

Filme, Serien, Fitness und mehr: Die 20 besten Apple-TV-Apps

Smarte E-Bikes für City  
und Touren ab 2000 Euro

Schweiz CHF 18.00 | Österreich, Benelux € 11,90 | Italien € 13,30

Oktober - November 2021

€ 10,90

# Mac & i

Das Apple-Magazin von **c't** Heft 5/2021



## Tipps zu macOS 12, iOS 15, watchOS 8...

- So profitieren Sie von allen wichtigen Verbesserungen
- Im Detail: Die neuen Datenschutzfunktionen
- Das bringt iOS 15 für Unternehmen

## Die neuen iPhones und iPads im Test

- Was iPhone 13, 13 Pro, 13 mini, 13 Pro Max, iPad 9 und iPad mini 6 bringen
- Für wen sich der Umstieg lohnt



## Spotify, Amazon, Apple Music & Co.

- Fünf Streaming-Dienste im Vergleich
- Verlustfrei Musik hören ab 10 Euro im Monat



### PRAXIS

macOS personalisieren  
mit Hammerspoon

Mac-Tastaturbelegung  
nach Bedarf ändern

Animationen in Apps  
erstellen mit SwiftUI

### TESTS

USB-C-Monitore  
von ultrabreit bis 4K

FritzRepeater 6000  
für bestes WLAN 6

Schnelle Einbau-SSDs  
und passende Gehäuse

### REPORTS

Apples umstrittener  
Kinderporno-Scan

Profis reparieren Was-  
erschäden am Mac

„Pegasus“ spioniert  
iPhone-Besitzer aus





# MIT **Mac & i** IMMER EINE NASENLÄNGE VORAUSS

+ 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 14,40 € statt 21,80 €

**NEU:** 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.



## Apples gebrochene Sicherheitsversprechen

„Privatsphäre. Das ist iPhone.“ Mit diesem Slogan geht Apple nun schon seit Jahren hausieren. Doch zunehmend habe ich das Gefühl, dass das Versprechen zu einer hohlen Phrase verkommt. Das hat gleich vier Gründe:

1. Apple setzt die falschen Prioritäten. Das lokale Scannen auf Kindesmissbrauchsbilder ist unter Datenschützern stark umstritten (siehe S. 52). Statt ausreichende Ressourcen in den Schutz des Betriebssystems selbst zu stecken, beschäftigen sich offenbar wichtige Teile des Sicherheitsteams mit problematischer Technik. Dabei könnten sie die furchtbaren Aufnahmen wie alle anderen großen Anbieter in der Cloud ermitteln, was keinen Eingriff in die Gerätesouveränität bedeuten würde.
2. Apple lässt über Monate eine Stellungnahme zu schwerwiegenden Lücken in iPhones vermissen, über die deren Besitzer bis ins letzte Detail ausgehorcht werden konnten. Die Spyware Pegasus zeigt das immense Gefahrenpotenzial (S. 68). Apple teilte über Wochen nicht mit, ob die zugrundeliegende Lücke endlich geschlossen war. Mit iOS 14.8 wurde der Bug zwar gefixt, doch niemand weiß, wann der nächste kommt.
3. Apple investiert zu wenig in sichere Systeme. Pegasus hat gezeigt, wie brüchig iOS sein kann. Das liegt auch an grundlegenden Problemen im Code. Apple muss seine Systeme auditieren und abdichten, sonst droht regelmäßig ein neues Pegasus. Gleichzeitig hat das Fehlersuchprogramm („Bug Bounty“) des Konzerns einen schlechten Ruf. Anders als bei Microsoft, Google oder Facebook müssen sich Sicherheitsforscher offenbar oft mit Apple herumstreiten, bis Zahlungen fließen, teilweise fallen diese auch zu gering aus. Das geht auf Kosten der so wichtigen Motivation dieser Experten.
4. Apple gibt manches Sicherheitsfeature erst gegen Geld heraus. Nur im Bezahlabo gibt es etwa das nützliche iCloud Private Relay, das Datenspurten verwischt, oder die Anti-Spam-Funktion „Meine E-Mail schützen“ (S. 104). Würde Apple solche tollen Funktionen allen Nutzern zur Verfügung stellen, könnte man Vertrauen zurückgewinnen.

Fazit: Bevor „Privatsphäre. Das ist iPhone.“ wirklich (wieder) gilt, muss der Konzern endlich seine Hausaufgaben machen.

Ben Schwan





## Tipps zu macOS 12, iOS 15, watchOS 8 ...

Die Neuerungen in iOS 15, iPadOS 15, watchOS 8, tvOS 15 sowie bei HomeKit und AirPods sind schon da – und viele haben es noch gar nicht gemerkt. Bei macOS 12 wird es demnächst ähnlich sein. Wir geben Tipps, wo Sie die wichtigen Verbesserungen finden und wie Sie davon profitieren. 20

macOS 12 Monterey	21
iOS 15 und iPadOS 15	29
watchOS 8, tvOS 15, HomeKit und AirPods	37
Tipps zu allen neuen Systemen und Apple-Apps	43
Im Detail: Die neuen Datenschutzfunktionen	104
Das bringen iOS und iPadOS 15 für Unternehmen	126

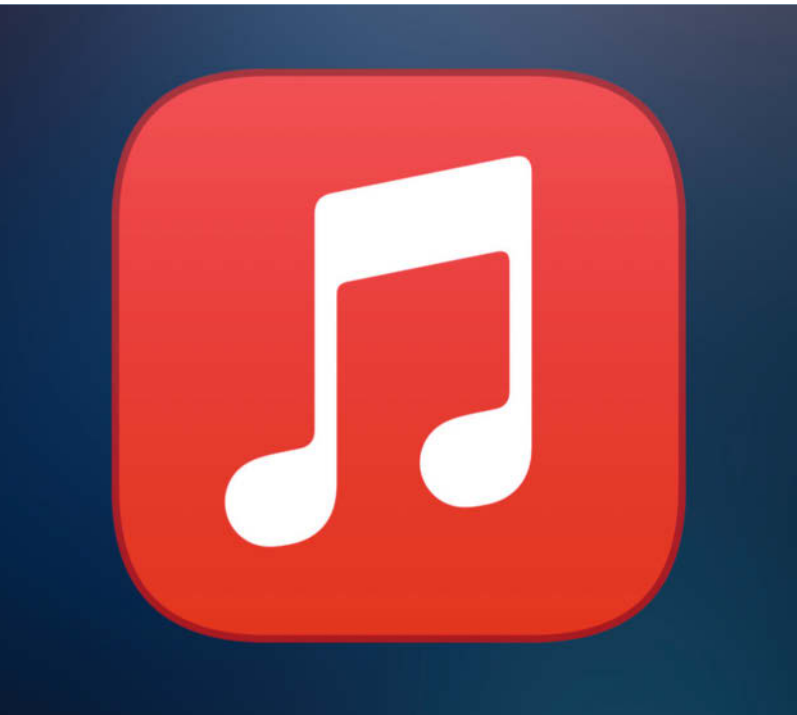
## Hardware-Tests

Smarte E-Bikes für City und Touren ab 2000 Euro	58
FritzRepeater 6000 für bestes WLAN 6	74
USB-C-Monitore von ultrabreit bis 4K	80
Schnelle Einbau-SSDs und passende Gehäuse	108
Vielseitiges Thunderbolt-4-Dock von Sonnet	112
USB-3.2-Hub mit HDMI bei 4K und 60 Hz von Inline	112
Gadgets im Check: Nützlich oder skurril?	140



## Software-Tests

Spotify, Amazon, Apple Music & Co	90
Waltr Pro überträgt Dateien an das iPhone	113
Reflector 4 teilt iOS-Bildschirm Inhalte	113
BBEdit 14, Code-Editor mit Notizmodus	114
Paletro: Schnellzugriff auf Menübefehle	114
NetNewsWire: RSS-Reader für iOS und macOS	115
Remote Buddy macht Macs fernsteuerbar	115
Flora Incognita identifiziert Pflanzen	116
Brickit für iOS zählt Lego-Steine	116
Genius Scan digitalisiert Dokumente	117
Wohin? für iOS: Location-Finder mit AR	117
Die 20 besten Apple-TV-Apps	118
Spiele: SongPop Party, SNKRX, Night Book, Hidden Codes	148
Chicory, Overboard, Total War, Realpolitiks II	150





## Die neuen iPhones und iPads im Test

Mit schnelleren Prozessoren, verbesserten Kameras bei den iPhones und zusätzlich einem neuen Design beim iPad mini eröffnete Apple die Vorstellung neuer Geräte im Herbst. Mac & i hat die sechs Kandidaten einem gründlichen Check-up im Labor unterzogen und alle Verbesserungen in der Praxis ausprobiert.

Was iPhone 13, 13 Pro, 13 mini und 13 Pro Max bringen 8  
iPad 9 und iPad mini 6: Für wen sich der Umstieg lohnt 14

## Praxis

Mac-Tastaturbelegung nach Bedarf ändern	76
Wasserschäden am Mac: Profireparatur, erste Hilfe, Vorsorge	98
macOS personalisieren mit Hammerspoon	132
Animationen in Apps erstellen mit SwiftUI	142
Fragen und Antworten zu macOS, iOS, tvOS, HomeKit ...	152

## Magazin

Editorial	3
Leserbriefe	6
Pro & Contra: Sollte das iPhone kabellos werden?	7
Neu von Apple: Apple Watch Series 7, Fitness+	18
Apples umstrittener Kinderporno-Scan	52
„Pegasus“ spioniert iPhone-Besitzer aus	68
In eigener Sache: Mac & i Club	160
Impressum	161
Kolumne. Wurm im Apfel. Von Ralph Ruthe.	162

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



## Wirklich interessante Apps laufen nicht auf M1-Macs

*Horizont erweitern, Empfehlenswerte iOS-Apps für ARM-Macs, Mac & i Heft 4/2021, S. 74*

Die wirklich interessanten Apps laufen nicht auf M1-Macs. Und da die App-Anbieter jederzeit selbst bestimmen können, ob / wann sie eine App [nicht mehr] für M1-Macs verfügbar machen, kann ich mich auch nicht darauf verlassen, die App auf dem Mac nutzen zu können. Dass die Entwickler, wenn sie Mac-spezifische Apps anbieten, die iPad-Apps nicht verfügbar machen, würde ich ja noch einsehen. Aber wenn es keine Mac-App gibt (Beispiel Threema), ist es schon mehr als ärgerlich, die iPad-App nicht einfach auf dem Mac nutzen zu können. Diese Einschränkung ist natürlich auch in Apples Interesse: ich würde sonst ja möglicherweise kein iPad kaufen, weil alles auch mit dem Mac geht.

dl3led im Mac & i-Forum

## Und Intel-Macs?

Könnt Ihr mal eine ähnliche Übersicht für iOS-Apps machen, die auch auf Intel-Macs laufen? Drei Beispiele fallen mir spontan ein: 1. FileBrowser, ein Dateimanager (kostet aber extra) 2. SudoKoi, ein Sudoku mit ein paar netten Features, z. B. Stift-Unterstützung auf dem iPad und der Möglichkeit, Sudokus z. B. aus Zeitschriften zu scannen. 3. Infuse, ein leistungsfähiger Video-Player.

ShifterTwo im Mac & i-Forum

Interessanter Vorschlag, vielen Dank. (se)



## Kredit ist besser

*Mieten statt Kaufen, Welche Vorteile Abo oder Miete von Macs und iOS-Geräten bieten, Mac & i Heft 4/2021, S. 82*

Die meisten Banken machen bessere Angebote für einen Kredit und das Gerät gehört einem dann. Bei solchen Summen ist Miete im privaten Umfeld nicht sinnvoll, außer bei sehr kurzen Laufzeiten, wie für Veranstaltungen. Bei größeren Unternehmen kann allenfalls noch Leasing sinnvoll sein, wenn da z. B. 1000 MacBooks gebraucht werden, aber da zahlt auch keiner mehr die Listenpreise von Apple.

Kernel OOPS im Mac & i-Forum

## Zu viele Funktionen bleiben verwehrt

*Hinter den Kulissen, Technische Details zu den neuen Systemen, Mac & i Heft 4/2021, S. 20*

„Macs mit Intel-CPU's bleiben einige spannende neue Funktionen der Betriebssysteme verwehrt.“ Das ist richtig. Dummerweise bleiben aber auch Macs mit M1-Prozessor einige spannende Funktionen anderer Betriebssysteme verwehrt. Ich denke an Windows 10 und die dafür programmierten Branchenlösungen und Spezialapplikationen. So wie ich sie brauche – sorry, ein Praxisverwaltungssystem und zahlreiche durch Hardware-Dongles abgesicherte Software für Spezialgeräte laufen ohne WIntel einfach nicht. Bisher konnte ich das W10 wunderbar virtualisiert in VMWare Fusion auf dem MacBook Pro 15 Zoll laufen lassen. Von 2012. Schaut so aus, also ob das alte MacBook weiter im Einsatz bleibt. Ein MacBook 16 Zoll I9 von 2019 für 3800 Euro zu kaufen, wenn das als veraltetes Auslaufmodell gilt, habe ich nun auch keine Lust. Und ein M1X-MacBook taugt leider für meine Arbeit nicht, auch wenn es ungefragt Texte in Fotos erkennt. Schade.

Dr. Joachim Neudert

## Angaben zum Datenschutz vermisst

*Bleib gesund, Acht Smartwatches im Fitness-Check, Mac & i Heft 4/2021, S. 90*

Mir fehlt in der Tabelle die Info über den Datenschutz, denn bei vielen landen alle Daten zur Fitness, GPS Daten zu den Workouts etc. in der Cloud, etwas womit sich vielleicht nicht jeder wohlfühlt.

Joe333 im Mac & i-Forum

## App nach Vorstellung deutlich teurer

*Maus-Zeiger, Kurztest in Mac & i Heft 4/2021, S. 104*

Wir hatten schon geSteve-ed (Programm-Funktionen geklaut) und ge-heise-t (heise-Bericht wirkt wie DDoS) aber wie nennen wir es, wenn der Preis eines Programms sich nach Vorstellung bei Mac & i fast verdoppelt, wie bei Cursor Pro?

jahonix im Mac & i-Forum

Das nennen wir fies.

(se)



# Sollte das iPhone kabellos werden?

Viele hatten im Vorfeld erwartet, dass Apple beim iPhone 13 die Lightning-Buchse abschafft. Sollte die nächste Generation ohne Anschlüsse kommen?

Wozu

braucht

das iPhone

überhaupt noch

eine Buchse? Den Light-

ning-Port nutze ich schon

ewig nicht mehr. Bevor ich nach

einem Kabel und einer freien USB-

Buchse suche, schicke ich die Dateien lie-

ber kurz per AirDrop an meinen Mac. Das klappt

dank moderner Funkverbindung flink und wesent-

lich komfortabler. Meine Daten synchronisiere ich über

WLAN mit dem Rechner, das Backup läuft ebenfalls drahtlos.

Gute und bezahlbare Kopfhörer gibt es mit Bluetooth, bei denen

man sich nicht auch noch mit lästigen Strippen herumärgern muss.

Daheim streame ich meine Musik ohnehin an WLAN-Lautsprecher, die gar

keine Klinkenbuchse haben. Will ich Fotos und

Videos von meinem iPhone auf dem großen Bild-

schirm zeigen, schicke ich sie per AirPlay drahtlos

aufs Apple TV. Was nicht da ist, geht auch nicht

kaputt: Ladekabel knicken gerne ab und haben

Wackelkontakte. Der Lightning-Port kann sich mit

der Zeit abnutzen oder verstopfen. Nicht zu ver-

gessen: Ohne einen Lightning-Port könnte Apple

das iPhone noch besser abdichten und den Schutz

gegen Wasserschäden verstärken. CarPlay funk-

tioniert in vielen Neuwagen und mit Nachrüstra-

dios drahtlos über WLAN. Ladeflächen mit Induk-

tion gehören in vielen Autos dazu, notfalls gibt es

für wenig Geld Handyhalterungen, die das iPhone

per Qi oder MagSafe im Auto während der Fahrt

betanken. Selbst manche Powerbanks für unter-

wegs laden inzwischen induktiv. Klar, ein Kabel

lädt das iPhone schneller auf als das induktive Ver-

fahren. Das stört mich aber nicht, ich habe es meis-

tens nicht eilig. Und mit MagSafe gelingt nicht nur

die Koppelung zum Ladeadapter perfekt, sondern

das iPhone wird auch magnetisch gehalten und

lässt sich mit einem Handgriff wieder abziehen.

Kabel nerven nur. Ließe sich das nächste iPhone

ausschließlich per Induktion laden und drahtlos

synchronisieren, wäre das nur der konsequent

nächste Schritt. Bei der Apple Watch klappt das

doch auch – von Anfang an schon. (hze)



## PRO

**Holger Zelder** benutzt den Lightning-Anschluss vom iPhone schon jetzt nicht mehr.

## CONTRA

**Sebastian Trepesch** kann auf eine Buchse am iPhone nicht verzichten.



Meine Bereitschaft, ein übertrieben großes und teures Ladegerät für das iPhone namens MagSafe mit mir herumzuschleppen, geht gegen null. In vielen Urlauben nehme ich die Apple Watch nicht mit, weil sie täglich geladen werden will und der Ladepuck störender Ballast ist. Es gibt mehr Menschen wie mich, die gerne einen möglichst leichten Rucksack tragen möchten. Die ihr Smartphone an einer Steckdose oder einem beliebigen USB-Port laden wollen, wenn eben mal nur der zur Verfügung steht. Mit einem kleinen Kabel. Schneller und energieeffizienter. Und wenn ich fernab der Zivilisation unterwegs bin, habe ich eine Powerbank dabei – mit USB-Anschluss. Wieder zu Hause, importiere ich Fotos und Videos in eine Bildverwaltung auf den Mac. Per Kabel, denn einen anderen Weg gibt es nicht. iCloud-Fotos scheidet – erst recht in Zeiten von ProRAW und 4K – aus, der Dienst ist zu teuer und unkomfortabel für große Datenmengen. Das iPhone ist mehr als nur Spielzeug: Über MagSafe kann man nun mal kein Audiointerface anschließen. Oder sich mit einem D/A-Wandler einen vollwertigen Kopfhöreranschluss basteln, um die Nubert-Boxen oder Beyerdynamic-Kopfhörer anzuschließen. Nicht jedes Auto mit CarPlay unterstützt schon die drahtlose Übertragung. Auch für den DFU-Modus braucht man zwingend ein Kabel. Meiner

Ansicht nach gibt es kein ernst zu nehmendes Argument gegen die Buchse. Zu teuer? Lächerlich bei einem 1000-Euro-Gerät. Wasser-

schutz? Den bietet das iPhone jetzt schon und genügend

Technik beweist, dass man Ports wasserdicht konzipieren

kann. Wer den Anschluss verdreht und nicht säu-

bern mag, möge ihn eben nicht nutzen. Klar,

wer alles so einrichtet, wie Apple es

wünscht, braucht keinen Ladeport am

iPhone. Ich schon. Und ich freue

mich über MagSafe, Blue-

tooth und WLAN als

zusätzliche Mög-

lichkeiten.

(tre)



# Goldstücke

iPhone 13, 13 mini, 13 Pro und 13 Pro Max im Test

Kamera, Display, Akkulaufzeit und Chip – auf diese Punkte setzte Apple den Fokus der Entwicklung, damit die iPhones von 2021 gegenüber ihren Vorgängern glänzen. Unser Test klärt, ob Nutzerinnen und Nutzer von den Neuerungen spürbar profitieren.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Von Sebastian Trepesch

Is it now too pretentious, that the iPhone 13 Pro in Gold? Or just in this color especially chic? It is a bit of both, and over taste one can not argue. The color underlines the noble housing anyway: The iPhone becomes the gold piece.

The other variants (available colors see table on page 13) certainly are not less noble. Apple designates the material of the technically identical iPhone 13 Pro and 13 Pro Max as high-end as „Edelstahl in chirurgischer Qualität“, that of the iPhone 13

and 13 mini as „Aluminium in Raumfahrt-Qualität“. Also the latter devices are similar, apart from the size. Even if one does not want to hear this marketing blabla, one must admit, that a smartphone can hardly be considered high-end.

So we are used to the iPhones. For the tech enthusiasts like us the outside is only half the story. One packs the shell of the iPhone 12 Pro on top and presents it soberly: „Aha, anders.“ Because even when the design is on the

ersten Blick genau wie das des Vorgängers aussieht, unterscheidet es sich doch in Details. Allen voran ist der Kamerabuckel nicht an exakt derselben Position, ist größer und ragt weiter heraus. Ein verräterisches Indiz, dass sich an den Kameras etwas getan hat. Doch schalten wir das Gerät lieber erst einmal ein und werfen einen Blick auf die Front.

### Display mit variablem Hertzschlag

6,1 Zoll Bildschirmdiagonale haben das iPhone 13 und 13 Pro. Das 13 mini bietet 5,4 Zoll, das 13 Pro Max 6,7 Zoll. Alle arbeiten mit einem Seitenverhältnis von 16:7,4. Der Notch, die Kerbe oben im Display für die Frontkamera und Face ID, ist etwas geschrumpft, aber noch lange kein kleiner Punkt wie bei vielen Android-Smartphones. Für zusätzliche Informationen nutzt Apple den gewonnenen Raum in der Menüleiste bisher nicht – schade.

Die Bildschirme stellen den P3-Farbraum dar und sie sind nun heller als die der Vorgänger. Apple gibt 175 bis 200 cd/m<sup>2</sup> mehr an, nämlich 800 cd/m<sup>2</sup> für das iPhone 13 und 1000 cd/m<sup>2</sup> für die Pro-Modelle. Die punktuellen Spitzenwerte bei HDR lägen wie bisher 1200 cd/m<sup>2</sup>. Sinn der höheren Helligkeiten ist nicht unbedingt, das Display besser als Taschenlampe verwenden zu können. Sondern man kann damit den Bildschirm bei Sonnenlicht besser ablesen. Legt man die Modelle nebeneinander, sieht man sofort einen Unterschied. Wir haben trotzdem unser Labor bemüht: Auf einer durchgängig weißen Seite ermittelten wir mit unserem geeichten Leuchtdichte-Messgerät beim iPhone 13 (mini) mit 815 cd/m<sup>2</sup> sogar leicht bessere Werte als die Herstellerangaben, Pro und Pro Max lagen mit 1020 und 971 cd/m<sup>2</sup> ebenfalls nahe daran. Peaks bei stark überbelichteten HDR-Bildern fanden wir auch bei dem iPhone 13 (ohne Pro) im vierstelligen Candela-Bereich.

