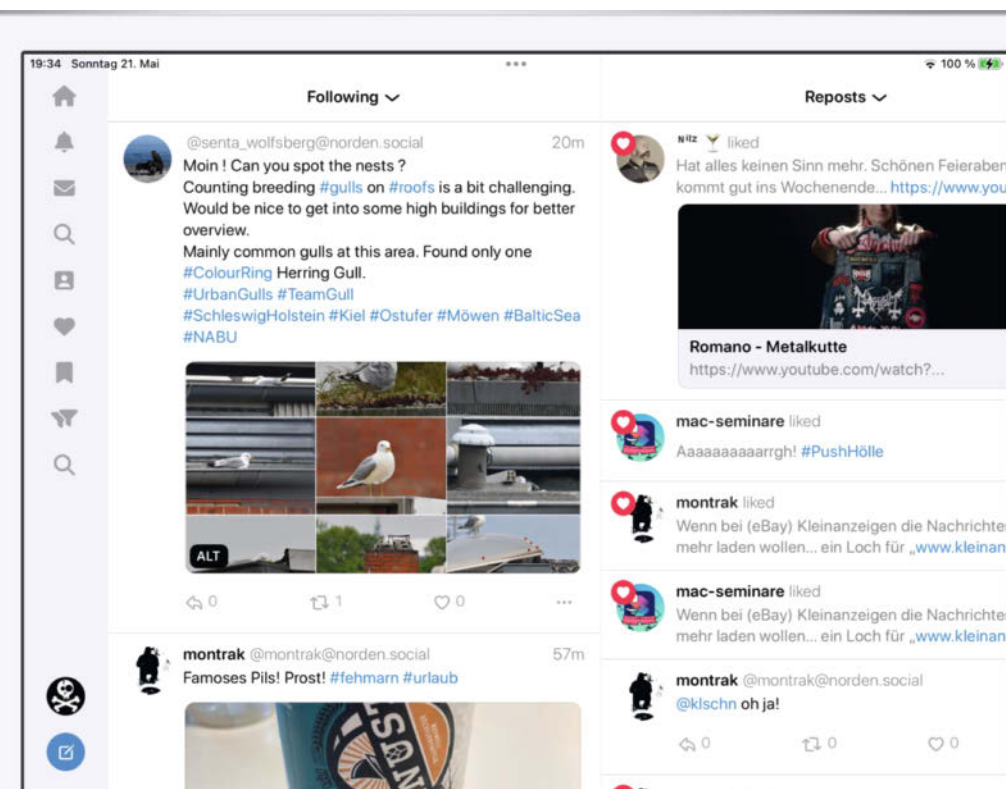
Geräusche abschalten und die Anmutung durch viele weitere Stellschrauben wie Schriftgröße und Zeilenabstand an Geschmack und Bedarf anpassen.

Beiträge lassen sich für eine spätere Veröffentlichung vormerken sowie mit ASCII-Art oder animierten GIFs des Dienstes Giphy versehen. Auch kann Mammoth die Tonalität eines Beitrags analysieren und vor Texten warnen, die etwa als Hetze oder Beleidigung verstanden werden können.

Auf dem iPad darf man weitere Spalten hinzufügen, in denen Mammoth beispielsweise persönliche Nachrichten, Favoriten oder Lesezeichen anzeigt. Im Querformat zeigt die App zwei volle Spalten an; durch horizontales Wischen holt man weitere in den Fokus.

Die App gibt sich zudem verspielt: Neben dem in der iPhone-Version integrierten Schach und einem Puzzler kann Mammoth auch Beiträge per Augmented Reality in den Raum stellen. Ein sinnvoller Nutzen dafür wollte uns nicht einfallen.

Auch auf einem Apple-Silicon-Mac macht Mammoth eine gute Figur. Hier lassen sich sogar weitere Spalten im Fenster zeigen.



Bei den kostenlosen Clients hinterlässt Mammoth den besten Eindruck.

Mammoth kommt verspielt daher und kann beispielsweise Tröts per Augmented Reality im Raum platzieren.



## Mastonaut



Den exklusiv für den Mac verfügbaren Gratis-Client gab es bereits vor dem Mastodon-Hype. Mittlerweile liefert der Entwickler nur noch sporadisch Updates.

Welche Ansicht die 11 MByte schlanke App anzeigt, darf man über eine Schaltfläche in der Titelleiste einstellen. Neben der persönlichen Timeline stehen die Timeline des Ser-

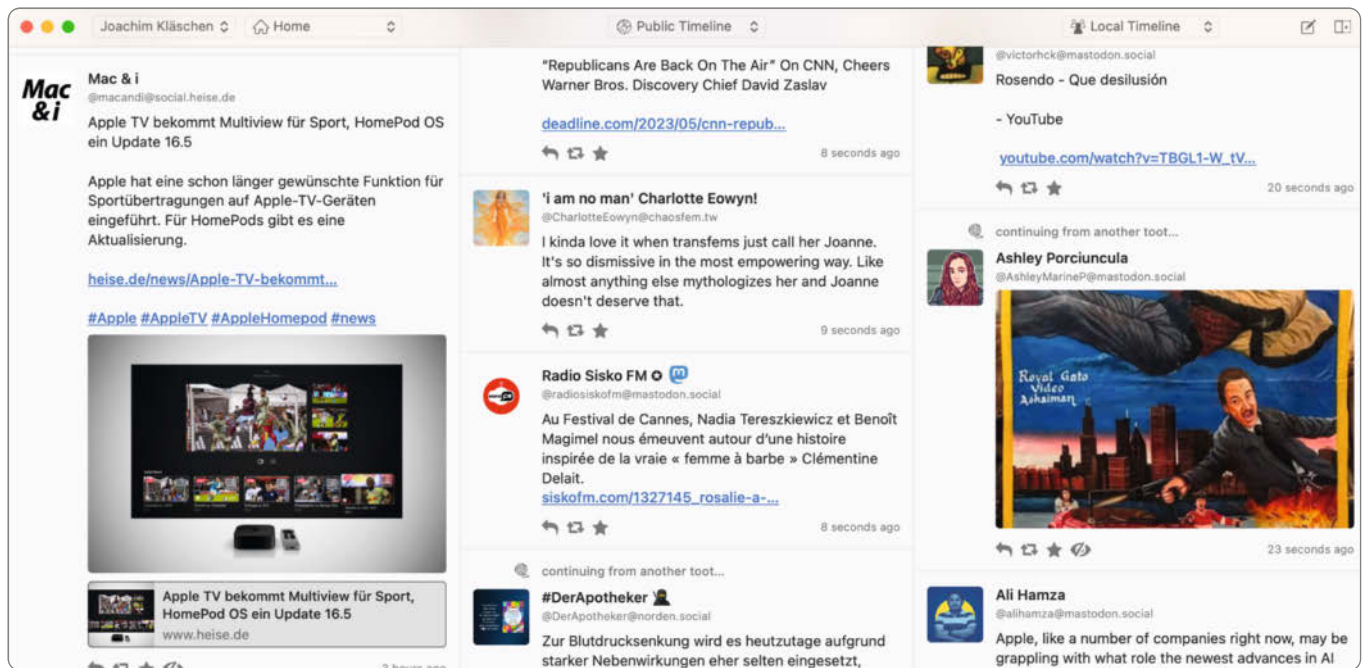
vers und des gesamten Netzwerks zur Auswahl sowie Benachrichtigungen, etwa über neue Gefolgschaft, Antworten und von anderen Nutzern favorisierte Beiträge.

Nur diese vier Ansichten lassen sich im Programmfenster auch in Spalten nebeneinander stellen. Hier wäre mehr Auswahl wünschenswert. Per Doppelklick öffnet man eine Unterhaltung in einer weiteren Spalte.

Für viele sicher ein Ausschlusskriterium: Die App vergisst nach einem Neustart die Positionen in den Timelines.

Der minimalistische Client fügt sich gut in macOS ein, bietet aber ansonsten keine Möglichkeiten, die Optik anzupassen. Er taugt daher eher für Wenignutzer, um am Desktop aus dem Augenwinkel die Timeline im Auge zu behalten.





Mastonaut hat einige Mängel, ist aber einer der wenigen nativen macOS-Kandidaten.

## Woolly



Auch das schlichte, aber elegante Woolly hat mit „Fenix“ einen Twitter-Vorfahren. Optik und Bedienung lassen sich vielfältig anpassen. So legt man beispielsweise fest, welche Symbole der Client in der Fußzeile der iPhone-App oder der Seitenleiste der iPad-App platzieren soll. Auf dem iPhone reicht der Platz für fünf, auf dem iPad für zehn Symbole. Es lassen sich jedoch unbe-

grenzt viele hinzufügen, zu denen man dann mit einer Wischgeste scrollt.

So kann man seine gewünschten Ansichten für den direkten Zugriff in der Leiste platzieren, etwa die lokale und föderierte Timeline, Hashtag-Listen oder Communities. Beim Aufruf der Suchfunktion gibt Woolly zudem Folge-Empfehlungen und zeigt populäre Beiträge und Hashtags an. Auf dem iPad kann die App eine ein- bis dreispaltige

Ansicht realisieren. Weitere Spalten erreicht man wie bei Mammoth mit einer horizontalen Wischgeste.

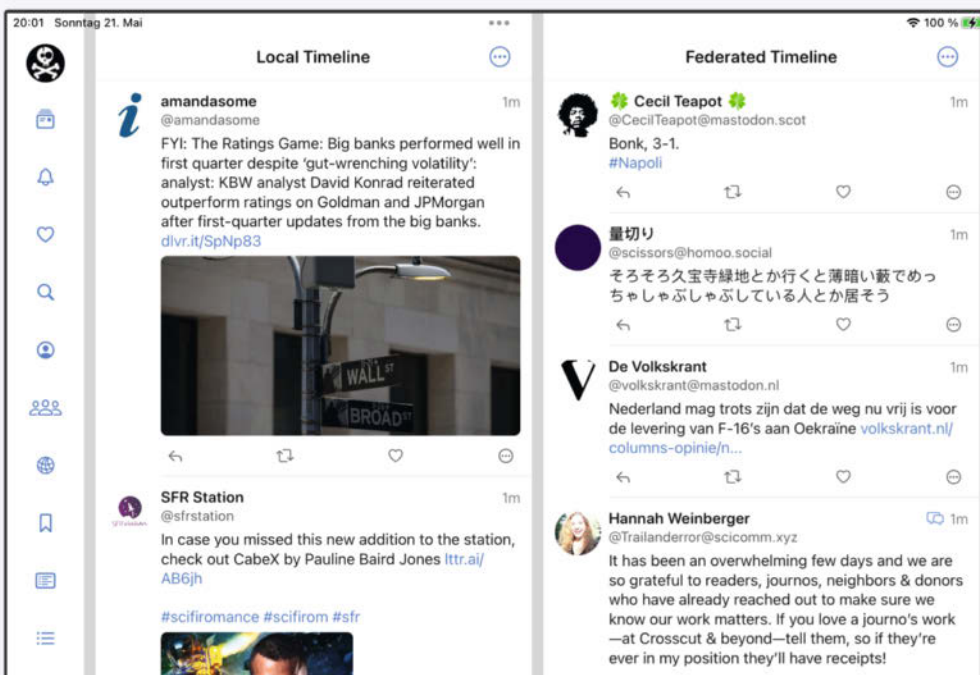
Die persönliche, lokale und föderierte Timeline lässt sich mit Woolly anpassen, indem es optional Boosts und Antworten aus der Anzeige herausfiltert.

Home-Bildschirm-Widgets in zwei beziehungsweise drei Größen halten auf iPhone und iPad die Aktivität einer Timeline, Liste oder Hashtag-Suche auch dann im Fokus, wenn Woolly nicht geöffnet ist.

Wer den fairen Abo-Preis oder den sportlichen Kaufpreis nicht zahlen möchte, kann mit der App lediglich lesen und ist auf ein Konto beschränkt. Überdies gibt es Einschränkungen bei den Optionen für die Darstellung.

Ein Ableger für macOS ist laut Entwickler nicht geplant. Er verweist stattdessen auf die Möglichkeit, die App auch auf ARM-Macs nutzen zu können. Das klappt ähnlich gut wie bei Mammoth.

**Unter den Clients mit Abo-Modell bietet Woolly das beste Preis-Leistungs-Verhältnis.**



## Ivory



Das ansprechende Antlitz und die elegante Bedienung haben auch bei Ivory ihren Ursprung im Twitter-Universum: Das Entwickler-Team von Tapbots produzierte mehr als zwölf Jahre lang die beliebte App „Tweetbot“.

Bei Ivory scheint jedes Pixel am richtigen Fleck zu sitzen. An vielen Stellen erfreuen liebevolle Details wie Mini-Ansichten der Follower auf der Profilseite statt nackter Zahlen. Dennoch bieten die Einstellungen viele Möglichkeiten, die Anmutung anzupassen – auch farblich.

Durch eine konfigurierbare Wischgeste lassen sich Beiträge komfortabel etwa mit einem Lesezeichen versehen, mit anderen Nutzern teilen oder auf eine Leseliste setzen. Toll ist dabei der Anschluss an die Später-Lesen-Dienste „Instapaper“ und „Pocket“ sowie die Lesezeichenverwaltung „Pinboard“.

Drei der fünf Symbole in der Fußzeile der iPhone-App darf man mit persönlich nützlichen Ansichten für den vertikalen Nachrichtenstrom belegen, wie Lesezeichen oder

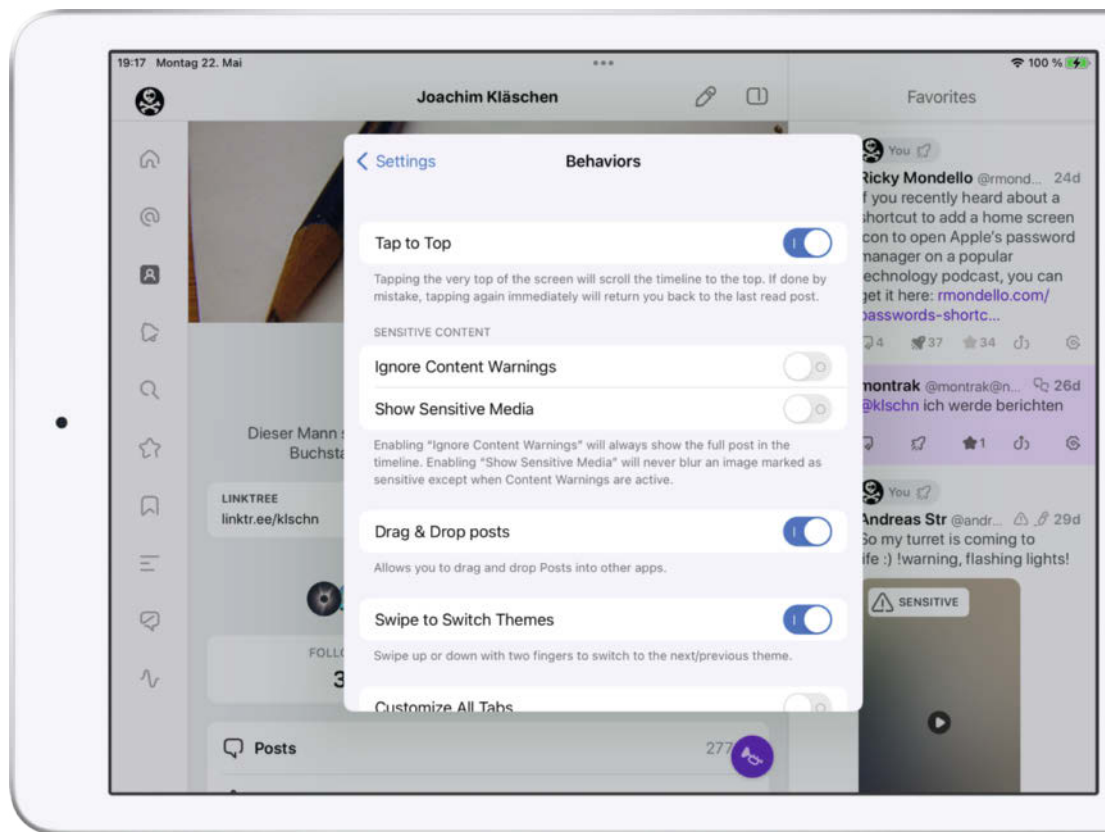
Filter. Originell ist eine Statistik-Seite, die unterschiedliche Metriken grafisch und numerisch aufbereitet. Homescreen-Widgets halten stets über neue Beiträge auf dem Laufenden.

Auf dem iPad bietet Ivory optional eine schmale Spalte, in der es unter anderem Favoriten oder Erwähnungen zeigt. Die macOS-Version bietet bis zu sechs konfigurierbare Spalten mit fester Breite. Zwischen iPhone-, iPad- und Mac-Version gleicht Ivory

**Ivory von den Tweetbot-Machern überzeugt durch tadellose Gestaltung und Bedienbarkeit.**

per iCloud ab, welcher Beitrag als letzter gelesen wurde.

Einige Funktionen, etwa das Absenden von Beiträgen oder Setzen von Favoriten, sind zahlender Kundschaft vorbehalten, die ein vergleichsweise teures Abo abschließen muss.



## Mona



Auch der Mona-Entwickler hat Vorerfahrung bezüglich Twitter-Clients. Seine App „Spring“ gehört zu den letzten funktionierenden Twitter-Apps.

Keine App im Testfeld bietet umfangreichere Konfigurationsmöglichkeiten. Hier lassen sich die Schaltflächen in der Fußleiste des iPhones ebenso frei belegen wie die fünf Symbole unter jedem Beitrag. Mehr als 20 Aktionen stehen zur Auswahl. Auch die Anmutung darf man bis ins letzte Detail anpassen; so etwa Schriftgröße, Akzentfarbe, Profilbilder und Vorschauansichten. Bei der Schriftart lässt sich jeder installierte Font einstellen.

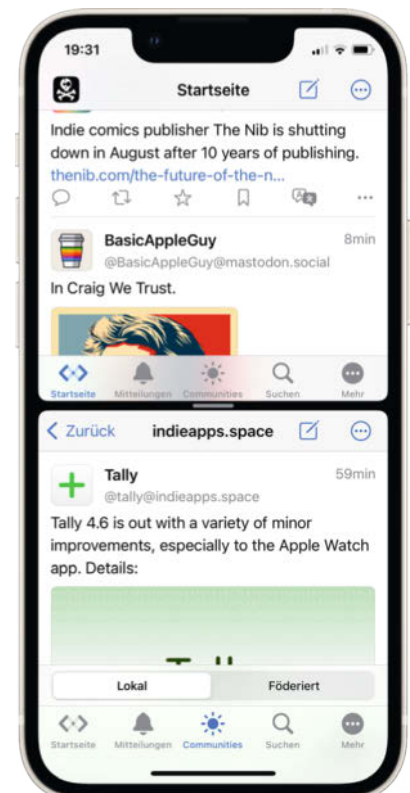
Wie bei Ivory gibt es Ableger für iPad und macOS, die sich per iCloud auf einem Stand halten. Alle Apps können das Hauptfenster in weitere Ansichten unterteilen. Beim iPhone sieht das dann so aus, als stünden

zwei unabhängige Apps über- oder nebeneinander. Das iPad bietet bis zu vier und der Mac bis zu zehn Spalten. Das ist praktisch, aber aufgrund zahlreicher sich doppelter Schaltflächen optisch nicht sehr ansprechend gelöst.

Beispiellos sind die Möglichkeiten zur Automatisierung. Die App bietet zwölf Aktionen für die Kurzbefehle-App. Auch die Wischgesten sind wie bei Ice Cubes und Ivory konfigurierbar. Eine nette Spielerei ist die Möglichkeit, den Client mit einem Bluetooth-Controller bedienen zu können.

Für die meisten Funktionen muss man bezahlen. Allerdings per Einmalkauf, was den Client mittelfristig zur günstigsten Bezahl-App macht.

**Selbst auf dem begrenzten Platz eines iPhone-Displays kann Mona zwei Ansichten unterbringen.**



## Fazit

Für erste Mastodon-Gehversuche empfiehlt sich das eingangs erwähnte Frontend Elk im Browser. Springt der Funke über, hinterlässt unter den kostenlosen Mobile-Clients Mammoth den besten Eindruck. Es hängt den ähnlich umfangreichen Mitbewerber Ice Cubes dank polierterer Optik und Konfigurationsvielfalt ab. Auf ARM-Macs bereitet

Mammoth trotz Einschränkungen mehr Spaß als die waschechte Mac-App Mastonaut. Für die offizielle Mastodon-App spricht in der zum Testzeitpunkt verfügbaren Version nur wenig.

Die kommerziellen Clients lassen die kostenlosen hinsichtlich Design und Funktionsumfang hinter sich. Hier läuft Ivory der App

Woolly den Rang ab, da es eine echte Brücke zu macOS schlägt. Dafür ist das Woolly-Abo deutlich günstiger. Wer indes Mastodon auf allen Apple-Plattformen intensiv nutzen möchte, keine Lust auf Abos hat und für viele Funktionen und Konfigurierbarkeit über Schönheitsfehler hinwegsehen kann, der wird mit Mona glücklich. (wre)

### Mastodon-Clients für iOS, iPadOS und macOS



App	Mastodon	Ice Cubes	Mammoth	Mastonaut	Woolly	Ivory	Mona
Entwickler	Mastodon	Thomas Ricouard	The BLVD	Bruno Philipe	Matteo Villa	Tapbots	Junyu Kuang
Getestete Version	2023.8	1.6.15	1.9	1.3.9	1.7	1.4.1 und 1.0	5.2
Systemanforderung	iOS/iPadOS ab 15.0	iOS/iPadOS ab 16.1	iOS/iPadOS ab 14.0	iOS/iPadOS ab 10.13	iOS/iPadOS ab 16.1	iOS/iPadOS ab 15.5, macOS ab 13.0	iOS/iPadOS ab 12.0, macOS ab 10.15
<b>Funktionen</b>							
Mehrere Konten	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Timeline: Lokal / Global	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Andere Server verfolgen	–	✓	✓	–	✓	– (geplant)	✓
Inhaltswarnung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Umfragen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zitieren	–	✓	✓	–	–	– (geplant)	✓
Übersetzen	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓
Lesezeichen	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓
Nutzer blockieren / melden	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
iCloud-Sync	–	–	–	–	✓	✓	✓
Kurzbefehle-Aktionen	1	–	2	–	–	3	12
<b>Oberfläche</b>							
Weitere Spalten	iPad: 1	iPad: 1	iPad: 8	3	iPad: kein Limit	iPad: 1, Mac: 5	iPhone: 1, iPad: 2, Mac: 9
Akzentfarben	–	✓	✓	–	✓	✓	✓
Alternative Icons	–	✓	✓	–	–	✓ (iPhone/iPad)	✓
Homescreen-Widgets	✓	–	–	–	✓	✓	✓
Lockscreen-Widgets	✓	–	–	–	–	–	–
Wischgesten	–	✓	–	–	–	✓ (iPhone/iPad)	✓
Besonderheiten	–	KI-Funktionen (korrigieren, kürzen, Hashtags einfügen)	Augmented-Reality-Funktion, Spiele	–	–	ReadLater-Integration	Controller-Steuerung
<b>Bewertungen</b>							
Funktionsumfang	⊖	○	⊕	⊖	○	⊕	⊕⊕
Bedienung	⊖	○	⊕	○	⊕	⊕⊕	○
Preis-Leistungs-Verhältnis	○	⊕	⊕⊕	○	⊕	○	⊕⊕
Preis	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos	kostenlos (Vollversion: 9,99 €/Jahr oder einmalig 34,99 €)	kostenlos (Vollversion iOS/iPadOS oder macOS: 1,99 €/Monat; 17,99 €/Jahr / Vollversion alle Systeme: 29,99 €/Jahr)	kostenlos (Vollversion: 9,99 €/System oder 17,99 € alle Systeme)
✓ vorhanden — nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht							





# Twitter-dämmerung?

## Twitter-Alternative Threads von Instagram im Kurzporträt

Neben Mastodon buhlen auch kommerzielle Dienste um die Gunst der von Elon Musk vergräzten Twitter-Nutzer. Insbesondere Threads von Meta verblüffte zum Start mit großem Zulauf.

Von Wolfgang Kreutz

Bild: KI-generiert von Midjourney; Montage: Mac & i

Für Twitter-Fans ist es ein äußerst ereignisreiches Jahr: Seit Elon Musk die Plattform gekauft hat, ist sie kaum zur Ruhe gekommen. Kurz nach dem Führungswechsel wanderte erstmals eine nennenswerte Nutzerzahl zu alternativen und bislang weniger beachteten Diensten ab, insbesondere zu Mastodon (siehe Seite 80). Doch einen wirklich großen und nachhaltigen Wechsel gab es bislang nicht, was vermutlich an dem eher sperrigen Zugang zu Mastodon-Servern liegt. Unter den derzeit rund 13 Millionen Mastodon-Accounts findet man zudem auch manche Leichen von vormalig euphorisch eingerichteten Konten. Selbst der erneute Schwung an Nutzern – befördert durch Twitters jüngst eingeführtem Login-Zwang – fügte Musks Kurznachrichtendienst nicht wirklich spürbaren Schaden zu. Trotzdem: Der Netzwerkdienstleister Cloudflare konnte seit Januar sinkende Zugriffszahlen beobachten. Ist das der Anfang vom Ende der einst so beliebten Plattform?

### Threads by Instagram

Mit der am 6. Juli 2023 in insgesamt 100 Staaten – die EU bleibt vorerst außen vor – veröffentlichten Twitter-Alternative Threads kommt eine zusätzliche Dynamik ins Spiel (alle Links siehe Webcode am Ende des Artikels). Meta, der Konzern hinter Facebook, WhatsApp und Instagram, vermeldete nach rund vier Tagen bereits mehr als 100 Millionen aktivierte Accounts. Solch ein starkes Wachstum in

kurzer Zeit schaffte nicht einmal der bisherige Rekordhalter ChatGPT, der dafür zwei Monate benötigte. Threads hatte allerdings einen klaren Vorteil: Die Registrierung erfolgt per Instagram-Account und ist somit besonders einfach. Entsprechend lässt sich ein Threads-Account derzeit auch nicht unabhängig von Instagram löschen.

Diese enge Anbindung ist wahrscheinlich der Grund, warum EU-Länder vorläufig ausgeklammert bleiben. Threads steht in der vorliegenden Form im Konflikt mit dem Digital Markets Act, nach dem einflussreiche IT-Konzerne einen Dienst nicht innerhalb eines anderen Dienstes aus eigenem Hause bevorzugen dürfen. Zur DSGVO sei Threads laut einem Konzernsprecher bereits konform. Über den Umweg des US-App-Stores können EU-Bürger Threads bereits jetzt installieren, weshalb man schon zahlreiche deutsche Accounts vorfindet – darunter auch Medien wie Die Zeit. Auch Accounts aus dem Heise-Verlag wie von c't und Mac & i sind bereits dabei. Anfangs war die Nutzung in der EU nicht eingeschränkt, mittlerweile kann man keine Posts mehr absetzen.

Threads orientiert sich deutlich an Twitter: Man kann wie gewohnt antworten, reposten und zitieren. Die neue Microblogging-Plattform erlaubt allerdings bis zu 500 statt 280 Zeichen pro Beitrag. Dank Instagram-Verzahnung findet man schnell Accounts, denen man Folgen kann. Zudem lassen sich Posts zu einer Insta-Story hinzufügen. Auch die blauen Haken von verifizierten Accounts werden auf Threads übertragen.

Fertig ist der Dienst allerdings bei Weitem nicht: Suchfunktion, chronologische Timeline oder öffentlich einsehbare Follower-Listen fehlen etwa. Derzeit gibt es auch keine Hashtags – sie sollen in naher Zukunft folgen. Außerdem lässt sich der Dienst momentan ausschließlich über Mobilgeräte und nicht etwa im Browser (via [www.threads.net](http://www.threads.net)) verwenden. Die angekündigte Anbindung an das ActivityPub-Protokoll ist bislang nicht eingerichtet – damit wäre ein Austausch mit dem Fediverse möglich, etwa mit Mastodon.

Wie bei Metas anderen Netzwerken gibt es auch bei Threads eine besonders umfangreiche Auswertung der Nutzungsdaten, etwa für zielgerichtete Werbung. Der Dienst ist noch werbefrei, aber die Nutzungsbedingungen deuten darauf hin, dass etwa Influencer die Branded-Content-Tools für gesponserte Inhalte verwenden müssen.

Vorsicht Abofalle: Der große Starterfolg brachte auch gleich Trittbrettfahrer auf den Plan, um mit dem Hype Kasse zu machen. Die App „Threads for Insta“ war im Unterschied zum Original von Meta auch im deutschen App Store verfügbar. Mit dem ähnlichen Namen, dem Icon in Instagram-Farben, irreführenden Screenshots und vielen positiven Fake-Bewertungen konnte sich die App in die Top 10 der meistheruntergeladenen Apps positionieren. Die App selbst war lediglich ein Content- und Hashtag-Generator und versuchte mit Tricks, die Nutzer zum Abschließen eines Abos in Höhe von saftigen drei Euro pro Woche zu bewegen.

## Bluesky Social

Deutlich weniger Bedeutung als Threads hat bislang das soziale Netzwerk des Twitter-Gründers Jack Dorsey. Bluesky Social ist seit März 2023 in einer öffentlichen Betaphase nutzbar. Zugang bekommt man nur per Einladungscode durch andere Teilnehmer. Im Mai tummelten sich dort deshalb lediglich 70.000 Nutzer, wenn-

gleich die beiden Apps für iOS und Android im Juli zusammen über eine Million Downloads verzeichnen konnten. Das Netzwerk orientiert sich nochmals deutlich stärker an Twitter, insbesondere bei der Optik. Beiträge dürfen 300 Zeichen lang sein, Hashtags fehlen bislang. Auch Bluesky Social ist dezentral gestaltet, sodass wie beim Fediverse mehrere Server-Instanzen möglich sind. Als Protokoll kommt jedoch nicht das standardisierte ActivityPub zum Einsatz, sondern die als Open Source verfügbare, aber inkompatible Eigenentwicklung ATProtocol.

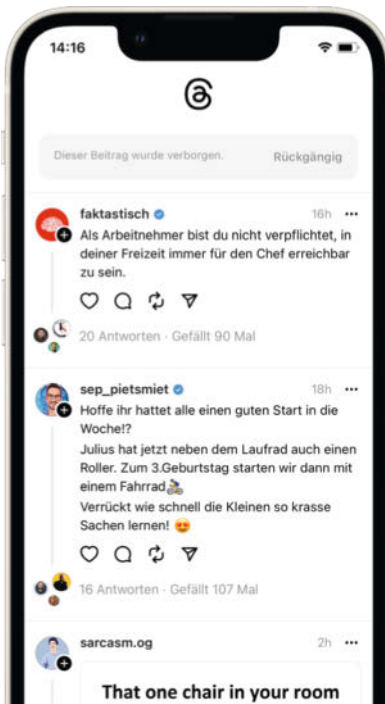
Einige bekannte US-Medien und -Journalisten sind recht aktiv auf Bluesky Social, deutschsprachige Inhalte gibt es kaum. Auch der Dienst selbst steht momentan nur in englischer Sprache zur Verfügung. Über die Webseite [freesky.tv](http://freesky.tv) kann man ohne Account einen Blick ins Netzwerk werfen.

## Steht der Twitter-Killer vor der Tür?

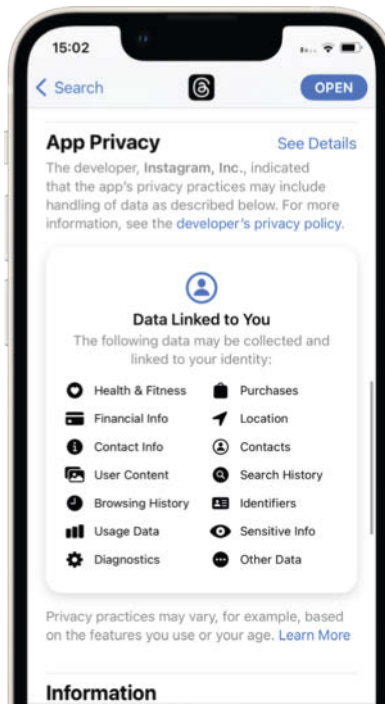
Twitter dürfte trotz des massiven Zulaufs bei Threads für absehbare Zeit relevant für Medien und Politik bleiben. Denn einerseits sind viele Akteure dort weiterhin sehr aktiv. Andererseits betont Meta, dass der Konzern keine politischen Themen und Nachrichten auf Threads wünscht.

Sollte Meta es ernst mit der geplanten ActivityPub-Anbindung meinen, könnten sich Mastodon und das Fediverse langfristig als stabile Ergänzung zu Threads etablieren. Medienhäuser und die öffentliche Hand erreichen dann über ihre Mastodon-Instanzen auch Threads-Nutzer. So landen die von Instagram unerwünschten Inhalte doch noch bei Threads, aber der Konzern wäre aus der Moderationsverantwortung. Im Zusammenspiel mit dem Fediverse könnte Threads Twitter dann ernsthaft Konkurrenz machen.

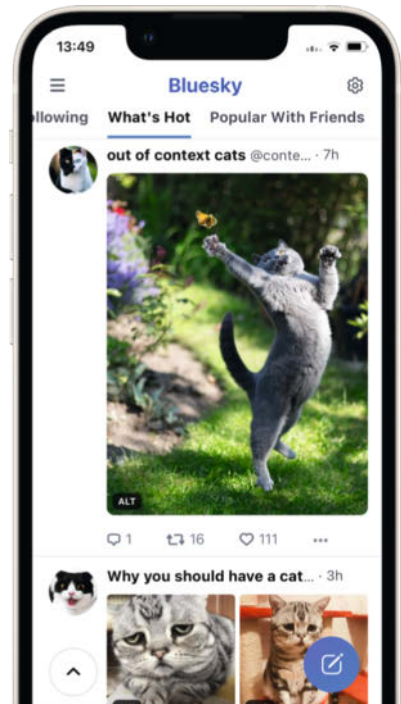
Für Bluesky Social ist seit der Veröffentlichung von Threads der Zug wahrscheinlich abgefahren. (wre)



Obwohl in der EU offiziell noch nicht verfügbar, tummeln sich bei Threads bereits viele deutsche Nutzer.



Auch bei Threads erfasst Meta zahlreiche Nutzungsdaten, um sie etwa für Werbung auszuwerten.



Bluesky Social nimmt viele Anleihen an Twitter, lässt aber noch wesentliche Features wie Hashtags vermissen.



# GADGET INSPECTOR

Gadget-Inspector



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Hersteller und Händler bieten allerlei Zubehör für Apple-Produkte an. Wir werfen in jeder Mac & i einen kritischen Blick auf Gadgets, von cool bis Kernschrott

# D

er puckförmige Bewegungsmelder soll erkennen, wenn sich eine oder mehrere Personen in einem Raum befinden, und steuert dann Geräte im Smarthome. Den FP2 koppelt man mit einem 2,4-GHz-WLAN. Strom bezieht er via USB-C, sodass man ihn in der Nähe einer Steckdose platzieren muss. Ein Kabel liegt bei, ein Netzteil jedoch nicht. Im Betrieb wurde der FP2 recht warm.

Um Anwesenheit zu erfassen, nutzt der FP2 Millimeterwellen-Radar. Damit kann er nicht nur die Bewegung erkennen, sondern auch die Position einer Person innerhalb eines Raumes bestimmen. Mit einem Überwachungswinkel von 120 Grad und einer maximalen Distanz von sechs respektive acht Metern (zur Seite) reicht ein Sensor, um ein Wohnzimmer komplett abzudecken.

In HomeKit taucht der FP2 als Anwesenheits- und Lichtsensor auf und kann Automationen starten; etwa wenn er eine Person registriert oder die Helligkeit einen bestimmten Wert übersteigt. Das klappte im Test flott und zuverlässig. Nutzt man den Sensor mit der Aqara-App, kann man einen Raum auf einer schachbrettartigen Karte in verschiedene Zonen unterteilen, um feinere Automationen zu erhalten. So lässt sich etwa das Licht vom Esstisch ausschalten und über der Couch einschalten, wenn man den Bereich wechselt. Das Einrichten solcher Zonen empfanden wir allerdings als sehr hakelig. Auch soll die Aqara-App bis zu fünf Personen unterscheiden können. Das klappte im Test zwar, jedoch reagierte die App recht träge.

Mit rund 90 Euro ist der FP2 teurer als andere smarte Bewegungsmelder und bringt zumindest in HomeKit nicht den nötigen Mehrwert. Für einfachere Automationen genügen auch Sensoren, etwa von Phillips Hue oder Eve.



## FP2 Sensor

Aqara  
Bewegungsmelder  
Maße: 6,4 × 6,4 × 3 cm  
Preis: 29,99 €

- ⊕ Positionsbestimmung
- ⊖ Unter HomeKit eingeschränkt
- ⊖ Hakelige Zonenverwaltung
- ⊖ Teuer

# A

irTags sind praktisch, um verlorene Gegenstände aufzuspüren, aber auch relativ dick und tragen im Portemonnaie dick auf. Die wasserdichte Smarttrack Card von Eufy hingegen ist so dünn wie zwei Kreditkarten und passt in die meisten Geldbörsen. Klebt man den mitgelieferten Clip auf den kartenförmigen Tracker, lässt dieser sich auch an Notizbücher oder Reisepässe klemmen.

Der Tracker von Eufy kann in das Wo-ist-Netzwerk von Apple integriert werden. Die Karte verhält sich dann wie ein AirTag und lässt sich orten oder hinterlässt Warnungen, wenn man sie liegen lässt. Es ist auch möglich, einen Suchton abzuspielen oder eine Nachricht für den Finder zu hinterlassen. Im Gegensatz zu einem AirTag verfügt die Karte nicht über UWB, sondern nur über Bluetooth, sodass die „präzise Suche“ mit einem iPhone 11 oder neuer nicht funktioniert.

Die eingebaute Batterie soll bis zu drei Jahre halten, kann aber im Unterschied zu der in einem echten AirTag nicht ausgetauscht werden. Da die Smarttrack Card mit knapp 30 Euro auch nicht viel billiger als ein originaler Apple-Tracker ist, lohnt sie sich nur, wenn man den flachen Formfaktor benötigt.

## Smarttrack Card

Eufy  
Bluetooth-Tracker  
Maße: 8,5 × 5,4 × 0,2 cm  
Preis: 29,99 €

- ⊕ Wasserfest
- ⊕ „Wo ist“-kompatibel
- ⊖ Unterstützt keine „Genaue Suche“





**A**ufklappen, aufladen: Der Dreifach-Lader von Cubenest besteht aus drei quadratischen Aluminiumsegmenten, die durch zwei Scharniere miteinander verbunden sind. Zusammengeklappt ist er etwas dicker als Apples MagSafe Duo Charger, hat aber eine kleinere Grundfläche. Aufgeklappt dient der Lader als Standfuß und Ladestation. In jedem Quadrat befindet sich ein Induktiv-Ladegerät mit festem Verwendungszweck: Oben haftet und lädt ein iPhone ab 12 über MagSafe, in der Mitte kann eine beliebige Apple Watch aufgehängt werden und unten findet ein Batterie-Case für die AirPods Platz. Der Ständer wirkt stabil sowie gut verarbeitet und steht trotz der kleinen Grundfläche sicher.

Der 3-in-1-Fold lädt drei Geräte gleichzeitig auf und zieht dabei maximal 20 Watt. Eine MFi-Zertifizierung besitzt der Lader nicht, ist aber „Mag Safe kompatibel“. Strom bezieht er über USB-C und das beiliegende Netzteil. Im Test benötigte er für ein iPhone 12 Pro zwei Stunden und 50 Minuten.

Auch wenn Apple-Zertifizierungen fehlen, lädt der 3-in-1-Fold zuverlässig Apple-Geräte und ist eine gute Ergänzung für unterwegs. Mit rund 100 Euro kostet er zwar mehr als MagSafe-Kabel und Netzteil, aber weniger als Apples eigener Duo Charger und bietet eine zusätzliche Ladefläche für die AirPods oder andere kleine Qi-Produkte.



### 3-in-1 Fold S312

Cubenest  
Mehrfachlader für AirPods, Watch und iPhone  
Maße: 6,8 × 6,8 × 2,3 cm (zusammengeklappt)  
Preis: 99,95 €

- ⊕ Kompakt
- ⊕ Gut für Reisen
- ⊖ Hochpreisig

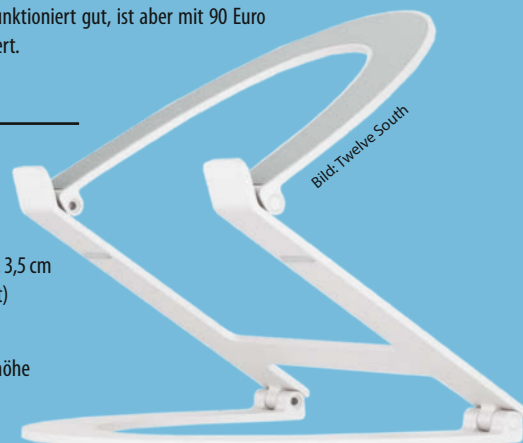
**D**er Curve Flex hebt ein MacBook um bis zu 56 Zentimeter an, damit sich das Display auf Augenhöhe befindet. Den weiß oder schwarz lackierten Aluminium-Ständer kann man bis zu 45 Grad aufklappen, um die richtige Höhe einzustellen. Das erlaubt ergonomisches Arbeiten, zudem lässt sich der Mobil-Mac dann fast bündig neben einem externen Display aufstellen. Ein dünnes Silikonpolster verhindert, dass der Mac verrutscht oder Kratzer abbekommt. Ein MacBook Air M2 lag sicher auf dem Ständer, allerdings eignet er sich nicht, um auf der Notebook-Tastatur zu tippen.

Der Curve Flex lässt sich komplett zusammenklappen, damit man ihn auch mitnehmen kann. Zum Transport legt Twelve South eine Tasche bei. Der Standfuß funktioniert gut, ist aber mit 90 Euro nicht gerade preiswert.

### Curve Flex

TwelveSouth  
MacBook-Ständer  
Maße: 26,5 × 22,5 × 3,5 cm (zusammengeklappt)  
Preis: 89,95 €

- ⊕ Flexible Arbeitshöhe
- ⊕ Klappbar
- ⊖ Teuer



**B**unte Lightstrips mit WLAN und App-Steuerung gibt es wie Sand am Meer, der M1 Lightstrip von Govee ist folglich kein Exot. Man klebt den zwei Meter langen Lichtschlauch auf, verbindet ihn per App mit einem 2,4-GHz-WLAN und kann ihn dann konfigurieren und steuern. Wie bei anderen Herstellern gibt es Verlängerungen.

Doch der M1 unterscheidet sich in zwei Punkten von den meisten Konkurrenten: Zum einen ist er bereits für Matter zertifiziert und fügt sich so in HomeKit wie auch in Amazons Alexa oder den Google Assistant ein, zum anderen leuchtet der gesamte Leuchtstreifen nicht nur in einer Farbe: Über die Govee-App kann man jedem der 15 Segmente eine andere Farbe und Helligkeit zuweisen. So braucht man nur einen statt zwei Lichtschläuche, um etwa Farbverläufe darzustellen. Zudem kann der Light Strip blinken. In HomeKit kann man die Segmente allerdings nicht einzeln schalten, sondern nur alle auf einmal. Auch adaptives Licht beherrscht der Lightstrip nicht.

Als störend empfanden wir in der App des Herstellers Govee Home, dass sie eine Registrierung voraussetzt, um Geräte hinzufügen zu können. Den Matter-Code für HomeKit suchten wir auf der Verpackung vergeblich, fanden ihn dann aber versteckt auf einem Sticker am Kabel sowie in der App.

Der M1 Lightstrip strahlt mit seinen 120 LEDs 150 Lumen hell und eignet sich gut als zusätzliches Stimmungslicht, allerdings stößt uns die Registrierungspflicht in der App ebenso sauer auf wie das fehlende adaptive Licht.



### M1 Lightstrip

Govee  
LED-Lightstrip  
Länge: 2 Meter  
Preis: 29,99 €

- ⊕ Matter-Zertifizierung
- ⊕ Farbverlauf möglich
- ⊖ Kein Adaptives Licht
- ⊖ Registrierungspflicht in der App




# Willkommen

im

# Club



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



**Als Abonnent von Mac & i sind Sie automatisch Teil des Mac & i Clubs und profitieren von zahlreichen Vorteilen:**

- Wichtige Artikel vorab für Sie kostenlos bei heise+
- Verlosungen von Mac & i-Events
- Exklusive Rabatte auf Hard- und Software
- Auf Wunsch: Teilnahme am Leserbeirat
- Tägliche Telefon-Hotline

Mehr Informationen unter:

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

**2× Mac & i mit 35 % Rabatt testen und Geschenk sichern!**



**Mac & i – Das Magazin rund um Apple**

- Tipps & Praxiswissen
- Hard- und Softwaretests
- Reports und Hintergründe
- Inkl. Club-Mitgliedschaft
- Begrüßungsgeschenk für Neuabonnenten

**Für nur 16,80 € statt 25,80 €\*  
[www.mac-and-i.de/miniabo](http://www.mac-and-i.de/miniabo)**

\*Preis in Deutschland

**Mac&i Club**  
Mehrwert exklusiv für Abonnenten



# Einmal alles mit Scharf

## 6K-Monitor Dell Ultrasharp U3224KBA im Test

Wollte man ein großes Display mit 6K-Auflösung, gab es jahrelang keine Alternative zu Apple. Das ändert sich nun: Dell bringt mit dem UltraSharp U3224KBA einen Monitor, der das Apple-Display nicht nur bei der Auflösung, sondern auch bei Ausstattung und Funktionsumfang übertrumpft. Ein paar Schnitzer leistet er sich dennoch.

Von Benjamin Kraft und Holger Zelder



Bild: Dell; Montage: Mac & i



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

**D**ass er kein konventioneller 32-Zoll-Monitor ist, offenbart der UltraSharp U3224KBA auf den ersten Blick: Oben ragt sein 4K-Webcam-Kullerauge aus dem ungewöhnlich breiten Rahmen mit den Stereolautsprechern heraus. Dabei sitzt seine Hauptattraktion ein wenig tiefer, denn sein Panel zeigt 6144 x 3456 Pixel mit einer Pixeldichte von 223 dpi. Damit ist der 2855 Euro teure U3224KBA derzeit das einzige 6K-Display neben dem teuren Pro Display XDR (siehe Mac & i 1/2020, S. 60) ab 5500 Euro – und lässt sich im Gegensatz zum Apple-Schirm auch am PC gut verwenden.

Während man beim Pro Display XDR den Ständer oder eine Wandhalterung extra bezahlen muss, bringt der U3224KBA einen Standfuß mit allen nötigen Ergonomiefunktionen mit: Er lässt sich neigen und zu beiden Seiten ins Hochformat drehen, leider ohne Mittelraste für den Betrieb im Querformat. Ohne diese Hilfestellung fällt es schwer, den Schirm exakt waagrecht auszurichten. Die

Höhenverstellung bietet einen Einstellbereich von gut 15 Zentimetern; ganz heruntergefahren schwebt der untere Rahmen nur 3,5 Zentimeter über dem Tisch.

### KVM-PiP-Dock

Das Anschlussfeld bringt beinahe alles mit, was derzeit geht: Als Videosignaleingänge stehen HDMI 2.1, Mini-DisplayPort 2.1 sowie USB-C mit Thunderbolt 4 zur Auswahl. Letzteres versteht das DisplayPort-Protokoll in Version 1.4 und liefert bis zu 140 Watt an ein angeschlossenes MacBook. Ein Notebook darf alternativ auch das ältere USB 3.2 Gen 2 nutzen, dann allerdings mit geringerer USB-Datenrate (10 statt 40 Gbit/s). An jedem der Eingänge reicht die Bandbreite für 60 Hertz bei voller Auflösung. An einem zweiten TB-4-Port, der 15 Watt liefert, finden weitere Thunderbolt-Peripherie oder ein zweiter Monitor via Daisy Chain Anschluss.

Der Ultrasharp U3224KBA ist ein vollwertiges Dock: Er hat zusätzlich zur bereits genannten zweiten Thunderbolt-4-Buchse allein an der Rückseite vier USB-A-Ports. Drückt man unten links an den Display-Rahmen, fahren zwei weitere USB-C-Buchsen sowie ein USB-A-Port in einer kleinen Lade heraus, die allesamt mit 10 Gbit/s arbeiten. Der LAN-Port am Anschlussfeld beherrscht 2,5-Gigabit/s-Ethernet und rüstet bei iMacs, MacBooks und anderen flachen Laptops eine Verbindung ins kabelgebundene Netz nach. Dazu kommt noch die HDR-fähige 4K-Webcam mit zwei Mikrofonen. Zwar muss sich die Peripherie die Gesamtbandbreite des Upstream-Anschlusses zum Rechner teilen, doch bleibt bei Thunderbolt 3 und 4 sowie USB4 mit 40 Gbit/s für jeden Port mehr übrig als bei USB-C mit USB 3.2 Gen 2, das insgesamt nur auf 10 Gbit/s kommt.

Aber auch bei Thunderbolt wirkt sich die geteilte Bandbreite auf die Übertragungsraten aus: Via Thunderbolt 4 und USB4 erzielten wir am LAN-Port nie mehr als 1,4 Gbit/s. Erst als das Bildsignal per HDMI kam und die Daten per eigener USB-Verbindung, maßen wir 2,1 Gbit/s.

Das Display samt Dock können sich zwei angeschlossene Computer teilen, etwa ein Mac mini und ein MacBook oder ein Mac und ein PC. Als Ansicht stehen entweder via PbP (Picture by Picture, beide Desktops nebeneinander) oder per PiP (Picture-in-Picture, das Bild eines Rechners wird in einer der Ecken eingesetzt) zur Wahl. An eine zweite USB-C-Buchse kann man einen weiteren Mac oder PC anschließen. Per Knopfdruck am Monitor schaltet man dann die USB-Peripherie zwischen beiden Rechnern um (KVM-Switch-Funktion) und steuert sie bequem abwechselnd mit einer Maus und Tastatur.

Ebenso lässt sich einer der Menü-Shortcuts so belegen, dass er im PiP-Modus das kleine und das Hauptfenster tauscht. Die USB-Peripherie wird dabei leider nicht automatisch mitgenommen; das klappt nur, wenn die Rechner abwechselnd den vollen Bildschirm nutzen dürfen, denn in diesem Modus sind die USB-Upstream-Ports einem Bildeingang zugeordnet.

Lob verdient Dell dafür, dass man auch den LAN-Port fest einem der Signaleingänge zuweisen kann – sinnvoll, denn so geht beim Umschalten auf einen anderen angeschlossenen Rechner nicht die Internetverbindung verloren. Für alle anderen Ports gilt aber: Angesteckte Geräte wie Festplatten werden umgeschaltet und dabei hart ausgeworfen.

## Zuspielerei

Um die 6K-Auflösung mit 60 Hertz auf den Bildschirm zu bringen, benötigt man zum einen die richtige Schnittstelle: Hat der Rechner Thunderbolt 4 und USB4 an Bord, ist man auf der sicheren Seite, denn beide bringen nicht nur die nötige DisplayPort-Version 1.4 mit, auch die integrierten GPUs in Geräten mit diesen Schnittstellen sind neu genug, um die gut

## i kurz & knapp

- Dell bietet als erster Hersteller neben Apple einen Monitor mit 6K-Auflösung an.
- Der Ultrasharp U3224KBA bringt mehr Schnittstellen als Apples Pro Display XDR mit.
- Im Bildschirm befindet sich ein Dock, Peripherie kann man über eine KVM-Funktion mit zwei angeschlossenen Rechnern teilen.
- Die eingebaute Webcam unterstützt einen Folgemodus, ähnlich Center Stage.

21 Millionen Pixel aufs Display zu pumpen. Auch an HDMI 2.1 erhält man die native Auflösung bei 60 Hertz, doch damit sind zumindest einige moderne Macs raus, etwa der Mac mini mit einfachem M1- oder M2-Prozessor. Die Variante mit M2 Pro bringt hingegen HDMI 2.1 mit.

Zum anderen braucht man den passenden Grafikchip. Apples eigene SoCs können allesamt mindestens ein 6K-Display ansteuern. Bei älteren Macs muss der Thunderbolt-Controller mindestens aus der Generation Titan Ridge stammen. Dazu gehören neben dem Mac Pro von 2019 das MacBook Pro 16" und 15" ab

2018, die iMacs von 2019 sowie das MacBook Air und MacBook Pro 13" von 2020 mit Intel-CPU.

Bei einem Windows-Rechner benötigt man für 6K-Auflösung eine Desktop-Grafikkarte mit einem Chip aus AMDs Radeon-RX-5000-Familie (RDNA) oder Nvidias GeForce ab der 1000er-Familie (Pascal). Handelt es sich um ein Windows-Notebook, benötigt man Intels Iris Xe-Serie ab der 11. Core-i-Generation oder die integrierten Radeon-Familien 600M und 700M in den Ryzen 6000/7035/7040.

Bei älteren Geräten kommt es auf die Hardware und den Displayanschluss an: Thunderbolt 3 kann DisplayPort 1.4 mitbringen, muss es aber nicht. Mit DisplayPort 1.2, das auch viele USB-C-Buchsen ausgeben, läuft die 6K-Auflösung möglicherweise nur mit 30 Hertz oder der Bildschirm wird zwar mit 60 Hertz, aber in 4K-Auflösung (3840 × 2160) angesteuert. Das Gleiche gilt für HDMI 2.0. Geräte mit noch älterem Displayanschluss liefern dem UltraSharp U3224KBA nur noch kleinere Auflösungen, die auf seiner Fläche grob wirken.

**Am Monitor kann man zwei Computer gleichzeitig anschließen und Peripherie via KVM-Funktion teilen.**







Der Dell UltraSharp U3224KBA hat zahlreiche Ein- und Ausgänge und kann parallel an zwei Rechnern angeschlossen werden.

Mit einem MacBook Air M2, an dessen USB-C-Ports Thunderbolt 3 und USB4 anliegen, klappte die native 6K-Wiedergabe problemlos. Ein MacBook Pro 13" von 2018 mit Core i5-8259U und Iris Plus Graphics 655 produzierte via Thunderbolt 3 Grafikfehler, sobald wir es anschlossen, und zwar auf dem externen wie dem integrierten Display. Ein iMac 27" (Modelljahr 2017) schaffte über Thunderbolt 3 trotz Radeon RX 575 bei voller Auflösung nur 30 Hertz, und ein Mac mini mit M1-GPU lieferte per HDMI angeschlossen maximal 4K-Auflösung. Interessanterweise stand eben diese Auflösung über den Thunderbolt-Port nicht zur Verfügung: Zwischen 6144×3456 und 3360×1890 Pixeln klaffte im Auswahlmenü von macOS eine Lücke.

Unabhängig vom Signaleingang fiel einem empfindlicheren Kollegen ein kleiner Versatz zwischen Mausbewegung und der Reaktion des Mauszeigers auf, der sogenannte Input-Lag. Wir ermittelten mit unserem Lag-Tester am oberen linken Bildschirmrand eine Eingabeverzögerung von 35 Millisekunden, was bei 60 Hertz bereits zwei Bilder sind. Zur Mitte stieg die Latenz auf knapp 43 Millisekunden an und erreichte unten links 50 Millisekunden. Das fällt nicht jedem auf und liegt haarscharf an der Wahrnehmungs-



Drückt man vorne links von unten auf den Rahmen, fährt ein kleines Fach mit zwei USB-C-Buchsen und einem USB-A-Port aus dem Displayrahmen herunter.

schwelle. Doch hat man es einmal bewusst als störend wahrgenommen, kann man es nur noch schwer ausblenden.

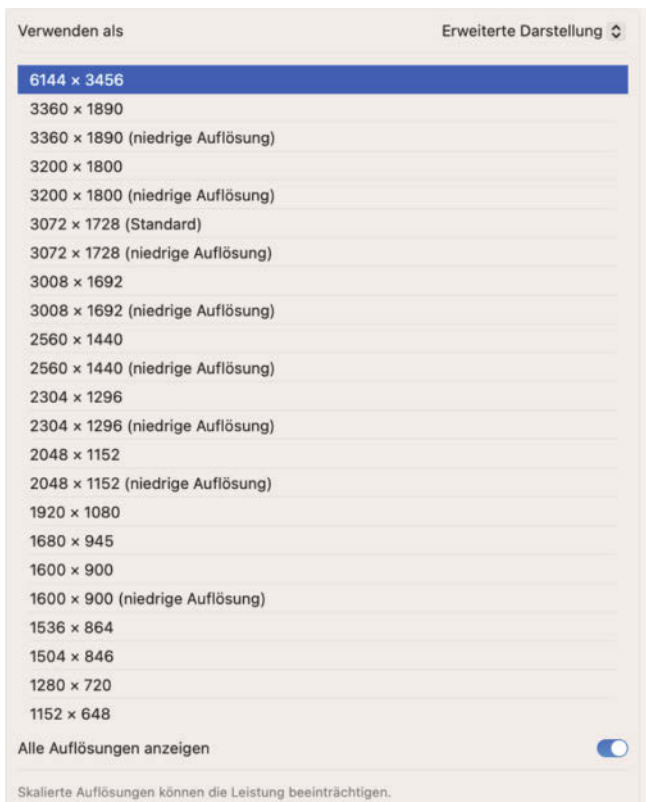
## Displayqualitäten

Der Monitor zeigt sehr satte Farben, die sich auch von der Seite betrachtet kaum verändern. Seine starke Mattierung führt zu leichtem Glitzern, das manche Nutzer stört. In unseren Messungen erzielte das IPS-Black-Panel einen mittleren Kontrast von 1500:1, für IPS-Technik ein hoher Wert. Die Ausleuchtung ist gut: Vollflächiges Weiß stellt der Monitor ohne Helligkeitskleckse oder Wölkchenbildung dar, und dass die Helligkeit zu den Ecken abfällt, ist zwar messbar, aber kaum sichtbar. Die Schwarzdarstellung ist ähnlich gut, wenngleich unser Testexemplar links am oberen Rahmen einen kleinen Aufheller hatte.

Mit Werkseinstellung deckt das Panel den weiten Farbraum Display P3 praktisch punktgenau ab und hält sich auch im sRGB-Modus an die Vorgaben. Das Bildmenü hat zusätzlich Presets für DCI-P3 und Rec. 709, die Schwesterfarbräume von P3 und sRGB für die Videobearbeitung mit anderem Gammaverlauf. Im normalen Betrieb reicht die einstellbare Helligkeitsspanne (gemessen in der Schirmmitte) von 28 bis 447 cd/m<sup>2</sup>, was gleichermaßen für sehr dunkle und sehr helle Büros reicht.

Er beherrscht die Darstellung von Hochkontrastinhalten nach der VESA-Norm DisplayHDR 600, woraus sich ein paar weitere Eckpunkte ergeben: So muss sein IPS-Black-Panel den weiten P3-Farbraum abdecken, im HDR-Modus mit mindestens 600 cd/m<sup>2</sup> strahlen und einen sehr niedrigen Schwarzwert von 0,1 cd/m<sup>2</sup> schaffen. Im HDR-600-Modus maßen wir in einem weißen Rechteck in der Bildschirmmitte, das 25 Prozent der Bildschirmfläche einnahm, 655 cd/m<sup>2</sup>.

Die Leistungsaufnahme hängt vom verwendeten Signaleingang ab und ist via HDMI ohne separate USB-Verbindung am niedrigsten. So angeschlossen zieht der U3224KBA 44 Watt bei 120 cd/m<sup>2</sup> aus der Steckdose. Das ist der Größe angemessen und liegt in etwa auf dem Niveau eines großen Ultrabreitbildmonitors mit 49 Zoll. Bei voller Helligkeit ermittelten wir 81 Watt, im HDR-Modus 107 Watt. An Thunderbolt oder USB4 steigt die Leistungsaufnahme um 5 bis 7 Watt, weil darüber das gesamte Dock inklusive Webcam mit versorgt wird. Das wirkt sich auch im Standby aus, in dem eine Rolle spielt, ob das angeschlossene Gerät schläft oder heruntergefahren ist. An einem schlummernden Mac mini zog der U3224KBA etwa 3,5 Watt, an einem dösenden Intel NUC 13 Pro sogar knapp 5 Watt. Waren die Rechner heruntergefahren, maßen wir nur noch etwa 1,5 Watt. So oder so: Das ist selbst für einen Dock-Monitor zu viel. Möglicherweise bessert



Ein M1-Mac stellt via Thunderbolt keine Auflösung im Bereich zwischen 6144×3456 und 3360×1890 zur Auswahl – auch kein 4K.



## Dell vs. Apple

Hohe Pixeldichte, große Farbräume und Thunderbolt: Der Dell-Monitor hat viel mit Apples Studio Display gemeinsam, wodurch sich ein Vergleich aufdrängt.

So hat der U3224KBA sowohl bei der Auflösung (6144×3456 versus 6016×3384) als auch bei der Pixeldichte (223 versus 218 dpi) die Nase leicht vorn. In puncto Ausstattung zieht er dem Apple-Display locker davon, das nur einen Thunderbolt-Eingang und drei USB-C-Buchsen hat, die obendrein nur USB 2.0 sprechen. Webcam und Lautsprecher fehlen dem Pro Display – dabei gibt es die selbst in Apples günstigerem 5K-Monitor Studio Display.

Für den gleichzeitigen Betrieb mit zwei Rechnern eignet sich das Apple-Display nicht, zumal es sich ohnehin nur an Macs über das Betriebssystem steuern lässt. Bedientasten gibt es keine. Und noch viel banaler: Dell liefert einen guten Ständer mit, bei Apple zahlt man dafür noch einmal 1100 Euro drauf – bei einem Basispreis von 5500 Euro schlicht eine Unverschämtheit. Selbst den Adapter für VESA-konforme Schwenkarme muss man hier extra bezahlen.

Dafür hat Apple andere Asse im Ärmel: Zum einen spricht das Pro Display Apples Designsprache und wartet mit einem edlen

Gehäuse aus Aluminium auf, während Dell seinen Ultrasharp in Kunststoff kleidet. Außerdem gibt es das Pro Display XDR nicht nur in einer spiegelnden Variante, sondern auch mit Nanotexturglas. Das zeigt – so Apple – aufgrund eines feinen Ätzverfahrens besonders wenige störende Reflexionen. Allerdings kostet die Entspiegelung weitere 1000 Euro Aufpreis.

Während Dell auf ein klassisches Edge-Lit-Display setzt, besteht das Backlight des Apple-Displays aus 576 individuell angesteuerten und dimmbaren Zonen. Die ermöglichen höhere In-Bild-Kontraste – wir maßen 1700:1. Im HDR-Betrieb leuchtete es in unserem Test mit gut 1400 cd/m<sup>2</sup> mehr als doppelt so hell wie das im U3224KBA.

Die beiden Displays bedienen unterschiedliche Zielgruppen: Apples Pro Display hat eine viel spitzere Zielgruppe und richtet sich an professionelle Produktionsfirmen, die tiefe Schwarzwerte und hohe Kontraste benötigen und es als Referenzdisplay einsetzen wollen.

Dells Monitor besitzt dennoch sehr gute Bildeigenschaften und spricht durch seine Ausstattung einen breiteren Interessentenkreis an.

Dell hier mit einem Firmware-Update nach. An HDMI und ohne USB-Verbindung waren es nur noch angemessene 0,7 Watt.

Kleinere Auflösungen skaliert die Monitorelektronik standardmäßig seitentreu hoch, zieht sie auch aufs Vollbild oder stellt sie in Originalgröße, aber mit schwarzem Rand dar. Wer Bildeinstellungen lieber aus macOS oder Windows heraus vornimmt, installiert den Dell Display Manager, der auf Wunsch ein Raster über den Bildschirm legt, an dem Anwendungsfenster einrasten können.

### Webcam und Lautsprecher

Die Webcam hat einen mechanischen Verschluss, der beim Öffnen und Schließen unüberhörbar klackt. Am Windows-PC ermöglicht sie die biometrische Anmeldung via Windows Hello, am Mac wird diese Funktion nicht unterstützt. Die HDR-fähige Kamera löst maximal 3840×2160 Pixel bei 30 Bildern pro Sekunde auf, 60 fps gibt es bei 1080p/Full HD. Sie liefert ein detailliertes, scharfes Bild mit lebendigen Farben und einer guten Ausleuchtung.

Die Webcam lässt sich leicht nach vorne neigen, zudem besitzt sie eine Sprecherverfolgung: Bewegt man sich vor der Kamera, simuliert sie einen langsamen Kameraschwenk, um einen stets in der Bildmitte zu haben – oder wenigstens noch im Bild. Die Funktion ähnelt Apples Center Stage und funktioniert zuverlässig, die Dell-Kamera zieht allerdings mit etwa zweisekündiger Verzögerung nach.

Voraussetzung für den automatischen Schwenk ist die Software Dell Display und Peripheral Manager (siehe Webcode), die darüber hinaus viele Einstellmöglichkeiten wie einen automatischen Weißabgleich und den Zuschnitt des Aufnahmebereichs bietet. Sensortasten links unten am Rahmen starten oder beenden Gespräche, sperren die Kamera und regeln die Lautstärke.

In unseren Versuchen kam die eigene Stimme gut verständlich bei der Gegenstelle an, die zwei Mikrofone leisten solide Arbeit. Die Gegenstimme gaben die wohlklingenden Lautsprecher, die auch für Musik am Arbeitsplatz taugen, natürlich wieder; Echoprobleme hatten wir in Videochats nicht. Was dem Gerät fehlt, ist eine Laut-

sprecher- oder Headset-Buchse, sodass man bei Bedarf auf ein USB-Headset oder Bluetooth-Kopfhörer ausweichen muss.

### Fazit

Der UltraSharp U3224KBA ist eine ordentliche Portion von allem: großes Display mit Farben satt, hoher Kontrast, scharfe Auflösung, gute Webcam und reichlich Anschlussmöglichkeiten.

Das macht ihn für mobile Arbeiter interessant, die ihr MacBook im Büro an ein Display-Dock mit viel Fläche anstöpseln wollen. Zusatzpunkte sammelt er darüber hinaus, wenn er zwei Rechnern als Anzeige dient, entweder parallel oder umgeschaltet per KVM. Detailkritik gibt es für den leichten Input-Lag und den zu hohen Energiehunger im Standby. Zudem hat die Riesenportion auch ihren Preis: 2855 Euro verlangt Dell dafür. In Anbetracht der Ausstattung und der Leistung erscheint uns der Preis fair – zumal die einzige Alternative von Apple noch deutlich teurer ist. Bleibt zu hoffen, dass weitere Hersteller sich ein Beispiel an Dell nehmen und eigene 6K-Displays auf den Markt bringen. (hze)

### Ultrasharp U3224KBA (6K-Monitor)

**Hersteller:** Dell // **Maße:** 71,7 cm × 52,3–68,3 cm × 23,7 cm // **Anschlüsse:** HDMI 2.1, mini-DisplayPort 2.1, USB-C TB 4 (inkl. USB 10 Gbit/s, DP 1.4, USB-PD-EPR 140 W), USB-C 10 Gbit/s / 2,5-GbE-LAN USB-C TB 4 (inkl. USB 10 Gbit/s, DP-out 1.4, USB-PD 15 W), USB-Hub (vorn: 2 × USB-C inkl. USB-PD 15 W + 1 × USB-A 10 Gbit/s; hinten: 4 × USB-A 10 Gbit/s) **Besonderheiten:** DisplayHDR 600, KVM-Funktion, PiP/PbP, Webcam // **Lieferumfang:** Kabel: Mini-DP (1 m), TB 4 (USB-C, 1,5 m), USB-A-C (1 m), Netz; Kurzanleitung // **Preis:** 2855 €

Dieser Artikel erschien zuerst in unserer Schwesterzeitschrift c't 16/23. Wir haben ihn für diese Ausgabe überarbeitet.

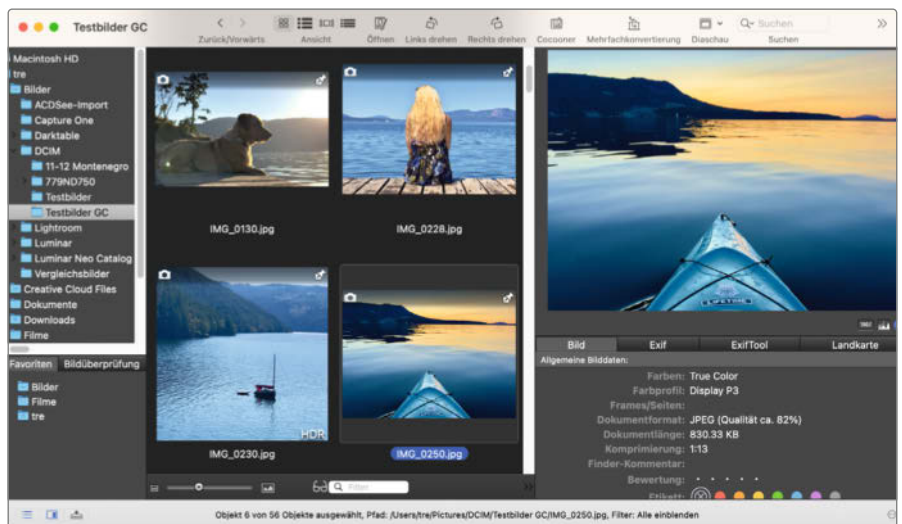
# Multitool für Bilddateien

GraphicConverter 12 zeigt, beschriftet und bearbeitet viele Fotoformate.

Der Name ist ein Understatement: Ja, GraphicConverter konvertiert zwar Dateien von modernen RAW-Typen über das betagte Photoshop-Format 8BITM bis hin zu Spezialfällen von Mikroskopen oder medizinischen Geräten. Doch die alt-eingesessene Mac-App kann so einiges mehr, zum Beispiel Bilder korrigieren (Farbe, Zuschnitt, Retuschestempel), für das Web aufbereiten, mit Effekten versehen, beschriften, GPS-Daten setzen, mit einem Bildbrowser auf die Finder-Struktur zugreifen oder eine Diashow abspielen.

Entwickler Thorsten Lemke greift gerne auf die Apple-Werkzeuge und -Schnittstellen zu. Folglich stellen die moderneren iPhone-Fotoformate ProRAW oder ein HEIC-Portrait für die App kein Problem dar, entgegen manch klassischer RAW-Software (siehe Mac & i Heft 1/2023, S. 98). Als Neuerung auf diesem Gebiet zog in GraphicConverter 12 das automatische Freistellen ein, versteckt in „Bild > Alphakanal > Personen/Objekte maskieren“. Die App verwendet hierfür die KI von macOS (ab Version 12 Monterey), die – wie auf dem iPhone – ganz simpel das (vermeintlich) zentrale Element im Foto ausschneidet. Wie in Apples Foto-App lässt sich hierbei nichts nachjustieren.

Die Kernkompetenzen liegen allerdings weniger in der Bildbearbeitung oder gar



-montage. Zum Beispiel ist die RAW-Entwicklung recht knapp gefasst und unser MacBook-Pro M1 geriet im Bearbeitungsfenster vereinzelt ins Stocken. Für das Management der Dateien bietet GraphicConverter dafür umso mehr Werkzeuge und Einstellmöglichkeiten. Und der Entwickler baut beständig weitere Funktionen ein.

## Jonglieren mit Metadaten

In Version 12 kam unter anderem der Metadaten-Jongleur hinzu. Zwar konnte man schon bisher Exif, IPTC- und XMP-Daten ändern. Der neue Dialog erlaubt es aber, eine Reihe an Operationen per Drag & Drop zusammenzustellen, zu speichern und auf mehrere Dateien anzuwenden. So legt man zum Beispiel automatisiert das Exit-Datum als das Erstellungsdatum des Dokuments fest, setzt das IPTC-Etikett auf die Farbe des Finder-Etiketts und löscht im selben Zuge die GPS-Daten. Gut durchdacht: Die App schreibt diese Metadaten, ohne ein Foto zu öffnen und neu zu speichern. Bei komprimierten Formaten würde das nämlich zu Qualitätsverlusten führen.

HEIC-Dateien lassen sich nun mit Gain-Map-Verstärkungsdaten sichern und deren Bildteile in einem Graustufenbild anzeigen. Dabei handelt es sich um die Elemente,

die ein HDR-Display (zum Beispiel das des iPhone 14) leuchtend darstellt. Bereitet man ein Foto für konven-

tionelle Bildschirme auf, kann man diese Daten mit selbst gewählter Stärke in das Bild hineinrechnen.

Viele weitere kleine Ergänzungen und Verbesserungen werten die Version 12 auf, wie zum Beispiel der „Drag und Drop Konvertierer“: Man zieht ein Bild einfach in das Fenster und bekommt es im vorausgewählten Format – auf Wunsch gar noch mit einer Aktion versehen, zum Beispiel einem Was-serzeichen.

## Funktionsreiche Shareware

Die Oberfläche ist nicht überall ein optischer Leckerbissen und wirkt nicht so modern wie zum Beispiel die von Pixelmator Pro oder Capture One. Manche Funktionen mussten wir erst länger suchen. Einerseits liegt das an der Vielzahl an Tools und Menüpunkten, andererseits daran, dass bei einem geöffneten Einzelbild andere Funktionen aufrufbar sind als über den Bildbrowser. Zum Beispiel lassen sich viele Metadaten nur über diesen ändern. Ein PDF-Handbuch mit stolzen 457 Seiten hilft, sich zurechtzufinden.

Wie bisher darf man die Shareware, heruntergeladen beim Entwickler, unbegrenzt kostenlos ausprobieren. Ohne Kauflizenz wartet man allerdings 30 Sekunden beim Starten der App. Bei der Version aus dem Mac App Store muss man aufgrund der Sandbox-Pflicht mit ein paar Einschränkungen leben.

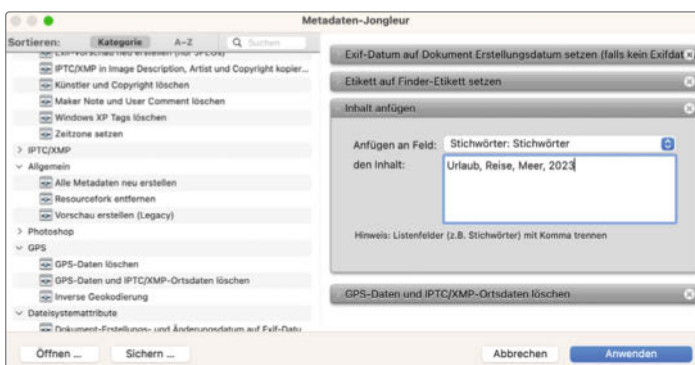
## Fazit

GraphicConverter 12 leistet als Bildbrowser, -dateiverwalter und Metadatenbearbeiter sehr gute Dienste und hilft teilweise auch dort noch weiter, wo andere Software die Segel streicht. Für Einzelfälle kann man die App einfach kostenlos nutzen, wobei der Entwickler die Unterstützung durch einen Kauf definitiv verdient. (tre)



**GraphicConverter 12.0.3**  
(Bildbearbeitung)

**Hersteller:** Lemke Software GmbH // **Systemanforderung:** macOS ab 10.13 // **Preis:** 34,95 €, Upgrade 23,95 €



**Über den Metadaten-Jongleur erledigt man mehrere Arbeitsschritte in einem Atemzug.**

## Patente Jingle-Schleuder

Mit Farrago rufen Podcaster Audio-clips oder Effekte per Klick auf.

**L**ivesendungen, Podcasts und Videoaufzeichnungen spontan à la Stephan Raab mit Audio- oder Musikclips würzen, das ist die Spezialität sogenannter Soundboards. Eine intuitive Lösung für den Mac liefert Rogue Amoeba seit einiger Zeit mit Farrago. Die App organisiert Sounds und Loops in beliebig vielen Sets, die bis zu 80 Klangdateien umfassen können. Jede Datei zeigt Farrago als Kachel (Tile) oder Listeneintrag.

Farrago startet per Maus- oder Tastaturklick beliebig viele Clips gleichzeitig oder nacheinander, ohne bereits laufende Audiostreams anzuhalten. Ebenso lassen sich einzelne Jingles oder alle gerade aktiven blitzschnell stoppen.

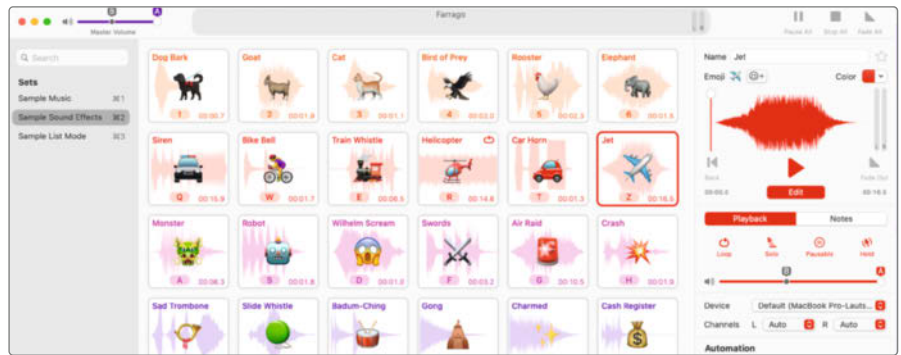


**Farrago 2.0.3**  
(Soundboard)

**Hersteller:** Rogue Amoeba

**Systemanforderung:** macOS ab 10.15

**Preis:** 59 US-\$



In der Version 2 unterstützt Farrago externe Hardware zum Abfeuern von Jingles deutlich besser, sei es über das MIDI-Protokoll OSC oder ganz direkt, etwa per Integration der Stream Decks von Elgato (Test siehe Mac & i Heft 2/2023, S. 124). Auch das gleichzeitige Stummschalten sämtlicher aktiver Clips lässt sich nun per einfachem Shortcut bewerkstelligen.

Angenehm finden wir die ausgereifere Bedienoberfläche. So helfen die den Tiles zuweisbaren Emojis beim raschen Auffinden passender Sounds. Und auch die als unabhängiges Fenster zu öffnenden Soundsets helfen eifrigen Podcastern wäh-

rend der Sendung, sich rasch zurechtzufinden. Dass sich mittlerweile Jingles auch zum Vorhören über einen unabhängigen Audiokanal wiedergeben lassen, hilft, während der Sendung unangenehme Überraschungen zu vermeiden (etwa einen lustigen statt traurigen Jingle aufzurufen).

Praktisch ist die erweiterte Suchfunktion, die Sounds von Freesound.com ebenso integriert wie Apple Loops. Passende Treffer lassen sich ohne Federlesen einem der Tiles eines Soundsets zuordnen.

Wer ein Soundboard braucht, darf bei Farrago bedenkenlos zugreifen. Bestandskunden werden indes den happigen Update-Preis von 30 US-Dollar beklagen. Erwerben kann man die App beim Entwickler, nicht im Mac App Store. (Kai Schwirzke/tre)

## Gmail-Profi

Mimestream ist eine native Mac-App speziell für Gmail.

**I**m Unterschied zu Apple Mail und anderen E-Mail-Clients kommuniziert Mimestream über die Gmail-Schnittstelle statt über das IMAP-Protokoll mit dem Google-Dienst. Spezielle Funktionen wie die automatische Mail-Sortierung in Kategorien, die Wichtig-Markierung sowie Labels sind dadurch in vollem Umfang verfügbar. Zudem finden sich Nachrichten leicht über die tolle Gmail-Suche direkt in Mimestream. Die App verwaltet sogar Gmails serverseitige Filter, um E-Mails mit bestimmten Kriterien sofort aus- oder einzusortieren. Mimestream bietet Zusatzfunktionen, die es in Gmail nicht gibt: Um die Inbox schnell freizuräumen, stellt man E-Mails für einen späteren Zeitpunkt auf Wiedervorlage. Die Funktion ist noch im Betatest.

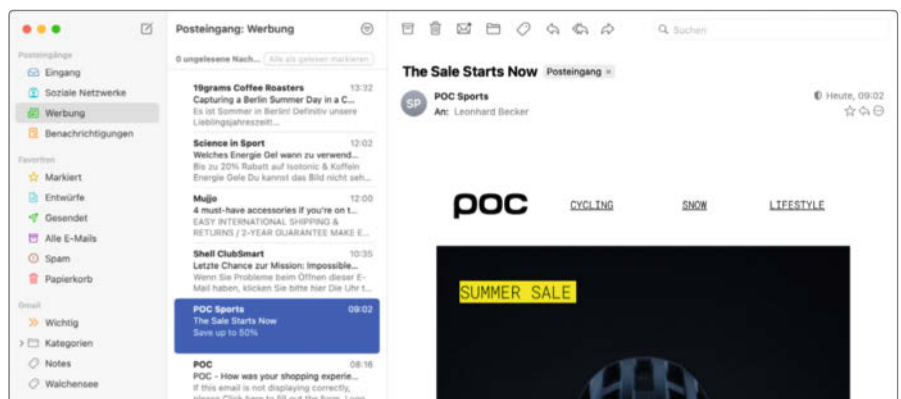


**Mimestream**  
1.0.5 (Gmail-Client)

**Hersteller:** Mimestream

**Systemanforderung:** macOS ab 12

**Preis:** ca. 59,50 US-\$ / Jahr



Die App ruft E-Mails direkt aus Gmail ab, das Passwort muss man dafür nicht verraten, es reicht ein Log-in direkt bei Google. Im Unterschied zu manch anderer E-Mail-App schleust Mimestream die Kommunikation auch nicht über eigene Server, wie der Entwickler verspricht.

Ihre Stärken zeigt die E-Mail-App besonders für Nutzer mehrerer Accounts. Sie lassen sich in Profilen zusammenfassen und mit der in macOS integrierten Fokus-Funktion verknüpfen. So erhält

man etwa abends keine Benachrichtigungen mehr für Firmen-Mails, aber weiterhin für private Nachrichten. Auf Wunsch stellt die App E-Mails mehrerer Gmail-Accounts in einer gemeinsamen Inbox dar.

Eine iOS-Version soll später folgen. Ob es eine Unterstützung für andere E-Mail-Dienste via IMAP geben wird, ist noch nicht entschieden.

Wer Gmail nicht im Browser nutzen will, findet in Mimestream einen tollen Client für macOS. Die von einem ehemaligen Entwickler von Apple Mail stammende Software fühlt sich auf dem Mac richtig zu Hause an – inzwischen eine Seltenheit. (Ibe)



## Website-Gedächtnis

Surfed erfasst besuchte URLs und erleichtert die Recherche in der Chronik.

Bei der App handelt es sich um eine Erweiterung für Safari. Sie protokolliert unabhängig vom Browser auf iPhone, iPad und Mac alle besuchten Internetseiten – auf Wunsch auch die in privaten Fenstern. Eine Sperrliste verhindert, dass bestimmte URLs in den Verlauf gelangen, damit etwa Suchmaschinenanfragen die Chronik nicht zumüllen.