Noch wichtiger ist allerdings eine Display-Neuerung, die nur 13 Pro und Pro Max bekamen: Die Bildwiederholrate beträgt nun statt statischen 60 Hertz variable 10 bis 120 Hertz. Apple nennt die Technik „ProMotion“. Die Anhebung war angesichts der Android-Konkurrenz längst überfällig, ja auch die Pro-iPads bieten die Technik schon seit 2017. Von der hohen Bildwiederholrate profitieren nicht nur Gamer. Schon beim Scrollen von einer Webseite fällt auf, wie geschmeidig der Text fließt, während er bei den Modellen ohne Pro und früheren Generationen leicht ruckelt. Doch sinnvollerweise läuft das Display nur vereinzelt schneller: Zeigt es Bewegungen und ist die App vom Entwickler darauf angepasst, erhöht das iPhone sofort und unmerklich die Wiederholrate. Bei statischen Inhalten reduziert es sie so stark auf einen praktischen Grund:

### Akku: Langsamer leer, schnell voll

Die niedrige Bildwiederholrate spart Energie. Das ist eine der Methoden, wie Apple die Akkulaufzeit erhöhen konnte. Besonders raffiniert: Bei Filmen synchronisiert sich das Display mit der Framerate des Videos, zum Beispiel auf 24 Bilder pro Sekunde.

Von anderen Maßnahmen für eine längere Laufzeit profitieren auch die iPhones ohne ProMotion. Einerseits führt Apple den sparsamen Prozessor (dazu gleich mehr) ins Feld, andererseits dürften vor allem die gewachsenen Akkus verantwortlich sein. Die Kapazität des iPhone 13 beträgt 12,4 Wh, beim 12er waren es 10,78 Wh. In

## i

### kurz & knapp

- Die iPhones von 2021 glänzen gegenüber ihren Vorgängern vor allem mit neuen Kameras und einer längeren Akkulaufzeit.
- Die Pro-Geräte bieten ein Display mit einer Bildwiederholfrequenz von bis zu 120 Hertz.
- Smartphone-Fotografen und -Filmer werden vor allem von den Pro-Geräten angesprochen, die neben einem Tele eine Makro-Funktion bieten.

unseren Laufzeittests machte sich das abgesehen von nicht schlüssigen Werten im Spiele-Szenario deutlich bemerkbar, zum Beispiel hielt das iPhone 13 dreieinhalb Stunden länger beim Surfen durch als das iPhone 12, nämlich 16,6 Stunden (siehe Benchmark-Tabelle Seite 11). Mit den Geräten von diesem Jahr kommt man also entspannter durch den Alltag. Laufzeitsieger ist mit über 20 Stunden klar das iPhone 13 Pro Max, bei dem angesichts des großen Akkus die Funkverbindungen und diversen Hintergrundaktivitäten weniger ins Gewicht fallen. Anders beim iPhone 13 mini, es machte als erstes schlapp, nämlich schon nach gut 14 Stunden.

Dafür ist es als erstes wieder aufgeladen. Über Apples kabellose Lösung namens MagSafe an einem 20-Watt-Netzteil – beides nicht im Lieferumfang – lädt es in 30 Minuten auf 45 Pro-



Neben Gold gibt es den Edelstahlrahmen des iPhone 13 Pro in Silber, Graphit und Sierrablau.

zent. 13 und 13 Pro bekommt man in dieser Zeit auf rund 35 Prozent, das Max auf 26 Prozent. Schneller geht es mit demselben Netzteil über Kabel, dann ist der Akku des iPhone 13 zu respektablen 51 Prozent gefüllt. Wer noch das 5-Watt-Netzteil eines alten iPhones einsetzt, schafft dagegen nur 19 Prozent. Besser fährt man mit dem alten iPad-Lader (12 Watt), hier kommt man in einer halben Stunde auf 39 Prozent.

### Prozessorsparsamkeit auf schnellstem Niveau

Der neue A15 Bionic mit vier effizienten Kernen punktet nicht nur beim Energiesparen. Er sei „schneller als die Konkurrenz“, sagt Apple über den Sechskern-Chip, der im Inneren aller iPhones von diesem Herbst arbeitet. Die Szene hat schnell bemerkt, dass Apple wohl einen Vergleich mit dem A14 scheut. Daraus darf man allerdings nicht den Schluss ziehen, es gäbe keine Performance-Fortschritte: In unseren Benchmark-Tests schlagen sich die iPhones rund 10 bis 20 Prozent besser als die Vorgänger. Untereinander schneiden die 2021er-Modelle je nach Test auf ähnlichem Niveau ab, meist liegen die Pro-Modelle minimal vorne. Zum Beispiel hat uns Geekbench 5 als Maximalwerte im Multi-Core für das 13 und 13 mini 4718 beziehungsweise 4789 Punkte ausgegeben, für das 13 Pro und Pro Max 4830 beziehungsweise 4902 Punkte.

Bei der Grafik macht sich die Fünfkern- statt Vierkern-GPU der Pro-Modelle bemerkbar – vor allem gegenüber den Vorjahresmodellen. Hier punktet das iPhone 13 Pro mit einer 26 Prozent höheren Framerate im GFX Bench Metal (1080p Manhattan Offscreen). Die fünf Kerne sollen vor allem bei Spielen und den neuen Kamerafunktionen für genügend Leistung sorgen. Die Neural Engine mit 16 Kernen für maschinelles Lernen trägt bei Letzteren ebenfalls ihren Teil bei.

### Linsensuppe auf Kamerabuckel

Die Kameraobjektive ragen weit aus dem Gehäuse heraus, bei dem iPhone 13 sind es rund 2,5 Millimeter, bei dem 13 Pro 3,5 Millimeter. Sowohl das Silikon Case fürs 13 als auch das etwas rutschige Clear Case für das Pro haben deshalb einen erhöhten Rand um die Module, um sie zu schützen. Leider liegen die Geräte aber selbst mit Hüllen nicht plan auf dem Tisch auf, sondern kippeln leicht, wenn man auf das iPhone tippt.

Diesen Nachteil kann man sicherlich mit der Hülle eines Drittanbieters kompensieren, aber so mancher iFotograf wird ihn verzeihen. Es ist nun mal der Nebeneffekt, dass Apple alle Kameras verbessert hat. Wie die Vorgänger bieten die vier Geräte neben dem Standard-Weitwinkel- ein Ultraweitwinkelobjektiv. iPhone 13 Pro und 13 Pro Max setzen sich von den günstigeren Modellen einerseits durch leicht bessere Module ab. Der Qualitätsunterschied fällt ohne Direktvergleich in der Praxis aber nicht auf. Andererseits bieten die Pros ein Tele. Damit kann man nun dreifach einzoomen, statt zweifach wie beim 12 Pro beziehungsweise zweieinhalbfach wie beim 12 Pro Max. Die Brennweite beträgt 77 Millimeter auf das Kleinbild gerechnet. Selbst wenn das Objektiv hierbei etwas lichtschwächer geworden ist (Blende  $f/2.8$  statt  $f/2.0$  beziehungsweise  $f/2.2$ ), handelt es sich unserer Ansicht nach um eine sinnvolle Entscheidung. Prima: Die Module von iPhone 13 Pro und Pro Max sind auf demselben Niveau. Bislang mussten ambitionierte iPhone-Fotografen und -Filmer zum 12 Pro Max greifen, wollten sie die beste Kamera.

Die Weitwinkelkameras von iPhone 13 und 13 mini haben nun so große Pixel wie im vergangenen Jahr nur das iPhone 12 Pro Max ( $1,7\ \mu\text{m}$ ). Ohne, aber vor allem mit Nachtmodus fotografieren sie damit beeindruckende Bilder zur blauen Stunde. Im Direktvergleich mit dem iPhone 12 fällt vor allem eine leicht bessere Schärfe an den Bildrändern auf. Die Pixel in der Weitwinkelkamera der beiden Pro-Modelle von 2021 sind ebenfalls gewachsen, auf  $1,9\ \mu\text{m}$ . Das sorgt für eine bessere Lichtausbeute und damit vor allem bessere Low-Light-Bilder. Ergänzt werden diese noch von einer größeren Blende in den Weitwinkel- und Ultraweitwinkelkameras der Pros.

Letztere sind – auch wieder nur bei den 13 Pros – gleichzeitig Makroobjektive, und was für welche! Wer sich nur nah genug herantäut, kann damit die „Tiny World“-Serie von Apple TV+ im heimischen Komposthaufen nachdrehen und Käfer zu Monstern werden lassen. Die Fotografierenden und Filmenden können hierbei nichts falsch machen. Die Kamera-App schaltet automatisch auf das Ultraweitwinkel um, wenn gerade ein anderes Modul aktiv ist und nicht mehr scharf stellen kann. Ein Digitalzoom gleicht den geänderten Blickwinkel aus. Praktisch!

Fotografen profitieren bei allen 13er-iPhones außerdem von der vierten HDR-Generation, die mehrere Personen auf Bildern unterschiedlich nachjustiert, und „fotografischen Stilen“. Diese wirken

zunächst wie simple Filter. Die Farbanpassungen werden aber nicht einfach auf das fertige Bild geklatscht, sondern in den Fotoerstellungsprozess der Kamera eingewoben. Das bedeutet, dass die Anpassungen in den RAW-Daten stattfinden und für verschiedene Bildteile unterschiedlich ausfallen können. Das Ergebnis ist eine bessere Bildqualität, als es ein simpler Filter erzielen würde. Der Nachteil: Die Änderungen können Nutzerinnen und Nutzer nicht rückgängig machen. Die Funktion eignet sich damit vor allem für Nutzer, denen iPhone-Bilder zum Beispiel generell zu wenig gesättigt sind.

### Amateurkino – aber hey, Kino!

Was der Porträtmodus für Fotos ist, ist der neue Kinomodus für Videos: Die Kamera stellt auf ein Objekt scharf und zeichnet die anderen Tiefenebenen unscharf. Die Bewegtbilder verkomplizieren die notwendige Technik allerdings. Für den Nutzer löst Apple die Verwendung sehr geschickt: Die Bildanalyse entscheidet sich für die vermeintlich wichtigste Person, das Tier oder den Gegenstand im Ausschnitt und stellt darauf scharf. Übernimmt während der Aufnahme ein anderes Objekt die Hauptrolle (zum Beispiel, weil sich der erste Akteur umdreht), verlagert die Kamera den Fokus. Man kann den Fokuspunkt und die virtuelle Blende in der App simpel ändern, sogar im Nachgang, in den fertigen Videos. Das geht auch auf anderen Apple-Geräten, wenn die auf aktuellem Software-Stand sind und man die Videodateien unverändert, also zum Beispiel per AirDrop, überspielt hat.



Der Notch des iPhone 13 (rechts) ist etwas kleiner als der des iPhone 12 (links).

Die Qualität der Maskierung ist mit dem Pedant für Fotos vergleichbar, heißt: Manchmal trennt das iPhone die Person und den Hintergrund überzeugend voneinander, manchmal gibt es unübersehbare Bildfehler. Bei Szenen mit mehreren Akteuren wählte das Gerät die Fokusebene bisweilen etwas wirt. Zudem beträgt die maximale Auflösung im Kinomodus nur 1080p bei 30 Bildern in der Sekunde. Für alltägliche Videoaufnahmen eignet sich der Modus unserer Meinung nach deshalb nicht. Manche unserer Ergebnisse waren gar unbrauchbar. Andererseits sind uns auch sehr schöne Clips gelungen. Der Kinomodus will mit Bedacht bei den richtigen Szenen eingesetzt werden, dann gibt es als Belohnung – nun, sagen wir fast schon (heim-)kinoreife Clips. Die Funktion ist wie gemacht für kreativ geplante Ergüsse für Instagram und Co, wir gehen davon aus, dass sie dort schnell ein Trend wird. Und damit man selbst im Bild sein kann, funktioniert der Kinomodus auch mit der Selfie-Kamera.

Apple sagt, der Kinomodus erfordere den schnelleren Prozessor. Wir sind uns allerdings nicht sicher, ob das wirklich stimmt oder ob die Verbesserungen nicht eher die iPhone-13-Generation rechtfertigen sollen. Möglicherweise wäre ein solcher Kinomodus mit Abstrichen auch per Software-Update auf den 12 Pros machbar gewesen.

Wer derartige Experimente scheut, profitiert dennoch beim Filmen von einer zum Teil neuen Funktion: Die Bildstabilisierung des iPhone 12 Pro Max, die auf einen beweglichen Sensor setzt (vergleiche diverse Systemkameras), haben alle Varianten des iPhone 13 bekommen. Während man vor wenigen Jahren für gut entwa-





Bild: kaputt.de

### Das Innenleben des iPhone 13. Wie immer nimmt der Akku viel Platz weg, der nun 12,4 Wh fasst.

ckelte Videoaufnahmen auf 1080p mit 30 Bildern pro Sekunde zurückgreifen musste, weil die digitale Bildstabilisierung den Chip bei höheren Auflösungen in seine Grenzen verwies, kann man 2021 mit 4K, 60 Bildern pro Sekunde und der Stabilisierung über den Sensor geschmeidig aus der Hand filmen. Beeindruckend!

Das angekündigte Videoformat ProRES will Apple „später im Herbst“ per Software-Update nachreichen. Wie das Fotoformat Apple ProRAW (siehe Mac & i Heft 2/2021, S. 90) bleibt es den Pro-Modellen vorbehalten und benötigt mindestens 256 Gigabyte Speicher.

### 5G: Ultraschnell statt superschnell

Die neuen iPhones unterstützen zusätzliche Mobilfunkanbieter und Frequenzen. Für die Praxis in Deutschland ändert sich nichts. Die wesentlichen Bänder kann schon das iPhone 12 nutzen und die mmWave-Technik gibt es hierzulande nicht. Somit verkauft Apple in Deutschland 2020 wie 2021 nur Geräte ohne die Antenne für die hochfrequenten Signale.

Während die Modelle des letzten Jahres laut schönster Apple-Marketing-Sprache über Mobilfunk „superschnelle Downloads“ und

„Streaming in höchster Qualität“ ermöglichen, leisten die 13er-Geräte gar „ultraschnelle Downloads“, aber nur „Streaming in hoher Qualität“. Doch einen vermeintlichen Rückschritt muss niemand befürchten. In Hannover erreichten wir über das 5G-Netz der Telekom bis zu beeindruckende 984 MBit/s für Downloads und im Upload 143 MBit/s mit einer Ping-Zeit von 14 Millisekunden. Zum Vergleich: Im letzten Jahr waren es noch 279 MBit/s (Vodafone: 448 MBit/s) mit einer Ping-Zeit von 20 bis 25 Millisekunden. Diese Verbesserung in den letzten Monaten brachten allerdings nicht die neuen Apple-Geräte, sondern der Netzausbau. Das bestätigte unsere erneute Messung mit dem iPhone 12, es saugt nun auch in diesen „ultraschnellen“ Geschwindigkeiten Daten aus dem Netz.

### Und sonst noch?

Viele weitere Eigenschaften und Eigenheiten der Vorjahre bleiben gleich, siehe auch den Test des iPhone 12 (Pro) in Mac & i Heft 6/2021, S. 28. Zum Beispiel bieten die 13 Pros, und nur die, einen LiDAR-Scanner für genauere Augmented-Reality- und Autofokusfunktionen. Eine Schutzschicht namens Ceramic Shield will das Display vor

## Benchmarks

Geekbench 4		GFX Bench Metal		Browser	Akku-Laufzeiten		
Multi-Core Score	Single-Core-Score	1080p Manhattan Offscreen	JetStream 1.1	Surfen	Video	3D-Spiel	
Punkte	Punkte	fps	Punkte	h	h	h	
besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►
iPhone 12 mini	16961	6669	196,9	353,8	12,6	14,1	9,5
iPhone 13 mini	19532	7705	220,0	384,6	14,1	15,8	8,4 <sup>1</sup>
iPhone 12	16591	6624	195,9	340,9	13,1	15,3	11,6
iPhone 13	19626	7723	222,6	386,4	16,6	19,1	10,4 <sup>1</sup>
iPhone 12 Pro	16863	6649	198,3	341,5	13,4	14,7	11,8
iPhone 13 Pro	19579	7500	251,2	407,0	16,3	21,5	9,3 <sup>1</sup>
iPhone 12 Pro Max	16765	6648	196,8	369,7	15,2	17,1	12,0
iPhone 13 Pro Max	19885	7471	241,6	409,2	20,2	26,0	11,8 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Stark schwankende Werte

Kratzern bewahren. Der Wasserschutz nach IP68 verzeiht eine halbe Stunde Baden auf bis zu sechs Metern Wassertiefe. WLAN 6 (802.11ax) bietet eine maximale Brutto-Datenrate von 1200 MBit/s. Die Audiowiedergabe unterstützt Dolby Atmos, die Videowiedergabe HDR mit Dolby Vision. Ein Ultrabreitband-Chip verleiht dem iPhone im Apple-Sprech „räumliches Bewusstsein“, man kann sich dadurch zum Beispiel gezielt zu seinem AirTag leiten lassen (siehe Heft 3/2021, S. 47).

Die Verkaufskartons sind weiterhin recht flach, was bedeutet, dass weder Kopfhörer noch ein Netzteil beiliegen, sondern nur ein Ladekabel von USB-C auf Lightning. Manch einen ärgert das, manch einer hält es für eine sinnvolle Vermeidung von Elektroschrott (siehe auch das Pro & Contra in Mac & i 6/2020, S. 7). Löblich ist auf jeden Fall, dass in und um die Verpackung nur noch sehr wenig Kunststoff zu finden ist. Und auch beim iPhone selbst bemüht sich der Hersteller um Umweltschutz. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des iPhone 13 soll im Vergleich zum Vorgänger laut Apple um mehr als 10 Prozent gesunken sein. Im Gerät verwenden zumindest die Magnete zu 100 Prozent recycelte Seltene Erden – Stoffe, die normalerweise unter sehr umwelt- und gesundheitsschädlichen Verhältnissen abgebaut werden. Freilich ist die umweltfreundlichste Methode immer noch, sich möglichst lange gar kein neues Smartphone zu kaufen. Doch manchmal will der Vorgänger doch in Rente oder zu einem neuen Besitzer.

## Fazit

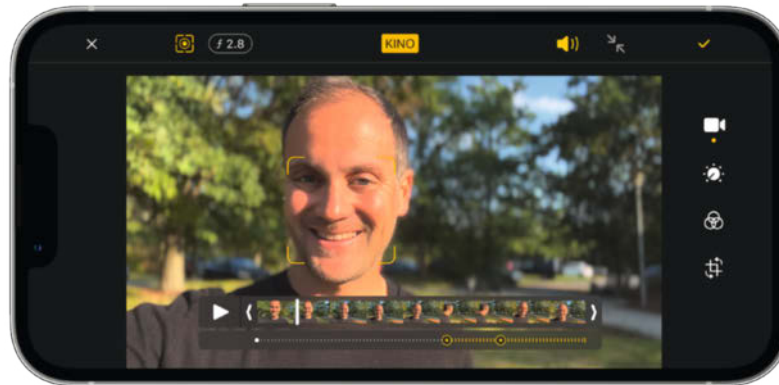
Dann stellt sich die Frage, ob es unbedingt das neueste und teuerste iPhone sein muss. Und wenn ja, welches Modell. Die aktuelle Generation hat immer noch den Notch im Display, Lightning statt USB-C und die Kameras ragen weit aus dem Gehäuse heraus. Andererseits lockt sie mit der längeren Akkulaufzeit sowie bei den Pros mit dem 120-Hertz-Display und vor allem mit den tollen Kameras, inklusive Makro und besserem Tele. Auch den Kinomodus gibt exklusiv nur bei den iPhone 13.

Wer auf die drei letzten Punkte Wert legt, bekommt mit dem iPhone 13 Pro ein vorzügliches Smartphone, das vom Pro Max mit seinem großen Display und der längsten Akkulaufzeit unter den iPhones noch getoppt wird. Wem das nicht so wichtig ist, der kann zu dem ebenfalls sehr gut ausgestatteten 13 oder 13 mini greifen. Letzteres ist ein Technikwunderwerk im Miniaturformat, das selbst in kleinen Händen gut liegt. Dabei bietet es die Ausstattung des iPhone 13 in einem kleineren Gehäuse als das iPhone SE (2. Generation), aber mit einer größeren Displayfläche. Statt der Standardaus-

**Nicht nur mit der Hauptkamera, auch mit dem neuen Tele des iPhone 13 Pro gelingen Aufnahmen zur fortgeschrittenen Blauen Stunde sehr gut, wie dieses unbearbeitete Testfoto zeigt.**



Das iPhone 13 Pro bringt kleine Schnittlauchblüten ganz groß heraus. Für Makrobilder schaltet es automatisch auf das Ultraweitwinkel.



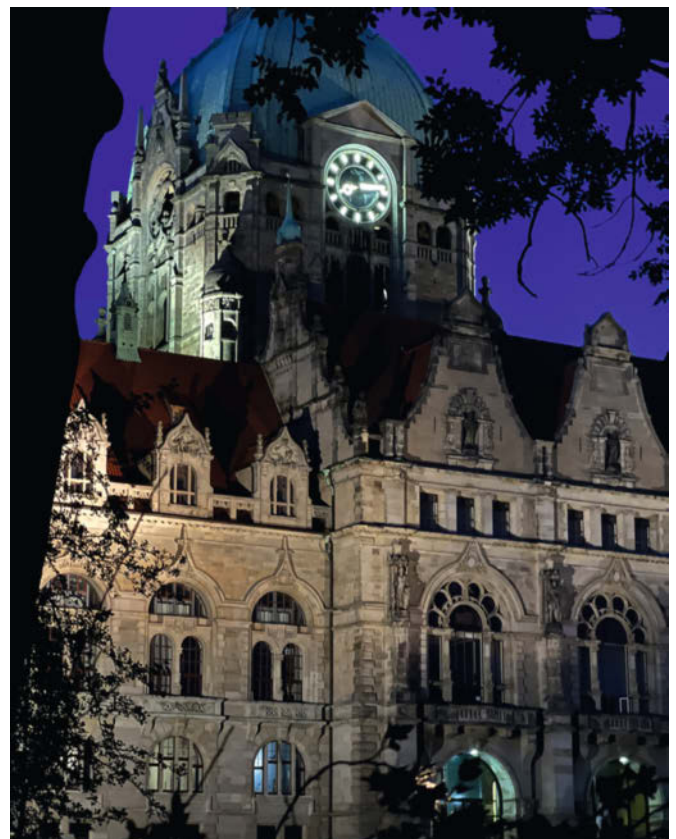
Im Kinomodus stellt das iPhone eine Fokusebene scharf und lässt den Hintergrund unscharf – oder umgekehrt. Das kann man auch nach der Aufnahme und für mehrere Stellen im Video noch anpassen.

führung kann man aber auch gleich ein günstigeres iPhone 12 oder 11 oder deren Pro-Versionen wählen. Deren Straßenpreise werden sich in den nächsten Wochen noch auf niedrigerem Niveau einpendeln. Das 11er bekommt man aktuell direkt bei Apple mit 128 Gigabyte Speicher für 629 Euro.

Für die aktuellen Pro-Modelle muss man dagegen tief in die Tasche greifen: Das iPhone 13 Pro kostet schon in der kleinsten Speichergröße (128 Gigabyte) 1249 Euro. Wer das 13 Pro Max möchte, muss 1249 Euro (128 GByte) bis saftige 1829 Euro (1 TByte) auf den Tisch legen.