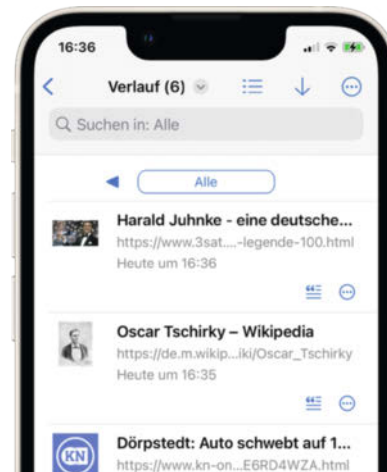
Seiten lassen sich direkt mit der Browser-Erweiterung oder nachträglich in der eigenständigen Surfed-App mit einer Flagge kennzeichnen oder mit einem Stern favorisieren und somit als Lesezeichen setzen. Praktisch: Für spätere Recherchen kann man Schlagworte vergeben. Das geht auch auto-

matisiert per ChatGPT, wenn man seinen OpenAI-API-Key in der App hinterlegt.

Das Surf-Protokoll kann man in der App nach Name der Webseite, Datum des letzten Aufrufs oder Häufigkeit der Besuche sortieren sowie durchsuchen. Auch nach Metadaten wie Autor oder Sprache sowie Kennzeichnung und Tags lässt sich die Ansicht filtern. Diese Kriterien sind auch für intelligente Ordner verfügbar. So findet man Gesuchtes deutlich schneller als in der einfach gehaltenen Verlaufsfunktion von Safari.

Optional speichert Surfed den Volltext der aufgerufenen Artikel, um ihn bei einer Suche einbeziehen zu können. Auf Wunsch liest die App den Text vor und erstellt via ChatGPT eine Zusammenfassung.


Surfed macht mit der integrierten Erinnerungsfunktion darauf aufmerksam, eine URL zu einer bestimmten Zeit zu besuchen, etwa eine auslaufende Online-Auktion. Interessant sind die Web-Trigger: Beim Besuch von Seiten führen sie Automationen aus, um bestimmte URLs etwa in anderen Apps



zu öffnen oder selbsttätig in Surfed zu vorschlagworten. Selbst eigene JavaScripts und Kurzbefehle lassen sich ausführen.

Einige der vielen Funktionen sind in der etwas unübersichtlichen App arg versteckt, sodass man etwas Eingewöhnungszeit benötigt. Schmerzlich haben wir zudem eine iCloud-Synchronisation vermisst. So muss man intelligente Ordner und Sperrlisten auf jedem Gerät separat pflegen. Ein künftiges Update soll das aber nachrüsten. Immerhin kann man Ordner oder Tags exportieren.

Surfed ist ein mächtiges Vielzweck-Tool für Safari-Nutzer, die effektiv in der Web-Vergangenheit stöbern, Lesezeichen verwalten oder Vorgänge beim Surfen automatisieren möchten. (Joachim Kläschen/wre)



**Surfed 1.5 (Surf-Chronik)**

**Hersteller:** H0sy // [Systemanforderungen](#): macOS ab 12.0, iOS/iPadOS ab 15.0

**Preis:** Alle Systeme: 19,99 €; 0,99 € / Monat oder 7,99 € / Jahr

## Konzentrationshelfer

Focus kombiniert Pomodoro-Timer und Aufgabenverwaltung.

Die App setzt auf die Pomodoro-Technik: Auf 25 Minuten Arbeit folgen fünf Minuten Pause. So sollen Nutzer konzentrierter und produktiver arbeiten als in längeren Phasen ohne Unterbrechung.

Anders als vergleichbare Apps wie Focused Work (siehe Mac & i 6/2022, Seite 93) integriert Focus eine Aufgabenverwaltung. Jeder Aufgabe lassen sich erklärende Notizen, Fälligkeitsdatum und ein Zeitbudget zuweisen. Eine Koppelung mit der Erinnerungen-App fehlt jedoch.

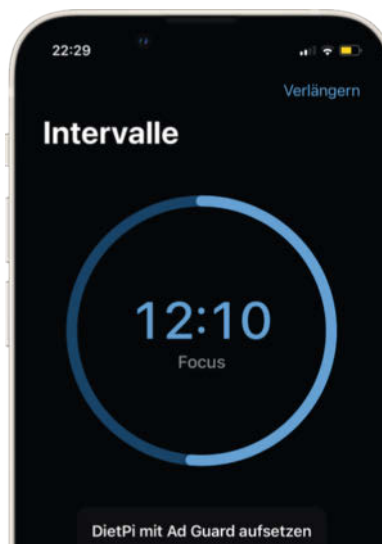
In den Einstellungen passt man die Fokus- und Pausenzeiten der persönlichen Arbeits-

weise an. Optional folgt auf einer definierten Zahl von Intervallen eine längere Pause.

Auf dem Startbildschirm wählt man die Aufgabe, der man sich widmen möchte, und legt los. Alternativ startet man eine Pomodoro-Sitzung, ohne zuvor eine Aufgabe anzulegen. Benachrichtigungen weisen auf die Phasenwechsel hin. Anschließend entscheidet man manuell, wie es weitergeht. So lassen sich Timer oder Pausen verlängern sowie Pausen überspringen, um sich nicht aus dem Flow reißen zu lassen.


Via iCloud synchronisiert Focus die Aufgaben und Einstellungen zwischen mehreren Geräten. Neben einem Menüleisteinsymbol auf dem Mac helfen auf allen Plattformen Widgets, den Verlauf der aktuellen Session im Blick zu behalten. Auch die Live-Aktivitäten von iOS 16 unterstützt Focus. Durch zwei Kurzbefehle-Aktionen lässt es sich zudem in Automatisierungen integrieren.

Eine Statistik zeigt, an welchen Tagen man besonders viel geschafft hat und wie



es um die durchschnittliche Arbeitsdauer bestellt ist.

Die Software darf man eine Woche lang kostenlos ausprobieren, danach ist eine Abogebühr fällig. Der Monatspreis erscheint uns im Vergleich zu den Jahreskosten unangemessen hoch. Wer lediglich am Mac mit der Pomodoro-Technik arbeiten möchte, kann einen Blick auf das deutlich kargere, aber dafür kostenlose Tomito werfen. (Joachim Kläschen/wre)



**Focus 2023.2.8 (Zeitmanagement)**

**Hersteller:** Meaningful Things // [Systemanforderungen](#): macOS ab 11, iOS/iPadOS ab 15.0 // **Preis:** kostenlos (Vollversion: 8,49 € / Monat oder 29,99 € / Jahr)

## Zeichenwandler

Textcraft formatiert und transformiert Eingaben auf vielfältige Arten.

Füttert man die schmucklose englischsprachige App mit Text, transformiert sie diesen in Echtzeit und stellt in einer langen scroll- und durchsuchbaren Liste mehr als 90 Umwandlungen zur Auswahl. Der selektierte Eintrag wandert dann zur weiteren Verwendung in die Zwischenablage.

Für Vielschreiber nützliche Transformationen sind etwa das Entfernen doppelter Leerzeichen und der Austausch von einfachen gegen doppelte Anführungszeichen. Das Ersetzen von Unterstrichen, Bindestrichen

oder Plus-Zeichen gegen Leerzeichen – oder umgekehrt – bringt beispielsweise Dateinamen in die gewünschte Form. Aus URLs kann Textcraft die Prozentkodierung in die entsprechenden Zeichen umrechnen.

Wie die Kurzbefehle-App versteht sich das Tool auf das Kodieren und Dekodieren des Base64-Formats. Auch SHA-256-, SHA-512- und MD5-Hashwerte sowie Hexadezimal- und Binärcode errechnet die App, ohne dafür einen Kurzbefehl basteln zu müssen.

Unterhaltsame Transformationen drehen die Reihenfolge der Zeichen um oder stellen sie unter Verwendung von Unicode-Zeichen auf den Kopf. Buchstaben lassen sich zudem in Kreise oder Quadrate setzen sowie durch schwarze Platzhalter austauschen. Andere Wandlungsangebote erzeugen aus der Eingabe schwer entzifferbare Geheimschrift.

Eher banal erscheint das Fetten, Schrägstellen, Unterstreichen und Durchstreichen von Text. Hierbei entsteht aber kein formatierter Text, sondern es kommen ebenfalls besondere Unicode-Zeichen zum Einsatz, die beispielsweise oft auch in Benutzernamen bei Webdiensten funktionieren.

Nicht benötigte Transformationen lassen sich über die Einstellungen ausblenden, was



für mehr Übersicht sorgt. Zudem kann man häufig benötigte Wandler am Anfang der langen Liste verankern – mangels iCloud-Abgleich jedoch auf jedem Gerät einzeln.

Eine nette Dreingabe ist eine lange Liste von Sonderzeichen, etwa diverse Pfeile, das Apple-Logo oder das Symbol der Command-Taste. Auch Brüche, griechische Glyphen und sogar ASCII-Emoji sind an Bord.

Leider lassen sich keine eigenen Transformationen hinterlegen. Zumindest auf dem Mac springt hier die kostenlose Alternative Boop in die Bresche.

Während viele Transformationen auch mit Skripten oder Kurzbefehlen realisierbar sind, ist der Einsatz von Textcraft deutlich komfortabler und macht das Tool zu einem praktischen Helferlein. (Joachim Kläschen/wre)



### Textcraft 1.10.13 (Textbearbeitung)

Entwickler: Shihab Mehboob  
Systemanforderungen: iOS/iPadOS  
ab 14.0, macOS ab 11.0 // Preis: 1,99 €

## Sprachführer

Das Wörterbuch LookUp unterstützt beim Englischlernen.

Auf dem Startbildschirm präsentiert die App jeden Tag ein anderes, ansprechend illustriertes englisches Wort. In der Detailansicht zeigt LookUp neben der Wortart und Bedeutung auch die Wortherkunft. Die auch offline verfügbaren Daten stammen aus dem renommierten Oxford's English Dictionary.

Schließt man das „LookUp+“ genannte Abo ab, liefert die App weitere Informationen wie eine Übersetzung in eine der 23 unterstützten Sprachen wie Deutsch. Eine Schaltfläche mit der phonetischen Lautschrift liest das Wort mit einer Systemstimme

vor. Zudem findet man im Thesaurus passende Synonyme und in vielen Fällen erscheinen Bilder und Auszüge aus der Wikipedia. Für die Zusatzinformationen benötigt man eine Internetverbindung.

Neben den Wortvorschlägen bietet die App eine Suchfunktion. Interessante Wörter, die man etwa lernen möchte, fügt man den Favoriten oder einer beliebigen „Collection“ hinzu. Die Daten gleicht LookUp via iCloud zwischen macOS, iOS und iPadOS ab. Nur Abonnenten dürfen Sammlungen anlegen.

Über die Collections eröffnet LookUp+ ein Lernspiel: Dabei präsentiert die App Definitionen und fragt, um welchen Begriff es sich handelt. Alternativ muss man in Lückentexte das gesuchte Wort einfügen. Als Antwort stehen stets drei Begriffe aus dem Ordner zur Auswahl. Neben den eigenen bietet die App thematische Sammlungen für das Lernspiel an. Über die SharePlay-Funktion lässt sich das Quiz via FaceTime gemeinsam mit anderen spielen. Dabei

müssen sich die Teilnehmer untereinander abstimmen und für eine Lösung entscheiden. LookUp kann Collections auch als PDF-Dateien exportieren oder ausdrucken.

Auf iPhone und iPad können tägliche Push-Nachrichten zum Verwenden der App auffordern. Alternativ bieten alle Versionen Widgets, die etwa das Wort des Tages ins



Sichtfeld rücken. Durch sechs Aktionen lässt sich LookUp auch in Kurzbefehle einbinden, um etwa Worte zu suchen oder zu Sammlungen hinzuzufügen.

Das gut bedienbare Wörterbuch ist eine nützliche Hilfe beim Lernen von schwierigen Vokabeln und macht durch täglich neue Begriffe Lust darauf, sich mit der englischen Sprache auseinanderzusetzen. Beim Nachschlagen bietet es mehr Informationen als das in iOS und macOS integrierte Lexikon. (Joachim Kläschen/wre)



### LookUp 9.5.5 (Englisch-Wörterbuch)

Hersteller: Squirrel Apps // Systemanforderungen: macOS ab 12.3, iOS/iPadOS ab 15.4 // Preis: kostenlos (LookUp+: 2,99 €/Monat; 34,99 €/Jahr oder einmalig 69,99 €)

# Spracherkenner

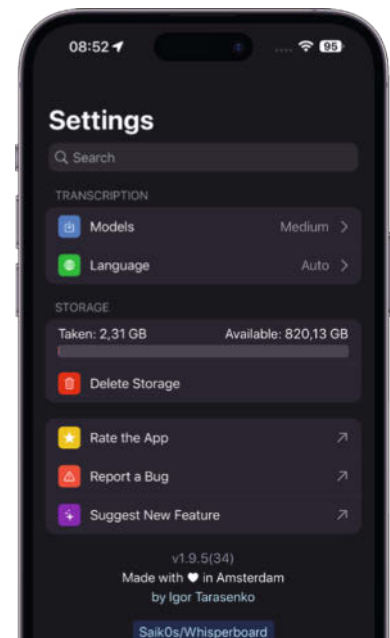
Zwei iPhone-Apps setzen mit KI Gesprochenes in Text um

**G**esprochenes verschriftlichen: Das ist die Aufgabe der Spracherkennung, ein Job für Spezialisten, wenn höchste Präzision gefragt ist. Mit iPhone, iPad und Mac gelingt eine halbwegs brauchbare Transkription bereits mit Bordmitteln, man nehme die Diktierfunktion. Geht es darum, Audioaufnahmen nachträglich zu verschriftlichen, setzen Apps wie Just Press Record auf den Apple-Erkennen und wandeln um. Höhere Ansprüche mit der Möglichkeit, wiederkehrenden Transkriptionsfehlern endgültig den Garaus zu machen oder das Vokabular zu bearbeiten, erfüllt unter anderem die Dragon-Spracherkennung der Microsoft-Tochter Nuance, die auf iPhone und iPad mit der kostenpflichtigen App Dragon Anywhere läuft.

Zwischen diesen Welten spielen zwei neue Apps mit verblüffend guter Erkennungsleistung. Sie verwenden die Open-Source-Spracherkennung Whisper vom ChatGPT-Macher OpenAI mit KI als Unterbau, sind gratis erhältlich, transkribieren allein auf dem Gerät und eignen sich für Dutzende

von Sprachen. Whisperboard von Igor Tarasenko und Aiko von Sindre Sorhus verwenden ein ähnliches Bedienprinzip: Entweder diktiert man direkt in die App und lässt nach der Audioaufnahme verschriftlichen oder man wählt eine bereits vorhandene Audio-datei zur Umsetzung in Text. Whisperboard erlaubt es, das zu verwendende Sprachmodell selbst zu wählen und für die Offline-Verarbeitung herunterzuladen. Etwa Englisch in einer kleinen Variante mit 75 Megabyte Umfang oder Deutsch im Mediumformat mit 1,5 Gigabyte. Das größte Sprachmodell umfasst fast 3 Gigabyte.

Aiko verwendet ein fest vorgegebenes Sprachmodell: unter iOS/iPadOS Medium, auf dem Mac das Large-Modell. Beide Apps erkennen die verwendete Sprache automatisch und benötigen selbst auf einem superschnellen iPhone 14 Pro Max etliche Zeit für die Transkription. Das Gerät wird dabei heiß. Verblüffend bei beiden Apps ist die hohe Genauigkeit. Sie stellt den Apple-eigenen Erkennen mühelos in den Schatten und kann auch gut mit Dragon Anywhere



mithalten. Beide Apps ergänzen den Text um Satzzeichen, und Aiko setzt sogar Absatzmarken ein, sodass die App insbesondere Interviews sehr übersichtlich ausgibt. Doch Vorsicht: Wie ChatGPT und andere KI-Systeme „halluzinieren“ auch Aiko und Whisperboard gelegentlich: Sie fügen Sätze ein, die definitiv nicht im Audiomaterial enthalten sind.

Die Erkennung differenziert nicht zwischen unterschiedlichen Sprechern, Aiko verwendet auch im Unterschied zu Dragon Anywhere kein persönliches Vokabular und es gibt keine Möglichkeit, falsch Erkanntes dauerhaft durch Training zu verbessern. Wer die Transkription bearbeiten will, kann sie exportieren. Aber am Sprachmodell selbst lassen sich keine Verbesserungen vornehmen.

Ungeachtet dieser Einschränkungen ist die Leistungsfähigkeit beider Apps über-  
ragend. Sie erkannten selbst seltene Eigennamen wie den weiblichen Vornamen Ingmarie. Aufnahmen mit lautem Umgebungslärm, an denen Dragon Anywhere regelmäßig scheitert, setzen sie gut um. Beide Apps lassen sich auch auf iPad und Mac in Betrieb nehmen, indes mit kleinen Einschränkungen. (Dr. Michael Spehr/ims)



Übersichtlich: Nur Aiko (rechts) setzt automatisch Absatzmarken. Beide Apps halluzinieren, man blicke auf den letzten Satz.



## Whisperboard (Spracherkennung)

Entwickler: Igor Tarasenko

Systemanforderung: macOS ab 13 (M1-Chip oder neuer), iOS/iPadOS ab 16  
Preis: kostenlos



## Aiko (Spracherkennung)

Entwickler: Sindre Sorhus

Systemanforderungen: MacOS ab 13.3, iOS/iPadOS ab 16.4 // Preis: kostenlos



## Geld zurückholen

Mit Steuertipps erledigt man die Steuererklärung auf dem iPhone.

**W**er für 2022 noch eine Einkommensteuererklärung abgeben muss, kann das noch bis 30.9. erledigen. Weil der auf einen Samstag fällt, lässt sich noch das Wochenende nutzen. Ledige Auszubildende oder Berufseinsteiger können dafür Steuertipps auf dem iPhone verwenden. Die noch junge App bedient bislang nur Steuerklasse 1. Außen vorblieben bis Testende auch Ertragsarten wie Einnahmen aus Vermietung oder Gewerbe und Kapitalerträge. Kosten fallen erst an, wenn man die Erklärung einreicht.

Steuertipps gliedert sich in die drei Bereiche Einnahmen, Ausgaben und Versand. Lohnsteuerbescheinigungen kann man als PDF hochladen oder mit dem iPhone scannen. Dabei stimmt man allerdings zu, dass der Erkennungsalgorithmus mit den Daten auch trainiert werden darf. Gegenüber Mac & i gab der Hersteller an, sie nach 30 Tagen zu löschen. Im Test



### Steuertipps

**Hersteller:** Steuertipps.de  
**Systemanforderung:** iOS 13  
**Preis:** kostenlos (Erklärung einreichen: bis 31.10. 19,99€, danach 34,90 €)

erkannte Steuertipps die Werte schnell und korrekt. Bescheide, die das Finanzamt auf Antrag im Zuge der vorausgefüllten Steuererklärung (VaSt) bereitstellt (Mac & i 2/2023 S. 102), erkennt die App allerdings nicht. Bei

der manuellen Eingabe reagierte die App auf einen absichtlich eingebauten Vertipper, indem sie die Erstattung um die vermeintlich zu viel gezahlte Lohnsteuer erhöhte. Sinnvoller wäre ein Korrekturhinweis. Ein besonderes Thema war 2022 die Energiepreispause. Angestellte sollten sie mit dem Gehalt erhalten haben. Minijobinhaber mitunter noch nicht. Steuertipps prüft das entsprechende Kennzeichen der Lohnsteuerkarte und lässt sie den Nutzer mit wenigen Klicks nachfordern.

Assistent „Smarty“ unterstützt die Überlegungen zu absetzbaren Kosten. Er fragt nach Riester- oder Rürup-Renten oder nach Schul- und Studiengebühren, wenn man



im Steuerjahr noch in Ausbildung war. Steuertipps liefert zu vielen Themen weitere Informationen und hilft beim Rechnen, etwa um die Tage mit Fahrt zur Arbeit zu ermitteln. Von uns eingefädelte Unstimmigkeiten deckte die abschließende Plausibilitätsprüfung auf. Soll Steuertipps die Erklärung beim Finanzamt einreichen, muss man am Ende seine persönlichen Daten eingeben und ein Steuertipps-Konto einrichten. Ein persönliches Zertifikat benötigt man dafür nicht.

Steuertipps zeigte im Test keine erkennbaren Fehler, ist leicht zu bedienen und durchaus dafür geeignet, die Steuererklärung mit dem iPhone zu erledigen. Wir vermissen allerdings einen Passwortschutz, da die App äußerst sensible Daten behandelt. (ims)

## Traditioneller Musikanter

Doppler 3 spielt und verwaltet lokal gespeicherte Musik.

**D**er Musikspieler versteht sich auf lokal gespeicherte Tracks und Alben. Doppler 3 unterstützt Audioformate wie M4A, MP3, FLAC und WAV sowie Hörbuchdateien im M4B-Format – hier merkt sich die App aber nicht den Hörfortschritt.

Medien lassen sich komfortabel vom Mac importieren – kabellos via Browser oder mittels der kostenlosen Hilfsapp über USB. Mit Hilfe von Apples Dateien-App lassen sich Medien zudem von Netzwerkfreigaben importieren. Per URL erreichbare Dateien lädt der Player ebenfalls. Alternativ bindet Doppler auch die Mediathek der Musik-App ein.

Die zurückhaltend gestaltete App zeigt in einer vertikalen Liste die jüngst importierten Alben. Die darunter aufgeführte Sammlung sortiert Doppler nach Interpreten oder Titeln. Die Ansicht lässt sich von einer Liste

der Alben auf Künstler umschalten. Zudem gibt es eine Suchfunktion.

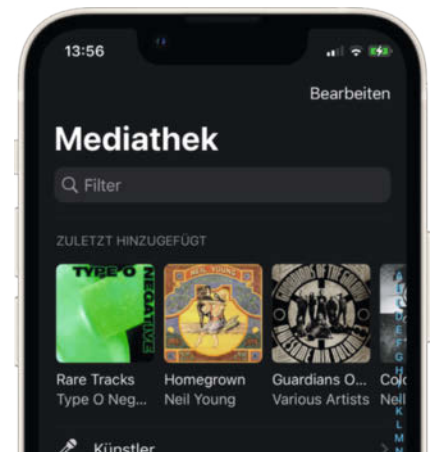
Neben Playlists für einzelne Titel kann man mit Version 3 Alben in Kollektionen gruppieren. Eine Kollektion lässt sich anstelle der Neuzugänge auch auf dem Startbildschirm verankern. Eine Gruppierung nach Genre fehlt in der dritten Version weiterhin.

Für importierte Medien steht ein Metadaten-Editor bereit, mit dem man auch Cover-Bilder ergänzen und austauschen kann. Dieser versucht, fehlende Motive aus dem Netz zu laden, was im Test einwandfrei funktionierte. Die neue Version unterstützt die Klassifikation von Alben als Kompilation und bietet eine entsprechende Sektion auf dem Startbildschirm. Der Player färbt den Hintergrund passend zu den Farbtönen des Covers ein. Aktiviert man die neue Queue-Gruppierung,



### Doppler 3.0.4 (Musik-Player)

**Hersteller:** Brushed Type // **Systemanforderung:** iOS ab 15.5 // **Preis:** 10 €



spielt die Zufallswiedergabe ganze Alben im Wechsel ab, statt alle Titel durcheinander.

Besitzer von Version 2 müssen erneut kaufen, wenn sie die neuen Features nutzen möchten. Von der separat angebotenen Mac-App (siehe Mac & i Heft 6/2021, S. 59) gibt es bislang keine neue Version.

Wenngleich die Neuerungen in Doppler 3 eher überschaubar ausgefallen sind, bleibt die App eine Empfehlung für Nutzer, die sich bewusst gegen Streaming entscheiden und möglichst viel Einfluss auf ihre Musiksammlung nehmen möchten.

(Joachim Kläschen/wre)

# Mähen ohne Draht

Der Rasenroboter Goat 1 von Ecovacs benötigt kein Begrenzungskabel.

**D**as lästige Verlegen eines Begrenzungsdrahtes rund um den Rasen erspart man sich beim Goat 1. Stattdessen kommt ein Mix aus Ultrabreitband, GPS, Kameras und Trägheitssensor zum Einsatz. Dafür müssen 80cm hohe Navigationsbaken aufgestellt werden, die untereinander eine Sichtverbindung und nicht mehr als 45 Meter Abstand haben. Außerdem sollen sie mindestens 60cm entfernt von größeren Hindernissen wie Büschen aufgestellt werden, zum Beispiel auf der Rasenfläche. Die wuchtige Basisstation braucht in drei Richtungen je zwei Meter freien Platz und Empfang von einem 2,4-GHz-WLAN. Zum (nicht wasserdichten) Netzteil führt ein 10 Meter langes Kabel, das ein Bohrloch von 15mm benötigt, will man es drinnen betreiben.

## Anlernen durch Abfahren

In der zugehörigen iPhone-App muss man zunächst mit einem einfachen Tool grob die Umrisse seines Rasens nachbauen, um Empfehlungen für die Aufstellung der Baken zu bekommen. Für unseren recht verwinkelten Rasen (ca. 250 m<sup>2</sup>) riet die App zu insgesamt vier dieser UWB-Beacons, wir brauchten also zwei mehr, als mitgeliefert wurden. Für die zwei zusätzlichen Baken kommen 200 Euro Kosten obendrauf. Sie beziehen ihren Strom aus jeweils drei Mono-Zellen und müssen zunächst per QR-Code und iPhone in der Nähe der Station per App gekoppelt werden.

Nach einigen Minuten für diverse Firmware-Updates mussten wir den Roboter im nächsten Schritt einmal am Rand der Mähzone in einem Abstand von 10cm entlangsteuern. Mit dem virtuellen Joystick auf dem iPhone-Display erwies sich dies als recht mühsam, aber natürlich viel einfacher, als einen Draht am Boden zu verlegen. Im Test schaffte es die Elektro-Ziege (Goat = Ziege) nicht, quer an einem Hang mit etwa 25° Gefälle entlangzufahren, und rutschte immer wieder ab. Die Ecken dürfen nicht enger als 91° abgefahren werden und Engstellen nicht schmaler als ein Meter sein. Am Ende gab es eine Fehlermeldung und der Roboter fand seine Basisstation nicht mehr. Wir haben den

13kg schweren Apparat dann auf den beiden Vorderrädern dorthin gerollt und den Prozess komplett wiederholt. Als Nächstes begab sich der Goat auf Erkundungsfahrt. Um eventuelle Hindernisse zu erfassen, drehte er sich dabei oft um 270°. Wir stellten den Zeitplan auf tägliches Mähen von 10 bis 11:30 Uhr ein.

## Systematisches Mähen

Der Mähroboter arbeitete angenehm leise und ging systematisch vor, indem er einzelne Zonen in Streifen abfuhr. Das mit drei Klingen bestückte, mittig sitzende Mähwerk hat eine Schnittbreite von 22cm. In 90 Minuten und mit einer Akku-Ladung (96Wh) schaffte er rund 200 Quadratmeter und machte dann beim nächsten Mal an der letzten Stelle weiter. Der Goat besitzt eine Panorama-Kamera auf dem Dach und eine „KI-Kamera“ an der Front. Dadurch wich er Hindernissen beim Mähen zuverlässig aus, machte aber auch einen Bogen um einen Strauch, unter dem andere Mähroboter einfach hindurchfuhren.

In der ersten Nacht nervte er die Mitbewohner mit regelmäßigen und recht lauten Ansagen,

dass die Personenüberwachung der Kamera aktiv sei – aus Datenschutzgründen. Aus Nervenschutzgründen schalteten wir die Funktion daher ab. Am nächsten Morgen rückte der Roboter nicht aus, die App meldete „Tierschutz ist aktiv“, obwohl dafür nur nächtliche Zeiten eingestellt waren. Nach manueller Neueingabe war das Problem beseitigt. Im Anschluss an einen nächtlichen Regenguss blieb er ebenfalls in der Station – „Regenschutzzeit“. Die hatten wir aber auf zwei Stunden eingestellt, die längst abgelaufen waren. Wir starteten den Mähbeginn dann manuell in der App. Diese zeigte oft widersprüchliche oder nicht aktuelle Statusmeldungen an,

**In der App sieht man immer, wo der Mähroboter schon war und aktuell ist. Nach der eingestellten Regenschutzzeit blieb er leider in der Station.**



**Gute Ausstattung:** Der Goat 1 hat unter anderem zwei Kameras, ein Display, GPS, UWB, Bluetooth und WLAN.

sodass wir sie häufig beenden und neu starten mussten. Einzelne Bereiche am Rand und am Hang sowie solche hinter einem schmalen Engpass blieben ungemäht. Die durch Abfahren definierte Zone kann man leider nicht nachträglich anpassen, sondern nur löschen und neu aufsetzen. Das muss man auch tun, wenn man die Baken versetzt.

Mit einem Preis von 1600 Euro plus Kosten für zusätzliche Navigationsbaken ist der Goat 1 nicht eben billig. Die Vorteile der drahtlosen Navigation werden aber zur Zeit noch durch die Fehler im Verhalten und die Schwächen der App wieder negativ aufgewogen. Insbesondere mit verwinkelten Rasenflächen und Steigungen kommt er nicht gut klar. Auch wenn den schleifenlosen Mährobotern die Zukunft gehört, würden wir vom Kauf eines Goat 1 aktuell abraten. (jes)

## Goat 1 (drahtloser Mähroboter)

**Hersteller:** Ecovacs

**Gewicht:** 13 kg

**Maße:** 65 × 43 × 28 cm

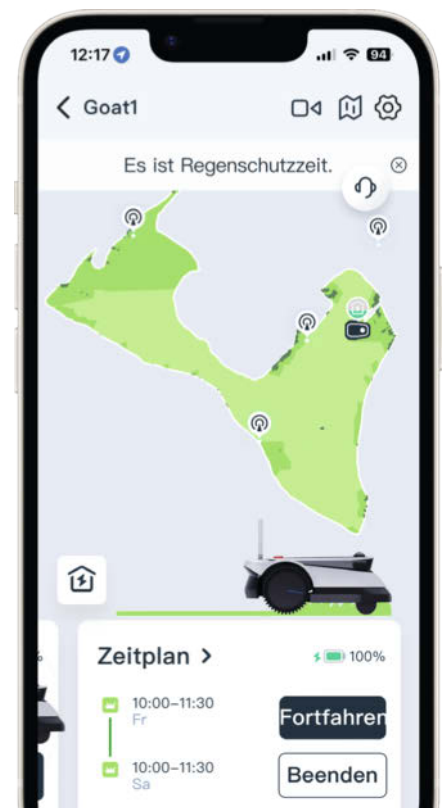
**Arbeitsbereich:** 1600 m<sup>2</sup>

**Systemanforderung:** iOS ab 11

**Preis:** 1600 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de



# Leisetreter im neuen Look

Die Studio Buds+ von Beats bringen ANC mit und sind für iOS wie Android geeignet.

Die 2021 erschienenen kabellosen Ohrhörer Studio Buds waren für ein Produkt einer Apple-Tochter ungewöhnlich: Sie kosteten weniger als Apples eigene Hörer, hatten eine aktive Geräuschunterdrückung an Bord und spielten problemlos mit Android-Smartphones zusammen. Kein Wunder, dass die beliebten Hörer mit den Studio Buds+ nun Nachfolger bekamen.

## Gehäuse: Bewährtes und Transparentes

Beim Design setzt Beats auf Altbekanntes: Die runden In-Ears sehen aus wie ihre Vorgänger und werden mit Silikonauflagen ins Ohr gesteckt. Statt drei gibt es nun vier Größen für die Passstücke. Wie zuvor verringern Belüftungsventile das Druckgefühl, das man von anderen In-Ear-Hörern kennt. Im Test saßen die schweißfesten, IPX4-zertifizierten Hörer bequem, ohne zu drücken. Ein Beats-Logo zielt die beiden Knöpfe auf den Hörern.

Experimente wagt der Hersteller dennoch: Neben einer schwarz-goldenen Variante gibt es die Studio Buds+ noch in weiß (Elfenbein) und in einem durchsichtigen Kunststoffgehäuse, was an Nintendo-Konsolen aus den 90ern erinnert. Der transparente Look ist für Beats neu, Vorreiter war hier allerdings die Firma Nothing bei den Ear-Ohrhörern.

## Für iOS und Android – ohne Apple-Chip

Die Studio Buds+ koppeln sich via Bluetooth 5.3 mit einem iOS- oder Android-Gerät, sobald man die Batteriehülle öffnet. Wie bei den Vorgängern ist kein Apple-Chip wie der H1 mit an Bord, der unter anderem den schnellen Wechsel zwischen Apple-Geräten erlaubt. Auch die Funktion Audio teilen unterstützen die Studio Buds+ daher nicht, anders als die teureren Beats Fit Pro.

Falls man die Stöpsel verlegt, lassen sie sich aufspüren: Unter iOS zeigt die Wo-ist-App den letzten bekannten Standort auf einer Karte an. Unter Android erledigt die Funktion „Mein Gerät finden“ das Gleiche. Einen UWB-Chip, bei Apple U1 genannt, hat die Batteriehülle nicht. Dementsprechend erlaubt der Hörer auch keine „Genaue Suche“, bei der ein iPhone mit passendem

Chip eine verlegte Hülle wie einen AirTag präzise auffinden kann.

Unter iOS werden die Studio Buds+ über die Geräteeinstellungen konfiguriert und erhalten darüber auch etwaige Firmware-Updates. Unter Android braucht man dafür die kostenlose Beats-App. Steuern lassen sich die Studio Buds+ über die Knöpfe an jedem Hörer. Unter iOS verstehen sie auch Sprachbefehle, die man via „Hey Siri“ startet. Einen Sensor, der registriert, ob die Hörer gerade im Ohr stecken, gibt es nicht.

Die aktive Geräuschunterdrückung reduziert Lärm im Straßenverkehr, arbeitet aber schlechter als die der AirPods Pro 2. Verbessert hat Beats den Transparenzmodus, der nun weniger blechern tönt.

## Klang: Gut, ohne persönliche Note

Beim Sound gibt es wenig zu meckern, Beats-typisch klingen die Bässe fett, allerdings nicht überzogen. Mitten bringen die Studio Buds+ gut rüber, die Wiedergabe geht etwas zulasten der Höhen. Vor allem Genres wie Hip-Hop oder Pop machen mit den Hörern Spaß. Die teureren In-Ears Beats Fit Pro sind zwar ähnlich abgestimmt, geben Höhen aber klarer wieder. Apples AirPods Pro 2 bauen eine breitere Bühne auf und klingen wesentlich detaillierter sowie ausgewogener.

Die Studio Buds+ unterstützen wie ihre Vorgänger auch Raumklang (Spatial Audio) in Apple Music. Anders als die Beats Fit Pro oder die AirPods Pro unterstützen sie kein Headtracking, verändern den Klang also nicht, wenn man den Kopf zur Seite dreht. Auch lässt sich der Raumklang nicht personalisieren. Bei den Apple-Hörern und den Beats Fit Pro kann man dies, sofern man ein Face-ID-fähiges iPhone hat, das mit seinen Sensoren einen Ohrscan durchführen kann.

Die eingebauten Sprachmikrofone liefern ausreichende Qualität für Telefonate, hören sich jedoch etwas dumpf an.

## Längere Laufzeit

Gegenüber ihren Vorgängern verspricht der Hersteller, die Laufzeit verbessert zu haben. Spielten die Vorgänger mit einer Ladung ohne ANC noch 8 Stunden lang Musik ab,

Bild: Beats



sollen es nun 9 Stunden sein. Mit zugeschaltetem ANC reduziert sich den Angaben zufolge die Wiedergabedauer auf 6 Stunden. Die Batteriehülle stellt nun drei statt zwei zusätzliche Ladungen bereit, sodass man auf 36 respektive 24 Stunden Laufzeit kommt. Im Test hielten die Hörer bei aktiviertem ANC acht Stunden und 43 Minuten durch, bevor ihre Akkus leer waren. Geladen wird die Batteriehülle via USB-C. Induktives Laden unterstützt das Case nicht. Wer die Studio Buds+ fünf Minuten per Schnellladefunktion auflädt, kann damit rund eine Stunde lang Musik hören.

Wechseln lassen sich die Akkus wie bei den meisten In-Ears nicht. Außerhalb der Garantie kann man sie nur beim Hersteller respektive Apple tauschen lassen. Die Preise stehen noch nicht fest. Zur Orientierung: Beim Vorgängermodell sowie den Beats Fit Pro kostet der Batterietausch 95 Euro, der Tausch der Ladehülle ebenfalls.

## Fazit

Für diejenigen, die zwischen Android- und iOS-Geräten wechseln, sind die Studio Buds+ eine interessante und günstigere Alternative zu AirPods. Wer bislang nur mit den Apple-Hörern unterwegs war, wird allerdings einige Komfortfunktionen vermissen: etwa induktives Laden oder die genaue Suche via Ultrabreitband. (hze)

## Studio Buds+ (In-Ear-Hörer)

**Hersteller:** Beats // **Maße:** 15,6 × 21,6 × 19,8 mm (Hörer) / 51,5 × 73 × 25,6 mm (Batteriehülle) // **Gewicht:** 5 g (je Hörer) / 49 g (Hülle) // **Farben:** Schwarz-Gold, Elfenbein, Transparent // **Lieferumfang:** Batteriehülle, USB-C-Kabel, Ohrpassstücke (4 Größen) // **Systemanforderungen:** iOS ab 16.4, Android ab 8 // **Preis:** 199 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de



## Schlüsseldreher

Das Tedee Go passt an herkömmliche Schließzylinder und öffnet die Haustür per Bluetooth.

**A**nders als das bekannte Tedee Pro benötigt das Go keinen speziellen Schließzylinder, sondern wird über einen vorhandenen eingesteckten Schlüssel gestülpt. Voraussetzung ist lediglich, dass sich das Schloss auch dann von außen öffnen lässt, wenn von innen ein Schlüssel steckt. Ragt der Zylinder mehr als 3 Millimeter hervor, kann man das Go mit kleinen Schraubchen

festklemmen, ansonsten muss man die selbstklebende Grundplatte aus dem Lieferumfang verwenden.

Der Motor hat eine ordentliche Drehkraft von 1,6 Newtonmetern und lässt sich mit der iPhone-App, der Apple Watch oder per Tastendruck am Gerät bedienen. Den Zugang kann man in der App per E-Mail-Adresse teilen. Auf Wunsch schließt das Go nach einer Minute die ins Schloss gefallene Tür ganz ab. Die beworbene Funktion des automatischen Aufschließens bei Annäherung funktioniert nur, wenn man die 109 Euro teure WLAN-Bridge kauft und der App dauerhaft erlaubt, den Standort abzufragen. Die Bridge benötigt man auch für Benachrichtigungen über eine Nutzung.

Ein Firmware-Update für Matter hat der Hersteller angekündigt, aber noch nicht



fertig. Bis dahin kann man das Go nicht mit Apples Home-App bedienen oder dort einbinden – anders als bei Amazon Alexa oder Google Home, über die man per Bridge auch aus der Ferne auf das smarte Schloss zugreifen kann. Auto-Unlock braucht man nicht unbedingt, aber der Hersteller sollte nicht damit werben, wenn man noch zusätzliche 109 Euro bezahlen muss. Ansonsten macht das Tedee Go, was es soll. Es kostet 199 Euro und ist in den beiden Farben Silber und Schwarz erhältlich. (jes)

### Tedee Go (Smartes Türschloss)

**Hersteller:** Tedee // **Gewicht:** 213 g  
**Maße:** 63 × 57 × 57 mm // **Systemanforderungen:** iOS ab 14, watchOS 6.1  
**Preis:** 199 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

## Transparenter Sound, transparentes Gehäuse

Die In-Ear-Hörer Ear (2) von Nothing bringen Geräuschunterdrückung und personalisierbaren Sound mit.

**D**ie Firma Nothing erregte 2021 mit ihren Ear-(1)-Kopfhörern Aufmerksamkeit: Sie boten aktive Geräuschunterdrückung (ANC) und erinnerten von der Form her an die AirPods Pro, fielen aber durch ihr ungewöhnliches, teiltransparentes Gehäuse und einen attraktiven Preis von 100 Euro auf. Jetzt gibt es die 150 Euro teuren Nachfolger Ear (2), die aussehen wie ihre Vorgänger, aber in Details verbessert wurden.

Mit Druck auf die Stege lassen sich die Wiedergabe oder die Lautstärke steuern, Siri aufrufen sowie ANC ein- und ausschalten. Die Ear (2) koppelt man mit iPhone, iPad

oder Mac und sie können mit zwei Geräten gleichzeitig verbunden sein.

Die ANC lässt sich über die Nothing-X-App in vier Stufen (adaptiv, mittel, niedrig und hoch) einstellen und mit einer Messung auf die Umgebung abstimmen, ist aber nicht so effizient wie bei den AirPods Pro. Auch den Klang kann der Träger in der App mit einem Hörtest und einem Equalizer an das eigene Gehör anpassen. In unserem Falle sorgte die Einmessung für einen ausgewogeneren Klang ohne die vorherige Überbetonung der tiefen Frequenzen. So gut ausbalanciert wie die AirPods Pro 2 spielten die Ear dennoch nicht.

Musik empfangen die Hörer über Bluetooth und den AAC-Codec. Die Ear (2) können auch High-Res-Musik mit 24 Bit übertragen, nutzen dafür aber LDHC-5. Diesen Codec beherrschen Apple-Geräte nicht, wohl aber manche Android-Smartphones.

Eine Akkuladung reicht für gut sechs Stunden Musikwiedergabe ohne ANC, mit Geräuschunterdrückung sind es zwei Stunden weniger. Die Batteriehülle hält fünf weitere Ladungen bereit. Die Hülle tankt ihren Akku entweder schnell via USB-C oder in-



duktiv (und gemächlich) per Qi auf, eine Schnellladefunktion ist ebenfalls mit an Bord: Nach zehn Minuten am Kabel hält die Hülle mehr als eine volle Ladung bereit.