Es sind eben in vielerlei Hinsicht Goldstücke.

(tre)



## Die neuen iPhones



	iPhone 13 mini	iPhone 13	iPhone 13 Pro	iPhone 13 Pro Max
Farben	Polarstern (Altweiß), Mitternacht (Schwarz), Blau, Rosé, Rot	Polarstern (Altweiß), Mitternacht (Schwarz), Blau, Rosé, Rot	Gold, Graphit, Silber, Sierrablau	Gold, Graphit, Silber, Sierrablau
<b>Ausstattung</b>				
Prozessor / Kerne / Takt	Apple A15 Bionic / 6 / 3,23 GHz	Apple A15 Bionic / 6 / 3,23 GHz	Apple A15 Bionic / 6 / 3,23 GHz	Apple A15 Bionic / 6 / 3,23 GHz
Grafik/Kerne	Apple / 4	Apple / 4	Apple / 5	Apple / 5
Arbeitsspeicher	4 GByte	4 GByte	6 GByte	6 GByte
Flashspeicher (Modelle)	128 / 256 / 512 GByte	128 / 256 / 512 GByte	128 / 256 / 512 GByte / 1TByte	128 / 256 / 512 GByte / 1TByte
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Bänder / max. Durchsatz	802.11ax Wi-Fi 6 / ✓ / ✓ / 1200 MBit/s	802.11ax Wi-Fi 6 / ✓ / ✓ / 1200 MBit/s	802.11ax Wi-Fi 6 / ✓ / ✓ / 1200 MBit/s	802.11ax Wi-Fi 6 / ✓ / ✓ / 1200 MBit/s
Bluetooth / NFC / UWB	5.0 / ✓ / ✓	5.0 / ✓ / ✓	5.0 / ✓ / ✓	5.0 / ✓ / ✓
Satellitenortung	GPS, GNSS	GPS, GNSS	GPS, GNSS	GPS, GNSS
mobile Datenverbindung	5G, Gigabit-LTE 4x4 MIMO	5G, Gigabit-LTE 4x4 MIMO	5G, Gigabit-LTE 4x4 MIMO	5G, Gigabit-LTE 4x4 MIMO
WLAN- / BT- / USB-Tethering	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Akku / Kapazität	Lithium-Ionen / 9,34 Wh	Lithium-Ionen / 12,41 Wh	Lithium-Ionen / 11,97 Wh	Lithium-Ionen / 16,75 Wh
Abmessungen (H × B × T)	131,5 mm × 64,2 mm × 7,65 mm	146,7 mm × 71,5 mm × 7,65 mm	146,7 mm × 71,5 mm × 7,65 mm	160,8 mm × 78,1 mm × 7,65 mm
Gewicht	140 g	173 g	203 g	238 g
Anschlüsse	Lightning	Lightning	Lightning	Lightning
Sonstige Ausstattung	Face ID, kabelloses Laden (Qi und MagSafe), schnelles Aufladen, IP-68-Wasserresistenz, Taptic-Engine, Nano-SIM und Dual eSIM, Stereo-Lautsprecher, Stereo-Aufnahmen, HDR10-/Dolby-Vision-Aufnahme und -Wiedergabe	Face ID, kabelloses Laden (Qi und MagSafe), schnelles Aufladen, IP-68-Wasserresistenz, Taptic-Engine, Nano-SIM und Dual eSIM, Stereo-Lautsprecher, Stereo-Aufnahmen, HDR10-/Dolby-Vision-Aufnahme und -Wiedergabe	Face ID, kabelloses Laden (Qi und MagSafe), schnelles Aufladen, IP-68-Wasserresistenz, Taptic-Engine, Nano-SIM und Dual eSIM, Stereo-Lautsprecher, Stereo-Aufnahmen, HDR10-/Dolby-Vision-Aufnahme und -Wiedergabe	Face ID, kabelloses Laden (Qi und MagSafe), schnelles Aufladen, IP-68-Wasserresistenz, Taptic-Engine, Nano-SIM und Dual eSIM, Stereo-Lautsprecher, Stereo-Aufnahmen, HDR10-/Dolby-Vision-Aufnahme und -Wiedergabe
<b>Kamera</b>				
Kamera Foto / Video	4032 × 3024 (12 MPixel) Weitwinkel und Ultraweitwinkel, 4K bei 60 fps, Bildstabilisator mit Sensorverschiebung, Blende 1,6 und 2,4, Smart HDR 4, Nachtmodus, Deep Fusion, Porträtmodus, Fotografische Stile, Kinomodus	4032 × 3024 (12 MPixel) Weitwinkel und Ultraweitwinkel, 4K bei 60 fps, Bildstabilisator mit Sensorverschiebung, Blende 1,6 und 2,4, Smart HDR 4, Nachtmodus, Deep Fusion, Porträtmodus, Fotografische Stile, Kinomodus	4032 × 3024 (12 MPixel) Weitwinkel, Ultraweitwinkel und Tele, 4K bei 60 fps, Bildstabilisator mit Sensorverschiebung, Blende 1,5, 1,8 und 2,8, Smart HDR 4, Nachtmodus, Deep Fusion, Porträtmodus, Fotografische Stile, Kinomodus, ProRAW	4032 × 3024 (12 MPixel) Weitwinkel, Ultraweitwinkel und Tele, 4K bei 60 fps, Bildstabilisator mit Sensorverschiebung, Blende 1,5, 1,8 und 2,8, Smart HDR 4, Nachtmodus, Deep Fusion, Porträtmodus, Fotografische Stile, Kinomodus, ProRAW
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	4032 × 3024 (12 MPixel, Display als Fotoleuchte), 4K bei 60 fps, Bildstabilisator, Blende 2,2, Smart HDR 4, Fotografische Stile, Kinomodus, Infrarot-Kamera für Gesichtserkennung, Nachtmodus, Deep Fusion	4032 × 3024 (12 MPixel, Display als Fotoleuchte), 4K bei 60 fps, Bildstabilisator, Blende 2,2, Smart HDR 4, Fotografische Stile, Kinomodus, Infrarot-Kamera für Gesichtserkennung, Nachtmodus, Deep Fusion	4032 × 3024 (12 MPixel, Display als Fotoleuchte), 4K bei 60 fps, Bildstabilisator, Blende 2,2, Smart HDR 4, Fotografische Stile, Kinomodus, Infrarot-Kamera für Gesichtserkennung, Nachtmodus, Deep Fusion	4032 × 3024 (12 MPixel, Display als Fotoleuchte), 4K bei 60 fps, Bildstabilisator, Blende 2,2, Smart HDR 4, Fotografische Stile, Kinomodus, Infrarot-Kamera für Gesichtserkennung, Nachtmodus, Deep Fusion
Sensoren	Gesichtserkennung, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Kompass, Beschleunigung, Annäherung, Umgebungslicht	Gesichtserkennung, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Kompass, Beschleunigung, Annäherung, Umgebungslicht	Gesichtserkennung, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Kompass, Beschleunigung, Annäherung, Umgebungslicht	Gesichtserkennung, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Kompass, Beschleunigung, Annäherung, Umgebungslicht
<b>Display</b>				
Technik / Größe (Diagonale)	OLED / 5,4 Zoll abzüglich der Ecken	OLED / 6,1 Zoll abzüglich der Ecken	OLED 120-Hz-Display/ProMotion / 6,1 Zoll abzüglich der Ecken	OLED 120-Hz-Display/ProMotion / 6,7 Zoll abzüglich der Ecken
Auflösung / Seitenverhältnis	2340 × 1080 Pixel bei 476 dpi / 16:7,4	2532 × 1170 Pixel bei 460 dpi / 16:7,4	2532 × 1170 Pixel bei 460 dpi / 16:7,4	2778 × 1284 Pixel bei 458 dpi / 16:7,4
Helligkeit	814/990 cd/m <sup>2</sup>	815/1015 cd/m <sup>2</sup>	1020/1060 cd/m <sup>2</sup>	971/1020 cd/m <sup>2</sup>
Kontrast / Farbraum	Laut Apple 2 Mio.:1 / DCI-P3 (True-Tone-Anpassung)	Laut Apple 2 Mio.:1 / DCI-P3 (True-Tone-Anpassung)	Laut Apple 2 Mio.:1 / DCI-P3 (True-Tone-Anpassung)	Laut Apple 2 Mio.:1 / DCI-P3 (True-Tone-Anpassung)
<b>Bewertungen</b>				
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Display	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Laufzeit	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Kamera Fotos / Video	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
Lieferumfang	iPhone, USB-C-zu-Lightning-Kabel	iPhone, USB-C-zu-Lightning-Kabel	iPhone, USB-C-zu-Lightning-Kabel	iPhone, USB-C-zu-Lightning-Kabel
Preise	799 € (128 GByte) / 919 € (256 GByte) / 1149 € (512 GByte)	899 € (128 GByte) / 1019 € (256 GByte) / 1249 € (512 GByte)	1149 € (128 GByte) / 1269 € (256 GByte) / 1499 € (512 GByte) / 1729 € (1TByte)	1249 € (128 GByte) / 1369 € (256 GByte) / 1599 € (512 GByte) / 1829 € (1TByte)
✓ vorhanden — nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht				



# Kleines Tablet ganz groß

## iPad mini 6 und iPad 9 im ausführlichen Test

Apple hat seine beiden günstigsten Tablets mit schnelleren Chips ausgerüstet und durch bessere Frontkameras fit fürs Homeoffice gemacht. Das Pad mini stiehlt dem normalen iPad nicht nur durch ein neues Gehäuse die Show. Für wen lohnt sich ein Umstieg?

Von Holger Zelder



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de



Bild: Sebastian Trepsch

Das Design des iPad mini hat Apple komplett überholt: Wie das iPad Pro und das Air 4 besitzt es nun ein kantiges, farbiges Alu-Gehäuse. Neben Space-Grau und Violett stehen noch die Farben „Polarstern“ (eher Altweiß statt Weiß) und Rosé zur Wahl. Bei gleicher Breite ist es 8 Millimeter kürzer als das iPad mini 5, das Gehäuse legte um 0,2 Millimeter in der Dicke zu. Die Kamera ragt nun etwas aus der Gehäuserückseite hervor. Die Lautstärketasten sind von der Längs- auf die kürzere Oberseite gewandert. Auf der Unterseite sitzt anstelle eines Lightning-Ports eine USB-C-Buchse. Einen Kopfhöreranschluss gibt es nicht mehr, einen Home-Button ebensowenig. Man entsperrt das iPad mini 6 weiterhin per Fingerabdruck (Touch ID), der Sensor dafür steckt nun aber wie beim iPad Air 4 im schmalen Einschaltknopf an der Oberseite. Face ID bleibt also den iPad Pros vorbehalten.

### Mehr Displayfläche

Obwohl das Gehäuse in der Fläche nicht gewachsen ist, besitzt das iPad mini ein größeres Display als sein Vorgänger. Dazu hat

Apple die Rahmenbreite verkleinert und im Gegenzug die Bildschirmdiagonale von 7,9 Zoll auf 8,3 Zoll erhöht. Die Pixelzahl im „Liquid Retina“ getauften Display mit LED-Hintergrundbeleuchtung wuchs von  $2048 \times 1536$  (= 3,145 Millionen Pixel) auf  $2266 \times 1488$  Pixel (= 3,371 Millionen Pixel). Es bleibt bei einer Pixeldichte von 326 dpi. Der von uns gemessene Kontrast liegt bei hervorragenden 1365:1.

Die restlichen Bildschirmseigenschaften entsprechen weitestgehend denen vom iPad mini 5: So beträgt die Bildwiederholrate unverändert 60 Hertz. Laut Apple erreicht die Helligkeit bis zu  $500 \text{ cd/m}^2$ . An unserem geeichten Messgerät ermittelten wir einen Wert von  $471 \text{ cd/m}^2$  (iPad mini 5:  $476 \text{ cd/m}^2$ ), was im Rahmen der Messungenauigkeit liegt. Das Displaypanel selbst ist auf das Glas laminiert, was die Reflexionen verringern soll. Tatsächlich spiegelt es weniger als das iPad 9, die Entspiegelung gerät bei direkter Sonneneinstrahlung aber an ihre Grenzen.

Wie das Vorgängermodell deckt das iPad mini den erweiterten Farbraum DCI-P3 ab. Auch unterstützt das mini 6 weiterhin True Tone: Hier verändert der Bildschirm sensorgesteuert Farbton und -inten-

sität, um die Darstellung an das Umgebungslicht anzupassen, sodass die Farben natürlicher aussehen.

### Kraftzwerg mit A15-Bionic-Chip

Apples neues System-on-a-Chip (SoC) A15 Bionic, dass im iPhone 13 seine Premiere feierte, treibt auch das iPad mini 6 an. Es besitzt insgesamt sechs CPU-Kerne, die sich in zwei Hochleistungs- und vier Energiesparkerne („Firestorm“ und „Ice Storm“) aufteilen. Zur sechskernigen CPU, die mit 2,97 GHz taktet, gesellt sich eine fünfkernige Grafikeinheit. Das RAM hat Apple von 3 auf 4 GByte vergrößert.

Die Grafikperformance soll laut Apple um bis zu 80 Prozent schneller sein als beim Vorgänger mit A12 Bionic (2,5 GHz) und vier Grafikernen. Unsere Benchmarks können den Leistungszuwachs bestätigen: Beim GFX Bench Metal (1080p Manhattan Offscreen) stieg die Leistung um rund 77 Prozent (siehe Benchmarks) und das mini 6 übertraf dort sogar das iPad Air 4. Im 3D Mark Ice Storm fiel der Zuwachs mit rund 55 Prozent Punkten etwas geringer, aber dennoch ordentlich aus. In Single-Core-Berechnungen vom Geekbench 4 betrug der Performance-Gewinn 47 Prozent. Das iPad Air war hier ebenfalls ein wenig langsamer.

Auch Videoschnitt-Apps wie Luma Fusion oder CAD-Programme wie Shapr3D ließen sich auf dem Mini flott bedienen. An die Geschwindigkeit der iPad Pros mit M1-Chip reicht das iPad mini jedoch nicht heran.

Der A15 Bionic besitzt zudem eine neuronale Engine mit 16 Kernen. Davon profitieren Apps, die maschinelles Lernen unterstützen, etwa für Augmented Reality (AR) oder Künstliche Intelligenz (KI). Apples Fotos-App nutzt diese beispielsweise, um Gesichter zu erkennen.

### Neue Rückkamera

Die Rückkamera im iPad mini 6 schießt Fotos jetzt mit 12 statt zuvor 8 MPixel, die Blende liegt bei lichtstarken f/1.8. Die Kamera liefert Bilder mit guter Schärfe und lebendigen, kräftigen Farben. Sie zeichnet Videos nun in 4K bei 60 fps auf und liefert detaillierte, ruhige Aufnahmen. Bei Helligkeitswechseln (etwa in Schwenks) neigte sie zu kurzem Überstrahlen, regelte aber schnell nach. Die Kamera liefert insgesamt gute Ergebnisse, kann mit der vom iPhone 12 aber nicht mithalten.

Erstmals gibt es im iPad mini auch einen True-Tone-LED-Blitz, der Motive aus kurzer Distanz (bis zu zwei Metern) aufhellt oder wahlweise als Videoleuchte dienen kann. Das reicht in Notfällen aus, aber Wunder darf man nicht erwarten, weil die LEDs eher punktuell aufhellen. Eine externe Lampe liefert besseres Licht. Einen LiDAR-Sensor besitzt das iPad mini nicht, dieser bleibt den iPad Pros vorbehalten.

### Bessere Frontkamera mit Folgemodus

Auch die Frontkamera hat Apple verbessert: Während sie im iPad mini 5 Selfies mit 7 MPixel aufnahm, zeichnet sie nun Fotos mit 12 MPixeln auf. Die Videoauflösung blieb bei Full HD mit bis zu 60 fps.

Die Frontkamera ist besser als die der meisten Macs, kann aber der des iPhone 13 nicht ganz das Wasser reichen: Hauttöne wirkten zwar lebendig; Details wie Falten, Narben oder einzelne Haare zeichnete die Kamera scharf. Bei Gegenlicht übersteuerten die Kameras



## kurz & knapp

- iPad mini 6 und iPad 9 bringen schnellere Prozessoren als ihre Vorgänger mit.
- Beide Tablets haben deutlich bessere Frontkameras und beherrschen den Folgemodus bei FaceTime.
- Während das iPad 9 äußerlich unverändert blieb, hat das mini ein neues Gehäuse, ein größeres Display und unterstützt den Apple Pencil 2.
- Nur das iPad mini beherrscht schnellen Mobilfunk über 5G, beide bieten weiterhin LTE.

aber etwas, bei schlechtem Licht gerieten Videos leicht rauschig. Mit den verbesserten Kameras zieht in das mini eine Funktion der neuen iPad Pros ein, die bislang nur in der Videokonferenz-App FaceTime funktioniert: Beim Folgemodus („Center Stage“) erfasst die Kamera einen größeren Sichtbereich als im Videoanruf sichtbar. Bewegt sich der Besitzer vor dem iPad und rutscht etwa mit dem Schreibtischstuhl hin und her, zoomt die Kamera heraus und schwenkt, um ihn zu verfolgen. Stand das iPad mittig auf einen 1,60 Meter breiten Tisch, konnte die Kamera uns problemlos bis zu den Tischkanten folgen.

### Schneller funken mit 5G und WLAN 6

Das iPad mini unterstützt in der Mobilfunkvariante weiterhin LTE, kann sich unterwegs aber auch mit schnellen 5G-Netzwerken verbinden. Das können bei Apple neben den iPhones ab dem 12 bisher nur die iPads Pros von 2021 (siehe Mac & i Heft 5/2021, S. 46). In Hannover ermittelten wir mit einer SIM-Karte von der Telekom 941 MBit/s im Downstream und 140 MBit/s im Upstream.

Die in den USA verkaufte Variante des iPad mini unterstützt die schnellen mmWave-Bänder, das in Europa verkaufte Modell nicht. In Deutschland spielt das allerdings keine Rolle, da hierzulande zumindest aktuell kein Netzausbau mit mmWave vorgesehen ist.

Für Tastaturen, Mäuse, Trackpads oder Kopfhörer hat das iPad mini 6 Bluetooth 5.0 an Bord. Außerdem bringt es erstmals Wi-Fi 6 mit und kann darüber bis zu 1200 MBit/s senden und empfangen.

### Anschlüsse und Pencil 2

Das mini 6 hat zum Filmen und für Konferenzen zwei Mikrofone eingebaut, mit denen man gut verstanden wird. Ferner gibt es zwei Lautsprecher, einen oben und einen unten im Gehäuse. Hält man das iPad im Querformat, aktiviert es einen Stereomodus, bei dem jeder Speaker einen Kanal übernimmt. Für das kleine Format klingt das iPad mini erstaunlich gut, für sehr tiefe Frequenzen fehlt ihm allerdings das Volumen.

Erfreulich: Statt einem Lightning-Port zum Aufladen und Synchronisieren bringt das iPad mini erstmals eine USB-C-Buchse



**Das iPad mini 6 (oben) hat eine bessere Rückkamera, erstmals einen LED-Blitz und Touch ID im Schalter.**

Statt Lightning (wie das iPad oder iPad mini 5) hat das iPad mini 6 nun einen USB-C-Port.



mit, an der USB 3.1 Gen 1 mit 5 GBit/s anliegt. Generell lässt sich daran alles anschließen und verwenden, was iOS zulässt, also MIDI-Interfaces, USB-Sticks und Festplatten, Monitore, Mäuse, Tastaturen, USB-Hubs oder Fotokameras (für den Import). Manche Geräte, die USB-C bieten, unterstützt aber iOS nicht, Webcams etwa.

Einen Smart Connector gibt es beim iPad mini 6 nicht. Wer eine Tastatur benutzen will, muss entweder eine kabelgebundene kaufen und per USB anschließen oder ein Bluetooth-Modell koppeln.

Das iPad mini 6 lässt sich weiterhin per Stift bedienen und ist kompatibel zum Apple Pencil 2 (135 Euro), der magnetisch an der Gehäuseseite haftet und dort auch induktiv lädt.

Statt einer Displayabdeckung (Smart Cover) bietet Apple für das mini die 65 Euro teure Hülle namens Smart Folio an, die es auch für die iPads Air und Pro gibt. Sie haftet magnetisch an der Rückseite, lässt aber die Gehäusekanten frei. Den Deckel kann man zu einem Dreieck zusammenklappen und ihn als iPad-Ständer nutzen. Wer das iPad vor einem Sturzschaden bewahren möchte, kauft besser eine andere Hülle.

## Lade- und Laufzeiten

Die Akkukapazität hat Apple beim iPad mini leicht erhöht: Statt 19,1 Wattstunden (Wh) fasst dieser 19,3 Wattstunden. Die Laufzeit gibt Apple im Vergleich zum Vorgänger unverändert mit bis zu 10 Stunden für das Surfen oder die Videowiedergabe an.

Beim Surftest über WLAN hielt das iPad mini 6 10,8 Stunden durch, der Vorgänger lief im gleichen Test mit 11,1 Stunden nur ein wenig länger.

Geladen wird per USB-C. Ein passendes Kabel sowie ein 20-Watt-Netzteil liegen bei. Das iPad mini lud daran einen leeren Akku inner-

halb von 42 Minuten zu 50 Prozent auf, was nicht als Schnellladen über Power Delivery gilt. Für die volle Akkuladung benötigte es insgesamt 2 Stunden und 5 Minuten.

## iPad 9: Evolution statt Revolution

Beim iPad 9 hat Apple nichts am Design verändert: Es besitzt weiterhin ein Alugehäuse mit abgerundeten Kanten. Auch die Maße, das Gewicht (495 Gramm mit LTE respektive 490 ohne) und die Farben blieben unverändert. Im breiten Displayrahmen steckt weiterhin ein Home-Button mit Fingerabdruck-Scanner, mit dem man das Gerät entsperrt oder Käufe im App-Store respektive Zahlungen auf Webseiten mit Apple Pay freigibt.

Das Display vom iPad 9 hat sich im Vergleich zum iPad 8 nicht verändert: Die Bildschirmdiagonale misst 10,2 Zoll, die Pixelzahl liegt bei 2160 x 1620 Pixel (264 dpi). Seine Wiederholrate beträgt 60 Hertz, der Farbraum umfasst sRGB. Der Kontrast liegt nach unseren Messungen bei sehr guten 1212:1. Das im Test 431 cd/m<sup>2</sup> helle Display unterstützt, anders als das des Vorgängers, nun True Tone und kann darüber sensorgesteuert die Farben anpassen (siehe iPad mini auf S. 14). Anders als beim iPad mini ist das Glas nicht auflamiert und damit der Bildschirm schlechter entspiegelt.