Die Ear (2) sehen schick aus und klingen nicht schlecht, kommen aber weder beim Klang noch beim ANC an die AirPods Pro 2 heran. Dafür sind sie günstiger und beherrschen an Android-Smartphones High Res. Wer die Ear (2) mit verschiedenen Betriebssystemen betreiben will, erhält mit ihnen eine interessante Alternative zu Apple-Hörern. (hze)

### Ear (2) (In-Ear-Hörer mit ANC)

**Hersteller:** Nothing // **Maße:** 29,4 × 21,5 × 23,5 mm (Hörer) / 55,5 × 55,5 × 22 mm (Hülle)  
**Gewicht:** 4,5 g (Hörer) / 52 g (Hülle)  
**Farben:** Schwarz oder Weiß // **Lieferumfang:** Passstücke, USB-C-Kabel  
**Systemanforderungen:** iOS ab 11, Android ab 5.1 // **Preis:** 149 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

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.

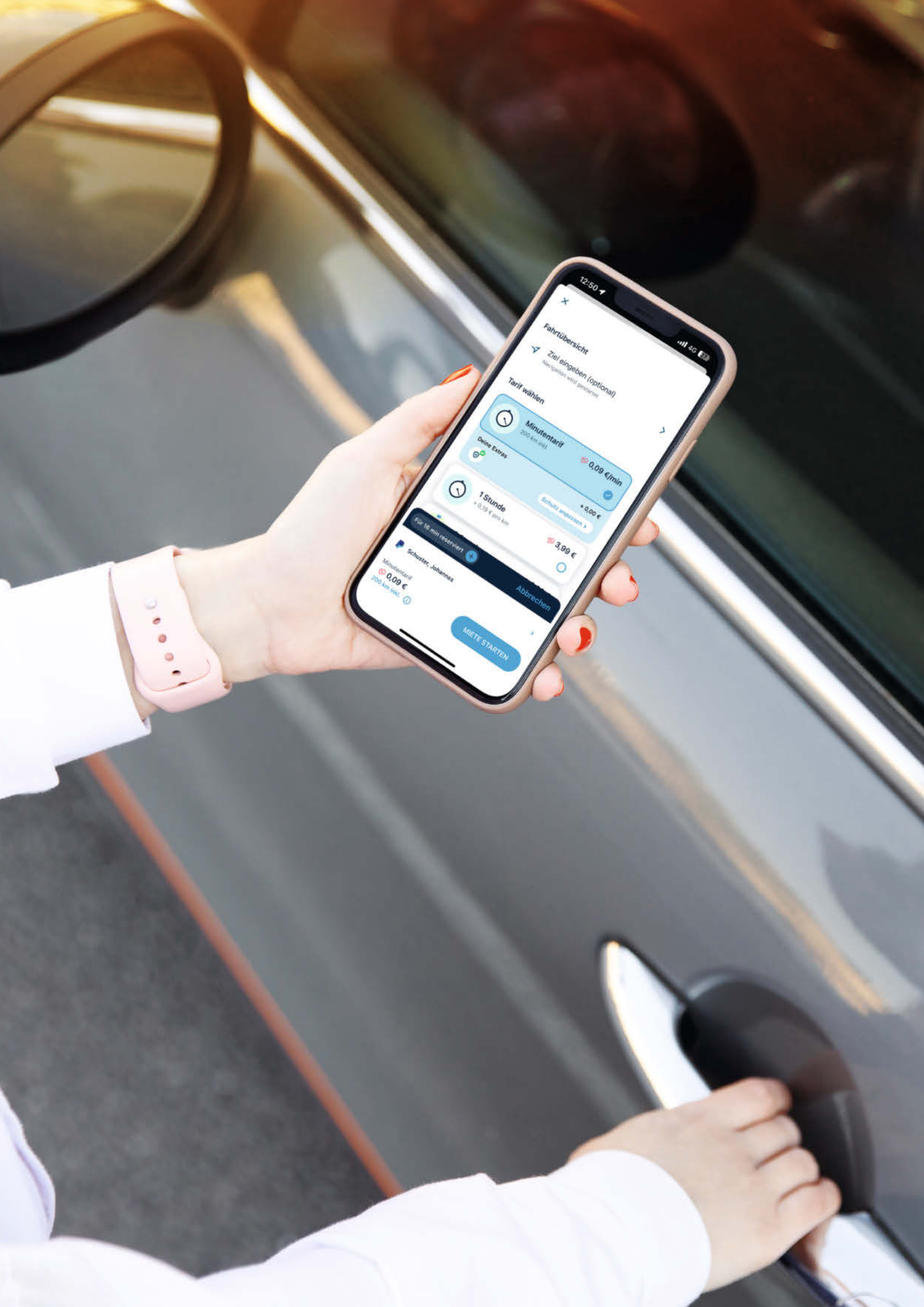
[mac-and-i.de/tnbt](https://mac-and-i.de/tnbt)

Jetzt anhören auf:



Ein Angebot von

**Mac&i**



12:50 4G

Fahrtübersicht

Ziel eingeben (optional)  
Navigation wird gestartet

Tarif wählen

Minutentarif  
200 km inkl.  
0,09 €/min

Deine Extras

1 Stunde  
+ 0,19 € pro km  
+ 0,00 €

Für 16 min reserviert

Schuster, Johannes  
Minutentarif  
0,09 €  
200 km inkl.

Abbrechen

Miete starten

3,99 €

Schutz anpassen



# Mobil per App

## Wie Mobilitätsdienste das 49-Euro-Ticket ergänzen

Ohne Auto kommt man mit dem neuen Nahverkehrs-Abo schon sehr weit, aber nicht zu jeder Tageszeit, nicht sofort und nicht überall hin. Mithilfe von Smartphone-Apps lassen sich zusätzlich auch recht neue Mobilitätsangebote wie Fahrräder, Lastenräder, E-Bikes, E-Scooter, E-Roller, Carsharing, Ridepooling und Elektro-Taxen effizient und größtenteils klimaneutral nutzen. Wir haben es ausprobiert.

Von Johannes Schuster

**U**nübersehbar machen sich in vielen Großstädten Hunderte von E-Scootern in erster Linie dadurch bemerkbar, dass sie – frech geparkt – Fußwege verstopfen. Man kann mit ihnen aber auch schnell von A nach B kommen, braucht nur ein iPhone, die passende App und einen Account. Doch die nervigen E-Scooter sind längst nicht das einzige Angebot moderner, App-gesteuerter Fortbewegung. Es gibt auch muskelbetriebene Fahrräder, E-Bikes, Elektro-Lastenräder, zweisitzige Roller mit Elektromotor, Carsharing-Autos, E-Taxis und Sammel-Taxen. Das iPhone weiß dank GPS-Ortung stets, wo es ist, besitzt einen Internet-Zugang und Bluetooth, wodurch sich die Fahrzeuge auffinden, buchen, entsper-

ren und die metergenaue Abrechnung automatisiert erstellen lassen. Die Kamera des Smartphones hilft eventuell noch, QR-Codes zu lesen oder ein Foto vom abgestellten Fahrzeug zu machen. Wenn man nicht selbst fährt, bekommt man per Echtzeit auf der Karte gezeigt, wo sich der bestellte Wagen gerade befindet und wie lange man noch warten muss.

Doch es gibt auch Nachteile, zum Beispiel muss man sich für jeden Dienst registrieren und die Bezahlungsmöglichkeiten einrichten, zum Teil auch Personalausweis und Führerschein verifizieren lassen. Wir haben uns mit den neuen Möglichkeiten in Hamburg auf den Weg gemacht und meist positive „Erfahrungen“ (im Wortsinn) gesammelt.



### **kurz & knapp**

- Neue Verkehrsmittel und App-gestütztes Buchen ergänzen den ÖPNV und das 49-Euro-Ticket.
- In Großstädten helfen Lastenräder und Carsharing beim Verzicht aufs eigene Auto.
- App-Download, Registrierung und Verifizierung sollte man vorab erledigen.
- Leihräder sind günstig, E-Roller und Taxen recht teuer.
- Mit mehreren Personen sind E-Roller, Carsharing oder Ridesharing günstiger als Taxi oder E-Scooter.

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

## Leih- und Lastenräder mit Call a Bike

Größter Anbieter von Leihrädern in Deutschland ist das von der Deutschen Bahn betriebene „Call a Bike“, das es bereits in 80 deutschen Städten und Kommunen (siehe Webcode) gibt. In Stuttgart heißt der Service „RegioRadStuttgart“, in Lüneburg und Hamburg schlicht „StadtRad“. Neukunden bekommen einen Preis von 1 Euro für 15 Minuten oder zahlen im Premiumtarif für 5,90 Euro im Jahr plus 1 Euro für die halbe Stunde, wobei die ersten 30 Minuten kostenlos sind. Hinzu kommt 1 Euro, wenn man das Rad innerhalb der „Flexzone“ nicht an einer Station abstellt, außerhalb sind es 10 Euro. Ein ganzer Tag Miete kostet 9 oder 5 Euro.

Zwei Tage vor unserem Ausflug nach Hamburg haben wir als langjährige Abonnenten die App Call a Bike nach einigen Monaten wieder geöffnet, um festzustellen, dass sie wegen ungültiger Kreditkartendaten (zu Recht) gesperrt war. Nachdem wir die Bezahl-daten aktualisiert hatten (Apple Pay oder PayPal gibt es leider nicht), blieb die Sperre allerdings bestehen. Erst durch einen Anruf bei der Hotline erfuhren wir, dass zunächst der ausstehende Betrag überwiesen werden müsse, bevor sie das Konto entsperren könnten. Bei Zusendung des Überweisungsbelegs per E-Mail sei das auch kurzfristig möglich. Als wir in Hamburg losfahren wollten, war

**Die von Call a Bike  
angebotenen Lasten-  
räder haben  
Platz für zwei  
Kinder und sind  
für Abonnenten  
30 Minuten  
kostenlos.**

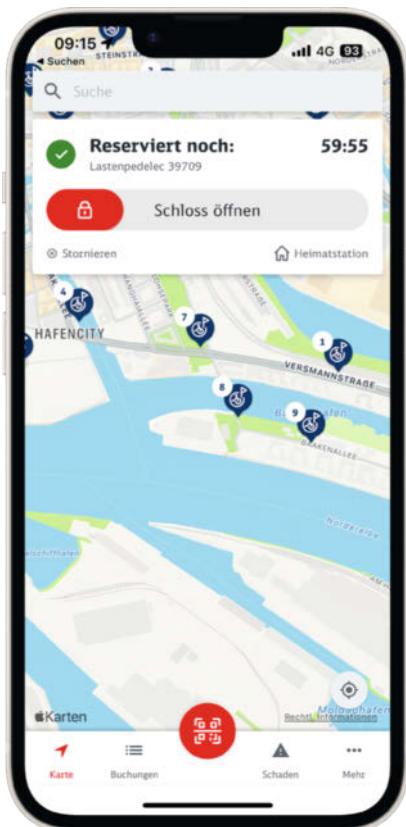


### Call a Bike Rad/Lastenrad

1 €/15 min oder  
5,90 €/Jahr + 1 €/30 min  
(30 min frei)

- ⊕ Sehr günstig
- ⊕ Guter Zustand
- ⊕ Sehr viele Stationen
- ⊖ Lasten-Pedelecs nicht one-way

Alle Fotos: Johannes Schuster



die App immer noch gesperrt. Ein weiterer Anruf bei der Hotline von StadtRad bewirkte dann die sofortige Freischaltung.

Anschließend führte uns die App per Karte zur nächsten Station, von denen es im gesamten Hamburger Stadtgebiet und den Randgemeinden sehr viele gibt. Dort mussten wir die Nummer des Rades in der App eingeben, auf das Display am Lenker tippen, den roten Sperrknopf am Schloss drücken, den Riegel aufschieben und das Drahtseil der Station aus dem Rad ziehen. Den Sattel stellt man mit einem Schnellverschluss auf die richtige Höhe, statt eines Gepäckträgers gibt es eine Metallschale über dem Hinterrad, an der zwei Hakengummis baumeln. Das von einem Nabendynamo belieferte LED-Licht war dauerhaft eingeschaltet. Mit der Nabenschaltung kamen wir flott vorwärts, die Scheibenbremsen verzögerten gut, die Reifen hatten genug Luft. An der Zielstation gelang das Beenden der Fahrt zunächst nicht, bis wir den Anweisungen auf einem am Hinterrad angebrachten Display folgten.

Unser Ziel war zugleich der „Heimathafen“ eines der 40 Lasten-Pedelecs in Hamburg. Ein solches kann man als registrierter

Benutzer zum gleichen Preis mieten wie einen normalen Drahtesel. Der einzige Unterschied: Man muss es wieder zum Ausgangspunkt zurückbringen. Damit man sich nicht vergebens auf den Weg macht, kann man die Lastenräder für 60 Minuten kostenlos in der App reservieren. Sie zeigt auch den Ladezustand des Akkus. Beim Lastenrad angekommen, stand dieses direkt neben einer Ladesäule von Stadtrad, war aber seltsamerweise nicht per Stromkabel mit dieser verbunden. Unter einem Regenüberzug kamen im Lastenkorb zwei zum Standard gehörende Gurte für Kinder (zwei bis sieben Jahre, zusammen nicht mehr als 45 kg) zum Vorschein. Trotz Scheibenbremsen verzögerte das Lastenrad nur schlecht beim Betätigen der Handhebel. Auf Kopfsteinpflaster bot der harte Sattel wenig Komfort und ein loses Brett klapperte laut. Ansonsten befand sich das Rad in gutem Zustand. Beim Abstellen reichte das Abschließen, ein Stromkabel zum Laden suchten wir vergeblich.

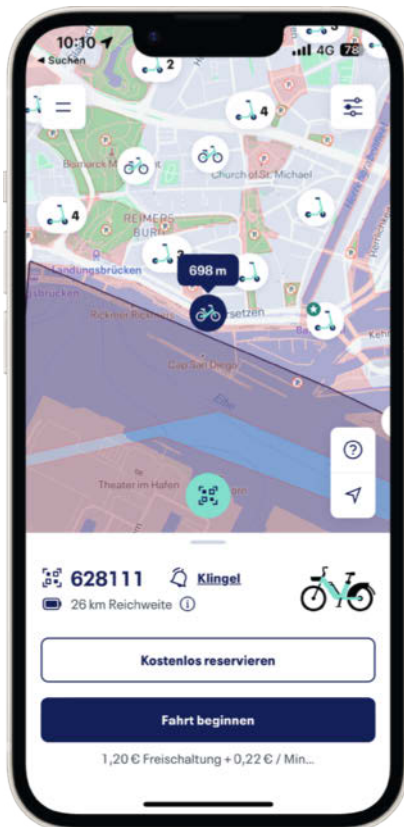
Andere Anbieter für Leihfahräder gibt es je nach Ort diverse, etwa Nextbike (by Tier), RideMovi, Bolt, Tretty, Donkey Republic oder KVBike. Anders als bei Call a Bike kann man bei den Konkurrenten die Fahrräder meist einfach auf dem Fußweg abstellen und muss keine Station suchen; dafür rollen deren Drahtesel oft nicht besonders gut oder sind schlecht gewartet.

**Die App von Call a Bike zeigt das nächste Lastenfahrrad und erlaubt eine Reservierung für 60 Minuten.**



## E-Bikes mit Tier

Inzwischen kann man in einigen (Innen-) Städten auch E-Bikes per App ausleihen, um schnell von A nach B zu kommen, und sie irgendwo auf dem Fußweg abstellen. In Hamburg stehen E-Bikes von Bolt und Tier. In der App von Tier sind deren Standorte, mit denen der E-Scooter in der App kombiniert und man muss schon etwas hereinzoomen, bis man ein E-Bike findet. Die Reservierung ist für 10 Minuten kostenlos, für



### Tier E-Bike

1,20 € Öffnen plus  
0,22 €/min

- ⊕ Einfaches Öffnen
- ⊕ Freies Abstellen
- ⊕ Schnell
- ⊖ Teuer
- ⊖ Schlechter Zustand



Das E-Bike von Tier befand sich in einem nicht verkehrssicheren Zustand: Lenker und Vorderrad waren nur lose verschraubt.

die Freischaltung zahlt man 1,20 Euro und für jede Minute weitere 22 Cent.

Bei uns reichten die 10 Minuten nicht, um zu Fuß zum nächstgelegenen Fahrzeug zu gelangen. Zum Öffnen des Kabelschlosses scannt man einfach einen QR-Code mit der iPhone-Kamera. Das Rad besaß einen kleinen Korb am Lenker, aber keinen Gepäckträger, sodass die Lapttasche an der Schulter bleiben musste. Das iPhone passte in die Halterung am Lenker und tankte während der Fahrt drahtlos Strom. Der rechte Griff am Lenker fehlte, die Bremsen zogen

Zwischen den vielen E-Scootern von Tier findet man auch wenige E-Bikes, die man 10 Minuten reservieren kann.

sehr schlecht. Fatal war aber, dass Lenker und Vorderrad nicht fest genug miteinander verbunden waren und so das Vorderrad bei plötzlichen Lenkbewegungen nicht folgte: Bei Tempo 25 und ohne Helm ist das halbschwerer. Ansonsten war das Rad von kleinen LEDs beleuchtet und eine Automatik machte das Schalten überflüssig. Zum Abschluss der Fahrt mussten wir ein Foto der Abstellposition machen und konnten Defekte melden. Leider vermissten wir einen losen Lenkervorbau unter den Antwortmöglichkeiten. Ein gut gewartetes E-Bike wäre sicherer und schneller als die wackligen E-Scooter, aber so ein Rad wie in unserem Test muss sofort aus dem Verkehr gezogen werden (im Wortsinn). Im Zweifel sollte man so ein Gefährt gleich wieder abstellen.

## E-Scooter mit Voi

In Hamburgs Innenstadt sieht man Tretroller mit Elektroantrieb von verschiedenen Anbietern, einige leider so verantwortungslos geparkt, dass sie Fußwege für Rollstuhlfahrer oder breite Kinderwagen blockieren. Immer häufiger erblickt man sie auch in Bewegung. Am Hauptbahnhof gingen wir zu dem nächstbesten E-Scooter von der Firma Voi. Der Scan des QR-Codes meldete, dass das Fahrzeug kaputt war. Der nächste Roller ließ sich für 99 Cent öffnen, pro Minute kamen 22 Cent hinzu. Um mit dem iPhone zu navigieren, gab es eine Handy-Halterung

Das iPhone kann man während der Fahrt in eine Smartphone-Halterung klemmen.

am Lenker. Der Scooter beschleunigte und bremste gut. Mit 20 km/h und kleinen Vollgummirädern will man aber nicht wirklich über Kopfsteinpflaster, Bordsteinkanten oder nasse Metallkanten von Kanaldeckeln fahren. Zum

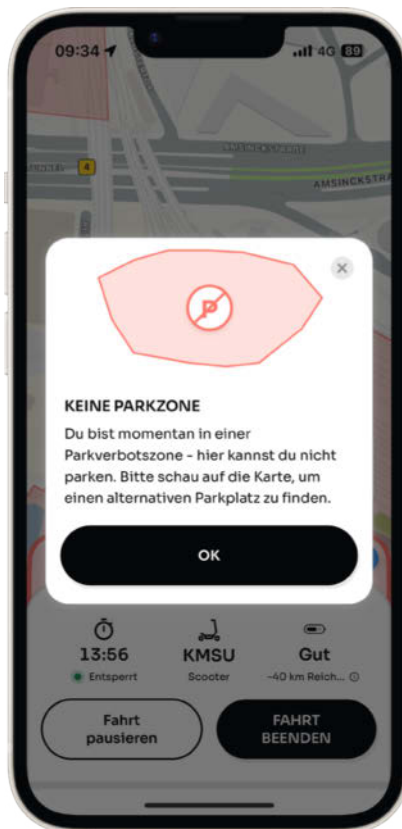




Start gibt man zweimal mit dem Fuß Anschlag wie bei einem Tretroller, dann zieht der Elektromotor weiter, sofern man den Gashebel mit der rechten Hand betätigt.

Die Voi-App akzeptierte auch Apple Pay und zeigte den jeweiligen Ladezustand des Akkus sowie den auf die innere Innenstadt begrenzten Bereich an, in dem man den E-Scooter wieder abstellen darf. Versucht man es außerhalb, zahlt man weiter. Zu zweit fahren ist verboten, Pausieren möglich. Am Ende der Fahrt mussten wir in der App ein Foto vom abgestellten Roller machen. Konkurrent Lime nimmt übrigens 1 Euro fürs Entsperren und 24 Cent pro Minute, Tier 1,20 Euro pro Fahrt und 22 Cent die Minute.

**Die App verbietet das Abstellen außerhalb einer kleinen Zone in der Innenstadt. Wers ignoriert, zahlt weiter.**



### Voi E-Scooter

0,99 € Öffnen plus 0,22 €/min

- + Reiches Angebot
- + Einfaches Öffnen
- + Freies Abstellen
- Teuer
- Kleine Zone
- Unfallträchtig

## E-Roller mit Emmy

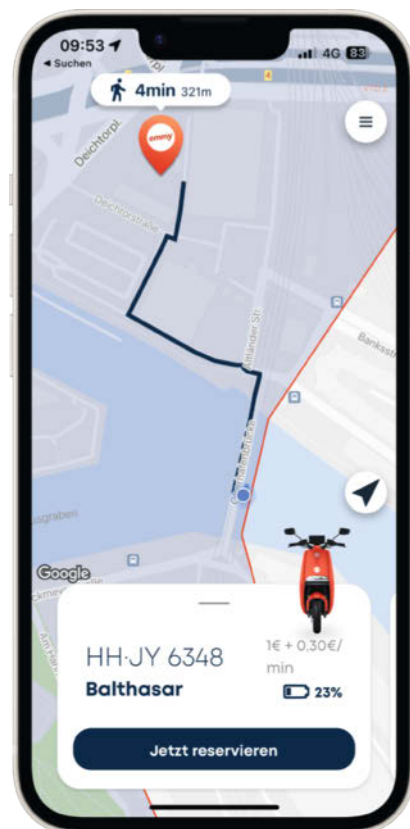
Auf den Straßen der Hansestadt finden sich ähnlich wie in München oder Berlin auch viele rote Elektro-Motorroller von Emmy. In der zugehörigen App mussten wir nicht nur unsere Zahlungsart (Kreditkarte oder Lastschrift) hinterlegen, sondern auch Führerschein und Gesicht mit dem iPhone scannen.



### Emmy E-Roller

1 € Öffnen plus 0,30 €/km

- + Einfaches Öffnen
- + Freies Abstellen
- + Zwei Plätze
- + Schnell
- Kleine Winterzone
- Umständliche Verifizierung



Nach einigen Stunden kam die Bestätigung per Mail. Man muss mindestens 18 Jahre alt sein und einen EU- oder EEA-Führerschein der Klasse B besitzen, da die Vespa-ähnlichen E-Roller bis zu 45 km/h erreichen. Für sie gilt die Helmpflicht.

Die App visualisierte verfügbare Fahrzeuge mit Namen samt Kennzeichen und gestattete die Reservierung. Außerdem zeigte sie den Fußweg und die benötigte Zeit an. Das (schlüssellose) Entsperren kostete 1 Euro, jeder Kilometer zusätzlich 30 Cent. Der frei abstellbare, zweisitzige Roller hatte eine Gepäckträgerbox, die sich nach der Buchung öffnen ließ. Darin fanden wir

**Die App zeigt Weg und Zeit zum nächsten Emmy, die man gleich reservieren kann.**

**Die E-Roller von Emmy haben zwei Helme dabei, fahren 45 km/h und erfordern einen Führerschein der Klasse B.**

zwei Helme mit kleinem Visier. Unsere Emmy bewegte sich fast lautlos, beschleunigte sehr gut und bremste hervorragend. Alle Teile einschließlich zweier Rückspiegel und einer iPhone-Halterung funktionierten einwandfrei. Da man auf einer Emmy zu zweit fahren kann, ist sie für ein Paar billiger als ein Scooter und macht deutlich mehr Spaß. Man muss allerdings die Straße benutzen und darf nicht auf Radwegen fahren. Laut der Berliner Betreibergesellschaft gibt es ein Sommer- und ein wesentlich kleineres Wintergeschäftsgebiet, um Aufwand und Kosten in der kalten Jahreszeit zu senken.

## Carsharing mit Share Now

2019 haben Mercedes und BMW ihre Angebote car2go und DriveNow zu Share Now zusammengelegt und 2022 an Stellantis (Peugeot/Opel/Fiat/Chrysler) verkauft. In vielen deutschen Innenstädten stehen Tausende Fahrzeuge sehr unterschiedlicher Marken (sogar Hyundai) bereit, darunter auch viele E-Autos. Zur Registrierung benötigten wir eine Kreditkarte, mussten der Online-Validierung des Führerscheins zustimmen und mit dem iPhone eine biometrische Aufnahme des Kopfes machen. In der App bekamen wir eine Karte angezeigt, in der die Zonen zum Abstellen und damit auch Abholen des Fahrzeugs eingezeichnet waren, jedes Auto wurde durch ein Symbol gekennzeichnet. Über eine Filterfunktion ließ sich nach bestimmten Typen, etwa 5-Sitzern oder



### Share Now Carsharing

BMW i3 0,09 €/min oder 3,99 €/h plus 0,19 €/km

- ⊕ Einfaches Öffnen
- ⊕ Vier Plätze
- ⊕ Schnell
- ⊖ Parkplatzsuche
- ⊖ Umständliche Verifizierung



**Der vollelektrische BMW i3 kostet bei Share Now nur 9 Cent in der Minute plus Flughafenzuschlag von 6,99 Euro.**

E-Autos, suchen. Die Treffer waren danach in der Karte farblich markiert.

Für unsere Fahrt, die vom Hamburger Flughafen in die City Nord gehen sollte, standen 25 E-Autos bereit. Wir reservierten uns einen vollelektrischen BMW i3, der nur 9 Cent pro Minute kostet. (Alternativ kann man auch pro Stunde 3,99 Euro plus 19 Cent pro Kilometer zahlen.) Allerdings kommt beim Start vom oder Abstellen am Flughafen jeweils eine Gebühr von 6,99 Euro obendrauf.

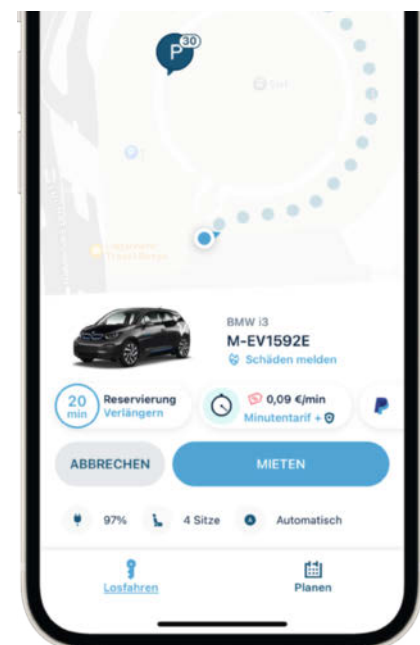
Die App half dann, das Fahrzeug unter Hunderten Leihwagen zu finden. Beim i3 angekommen, forderte die App Zugriff auf Bluetooth, mit dem die Türen aufgesperrt werden. Zum Start der Miete mussten wir noch eine irgendwann selbst vergebene PIN eingeben – die sollte man sich also merken oder notieren. Man startet den Wagen über einen Knopf am Lenkrad, einen Schlüssel brauchten wir nicht. Bei der Abfahrt vom

Flughafengelände mussten wir drei geschlossene Schranken passieren, die sich alle wie von Geisterhand automatisch bei Annäherung öffneten – zum Glück, denn einen Parkschein hatten wir ja nicht.

Man darf mit den Autos von Share Now zwar die sehr begrenzten Abstellzonen verlassen, muss zum Beenden der Fahrt jedoch wieder zurückkehren. In Hamburg gibt es noch einige Inseln in Randbezirken, wo Share Now eine „Drop Off Fee“ von 2,99 oder 4,99 Euro erhebt. Auslandsfahrten sind ebenso wenig erlaubt wie der Transfer in andere Städte.

Am Ziel haben wir dann einen freien, für Carsharing reservierten Parkplatz gefunden und für die 20-minütige Fahrt 1,80 Euro bezahlt plus knapp 7 Euro Flughafenzuschlag. Angesichts einer Flughafen-Parkgebühr von 34 Euro am Tag ist das immer noch günstig. Wenn man mit mehreren Leuten, zu unchristlichen Zeiten, mit schwerem Gepäck oder einem gehandicapten Mitreisenden am Flughafen unterwegs ist, stellt Share Now eine wirklich gute Alternative zur S-Bahn dar.

**Am Flughafen Hamburg waren hunderte von Leihwagen, die App von Share Now hilft bei der Suche.**



## Carsharing mit Sixt/Miles

In der App Sixt Share kann man sich per Apple ID anmelden, aber nicht mit Apple Pay zahlen. Zusätzlich zum biometrischen Foto des Gesichts und dem Führerschein-Scan mussten wir den Personalausweis vor die Linse des iPhones halten. Ein Passwort konnten wir nicht einrichten, weil der Dialog die Eingabe eines alten Passwortes forderte, das wir (zumindest in dieser App) nie vergeben haben. Das Ganze funktionierte aber trotzdem und ohne Passwort. Auf der Karte der App sah es zunächst so aus, als gäbe es mehrere Dutzend Standorte in Deutschland,

beim Reinzoomen boten aber die meisten davon nur E-Scooter. Carsharing mit „free-floating“, also dem freien Abstellen innerhalb des Geschäftsgebietes, gibt es aber nur in zehn Städten. Nach Kilometern abgerechnet wird in Augsburg, Bonn, Duisburg, Düsseldorf, Köln, Potsdam und Stuttgart. Alternativ auf Minuten-Basis kann man in Berlin, Hamburg und München bezahlen.

**Um bei Sixt Share ein Elektro-Fahrzeug zu ergattern, mussten wir an einigen Benzinern vorbei und etwas weiter laufen.**



In Hamburg gehören die meisten Fahrzeuge, die wir in der Sixt-App gesehen haben, dem Berliner Carsharing-Anbieter Miles. Und die wollen nach eigenem Bekunden den Anteil an Elektro-Autos bis 2025 auf 50 Prozent steigern. In unmittelbarer Nähe des Hamburger Rathauses fanden wir allerdings nur Fahrzeuge mit Fossil-Antrieb und mussten sieben Minuten zum nächsten E-Auto laufen. Dies war ein ziemlich neuer VW ID3. Das Öffnen erforderte den selbst vergebenen Pincode oder Face ID. Der ID3 hatte keinen Schlüssel und wie jedes Elektro-Auto kein Schaltgetriebe, allerdings fehlte ihm auch der Umschalthebel der Automatikfahrzeuge in der Mittelkonsole. Dieser befindet sich wie bei vielen E-Autos hinter dem Lenkrad. Unser iPhone



### Sixt Share Carsharing

VW ID3: 1 € plus 0,98 €/km

- ⊕ Einfaches Öffnen
- ⊕ Vier Plätze
- ⊕ Schnell
- ⊖ Recht teuer
- ⊖ Umständliche Verifizierung



**Spezielle Parkplätze erleichtern das Abstellen von Carsharing-Autos, hier dem ID3 von Miles, den wir per Sixt Share gemietet hatten.**

Das lokale Carsharing von Sixt ist wesentlich teurer als bei Share Now, ist aber speziell für Flughafen-Fahrten oder für größere Transporte besser geeignet.

konnten wir nicht mit dem Auto verbinden, weil wir nur ein USB-A-Kabel mitführten, aber USB-C gebraucht hätten. Die Fahrt kostete 1 Euro fürs Öffnen und für jeden Kilometer 98 Cent, es gibt aber keinen Aufpreis am Flughafen, wo Dutzende Wagen bereitstanden. Übrigens kostet ein VW Crafter 1 Euro plus 1,29 Euro pro Kilometer.

## Ridesharing mit Moia

Der von VW betriebene Dienst Moia bündelt Fahrten in ähnliche Richtung, sodass jeder Einzelne eventuell kurze Umwege und Wartezeiten in Kauf nehmen muss, aber weniger als mit dem Taxi zahlt. Bisher gibt es ihn in Hannover und Hamburg. In beiden Städten kommen futuristisch anmutende Kleinbusse in Gold und Schwarz mit Elektroantrieb und sechs Fahrgastplätzen zum Einsatz. Das Geschäftsgebiet umfasst die Innenstadt und einige angrenzende Stadtteile, nicht aber den Flughafen. Die App akzeptierte auch Apple Pay. Sie kannte den eigenen Standort,

wir mussten lediglich den Zielort eingeben, etwa durch Tippen auf einen Punkt in der Karte. Abgefragt wurden noch die Zahl der Passagiere, nötige Kindersitze und der Zeitpunkt zum Aufbrechen. Moia zeigte den nächsten Einstiegs- und den errechneten Ausstiegspunkt an. Dann erhielten wir mehrere Angebote, darunter auch eine Express-Variante mit direktem Weg, aber trotzdem möglichen Zwischenstopps. Wir entschieden uns für Classic und bezahlten vorab 6,40 Euro für etwa sieben Kilometer. Die App zeigte dann an, welches Fahrzeug in wie

vielen Minuten am Einstiegsort ist und wie weit der entfernt ist.

Im geräumigen Innenraum informierte ein großer Monitor die Fahrgäste per Karte über den aktuellen Standort, an den Plätzen gab es USB-A-Buchsen, um das iPhone zu laden. Der Fahrer benötigte keine Ortskenntnisse und fuhr nur nach Navi. Unterwegs nahmen wir noch einen Mann mit Rollator und viel Gepäck auf. Als Schwerbehinderter (Ausweis B) fährt man mit dem Moia sogar kostenlos. HVV-Abonnenten sparen 1 Euro pro Fahrt, allein reisende Kinder 50 Prozent. Nach Ende der Fahrt fragte die App, ob man null, zehn, 15 oder 20 Prozent Trinkgeld geben möchte. Dafür bekamen wir anschließend eine gesonderte Rechnung. Moias dürfen keine Bushaltestellen benutzen und die Haltepunkte liegen manchmal etwas versteckt.

**Die Moia-App gibt Auskunft über den nächsten Haltepunkt und will vorab bezahlt werden.**

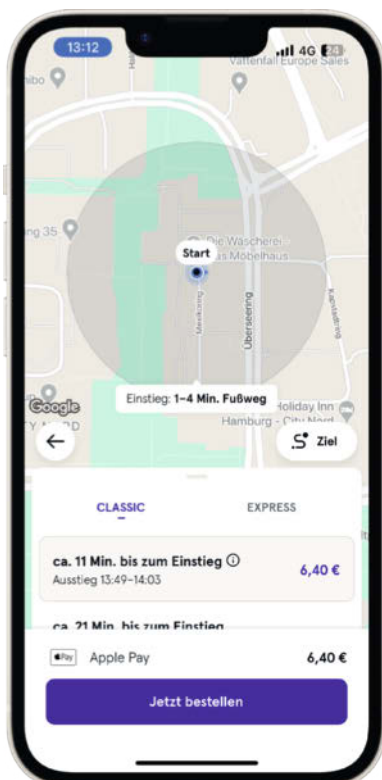


### Moia Ridesharing

Grundpreis 4 Euro plus km-Preis (7 km ca. 2,40 Euro)

- ⊕ Günstiger als Taxi
- ⊕ Geräumige Fahrzeuge
- ⊕ Nachlass bei mehreren Personen
- ⊖ Ungewöhnliche Haltepunkte
- ⊖ Zahlen vor Fahrtantritt

**In der Hamburger Innenstadt verkehren futuristische Elektrobusse von Moia für maximal sechs Fahrgäste.**





## Alternativen: Busse, Bahnen und Mitfahrgelegenheiten

Natürlich kann man sich auch mit Bussen und Bahnen fortbewegen. Besonders im ländlichen Raum ist das oft die einzig günstige Alternative zum Auto oder Motorrad. Den gesamten öffentlichen Nahverkehr in Deutschland kann man aktuell mit dem 49-Euro-Ticket benutzen, als Apps für die Reiseplanung bieten sich der DB Navigator,

Google Maps und die Angebote der örtlichen Verkehrsverbünde an. Nicht einsteigen darf man mit diesem Ticket in den Fernverkehr der Deutschen Bahn (IC und ICE) und bei privaten Betreibern wie Flixbus, die eine eigene App haben. Beim Flixbus und in vielen Nahverkehrszügen kann man sogar sein Fahrrad mitnehmen.

Apps wie BlaBlaCar, Fahrgemeinschaft, go-Flux, Carpooler oder Mitfahrportal haben die klassischen Mitfahrzentralen mit ihrer telefonischen Vermittlung abgelöst. Von den Fahrern werden keine Abgaben verlangt, die Mitfahrer zahlen eine geringe Gebühr. In den Apps kann man anschließend Bewertungen abgeben.

## Elektro-Taxi mit taxi.eu

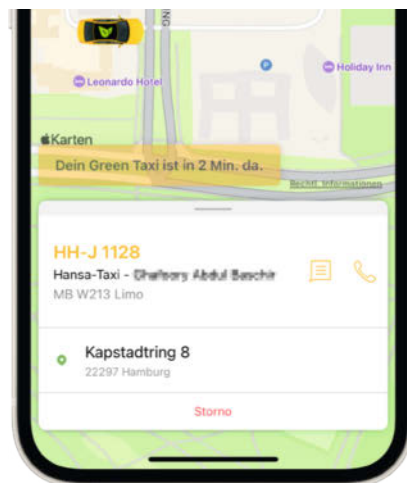
In Hamburg ist Hansa-Taxi der größte Anbieter von Taxen. Das Unternehmen hat eine eigene App, macht aber gleichzeitig Werbung für taxi.eu, über die man laut Eigenwerbung 62.000 Taxen in 100 Städten und 13 Ländern ordern sowie bezahlen kann. Die Apps verhalten sich nahezu identisch, allerdings werden die Nutzer-Accounts gegenseitig nicht anerkannt. taxi.eu bietet die Möglichkeit, mit Apple Pay zu bezahlen und sich ein Taxi „Green – CO2 vermeiden“ zu bestellen oder einen XXL-Wagen für acht Mitfahrer. Wir orderten ein „Green“ zum



### Taxi.eu (Elektro-Taxi)

Grundpreis 3,90 bis 5 Euro plus  
1,70 bis 2,70 Euro pro km

- ⊕ Unkomplizierte Buchung
- ⊕ Chauffeur
- ⊕ Bis zu 4 Fahrgäste mit Gepäck
- ⊖ Teuer
- ⊖ E-Auto nicht garantiert



gleichen Preis wie ein normales Taxi. Die App meldete zunächst eine Minute lang, dass es noch dauert. Danach kam dann die Info, dass ein grünes Taxi in Anfahrt sei. Das Fahrzeugsymbol trug ein grünes Blatt zur Kennzeichnung. Der Wagen von Hansa-Taxi, der schließlich vor uns stoppte, war ein Mercedes mit Diesel-Motor. Das hielten wir für einen Irrtum, die App behauptete aber „Dein Green Taxi wartet auf Dich“. Um den Fahrer nicht zu ver-

**In der App taxi.eu kann man umweltfreundliche Taxen ordern und per Apple Pay bezahlen sowie Trinkgeld geben.**

**Statt des bestellten „Green Taxi“ erschien bei taxi.eu dreist ein Mercedes Diesel von Hansa-Taxi.**

ärgern, stiegen wir trotzdem ein und zahlten 17,20 Euro für eine kurze Fahrt von fünf Kilometern und gaben per Button in der App ein Trinkgeld (0%, 5%, 10%), das auch auf der Rechnung erschien. taxi.eu garantiert kein Elektro-Fahrzeug, sollte allerdings auch eines schicken, wenn es die App so anzeigt. Das hat bei unserem letzten Test mit der Uber-App in Hamburg besser geklappt. Alternative zum normalen Taxi ist die App Free Now.

## Fazit

Das iPhone macht die automatisierte Fahrzeug-Miete mit direkter Bezahlung möglich, nimmt dem Reisenden allerdings leider nicht die vorherige Planung ab. Schon zu Hause im WLAN sollte man sich die infrage kommenden Anbieter herausuchen und deren Apps herunterladen. Dann muss man jeweils ein Konto einrichten, die Zahlungsdaten eingeben und nötigenfalls den Führerschein validieren, was einige Zeit dauern kann. Die Transparenz der Preisgestaltung und die Verfügbarkeit von Fahrzeugen haben sich seit unserem letzten

Test vor drei Jahren deutlich verbessert; besonders zu loben sind die Reservierungsmöglichkeiten. Geärgert hat uns ein verkehrsuntaugliches E-Bike mit loseem Lenker sowie ein Diesel-TAXI statt des bestellten Elektro-Fahrzeugs.

Freilich kann man mit diesen Angeboten weder außerhalb der City-Bezirke weniger Großstädte etwas anfangen, noch von einer zur anderen fahren. Insofern sind sie nur als Ergänzung zu Bahn- oder Flugreisen und dem 49-Euro-Ticket zu gebrauchen. Gegenüber dem telefonischen Bestellen von Taxen

oder dem Fahrkartenkauf am Schalter bringen Apps spürbaren Komfortgewinn. Und je nach Wetterlage ergänzen sich die Freiluft- und bedachten Fahrzeuge. Und die meisten Fahrzeuge laufen mit Muskelkraft oder Ökostrom, was dem Klima dient. Zusammengefasst machen die Mobilitätsangebote für viele Menschen in Großstädten ein eigenes Auto überflüssig. Und schließlich macht es auch einfach mehr Spaß, selbst mit einem Elektroflitzer durch die Stadt zu düsen, als im muffigen Bus oder der überfüllten U-Bahn zu sitzen. (jes)

# Systemwechsel

## Wie man HomeKit-Geräte von Eve auf Matter umstellt.

Reine HomeKit-Geräte funktionieren nicht auf anderen Plattformen. Der Standard Matter soll das jetzt ändern. Erste Geräte lassen sich per Update auf Matter migrieren. Wie das funktioniert, was neu ist und was man beachten muss, falls es hakt.

Von Holger Zelder

**D**er Hersteller Eve war einer der Ersten, der seine Smart-Home-Geräte für HomeKit konzipierte. Allerdings gab es einen Haken: Man konnte sie nicht via Google Assistant oder Amazons Alexa steuern. Der Münchner Hersteller gehört nun zu den Ersten, die den Standard Matter unterstützen. Geräte, die dieses Protokoll nutzen, lassen sich auf mehreren Plattformen integrieren und steuern. Das ist praktisch, wenn sich etwa Android-Smartphones oder Echo-Lautsprecher im Haushalt befinden.

Zwar ging es seit der Veröffentlichung der ersten Matter-Version im letzten Herbst (siehe Mac & i Heft 6/2022, S. 109) eher schleppend voran; inzwischen sind aber die ersten Matter-fähigen Geräte im Handel erhältlich. Manche Bestandsgeräte lassen sich sogar aktualisieren. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Eve-Geräten das Smart-Home-Esperanto beibringen.

### Betroffene Geräte

Matter-fähige Eve-Geräte erkennen Sie am entsprechenden Logo auf der Verpackung. Diese sind oft baugleich mit den HomeKit-Varianten und unterscheiden sich nur in der installierten Firmware. Diese kann man bei einigen Geräten selbst aktualisieren, sodass sie anschließend Matter beherrschen.

Der Hersteller bietet bisher neue Firmwares für den Bewegungsmelder Eve Motion, die Steckdose Eve Energy sowie den Kontaktsensor Eve Door & Window an, sofern es sich um die jeweils neueste

Variante handelt, die den Funkstandard Thread (Mac & i Heft 2/2021, S. 130) nutzt. Ob Ihr Gerät dazugehört, können Sie der Übersichtsseite des Herstellers (siehe Webcode) entnehmen.

Das Update führen Sie über die Eve-App durch. Zwar ist der Prozess nachvollziehbar gestaltet, er nimmt jedoch relativ viel Zeit in Anspruch: Jedes Gerät muss einzeln aktualisiert werden. Ein Sammel-Upgrade für mehrere, baugleiche Devices gibt es nicht. Achtung: Ein Downgrade sieht der Hersteller nicht vor, ein auf Matter aktualisiertes Gerät lässt sich dann nicht mehr auf HomeKit zurücksetzen.

### Updates von anderen Herstellern

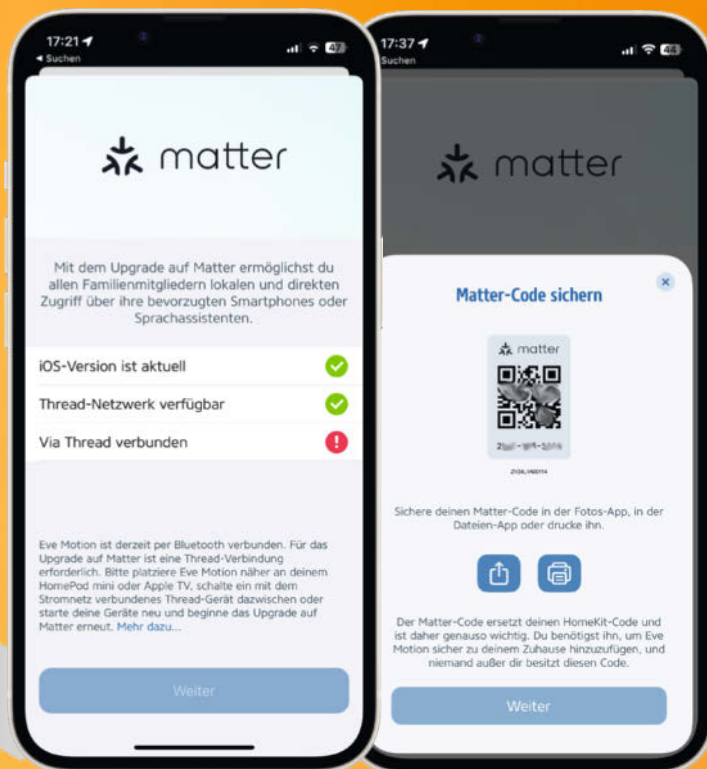
Auch andere Firmen arbeiten an Matter-Updates für ihre Produkte. Aqara hat bereits Firmware mit Matter-Unterstützung für die Zigbee-Hubs M2 und M1S veröffentlicht. Diese befinden sich allerdings noch im Beta-Stadium. Bereits im Dezember 2022 hat Ubisys sein Zigbee-Gateway G1 per Update Matter-fähig gemacht. Signify, Hersteller vom Lampensystem Phillips Hue, hat ebenfalls eine Beta-Firmware für Entwickler veröffentlicht, mit der man die Hue Bridge (2. Gen) Matter-fähig machen kann. Ursprünglich sollte dies noch im ersten Quartal 2023 der Fall sein. Ein Termin, an dem Matter für Endkunden offiziell verfügbar sein wird, steht jedoch noch aus.

### Vorbereitungen

Stellen Sie zunächst sicher, dass das betroffene Gerät mit dem Strom verbunden ist oder die Batterie voll geladen ist. Zudem benötigen Sie eine Thread-fähige Steuerzentrale, etwa ein Apple TV 4K ab 2021, einen HomePod mini oder HomePod 2, denn die Eve-Geräte kommunizieren ausschließlich über Thread mit Matter.

Das Update können Sie nur mit einem iPhone oder iPad durchführen. iPhone und iPad respektive die Steuerzentralen benötigen dafür mindestens iOS/iPadOS/tvOS 16.4. Ein Wechsel auf die neue HomeKit-Architektur (siehe Mac & i Heft 3/2023, S. 84) ist dafür jedoch nicht nötig. Öffnen Sie die Eve-App und tippen unter „Einstellungen > Geräte“ auf „Upgrade auf Matter“. Die App prüft nun die Thread-Verbindungen und ob auf Ihrem Gerät eine aktuelle iOS-Version installiert





**Eve-Geräte sprechen Matter über den Funkstandard Thread. Die App prüft vor dem Upgrade, ob alle Voraussetzungen erfüllt sind.**

**Im Lauf der Installation wird ein neuer QR-Code generiert. Der alte HomeKit-Code verliert nach dem Wechsel seine Gültigkeit.**

ist. Erfüllt Ihr Setup eine der Voraussetzungen nicht, können Sie nicht weitermachen. Besteht etwa keine Thread-Verbindung, starten Sie die Steuerzentrale oder das Eve-Gerät neu oder platzieren es näher am Apple TV oder HomePod. Bei einem fehlenden Software-Update müssen Sie das iPhone über die iOS-Einstellungen aktualisieren.

Ist alles in Ordnung, zeigt die Eve-App nach kurzer Zeit drei grüne Haken. Tippen Sie nun auf „Weiter“ und folgen den Anweisungen auf dem Bildschirm. Die App weist unter anderem darauf hin, dass im Lauf der Installation ein neuer Matter-Setup-Code erstellt wird, über den man das Gerät künftig koppelt. Das Update dauert meist etwa zehn Minuten, in Einzelfällen auch etwas länger. Beginnen Sie den Umzug anschließend mit einem Tipp auf „Upgrade starten“.

Die Eve-App fordert Sie nun auf, den HomeKit-Konfigurationscode mit der Kamera zu scannen. Diesen QR-Code finden Sie auf dem Gerät, im Handbuch oder auf einer beiliegenden Karte in der Verpackung. Im nächsten Schritt erstellt die App den Matter-Code. Sichern Sie diesen Code über das Teilen-Menü in der Fotos-App oder schicken ihn per AirDrop an ein anderes Gerät, alternativ drucken Sie ihn via AirPrint aus. Erst danach können Sie auf „Weiter“ tippen. Nun verifizieren Sie den Matter-Code, indem Sie diesen noch einmal scannen oder aus der Fotos- oder Dateien-App laden. Anschließend tauscht die Eve-App die bestehende Firmware aus. Während des langwierigen Migrationsprozesses sollten Sie die App nicht schließen und den Bildschirm entsperrt lassen.

## Neu einrichten

Im Lauf des Prozesses wird das Gerät aus der Home-App entfernt. Wenn die Firmware aktualisiert wurde, scannen Sie den neu angelegten Matter-Code ein und fügen es wie ein herkömmliches HomeKit-Gerät wieder hinzu. Anschließend können Sie es wie gehabt in Automationen einbinden oder via Siri steuern.

Falls sich ein Gerät nicht hinzufügen lässt, prüfen Sie, ob sich iPhone und iPad im selben WLAN wie die Steuerzentrale befinden und starten Letztere gegebenenfalls neu. Falls das auch nicht klappt, setzen Sie es zurück und starten den Kopplungsprozess über die Home-App erneut.

Ein wichtiger Hinweis: Verlieren Sie den neuen Matter-Code nicht, denn er ersetzt den alten HomeKit-Code, der nach dem Update seine Wirkung verliert. Falls Sie die Codes versehentlich aus der Dateien- oder Fotos-App gelöscht haben, können Sie diese unter „Einstellungen > Matter-Codes“ für Ihr Gerät nachschlagen und wieder weiterleiten oder drucken. Auch in Apps wie HomePass (2,99€) lassen sich Matter-Codes einscannen und speichern wie zuvor bereits HomeKit-Codes.

## Fazit

In der Home-App sehen Sie dem aktualisierten Gerät nicht an, ob es mit Matter eingebunden wurde. iOS listet Matter-Geräte aber in den Einstellungen unter „Allgemein > Matter-Geräte“ auf. Außerdem lassen sich Matter-Geräte automatisch über Apples Home-App aktualisieren, die Eve-App brauchen Sie dafür nicht mehr.

Das Matter-fähige Eve-Produkt können Sie in anderen Plattformen einbinden, sofern Sie dafür einen Thread-fähigen Matter-Hub besitzen. Etwa den Smartthings-Hub von Samsung, Amazons Echo der 5. Generation oder beispielsweise den Nest Hub 2 von Google. Wichtig ist, dass der Matter-Hub via Thread funkt.

Wenn Sie weiterhin nur HomeKit als Smart-Home-Plattform nutzen wollen, lohnt sich das Update auf Matter noch nicht, denn der neue Unterbau bringt aktuell keine zusätzlichen Funktionen mit. Das Smart-Home-Chaos verschwindet zwar noch nicht, das angebotene Firmware-Upgrade ist aber einer von vielen kleinen Schritten in die richtige Richtung. Bis ein Großteil der Smart-Home-Geräte am Markt Matter unterstützt, wird es aber noch dauern. (hze)





# Goodbye, Passwörter!

## Wie Passkeys funktionieren

Kennwörter sind anstrengend: Sind sie zu komplex, vergisst man sie schnell.

Sind sie leicht zu erraten oder geraten in die Hände von Kriminellen, schützen sie nicht mehr.

Kurzum: Passwörter sind nicht mehr zeitgemäß. Mit Passkeys steht eine sinnvolle Alternative bereit. Wie funktioniert das Login-Verfahren auf Apple-Geräten?

Von Klaus Rodewig und Mark Zimmermann



## kurz & knapp

- Passkeys sind ein neues Login-Verfahren, das Passwörter bei Online-Diensten ablösen sollen.
- Das Verfahren nutzt ein asymmetrisches Schlüsselpaar, man loggt sich mit einem autorisierten Gerät ein und entsperrt via TouchID oder FaceID.
- Über den iCloud-Schlüsselbund werden Passkeys auf alle Geräte mit derselben Apple-ID synchronisiert.
- Passkeys sind resistent gegenüber Phishing-Versuchen.
- Sie lassen sich teilen, was aber Risiken birgt.

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

Jeder Dienst benötigt ein eigenes, und ständig bekommt man schlaue Ratschläge vorgesetzt, wie man mit ihnen umgehen soll. Passwörter sollten nicht zu komplex sein, immer anders als im Vormonat lauten und auf keinen Fall das eigene Geburtsdatum oder den Vornamen des Kindes beinhalten. Das Passwort bitte auch noch regelmäßig ändern und natürlich nirgendwo aufschreiben. An die vielen Ratschläge haben wir uns mittlerweile gewöhnt. Für den täglichen Umgang stehen mittlerweile komfortable Passwort-Manager zur Verfügung, die uns das Erzeugen, Aufbewahren und Verwenden von Passwörtern möglichst einfach machen. Mit dem iCloud-Schlüsselbund bietet Apple schon seit Jahren die Möglichkeit, Passwörter zu speichern und geräteübergreifend zu synchronisieren, sodass man seine Passwörter auf iPhone, Mac & Co immer greifbar hat.

Das alles kann nicht darüber hinwegtäuschen, dass es die Arbeit mit Passwörtern zwar erleichtert, das grundlegende Problem aber nicht löst: Passwörter schützen nicht mehr, wenn sie in die falschen Hände geraten. Nicht ohne Grund gibt es so viele Angriffe, mit denen Kriminelle via Phishing oder Social Engineering versuchen, in den Besitz von Benutzernamen und Passwörtern ihrer Opfer zu gelangen. Ist ein solcher Angriff erfolgreich, steht einem Angreifer ein Dienst mit diesen Zugangsdaten offen.

Besonders kritisch wird es, wenn das Passwort für die eigene E-Mail-Adresse in die

**Die Passwort-Funktion im Schlüsselbund von iPhone, iPad und Mac hilft beim Finden unsicherer oder kompromittierter Passwörter.**



Hände eines Angreifers gerät. Damit kann der Angreifer dann unbemerkt Zugriff auf die E-Mails seines Opfers nehmen und weitere Dienste kapern. Über die Passwort-Zurücksetzen-Funktion von Facebook, Amazon und Co lässt sich der Angreifer entsprechende E-Mails an die Mailbox seines Opfers, senden. Wenn er dann noch alle Logins ändert, wird das Opfer komplett von allen Zugängen ausgeschlossen.

Gegen einen solchen Angriff schützt auch ein kompliziertes oder langes Passwort nicht. Auch ist man als User komplett ausgeliefert, wenn der Anbieter eines Dienstes, den man nutzt, die Passwörter unsicher speichert oder selbst gehackt wird. Fällt die Passwort-Datenbank des Dienst-Anbieters in die Hände eines Angreifers, und das passiert leider mit schöner Regelmäßigkeit, kann er die gefundenen Passwörter entweder unmittelbar verwenden oder zumindest rekonstruieren. Hierzu lohnt übrigens immer mal ein Blick in die Empfehlungen des iOS-Schlüsselbundes, der auf kompromitierte oder unsichere Passwörter hinweist.

Die Webseite *have i been pwned?*, zu Deutsch etwa „bin ich gehackt worden?“, gibt auch Informationen darüber, ob eine E-Mail-Adresse in Daten gefunden worden ist, die aus Hacks stammen und an die Öffentlichkeit gelangt sind.

Vor diesem Hintergrund erscheint der internationale Weltpasswort-Tag, der jährlich am ersten Donnerstag im Mai stattfindet, eher aus der Zeit gefallen. Intel hat ihn im Jahr 2013 ins Leben gerufen, um das Bewusstsein für die Wichtigkeit starker Passwörter zu stärken. Die Idee ist nett, aber leider mittlerweile weit an der Realität vorbei. Alleine z. B. das Ändern des Passwortes für die eigene Apple-ID kann zur tagesfüllenden Angelegenheit werden, wenn man in einem Haushalt mit vielen Apple-Geräten lebt.

Neben dem rein praktischen Aspekt wurde in den letzten Jahren verstärkt versucht, die sicherheitstechnischen Schwächen von Passwörtern mit Hilfe von weiteren Faktoren auszugleichen. Eine Apple-ID funktioniert nicht mehr ohne zweiten Faktor; beim Online-Banking sind transaktionsbezogene TAN-Nummern schon lange die Regel, auch bei Amazon kann man sein Konto mit einem One-Time-Token schützen. Das ist ein Passwort, das nur für einen einzigen Anmeldevorgang gilt. Apple z. B. versendet dies automatisch an vertrauenswürdige Geräte, wenn man sich mit seiner Apple-ID an einem fremden Gerät anmelden möchte. Und doch ist das alles nur Flickwerk und greift das Problem nicht an der Wurzel an.

Große IT-Konzerne wie Microsoft, Google und Apple haben sich als Teil der FIDO-Allianz der Herausforderung mittlerweile angenommen. Sie haben das Passkey-Verfahren vorgestellt, das es ermöglicht, sich ohne Passwort bei Diensten anzumelden, einfach durch die geschickte Verwendung kryptografischer Schlüssel.

## Wie funktionieren Passkeys?

Passkey ist ein klassisches Challenge-Response-Verfahren, das auf asymmetrischer Kryptographie basiert. Challenge-Response bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Server bei der Anmeldung eines Clients diesem Client eine zufällige

Zeichenkette schickt, die Challenge. Der Client macht etwas mit der Zeichenkette und sendet eine Antwort, die Response.

Asymmetrische Kryptographie basiert auf der Verwendung eines geheimen, privaten Schlüssels, aus dem man einen öffentlichen, nicht geheimen Schlüssel ableitet. Der private Schlüssel dient zum Verschlüsseln oder Signieren von Daten. Aus dem privaten Schlüssel leitet man einen öffentlichen Schlüssel ab und verteilt diesen. Der Empfänger (etwa ein Server) überprüft eine Signatur dann mit Hilfe dieses öffentlichen Schlüssels. Ebenso kann jemand den öffentlichen Schlüssel verwenden, um Daten zu verschlüsseln, die sich dann nur noch mit dem privaten Schlüssel entschlüsseln lassen.

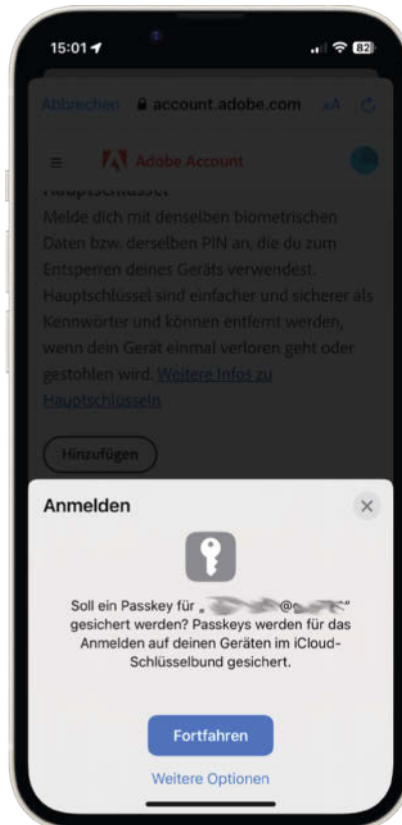
Diese Möglichkeiten machen sich Passkeys zunutze. Dieses basiert auf dem offenen Standard WebAuthn, den die FIDO-Allianz 2018 eingeführt hat. Bei der Registrierung bei einem WebAuthn-Dienst sendet dieser eine Anforderung an das Endgerät, z.B. ein iPhone, ein asymmetrisches Schlüsselpaar zu erzeugen. Den privaten Schlüssel dieses Paares schützt das iPhone biometrisch. So kann der User nur auf den Schlüssel zugreifen, wenn er sich erfolgreich per Fingerabdruck über Touch ID oder Gesichtsscan mittels Face ID am Gerät angemeldet hat. Die Anmeldung über eine Apple Watch zählt in diesem Zusammenhang übrigens nicht als biometrische Authentifizierung. Die Apple Watch erkennt zwar, ob sie an einem lebendigen Handgelenk hängt; sie kann aber nicht die Identität des Trägers ermitteln. Das können nur TouchID und FaceID.

Der private und biometrisch geschützte Schlüssel verbleibt, sicher im Schlüsselbund verwahrt, auf dem Endgerät. Den öffentlichen Schlüssel sendet das Gerät an den Dienst, an dem sich der User aktuell registrieren möchte. Der Dienst sendet dann eine zufällige Zeichenfolge, eine sogenannte Challenge, an das iPhone zurück. Dieses erstellt mit dem privaten Schlüssel eine Signatur der Challenge und sendet diese an den Server. Der Server kann nun die Gültigkeit der Signatur mit dem zuvor erhaltenen öffentlichen Schlüssel überprüfen. Ist die Signatur gültig, stehen für den Server folgende Informationen fest:

- Der User ist bekannt, da er sich gerade registriert hat,
- der User hat sich biometrisch am iPhone authentifiziert,
- der User benutzt auf dem iPhone einen privaten Schlüssel,
- der öffentliche Schlüssel passt zu dem privaten Schlüssel.

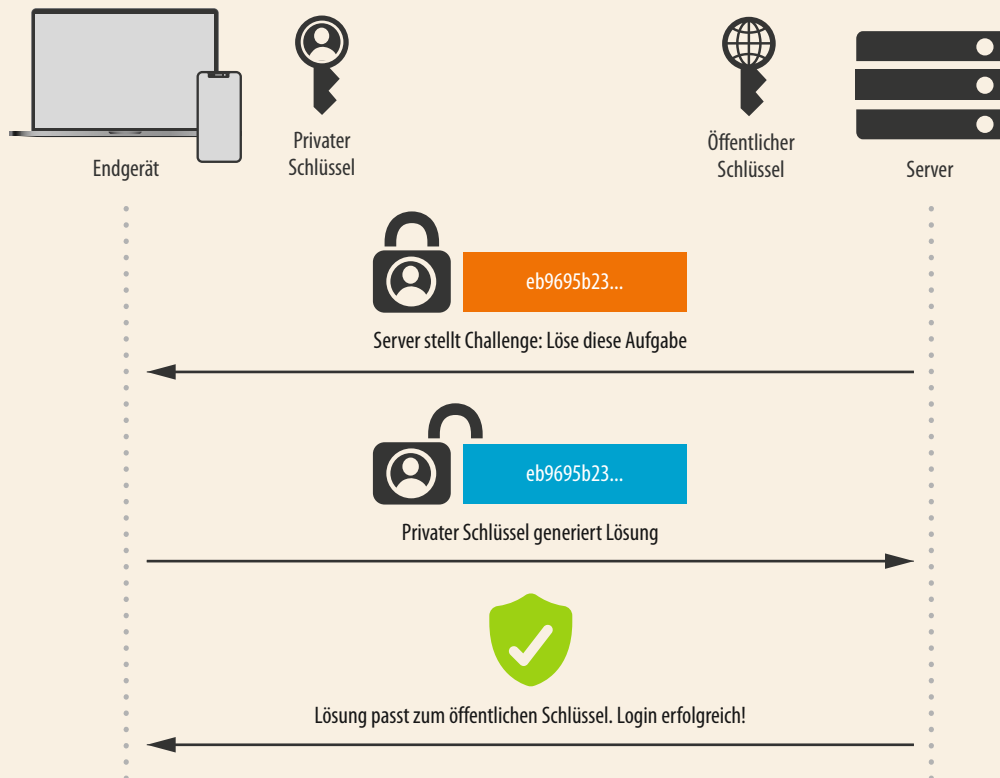
Bei der nächsten Anmeldung muss der User dem Server einfach nur seinen Benutzernamen präsentieren. Der Server schickt dann eine neue Challenge, die das iPhone signiert. Mit dem bei der Registrierung erhaltenen öffentlichen Schlüssel überprüft der Server die Gültigkeit des privaten Schlüssels. Ist die Signatur gültig, steht fest, dass der User immer noch über denselben privaten Schlüssel wie bei der Registrierung verfügt und dass er sich biometrisch authentifiziert hat. Damit ist der User eindeutig identifiziert und ist

**Um einen Passkey anzulegen, loggt man sich via iOS- oder macOS-Schlüsselbund bei einem Dienstanbieter ein und authentifiziert sich per Fingerabdruck oder Gesichtsscan.**





## Login via Passkeys



**Passkeys** sind ein asymmetrisches Kryptografieverfahren. Bei der Anmeldung wird ein **privater Schlüssel** vom Endgerät erzeugt, der sicher im Schlüsselbund gespeichert und nicht herausgegeben wird. Aus diesem privaten Schlüssel wird ein **öffentlicher Schlüssel** abgeleitet, der beim Diensteanbieter auf dem Server hinterlegt wird.

Beim **Login via Passkeys** sendet der Dienst eine Zeichenfolge (Challenge) ans Endgerät. Dieses erstellt mit dem privaten Schlüssel eine Signatur und sendet diese zurück an den Server. Der Dienst prüft nun, ob die Signatur zum hinterlegten öffentlichen Schlüssel passt. Ist dies der Fall, kann sich das Endgerät einloggen.

ohne die weitere Eingabe eines Passwortes am Server angemeldet. Für den User bedeutet dies, dass er sich gar nicht mehr am Dienst, sondern nur noch via FaceID oder TouchID an seinem iPhone, iPad oder Mac anmelden muss. Alles andere läuft für ihn verborgen im Hintergrund.

### Besitz statt Wissen

Passkey ist also eine Authentifizierungsmöglichkeit, die auf Besitz basiert – dem auf dem Endgerät gespeicherten Schlüssel. Zusätzlich setzt Passkey auf Biometrie. Das sind zwei unabhängige Faktoren. Für die Anmeldung über ein Passwort benötigt man lediglich Wissen: das Passwort. Das Wissen kann abhanden kommen. Besitz zwar auch – z.B. kann jemand das iPhone stehlen. Allerdings schützt die biometrische Authentifizierung über Touch ID oder Face ID davor, dass jemand sich dann mit dem gestohlenen iPhone bei einem Dienst anmelden kann.

Da der Besitz für die Anmeldung unerlässlich ist, gibt es natürlich ein Problem, wenn ein Endgerät auch ohne einen Diebstahl nicht mehr zur Verfügung steht, z. B. durch einen Defekt oder Ver-

lust. In diesem Fall wäre keine Anmeldung mehr bei allen Diensten möglich, bei denen sich der User mit diesem verlorenen iPhone angemeldet hat.

Apple synchronisiert den privaten Passkey-Schlüssel ausschließlich über den iCloud-Schlüsselbund. Damit kann man nicht nur eventuell vorhandene andere Apple-Geräte im Haushalt für die Anmeldung verwenden, man kann damit auch ein neues Gerät für die Authentifizierung verwenden, indem man es mit seiner Apple-ID einrichtet.

Die Unterstützung des iCloud-Schlüsselbundes ist aus Anwendersicht unbedingt notwendig, sonst würde man sich ja immer nur mit einem einzigen Gerät an einem Dienst anmelden können. Leider bedeutet dies auf der anderen Seite, dass iOS die privaten Schlüssel nicht sicher in der Secure Enclave erzeugen und ablegen kann, wo sie vor jedem unbefugten Zugriff sicher wären. In der Secure Enclave erzeugte Schlüssel verbleiben immer dort und lassen sich nicht synchronisieren. Für Verfahren mit erhöhtem Schutzbedarf, wie z. B. Medizinanwendungen, ist Passkey daher leider nicht geeignet, da diese die Verwendung eines sicheren Hardwaremoduls wie der Secure Enclave voraussetzen.

## Ausblick auf iOS 17

Mit iOS 17 führt Apple eine neue Funktion ein, die das Teilen von Passcodes und Passwörtern erleichtert. Diese Änderung soll ein Problem beheben, mit dem viele Nutzer von iCloud Keychain seit Jahren konfrontiert sind: Sie hatten keine Möglichkeit, Benutzernamen- und Passwortkombinationen sicher mit anderen zu teilen. Aus diesem Grund haben viele Nutzer häufig auf Passwortmanager von Drittanbietern zurückgegriffen.

Die neue Funktion könnte ein großer Vorteil für diejenigen sein, die keine Drittanbieter-Passwortmanager wie 1Password oder LastPass verwenden wollen oder können. Mit iOS 17 können Nutzerinnen und Nutzer Passwörter mit einer Gruppe vertrauenswürdiger Kontakte teilen. Jeder in der Gruppe kann Passwörter hinzufügen und bearbeiten, um sie auf dem neuesten Stand zu halten. Da die Freigabe über iCloud Keychain erfolgt, ist diese durchgängig verschlüsselt.

Auch wird der Passkey-Support für dienstliche (verwaltete) Apple-IDs eingeführt. Verwaltete Apple-IDs sind Accounts, die von Ihrer Organisation erstellt und verwaltet und im Apple Business Manager eingerichtet werden. Mit iOS 17 und macOS Sonoma unterstützen diese nun auch iCloud-Keychain, was bedeutet, dass Passkeys auf

allen Geräten eines Benutzers synchronisiert werden können. Jede Apple-ID erhält mit den neuen Systemen zudem automatisch einen Passkey, zusätzlich zum bestehenden Passwort.

Es ist wichtig zu beachten, dass Passkeys, die im iCloud-Schlüsselbund von managed Apple-IDs gespeichert sind, nicht unkontrolliert freigegeben werden können. Dies unterscheidet sich von der oben erwähnten neuen Funktionen in iOS 17, die es den Nutzern ermöglichen, Passwörter mit einer Gruppe vertrauenswürdiger Kontakte zu teilen.

Darüber hinaus hat Apple neue Kontrollmöglichkeiten eingeführt, mit denen IT-Administratoren steuern können, auf welchen Geräten Passkeys synchronisiert werden können. Es gibt Optionen, um die Synchronisierung nur auf verwalteten Geräten oder sogar nur auf verwalteten und überwachten (supervised) Geräten zuzulassen. Damit kann sichergestellt werden, dass Passkeys, die für die Arbeit verwendet werden, nur auf verwalteten Geräten synchronisiert werden.

Apple hat außerdem ein neues Konfigurationselement namens „Enterprise Passkey Attestation“ eingeführt. Dies wird durch ein separat bereitgestelltes Identitätszertifikat bestätigt.

## Was beinhaltet die neue Passkey-Welt

Passwortfreie Authentifizierung verbessert die Sicherheit, indem sie den Diebstahl von Anmeldedaten nahezu verhindert und Kriminellen Einhalt bietet. Unternehmen sollten diese Methode aktiv unterstützen, denn gezielte Phishing-Versuche auf individuelle Geräte treten regelmäßig auf, um Zugriff auf IT-Systemkonten zu erlangen. Diese Angriffe unterscheiden sich jedoch stark und lassen sich nicht einfach auf den Massenmarkt übertragen. Im Unterschied dazu ist das Stehlen von Passwörtern erheblich einfacher und in großem Umfang realisierbar.

Passkeys können von Anbietern einfach und problemlos in bestehende Software-Architekturen integriert werden. Ein bedeutender Nachteil von Passkeys besteht jedoch darin, dass sie auf dem zur Anmeldung verwendeten Endgerät generiert werden. Im Apple-Ökosystem werden Passkeys automatisch mit allen anderen Geräten des Anwenders synchronisiert. Da Passkeys jedoch auf dem FIDO-Standard basieren, den auch Android und Windows nutzen, ist die Anmeldung auch auf Geräten möglich, die nicht zum Apple-Ökosystem oder zur Apple-ID gehören.

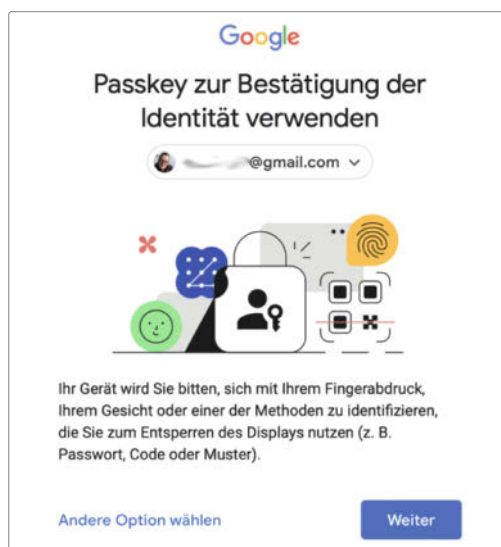
Wenn Sie sich auf einem „fremden“ Gerät anmelden möchten, generiert dieses einen QR-Code. Ein autorisiertes Gerät mit einem Passkey muss diesen QR-Code scannen. So erhalten Sie Zugang auf dem „fremden“ Gerät. Das System überprüft zugleich über Bluetooth LE, ob das autorisierende Gerät tatsächlich in der Nähe ist. Dies erschwert es Angreifern erheblich, Phishing-

Angriffe durchzuführen. Dementsprechend reicht es nicht aus, den QR-Code per E-Mail oder Nachrichten an das potenzielle Opfer zu senden. Wenn sich das autorisierte Gerät mit dem Passkey nicht in der Nähe befindet, schlägt der Login fehl.

## Teilen von Passkeys

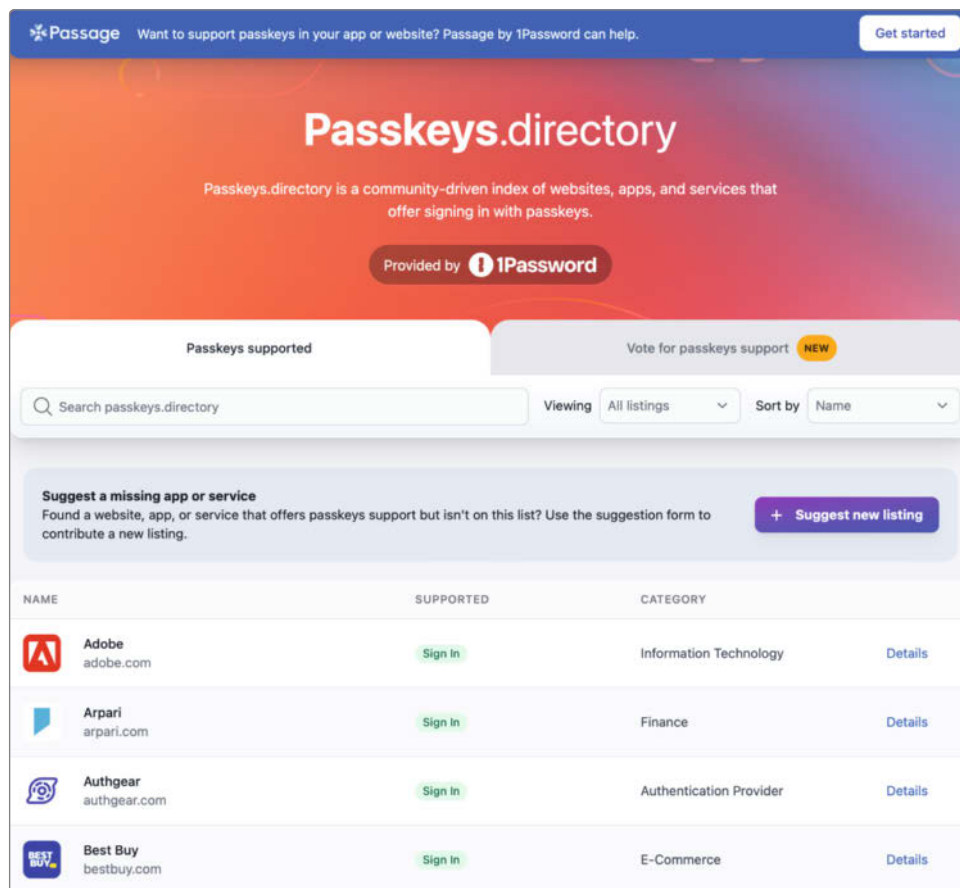
Passkeys lassen sich ganz einfach per Airdrop an befreundete Geräte weitergeben. Damit erhalten andere iPhones oder Macs dauerhaften Zugriff auf den jeweiligen Account. Doch Vorsicht: Diese Geräte können dann ebenfalls weitere unbekannte Geräte autorisieren. Das ähnelt einem Hausschlüssel, den man einem Freund anvertraut – diese Person kann nicht nur jederzeit die Wohnung betreten, sondern auch weitere Schlüssel anfertigen und an Dritte weitergeben.

Das bringt einen weiteren Risikofaktor mit sich. Im Unterschied zu Einmalpasswörtern von Authenticator-Apps verfallen Passkeys nicht nach einer bestimmten Zeit und müssen daher nicht erneuert werden, was einen erheblichen Sicherheitsnachteil darstellt. Man sollte Passkeys also nur mit vertrauenswürdigen Personen teilen – oder gar nicht.



**Beim Login via Passkey werden Fingerabdruck oder Gesichtsscan angefordert.**

Die Webseite passkeys.directory führt Dienste auf, die bereits das neue Login-Verfahren nutzen. Allerdings wächst die Liste nur langsam.



In einem einheitlichen Ökosystem, wie dem Passwort-Manager von Android oder dem iCloud-Schlüsselbund von iOS, funktioniert die Synchronisation von Passkeys reibungslos. Ein Austausch zwischen verschiedenen Plattformen ist aktuell noch nicht möglich, zumindest nicht mit Bordmitteln. Die Hersteller arbeiten allerdings gemeinsam an der Entwicklung einer solchen Funktion.

Ein bedenklicher Aspekt sollte berücksichtigt werden, bevor man sich für die Verwendung von Passkeys entscheidet. Sie werden in den Ökosystemen gespeichert, wodurch ihre Funktionalität stark von den Google- oder Apple-Konten der Anwender abhängt. Sollte beispielsweise ein Apple-Konto gesperrt werden, verliert man gleichzeitig den Zugriff auf andere Online-Dienste.

Besonders unter Apples Betriebssystem empfiehlt es sich daher, einen Wiederherstellungskontakt (siehe Mac & i Heft 1/2023, S. 34) zu etablieren. Ein solcher kann beispielsweise den Zugang zu Daten wiederherzustellen, falls das iPhone verloren geht oder gestohlen wird und das Apple-Konto gesperrt ist.

## Kennwörter sind Geschichte

Apple und andere große Hersteller wie Microsoft und Google machen mit Passkeys einen wichtigen Schritt in Richtung Abschaffung von Passwörtern. Apps und Websites benötigen Updates, um mit Passkeys kompatibel zu werden. Auch wenn diese Aktualisierungen Zeit und Geld erfordern, lohnt sich die Investition für Diensteanbieter. Die Sicherheit der IT-Systeme verbessert sich und sie werden widerstandsfähiger gegen diverse Angriffe. Zudem erleben die Anwender einen höheren Komfort, der auch dringend nötig ist. Denn komplizierte Lösungen werden meist vermieden. Aufgrund all dieser Vorteile ist es sehr wahrscheinlich, dass Passkeys nicht nur bei Anbietern, sondern auch bei Anwendern auf lange Sicht an Beliebtheit gewinnen werden. Allerdings gilt für Passkeys das, was stets für neue Entwicklungen im Bereich der IT-Sicherheit

gilt: Ohne einen ausreichend großen Leidensdruck wird sich wenig ändern. Es ist daher schon mal ein großer Fortschritt, dass ein herstellerübergreifender Standard geschaffen worden ist. Die flächendeckende Implementierung im Feld wird auf sich warten lassen. So gibt es auch im Jahr 2023 immer noch deutsche Banken, die bei ihrem Onlinebanking ein maximal fünf Zeichen langes Passwort akzeptieren. Bis auch in diesen Institutionen Passkeys Einzug halten, wird noch viel Wasser den Rhein hinunterfließen. Immerhin: Paypal hat die Einführung von Passkeys in Deutschland vor kurzem bereits angekündigt.

Es bestehen jedoch noch Herausforderungen. Eine davon ist die Weitergabe von Passkeys an Dritte. Hersteller müssen hierfür Lösungen entwickeln. Einerseits fehlt die Möglichkeit, Passkeys zwischen verschiedenen Plattform-Ökosystemen zu übertragen. Andererseits ist die Weitergabe von Passkeys an Dritte nur möglich, wenn der Anwender den Umgang gewohnt ist und die Risiken kennt. Wenn jemand seinem Freund Zugriff auf einen Streaming-Dienst geben will, müsste er sich entweder in der Nähe befinden und einen QR-Code scannen oder seinen Passkey dauerhaft teilen. Eine Methode ist potenziell unsicher, die andere ist für den Freund unbekannt und daher vielleicht nicht akzeptabel.

Um die Akzeptanz der Anwender zu erhöhen, müssen diese für die neuen Methoden sensibilisiert werden. Einige Anwender könnten beispielsweise ängstlich reagieren, weil sie bisher in der Lage waren, ihre Passwörter zu notieren, während Passkeys an einem anderen Ort gespeichert sind und nicht einfach nachgeschlagen werden können. Um solche Ängste zu mindern, sind Aufklärungs- und Sensibilisierungskampagnen erforderlich. Dabei sollte immer in der Sprache der Zielgruppe kommuniziert werden und nicht in einem für IT oder Informationssicherheit typischen Jargon. Der Einsatz von Testgruppen könnte hilfreich sein, um den Umgang mit Passkeys im eigenen Unternehmen und gegenüber Kunden zu testen, bevor das Angebot umfassend eingeführt wird. (hze)



# E-Mails mit Vertrauen

BIMI: So machen Unternehmen ihre E-Mails vertrauenswürdiger

Apple-Mail- und Gmail-Nutzer sind wohl schon darauf gestoßen: Manche E-Mails tragen das Logo des Absenders, etwa den angeblis- senen Apfel bei Nachrichten von Apple. Dahinter steckt der Stan- dard BIMI, mit dem Unterneh- men ihre Marke prominent platzieren und mehr Sicherheit in der Kommunikation mit Kunden schaffen können. Wir erklären, wie das funktioniert und was Admins bei der Einrichtung beachten müssen.

## Wie BIMI und DMARC funktionieren

BIMI und DMARC arbeiten auf der DNS-Basis. Das Domain Name System wandelt Domainnamen in IP- Adressen und ist damit quasi das Telefonbuch des Inter- nets. Diese Umsetzung ermöglicht es dann dem Browser und anderen Anwendungen, mit dem jeweiligen Dienst im Internet zu kommunizieren.

DNS-Einträge bieten aber noch mehr Möglichkeiten: So speichert BIMI beispielsweise in einem Datensatz des DNS- Eintrags zugleich die URL zu einem Unternehmenslogo. Der E-Mail-Client prüft beim Empfang, ob für das hinter- legte Logo ein entsprechender DNS-Eintrag existiert. Findet der Client die URL zum Logo, zeigt er sie dem Nutzer neben der E-Mail an.