## Generationswechsel bei der CPU

Für das iPad 9 wechselte Apple den Chip vom A12 Bionic, allerdings nur eine Generation weiter: Der A13 Bionic, bekannt aus dem iPhone 11, setzt weiterhin auf zwei CPU- und vier Grafikkerne. Die Taktrate erhöhte sich von 2,48 auf 2,87 GHz, der Arbeitsspeicher liegt bei 3 GByte, wie beim Pad 8. Die SSD wuchs von 32 auf 64 GByte. Gegenüber seinem Vorgänger steigerte sich die Leistung in allen Bereichen (siehe Benchmarks). An andere aktuelle iPads, etwa das Air 4 oder das mini 6, kommt das iPad 9 nicht heran. Für die meisten Aufgaben, etwa Surfen, Zeichnen, einfache Bild- und Musikbearbeitung oder die meisten 3D-Spiele, ist es aber schnell genug.

## Benchmarks

Geekbench 4		GFX Bench Metal		3DMark Ice Storm Unlimited			Browser	Akku		
Multi-Core Score		Single-Core-Score	1080p Manhattan Offscreen	Overall	Graphics	Physics	JetStream 1.1	Surfen	Video	3D-Spiel
Punkte		Punkte	fps	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	h	h	h
besser ►		besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►	besser ►
iPad 8 (2020)	<div><div></div></div> 11229	<div><div></div></div> 4791	<div><div></div></div> 134,8	<div><div></div></div> 80419	<div><div></div></div> 175557	<div><div></div></div> 27762	<div><div></div></div> 241,18	<div><div></div></div> 11,2	<div><div></div></div> 11,0	<div><div></div></div> 8,4
iPad 9 (2021)	<div><div></div></div> 13682	<div><div></div></div> 5472	<div><div></div></div> 174,7	<div><div></div></div> 96452	<div><div></div></div> 201881	<div><div></div></div> 34109	<div><div></div></div> 290,33	<div><div></div></div> 12,2	—	—
iPad mini 5 (2019)	<div><div></div></div> 11442	<div><div></div></div> 4813	<div><div></div></div> 138,3	<div><div></div></div> 77493	<div><div></div></div> 159801	<div><div></div></div> 22650	<div><div></div></div> 264,64	<div><div></div></div> 11,1	<div><div></div></div> 11,1	<div><div></div></div> 8,1
iPad mini 6 (2021)	<div><div></div></div> 13282	<div><div></div></div> 7098	<div><div></div></div> 245,2	<div><div></div></div> 120296	<div><div></div></div> 249935	<div><div></div></div> 42728	<div><div></div></div> 379,90	<div><div></div></div> 10,8	—	—
iPad Air 4 (2020)	<div><div></div></div> 17194	<div><div></div></div> 6647	<div><div></div></div> 200,5	<div><div></div></div> 104385	<div><div></div></div> 203476	<div><div></div></div> 38598	<div><div></div></div> 369,41	<div><div></div></div> 9,8	<div><div></div></div> 9,3	<div><div></div></div> 7,9
iPad Pro 12,9" Gen 4 (2020)	<div><div></div></div> 17901	<div><div></div></div> 5051	<div><div></div></div> 293,7	<div><div></div></div> 111642	<div><div></div></div> 221053	<div><div></div></div> 40860	<div><div></div></div> 275,63	<div><div></div></div> 12,5	<div><div></div></div> 10,4	<div><div></div></div> 8,8
iPad Pro 12,9" Gen 5 (2021)	<div><div></div></div> 28481	<div><div></div></div> 7543	<div><div></div></div> 387,3	<div><div></div></div> 145571	<div><div></div></div> 268147	<div><div></div></div> 55991	<div><div></div></div> 404,81	<div><div></div></div> 10,3	<div><div></div></div> 10,2	<div><div></div></div> 7,2
— Messungen waren vor Redaktionsschluss nicht möglich. Erkenntnisse dazu bringen wir in der nächsten Mac & i										

— Messungen waren vor Redaktionsschluss nicht möglich. Erkenntnisse dazu bringen wir in der nächsten Mac & i.



## Rückkamera pfui, Webcam hui

Die Rückkamera hat Apple im Vergleich zum iPad 8 leider nicht verändert: Sie zeichnet Videos in Full-HD bei 30 fps auf, Fotos mit 8 Megapixeln. Fotos und Videos sehen gerade noch ausreichend scharf aus, bei schlechten Lichtverhältnissen rauschen sie stark. Einen Blitz besitzt sie nicht; nachts ist die Kamera ohne zusätzliche Lichtquelle unbrauchbar.

## iPads im Vergleich

	iPad mini 6	iPad 9
Betriebssystem bei Erscheinen	iPadOS 15	iPadOS 15
Farben	Space Grau, Rosé, Violett, Polarstern	Silber, Space Grau
<b>Ausstattung</b>		
Prozessor / Kerne / Takt	Apple A15 Bionic (64 Bit, 16-Core-Neural-Engine integriert) / 2+4 / 2,93 GHz	Apple A13 Bionic (64 Bit, 8-Core-Neural-Engine) / 2+4 / 2,87 GHz
Grafik/Kerne	Apple/5	Apple/4
Arbeitsspeicher	4 GByte	3 GByte
Flashspeicher (Modelle)	64/256 GByte	64/128 GByte
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Bänder / max. Durchsatz	802.11ax / ✓ / ✓ / 1,2 GBit/s brutto	802.11ac / ✓ / ✓ / 867 MBit/s brutto
LTE (beim LTE-Modell)	5G	Gigabit-LTE
Bluetooth / GPS	5.0 / GPS und GNSS (nur 5G-Modell)	4.2 / GPS und GNSS (nur LTE-Modell)
SIM	Nano-SIM, eSIM (nur 5G-Modell)	Nano-SIM, eSIM (nur LTE-Modell)
Akku / Kapazität	Lithium-Polymer / 19,3 Wh	Lithium-Polymer / 32,4 Wh
Abmessungen (H × B × T)	195,4 mm × 135 mm × 6,3 mm	251 mm × 174 mm × 7,5 mm
Gewicht	297/293g (ohne 5G)	495/490 g (ohne LTE)
Anschlüsse	USB-C	Lightning, Kopfhörer, Smart Connector
Audio intern	Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone	Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone
<b>Kamera</b>		
Kamera-Auflösung Foto/Video	12 MPixel/4K bei 60 fps	8 MPixel/1080p bei 30 fps
HDR/Panorama / Fotoleuchte	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Frontkamera-Auflösung Foto/Video	12 MPixel/1080p bei 60 fps	12 MPixel/1080p bei 60 fps
Sensoren	Gesichtserkennung, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht	Fingerabdruck, Barometer, 3-Achsen-Gyroskop, Beschleunigung, Umgebungslicht
<b>Display</b>		
max. Helligkeit	471 cd/m <sup>2</sup>	431 cd/m <sup>2</sup>
gemessener Farbraum	DCI-P3	RGB
Blickwinkelabhängigkeit	85° / 85° / 85°	80° / 80° / 80°
Technik / Diagonale	IPS, laminiert, Antireflex, True Tone / 8,3 Zoll (21,08 cm)	IPS, True Tone / 10,2 Zoll (25,91 cm)
Auflösung	2266 × 1488 Pixel bei 326 dpi	2160 × 1620 Pixel bei 264 dpi
Stifteingabe / Keyboard	Pencil 2	Pencil 1 / Smart Keyboard
Lieferumfang	20-Watt-USB-C-Netzteil, USB-C-Kabel	20-Watt-USB-C-Netzteil, USB-C-zu-Lightning-Kabel
<b>Bewertungen</b>		
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
Ausstattung / Display	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○
Kamera: Fotos / Video	⊕ / ⊕	⊖ / ⊖
Laufzeit	nicht erfasst	nicht erfasst
Preise	549/719 € (64 GByte/mit 5G) und 719/889 € (256 GByte/mit 5G)	379/519 € (64 GByte/mit LTE) und 479/619 € (256 GByte/mit LTE)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden		

Dafür hat Apple die Frontkamera beim iPad deutlich verbessert: Während die FaceTime-HD-Kamera im iPad 8 Videos noch mit 720p und Fotos mit mageren 1,2 Megapixeln aufnahm, zeichnet sie nun in Full HD bei bis zu 60 fps auf. Selfies schießt sie mit 12 MPixeln.

Im Test lag die Frontkamera gleichauf mit der des iPad mini 6: Sie erfasste Farben lebendig und Details scharf, sodass man auch einzelne Narben oder Haarsträhnen von Gesichtern genau erkennen konnte. Bei schlechten Lichtverhältnissen hatte sie jedoch zu kämpfen. In FaceTime unterstützt die Frontkamera wie im iPad mini und im iPad Pro 2021 den Folgemodus („Center Stage“, siehe iPad mini).

## Anschlüsse, Apple Pencil 1 und Zubehör

Neben Wi-Fi 5 (802.11ac) mit 866 MBit/s im Up- und Download verfügt das iPad 9 nur über Bluetooth 4.2 für Funkverbindungen. Das iPad mit Mobilfunk beherrscht LTE und hat Platz für eine NanoSim, kann sich aber auch über eine eSIM einwählen. 5G wird nicht unterstützt.

Zwei Mikrofone sind für die Tonaufnahme eingebaut. Auf der Unterseite befinden sich zwei Lautsprecher, die in Konferenzen gut verständlich klangen. Für die Musikkwiedergabe greift man aber besser auf Kopfhörer oder externe Boxen zurück.

Das iPad 9 besitzt weiterhin eine Klinkenbuchse, den Lightning-Anschluss (mit USB 2.0) und den Smart Connector, an den man eine Tastatur anschließen kann, die darüber auch Strom bezieht. Apple bietet hierfür das Smart Keyboard Folio für rund 200 Euro an. Das iPad arbeitet weiterhin nur mit dem Apple Pencil 1 zusammen, den man zum Laden und Koppeln in den Lightning-Port stecken muss. Den Speicher des Einstiegsmodells hat Apple endlich von 32 GByte auf 64 GByte angehoben.

## Laden und Laufzeit

Die Akkukapazität liegt wie gehabt bei 32,4 Wattstunden. Apple gibt für das Surfen über WLAN oder die Videowiedergabe bis zu 10 Stunden Akkulaufzeit an. Wir kamen beim Surfen auf 12,1 Stunden, eine gute Stunde mehr als beim Vorgänger.

Apple legt dem iPad wie zuvor ein USB-C-auf-Lightning-Kabel und ein USB-C-Netzteil bei, allerdings mit 20 statt mit 18 Watt. Das iPad brauchte für die 50 Prozent eine Stunde und 20 Minuten, der vollständige Ladevorgang dauerte rund drei Stunden.

## Fazit

Das iPad mini 6 ordnet sich bei der Leistung zwischen dem teureren iPad Air 4 und dem iPad Pro ein. Aufgrund seiner kleinen Maße und des niedrigen Gewichtes eignet es sich perfekt für diejenigen, die ein kompaktes Gerät für die Manteltasche suchen, aber nicht auf Power verzichten wollen. Besitzen Sie noch ein iPad mini 5 und nutzen es hauptsächlich als E-Book-Reader, zum Filme schauen oder zum Surfen, brauchen Sie nicht unbedingt upzugraden.

Das iPad 9 bietet nach wie vor ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis. Der schnellere Prozessor bringt eine willkommene Verbesserung, rechtfertigt aber noch keinen Neukauf, wenn man bereits ein iPad 8 besitzt. Wer hingegen noch ein altes iPad hat, wird man sich über die Vorzüge der neuen Generation freuen.

## Kaufberatung folgt

Alle iPad-Modelle und deren Vorgänger mit sämtlichen Ausstattungsdetails, Vor- und Nachteilen sowie Anwendungsempfehlungen stellt Mac & i in einer Kaufberatung in der kommenden Ausgabe gegenüber. (hze)

# Neu von Apple

## ➔ Apple Watch Series 7

Die achte Generation der Apple Watch orientiert sich – anders als zunächst erwartet – am Design ihrer Vorgänger, ihr Display ist allerdings in der Fläche gewachsen. Statt 44 Millimeter misst die große Series 7 nun 45 Millimeter. Die 40-Millimeter-Variante wird durch eine mit 41 Millimeter ersetzt. Zudem ist der Rand um den Bildschirm rund 40 Prozent schmaler geworden, die Display-Fläche wird fast 20 Prozent größer als bei der Series 6. Gegenüber der Series 3 liegt der Zuwachs bei 50 Prozent. Das Gehäuse soll nur minimal größer, aber flacher als das der Series 6 sein. Das Always-On-Display strahlt in Innenräumen bei abgesenktem Handgelenk bis zu 70 Prozent heller als das der Series 6, so Apple.

Durch die größere Bildfläche bietet die Series 7 mehr Platz für Ziffernblätter und Zusatzinformationen (Komplikationen). Auch Apps soll mehr Platz auf dem Display zur Verfügung stehen, sofern sie dafür optimiert wurden. In der Nachrichten-App steht auf der Series 7 etwa erstmals eine Bildschirmstastatur zur Verfügung. Laut Apple ist die Smartwatch nach IP6X-Zertifizierung staubdicht und verfügt über einen Wasserschutz nach WR50-Bewertung, was zum Schwimmen oder Tauchen in klarem Wasser bis zu 50 Meter Tiefe genügen soll. Außerdem sei das Display-Glas dicker und unempfindlicher gegen Stürze sowie „bruchfest“, verspricht Apple.

Zu den übrigen technischen Daten schweigt das Unternehmen bisher. Laut einem internen Dokument soll das System on a Chip (SoC) zwar S7 heißen, aber auf der gleichen CPU mit der identischen Geschwindigkeit beruhen wie das S6 aus der Apple Watch Series 6. Der Speicher soll weiterhin 32 GByte umfassen.

Auch die Sensoren blieben anscheinend unverändert: Die Series 7 besitzt neben einem Beschleunigungssensor ein Gyroskop (Lage) und einen aktiven Barometer (Höhenmesser). Neben dem Herzfrequenzsensor mit 1-Kanal-EKG gibt es auch weiterhin ein Pulsoxymeter, das die Blutsauerstoffsättigung misst. Außer GPS, Bluetooth und 5-GHz-WLAN ist der Ultrabreitbandchip U1 mit an Bord.

Apple nennt eine Akkulaufzeit von 18 Stunden, was dem Wert der Vorgänger entspricht, trotz des größeren Displays. Die Series 7 soll sich 33 Prozent schneller aufladen lassen als die Series 6. Zum induktiven Laden liegt ein Kabel mit USB-C-Anschluss bei, aber kein Netzteil.

Die Series 7 bietet Apple als WiFi- oder als Cellular-Version mit LTE und eSIM an. Neben dem Alumodell, das in fünf Farben erhältlich ist (schwarz, gold, blau, rot oder dunkelgrün), wird es drei Edelstahlvarianten sowie zwei mit Titangehäusen geben. Außerdem wird

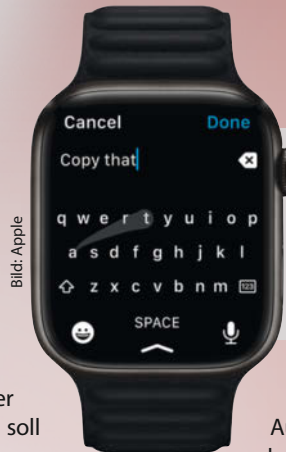


Bild: Apple

Durch das größere Display hat die Apple Watch Series 7 Platz für eine Bildschirmstastatur. Kaufen kann man sie erst später im Herbst.

man wieder „Nike“- sowie gegen kräftigen Aufpreis „Hermès“-Modelle kaufen können, die neben besonderen Armbändern

auch exklusive Ziffernblätter erhalten.

Die Preise für die Series 7 sollen bei 399 US-Dollar für die Aluminium-Variante mit 41 Millimeter beginnen, in Deutschland vermutlich bei 429 Euro. Weitere Preise stehen noch nicht fest.

Kunden müssen sich gedulden: Die Series 7 wird erst „später im Herbst“ vorbestellbar sein. Ein konkretes Datum hat Apple nicht genannt. Einen Testbericht reichen wir so bald wie möglich nach.

Die älteren Uhren Apple Watch Series 3 und SE bleiben zu unveränderten Preisen im Sortiment. So kostet die Series 3 mit 38 Millimeter 219 Euro und ist nur noch mit GPS erhältlich. Die SE startet mit 40 Millimeter für 299 Euro. Das Modell mit LTE und eSIM kostet jeweils 50 Euro mehr. Zudem legt Apple den älteren Uhren nun ebenfalls ein Ladekabel mit USB-C-Stecker bei, aber kein Netzteil. Ab dem Verkaufsstart der Series 7 wird Apple die Series 6 nicht mehr anbieten. (hze)

## ➔ Fitness+ startet in Deutschland und bietet neue Trainings

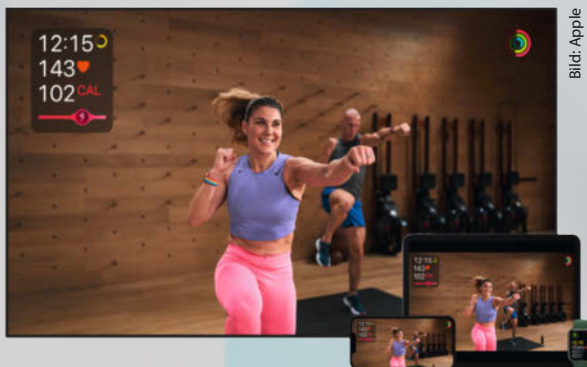


Bild: Apple

In Deutschland lässt sich ab Jahresende auch mit Fitness+ trainieren, wenn auch mit Untertiteln.

Apple dehnt sein Abo-Angebot Fitness+ aus: Nachdem der Dienst zunächst nur in den USA, Großbritannien, Kanada, Irland und Australien verfügbar war, soll das Sportprogramm für die Apple Watch zum Jahresende in 15 weitere Länder in Europa kommen, darunter auch Deutschland, Österreich und die Schweiz. Die englischsprachigen Trainings werden hierbei nicht neu vertont, sondern erhalten Untertitel in sechs Sprachen.

Am 27. September, kurz nach Redaktionsschluss dieser Ausgabe, sollte der Dienst um die Trainingsarten Meditation und Pilates ergänzt werden. Wintersportler kön-

nen sich auf angepasste Work-outs für die Skisaison freuen. Im Herbst soll außerdem ein Update Gruppen-Work-outs über Shareplay mit bis zu 32 Teilnehmern ermöglichen.

Fitness+ benötigt eine Apple Watch ab der Series 3. Die Software erfasst Bewegungsdaten über die Sensoren in Echtzeit, während der Besitzer auf dem iPhone, iPad oder Apple TV den jeweiligen Videokurs sieht und den Trainingsanweisungen folgt. Der Dienst kostet in den USA rund 10 Dollar pro Monat und ist dort auch im Kombi-Abo Apple One (für 30 Dollar) enthalten. Der deutsche Preis dürfte zwischen 10 und 13 Euro betragen; das Paket kostet hierzulande rund 15 Euro respektive 20 Euro für Familien-Accounts. (hze)





## „Das beste Fotolabor der Welt“

Ausgezeichnet von den Chefredakteuren 26 internationaler Fotografie-Magazine  
TIPA-Awards-Gewinner 2013, 2017, 2020 und 2021



### Erik Chmil

WhiteWall Ambassador

Die WhiteWall Ambassadors zählen zu den angesehensten, talentiertesten und einflussreichsten Profifotografen weltweit, die für ihre außergewöhnlichen Motive auf die Galerie-Qualität von WhiteWall vertrauen. Entdecken Sie individuelle Fotoprodukte Made in Germany, wie den echten Fotoabzug unter Acrylglas mit Schattenfugenrahmen aus unserer hauseigenen Manufaktur.

[WhiteWall.com](https://www.white-wall.com)

Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Stuttgart, Wien, Zürich





# Tipps zu macOS 12, iOS 15, watchOS 8 ...

So profitieren Sie von allen wichtigen Verbesserungen

Die Neuerungen in iOS 15, iPadOS 15, watchOS 8, tvOS 15 sowie bei HomeKit und AirPods sind schon da – und viele haben es noch gar nicht gemerkt. Bei macOS 12 wird es demnächst ähnlich sein. Wir geben 76 Tipps auf 29 Seiten, wo Sie die wichtigen Verbesserungen finden und wie Sie davon profitieren.



- ➔ macOS 12 Monterey
- ➔ iOS und iPadOS 15
- ➔ watchOS 8, tvOS 15, HomeKit und AirPods
- ➔ Tipps zu allen neuen Systemen und Apple-Apps
- ➔ Im Detail: Die neuen Datenschutzfunktionen
- ➔ Das bringen iOS und iPadOS 15 für Unternehmen

- Seite 21
- Seite 29
- Seite 37
- Seite 43
- Seite 104
- Seite 126

# macOS 12 Monterey

Beim Mac-Betriebssystem gibt es an vielen Stellen Verbesserungen, etwa beim Finder, den Energieeinstellungen und der Benutzerführung. Ansonsten hat Apple viel Detailpflege betrieben.

Von Wolfgang Reszel

## 1 Mac als AirPlay-Empfänger einrichten

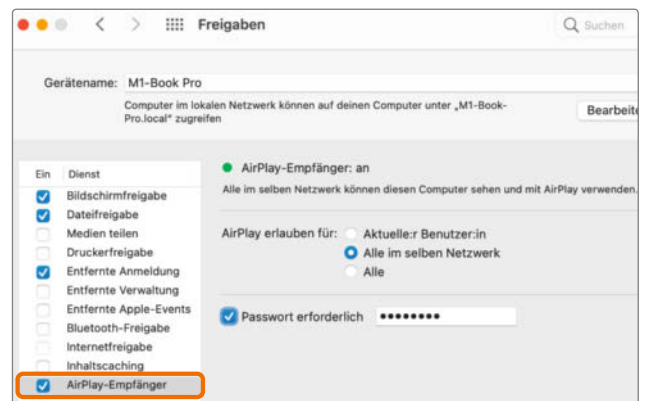
Bislang benötigte man Zusatzsoftware wie AirServer (siehe Mac & i Heft 6/2018, S. 66), um einen Mac zum Empfangsgerät für AirPlay-Video oder -Audio zu machen. Das ist gerade bei einem iMac praktisch, um beispielsweise ein auf dem iPhone abgespieltes Video spontan auf dem großen Bildschirm oder Musik auf den Stereolautsprechern wiederzugeben.

Sofern Ihr Mac zu den unterstützten Geräten zählt (siehe Tabelle „Mindest-Systemanforderungen“ am Ende des Artikels), benötigen Sie nun mit Monterey keine Tools mehr. Öffnen Sie die Systemeinstellung „Freigaben“ und aktivieren Sie links in der Seitenleiste „AirPlay-Empfänger“. Auf der Einstellungsseite haben Sie die Wahl zwischen drei Empfangsmodi, die bestimmen, wer Inhalte an Ihren Mac senden darf:

- „Aktuelle:r Benutzer:in“ (die neuen Systeme verwenden die Gender-Schreibweise) bindet die Funktion an die Apple-ID. So sehen nur Ihre Geräte mit derselben ID den Mac als AirPlay-Empfänger. Voraussetzung ist zudem, dass die Sender mindestens mit

macOS 12 oder iOS 15 ausgestattet sind. Diese Einstellung hat den Vorteil, dass man die Verbindung am Mac nicht bestätigen muss, die Übertragung beginnt sofort.