Von Simon Hartmann und Mark Zimmermann

**G**leich sehen, ob eine E-Mail tatsächlich vom angegebenen Absender stammt: Der Standard BIMI sorgt dafür, dass der Mail-Empfänger das Markenlogo des Absenders sieht, nach- dem die E-Mail-App die Authentizität der Nach- richt digital verifiziert hat. Dadurch lässt sich die Echtheit der E-Mail überprüfen. Das schafft mehr Vertrauen und verringert das Risiko für Nutzer, auf betrügerische E-Mails hereinzufallen.

Die Anzeige des Markenlogos in den E-Mail-Clients ermöglicht zudem eine bessere visuelle Identifizierung der E-Mails und erleichtert es, wichtige E-Mails aus vertrauens- würdigen Quellen schnell zu erkennen. Das kann die Effizienz der E-Mail-Kommunikation

steigern und sich positiv auf die gesamte Erfahrung mit dem Absender auswirken. Für Unternehmen ist es obendrein eine Mög- lichkeit, ihre Marke prominenter zu platzieren.

BIMI steht für „Brand Indicators for Message Identification“ und ist ein relativ neuer Stan- dard, den Administratoren zusammen mit DMARC (Domain-based Message Authenti- cation, Reporting & Conformance) einsetzen können, um die Sicherheit bei der E-Mail- Kommunikation mit Kunden zu erhöhen. Zum besseren Verständnis von BIMI und DMARC erklären wir zunächst, was sich hin- ter den Begriffen verbirgt, und zeigen dann die Schritte zur Einrichtung.

## BIMI und DMARC einrichten

Die Implementierung von BIMI ist meist nicht ganz einfach: Unabhängig von den eigenen Erfahrungen müssen Administra-

**Apple Mail zeigt bei BIMI-konformen Nachrichten das Markenlogo des Senders an.**





Bild: Kannapa, stock.adobe.com

toren wahrscheinlich mit anderen IT-Experten im Haus zusammenarbeiten, um die entsprechenden DNS-Einträge für die Domäne des Unternehmens oder die erforderlichen Private-Public-Key-Informationen des Mail-Servers zu bearbeiten.

Da viele Unternehmen bereits DMARC als SPAM-Schutz im Einsatz haben, erklären wir zuerst die Implementierung von BIMl. Dazu wird ein Logo benötigt, das der Mail-Client anzeigen soll. Es muss im SVG P/S Tiny 1.2-Format vorliegen. Da die Posteingänge der verschiedenen Mail-Clients je nach Plattform die Logos in dem von ihnen gewählten Stil umrandet anzeigen, müssen Administratoren sicherstellen, dass das Logo immer gut aussieht. Es sollte im quadratischen Seitenverhältnis 1:1 vorliegen. Wenn es sich um ein Markenlogo handelt, kann auch eine Registrierung und Überprüfung des verwendeten Logos bei den zuständigen Stellen erforderlich sein. Sobald Unternehmen über ein registriertes Logo verfügen, erhalten Administratoren ein sogenanntes „Verified Mark Certificate“ (VMC), um ihr BIMl-Logo verwenden zu können. Damit der Mail-Client die Information erhält, welches Logo er nach Validierung der E-Mail anzeigen soll, ist ein TXT-Eintrag im DNS-Nameserver notwendig. Der Aufbau kann wie folgt aussehen:

## i

### kurz & knapp

- BIMl und DMARC sollen für mehr E-Mail-Sicherheit und eine bessere Markenwahrnehmung sorgen.
- E-Mail-Nutzer können so Phishing leichter erkennen.
- Apple und Gmail haben den Standard umfassend integriert.
- Längst nicht alle E-Mail-Clients und Mail-Anbieter unterstützen BIMl.

```
default._bimi TXT "v=BIMI1; 1=https://www.<Ihre Domäne>.de/bimilogo.svg;"
```

Der wichtigste Teil des BIMl-Eintrags ist die URL der Logodatei. Sobald eine E-Mail authentifiziert ist, sucht der empfangende Mail-Client das Logo unter dieser URL. Wenn ein VMC vorhanden ist, kann es ebenfalls im BIMl-Eintrag angegeben werden (a=):

NAMESEVER-EINTRAG BEARBEITEN

Eigenschaften

Hostname\_dmarc.<Domain>.de

TypTXT

Textv=DMARC1; p=none; rua=mailto:report@<Ihre Domäne>.de; ruf=mailto:report@<Ihre Domäne>.de; fo=1

Speichern Abbrechen

So kann ein DMARC-Eintrag aussehen.

default.\_bimi.<Ihre Domäne>.de in txt "v=BIMI1; l=https://www.<Ihre Domäne>.de/path/to/logo/bimilogo.svg; a=https://www.<Ihre Domäne>.de/path/to/vmc/VMC.pem;"

Falls Unterstützung bei der Einrichtung benötigt wird, kann der Eintrag online erstellt werden. Hier stehen verschiedene Dienste zur Verfügung, zum Beispiel Easydmarc.

Wenn Sie diesen Eintrag vorgenommen haben, kann es sein, dass BIMl bei Ihnen noch nicht funktioniert. Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass die DMARC-Richtlinien noch nicht richtig eingestellt sind.

## Was ist DMARC?

E-Mail-Clients nutzen DMARC, um gefälschte E-Mails besser zu erkennen und den Nutzer vor betrügerischen Aktivitäten zu schützen. Unternehmen verwenden DMARC zur Bekämpfung von E-Mail-Betrug und Spoofing. Letzteres bezeichnet den Fall, dass ein Angreifer eine E-Mail-Adresse missbraucht, um sich als eine andere Person oder Organisation auszugeben. DMARC ermöglicht es dem Absender, Richtlinien festzulegen, wie Empfänger mit E-Mails umgehen sollen, die von der Domain des Absenders stammen. DMARC basiert auf den beiden bestehenden Protokollen SPF (Sender Policy Framework) und DKIM (DomainKeys Identified Mail). Sollten diese in einem Unternehmen nicht vorhanden sein, finden Administratoren hier die notwendigen Schritte, um DMARC für die Domäne des Unternehmens einzurichten.

SPF hilft Empfängern automatisch zu überprüfen, ob eingehende E-Mails von einem Host gesendet wurden, den der Domain-Inhaber als legitim ansieht. Administratoren müssen einen SPF-Record als TXT-Record in ihrer DNS-Zone erstellen. Der Hostname für den SPF-Record

muss <yourdomain>.de lauten. Ein typischer SPF-Record könnte dann so aussehen: v=spf1 mx -all. Das bedeutet, dass nur die Mail-Server E-Mails versenden dürfen, die in den MX-Records ihrer Domain aufgeführt sind. Viele Anbieter, wie z.B. DomainFactory, bieten auch einen Assistenten an, um die Einträge vorzunehmen.

Mit DKIM kann der E-Mail-Client des Empfängers den Mail-Server des Absenders automatisiert überprüfen. Das stellt sicher, dass eine E-Mail tatsächlich von einem vertrauenswürdigen Mail-Server der angegebenen Domain stammt und nicht unterwegs verändert wurde. Dazu wird über den Mail-Server ein Schlüsselpaar aus einem öffentlichen und einem privaten Schlüssel erzeugt. Die Erzeugung eines DKIM-Schlüssels kann komplex sein und erfordert in der Regel die Unterstützung des E-Mail-Providers. Der private Schlüssel verbleibt auf dem Mail-Server des Unternehmens, während der öffentliche Schlüssel vom Administrator als DNS-Eintrag und in der Domain als TXT-Eintrag veröffentlicht wird. Dieser DKIM-Eintrag sollte wie folgt aussehen:

v=DKIM1; k=rsa; p=öffentlicher Schlüssel=

Tools wie EasyDMARC helfen bei der korrekten Konfiguration für die Hinterlegung in den DNS-Einstellungen.

easydmarc.com

Platform Pricing Solutions Resources Company Academy New Login Sign Up Free

Home Platform DMARC Record Generator

DMARC Lookup DMARC Generator

DMARC Record Generator

Create a valid DMARC record in a few clicks to use it in your DNS.

DomainIhre Domain

Policy typeNone (monitoring) Quarantine Reject

Reports send toreport@<Ihre Domäne>.de

Subdomain policynone (monitoring)

SPF identifier alignmentRelaxed

DKIM identifier alignmentRelaxed

Reporting interval86400

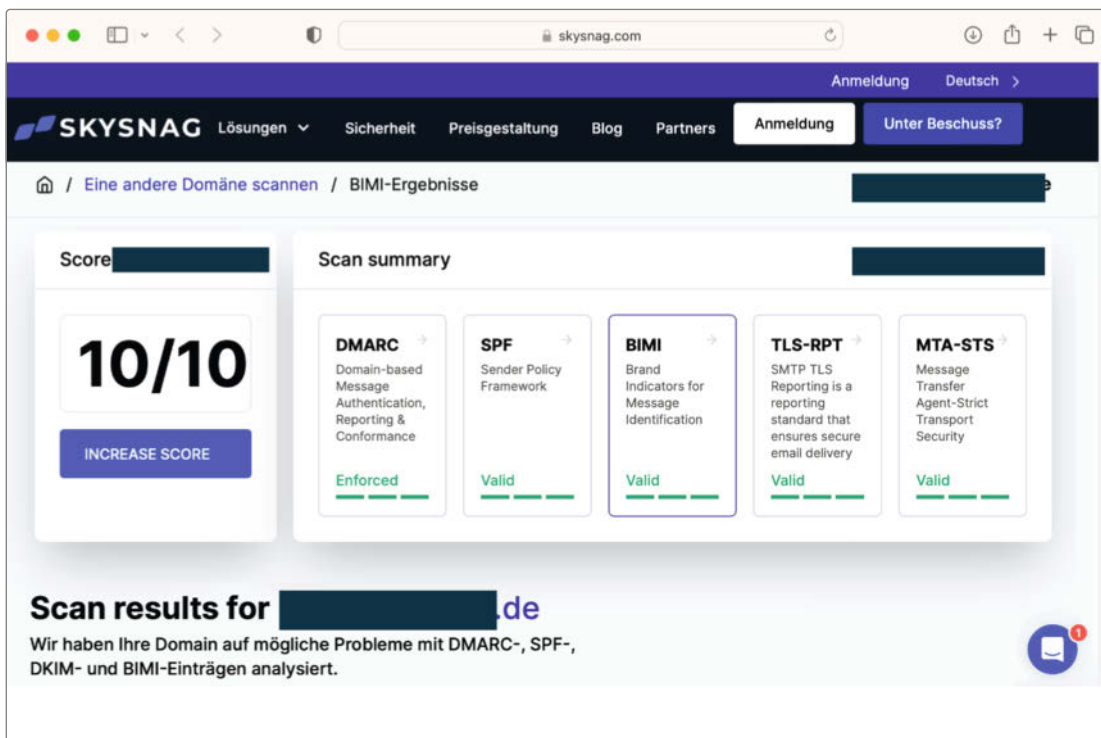
Percentage applied to100

Failure reporting send toreport@<Ihre Domäne>.de

Failure reporting options0 1 d s

Generate





Ist BIMi noch nicht eingerichtet oder fehlerhaft, prüfen Sie das leicht mit verschiedenen Diensten wie hier Skysnag.

Die Bedeutung der Parameter sind dabei: v=DKIM1 gibt die Version des DKIM-Protokolls an, k=rsa der verwendete Schlüsseltyp, p= der öffentliche Schlüssel.

Der Hostname für den DKIM-Datensatz muss aus einem vom Administrator gewählten Namen (Selektor) gefolgt von `._domainkey.<Ihre Domain>.de` bestehen.

Auch der DMARC-Datensatz muss durch den Administrator in der DNS-Zone der betroffenen Domäne erstellt werden. Der Aufbau sieht wie folgt aus:

```
v=DMARC1; p=none;
rua=mailto:report@<Ihre Domäne>.de;
ruf=mailto:report@<Ihre Domäne>.de; fo=1
```

Die Parameter in diesem Beispiel bedeuten dabei: v=DMARC1 gibt die DMARC-Version an. p=none gibt die DMARC-Richtlinie an. In diesem Fall fordert die Richtlinie keine spezielle Behandlung von E-Mails, die die Checks nicht bestehen. Andere Optionen sind quarantine (E-Mails in den Spam-Ordner verschieben) und reject (E-Mails ablehnen). rua=mailto:report@<Ihre Domäne>.de gibt die Adresse an, an die aggregierte Berichte über DMARC-Verstöße gesendet werden. ruf=mailto:report@<Ihre Domäne>.de gibt die Adresse an, an die forensische Berichte über DMARC-Verstöße gesendet werden. fo=1 fordert Berichte an, wenn entweder SPF oder DKIM scheitern. Auch hier können Administratoren auf Online-Tools wie den DMARC Record Gene-

erator von EasyDMARC zurückgreifen, um die Inhalte für den DMARC-Record zu erstellen. Damit das BIMi-Logo erscheint, muss die DMARC-Richtlinie auf „p=quarantine“ oder „p=reject“ eingestellt sein.

Eine DMARC-Richtlinie mit „p=none“ ist nicht BIMi-konform und deaktiviert die Funktion. Von nun an wird eine E-Mail, die die Authentifizierung nicht besteht, dem Empfänger durch dessen Mail-Client nicht mehr zugestellt, wenn die Prüfung fehlschlägt. Das ist der beste Weg, um E-Mail-Spoofing für das eigene Unternehmen zu verhindern. Auf diese Weise kann der Mail-Client davon ausgehen, dass er das BIMi-Logo anzeigen darf, wenn alle Prüfungen korrekt verlaufen sind. Achtung: Es dauert normalerweise bis zu 48 Stunden, bis Änderungen an den DNS-Einstellungen im gesamten Internet wirksam werden.

## Welche E-Mail-Apps und Anbieter BIMi unterstützen

Apple unterstützt BIMi in seinem E-Mail-Client (Apple Mail ab iOS 16 und macOS 13 Ventura) sowie auf Anbieterseite (iCloud Mail). Apple-Mail-Nutzer, die iCloud Mail verwenden, profitieren also von den BIMi-Logos. Auch Google unterstützt BIMi in Gmail und markiert solche Mails inzwischen zusätzlich mit einem blauen Häkchen – zumindest in der Web-App. Die iOS-App von Gmail scheint BIMi-Logos aktuell nicht anzuzeigen. Andere große E-Mail-Dienste wie Fastmail und Yahoo Mail sind bei BIMi ebenfalls mit an Bord, GMX und Web.de ziehen das offenbar in Betracht. Mit Microsoft bleibt einer der größten E-Mail-Anbieter bislang aber außen vor.

## Prüfen, ob BIMi funktioniert

Administratoren können mit verschiedenen Tools überprüfen, ob ihr Unternehmen und ihre Konfigurationen BIMi-ready sind. Eines dieser Tools ist der BIMi Inspector der BIMi Group oder Tools von MxToolbox, OnDMARC oder anderen wie Skysnag.

Eine weitere Möglichkeit, das BIMi-Logo im Auge zu behalten, ist die Anzeige auf Nachrichtenebene. Tools wie email on acid ermöglichen es dem Administrator, die Anzeige von E-Mails in verschiedenen Clients über eine Browser-Schnittstelle zu simulieren. (lbe)



# Gut verteilt

NavigationSplitView in Swift UI hilft, mit mehrspaltigen Layouts das Nutzererlebnis zu verbessern.

Unter den jüngeren großen und kleinen Ergänzungen in Swift UI erscheint die NavigationSplitView unscheinbar und nebensächlich. Ihr Potenzial zeigt die native Unterstützung für ein mehrspaltiges Layout vor allem in Apps, die Nutzer auch auf dem iPad oder dem Mac verwenden, denn dort kann sie die Navigation und die User Experience maßgeblich verbessern.

Von Stefan Mayer-Popp

Seit iOS 16 und macOS 13 ist NavigationSplitView fester Bestandteil von Swift UI und ab tvOS 16 und watchOS 9 auf den Schwesterplattformen ebenfalls an Bord (siehe Kasten „NavigationSplitView unter watchOS“). Besonders auf dem iPad und dem Mac sind SplitViews ein sehr guter Kompromiss, um ein Layout mit modalen Elementen zu vermeiden. So können die App-Entwickler unter anderem verhindern, dass Nutzer einer App immer

tiefer in ein verschachteltes UI eintauchen oder sich mit mehreren Fenstern herumschlagen müssen. Mit einem NavigationSplitView kann man speziell auf einem iPad im Landscape-Modus oder unter macOS Elemente vertikal anzeigen, um einen Bedienungsfluss zu erzeugen, der natürlich für den Benutzer wirkt, nämlich von links nach rechts oder im arabischen Raum von rechts nach links. Gerade auf dem iPad ist eine gute Navigation ein fundamentaler Bau-



stein eines guten App-Designs und wird dennoch allzu oft außer Acht gelassen.

## Wirkungsweise des NavigationSplitView

Um Verhalten und Nutzen des NavigationSplitView zu verdeutlichen, eignet sich das Beispiel eines E-Mail-Clients. Die meisten Entwickler wählen hierfür ein Layout mit mehreren vertikalen Spalten. Auf dem iPad hat eine solche Mail App dann üblicherweise drei Spalten, von denen in der Regel zwei sichtbar sind. Die linke Spalte listet die E-Mails und zeigt im Regelfall nach dem Start die Nachrichten im Posteingang an. Die rechte Spalte gibt den Inhalt einer in der linken Spalte selektierten E-Mail wieder. Um weitere Postfächer oder Ordner zu erreichen, lässt sich über den Sidebar-Button oben links in der Navigationsleiste eine weitere Spalte einblenden, woraufhin sich eine Übersicht der Postfächer und Postfachordner öffnet. Sobald man dort ein anderes Postfach oder einen Ordner auswählt, schließt sich die Sidebar wieder und die linke Spalte listet die Mails nun auf Basis des neu gewählten Ordners.

Dieses Layout mit seiner Fähigkeit der vertikalen Navigation lässt sich nun auch für andere Apps sehr einfach mit Bordmitteln von SwiftUI implementieren. Der NavigationSplitView stellt dafür ein zweispaltiges oder dreispaltiges Layout für die Inhalte zur Verfügung. Bei einem zweispaltigen NavigationSplitView befindet sich links eine Sidebar und rechts ein Detailbereich. Ein dreispaltiges Layout teilt den Bildschirm wie die Mail App von links nach rechts in eine Sidebar, einen Content- und einen Detailbereich. In einer Banking-App könnten bei einem dreispaltigen Layout die Konten in der Sidebar liegen, die der Nutzer wiederum über den Sidebar-Button in der Navigationsleiste erreicht. Der Content-Bereich enthielte die Transaktionen für das selektierte Konto, und die Transaktionsdetails, Sie ahnen es bereits, wandern in den Detailbereich in der dritten Spalte.

Die Beispiel-App, die wir Ihnen in mehreren, jeweils aufeinander aufbauenden Varianten zum Download bereitstellen (Link siehe Webcode am Ende des Artikels), demonstriert Nutzung und Eigenschaften des NavigationSplitView. Sie verwendet zunächst ein zweispaltiges Layout und lädt beim Start sogenannte Mock-Daten, also Beispieldaten, von der freien Cat-Facts-API herunter. Die API liefert eine Liste zu Katzenrassen mit einigen Zusatzinformationen zurück, die anschließend in einem NavigationSplitView erscheinen. Dabei enthält die Sidebar die Liste der Katzenrassen und der Detailbereich zeigt nach Auswahl einer Rasse zugehörige Meta-Daten an. Der Abruf der Daten sowie das Bereitstellen dieser für alle UI-Komponenten erfolgt mithilfe der Klasse APIDataStore. Die Anzeige der Daten übernimmt der CatListView, der auch den NavigationSplitView für alle Beispiele und Varianten enthält.

Das Datenmodell im Projekt sieht folgendermaßen aus:

```
struct Breed: Decodable, Identifiable {
    var id: String = UUID().uuidString
    var breed: String // Rasse
    var country: String // Ursprungsland
    var origin: String // Kreuzung oder Naturrasse
    var coat: String // Fellart
    var pattern: String // Fellmuster
}
```



## kurz & knapp

- Die NavigationSplitView erleichtert das Gestalten von Layouts mit mehreren Spalten.
- Mehrspaltige Layouts können die User Experience vor allem auf dem Mac und dem iPad im Querformat maßgeblich verbessern.
- Auf Geräten mit wenig Platz, wie iPhone und Watch, wechseln Anzeige und Navigationsverhalten automatisch zu einer passenderen Navigationsform.

```
private enum CodingKeys: String, CodingKey {
    case breed
    case country
    case origin
    case coat
    case pattern
}
```

Die Implementierung des Identifiable-Protokolls in der Breed-Struktur gewährleistet die eindeutige Identität von Instanzen dieser Struktur. Somit lassen sich Breed-Instanzen in List-Containern von SwiftUI verwenden, da die verwendete API keine IDs für die einzelnen Datensätze zur Verfügung stellt. Alle anderen Elemente von Breed sind Attribute der JSON-Response, welche die API zurückliefert. Durch die Verwendung des Decodable-Protokolls werden die Daten

direkt in Instanzen von Breed deserialisiert, sodass für jeden Eintrag einer Katzenrasse aus der JSON-Response eine Breed Instanz entsteht. Die zusätzliche Definition der CodingKeys ergibt sich aus dem Hinzufügen des Feldes id. Bis heute liefert Swift keine eigene Lösung, um Felder beim Deserialisieren zu ignorieren.

Die erste Variante „basic“ der Beispiel-App nutzt ein zweispaltiges Layout. Sie definiert den NavigationSplitView in CatListView und gibt den nachfolgenden Body zurück. Die wichtigsten Aspekte des Codes in reduzierter Form:

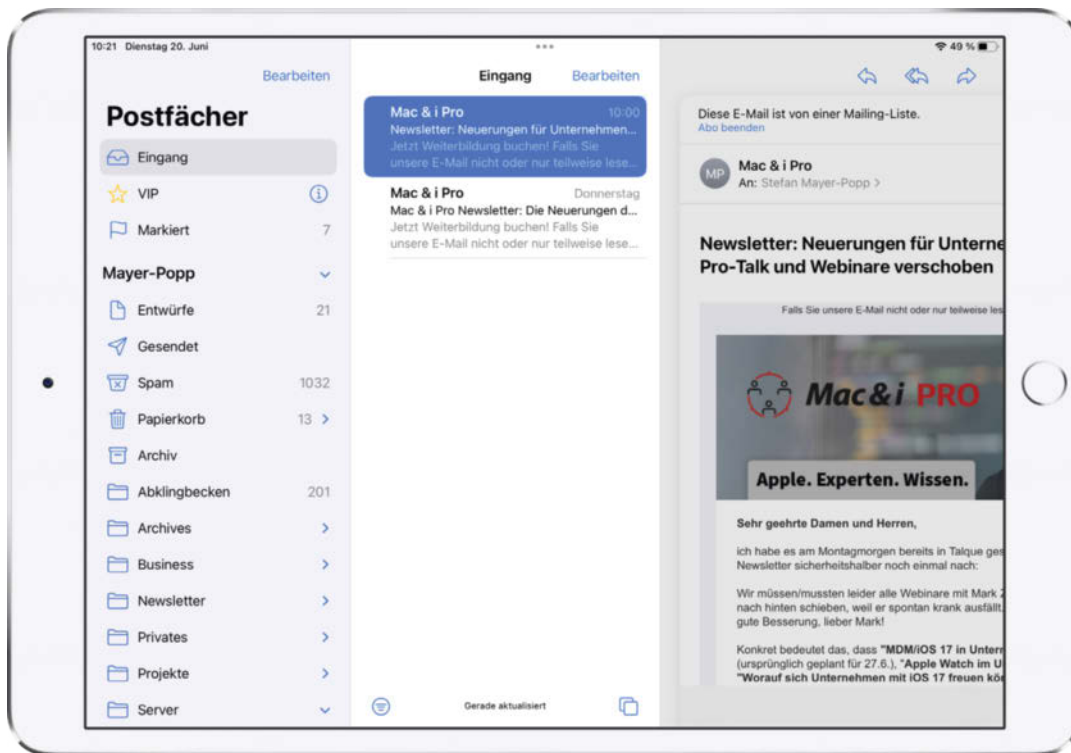
```
struct CatListView: View {
    @EnvironmentObject var apiDataStore: APIDataStore
    @State private var breedId: Breed.ID?
    var body: some View {
        NavigationSplitView(columnVisibility: .constant(.doubleColumn)) {
            List(apiDataStore.breeds?.data ?? [], selection: $breedId) { breed in
                Text(breed.breed)
                .font(.title)
            }
            .navigationTitle("Breeds")
        } detail: {
            CatBreedView(breedId: breedId)
        }
        .navigationSplitViewStyle(.balanced)
    }
}
```

Das Objekt @EnvironmentObject var apiDataStore: APIDataStore ermöglicht den Zugriff auf die API, die die Daten anliefert, und bietet mit breeds eine @Published-Variable, die Änderungen im Datensatz aktiv an die Liste innerhalb der Sidebar übergibt. Die Selektion einer Katzenrasse aus der Liste in der Sidebar speichert eine State Variable @State private var breedId: Breed.ID?, die das List-Objekt später als Binding erhält. Dies ist wichtig, damit bei einer Änderung von breedId die automatische Anpassung in der Detail-Spalte stattfindet.

body liefert den NavigationSplitView zurück. Die Rohform respektive die minimale Variante eines NavigationSplitView sieht wie folgt aus:

```
NavigationSplitView() {
    } detail: {
    }
}
```





Die Mail App verwendet ein dreispaltiges Layout, das die Sidebar für die Übersicht der Postfächer nutzt, den Content View für die Liste der E-Mails und den Detail View für den Inhalt der gewählten E-Mail.

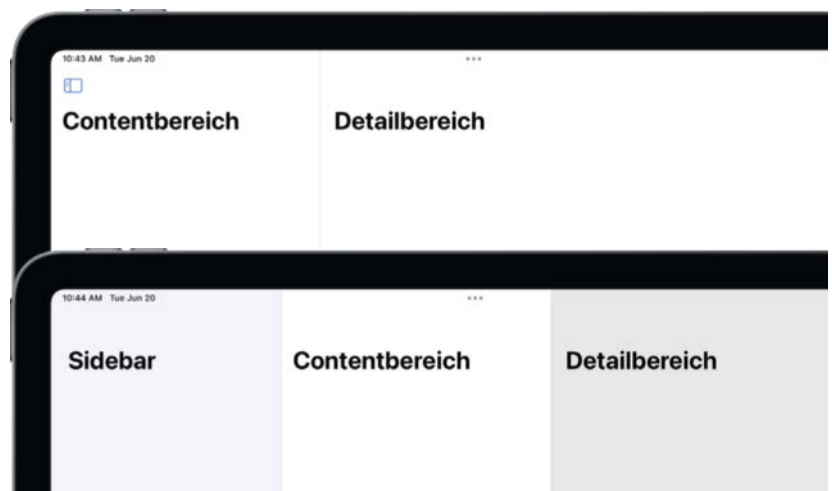
Sie erzeugt einen leeren `NavigationSplitView` mit zwei Spalten, die keinen Inhalt haben. Ein iPad im Landscape-Modus zeigt sowohl die Sidebar- als auch die Detail-Spalte an. Im Porträt-Modus blendet das iPad die Sidebar aus, während die Detail-Spalte den ganzen Bildschirm einnimmt. Das Antippen des Sidebar-Icons oben links innerhalb der Navigationsleiste blendet die Sidebar im Porträt-Modus ein oder aus. Beim Einblenden der Sidebar überdeckt ein graues Overlay den Hintergrund, dessen Inhalt sich weiterhin über die gesamte Bildschirmfläche erstreckt.

Würde auf dem iPad eine App mit einem `NavigationSplitView` ohne weitere Parametrisierung im Porträt-Modus starten, wäre zunächst nur der Detailbereich sichtbar. Will man dieses Verhalten

ändern, übergibt man im Konstruktor den Parameter `columnVisibility` mit dem Wert `.constant(.doubleColumn)`. Dieser sorgt in einem 2-Spalten-Layout dafür, dass die Sidebar zumindest nach dem Start erscheint. Es gibt weitere `NavigationSplitView-Visibility`-Werte, die das Anzeigeverhalten beeinflussen. So bewirkt etwa `.automatic`, dass iOS selbstständig versucht, eine geeignete Ansichtsform zu wählen. `.detailOnly` reduziert die Ansicht bei einem zwei- und dreispaltigen Layout auf den Detailbereich, `.doubleColumn` wahlweise auf Sidebar und Detailbereich oder bei einem 3-Spalten-Layout auf Content und Detailbereich. Die Sidebar ist bei dem 3-Spalten-Layout weiterhin über das Navigationsmenü erreichbar, schließt sich nach Auswahl eines Elements jedoch wieder. Eine dauerhafte Anzeige

## NavigationSplitView unter watchOS

Da iPhone und Watch nicht genug Platz für die Anzeige mehrspaltiger Layouts besitzen, wechseln Anzeige und Navigationsverhalten des `NavigationSplitView` auf diesen Geräten automatisch zu einer passenderen Navigationsform. Anzeige und Verhalten entsprechen auf diesen Geräten dann denen eines typischen `NavigationView` mit `NavigationLinks`. Sidebar, Content und Detail View erscheinen dann wie bei einem klassischen `NavigationStack`. Die Anzeige mehrerer Spalten ist somit auf kleinen Displaygrößen nicht möglich. Idealerweise testen Sie den Beispielcode mit einem iPad oder dem iPad-Simulator.



Das flexible zwei- und dreispaltige Layout des `NavigationSplitView` vereinfacht das Aufteilen der Inhalte einer App.

aller Spalten erzeugt `.all`. Bedenken Sie aber, dass ein dreispaltiges Layout dann die drei Spalten sowohl im Porträt- als auch im Landscape-Modus ausgibt.

Durch Setzen des `NavigationSplitViewStyle` auf einem `NavigationSplitView` können Sie zusätzlich beeinflussen, ob die Sidebar- und gegebenenfalls die Content-Spalte neben oder oberhalb der Detail-Spalte erscheinen. Mit dem Wert `.balanced` versucht iOS bzw. macOS, Platz neben der Detail-Spalte zu schaffen. Wenn `.prominent-Detail` gesetzt ist, sitzen Sidebar- und Content-Spalte oberhalb der Detail-Spalte und lassen sich über das Sidebar-Icon in der Navigationbar ein- und ausblenden. Standardmäßig steht der Wert auf `.automatic`; somit entscheidet das Betriebssystem, welche Anzeige sich womöglich am besten eignet. Die Demo-App verwendet `navigationSplitViewStyle(.balanced)` für eine bessere Bedienbarkeit.

Die folgenden Zeilen bringen die Liste der Katzenrassen in der Sidebar zur Ansicht:

```
List(apiDataStore.breeds?.data ?? [], selection: $breedId) { breed in
    Text(breed.breed)
        .font(.title)
}
```

Die Daten kommen aus dem `apiDataStore`-Objekt und sollen ein leeres Array nutzen, falls `.data` nicht gesetzt ist. Dies könnte zum Beispiel passieren, wenn die API bisher keine Daten zurückgeliefert hat. Ein solches Szenario sollte man später mit einer entsprechenden Fehlermeldung abfangen oder mit einer View, die das Problem behandelt. Der Einfachheit halber beschränkt sich die Demo-App im Fehlerfall auf eine leere Liste. Der Parameter `selection: $breedId` im `NavigationSplitView`-Konstruktor ist das Binding auf die Variable `breedId` der View, die einen vom Nutzer gewählten Listeneintrag speichert. Sollte der Wert von `breedId` sich ändern, erhält der Subscriber, in diesem Fall der `CatBreedView` in der Detail-Spalte, eine Nachricht und kann die Details der entsprechenden Rasse ausgeben oder aktualisieren. `CatBreedView` zeigt zu einer selektierten Katzenrasse den Namen der Rasse, die Art des Fells und das Herkunftsland an. Zusätzlich erscheint ein zufälliges Bild einer Katze. Die einzelnen Listenelemente der Liste Katzenrassen nennen schlicht jeweils den Namen der Rasse.

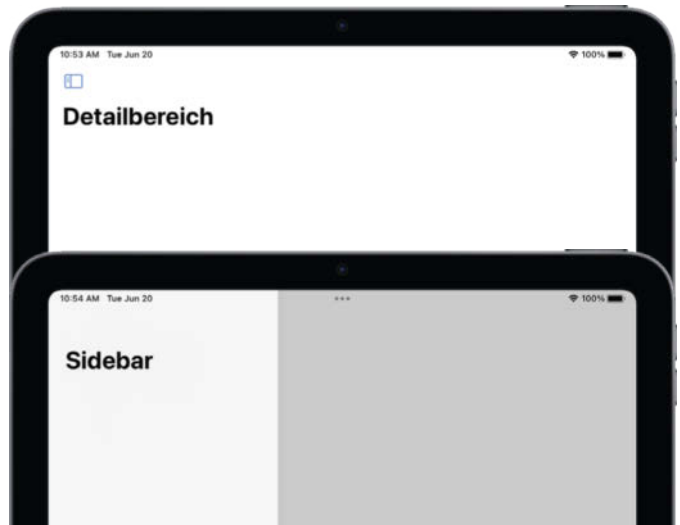
Dieser Grundstock von gerade einmal 16 Zeilen repräsentiert bereits einen voll funktionstüchtigen `NavigationSplitView` mit zwei Spalten, die miteinander interagieren können.

Während die Zahl der vertikalen Spalten auf zwei respektive drei limitiert ist, sind die Erweiterungs- und Darstellungsmöglichkeiten des `NavigationSplitView` in Bezug auf den Inhalt der Spalten unbegrenzt. Man kann also durchaus mehrere `NavigationSplitView` ineinander verschachteln. Empfehlen können wir das allerdings nicht, denn das Ergebnis kann schnell unansehnlich und nicht mehr bedienbar werden.

## Ergänzen einer Suchfunktion

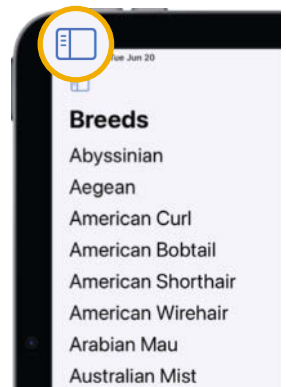
Eine praktische Ergänzung für die Liste ist eine Suchfunktion. Dieses Feature ist bei `List` bereits integriert und fügt sich wunderbar in die Funktionalität der Sidebar ein. Die Variante „search“ (siehe `search.zip` im Download über den Webcode) des Beispielcodes enthält diese Erweiterung mit `.searchable(text: $apiDataStore.breedsFilter)`. Sobald Benutzer einen Suchbegriff eingeben, ändert dieser den entsprechenden Filter im `apiDataStore` und bewirkt ein Live-Update der Katzenrassenliste.

Der `List`-Konstruktor erhält zu diesem Zweck ein Computed Property namens `filteredBreeds`. Die vollständige Deklaration lautet somit:



Im Porträtmodus auf dem iPad nutzt iOS die gesamte Anzeigefläche für den Detailbereich. Beim Öffnen der Sidebar überblendet diese den Detailbereich, bis der Nutzer eine Auswahl getroffen hat oder die Sidebar schließt.

Die Beispiel-App-Basis verwendet ein zweispaltiges Layout. Die Sidebar lässt sich über das Sidebar-Icon in der Navigationsleiste ausblenden.

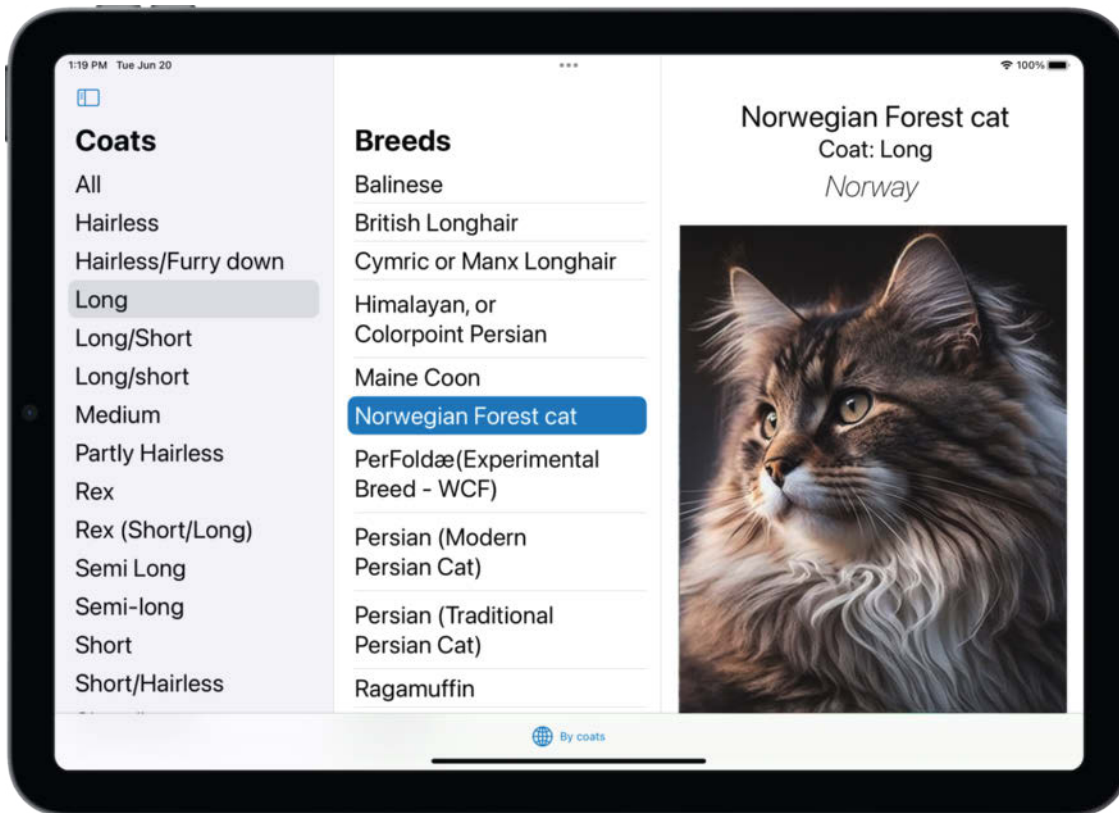


```
List(filteredBreeds ?? [], selection: $breedId)
```

Das Computed Property lauscht auf den Publisher `breedsFilter` aus dem `ApiDataStore`. Ist kein Filter gesetzt, liefert der `ApiDataStore` die gesamte Liste zurück. Bei Eingabe einer Zeichenkette durch den Nutzer wird die Liste nach entsprechenden Einträgen durchsucht. Sollte es zu einer Übereinstimmung kommen, erscheinen die jeweiligen Ergebnisse. Das Umwandeln der Listenelemente und des Suchbegriffs in Kleinbuchstaben mit `.lowercased` erhöht die Trefferwahrscheinlichkeit, weil die Suche dann unabhängig von Groß- und Kleinschreibung funktioniert.

```
var filteredBreeds: [Breed]? {
    guard apiDataStore.breedsFilter.isEmpty == false else {
        return apiDataStore.breeds?.data
    }

    return apiDataStore.breeds?.data.filter({ breed in
        breed.breed.lowercased().contains(apiDataStore.breedsFilter.lowercased())
    })
}
```



Der Split View Style `.balanced` teilt die Breite der drei Spalten so auf, dass im Idealfall keine Inhalte abgeschnitten werden.

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

### 3-Spalten-Layout

Bis hierhin lag der Fokus auf einem Layout mit zwei Spalten und dem Befüllen der Sidebar- und der Detail-Spalte. Eine kleine Anpassung des `NavigationSplitView`-Konstruktors fügt eine weitere Spalte hinzu. In der Variante „multilevel“ (Beispiel `multilevel.zip` im Webcode) nutzt die Beispiel-App die Sidebar, um die Katzenrassen nach der Art des Fells zu gruppieren. Wählt ein Benutzer eine Fellart wie „Kurzhaar“ in der Sidebar aus, so sieht er in der Content-Spalte eine entsprechend gefilterte Liste von Katzenrassen. Nach Auswahl eines Eintrags in der Content-Spalte passt sich der Inhalt der Detail-Spalte entsprechend an.

Zunächst erhält der `NavigationSplitView` einen weiteren Parameter im Konstruktor: `content` enthält später die Liste der Katzenrassen.

```
NavigationSplitView() {
} content: {
} detail: {
}
```

Das Anpassen der Datenquelle ist nötig, damit diese je nach Art des Fells im `ApiDataStore` die Fellarten (Coats) und gruppierten Rassen zur Verfügung stellt.

```
@Published var breeds: Breeds? {
  didSet {
    coats = Array(
      Set( // Sicherstellen, dass Einträge eindeutig (unique) sind
        breeds?.data
          .map { $0.coat } // Extrahiere nur Coats
          .filter{!$0.isEmpty} ?? [] // Filtere leere Einträge
      )
    )
    .sorted()
  }
}
```

```
@Published var coats: [String]?
```

```
// Liefert alle Felle anhand der coatID
func breedsBy(coatID: Int) -> [Breed]? {
  guard let coat = coats?.first(where: {$0.id == coatID}) else { return nil }
  return breeds?.data.filter { $0.coat == coat }
}
```

Die Sidebar-Spalte nutzt die Variable `coats` für die Fellarten. `didSet` lauscht auf Veränderungen der Daten, um automatisch alle Arten von Fellen zu extrahieren und zu sortieren, sobald neue Werte eintreffen. Die Variable `coats` speichert die erzeugte Liste. Da die Variable das Attribut `@Published` nutzt, werden alle Subscriber automatisch über die neuen Daten benachrichtigt. So auch die Liste der Sidebar-Spalte. Zu guter Letzt erlaubt es eine Funktion `breedsBy(coatID: Int)`, die anhand einer selektierten Fellart gewählten Katzenrassen in die Content-Spalte zurückzuliefern.