- Die Option „Alle im selben Netzwerk“ ist vergleichbar zu der Funktionsweise von Drittanbieter-Tools. Hier sehen alle Geräte, die mit Ihrem Router verbunden sind, den freigegebenen Mac zum Beispiel in der AirPlay-Auswahl bei der Video-Wiedergabe.
- Schließlich erreicht man den Mac bei „Alle“ auch von Geräten in der Nähe, die sich nicht im selben Netzwerk befinden. Hierzu wird gegebenenfalls eine Ad-Hoc-Netzwerkverbindung zum Mac aufgebaut. Bei den letzten beiden Optionen erscheint auf dem Ziel-Mac eine Mitteilung, sobald ein Gerät Inhalte per AirPlay an ihn sendet. Hier



**macOS 12 Monterey dient sich als AirPlay-Empfänger für Videos und Musik an.**

können Sie den Empfang der Inhalte „Akzeptieren“ oder „Ablehnen“. Zusätzlich müssen Sie auf dem Sender die Verbindung mit einem vierstelligen Code bestätigen. Alternativ können Sie in den Einstellungen am Empfänger-Mac auch ein festes Passwort festlegen.

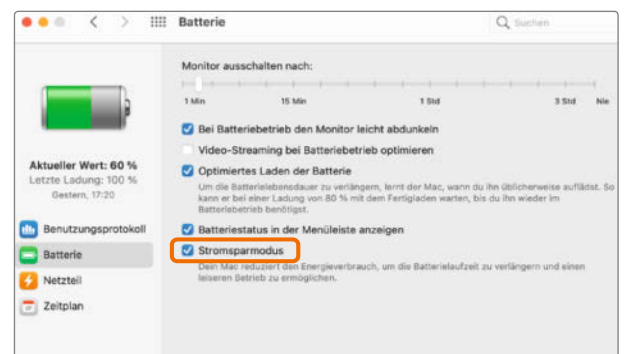
## 2 Stromsparmodus aktivieren

Nutzen Sie Ihr MacBook häufig unterwegs ohne feste Stromversorgung, schielen Sie gerade als Besitzerin oder Besitzer eines Intel-Geräts sicher häufig besorgt auf die Akkustand-Anzeige in der Menüleiste. Der neue Stromsparmodus begrenzt die maximale CPU-Frequenz und regelt die Displayhelligkeit leicht herab. Das verringert den Energiebedarf und sorgt zudem bei hoher Last für weniger Lüfterauschen.

Sie können die Option in der System-einstellung „Batterie“ (nur bei mobilen Macs verfügbar) separat für den Betrieb per „Batterie“ oder am „Netzteil“ einschal-

ten, indem Sie die entsprechende Unterkategorie auswählen und dort „Stromsparmodus“ ankreuzen.

Sollte Ihr (altes) MacBook diesen Modus nicht anbieten (siehe Tabelle „Mindest-Systemanforderungen“ am Ende des Artikels) oder Ihr stationärer Mac zu viel Lüfterlärm verursachen, können Sie auf Tools wie Turbo Boost Switcher oder Endurance (siehe Mac & i Heft 1/2021, S. 38) zurückgreifen, die ähnlich funktionieren.



**Der Stromsparmodus sorgt im Batteriebetrieb für eine längere Akkulaufzeit Ihres MacBooks.**

## Wer noch nicht upgraden sollte

Erfahrungsgemäß bringt ein neues System trotz langer und öffentlicher Beta-Tests einige Kinderkrankheiten mit sich, die Apple meist mit den folgenden Punkt-Updates behebt. Sind Sie beruflich auf Ihren Mac angewiesen und können keine längeren Ausfallzeiten in Kauf nehmen, sollten Sie das Upgrade mindestens auf Version 12.1 vertagen. Ausfallzeiten entstehen beispielsweise, wenn Sie nach dem Upgrade Probleme beheben oder gar den Mac auf macOS 11 zurücksetzen und Ihr Backup einspielen müssen.

Auf jeden Fall sollten Sie mit dem Upgrade aber warten, bis Sie sicher sind, dass Ihre Hardware und Software mit macOS 12 Monterey kompatibel ist. Kritisch sind beispielsweise Treiber für Drucker, Scanner und Audio-Hardware. Hier sollten Sie die Webseiten der Hersteller für etwaige Upgrade-Warnungen oder Kompatibilitäts-Bestätigung konsultieren.

Bei gut gepflegten und aktuellen Apps sind wenig Probleme zu erwarten, viele Entwickler haben sie zudem bereits angepasst. Entsprechende Hinweise finden Sie im Versionsverlauf auf den jeweiligen App-Store-Seiten Ihrer Apps oder auf den Websites der Entwicklerstudios. Bei einem Update-Datum nach Oktober können Sie davon ausgehen,

dass die App reibungslos funktioniert, sofern die Entwickler nicht explizit eine Warnung aussprechen. Generell hat sich im Vergleich zum Sprung von macOS 10.15 auf macOS 11 unter der Haube deutlich weniger geändert und nach unseren Erfahrungen mit den Beta-Versionen sind wenig Probleme zu erwarten. Eine Ausnahme stellen jedoch wie üblich Mail-Plug-ins dar. Erstmals gibt es mit Monterey für Apple Mail eine offizielle Plug-in-Schnittstelle. Die Entwickler müssen dafür einige Anpassungen vornehmen, was zum Redaktionsschluss bei den populären Plug-ins MailTags, Mail Act-On, Mailbutler und SpamSieve bereits geschehen ist.

Achtsam sollten Sie bei alten Apps sein, für die es keine Updates mehr gibt. Suchen Sie hier im Zweifel nach Erfahrungsberichten etwa auf dem Portal [roaringapps.com](https://roaringapps.com). Programme, die bekanntermaßen nicht mit macOS 11 Big Sur funktionieren, werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch unter macOS 12 ihren Dienst verweigern.

Idealerweise installieren Sie Monterey zunächst auf ein externes Medium, booten Ihren Mac davon und testen damit ausgiebig Ihre Apps und Geräte, ehe Sie die System-SSD aktualisieren.

Wichtig für eine Entscheidung: Apple versorgt stets die letzten drei Systemversionen mit Sicherheitsupdates, also zusammen mit macOS 12 Monterey noch macOS 10.15 Catalina und macOS 11 Big Sur. Haben Sie noch ein älteres System, erwägen Sie aus Sicherheitsgründen den Umstieg mindestens auf Catalina – sofern Ihr Mac das System noch unterstützt.



Vor dem Umstieg auf macOS 12 sollten Sie prüfen, ob zum Beispiel unbedingt benötigte Plug-ins bereits für das neue System verfügbar sind.

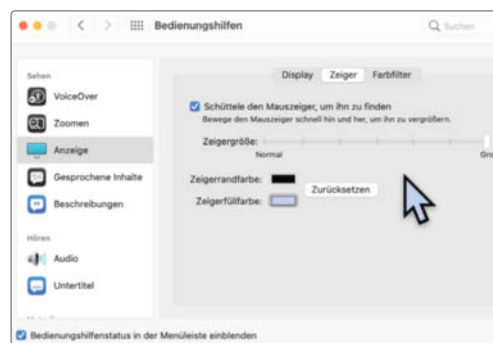
## 3 Mauszeiger umfärben

Schon auf dem Ur-Macintosh hat Apple einen schwarzen Mauspfel mit weißer Umrandung verwendet. Wenn Sie es umgekehrt wie unter Windows wünschen oder gar eigene Farben für Kontur und Füllung festlegen möchten, können Sie dies in macOS Monterey nun tun.

Öffnen Sie dazu die Systemeinstellung „Bedienungshilfen“, klicken dort in der Seitenleiste auf „Anzeige“ und wechseln zum Reiter „Zeiger“. Dort finden Sie neben einem Regler für die Größe zwei Farbfelder, um den

Cursor umzufärben. Klicken Sie sie an, um den Farbwähler zu öffnen. Achten Sie darauf, dass das zu ändernde Farbfeld grau umrandet ist. Ein versehentlicher Doppelklick entfernt die Umrandung nämlich wieder, der Farbwähler bleibt aber geöffnet. Klicken Sie dann einfach nochmals auf das Feld.

**Der Mauspfel von macOS darf nun auch bunt sein, die Form bleibt aber weiterhin unveränderbar.**



## 4 Bilder konvertieren und verkleinern

Mit einer praktischen Ergänzung des Finders benötigen Sie in vielen Fällen kein separates Tool oder Umwege über das Programm mehr, um etwa eine große TIFF-Datei in ein JPG zu verwandeln und dabei die Auflösung zu verringern – etwa, um es platzsparend zu versenden.

Wählen Sie dazu im Finder ein oder mehrere Bilder aus, öffnen das Kontextmenü – etwa via Ctrl+Klick – und führen im Untermenü „Schnellaktionen“ den Befehl „Bild konvertieren“ aus. Im Anschluss erscheint ein Dialog, in dem Sie das Bildformat (JPG, PNG oder HEIC) und die gewünschte Bild-

größe bestimmen können. Bei der Größe steht in Klammern hinter jeder Option die geschätzte Dateigröße, die Sie nach der Skalierung in etwa erzielen werden. Leider ist nicht ersichtlich, welche Pixelmaße bei einer Verkleinerung zu erwarten sind. Die Einstellung „Klein“ geht nicht über 320 Pixel





Breite oder Höhe hinaus, „Mittel“ limitiert auf 640 Pixel und „Groß“ auf 1280 Pixel. Wenn Sie Bilder auf andere Maße skalieren wollen, benötigen Sie weiterhin Vorschau oder andere Tools.

Sollen in den konvertierten Dateien keine Informationen wie die verwendete Kamera oder der Standort der Aufnahme enthalten

### Mit macOS 12 lässt sich schneller denn je ein Bild verkleinern und konvertieren.

sein, entfernen Sie den Haken bei „Meta-daten erhalten“.

Mit Klick auf „... konvertieren“ erstellt macOS Kopien am selben Ort wie die Originaldateien und ergänzt zum Dateinamen die gewählte Größe, etwa „Mittel“. Haben Sie nur eine Datei konvertiert, ist diese gleich zur Umbenennung ausgewählt. Mit Return übernehmen Sie dann den vorgeschlagenen Dateinamen. Hat man im Ordner des Bildes

keine Schreibrechte, bietet macOS den Konvertieren-Befehl nicht an.

Da es sich bei der Funktion um eine Schnellaktion handelt, können Sie diese im Untermenü an eine andere Position setzen oder gar als sichtbaren Button in die Vorschau-Seitenleiste (Shift+Cmd+P) des Finders packen. Öffnen Sie dazu den Abschnitt „Finder“ in der Systemeinstellung „Erweiterungen“. Rechts sehen Sie alle verfügbaren und aktivierten Schnellaktionen. Sortieren Sie diese mit der Maus wie gewünscht um. Die obersten beiden Einträge erscheinen im Finder als Buttons.

## 5 Memoji, Emoji oder Monogramm als Account-Bild verwenden

Das Bild eines Benutzers zeigt macOS im Menü für den schnellen Benutzerwechsel und natürlich im Anmeldebildschirm. Verwenden Sie hier in Monterey ein animiertes Memoji, schüttelt es bei falsch eingegebenem Kennwort mit dem Kopf und freut sich bei erfolgreicher Anmeldung.

Sie ändern das Bild in der Systemeinstellung „Benutzer & Gruppen“. Klicken Sie dazu rechts neben der Benutzerliste auf das kreisförmige Bild, um den Bearbeiten-Dialog zu öffnen.

Im Abschnitt „Memoji“ finden Sie die von Apple gestalteten Fabelwesen sowie Ihre bereits auf anderen Systemen zur Apple-ID hinzugefügten Memojis. Um ein Memoji zwinkern oder lächeln zu lassen, wählen Sie es zunächst aus und klicken dann auf den oberen Reiter „Pose“. Über „Stil“ fügen Sie optional eine Hintergrundfarbe hinzu. Eigene Memojis können Sie über das Kontextmenü bearbeiten und

beispielsweise mit einer der neuen zweifarbigen Kopfbedeckungen versehen. In der Vorschau unten links bestimmt ein Schieberegler die Größe des Kopfs im Kreisabschnitt. Mit der Maus lässt sich dieser zudem verschieben.

In der Kategorie „Emoji“ finden Sie rechts ein paar Emoji-Vorschläge von Apple. Über das Plus-Symbol ganz am Anfang wählen Sie ein eigenes Emoji aus. Die Hintergrundfarbe ändern Sie im oberen Reiter „Stil“.

Um ein Account-Bild lediglich mit Initialen zu versehen, wählen Sie den Abschnitt „Monogramm“ aus. Die Buchstaben können Sie selbst eingeben. In der Vorschau unten links blinkt entsprechend der Eingabecursor. Rechts wählen Sie einen aus acht vorgegebenen Hintergründen aus.

Möchten Sie die Bilder anderer Accounts bearbeiten, müssen Sie die Systemeinstellung über das Schloss unten links freischalten. Das gelingt aber nur, wenn Ihr aktueller



Mit macOS Monterey können Sie für das Benutzerbild Ihr persönliches Memoji verwenden, das auf dem Anmeldebildschirm dann animiert erscheint.

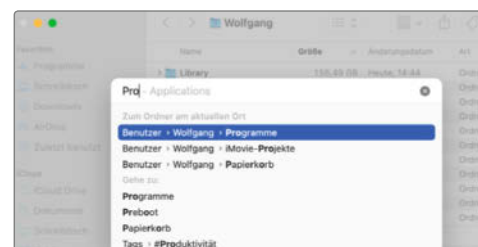
Account den Computer verwalten darf, also Admin-Rechte hat.

## 6 Schneller in bestimmte Ordner wechseln

Drücken Sie im Finder das Tastenkürzel Shift+Cmd+G oder verwenden Sie den Menübefehl „Gehe zu/Gehe zum Ordner“, um den Gehe-zu-Dialog aufzurufen. Wie bisher können Sie dort exakte Pfade wie /Applications/Utilities eintippen und mittels Return dorthin springen. Cmd+Return öffnete ihn dabei in einem neuen Tab, Option+Cmd+Return in einem neuen Fenster und Shift+Cmd+Return im Terminal. Namensbestandteile lassen sich wie gehabt mit der Tab-Taste oder Pfeiltaste nach rechts vervollständigen: Aus ~/Lib wird dann ohne weitere Eingaben ~/Library.

Darüber hinaus können Sie wie in Spotlight nach beliebigen auf der Platte verteilten Ordnern suchen, der Dialog listet entsprechende Fundstellen inklusive intelligenten Ordnern für Tags auf. Auch eingedeutschte Eingaben wie Programme für den Ordner /Applications werden akzeptiert. Ordner innerhalb von ~/Library/ finden Sie damit aber nicht, da müssen Sie zunächst den Pfad eingeben und etwa um Pref ergänzen.

Ohne Eingaben zeigt der Dialog die zuletzt darüber geöffneten Pfade an, die sich mit den Cursortasten auswählen lassen. Tab



Der Gehe-zu-Dialog des Finders ist nun deutlich praktischer.

oder Pfeiltaste nach rechts holen den Pfad für weitere Ergänzungen in das Eingabefeld. Steht der Cursor am Ende, lässt es sich mit Cmd+Löschen schnell leeren.

## 7 Dokument-Icon im Fenstertitel dauerhaft sichtbar schalten

Bei den mit Big Sur umgestalteten Titelleisten, etwa im Finder oder in Vorschau, blendet macOS das kleine Datei-Symbol neben dem Fenstertitel oder Dokumentnamen nur dann ein, wenn man den Mauszeiger darüber bewegt. Das Icon wird auch Proxy-Icon genannt und lässt sich mit der Maus packen (einen Moment ohne Bewegung gedrückt halten) und dann in ein anderes Fenster oder Dokument ziehen. So platzieren Sie beispielsweise eine geöffnete Bilddatei direkt aus Vorschau in Pages oder wechseln den Ort in



**Das in Big Sur (scheinbar) verschwundene Proxy-Icon lässt sich in macOS 12 wieder dauerhaft anzeigen.**

einem Datei-Dialog, indem Sie ein Ordner-Symbol in den Dialog ziehen.

Benötigen Sie das praktische Feature häufiger, können Sie das Symbol dauerhaft sichtbar machen. Öffnen Sie dazu die System-einstellung „Bedienungshilfen“ und aktivie-

ren im Bereich „Anzeige“ die Option „Fenstertitelsymbole anzeigen“. Die Einstellung hat keine Wirkung auf herkömmliche Fenster mit getrennter Titel- und Symbolleiste, etwa bei TextEditor oder Pages. Dort ist das Icon auch in Monterey stets sichtbar.

## 8 Button-Form wieder kenntlich machen

Bei der mit macOS 11 Big Sur renovierten Bedienoberfläche hat Apple die Schaltflächen in der Symbolleiste um ihre Umrandungen beraubt. Dadurch lässt sich schwerer erkennen, wohin man genau klicken muss, um den Button zu treffen. In der Systemeinstellung „Bedienungshilfen“ von Mon-

terey können Sie die Umrisslinie nun wieder einschalten. Aktivieren Sie dazu im Unterabschnitt „Anzeige“ die Einstellung „Tastenformen der Symbolleiste anzeigen“.

Alternativ können Sie die Option „Kontrast erhöhen“ verwenden. Hier bekommen neben den Symbolleisten-Buttons auch

Schaltflächen und Interface-Elemente innerhalb der Fenster sowie Fensterkanten deutlich dunklere Konturen. Zudem verschwinden die Transparenzen in den Seitenleisten, der Menüleiste und dem Dock. Diese Option ist auch in älteren Versionen von macOS verfügbar.

## 9 Neue Tastaturkürzel per Fn-Taste

Die ausgeweitete Tastaturunterstützung von iPadOS 15 (siehe Seite 29, Tipp 18) hinterlässt auch auf dem Mac ihre Spuren. So gibt es jetzt neue Kürzel in Verbindung mit der Fn- oder Globus-Taste.

Die Kürzel darf man mit Ausnahme vom Schnellnotiz-Befehl (Fn+Q) nicht in der Systemeinstellung „Tastatur“ unter „Kurzbefehle“ anpassen. Wie bisher lassen sich dort aber eigenständige Kürzel für die meisten aufgezählten Funktionen definieren – auch in Kombination mit der Fn-Taste. Im Unter-

schied zu iPadOS konnten wir in der Beta-Version von macOS 12 Monterey bis zum Redaktionsschluss weder das Kontrollzentrum noch die Fenster-Übersicht Mission Control mit den Pfeiltasten bedienen.

Kürzel	Funktion
Fn+A	Dock anspringen / verlassen (wie Ctrl+F3)
Fn+Shift+A	Launchpad
Fn+C	Kontrollzentrum ein- / ausblenden
Fn+E	Emoji-Auswahl (unabhängig von der Konfiguration der Fn- / Globus-Taste)
Fn+H	Schreibtisch zeigen (wie F11)
Fn+M	Menüleiste per Tastatur bedienen (wie Ctrl+F2)
Fn+N	Mitteilungszentrale herein- / herausfahren
Fn+Q	Neues Schnellnotiz-Fenster öffnen (siehe Seite 43, Tipp 1)

## 10 Mac löschen und auf Werkszustand zurücksetzen

Bislang war es im Vergleich zum iPhone oder iPad recht aufwendig, einen Mac etwa für den Weiterverkauf zurückzusetzen. In Monterey müssen Sie dazu bei Macs mit T2-Sicherheitschip oder Apple-CPU (M1) lediglich die Systemeinstellungen öffnen und im Programmmenü (direkt neben dem Apfel) den Befehl „Einstellungen und Inhalte löschen“ ausführen. Nach Eingabe des Admin-Kennworts führt der Löschassistent durch die nötigen Schritte. So müssen Sie das Passwort Ihrer Apple ID eingeben, um zu bestätigen, dass Sie den Account von

allen Diensten wie dem App Store oder Apple TV+ abmelden möchten.

Da bei modernen Macs die interne SSD oder Festplatte sowieso stets verschlüsselt ist, dauert so ein Reset nur wenige Minuten: Das System verwirft einfach alle Schlüssel, sodass man auch mit Recovery-Tools die Daten nicht wiederherstellen könnte.

Auf alten Intel-Macs fehlt die Funktion. Hier müssen Sie zum Zurücksetzen weiterhin in den Wiederherstellungsmodus booten, im Festplattendienstprogramm die Volumes löschen und macOS neu installieren.



**Mit dem Löschassistenten von macOS 12 ist ein halbwegs aktueller Mac im Nu gelöscht.**

# 11 APFS-Snapshots verwalten

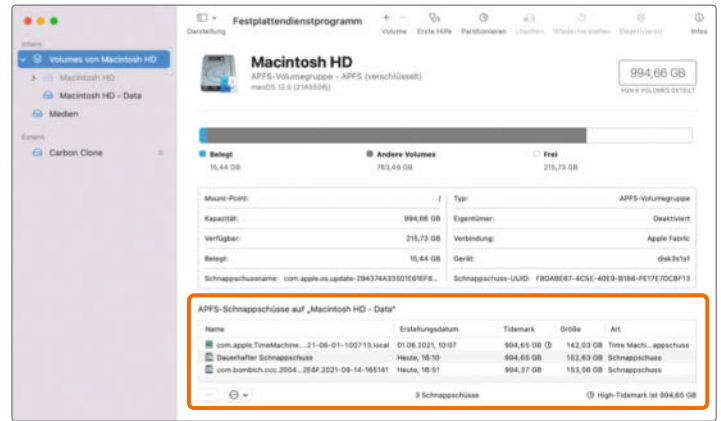
Obwohl Apple schon länger auf APFS als Dateisystem für macOS (und iOS) setzt, musste man bislang zum Terminal oder zu externen Tools greifen, um etwa zum schnellen Freischaufeln von Speicherplatz APFS-Schnapschüsse zu löschen (siehe Mac & i Heft 5/2020, S. 132).

Mit macOS 12 bietet das Festplattendienstprogramm eine integrierte Schnapschussverwaltung, die Sie über den Befehl „APFS-Schnapschüsse einblenden“ im Menü „Darstellung“ sichtbar machen. Der Befehl ist nur dann verfügbar, wenn Sie links ein APFS-Laufwerk ausgewählt haben.

Unterhalb der Volume-Infos sehen Sie dann bei ausreichender Fenstergröße einen neuen Abschnitt „APFS-Schnapschüsse“. In der tabellarischen Liste finden Sie alle vorhandenen Snapshots des in der Seitenleiste

ausgewählten Volumes. Am Namen erkennen Sie den Zweck der Snapshots und wer sie verwaltet. Time Machine etwa kümmert sich um alle, die mit „com.apple.TimeMachine“ beginnen. Das externe Back-up-Tool Carbon Copy Cloner benennt seine Schnapschüsse mit „com.bombich.ccc...“.

Über das Kontextmenü oder den unteren Button mit dem Kreis entfernen Sie die ausgewählten Snapshots oder vergeben einzeln einen neuen Namen. Letzteres ist praktisch, wenn man Schnapschüsse dauerhaft vorhalten möchte, um einen gewissen Systemzustand zu konservieren. Der Name darf



**APFS-Schnapschüsse kann man in macOS 12 Monterey direkt im Festplattendienstprogramm einsehen und löschen.**

dann nicht mit „com.apple.TimeMachine“ beginnen, damit Time Machine diesen Snapshot nicht mehr automatisch bereinigt.

Um einen Snapshot gezielt anzulegen, müssen Sie aber weiterhin im Terminal mit `timutil local snapshot` eingeben.

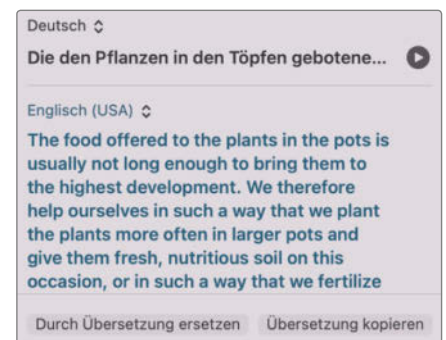
# 12 Ausgewählten Text übersetzen

Möchten Sie etwa ein englischsprachiges Dokument in TextEdit oder eine Passage in einer PDF-Datei auf Deutsch lesen, wählen Sie den Text aus, öffnen das Kontextmenü und führen „... übersetzen“ aus. Meistens steht der Befehl an zweiter Stelle im Menü.

Es erscheint ein Schwebefenster, in dem Sie einmalig den Datenschutzhinweis bestätigen müssen. Danach wählen Sie über zwei Ausklappmenüs die Quell- und die Zielsprache aus, oft schlägt das System bereits die passenden Sprachen vor. Die Übersetzung erscheint meist recht flott. Sie können sie kopieren, in das Dokument einfügen und über den Play-Button am Ende des Textes (gegebenenfalls Scrollen) vorlesen lassen.

Standardmäßig sendet macOS den zu übersetzenden Text an Apples Server. Wem das zu heikel ist, der kann auch die Offline-Übersetzung aktivieren. Öffnen Sie die Systemeinstellung „Sprache & Region“ und klicken unten auf den Button „Sprachen zum Übersetzen“. Aktivieren Sie die Option „Modus: Auf dem Gerät“. Zudem können Sie in dem Dialog die Sprachdateien vorab herunterladen. Das Übersetzen-Fenster lädt ausgewählte Sprachen aber auch automatisch nach.

In Stichproben erschien uns das Ergebnis der Offline-Übersetzung von Englisch nach Deutsch weniger gelungen als die Online-Variante, war aber durchaus brauchbar. Auch die server-getriebene Übersetzung



**Die integrierte Übersetzen-Funktion von macOS Monterey unterstützt insgesamt zwölf Sprachen.**

muss man nachbearbeiten, falls man sie nicht nur lesen, sondern in einem Dokument verwenden möchte.

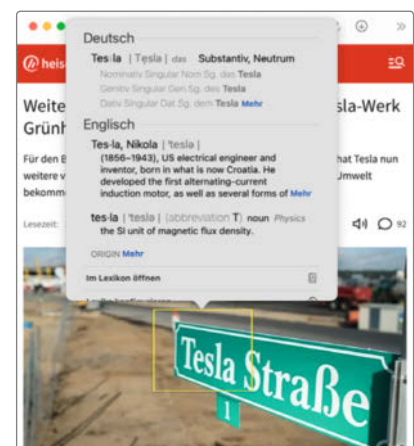
# 13 Text in Bildern auswählen und kopieren

macOS 12 verfügt mit Livetext über eine optische Zeichenerkennung (OCR). Diese analysiert automatisch im Hintergrund und systemweit Bilder etwa in Vorschau, Safari, Fotos oder Quick Look.

Wenn Sie ein Bild sehen, sollte bereits nach kurzer Zeit der Text darin mit der Maus auswählbar sein. Meist erkennen Sie das daran, dass sich der Mauszeiger in den Textauswahl-Cursor verwandelt, sobald Sie damit in die Nähe des Textes kommen. Bei verlinkten und anklickbaren Bildern zeigt Safari jedoch stets die Hand mit dem Zeigefinger, der Text lässt sich dennoch markieren. Über das Kontextmenü können Sie

ausgewählten Text kopieren, im Lexikon nachschlagen oder gleich übersetzen lassen (siehe Tipp 12). Auch Drag & Drop sowie Kürzel wie `Cmd+C` zum Kopieren oder `Ctrl+Cmd+D` für das Nachschlagen gehen problemlos.

Die Erkennung funktioniert erstaunlich gut und klappt selbst bei perspektivisch verzerrtem oder gedrehtem Text. Zudem sind die Anforderungen an die Bildqualität nicht sonderlich hoch. In der Beta-Version von macOS konnten wir bis zum Redaktionsschluss aber weder in der Fotos-App noch via Spotlight nach Bildern mit bestimmten Textinhalten suchen.



**Livetext erkennt in einem Bild auch verzerrte Buchstaben oder gedrehtem Text.**



## 14 Überblick über geteilte iCloud-Ordner und Dokumente behalten

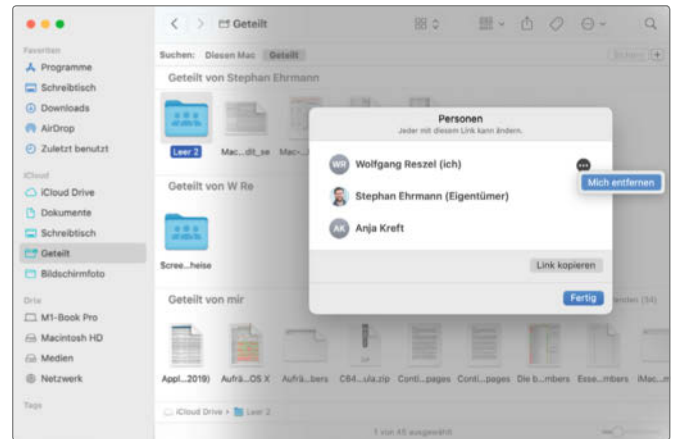
Mit Monterey müssen Sie nicht mehr Ihr iCloud Drive manuell abgrasen, um Objekte ausfindig zu machen, die Sie mit anderen geteilt haben oder die mit Ihnen geteilt wurden. In der Finder-Seitenleiste finden Sie im iCloud-Abschnitt unter „Geteilt“ eine gesonderte Ansicht, die alle Dokumente und Ordner auflistet, welche via iCloud Drive geteilt wurden. Sollte „Geteilt“ bei Ihnen fehlen, schalten Sie es in den Einstellungen des Finders im Reiter „Seitenleiste“ ein.

Möchten Sie eine Freigabe aufheben oder nicht mehr in Anspruch nehmen, wählen Sie das Objekt aus und öffnen das Teilen-Menü über die Symbolleiste respektive über das Kontextmenü. Gehen Sie auf „Geteilte Datei verwalten“, woraufhin sich ein Dialog mit allen Teilnehmern öffnet. Berühren Sie einen mit dem Mausfeil, erscheint

**In einer neuen Ansicht lassen alle iCloud-Drive-Freigaben einsehen und flugs aufheben.**

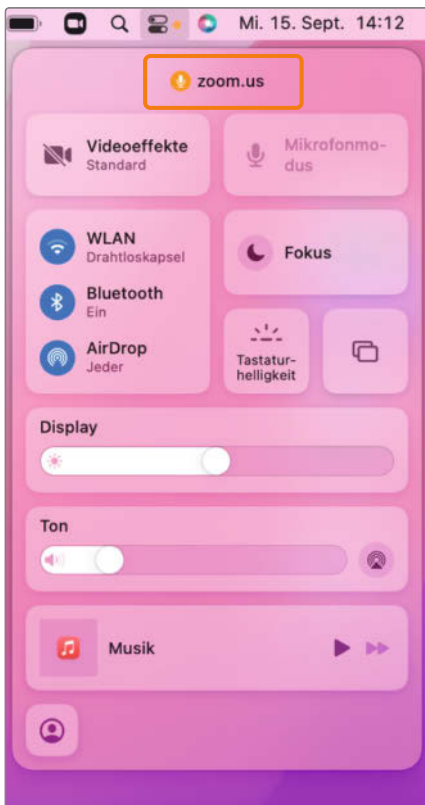
ein dezenter Button mit drei Punkten ganz rechts in der Zeile. Über diesen entfernen Sie die jeweilige Person oder sich selbst.

Obwohl es sich bei der Ansicht um einen intelligenten Ordner handelt (Aktions-Button / Suchkriterien einblenden), lässt sich



dieser nicht auf älteren Systemen nachstellen. Dort fehlte das nötige Spotlight-Attribut „kMDItemIsShared“.

## 15 Via Mikrofon lauschende Apps erkennen



Neben der integrierten Kamera eines iMacs oder MacBooks erkennen Sie schon länger an der grünen LED, ob gerade eine App darauf zugreift oder gar das Bild aufzeichnet. Monterey bietet nun einen vergleichbaren orangefarbenen Indikator für den Mikrofon-Zugriff in der Menüleiste direkt neben dem Icon des Kontrollzentrums. Wenn Sie es ausklappen, erfahren Sie zudem, welche Anwendung auf das Mikrofon zugreift.

Vermutlich wird es beispielsweise Malware mit Tricks möglich sein, diesen Indikator zu umgehen und den Ton heimlich aufzuzeichnen, so wie es in der Vergangenheit bei der Kamera-LED auch schon vorkam. Hundertprozentig darauf verlassen, sollte man sich also nicht. Für ältere Systeme steht mit Micro Snitch (4,49 €) ein Tool bereit, das die Verwendung des Mikrofons protokolliert. OverSight (kostenlos) hingegen kann Apps den Zugriff sogar verwehren.

**Mehr Kontrolle mit dem Kontrollzentrum: Es verrät nun, welche App auf das Mikrofon zugreift.**

## Wo sind SharePlay, Universal Control, Kurzbefehle und Co.?

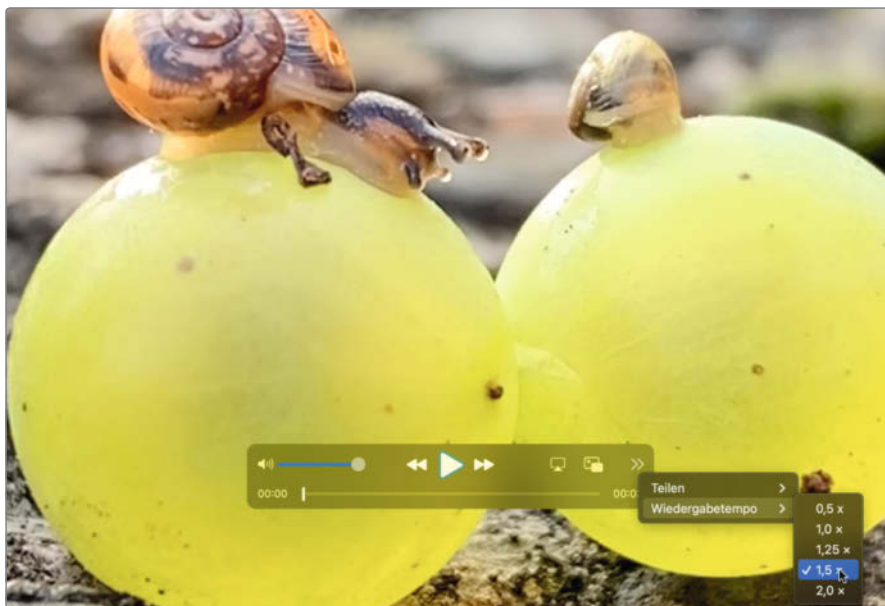
Bis zum Redaktionsschluss war die finale Version von macOS 12 Monterey noch nicht erhältlich. Zudem hat Apple offiziell FaceTime-Verbesserungen wie SharePlay (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 8) auf später verschoben. Gleiches Schicksal ereilt die nahtlose Steuerung (Universal Control). Darüber sollen sich mit nur einer Maus und Tastatur mehrere Geräte bedienen lassen. Man bewegt dazu den Mausfeil einfach über den Displayrand hinaus, zum Beispiel auf ein iPad. Zudem fehlte den Betas die On-Device-Diktierfunktionen. Da sich die neue Kurzbefehle-App schwer in knappen Tipps unterbringen lässt, behandeln wir sie in einem der kommenden Hefte gesondert.

## 16 Video-Wiedergabe verlangsamen oder beschleunigen

Spielt Ihnen ein Film zu langsam oder zu schnell ab, können Sie beim integrierten Video-Player von macOS nun die Wiedergabegeschwindigkeit einstellen. Dieser ist etwa in der Quick-Look-Vorschau vom Finder, im QuickTime-Player sowie Safari verfügbar, falls eine Website nicht eigene Steuerelemente einsetzt.

Klicken Sie auf den Doppelpfeil rechts im Controller, der erscheint, sobald Sie den Mausfeil über das Videofenster bewegen. Mit dem Untermenü „Wiedergabetempo“ lassen Sie den Film wahlweise mit halber bis zu doppelter Geschwindigkeit abspielen. Sprache und Musik verändern dabei nicht die Tonhöhe und bleiben meist verständlich.

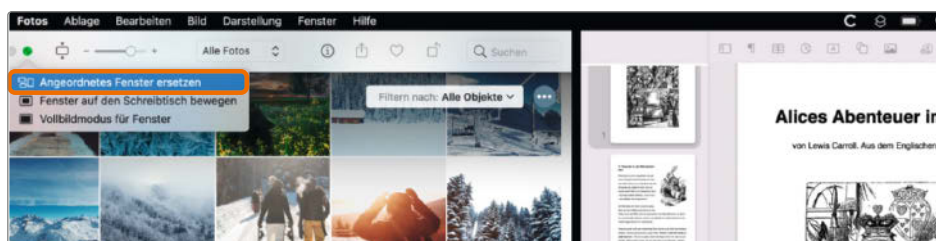
**In macOS 12 kann der QuickTime-Player den Turbo einlegen.**



## 17 Verbesserungen bei Split-View nutzen

Wie bisher können Sie ein Fenster über Mission Control via Drag & Drop auf ein anderes Vollbild-Fenster ziehen, um beide im Split-View nebeneinander zu stellen. Zudem lässt sich ein Fenster gezielt auf die linke oder rechte Bildschirmhälfte platzieren, indem Sie mit dem Mausfeil auf dem grünen Vollbild-Button verweilen, bis das Menü mit den entsprechenden Befehlen erscheint.

Neu ist hingegen das Menü, das bei Apps im Split-View-Modus unter dem grünen Vollbild-Button erscheint. Hier können Sie ein Fenster durch ein anderes ersetzen, es aus dem Split-View entfernen (verbleibende



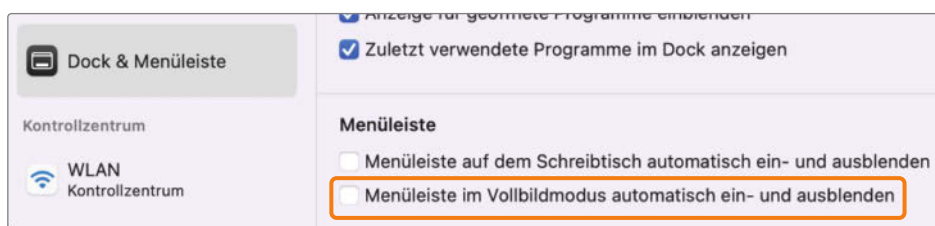
App geht in den Vollbildmodus) oder selbst in den Vollbildmodus maximieren. Die Befehle stehen zudem in der Menüleiste im Fenster-Menü zur Verfügung.

**Ohne Umwege lässt sich jetzt eine Seite im Split-View mit einem neuen Fenster belegen.**

## 18 Menüleiste im Vollbildmodus dauerhaft einblenden

Arbeiten Sie in Programmen viel mit der Menüleiste, kann es störend sein, dass diese im Vollbild- oder Split-View-Modus erst erscheint, wenn Sie den Maus-Cursor an den oberen Bildschirmrand bewegen.

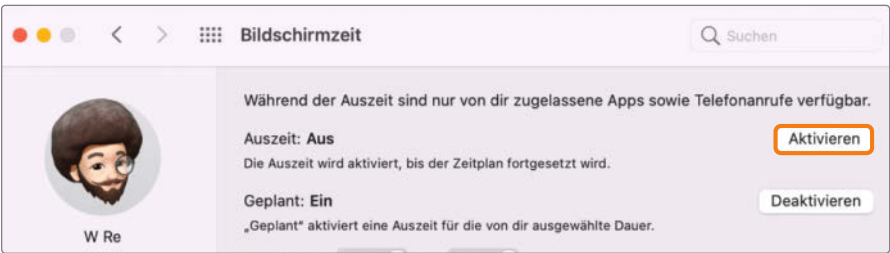
Wünschen Sie das nicht, öffnen Sie die Systemeinstellung „Dock & Menüleiste“ und deaktivieren die Option „Menüleiste im Vollbildmodus automatisch ein- und ausblenden“.



**Eine neue Option macht die Menüleiste im Vollbildmodus dauerhaft sichtbar.**

# 19 Gezielte Auszeit nehmen

Die Auszeit-Funktion aus der Systemeinstellung „Bildschirmzeit“ lässt sich nun nicht nur nach Zeitplan, sondern auch gezielt nach Bedarf aktivieren. Klicken Sie dazu auf den oberen Aktivieren-Button im Einstellungsbereich „Auszeit“. Danach können Sie nur noch wie unter „App-Limits“ konfiguriert auf bestimmte Apps zugreifen. Diese spontane Auszeit endet grundsätzlich zum Tageswechsel, sofern nicht eine geplante Auszeit zum Tragen kommt.

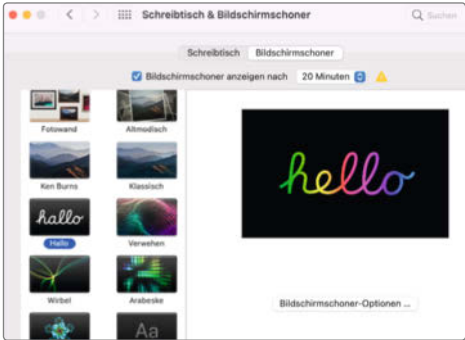


Wer sich für den Rest des Tages nicht mehr ablenken lassen will, nimmt eine Auszeit.

# 20 Hallo-Bildschirmschoner verwenden

Ursprünglich hatte Apple nur die iMacs mit M1-CPU mit dem neuen Bildschirmschoner ausgeliefert, der „Hallo“ in wechselnden Sprachen auf das Display malt. In macOS 12 steht er nun allen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung. Sie ändern den Bildschirmschoner im gleichnamigen Reiter der Systemeinstellung „Schreibtisch & Bildschirmschoner“. Wählen Sie in der linken Leiste den Schoner „Hallo“ aus und konfigurieren ihn via „Bildschirmschoner-Optionen“. Sie können ein Farbsche-

ma einstellen, auf Wunsch die Sprache auf Deutsch/Englisch begrenzen und die Orientierung der zufälligen Farbauswahl am Systemerscheinungsbild aufheben, um auch im Dunkelmodus mal die hellen Varianten zu Gesicht zu bekommen.



Montereys neuer Bildschirmschoner begrüßt den Betrachter in vielen Sprachen.

## Mindest-Systemanforderungen für die neuen Monterey-Funktionen

	iMac	iMac Pro	MacBook	MacBook Air	MacBook Pro	Mac mini	Mac Pro
Stromsparmodus	—	—	MacBook9,x (Anf. 2016)	MacBookAir10,x M1 (2020)	MacBookPro13,x (2016)	—	—
Nahtlose Steuerung (Universal Control) <sup>1</sup>	iMac17,x 5K (Ende 2015)	iMacPro1,x (2017)	MacBook9,x (Anf. 2016)	MacBookAir8,x (2018; 2019)	MacBookPro13,x (2016)	Macmini8,x (2018)	MacPro7,x (2019)
FaceTime: 3D Audio	iMac19,x (2019)	—	—	MacBookAir8,x (2018; 2019)	MacBookPro15,x (2018; 2019)	Macmini8,x (2018)	MacPro7,x (2019)
FaceTime: Porträtmodus	iMac21,x M1 (2021)	—	—	MacBookAir10,x M1 (2020)	MacBookPro17,x M1 (2020)	Macmini9,x M1 (2020)	—
AirPlay auf dem Mac	iMac19,x (2019)	iMacPro1,x (2017)	—	MacBookAir8,x (2018; 2019)	MacBookPro15,x (2018; 2019)	Macmini9,x M1 (2020)	MacPro7,x (2019)
AR-Objekterfassung	iMac16,x (Ende 2015) <sup>4</sup>	iMacPro1,x (2017)	—	MacBookAir10,x M1 (2020)	MacBookPro13,x (2016) <sup>4</sup>	Macmini9,x M1 (2020)	MacPro6,x (Ende 2013) <sup>4</sup>
Karten: interaktiver Globus, detaillierte Stadtansicht	iMac21,x M1 (2021)	—	—	MacBookAir10,x M1 (2020)	MacBookPro17,x M1 (2020)	Macmini9,x M1 (2020)	—
Livetext <sup>2</sup>	iMac16,x (Ende 2015) <sup>2</sup>	iMacPro1,x (2017) <sup>2</sup>	MacBook9,x (Anf. 2016) <sup>2</sup>	MacBookAir7,x (Anf. 2015; 2017) <sup>2</sup>	MacBookPro12,x (Anf. 2015) <sup>2</sup>	Macmini7,x (Ende 2014)	MacPro6,x (Ende 2013) <sup>2</sup>
On-Device <sup>3</sup> und kontinuierlich Diktieren	iMac21,x M1 (2021)	—	—	MacBookAir10,x M1 (2020)	MacBookPro17,x M1 (2020)	Macmini9,x M1 (2020)	—
Siri: Neuronale Stimme für skandinavische Sprachen	iMac21,x M1 (2021)	—	—	MacBookAir10,x M1 (2020)	MacBookPro17,x M1 (2020)	Macmini9,x M1 (2020)	—
✓ vorhanden — nicht vorhanden <sup>1</sup> Funktion erst mit künftigem Update von macOS 12 verfügbar <sup>2</sup> seit Beta 4, offiziell: nur M1-Macs <sup>3</sup> fehlte in der Beta <sup>4</sup> 16 GByte RAM und 4 GByte VRAM							

Quellen: Howard Oakley, Apple





# iOS und iPadOS 15

In diesem Jahr profitieren iPad-Besitzer von vielen Neuerungen. Doch auch das iPhone bekommt mit Drag & Drop, Druckereinstellungen und weiteren Widgets praktische Funktionen.

Von Leonhard Becker

## 1 Homescreens schnell verwalten



Halten Sie eine freie Stelle zwischen den App-Icons auf dem Homescreen mit dem Finger gedrückt, bis die Symbole wackeln. Alternativ drücken Sie so lange auf ein Icon, bis das Schnellaktionsmenü aufklappt. Wählen Sie darin „Home-Bildschirm bearbeiten“.