Die Änderungen in gekürzter Form (Beispielvariante „multilevel“):

```
@State private var columnVisibility: NavigationSplitViewVisibility = .all
@State private var breedID: Breed.ID?
@State private var coatID: String.ID?
var body: some View {
  NavigationSplitView(columnVisibility: $columnVisibility) {
    List(apiDataStore.coats ?? [], selection: $coatID) { coat in
      Text(coat)
      .font(.title)
    }
    .navigationTitle("Coats")
  } content: {
    ...
  } detail: {
    CatBreedView(breedId: breedID)
  }
}
```



Eine neue State-Variable namens `columnVisibility` mit `.all` als Standardwert sorgt später für mehr Übersicht in den drei Spalten. Diese State-Variable wird an den `NavigationSplitView` als Referenz im Konstruktor an den gleichnamigen Parameter übergeben und ermöglicht das dynamische Umschalten des Spaltenlayouts.

Content-Spalte und Detail-Spalte für den `NavigationSplitView` lauten nun wie folgt:

```

} content: {
    if let coatID = coatID, let breeds = apiDataStore.breedsBy(coatID:
coatID) {
        List(breeds, selection: $breedID) { breed in
            Text(breed.breed)
            .font(.title)
        }
        .navigationTitle("Breeds")
    } else {
        VStack {
            Text("Select Coat")
            .font(.title)
        }
        .padding()
    }
}
} detail: { CatBreedView(breedID: breedID) }
.navigationSplitViewStyle(.balanced)
// Detailansicht schließen, wenn coatID sich ändert
.onChange(of: coatID) { _ in
    breedID = nil
}
// Spaltenlayout ändern, wenn breedID sich ändert
.of(breedID) { _ in
    if breedID != nil {
        // Wenn breedID gesetzt, schalte auf Zweispaltig
        columnVisibility = .doubleColumn
    } else {
        // Wenn breedID leer ist, zeige alle Spalten
        columnVisibility = .all
    }
}
}

```

Zunächst erfolgt die Abfrage, ob eine `coatID` für die Content-Spalte gesetzt ist. Ist dies nicht der Fall, soll der Benutzer eine Fellart auswählen, so dass sich alle zugehörigen Katzenrassen für diese Fellart aus dem `ApiDataStore` abrufen und die Einträge in der Liste der Content-Spalte anzeigen lassen. Die Detail-Spalte zeigt weiterhin den `CatBreedView` an.

Damit die Anzeige jeder Spalte in der Breite ausgewogen ist, steht der `Split-View-Style` des `NavigationSplitView` auf `.balanced`. Das dynamische Umschalten zwischen dem 2- und 3-Spalten-Layout gewährleistet eine bessere Ausnutzung des Anzeigebereichs. Dadurch erhöht sich die Sichtfläche für die Detail-Spalte und der Nutzer kann durch Antippen der Einträge in der Content-Spalte bequem Rasse für Rasse durchgehen. Die definierten `onChange`-

Handler für die `breedID` oder `coatID` werden aufgerufen, sobald sich eine der beiden IDs verändert.

Beim Umschalten auf das zweispaltige Layout hat der Nutzer weiterhin die Möglichkeit, über die `NavigationBar` die Sidebar aufzurufen, um die Fellart zu ändern.

## Parametrisierbare Spaltenbreite

Normalerweise wird `Swift UI` selbstständig die Breite einer Spalte festlegen, steuert die Verteilung der Breiten jedoch nicht immer optimal. Um dieses Verhalten gezielt zu kontrollieren, stellt der `NavigationSplitView` die Funktionen `navigationSplitViewColumnWidth()` und `navigationSplitViewColumnWidth(min:ideal:max:)` zur Verfügung. Diese werden auf dem jeweiligen Root-View innerhalb der jeweiligen Spalte angewandt.

Als Beispiel dient ein dreispaltiges Layout. Jede Spalte enthält ihre eigene View. Die Sidebar-Spalte hat eine feste Breite von 170 Punkten. Die Content-Spalte hat eine flexible Breite, die mindestens 100 Punkte beträgt, wobei `Swift UI` versucht, idealerweise eine Breite von ca. 150 Punkten zu erreichen. Die Content-Spalte soll jedoch die Breite von 300 Punkten nicht überschreiten. Die Detail-Spalte bekommt am Ende die restliche Breite, die noch zur Verfügung steht.

```

NavigationSplitView {
    SidebarView()
    .navigationSplitViewColumnWidth(170)
} contents: {
    ContentView()
    .navigationSplitViewColumnWidth(min: 100, ideal: 150, max: 300)
} detail: {
    DetailView()
}

```

## Fazit

Der `NavigationSplitView` ist eine interessante und dabei einfache Komponente, die ein mehrspaltiges Layout ermöglicht. Speziell auf dem iPad oder dem Mac löst sie vor allem Probleme, die sich durch das Drehen des iPads in den Landscape- oder Portrait-Modus ergeben können. Die Möglichkeit, jegliche Art von UI-Komponenten in den verschiedenen Spalten anzeigen zu können, macht den `NavigationSplitView` sehr flexibel. Von Nachteil ist dagegen, dass die View die Anzahl der Spalten ab Werk auf nur maximal 3 Spalten limitiert. Beachtung wird man auch dem Umgang mit Datenquellen in den verschiedenen Spalten schenken müssen, wenn diese in Abhängigkeit miteinander stehen. Die Einstellungsmöglichkeiten, die speziell die Dynamik der Anzeige betreffen, können das Layout für iPad und Mac optimieren; auf den Plattformen iOS und watchOS hingegen wirkt sich der `NavigationSplitView` nicht aus. Durch das automatische Umschalten in ein passendes Layout für die jeweilige Plattform kann die Verwendung des `NavigationSplitView` Zeit und Pflegeaufwand sparen. (ims)



**Stefan Mayer-Popp** ist freiberuflicher Softwareentwickler, Fachbuchautor, Trainer und Berater. Als passionierter IT- und Apple-Profi hat er in mehr als 15 Jahren unzählige IT-Projekte in Startups, mittelständischen sowie in Fortune-500-Unternehmen erfolgreich umgesetzt und unterstützt. Darüber hinaus schult und bildet Stefan Mayer-Popp gezielt Personal und Mitarbeiter im deutschsprachigen Raum aus.



## Lego Bricktales (Abenteuer / Knobel)

**Entwickler:**  
ClockStone Studio

**Systemanforderungen:**  
iOS / iPadOS ab 16

**Altersfreigabe:** ab 4 Jahren

**Preis:** 5,99 €

**Pro:** originelles Spielprinzip, liebevolle Umsetzung

**Contra:** technische Schwächen

## Klotziges Abenteuer

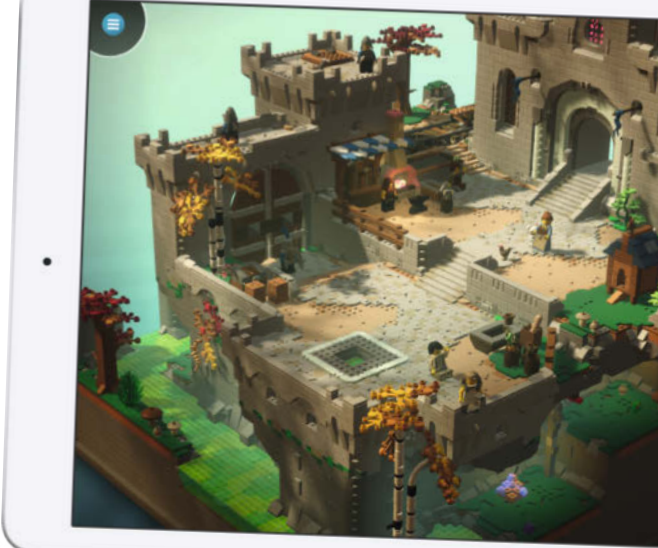
In Lego Bricktales gilt es, tragfähige Konstruktionen zu bauen und clevere Rätsel zu lösen.

**M**it dem jüngsten Titel wandelt das Klemmbau-stein-Franchise auf ungewohnten Pfaden. Statt wie bisher mit Protagonisten aus den Batman- oder Star-Wars-Serien durch lizenzierte Spielwelten zu hüpfen, geht es nun ums Konstruieren und Knobeln.

Die eigene Spielfigur und den sie begleitenden Roboter Rusty lenkt man durch mehrere isometrische Dioramen vom Dschungel über das alte Ägypten, das Mittelalter bis in eine Piratenwelt. Dort trifft man immer wieder auf andere Figuren, die Hilfe benötigen, oder Hindernisse, die es zu überwinden gilt. Dann schaltet Bricktales in einen Konstruktionsmodus um. Hier wählt man mit intuitiver Touch-Steuerung aus einem begrenzten Klötzchen-Vorrat aus und klemmt diese zu Bauwerken zusammen, die ein Fortkommen ermöglichen.

Was zunächst wie ein Kinderspiel anmutet, entwickelt sich bald zur Kopfnuss, die auch erwachsene Spieler fordert. Nur wenn die Konstruktionen bestimmte Steine mit einbeziehen und, wie bei den Titeln der Bridge-Constructor-Serie (Mac & i 2/2021, S. 148), beim Betreten nicht in sich zusammenbrechen, erreicht man das Ziel.

Doch auch die eigentliche Spielwelt steckt voll cleverer Rätsel, wenn etwa in der richtigen Reihenfolge betätigte Schalter Passagen freigeben. Im Spielverlauf erlernen der Protagonist und Rusty zudem neue Fähigkeiten: Bald trümmern sie poröse Steine aus dem Weg,



waschen verschmutzte Klötzchen weg oder entdecken in einer Paralleldimension versteckte Mechanismen und Gegenstände. Mit solchen neuen Kompetenzen ausgestattet, finden sich in auch bereits durchgespielten Abschnitten neue Areale und Schätze. Letztere nimmt ein freundliches Gespenst entgegen und bietet im Gegenzug Kostüme für die Spielfigur an.

Selbst wenn alle Rätsel gelöst und alle Abschnitte entdeckt sind, bietet Lego Bricktales noch Unterhaltung. Beim erneuten Basteln im Sandbox-Modus stellt es weitere Bausteine zur Verfügung, die man zur Gestaltung einsetzt. Leider ändert der Titel selbsttätig die Perspektive und verstellt dabei mitunter die Sicht.

Das wundervoll gestaltete, kindgerechte Knobelabenteuer litt wiederholt unter Abstürzen und erwies sich als sehr batteriehungrig. Dennoch ist der Titel eine uneingeschränkte Empfehlung – nicht nur für Lego-Fans.

(Joachim Kläschen/hze)



## Super Meat Boy Forever (Plattform)

**Entwickler:** Team Meat / Thunderful Publishing

**Systemanforderungen:**  
iOS / iPadOS ab 13

**Altersfreigabe:** ab 12 Jahren

**Preis:** 1,19 €

**Pro:** große Herausforderung, viel Wiederspielwert

**Contra:** Speicherbedarf, schwarze Balken

## Fleischige Raserei

In Super Meat Boy Forever geht es in halsbrecherischer Geschwindigkeit durch Zufalls-Level.

**D**as 2010 erschienene Super Meat Boy gilt zu Recht als besonders fordernder Plattform. Und auch der hier vorgestellte Nachfolger – der ohne den Meat-Boy-Vater Edmund McMillen entstand – ist nichts für Spieler mit einer niedrigen Frustrationstoleranz.

Dem Spieler obliegt es in Super Meat Boy Forever, die namensgebende Spielfigur (und später auch andere frei spielbare Charaktere) unbeschadet ans Ende eines jeden Levels zu navigieren. Per Tipp auf die rechte oder linke Bildschirmhälfte springt der Held oder zieht den Kopf ein. Durch das richtige Timing führt Meat Boy Doppelsprünge aus, verteilt Hiebe, grätscht Gegner um oder stößt sich von Wänden ab.

Doch die verwinkelten 2D-Spielstufen in Pixeloptik stecken randvoll mit Tödlichkeiten wie übergroßen Kreissägen, Laserfallen, Abgründen und Nagelstraßen. Aufgrund der halsbrecherischen Geschwindigkeit klappt es fast nie, eine Spielstufe im ersten Anlauf unbeschadet durchzurufen. Tatsächlich gehört das Sterben zum Spiel dazu. Durch die vielen Bildschirmtode sind die Spielstufen bald blutüberzogen, aber faire Rücksetzpunkte mildern den Frust. Hat man ein Level geschafft, darf man sich die Leistung

noch einmal anschauen und bei einem erneuten Anlauf versuchen, die vorherige Zeit zu unterbieten.

Ein neues Element sind die aus einer begrenzten Auswahl von Elementen zufällig generierten Spielstufen. Dabei entstehen fast durchweg anspruchsvolle Parcours, denen man ihren Ursprung nur selten anmerkt. Stellenweise haben die Level bei aller Hektik sogar einen Hauch von Knobelei, wenn man etwa agile Kreissägen zunächst lockt und dann aus sicherem Abstand zusieht, wie sie Barrieren aus dem Weg fräsen. Auch in den Bosskämpfen gilt es zunächst, Schwachstellen zu finden und diese dann auszunutzen.

Dass es sich um die Umsetzung eines Konsolen-Titels handelt, merkt man schmerzlich an den schwarzen Balken, die das Geschehen im 16:9-Format rahmen. Dafür darf man den Titel aber mit einem Controller steuern, was tadellos funktioniert. Ein weiterer Kritikpunkt ist die für das Gebotene unangemessene Dateigröße von 1,83 GB. Zudem verzichtet der Titel auf die Speichermöglichkeit in der iCloud.

Angesichts des Spottpreises ist der kurzweilige und bockschwere Plattform eine Empfehlung für alle, die eine Herausforderung suchen und ihre Wut unter Kontrolle haben.

(Joachim Kläschen/hze)





# Charmanter Städtebauer

In Pocket City 2 entstehen Metropolen, die man selbst durchwandeln darf.

Für Bürgermeister gibt es mehr zu tun, als hin und wieder ein Einkaufszentrum oder eine Straße zu eröffnen. Wie in anderen Städtebau-Simulationen, etwa Sim City, versucht man auch in Pocket City 2, als Stadtoberhaupt ein verschlafenes Nest zu einer Weltstadt auszubauen.

Eine vorbildliche Einführung macht den Einstieg leicht. Aus kargen Mitteln erbaut man auf der weitläufigen isometrischen und zoombaren Karte mit intuitiven Gesten Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete – sodass (Neu-)Bürger leben, einkaufen und arbeiten können. Polizeistationen und Feuerwehren sorgen selbsttätig für Sicherheit, Schulen fördern die Bildung, mit Krankenhäusern bleiben die Menschen gesund. Nach und nach eröffnen sich weitere interessante Gebäude.

In der komplexen Städtebau-Simulation hängt alles miteinander zusammen. Mit steigender Einwohnerzahl wachsen nicht nur die Gewerbe-, Grund- und Einkommensteuereinnahmen, sondern auch Kriminalität und Müllberge; Kraftwerke verpesten die Luft und Wasserwerke das Meer, Feuer brechen aus und Straßen gehen kaputt. All das und vieles mehr gab es auch im Vorgänger, doch Pocket City 2 geht viele Schritte weiter. So taucht man mit dem selbst gestalteten Avatar in die Spielwelt ein und schaut, wo die Bewohner der Schuh drückt.

Dazu schwenkt Pocket City 2 in eine 3D-Ansicht voller reizender Details: Müllfahrzeuge entleeren Tonnen, Kinder spielen im Abfall, Autos hupen. Es erinnert fast ein wenig an Titel der GTA-Serie, wenn man sich ein Auto kapert, um mit Vollgas über eine Rampe in den Himmel zu schießen oder mit dem Paragleiter über dem Wald zu schweben.

Um den Spielfluss in Schwung zu halten, behelligen die Bürger ihren Obersten mit ihren Anliegen, wünschen sich Straßenfeste oder das Verscheuchen von Wildtieren. Wer diese optionalen Missionen erfüllt, erhält neben Geld nützliche Ausrüstung, mit der man etwa selbst im Wald für Holznachschub sorgt, oder Punkte, mit denen sich urbane Forschungsprojekte vorantreiben lassen. Dabei darf man sogar andere Spieler zum gemeinsamen Städtebau online einladen.

Pocket City 2 ist die konsequente Weiterentwicklung einer charmannten Simulation, die durch das Eintauchen in die Spielwelt eine weitere Dimension eröffnet und die Kreation erlebbar macht. Beeindruckend finden wir zudem, dass der komplexe Titel das Werk eines einzelnen Entwicklers ist, der auf Abos und In-App-Sperenzen verzichtet. (Joachim Kläschen/hze)



## Pocket City 2 (Simulation)

Entwickler: Codebrew Games

Systemanforderungen: iOS / iPadOS 11.0

Altersfreigabe: ab 9 Jahren

Preis: 5,99 €

Pro: 3D-Erlebbarkeit

Contra: bislang keine deutschen Texte



## No Man's Sky (Erkundungsspiel)

Entwickler: Hello Games

Systemanforderungen: macOS ab 12.3, Intel Core i5, 8 GByte RAM, Radeon Pro 570 X

Altersfreigabe: ab 10 Jahren

Preis: 58,99 €

Pro: gute Performance, viele Freiheiten

Contra: Erkundung etwas repetitiv

# Erkundungstour durchs All

No Man's Sky schickt Mac-Spieler in fremde Welten.

An Bord eines Raumschiffs navigiert man durch ein Universum mit über 18 Trillionen prozedural generierten Planeten, die alle verschiedene Arten von Flora, Fauna, Mineralien und sogar Kulturen besitzen. Auf jeder dieser Welten kann man landen und zu Fuß oder mit dem Jetpack auf Entdeckungstour gehen. Mit dem Laser sammelt man Ressourcen und Treibstoff ein, jagt Tiere oder sucht nach neuen Rezepten und Technologien, mit denen man die Ausrüstung reparieren und verbessern kann. Wer genug vom Erkunden hat, kann Handel treiben, kämpfen oder sich dem Schiff- und Basisbau widmen.

Ein Entdecker-Modus erlaubt Erkundungsflüge ohne Sorge um Treibstoff oder giftige Planeten. In diesem Modus lassen sich sehr einfach riesige Basen bauen, Fahrzeuge zur planetaren Erforschung herstellen und lichtjahreweite Sprünge in andere Systeme machen.

Da man nahtlos ohne Ladezeiten von der planetarischen Oberfläche zum Weltraum und umgekehrt wechseln kann, entsteht schnell ein Gefühl von immenser Größe und Freiheit. Die schier endlose Weite des Universums kann aber auch für große Langeweile sorgen. Auch wenn jeder Planet anders aussieht, wiederholen sich auf jeder Welt dieselben Tätigkeiten: Ressourcen sammeln, überleben, handeln, kämpfen.

No Man's Sky kam bereits 2016 auf PC und Playstation heraus, die 2022 angekündigte und verschobene Mac-Portierung bringt alle bisherigen Nachbesserungen und Updates mit. Eine Version für den Mac-App-Store soll ebenfalls kommen, zur angekündigten iPad-Version gibt es jedoch keine Neuigkeiten.

Immerhin hat sich die Wartezeit gelohnt: Das Spiel sieht trotz seines Alters gut aus. Auf einem Mac Studio mit M1 Ultra läuft No Man's Sky ruckelfrei in 5K mit allen Einstellungen auf den Maximalwerten. Auch auf dem lüfterlosen MacBook Air mit M2-Chip mit den Einstellungen auf „Hoch“ läuft es flott und ansehnlich. Auf einigen Intel-Macs mit schneller GPU funktioniert das Spiel ebenfalls.

Trotz Verspätung hat Hello Games mit der Portierung keine Bruchlandung hingelegt. No Man's Sky macht auf Mobil- und Desktop-Macs gleichermaßen Spaß und fasziniert mit seinem riesigen Kosmos. Wer sich an den etwas repetitiven Aufgaben nicht stört, wird eine lange Entdeckungstour erleben. (Michael Reimann/hze)







# Fragen und Antworten

zu WhatsApp, Pages, AirPods, Google Maps, Apple TV und mehr

redaktion@mac-and-i.de

## Favoriten zur Emoji-Palette hinzufügen

**?** Ich nutze am Mac regelmäßig das Fenster „Emoji & Symbole“. Hierüber gebe ich einige typografische Sonderzeichen ein, für die es keine Tastenkürzel gibt. Verwende ich jedoch zwischen durch verschiedene Emojis, verdrängen diese meine immer wieder benötigten Zeichen aus dem Abschnitt „Häufig benutzt“.

**!** Vermutlich haben Sie bislang nur die einfache Emoji-Palette genutzt. So ist Ihnen offenbar entgangen, dass macOS die Möglichkeit bietet, Favoriten festzulegen. Das geht allerdings nicht direkt im kompakten Emoji-Fenster, sondern nur in „Zeichenübersicht“. Um dorthin zu gelangen, blenden Sie zunächst das Emoji-Fenster per Menübefehl „Bearbeiten > Emoji & Symbole“, mit **Ctrl + Cmd + Leertaste** oder seit macOS 12 auch via **Fn / Globus + E** ein. Dann klicken Sie auf das Icon oben rechts neben dem Suchfeld. Das ersetzt die Emoji-Palette durch die komplexere Zeichenübersicht, die unter anderem in zahlreichen Kategorien Zugriff auf den gesamten Unicode-Zeichenvorrat bietet.

Suchen Sie nach einem bevorzugten Zeichen oder wählen eines in der Liste „Häufig benutzt“ aus. Klicken Sie in der rechten Seitenleiste unterhalb der vergrößerten Zeichenvorschau auf den Button „Als Favoriten sichern“ – gegebenenfalls müssen Sie das Fenster etwas vergrößern, damit er sichtbar wird. Mit dem ersten aufgenommenen Zeichen erscheint links in der Kategorien-Seitenleiste ein neuer Abschnitt „Favoriten“. Fortan lassen sich Zeichen auch per

Drag & Drop in die Seitenleiste ziehen. Wechseln Sie in die Favoriten-Ansicht, um die Zeichen per Mauspfeil in die gewünschte Reihenfolge zu bringen. Einen Favoriten entfernen Sie, indem Sie ihn nach unten in den leeren Bereich des Fensters ziehen, sodass ein X am Mauspfeil erscheint. Alternativ können Sie das Zeichen auch einfach anwählen und in der rechten Seitenleiste auf „Aus Favoriten löschen“ klicken.

Haben Sie alle regelmäßig genutzten Zeichen beisammen, gelangen Sie mit dem Symbol oben rechts zurück zur einfachen Emoji-Palette, die nun auch Ihre Favoriten zeigt und sich mit Pfeiltasten und Return bedienen lässt. Beachten Sie: Die Suchfunktion der Zeichenübersicht findet Emojis anhand deutscher und englischer Begriffe, andere Zeichen aus dem Unicode-Standard jedoch ausschließlich über den jeweiligen englischen Namen. Möchten Sie beispielsweise auf alle möglichen Pfeile zugreifen, sollten Sie nach „Arrow“ statt „Pfeil“ suchen.

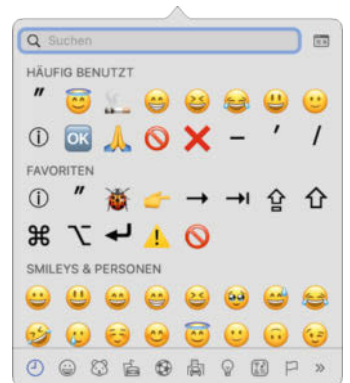
Außerdem zeigt die linke Seitenleiste der erweiterten Zeichenübersicht nur gängige Kategorien (Listen) an. Mit dem Button links in der Symbolleiste blenden Sie über „Liste bearbeiten“ weitere Kategorien ein. Interessant ist hier insbesondere „Code-Tabellen > Unicode“. Bei dieser Ansicht wird das Fenster in der Mitte nochmals unterteilt und führt alle in macOS verfügbaren Unicode-Tabellen samt Hexadezimal-Codes auf. So können Sie die Seitenleiste schlank halten.

Falls Sie die Favoriten auf einen anderen Mac übertragen möchten: Die Einstellungen speichert macOS in die Datei `~/Library/Preferences/com.apple.CharacterPicker.plist`. Eine bestehende Datei zu ersetzen, führt allerdings selten zum Erfolg, zuverlässig klappt jedoch der Import via Terminal:

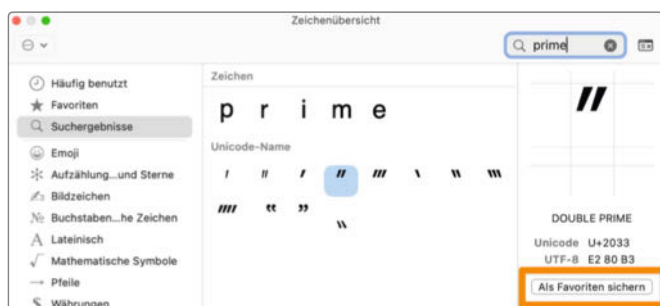
```
defaults import com.apple.CharacterPicker /Pfad/zu/com.apple.CharacterPicker.plist
```

Danach stehen die Favoriten sofort zur Verfügung.

(wre)



**Der mittlere Abschnitt „Favoriten“ erscheint nur dann im Emoji-Fenster, wenn Sie zuvor mindestens einen Favoriten definiert haben.**



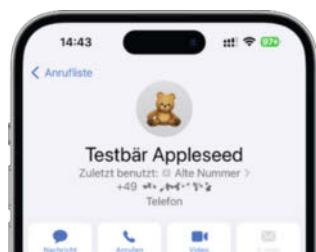
**Nur in der erweiterten Zeichenübersicht können Sie Ihre Favoriten verwalten – sie erscheinen dann auch in der kompakten Emoji-Palette.**

## Dual-SIM des iPhones im In- und Ausland nutzen



**?** Zum Telefonieren verwende ich primär eine eSIM, für die Kommunikation mit Kontakten aus dem Nachbarland dagegen eine physische SIM. Erhalte ich nun einen Anruf aus dem Ausland und rufe zurück, dann greift das iPhone trotz anderer Voreinstellung auf die sekundäre Karte zurück. Das kann, je nachdem, in welchem Land ich bin, sehr teuer werden. Ist das Absicht, ein Fehler oder gar Böswilligkeit des Mobilfunkbetreibers? Kann ich das verhindern?

**!** Benutzt man die Dual-SIM-Funktion nicht nach Schema F, wird es tricky. Ob es sich hierbei um eSIMs, physische Karten oder beides handelt, ist übrigens irrelevant. Böswilligkeit kann man dem Mobilfunkbetreiber nicht unterstellen, er beeinflusst nicht die Wahl der SIM-Karte auf dem iPhone. Schon eher, dass Apple den ein oder anderen Schalter vergessen hat. Zwar können Sie in den iOS-Einstellungen unter „Allgemein > Mobilfunk“ eine „Standardleitung



In der Kontakte-App stellen Sie die verwendete Leitung für einen Kontakt um, indem Sie auf die Anzeige der aktuell eingestellten Leitung tippen (hier: „Alte Nummer“).

für Sprachanrufe“ – sprich: eine Ihrer beiden SIMs – festlegen. Rufen Sie jemanden das erste Mal an, greift iOS auf diese Leitung zurück. Das System geht aber davon aus, dass Sie mit manchen Kontakten generell über eine andere Nummer kommunizieren möchten. Das ist oft sinnvoll, zum Beispiel für eine Trennung von privaten und dienstlichen Telefonaten. Ruft Sie jemand auf der Zweitnummer an und rufen Sie zurück, verwendet iOS ebenfalls die Zweitnummer.

In Ihrem Fall mit dem zeitweisen Wechsel ins Nachbarland stört das natürlich. Und auch, wenn man zwar unter der Zweitnummer angeklingelt werden, aber immer nur mit dem Tarif der primären SIM-Karte selbst anrufen möchte. Beeinflussen kann man die Automatik nur bedingt: Öffnen Sie den Kontakt in der Kontakte-App. Tippen Sie direkt unter dem Namen auf die Telefonnummer. Hier legen Sie für den jeweiligen Kontakt fest, ob Sie die zuletzt verwendete Nummer nutzen möchten (das wäre die, unter der Sie die Person angerufen hat oder Sie zuletzt angerufen haben), oder immer die Leitung Eins beziehungsweise Zwei.

Ortsabhängige Einstellungen bietet iOS nicht. Wollen Sie im Ausland mit der anderen Nummer als sonst anrufen, müssen Sie daran denken, manuell umzuschalten. In der Favoriten- oder Anrufliste tippen Sie auf das blaue „i“ und dann auf die Leitung. Nutzen Sie den Ziffernblock in der Telefon-App, tippen Sie oben auf die graue Fläche der Leitungsbezeichnung. Schalten Sie nun auf die gewünschte Nummer. Mehr zur Dual-SIM lesen Sie in der Mac & i Heft 3/2022, S. 60. (tre)

## Apple Watch lässt sich nicht entkoppeln und zurücksetzen

**?** Meine alte Apple Watch will ich verkaufen. Doch als ich sie über die Watch-App auf dem iPhone zurücksetzen wollte, schlug der Vorgang fehl und mein iPhone zeigte einen Entkopplungsfehler. Die Watch ist weiterhin mit meinen Daten eingerichtet, taucht aber in der Watch-App in iOS nicht mehr auf. Wie kann ich sie richtig zurücksetzen und löschen?

**!** Normalerweise genügt es, wie von Ihnen versucht, in der Watch-App das betroffene Modell herauszusuchen, auf das „i“ zu tippen und den Prozess mit dem Dialog „Apple Watch entkoppeln“ anzustoßen. Nach Eingabe Ihres Apple-ID-Passworts wird die Uhr dann gelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Das kann aber durchaus mal fehlschlagen, wenn zwischen durch etwa die Bluetooth-Verbindung zwischen Watch und iPhone getrennt wird oder es Verbindungsprobleme mit der iCloud gibt.



In solchen Fällen setzt man die Uhr unter WatchOS zurück. Die Aktivierungssperre muss man dann noch per Browser oder iPhone-App aufheben.

In solchen Fällen setzen Sie das Gerät direkt in den Einstellungen der Apple Watch zurück: Tippen Sie dazu unter „Einstellungen > Allgemein > Zurücksetzen“ auf „Einstellungen & Inhalte löschen“. Bestätigen Sie dies mit dem Watch-Pincode und einem Tipp auf „Alles löschen“.

Zwar wird die Watch dann gelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt, die Aktivierungssperre über „Wo ist?“ bleibt jedoch aktiv. Dementsprechend kann der nächste Besitzer das Gerät noch nicht in Betrieb nehmen. Die Sperre heben Sie auf, indem Sie entweder in der iOS-App „Wo ist?“ oder am Mac im Browser unter [icloud.com/find](https://www.icloud.com/find) die Watch heraussuchen, auf „Apple Watch löschen“ und schließlich auf „entfernen“ tippen. Falls Sie mehrere Watches besitzen, prüfen Sie genau, welche Sie entfernen wollen. Bei iCloud erkennt man nur am Gerätesymbol, ob es sich beispielsweise um eine Watch Ultra oder um eine andere Variante handelt. Auch der letzte bekannte Standort oder ein von Ihnen vergebener Name hilft dabei, die richtige Watch zu identifizieren. (hze)



Schlägt das Entkoppeln fehl, wird die Apple Watch nicht zurückgesetzt. Sie verschwindet dann zwar aus der iPhone-App, behält aber noch alle Daten.

## Trainingsbildschirm der Watch anpassen

**?** In der Watch App konnte man früher mal die Daten anpassen, die die Watch während des Trainings anzeigt. Nun finde ich das nicht mehr.

**!** Mit watchOS 9 hat Apple die Konfiguration der Trainingsbildschirme auf die Watch verlagert. Um sie anzupassen, öffnen Sie die App „Training“ auf der Uhr und bewegen sich mit der Krone zu Ihrer bevorzugten Sportart. Anstatt ein Workout zu starten, tippen Sie rechts auf den Button mit den drei Punkten. Wählen Sie einen Trainingstyp, etwa „Offen“, und tippen auf das Stiftsymbol rechts daneben. Von dort führt Sie „Trainingsansichten“ zu einer Vorschau der eingestellten Trainingsbildschirme, durch die Sie mit

**Auf der Watch kann man Trainingsbildschirme ein- und ausblenden und einzelne Felder austauschen.**

der Krone blättern können. Um sie zu ändern oder einzelne auszublenden, wählen Sie „Ansichten bearbeiten“. Dort finden Sie zwei konfigurierbare und vier fest eingestellte Zusammenstellungen. Die einzelnen Felder editieren Sie, nachdem Sie das entsprechende Stiftsymbol angetippt haben. Weitere Tipps für das Trainieren mit der Watch ab watchOS 9 finden Sie in Mac & i 6/2022 ab Seite 38. (ims)



## Hardware fürs Studium anschaffen

**?** Meine Tochter wird im Herbst mit ihrem Lehramtsstudium beginnen. Sie besitzt ein iPhone und ist mit einem Schul-iPad vertraut. Für ihre zukünftige Computerausstattung erscheint mir eine Kombination aus iPad für unterwegs und iMac für zu Hause sinnvoll. Dabei würde ich gerne auf gebrauchte Geräte zurückgreifen. Haben Sie eine Empfehlung?

**!** Auf vertraute Technik zu setzen ist natürlich sinnvoll. Entscheidend ist die Frage, ob Ihre Tochter außer Haus ein iPad bevorzugt oder nicht – quasi als Schreibblock-Ersatz. Die Kombination aus Tablet plus Apple Pencil ist praktisch, um auf virtuellem karierten Papier zu schreiben und die Notizen gegebenenfalls nachträg-

**Für Skizzen und Handgeschriebenes ist das iPad mit einem Apple Pencil die erste Wahl.**

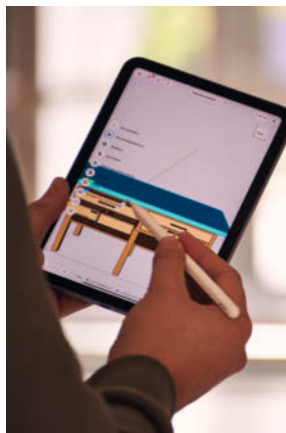


Bild: Sebastian Trebesch

lich etwas zu sortieren, wenn die Professorin oder der Lehrer an der Tafel Chaos veranstaltet. Mit Apps wie GoodNotes oder Notability klappt das gut. Und auch für Notizen in PDFs nützt ein iPad mehr als ein Mac.

Für Arbeiten in der Bibliothek oder in Lerngruppen könnte dagegen ein MacBook oft praktischer sein, zumindest bräuchte das iPad eine ordentliche Tastatur. Falls Ihre Tochter das iPad nicht als Schreibblock oder für PDF-Anmerkungen einsetzen möchte, wäre deshalb zum Beispiel das MacBook Air mit M2-Chip eine attraktive und eher günstigere Wahl als ein iPad plus Zubehör plus iMac. Um am heimischen Schreibtisch mit dem MacBook einen ordentlichen Arbeitsplatz zu erhalten, wären aber zusätzlich ein (günstiger) Zweitbildschirm, eine Tastatur und Maus sinnvoll. Das entspannt den Nacken und sorgt für mehr Übersicht.

Eine Kaufberatung zu neuen und gebrauchten Macs finden Sie in Mac & i Heft 2/2023, S. 24. Beim iPad gilt wie beim Mac: Je neuer / besser, desto länger gibt es System-Updates. Doch auch ein 12,9"-iPad Pro der zweiten Generation, die zumindest noch iPadOS 17 unterstützen wird, könnte je nach aktuellem Preis dank des großen Bildschirms interessant sein. Die generalüberholten iPads direkt bei Apple (Link im Webcode) sind übrigens gut geprüft, mit neuem Akku und Gehäuse versehen, mit originalem(!) Zubehör und einem Jahr Herstellergarantie. (tre)

## Navigieren nach Koordinaten mit Google Maps

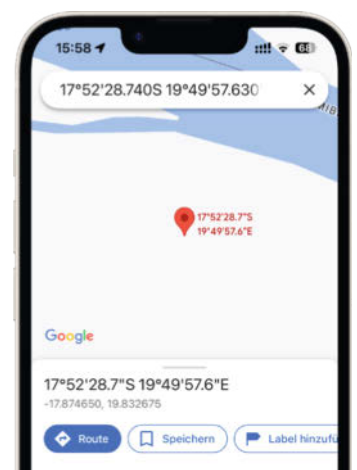
**?** Auf meiner nächsten Reise habe ich eine Adresse für eine Unterkunft, die nur aus Zahlen für Koordinaten besteht. Wie kann ich in Google Maps dorthin navigieren?

**!** Für das Koordinatensystem auf der Erde gibt es zwei Notationsmöglichkeiten: digital oder Bogenmaß. Die Zahlen oder Zeichenfolgen beider Systeme können Sie einfach bei Google Maps in das Suchfeld eingeben, beispielsweise „-17.874, 19.8312“ (ohne Anführungszeichen).

Das Programm findet dazu den richtigen Punkt auf dem Globus und zeigt gleichzeitig Breiten- und Längengrad im Bogenmaß, also mit Grad, Minuten, Sekunden (GMS) und Himmelsrichtung, hier

**Gibt es keine Straßennamen, akzeptiert Google Maps auch Koordinaten in digitaler Form oder im Bogenmaß.**

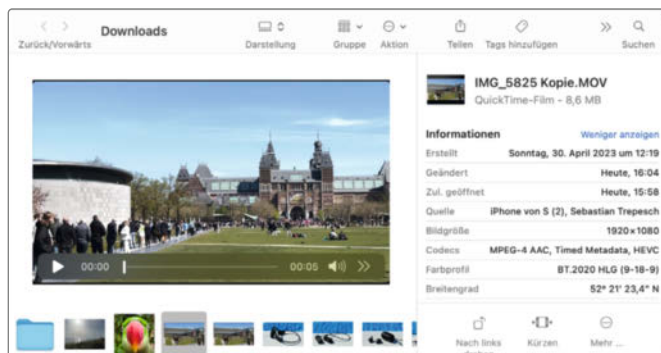
17°52'28.7"S 19°49'57.6"E. Google Maps verwendet dabei auch in der deutschsprachigen Version die englischen Abkürzungen N, S, E, W für Nord, Süd, Ost und West. Diese müssen Sie auch bei der Eingabe nutzen, falls die Angaben im Bogenmaß vorliegen. (jes)





## Video bearbeiten, ohne das Erstellungsdatum zu ändern

**?** Wenn ich mit dem QuickTime-Player von macOS ein Video kürze, setzt mir die App das Erstellungsdatum auf den aktuellen Tag. Ich möchte aber das ursprüngliche Datum beibehalten. Geht das?



Ein Video können Sie mit dem Finder so kürzen, dass das Bearbeitungsdatum als Änderungszeitpunkt statt als Erstellungsdatum in den Metadaten erscheint.

**!** Ja, hier kommen sogar zwei unterschiedliche Möglichkeiten in Frage: Kürzen Sie entweder das Video mit dem Finder so, dass die Datei das alte Datum behält. Oder korrigieren Sie nachträglich die Metadaten auf den ursprünglichen Wert.

Für den letztgenannten Weg können Sie Ihre bereits im QuickTime-Player bearbeitete Datei behalten. Sie müssen allerdings das Aufnahmedatum kennen. Wählen Sie deshalb einen kurz vorher oder nachher aufgenommenen Clip im Finder an, drücken **Cmd + I** und werfen einen Blick in das Informationsfenster. Zudem benötigen Sie eine App, die die Metadaten ändern kann – zum Beispiel den GraphicConverter (kostenlose Testversion unbefristet einsetzbar; siehe auch S. 98). Öffnen Sie im Bildbrowser der App den Ordner, in dem die Datei liegt. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen „Exif-Metadaten > Exit-Datum setzen auf > Benutzerdefiniertes Datum“. Tragen Sie nun die gewünschten Werte ein. Setzen Sie nun noch einen Haken bei „Datum für MOVs und MP4s in Movie-Tags schreiben“, belassen Sie die weiteren Optionen wie vor eingestellt und klicken auf „Ok“. Der Finder zeigt im Informations-



Mit dem GraphicConverter setzen Sie das Erstellungsdatum eines Videos auf einen beliebigen Wert.

fenster fortan den in GraphicConverter eingestellten Wert als Erstellungs- und Änderungsdatum an.

Beim nächsten Mal können Sie ein Video auch wie folgt mit macOS-Bordmitteln kürzen: Gehen Sie in den Finder, klicken Sie die Datei mit der rechten Maustaste an und wählen „Duplizieren“. (Sollten Sie das originale, lange Video nicht mehr benötigen, überspringen Sie diesen Schritt.) Wählen Sie im Finder-Fenster nun die Darstellung „Als Galerie“, sofern noch nicht eingestellt, und klicken die Kopie an. Gehen Sie nun rechts unten auf „kürzen“. Im Vorschau-Fenster ziehen Sie die gelbe Markierung auf den gewünschten Ausschnitt und bestätigen dann oben mit „Fertig“. Wenn Sie im folgenden Dialog auf „Ersetzen“ klicken, belässt die App in den Metadaten das ursprüngliche Erstellungsdatum und ergänzt den Änderungszeitpunkt als zusätzlichen Wert. (tre)

## Screenshot auf der Apple Watch erstellen

**?** Ich weiß, wie man Screenshots am Mac und auf dem iPhone erstellt. In Ihren Artikeln zeigen Sie auch Screenshots der Apple Watch. Benötigt man dafür eine spezielle App?

**!** Nein, das kann watchOS selbst. Die Funktion ist allerdings ab Werk nicht aktiv. Öffnen Sie auf der Watch die App „Einstellungen“ und wählen „Allgemein > Bildschirmfotos > Bildschirmfotos aktivieren“. Auf dem iPhone finden Sie die Option in der Watch App unter „Allgemein > Bildschirmfotos aktivieren“. Wenn Sie anschließend gleichzeitig die Digital Crown und die Seitentaste drücken, entsteht ein Watch-Screenshot, der im Album „Bildschirmfotos“ der Fotos-App auf dem iPhone landet.