Tippen Sie dann die Leiste mit den Punkten direkt über dem Dock an, um alle eingerichteten Homescreens in der Übersicht zu sehen. Halten Sie einen der klein dargestellten Bildschirme kurz mit dem Finger gedrückt, um ihn dann an eine neue Position zu ziehen – und schon haben Sie die Reihenfolge geändert.

Im Gegensatz zum iPad ist es bei dem iPhone schon seit iOS 14 möglich, einzelne Home-Bildschirme auszublenden, indem Sie das Häkchen abwählen. Diese Seiten kennzeichnen iOS und iPadOS 15 mit einem neuen Minus-Button: Tippen Sie darauf, um den Homescreen endgültig zu entfernen. Keine Angst, Sie löschen nur die Home-Screen-Ansicht, nicht aber die dort geparkten Apps. Diese bleiben in der App-Mediathek und sind auch über die Suche in Griffweite.

**Homescreens lassen sich nun umsortieren – und mit dem Minus-Button löschen.**



## 2 Drag & Drop auf dem iPhone verwenden

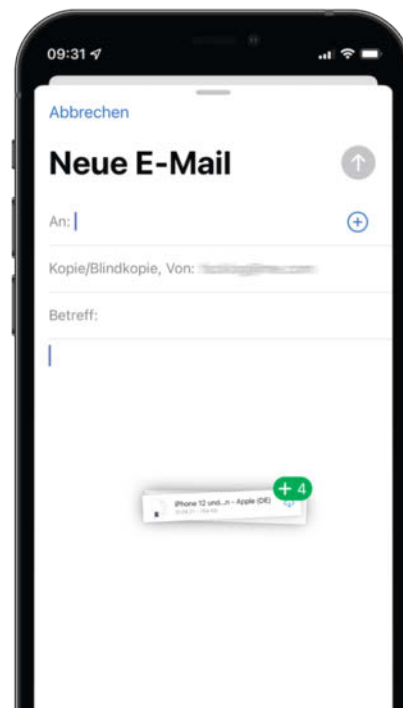


Mit iOS 15 ziehen Sie Dateien auf dem iPhone bei Bedarf aus einer App in eine andere; auf dem iPad ist das schon länger möglich. Halten Sie zum Beispiel ein PDF-Dokument in der Dateien-App mit dem Zeigefinger kurz gedrückt. Nun ist Fingerfertigkeit gefragt, denn Sie müssen mit einem zweiten Finger zum Homescreen zurückkehren – per Wischgeste von unten nach oben oder beim iPhone SE per Klick auf den Homebutton. Alternativ können Sie auch den App-Switcher mit dem Wisch von unten zur Bildschirmmitte beziehungsweise dem Doppelklick auf den Homebutton öffnen. Ihr erster Finger, der die Datei hält, muss dabei auf dem Bildschirm verbleiben. Öffnen Sie mit dem zweiten Finger die Ziel-App. Fügen Sie

die Datei an der gewünschten Stelle ein, indem Sie den Zeigefinger vom Bildschirm nehmen.

Das klappt auch mit mehreren Dateien: Wenn Sie beim Losziehen mit einem freien Finger auf weitere Dateien tippen, fügt iOS 15 diese zum Auswahlstapel hinzu. So lassen sie sich gemeinsam in eine andere App einfügen. Praktisch ist das zum Beispiel, wenn Sie eine neue E-Mail schon verfasst haben, aber die benötigten Anhänge noch fehlen. Diese können Sie jetzt einfach in das Mail-Fenster ziehen.

**Auch auf dem iPhone können Sie Dateien jetzt aus einer App in eine andere ziehen und dort einfügen.**



### 3 Weckzeiten schneller ändern



Gehen Sie in die Wecker-Ansicht der App „Uhr“. Um in den Bearbeitungsmodus für einen bereits eingerichteten Alarm zu wechseln, tippen Sie ihn mit dem Finger an. Wie früher können Sie wieder leicht mit dem Finger zur gewünschten Uhrzeit wischen, das hatten viele Nutzer in iOS 14 vermisst. Die im vergangenen Jahr eingeführte Eingabemethode gibt es in iOS 15 aber

ebenfalls: Möchten Sie die Uhrzeit per Ziffernblock oder per Smart Keyboard eingeben, tippen Sie einfach die Weckzeit nochmals an.

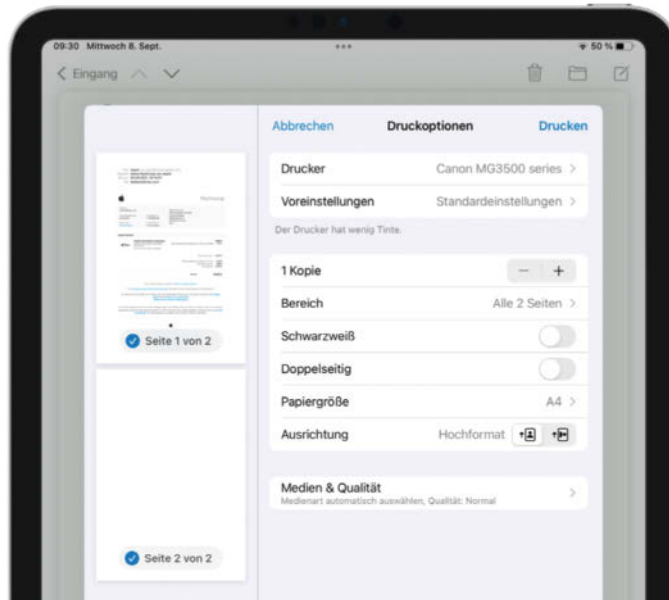
**Uhrzeiten lassen sich wieder leichter mit dem Finger einstellen – oder über den Ziffernblock eintippen.**



### 4 Neue Optionen beim Drucken nutzen



Im Druckdialog finden Sie direkt unter dem Druckernamen die neuen „Voreinstellungen“: Hier konfigurieren Sie für jedes AirPrint-Gerät die Standardeinstellungen und wählen zum Beispiel, ob Sie stets in Schwarz-weiß oder Farbe drucken wollen. Ganz unten können Sie „Medien & Qualität“ anpassen, um etwa das Ausdrucken von Fotos zu optimieren oder für Entwürfe die Druckqualität herunterzuschrauben. Außerdem ist es möglich, die Ausrichtung zu ändern: Statt im Hochformat drucken Sie wahlweise Dokumente oder Texte im Querformat. Auch die Einstellungen für Papiergröße lassen sich anpassen. Für PDF-Dateien erlaubt ein neuer Schalter, Anmerkungen beim Drucken zu ignorieren. Schalten Sie hierfür „PDF-Anmerkungen drucken“ ab.



**iPhone und iPad bieten endlich mehr Optionen beim Drucken.**

### 5 Nachtmodus der Kamera dauerhaft abschalten



Öffnen Sie auf einem iPhone 11 oder neuer die Einstellungen für „Kamera“ und tippen Sie im obersten Abschnitt auf „Einstellungen beibehalten“. Dort finden Sie einen neuen Schalter für „Nachtmodus“. Schieben Sie ihn auf Grün. Sobald die Kamera-App das nächste Mal bei dunkler Umgebung den Nachtmodus aktiviert, tippen Sie oben auf das gelbe Mondschild und schieben dann unter dem Sucherbild den Regler auf „Aus“. Fortan schaltet sich der Nachtmodus bei Dunkelheit nicht mehr automatisch ein. Viele stören sich an ihm, weil er die Motive stark aufhellt.

Wenn Sie wieder eine Langzeitbelichtung durchführen wollen, tippen Sie auf das durchgestrichene Nachtmodus-Icon oben links. Nicht wundern: Es erscheint nur bei dunkler Umgebung. Stellen Sie unten die gewünschte Belichtungszeit für die Aufnahme ein. Wollen Sie die Nachtmodus-Automatik im Anschluss wieder deaktivieren, schieben Sie den Regler unten auf „Aus“.

**Mit dieser Einstellung verhindern Sie, dass der Nachtmodus bei dunkler Umgebung stets automatisch aktiv wird.**



## 6 Neue Widgets auf iPhone und iPad verwenden



iPhone-Nutzer kennen das Vorgehen schon aus iOS 14, mit iPadOS 15 ist es auch auf dem iPad angekommen: Halten Sie eine freie Stelle auf dem Home-screen gedrückt, bis alle Icons wackeln. Tippen Sie oben links auf den nun eingblendeten Plus-Button, um den Widget-Konfigurator zu öffnen. Wählen Sie eines der präsentierten Widgets aus oder verwenden Sie oben die Suchleiste, indem Sie einen App-Namen eingeben. Platzieren Sie die Box an der gewünschten Position auf dem Homescreen.

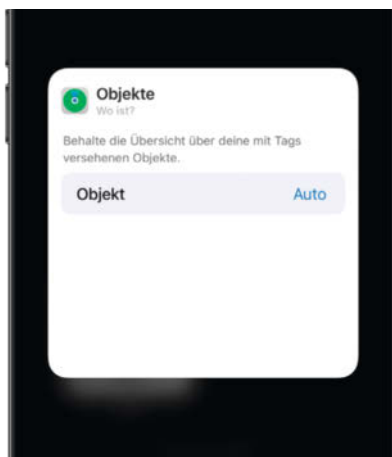
Sie können auch Home-Bildschirme anlegen, die nur aus Widgets bestehen. Viele bieten Konfigurationsmöglichkeiten: Halten Sie das schon zum Homescreen hinzugefügte Widget kurz gedrückt, bis das Kontextmenü aufklappt. Tippen Sie darin – falls vorhanden – auf „Widget bearbeiten“.

Mit iOS und iPadOS 15 liefert Apple neue, praktische Widgets mit:

- **„Wo ist?“** blendet den Standort eines Freundes oder Objektes direkt auf dem Homescreen ein. Wollen Sie mehrere Personen oder Dinge im Blick behalten, müs-

sen Sie dafür mehrere Widgets nutzen. Über „Widget bearbeiten“ legen Sie jeweils fest, wessen Standort darin erscheint.

- **„Kontakte“** zeigt den Status und Standort mehrerer ausgewählter Kontakte aus dem Adressbuch. Im Gegensatz zur „Wo ist?“-



**Praktisch:** Das „Wo ist?“-Widget zeigt den Standort von AirTag-Objekten wie Schlüssel oder Auto.

Box fasst es auf dem iPhone bis zu sechs, auf dem iPad sogar bis zu zehn Personen. Mehr zu diesem Widget erfahren Sie im Tipp 7.

- **„Schlaf“** (nur iPhone) zeigt die in der Health-App gesammelten Schlafdaten. Das umfasst die mit einem Schlafplan aufgezeichneten Angaben zur im Bett verbrachten Zeit sowie zusätzlich, soweit vorhanden, das Schlaf-Tracking per Apple Watch. Das Widget bietet zudem einen Schnellzugriff auf die Schlafenszeit und erlaubt so, den Wecker für den nächsten Morgen anzupassen.
- **„Mail“** bringt Inhalte eines Postfachs der Wahl auf den Homescreen. Alternativ können Sie sich auch ungelesene E-Mails, Mails des aktuellen Tages sowie Nachrichten von VIP-Kontakten oder markierte Mails darin anzeigen lassen.
- **„Game Center“** bietet einen Schnellzugriff zum Weiterspielen des letzten Spiels oder alternativ eine Ansicht mit den Spielen, die Ihre Game-Center-Kontakte gerade zocken. Auch ein Widget des „App Store“ ist nun verfügbar, das Apps bewirbt.

## 7 Familie und Freunde im Widget-Blick behalten



Apples neues Kontakte-Widget kann besonders viel. Es dient zum Schnellzugriff auf Kontaktdaten wie die Telefonnummer, nennt aber auch den aktuellen Aufenthaltsort (falls die Person ihn in „Wo ist?“ freigegeben hat) und den Status. Es blendet zum Beispiel ein kleines Nicht-Stören-Symbol

(die Mondsichel) ein, wenn Ihr Kontakt einen Fokusmodus (siehe Seite 46, Tipp 9) aktiviert hat. Ebenso zeigt ein kleines Icon an, wenn die Person gerade Auto fährt.

Hierüber erhalten Sie einen schnellen Überblick, wo Freunde und Familienmitglieder stecken und ob sie gerade gut zu erreichen sind. Tippen Sie einen Kontakt an.

Nun gelangen Sie auf eine neue Übersicht mit Kontaktdetails, um etwa einen Anruf zu tätigen oder eine Nachricht zu schreiben. In der Ansicht sind auch der aktuelle Standort auf einer Karte sowie nützliche Verweise zur letzten Kommunikation aufgeführt – darunter iMessages, ausgetauschte Links und mehr.

## 8 Widget-Automatik in Stapeln anpassen und abschalten



Ein Stapel bündelt mehrere Widgets in einer Box, die man über einen Wisch nach oben oder unten wechselt. In einem „Smart-Stapel“ finden Sie einerseits eine Vorauswahl von Apple-Widgets, andererseits Widgets von installierten Apps, die automatisch wechseln. Das kann praktisch sein, weil man so tolle neue Widgets kennenlernt, aber auch irritieren, falls unerwünschte oder uninteressante auftau-

chen. Haben Sie auf dem Homescreen einen Smart-Stapel integriert, können Sie den Finger auf ein vorgeschlagenes Widget legen,

bis sich das Kontextmenü öffnet. Dort sehen Sie bei einem automatischen Vorschlag die Option „Widget nicht vorschlagen“. Gefällt Ihnen das unterbreitete Element gut, nehmen Sie es mit „Widget zum Stapel hinzufügen“ fest in den Stapel auf.

Sollten die Vorschläge Sie nerven, schalten Sie diese ab: Wählen Sie im Kontextmenü des Widget-Stapels „Stapel bearbeiten“ und tippen Sie unten rechts den blauen Button „Widget-Vorschläge“ auf „Aus“. Alle bestehenden Widgets des Smart-Stapels bleiben erhalten, Ihnen werden aber keine anderen mehr vorgeschlagen.

**Widget-Vorschläge können Sie komplett oder für einzelne Elemente deaktivieren.**





## Länger auf iOS 14 verbleiben?

Nach unserer Erfahrung mit den Betas laufen iOS und iPadOS 15 gut, es spricht nichts gegen die Installation der neuen Versionen. Legen Sie vor dem Upgrade auf jeden Fall ein frisches Back-up Ihres iPhones oder iPads an, um bei unerwarteten Problemen ein Downgrade auf iOS 14 durchführen und den alten Zustand wiederherstellen zu können.

In diesem Jahr können Sie sich mit dem Umstieg auf iOS 15 länger Zeit lassen, denn Apple will wichtige Sicherheitsupdates weiter für iOS 14 bereitstellen, statt den Support für das bisherige System sofort einzustellen. Entsprechend sollte die Rückkehr von iOS 15 auf iOS 14 über einen längeren Zeitraum als bislang möglich bleiben.

Wie Apple die unterschiedlichen Versionen anbieten möchte, war zum Redaktionsschluss noch unklar. Es ist davon auszugehen, dass Sie in den Einstellungen unter „Allgemein / Softwareupdate“ künftig zwischen iOS 15 und den Sicherheitsupdates für iOS 14 wählen können. All das gilt ebenso für iPadOS.

## 9 Livetext nicht nur in der Fotos-App nutzen



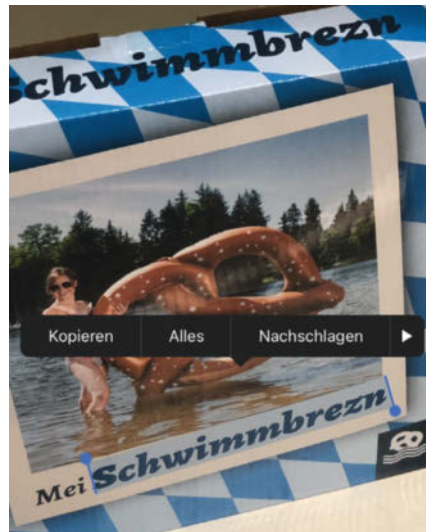
Auf Geräten mit A12-Chip (iPhone XR, XS, iPad 8, iPad Pro 2018, iPad mini 5, iPad Air 3) oder neuer kann die Fotos-App in Bildern und Screenshots

Text erkennen. Sie blendet dann ein kleines Icon ein, das drei horizontale Striche in einer Umrandung zeigt. Tippen Sie das Symbol an, um den vom System erfassten Text hervorzuheben. Halten Sie eine Textstelle im Bild kurz gedrückt, um die Textauswahl zu aktivieren und den markierten Text etwa zu kopieren oder einen Begriff nachzuschlagen, so wie Sie es von der Arbeit mit Text in iOS gewohnt sind.

Die Auswahl klappt aber auch, wenn das Text-Icon nicht angezeigt wird: Halten Sie ein Textelement in einem Foto einfach gedrückt. Meist sollte es sich auswählen und kopieren lassen.

Schwieriger ist das bei Live-Fotos: Diese spielt die App ab, wenn man einen Finger darauf legt. Das kann die Textauswahl verhindern. Hier hilft es oft, vor der Auswahl des Textes in den entsprechenden Bereich hineinzuzoomen.

Die Textauswahl funktioniert auch im Browser Safari und damit in Bildern auf Webseiten. Drücken Sie dort in einem Foto einfach kurz mit dem Finger auf den Text,



**Text in Bildern können Sie nun direkt auswählen und so weiterverarbeiten.**

um ihn auszuwählen. Das ist praktisch und vereinfacht mitunter sogar die lästige Eingabe von Captchas: Wählen Sie die als Bild angezeigte Buchstabenkombination aus, kopieren diese und fügen sie in die Captcha-Abfrage ein. Auch in anderen Apps lässt sich Livetext verwenden, solange Apples Quick-Look-API für die Darstellung von Bildern angebunden ist.

Clever: Livetext funktioniert auch in der Live-Ansicht der Kamera-App. Richten Sie die Kamera beispielsweise auf ein Papierdokument mit einer IBAN und wählen Sie die lange Zahlenkombination mit dem Finger einfach wie ganz normalen Text aus, um sie dann zu kopieren und in eine Banking-App einzufügen. Per Kamera erfasste Telefonnummern können Sie direkt anrufen.

Die systemweite Spotlight-Suche liefert zu einem gesuchten Begriff jetzt auch Foto-Ergebnisse, wenn darin der Suchbegriff erkannt wurde. Die Fotos-App selbst unterstützte das in ihrer eigenen Suchfunktion zum Redaktionsschluss noch nicht. Wollen Sie gezielt nach Text in Fotos suchen, müssen Sie also auf Spotlight ausweichen.

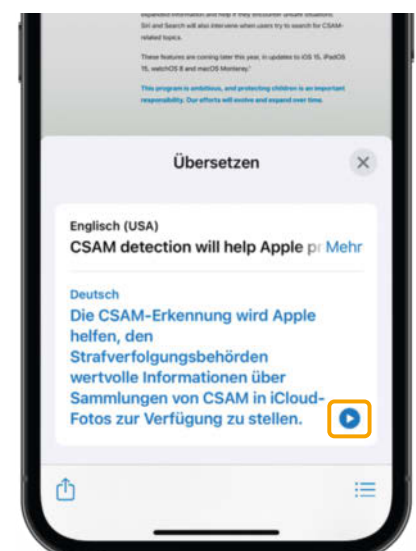
## 10 Texte direkt übersetzen



Apples Übersetzen-App ist mit Version 15 des Betriebssystems ein systemweiter Dienst und neuerdings auch auf dem iPad verfügbar. Ausgewählten Text – das gilt auch für Livetext aus Fotos – übersetzen Sie also jederzeit über das Pop-up-Menü, das Sie von den Befehlen wie Kopieren oder Fetten kennen. Sollte der Eintrag „Übersetzen“ nach der Textauswahl nicht gleich auftauchen, wischen Sie von rechts nach links über das schwarze Menü, um die weiteren Optionen anzuzeigen.

Die Ausgangssprache wird gewöhnlich automatisch erkannt. Falls nicht, müssen Sie diese manuell wählen. Über „Sprache ändern“ stellen Sie ein, in welche Sprache der ausgewählte Text übersetzt werden soll. Neben Englisch und Deutsch werden auch Italienisch, Spanisch, Französisch, Portugiesisch, Russisch, Japanisch, Koreanisch, Chinesisch und Arabisch unterstützt. Im Fenster finden Sie einen Play-Button, über den Sie sich die Übersetzung vorlesen lassen können.

**Tippen Sie den Play-Button an, um sich eine Übersetzung vorlesen zu lassen.**



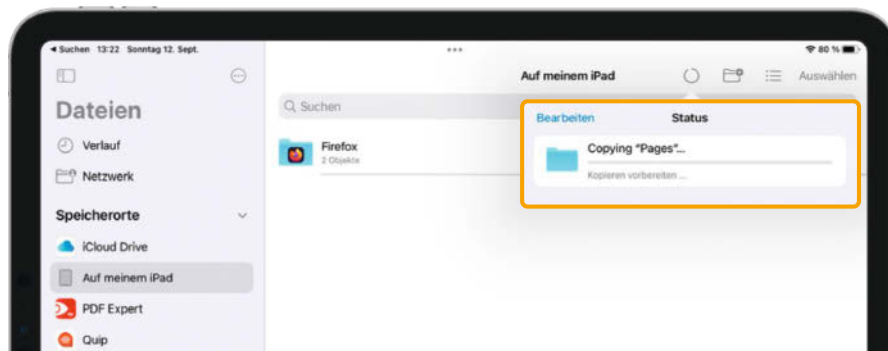
## 11 Auf NTFS-Laufwerke zugreifen



Die Dateien-App in öffnet erstmals externe Laufwerke und USB-Sticks, die das in der Windows-Welt häufig anzutreffende Dateisystem NTFS verwenden.

Sie bietet allerdings nur Lese- und keinen Schreibzugriff. Auf einem solchen Laufwerk gespeicherte Dateien können Sie mit iPhone oder iPad also öffnen und kopieren. Das Speichern neuer oder geänderter Dateien, das Umbenennen und Umsortieren sind auf einem NTFS-Laufwerk dagegen nicht möglich.