Die Watch bietet eine Screenshot-Funktion, der Nutzer muss sie aber zunächst einschalten.



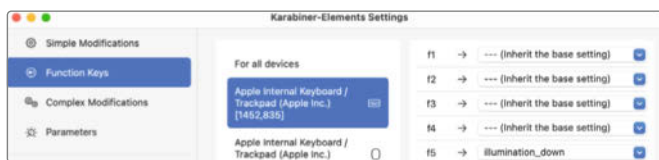
Achtung: Diese Tastenkombination ist doppelt belegt, sie pausiert auch die Trainingsaufzeichnung während eines Workouts. Sie läuft mit einem zweiten Screenshot weiter, oder Sie wischen auf dem Bildschirm von links nach rechts und tippen auf „Weiter“. Zudem können Sie in den Trainingseinstellungen der Watch „Zum Anhalten drücken“ deaktivieren, sollten Sie die Funktion nicht benötigen. (ims)

## Tastaturbeleuchtung am neuen MacBook einstellen

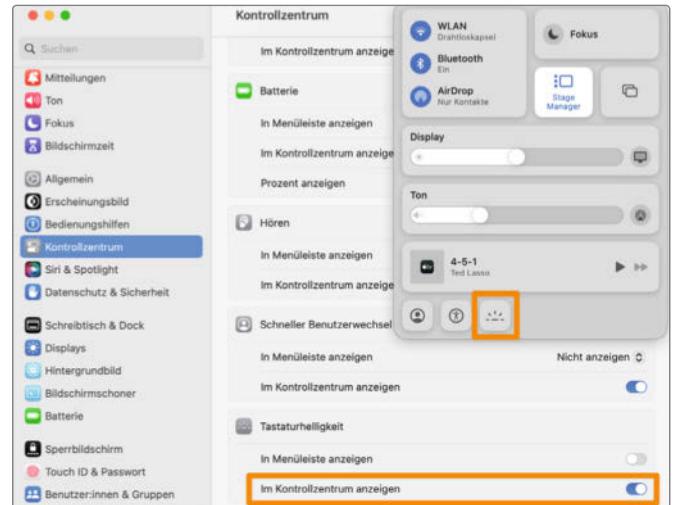
**?** Auf meinem MacBook Pro ohne Touch Bar sind die Tasten F5 mit „Diktat“ und F6 mit „Nicht stören“ belegt. Bei älteren Geräten konnte ich darüber die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung meiner Tastatur einstellen. Lassen sich die Tasten eventuell auf das gewohnte Verhalten umbiegen?

**!** Sie können die Tastaturhelligkeit auch über den gleichnamigen Regler in der Systemeinstellung „Tastatur“ einstellen. Wenn Sie die Einstellung häufiger ändern möchten, lässt sich der Regler auch ins Kontrollzentrum und/oder in die Menüleiste aufnehmen. Öffnen Sie dazu die Systemeinstellung „Kontrollzentrum“ und scrollen bis zum Abschnitt „Tastaturhelligkeit“. Aktivieren Sie die gewünschten Optionen.

Möchten Sie die Tasten F5 und F6 für die Helligkeitsregelung nutzen, benötigen Sie das Tool Karabiner-Elements. Es ist genau dazu gedacht, Tasten auf systemnaher Ebene wunschgemäß umzubiegen. Starten Sie nach der Installation die App „Karabiner-Elements“. Sie müssen zunächst den Zugriff auf die „Eingabeüberwachung“ gestatten und die enthaltene Systemerweiterung aktivieren, damit Karabiner funktioniert. Zudem erscheint noch der Tastatur-Assistent von macOS, weil sich Karabiner als neue Tastatur registriert hat. Tippen Sie bei „Tastatur identifizieren“ auf die Taste „<“ und selektieren abschließend als Tastaturtyp „ISO“. Diese etwas umständliche Installation liegt in diversen Sicherheitsmechanismen von macOS begründet, die verhindern sollen, dass Malware unbemerkt einen Keylogger installiert. Das bewährte Open-Source-Tool Karabiner-Elements muss sich für seine Funk-



Mit Karabiner-Elements biegen Sie Tasten auf die gewünschte Funktion um.



Die Hintergrundbeleuchtung der Tastatur lässt sich bequem über das Kontrollzentrum einstellen.

tion ebenfalls in die Tastatureingaben einklinken, es gilt jedoch als vertrauenswürdig.

Wechseln Sie in der Seitenleiste von „Karabiner-Elements“ in den Abschnitt „Function Keys“. Klicken Sie in der nebenstehenden Liste auf „Apple Internal Keyboard“ mit dem kleinen Tastatur-Icon – oder auf „For all devices“, falls Sie das Verhalten der F-Tasten für alle angeschlossenen Tastaturen verändern möchten. Rechts finden Sie eine Liste mit den Tasten F1 bis F12. Über das nebenstehende Ausklappmenü bestimmen Sie nun, als welche Tasten sich die Funktionstasten ausgeben sollen. Wählen Sie bei F5 „Media controls > illumination\_down“ und für F6 „Media controls > illumination\_up“, um darüber wieder die Tastaturbeleuchtung regeln zu können.

Die zu sendenden Tasten unterteilt Karabiner in Kategorien. Leider ist deren Benennung, wie auch die der Tasten, nicht immer selbsterklärend. Möchten Sie etwa, dass die Taste F4 wieder das Launchpad statt die Spotlight-Suche aufruft, lautet die passende Option: „Others> key\_code:: launchpad“.

(wre)

## WhatsApp zeigt keine Lesebestätigung

**?** Bei WhatsApp habe ich einige Kontakte, bei denen nie die beiden blauen Haken hinter meinen Nachrichten erscheinen, sondern nur die beiden grauen. Heißt das, sie lesen meine Nachrichten nicht?

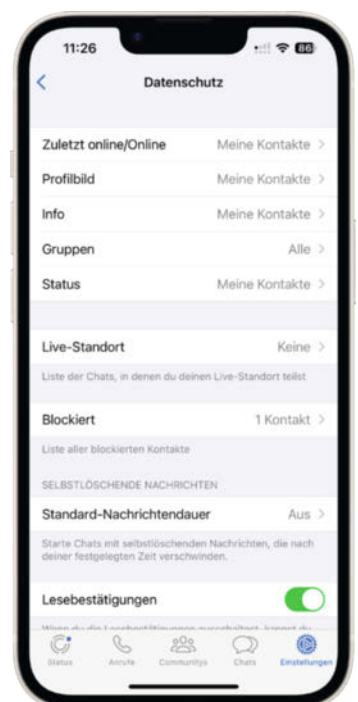
**!** Wenn versendete Nachrichten nur zwei graue Haken bekommen, kann das heißen, dass sie zwar zugestellt, aber noch nicht gelesen wurden. Es kann aber auch bedeuten, dass diejenige Person das entsprechend eingestellt hat. In der WhatsApp-App auf dem iPhone tippt man dazu auf „Einstellungen > Datenschutz“ und deaktiviert „Lesebestätigungen“. Anschließend kann man aber auch selbst nicht mehr die Lesebestätigungen anderer Nutzer einsehen.

Unter „Zuletzt online / Online“ legen Sie übrigens auch fest, wer erfahren darf, dass Sie gerade die App geöffnet haben oder wann

Hat man in WhatsApp die Lesebestätigung deaktiviert, erscheinen beim Absender die Nachrichten als zugestellt, aber ungelesen.

Sie sie zuletzt benutzt haben. Steht die Einstellung auf „Alle“ statt auf den restriktiveren Optionen „Niemand“ oder „Meine Kontakte“, können wildfremde Menschen Ihren Zeitstempel abrufen. Gleiches gilt für das Profilbild, Ihre Info und Ihren Status, für die Sie die Einstellungen überprüfen und gegebenenfalls ändern sollten.

(jes)



# Headtracking der AirPods für alle Apps ausschalten

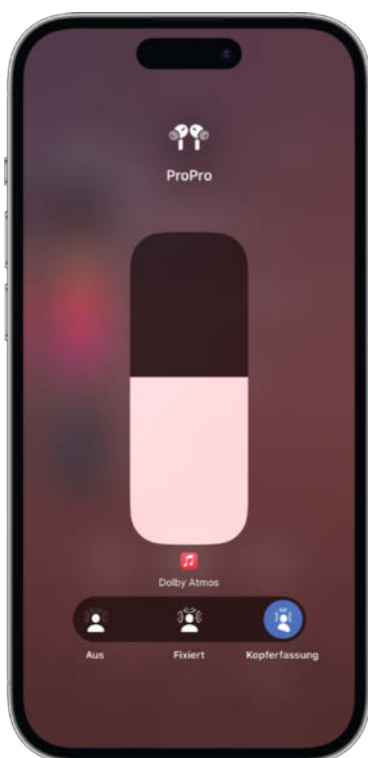
**?** Mich stört die Kopferfassung bei meinen AirPods Pro. Ich möchte nicht, dass sich der Klang ändert, nur weil ich den Kopf bewege. Ich habe das Headtracking zwar im Kontrollzentrum etwa für Apple Music abgeschaltet, aber iOS stellt das regelmäßig wieder an, das nervt. Gibt es die Option, die Kopferfassung bei der Audiowiedergabe generell für alle Apps abzudrehen?

**!** Eigentlich sollte sich iOS merken, ob die Kopferfassung in einer bestimmten App ausgeschaltet wurde, aber das scheint längst nicht immer zuverlässig zu funktionieren.

Bei Apps, die Dolby Atmos (3D-Audio) unterstützen (etwa Apple Music, AppleTV, Disney+ und Netflix), wechselt die Wiedergabe mitunter zurück auf Kopferfassung. Im Kontrollzentrum lässt sich das jeweils nur von Hand steuern:

Wischen Sie vom rechten oberen Bildschirmrand in Richtung Bildschirmmitte, um das Kontrollzentrum zu öffnen. Auf älteren iPhones mit Home-Button müssen Sie den Finger vom

**Im Kontrollzentrum müssen Sie die Kopferfassung für jede App einzeln ausschalten. iOS scheint sich das nicht immer zu merken.**



unteren Bildschirmrand nach oben bewegen. Legen Sie dann den Finger auf den Lautstärkebalken, der ein Icon Ihrer AirPods zeigt. In der Detailansicht tippen Sie auf den rechten Button „3D-Audio“. Schalten Sie dann von „Kopferfassung“ entweder auf „Fixiert“ oder auf „Aus“. „Fixiert“ lässt Dolby Atmos aktiviert, berücksichtigt Ihre Kopfbewegungen aber nicht länger. Mit „Aus“ schalten Sie auf Stereo zurück.

Das generelle Deaktivieren der Kopferfassung ist aber auf Betriebssystemebene möglich und zwar in den „Einstellungen > Bedienungshilfen > AirPods“. Tippen Sie dort auf den Namen Ihrer gerade verbundenen AirPods und schieben Sie unten bei „iPhone folgen“ den Schalter nach links, sodass er ausgegraut erscheint.

Das Headtracking ist damit grundsätzlich deaktiviert – in allen Apps. Der zuvor beschriebene Weg zum Umschalten im Kontrollzentrum steht dann nicht länger zur Verfügung, dort gibt es nur noch „Fixiert“ und „Aus“ für 3D-Audio respektive Dolby Atmos, „Kopferfassung“ taucht nicht mehr als Option auf. Auf Mehrkanal-Sound mit Dolby Atmos müssen Sie nicht verzichten, das wird weiter im „fixierten“ Modus wiedergegeben, ohne aber den Klang aufgrund von Kopfbewegungen anzupassen. (lbe)



**Ist „iPhone folgen“ deaktiviert, bleibt die AirPods-Kopferfassung allen Apps versperrt. Auf Dolby Atmos müssen Sie nicht verzichten.**

## iPhone-Screenshots mit Siri anfertigen

**?** Kürzlich wollte ich während einer Fahrt den absurden Navigationsvorschlag einer iPhone-App per Screenshot festhalten. Beim Auto- oder Radfahren möchte man sich aber weder auf das Display konzentrieren, noch hat man die Hände frei. Haben Sie einen Vorschlag?

**!** Beim iPhone machen Sie Screenshots normalerweise mit dem gleichzeitigen Drücken der Lauter- und der Einschalttaste. Um einen Sprachbefehl zu nutzen, sagen Sie einfach: „Hey Siri, mache einen Screenshot!“ Vorher müssen Sie auf dem iPhone unter „Einstellungen > Siri & Suchen > Siri fragen“ den Schieber bei „Auf ‚Hey Siri‘ achten“ auf Grün stellen, sofern er es noch nicht ist. Die Bilder werden in der Fotos-App abgelegt.

**Um Screenshots ohne Hände per Sprachbefehl zu erstellen, müssen Sie „Hey Siri“ zuvor aktivieren.**

Ab iOS 15 können Sie Screenshots auch ohne lokales Speichern mit Siri machen und direkt mit einem Ihrer Kontakte teilen.

Sagen Sie dazu etwa: „Hey Siri, teile einen Screenshot mit Erika Mustermann.“ Dann müssen Sie nur noch „Ja“ sagen oder auf „Senden“ klicken. (jes)



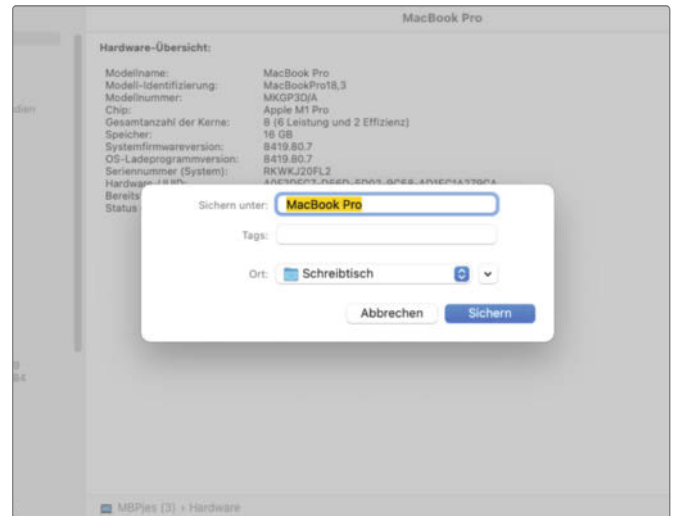


## Apple Systeminformationen exportieren

**?** Ein Support-Mitarbeiter bat mich, ihm einen Export aus dem Apple System Profiler meines Macs als Datei zu schicken. Wie stelle ich das an?

**!** Öffnen Sie dazu das Dienstprogramm „Systeminformationen“ oder wählen Sie in der Menüleiste von macOS den Apfel, dann „Über diesen Mac > Weitere Infos ... > Allgemein > Systembericht ...“. Gehen Sie in das Menü „Ablage“, dort auf den Befehl „Sichern ...“ und speichern unter einem beliebigen Namen die Datei. Diese hat die Endung „.spx“ und kann auf anderen Macs mit dem gleichen Dienstprogramm geöffnet und ausgelesen werden. (jes)

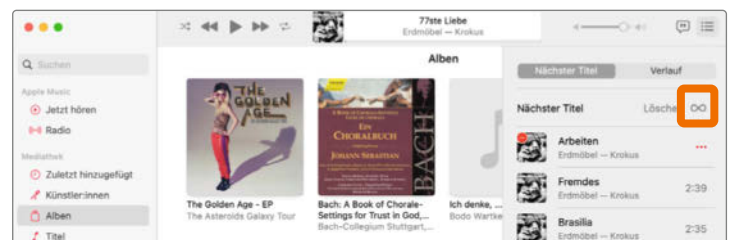
**Man kann die Systeminformationen eines Macs als Datei exportieren und auf einem anderen Mac anschauen.**



## Automatische Musikwiedergabe ausschalten

**?** Wenn ich meine AirPods mit dem MacBook verbinde, startet automatisch die Wiedergabe in Apple Music. Das will ich aber nie. Bevor ich nun Apple Music notgedrungen ganz deinstalliere: Kennen Sie eine Möglichkeit, diese nervtötende Funktion zu deaktivieren?

**!** Ja, die automatische Wiedergabe können Sie in der Musik-App von macOS deaktivieren. Klicken Sie rechts oben auf das Listen-symbol, um die Aufstellung „Nächster Titel“ zu öffnen. Über der Titelliste sehen Sie das rot markierte Unendlichzeichen – es steht für die automatische Wiedergabe. Klicken Sie darauf, um die Funktion auszuschalten. Hiermit deaktivieren Sie die Funktion übrigens für alle Geräte, die mit derselben Apple-ID wie die Musik-App angemeldet sind. In der von uns genutzten App-Version 1.3.4.56



**Über das Unendlichzeichen deaktivieren Sie die automatische Wiedergabe der Musik-App.**

scheint die Funktion etwas fehlerhaft zu sein: Statt von Rot auf Grau zu wechseln, verschwand der Unendlich-Button meist komplett nach dem Klick. Erst zum Beispiel beim Neustart der App und der Wiedergabe einer anderen Playlist erschien er wieder. (tre)

## iOS-App im gespeicherten Ordner finden

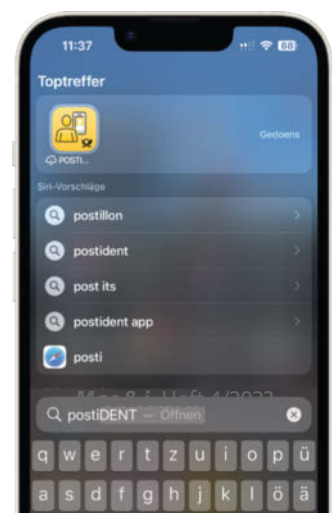
**?** Ich habe auf meinem iPhone die zahlreichen Apps in Ordnern sortiert. Manchmal starte ich sie über die Suche, weil ich nicht mehr weiß, in welchem Ordner sie liegen. Wie finde ich das heraus?

**!** Wenn Sie ohnehin schon die Suche des iPhones bemühen, dann lesen Sie dort meist auch den Ordner, in dem die App liegt: Geben Sie den Namen der App so weit ein, dass als Ergebnis nur noch ein Symbol erscheint. Rechts neben der Trefferliste erscheint der Ordnername. Bleibt der Platz frei, liegt die App auf der obersten Bildschirmenebene oder Ihr Ordner befindet sich im Dock an der Display-Unterseite. Unterordner gibt es auf dem iPhone nicht.

Um zur Suche zu gelangen, finden Sie auf dem Startbildschirm über dem Dock einen Suchen-Button, sofern Sie ihn nicht in „Einstellungen > Home-Bildschirm“ ausgeschaltet haben. Alternativ

wischen Sie von der Mitte eines Homescreens nach unten respektive drücken den Home-Button zweimal. Um einen Ordner zu erstellen, schieben Sie am einfachsten im „Wackelmodus“ ein Icon auf ein anderes. Halten Sie hierfür zunächst ein App-Symbol lange gedrückt. Auf einem iPhone ohne Home-Button wählen Sie aus dem dann erscheinenden Pop-up-Menü den Punkt „Home-Bildschirm bearbeiten“ oder lassen den Finger einfach noch länger liegen. (jes)

**Die Suche nach einer App verrät auch, in welchen Ordner man sie einsortiert hat. In unserem Beispiel heißt er „Gedoens“.**



## Automatisches Löschen des Apple-TV-Cache verhindern

**?** Um auf meinem NAS gespeicherte Mediatheken-Filme mit dem Apple TV wiederzugeben, verwende ich den Media-player Infuse (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 107). Allerdings muss die App in letzter Zeit mehrmals in der Woche alle Metadaten wie Poster von Filmen neu laden. Das war früher nicht so.

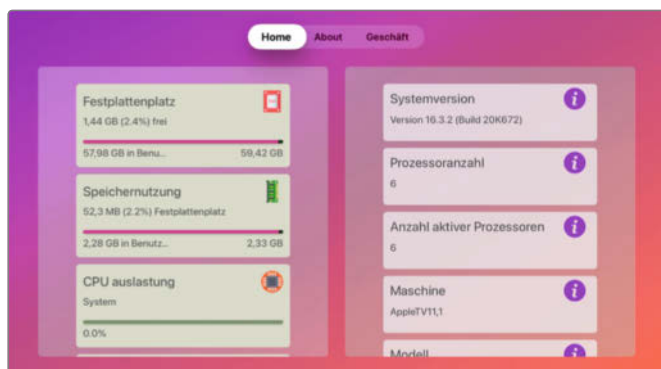
**!** Die Ursache für Ihr Problem liegt im Speichermanagement von tvOS. Wird der Speicher auf dem Apple TV knapp, löscht das System selbsttätig Dateien, die es als verzichtbar ansieht. Darunter fällt auch der Metadaten-Cache von Infuse. Um zu erfahren, wie es um die Auslastung des Speichers steht, können Sie etwa die kostenlose App „TV Info“ verwenden (siehe Webcode am Ende des Artikels).

Eine häufige Ursache für das Volllaufen des Apple-TV-Speichers ist der Bildschirmschoner „Luftaufnahme“. Dieser lädt fortwährend

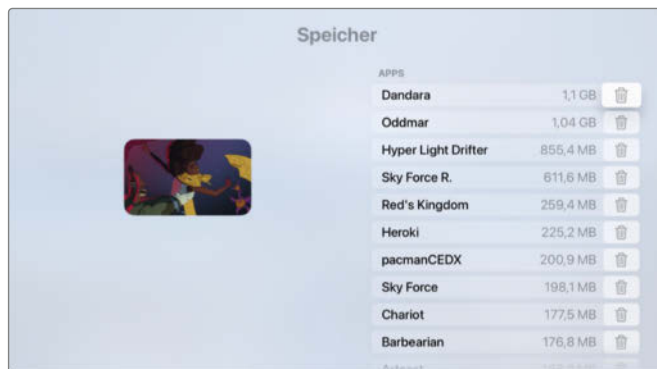
hochauflösende Videos mit bis zu 950 MByte Speicherbedarf nach, die tvOS zwischenspeichert.

Abhilfe schaffen Sie, indem Sie sich in der Einstellungen-App unter „Allgemein > Bildschirmschoner > Typ“ für einen anderen Bildschirmschoner als „Luftaufnahme“ entscheiden – etwa den genügsameren Screensaver „Tiere“. Die zwischengespeicherten Luftaufnahme-Videos belegen danach jedoch weiterhin Platz auf dem Gerät. Um die Daten gezielt aus dem Cache loszuwerden, müssen Sie die automatische Speicherräumung erzwingen. Laden Sie dazu einige besonders große Spiele wie Asphalt 8, Dead Cells oder Modern Combat und löschen sie dann wieder.

Alternativ oder ergänzend können Sie zur Lösung Ihres Problems auch Apps vom Gerät löschen. Um zu sehen, wie viel Speicher bestimmte Apps belegen, wechseln Sie in der Einstellungen-App zu „Allgemein > Speicher verwalten“. Eine App löschen Sie über das jeweilige Papierkorb-Symbol. (Joachim Kläschen/wre)



Die kostenlose App „TV Info“ zeigt, wie viel freier Speicherplatz zur Verfügung steht.



Auch durch das Löschen von ungenutzten tvOS-Apps schaffen Sie Platz auf dem Apple TV.

## iPhone-Bildschirm auf dem Apple TV anzeigen

**?** Ich möchte einer Gruppe von Freunden die iPhone-Bedienung etwas näherbringen. Kann ich den Bildschirm des Smartphones groß auf den Fernseher übertragen?



Schließt man eine Maus oder ein Trackpad via Bluetooth an, kann man das Erscheinungsbild des Zeigers einstellen.

**!** Wenn Sie ein Apple TV oder kompatibles Smart TV haben, geht das leicht. Öffnen Sie das Kontrollzentrum auf dem iPhone oder iPad (den Finger vom oberen rechten Bildschirmrand nach unten ziehen). Tippen Sie dann auf das Symbol mit den zwei sich überlagernden Rechtecken für die Bildschirmsynchronisierung und wählen ein Zielgerät aus. Falls ein AirPlay-Code erscheint, müssen Sie diesen noch auf dem iPhone eintippen.

Damit Sie den Blick Ihrer Freunde auf bestimmte Punkte

Mit AssistiveTouch erscheint auf dem iPhone-Screen ein kleiner beweglicher Punkt, den man auch auf einem angeschlossenen Fernseher sieht.

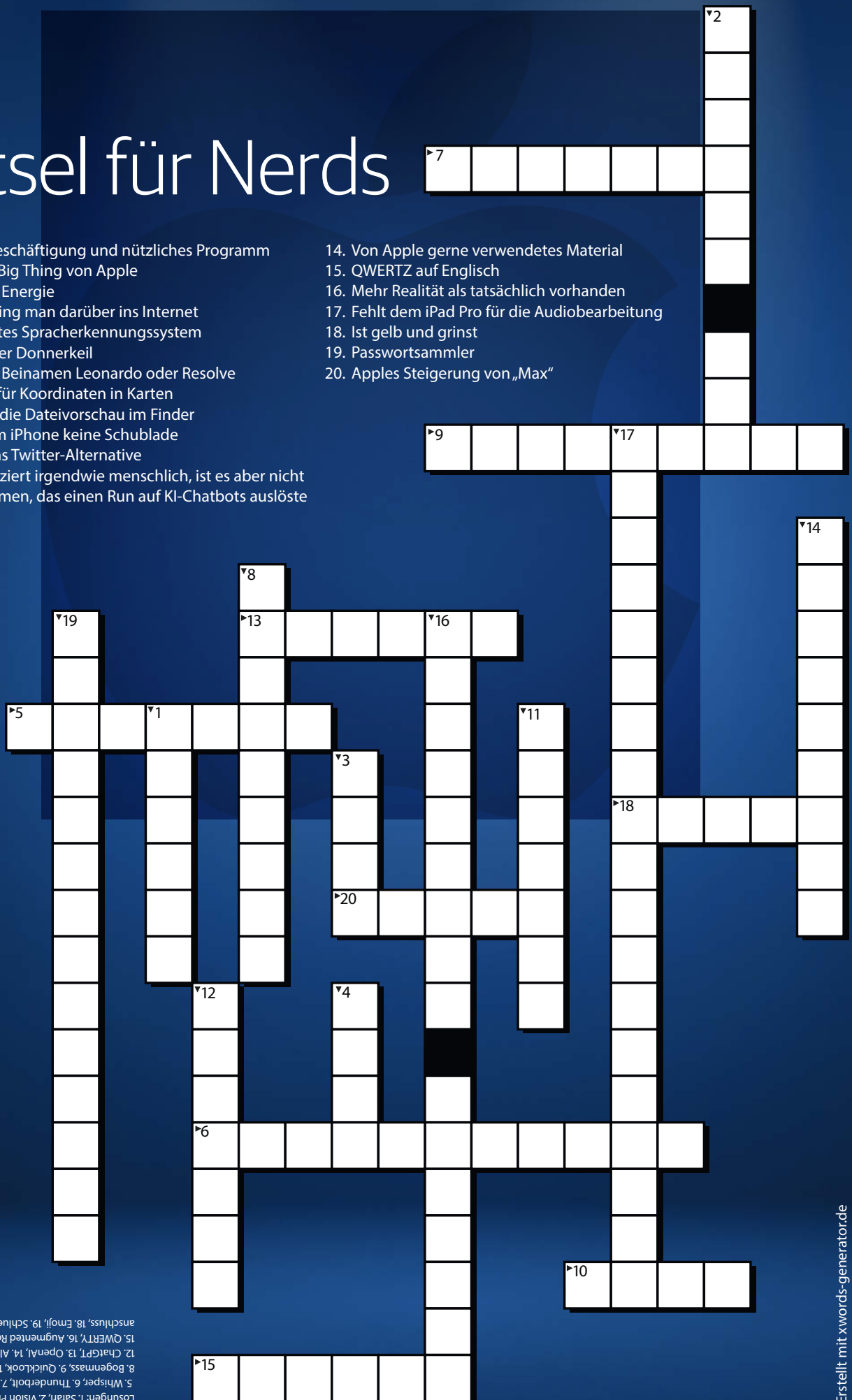
lenken können, ohne einen Laserpointer oder Zeigestock zu verwenden, schalten Sie eine Art runden Mauszeiger unter „Einstellungen > Bedienungshilfen > Tippen > AssistiveTouch“ ein. Wollen Sie mit dem Cursor nicht nur zeigen, sondern auch klicken, können Sie zum Beispiel zusätzlich eine Bluetoothmaus oder -tastatur mit KeyPad mit dem iPhone oder iPad koppeln (unter „Einstellungen > Bluetooth > Meine Geräte“). Anschließend bewegen Sie mit dem verbundenen Bluetoothgerät einen kleinen Kreis, der auch auf dem Fernsehbildschirm erscheint. Dessen Farbe, Größe und die Übersetzungsgeschwindigkeit verändern Sie unter „Einstellungen > Bedienungshilfen > Zeigersteuerung“. (jes)



# Rätsel für Nerds

1. Urlaubsbeschäftigung und nützliches Programm
2. The Next Big Thing von Apple
3. Speichert Energie
4. Vor DSL ging man darüber ins Internet
5. Intelligentes Spracherkennungssystem
6. Kabelhafter Donnerkeil
7. Trägt den Beinamen Leonardo oder Resolve
8. Notation für Koordinaten in Karten
9. Name für die Dateivorschau im Finder
10. Braucht im iPhone keine Schublade
11. Instagrams Twitter-Alternative
12. Kommuniziert irgendwie menschlich, ist es aber nicht
13. Unternehmen, das einen Run auf KI-Chatbots auslöste

14. Von Apple gerne verwendetes Material
15. QWERTZ auf Englisch
16. Mehr Realität als tatsächlich vorhanden
17. Fehlt dem iPad Pro für die Audibearbeitung
18. Ist gelb und grinst
19. Passwortsammler
20. Apples Steigerung von „Max“



Lösungen: 1. Safari, 2. Vision Pro, 3. Akku, 4. iSDN, 5. Whisper, 6. Thunderbolt, 7. DaVinci, 8. Bogenmass, 9. Quicklook, 10. eS/IM, 11. Threads, 12. ChatGPT, 13. OpenAI, 14. Aluminium, 15. QWERTY, 16. Augmented Reality, 17. Kopfhöreranschluss, 18. Emoji, 19. Schlüsselsymbol, 20. Ultra



# Mac&i Wissen erfahren

## Webinar



### Rechtliche Aspekte der App-Entwicklung

Lernen Sie die wichtigsten Anforderungen kennen, um erfolgreich und rechtssicher Apps zu entwickeln und zu veröffentlichen.

**16.08.2023**

Enthalten in  **Mac&i PRO**

## Workshop



### Sichere Apps für iOS und Android entwickeln

Der Workshop zeigt praxisnah die entscheidenden Entwicklungspraktiken, Konzepte und Methoden, um Sicherheit in Apps zu gewährleisten.

**29. – 30.08.2023**

## Webinar



### MDM/iOS in Unternehmen mit 16.4 und iOS 17

Praktisches Wissen zum Verwalten von iOS-/macOS-Geräten in Unternehmen – bringen Sie auch Ihr Wissen zu MDM auf den neuesten Stand.

**29.08.2023**

Enthalten in  **Mac&i PRO**

## Webinar



### Apple Watch im Unternehmenseinsatz

Erfahren Sie in unserem Webinar Herausforderungen des beruflichen Einsatzes der Apple Watch & wie man damit umgeht.

**19.09.2023**

Enthalten in  **Mac&i PRO**

## Workshop



### iPads in Schulen

Erfahren Sie alle wichtigen Aspekte, um Apple-Geräte in Schulen bereitzustellen und sie anschließend von zentraler Stelle aus zu verwalten.

**19. – 20.09.2023**

## Workshop



### Mobile Apps mit Flutter

Neben dem Einrichten der Toolchain und den Grundlagen der App-Programmierung führt der Workshop durch die Praxis der App-Entwicklung.

**07. – 08.11.2023**

Jetzt Frühbucher-Rabatt sichern:

**[events.heise.de/mac-and-i](https://events.heise.de/mac-and-i)**

# IMPRESSUM

## Redaktion Mac & i

E-Mail: [redaktion@mac-and-i.de](mailto:redaktion@mac-and-i.de)  
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-300  
Telefax: 05 11/53 52-417  
Internet: [www.mac-and-i.de](http://www.mac-and-i.de)

## Chefredakteur:

Luca Caracciolo ([lca@mac-and-i.de](mailto:lca@mac-and-i.de)),  
verantwortlich für den redaktionellen Teil

## Redaktion:

Leo Becker ([lbe@mac-and-i.de](mailto:lbe@mac-and-i.de)),  
Wolfgang Kreutz ([wre@mac-and-i.de](mailto:wre@mac-and-i.de)),  
Johannes Schuster ([jes@mac-and-i.de](mailto:jes@mac-and-i.de)),  
Inge Schwabe ([ims@mac-and-i.de](mailto:ims@mac-and-i.de)),  
Ben Schwan ([bsc@mac-and-i.de](mailto:bsc@mac-and-i.de)),  
Sebastian Trebesch ([tre@mac-and-i.de](mailto:tre@mac-and-i.de)),  
Holger Zelder ([hze@mac-and-i.de](mailto:hze@mac-and-i.de))

## Ständige Mitarbeiter:

Christoph Dernbach, Tobias Engler,  
Joachim Kläschen, Markus Stöbe

## Autoren dieser Ausgabe:

Simon Hartmann, Immo Junghärtchen,  
Malte Kirchner ([mki@heise.de](mailto:mki@heise.de)), Christian Knerrmann,  
Benjamin Kraft ([bkr@ct.de](mailto:bkr@ct.de)), Stefan Mayer-Popp,  
Michael Reimann, Christian Rentrop, Klaus Rodewig,  
Kai Schwirzke, Dr. Michael Spehr, Mark Zimmermann

## Assistenz:

Susanne Cölle ([suc@ct.de](mailto:suc@ct.de)), Christopher Tränkmann  
([cht@ct.de](mailto:cht@ct.de)), Martin Triadan ([mat@ct.de](mailto:mat@ct.de))

## Art Director, Chefin vom Dienst:

Anja Kreft

## DTP-Produktion:

Vanessa Bahr, Dörte Bluhm, Lara Bögner, Beatrix Dedek,  
Madlen Grunert, Lisa Hemmerling, Steffi Martens,  
Marei Stade, Matthias Timm, Christiane Tümmeler,  
Leonie Preuß, Dariia Yelistratova, Ninett Wagner

## Xpublisher-Technik:

Melanie Becker, Kevin Harte,  
Thomas Kaltschmidt, Pascal Wissner

## Covermotiv:

Apple, Montage: Mac & i

## Fotografie:

Andreas Wodrich, Melissa Ramson

## Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG  
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-0  
Telefax: 05 11/53 52-129

## 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](http://www.heise.de/mediadaten/mac_and_i)

## Leiter Vertrieb und Marketing:

André Lux (-299)

## Druck:

Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG  
Frankfurter Straße 168  
34121 Kassel

## Vertrieb Einzelverkauf:

DMV DER MEDIENVERTRIEB GmbH & Co. KG  
Meßberg 1  
20086 Hamburg  
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 1850  
E-Mail: [info@dermedienvertrieb.de](mailto: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.de/select/mac-and-i](http://heise.de/select/mac-and-i) sowie das Mac & i-Artikel-Archiv – kostet  
pro Jahr € 6,30 (Schweiz CHF 7,00) Aufpreis.

Mitglieder der GI (Gesellschaft für Informatik e. V.)  
erhalten das Abonnement zu einem ermäßigten Preis  
mit 25 % Mitgliederrabatt (gegen Vorlage eines  
Nachweises).

Die nächste Mac & i  
erscheint voraussichtlich  
am 5. Oktober 2023.

## Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

## Heise Medien GmbH & Co. KG

### Leserservice

Postfach 24 69

49014 Osnabrück

E-Mail: [leserservice@heise.de](mailto:leserservice@heise.de)

Telefon: 05 41/8 00 09-120

Fax: 05 41/8 00 09-122

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen  
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion  
vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein  
Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche 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](http://www.xpublisher.com)

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Innenteil gedruckt auf Recyclingpapier mit dem  
Umweltzeichen „Der Blaue Engel“.

© Copyright 2023 by Heise Medien GmbH & Co. KG  
ISSN 2193-8938



## INSERENTEN

apfelband GmbH, Rheinzabern..... 21  
Buhl Data Service GmbH, Neunkirchen ..... 2

Cordaware GmbH, Pfaffenhofen..... 148  
falkmedia GmbH & Co. KG, Kiel..... 59



# Mac&i PRO

Nur 995 € im Jahr

## Apple. Experten. Wissen.

Mac & i Pro verschafft Entscheidern, Administratoren und Entwicklern, die sich mit Apple-Systemen beschäftigen, einen wesentlichen Vorsprung.

### Im Paket enthalten sind:

- Bis zu **24 Live-Webinare** pro Jahr
- Zugang zur **Mac & i Pro-Experten-plattform**
- **Pro Talks** mit kompetenten Gästen
- **Mediathek** mit allen Webinaren
- 1 **heise+** Jahresabo
- 1 **heise Pur** Jahresabo

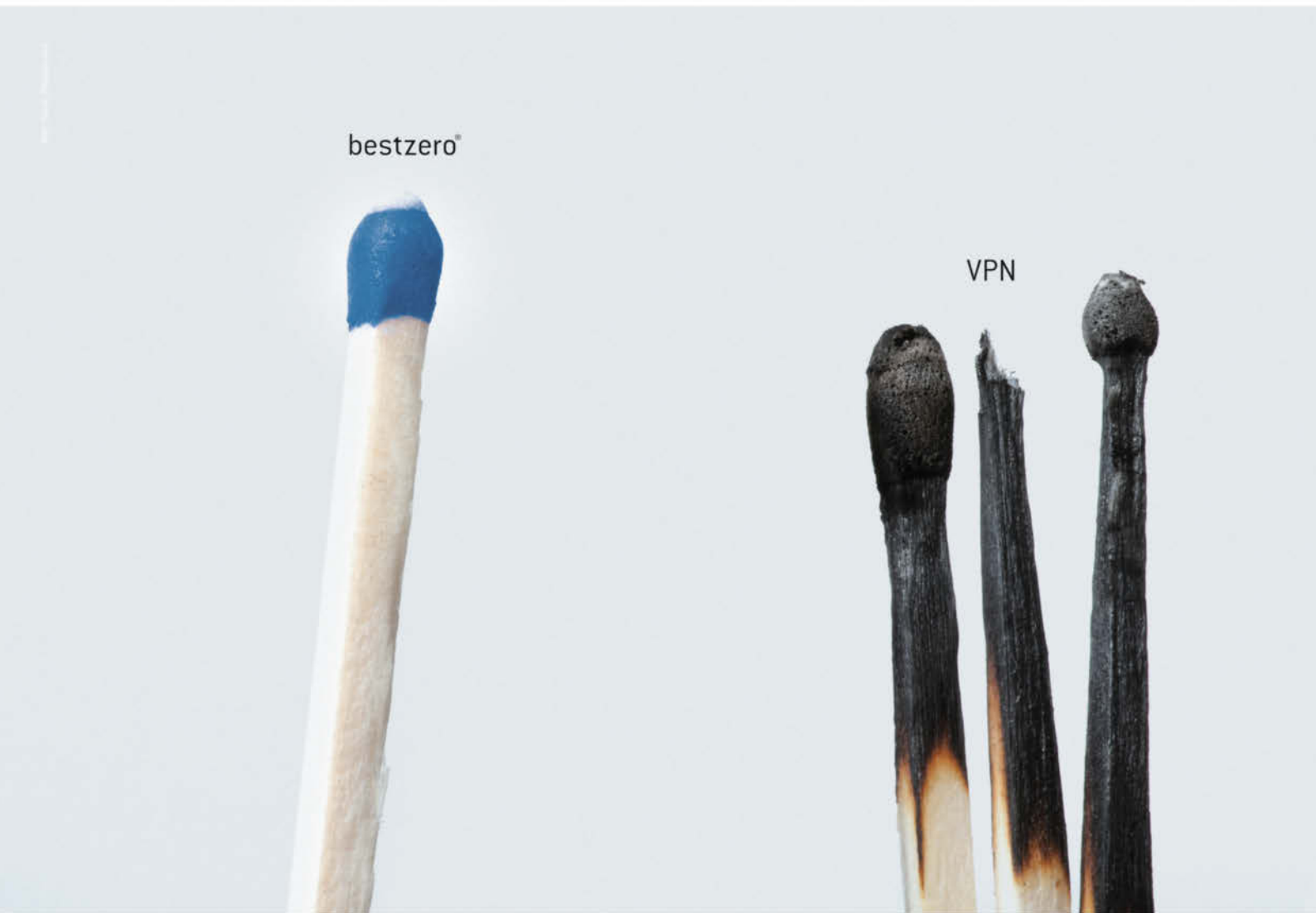
Jetzt Mac & i Pro-Paket sichern:  
[www.mac-and-i.de/pro](http://www.mac-and-i.de/pro)





# ZÜNDENDE IDEEN FÜR HYBRIDE ARBEITSWELTEN.

Cordaware **bestzero**®: Verbindet Menschen mit Applikationen, nicht mit Netzwerken.



Remote Zugriff auf lokale Ressourcen **schnell** und **einfach** bereitstellen.

Keine offenen eingehenden Ports erforderlich => **Zero-Firewall-Config**.

**Zeitgesteuerter** und **2FA** bedingter Appzugriff.



✓ Verfügbar für Windows, macOS, Linux und Android

Cordaware GmbH Informationslogistik +++ Fon +49 84 41 85 93 200 +++ [info@cordaware.com](mailto:info@cordaware.com) +++ [www.cordaware.com](http://www.cordaware.com)