Beim Bewegen, Kopieren oder Duplizieren großer Datenmengen kann die Dateien-App endlich einen Statusbalken einblenden. Um ihn aufzurufen, tippen Sie beim Transfer auf den runden Button am rechten oberen Rand. Wählen Sie im Status links oben „Bearbeiten“, finden Sie einen kleinen X-Button. Hierüber brechen Sie den Kopiervorgang ab. Alternativ wischen Sie von

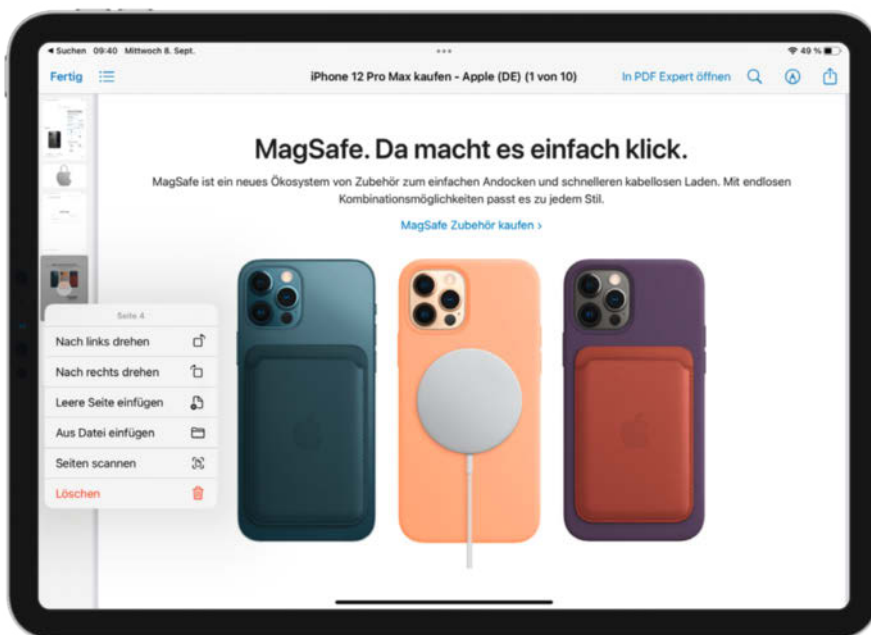


rechts nach links über die Aktion, um den Abbrechen-Button anzuzeigen.

Unabhängig vom Speicherort können Sie in der Dateien-App nun übrigens mit Maus oder Trackpad mehrere Dateien in der Symbolansicht auswählen, wenn Sie einen Auswahlrahmen um diese aufziehen – ganz wie auf dem Mac. Halten Sie dazu auf dem mit dem iPhone oder iPad verbundenen Eingabegerät die Maustaste oder das Trackpad

**Endlich informiert ein Statusbalken, ob und wie schnell ein Kopiervorgang voranschreitet.**

mit einem Finger gedrückt und ziehen Sie mit der Maus respektive einem zweiten Finger auf dem Trackpad den Rahmen um die gewünschten Dateien.



Praktische PDF-Tools hat Apple in die App Dateien integriert, leider nur auf dem iPad.

## 12 PDF-Dateien bearbeiten



Zum Bearbeiten von editierbaren PDFs bietet die Dateien-App nützliche neue Tools, aber leider nur auf dem iPad.

In einem geöffneten Dokument gibt es wie bisher links eine Spalte, die alle Seiten klein zeigt. In dieser Miniansicht erscheint ein neuer runder Button mit drei Punkten über der aktuell ausgewählten Seite. Tippen Sie ihn an, um die Werkzeuge zu öffnen. Hierüber können Sie Seiten aus dem Dokument löschen oder neue einfügen – sowohl leere Seiten als auch andere Dateien. Sie können sogar Papierunterlagen einscannen und dem bestehenden Dokument hinzufügen. Ein simples Drehen im oder gegen den Uhrzeigersinn ist ebenfalls möglich.

## 13 App-Mediathek auf iPad einsetzen und anpassen



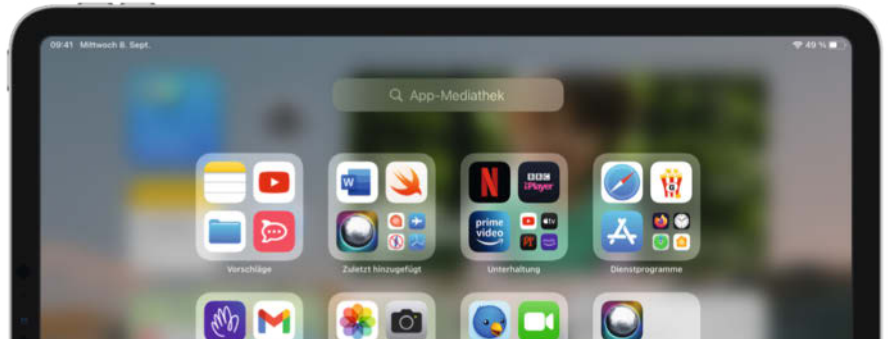
iPadOS 15 sammelt alle installierten Apps in der App-Mediathek – wie Sie es vom iPhone mit iOS 14 vielleicht schon kennen. Die Anwendungen müs-

sen dadurch keinen Platz mehr auf dem Homescreen belegen – man startet sie dann einfach per Spotlight-Suche. Wählen Sie in den Einstellungen für „Home-Bildschirm & Dock“ im Abschnitt „Kürzlich geladene Apps“

die Option „Nur App-Mediathek“, um alle neuen Downloads aus dem App Store direkt in die Mediathek zu verfrachten statt auf den Homescreen. Wie auf dem iPhone können Sie die App-Mediathek aufrufen, wenn Sie

mit dem Finger von rechts nach links durch die Homescreen-Seiten wischen, bis sich diese öffnet. Zudem greifen Sie über ein neues Icon rechts außen im Dock darauf zu. Falls Sie diesen Button ausblenden möchten, öffnen Sie die Einstellungen für „Home-Bildschirm & Dock“ und setzen dort den Schalter für „App-Mediathek im Dock anzeigen“ von grün auf grau.

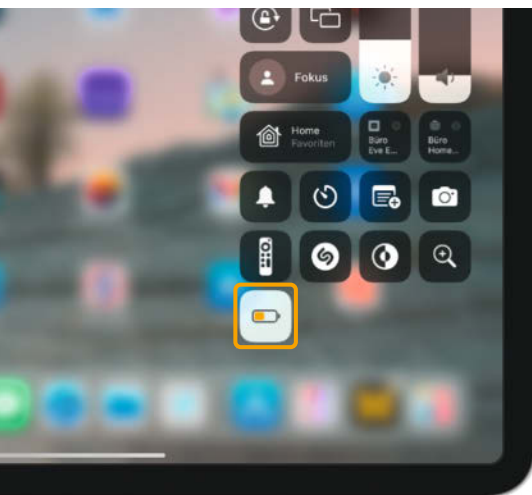
Die App-Mediathek ist nach App-Store-Kategorien sortiert und stellt häufiger benutzte Apps automatisch mit größeren Icons dar. Sie können das nicht anpassen oder umsortieren. Wollen Sie einen der Kategorien-Ordner öffnen, müssen Sie die vier kleinen App-Icons antippen. Die großen Symbole öffnen sofort die jeweilige App. Oben



**Jetzt auch auf dem iPad: Die App-Mediathek versammelt alle installierten Apps, sodass diese keinen Homescreen-Platz mehr belegen müssen.**

auf der Seite finden Sie eine Suchmaske, die beim Anwählen eine alphabetische Liste aller Apps einblendet. Tippen Sie eine Anwendung an, um diese zu öffnen. Um das

Kontextmenü aufzuklappen, halten Sie das App-Icon – nicht den Namen – kurz gedrückt. Dort gibt es die Option, die App gleich zu löschen.



## 14 Stromsparmmodus auf iPad aktivieren



Wie auf dem iPhone schaltet der Stromsparmmodus auf dem Tablet vor allem Hintergrundaktivitäten ab, darunter die Synchronisation von iCloud-Fotos und auch manche visuellen Effekte. Öffnen Sie die Einstellungen für das Kontrollzentrum und nehmen Sie das neue

Steuerelement „Stromsparmmodus“ ins Kontrollzentrum Ihres iPads auf, indem Sie den grünen Plus-Button antippen. Nun können Sie den Modus bei Bedarf über das Kontrollzentrum sofort aktivieren oder wieder abschalten. Übrigens: Viele Stromspartipps brachte Mac & i in Heft 1/2021 ab S. 46 für iPhone und iPad.

**Am schnellsten aktivieren Sie den Stromsparmmodus auch auf dem iPad über das Kontrollzentrum.**

## 15 Multitasking-Menü für App-Steuerung verwenden

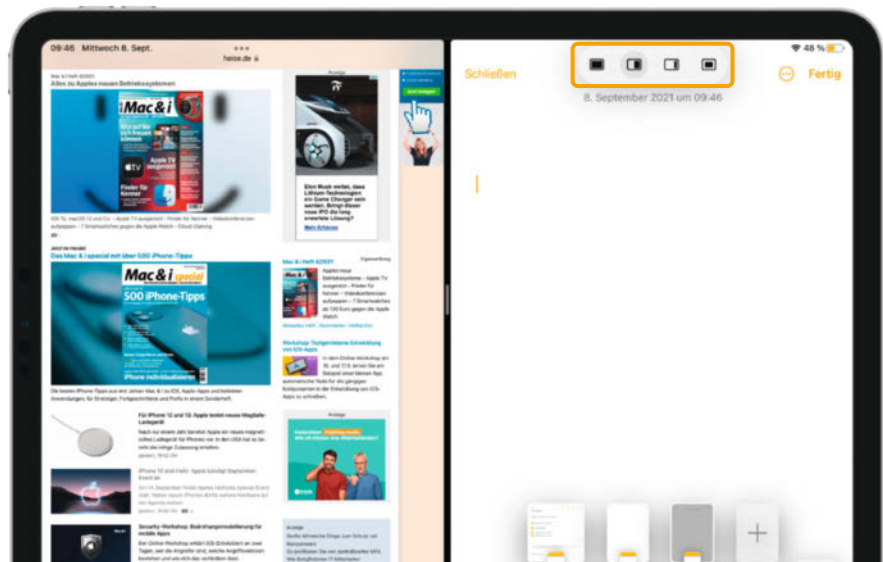


Jede geöffnete App zeigt auf dem iPad jetzt in der Mitte oben drei Punkte an, das neue Multitasking-Menü. Tippen Sie darauf, um die App respektive das Fenster neu anzuordnen. Das schwarz ausgefüllte Rechteck ist der normale Vollbildmodus. Das zur Hälfte schwarze Rechteck startet die geteilte Ansicht aus zwei Fenstern („Split View“) und das Rechteck mit einem dünneren schwarzen Strich bewegt die App in den Slide-Over-Modus. Sie schwebt also in einem länglichen schmalen Fenster über einer anderen Anwendung und lässt sich seitlich aus dem Bildschirm wischen sowie bei Bedarf wieder hereinziehen.

**Das Multitasking-Menü erleichtert den Umgang mit mehreren Apps auf dem iPad erheblich.**

Der bisherige Weg zum Aktivieren von Split View & Co. über Dock und Suche funktioniert übrigens weiterhin. Das neue Multitasking-Menü macht aber vieles einfacher, besonders für Nutzer, die bislang nicht mit der Multitasking-Bedienung warm geworden sind.

Wenn Sie die geteilte Ansicht aktivieren, macht die gerade verwendete App in iPad OS 15 gewissermaßen Platz: Dadurch haben Sie bequemen Zugriff auf Homescreens und die App-Mediathek, um die zweite App der Wahl zu öffnen. Schneller geht es aber oft, wenn Sie die zweite App über die Suche





starten: Wischen Sie zum Öffnen der Suche mit dem Finger auf dem Homescreen von der Bildschirmmitte nach unten. Bei Verwendung einer externen Tastatur drücken Sie Cmd+Leertaste und geben einfach die Anfangsbuchstaben der gesuchten App ein. Die Umschalttaste öffnet sie in Split View.

Das Multitasking-Menü dient zugleich als „Griff“, an dem Sie Fenster bewegen, um etwa in der geteilten Ansicht die linksseitige App nach rechts zu ziehen. Bei Verwendung einer

externen Tastatur erkennen Sie das aktive Fenster daran, dass das Multitasking-Menü grau hinterlegt ist. Das vereinfacht die Orientierung erheblich. Ziehen Sie ein Fenster aus Split View ganz nach unten, um es zu schließen. Anschließend können Sie eine andere App für die geteilte Ansicht wählen.

Neu in iPadOS 15 ist das sogenannte „zentrierte Fenster“, das erste Apple-Apps wie Notizen und Mail bereits unterstützen. Es liegt noch über der Split-View-Ansicht. Hal-

ten Sie eine einzelne E-Mail oder Notiz in der Seitenleiste der jeweiligen App gedrückt und tippen im sich öffnenden Kontextmenü auf „In neuem Fenster öffnen“. Alternativ nutzen Sie die Zwickgeste: Schieben Sie Daumen und Zeigefinger über der Mail respektive Notiz auseinander. Das Fenster erscheint zentriert mittig über der App. Sie können es am Multitasking-Menü anfassen und nach unten schieben. So landet es im neuen Board – mehr dazu in Tipp 16.

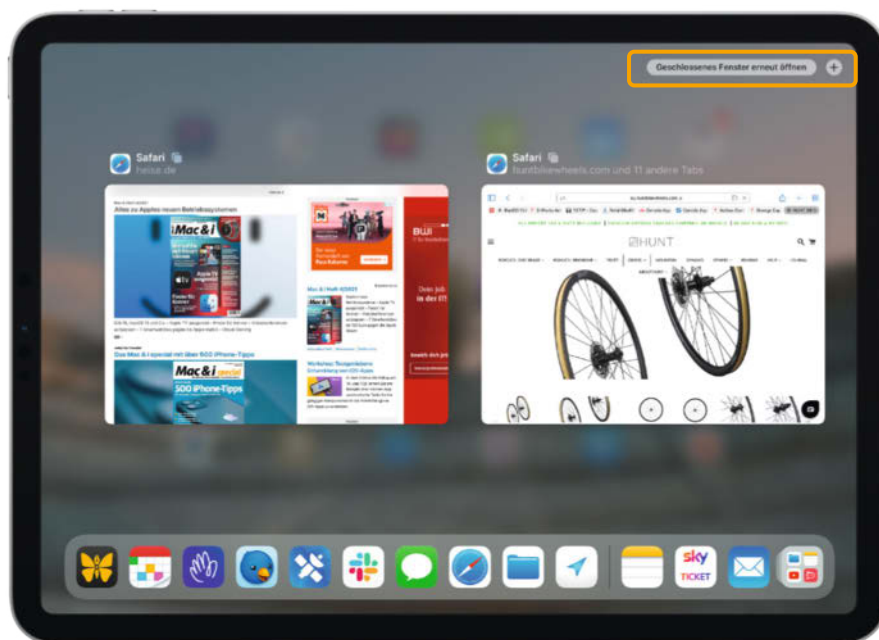
## 16 Fenster per Board und App-Umschalter effektiv verwalten



Tippen Sie das in Tipp 15 besprochene Multitasking-Menü an, blendet iOS 15 am unteren Bildschirmrand stets das neue „Board“ ein. Es erscheint auch

jedes Mal, sobald Sie eine App öffnen. Das Board zeigt alle geöffneten Fenster einer App, sodass man alle Fenster im Blick behält und schnell die benötigte Ansicht auswählt. Voraussetzung ist, dass Sie bereits mehrere Fenster geöffnet haben und die App den Multi-Window-Modus grundsätzlich unterstützt. Das Öffnen eines neuen Fensters ist ebenfalls über das Board möglich. Wollen Sie ein Fenster schließen, schieben Sie es mit dem Finger nach oben aus dem Bildschirm. Nur das gerade aktive, große Fenster können Sie so nicht schließen.

Die erweiterte Fensterverwaltung, die Sie vielleicht schon aus älteren iPadOS-Versionen kennen, versteckt sich bei iPadOS 15 im App-Umschalter. Wischen Sie vom unteren Bildschirmrand langsam in Richtung Bildschirmmitte, um den App-Switcher zu öffnen. Auf iPads mit Home-Button drücken Sie diesen zweimal kurz hintereinander. Apps mit mehreren offenen Fenstern blenden rechts neben dem App-Namen ein kleines Symbol mit zwei Quadraten ein. Tippen Sie darauf, um die Fensterverwaltung zu aktivieren. Sie zeigt alle offenen Fenster in einer großen



**Die erweiterte Fensterverwaltung erlaubt es, versehentlich geschlossene Fenster noch mal zu öffnen.**

Übersicht statt nur klein im neuen Board. Wischen Sie Fenster nach oben vom Bildschirm, um sie zu schließen. Dann erscheint oben der oft hilfreiche Button „Geschlossenes Fenster erneut öffnen“, über den Sie die Ak-

tion rückgängig machen und versehentlich geschlossene Fenster zurückholen. Ganz oben rechts in der Ecke ist ein kleiner leicht zu übersehender Plus-Button, um ein neues Fenster zu öffnen.

## 17 Split View und Slide Over per App-Umschalter im Griff



In iOS 15 verwalten Sie über den App-Umschalter nicht nur die Fenster (siehe Tipp 16), sondern auch Split View und Slide Over. Öffnen Sie den

App-Switcher mit der gewohnten Geste: Wischen Sie dafür vom unteren Bildschirmrand in Richtung Bildschirmmitte. Auf iPads

mit Home-Button drücken Sie diesen zweimal hintereinander.

Halten Sie im App-Umschalter eine App kurz gedrückt, um sie dann einfach auf eine andere zu ziehen, schon ist eine neue Split View angelegt. So erstellen Sie flott mehrere Arbeitsbereiche mit den gewünschten App-Kombinationen. Sie können durch Ziehen

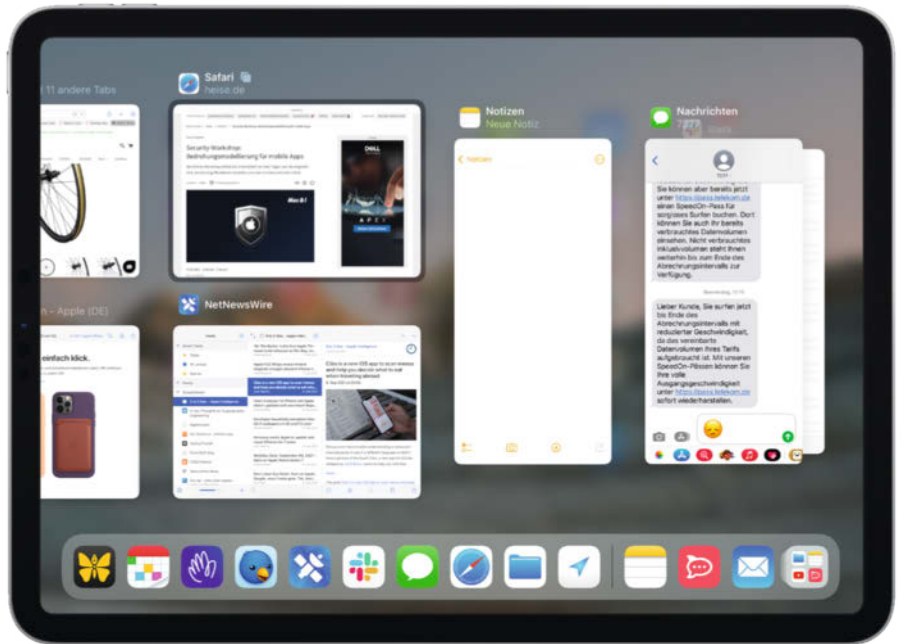
der Apps jederzeit ändern, welche rechts und welche links erscheint. Ebenso wie ganze Apps wischen Sie auch einzelne Split-View-Fenster nach oben weg, um sie zu schließen – praktisch!

Sind Slide-Over-Apps in Verwendung (also Apps, die seitlich als schmales Fenster über anderen Apps schweben), dann zeigt

### Der App-Umschalter bietet jetzt rechts einen Bereich für die Slide-Over-Apps.

der App-Umschalter sie nun ebenfalls an. Wischen Sie mit dem Finger horizontal von rechts nach links, um alle Fenster einzusehen. Das ist hilfreich, weil die Slide-Over-Apps bislang schnell in Vergessenheit gerieten, sobald man sie seitlich aus der Bildschirmansicht gewischt hat.

Ebenso wie bei Split View vereinfacht der App-Umschalter das Verwalten der Slide-Over-Apps: Ziehen Sie das große Fenster einer App auf den rechten Slide-Over-Bereich, um es zu einem schwebenden Fenster umzuwandeln. Damit das klappt, muss die jeweilige App die Funktion unterstützen und bereits mindestens eine Slide-Over-App geöffnet sein. Übrigens können Sie auch Slide-Over-Apps leicht schließen, indem Sie das jeweilige Fenster im App-Umschalter nach oben wegwischen.



## 18 iPad umfassend mit Tastatur steuern



Per Tastatur können Sie das iPad schnell wie noch nie steuern. Mit Globus+Pfeil nach oben öffnen Sie zum Beispiel den App-Umschalter, mit Glo-

bus+Pfeil nach unten das neue Board mit allen Fenstern einer App und mit Globus und den Pfeilen nach rechts und links wechseln Sie zwischen Apps hin und her.

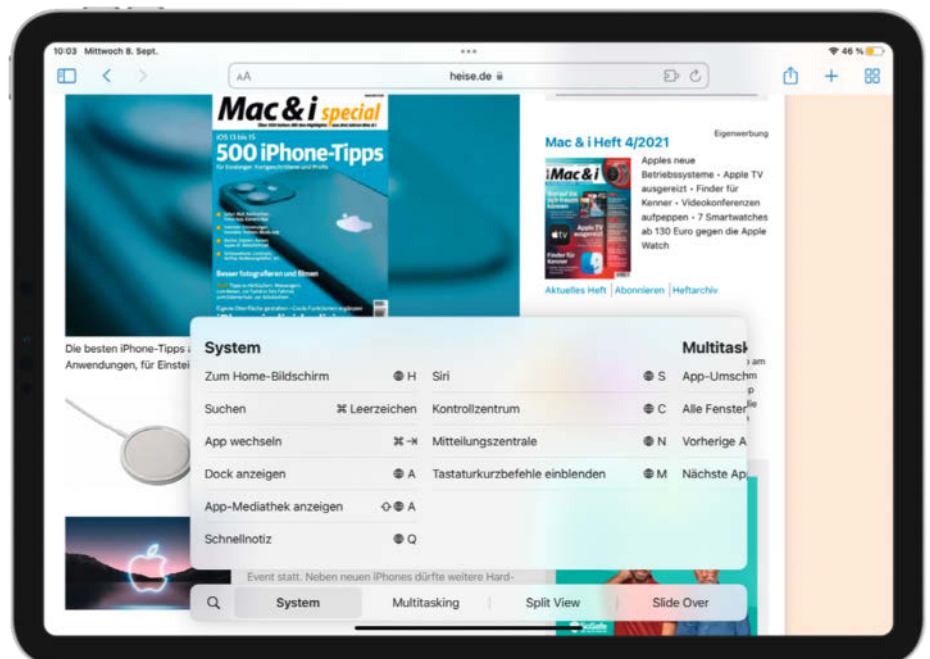
Auch Split View und Slide Over steuern Sie mit Tastaturkürzeln flink über das Keyboard. Praktischerweise bietet iOS 15 Ihnen eine Ansicht mit systemweiten Befehlen. Um die Tabelle zu öffnen, halten Sie auf dem Magic Keyboard, Smart Keyboard oder einer anderen externen Tastatur die Globus-Taste gedrückt. Hat Ihre Tastatur diese nicht, nehmen Sie stattdessen die Fn-Taste.

In Apps erreichen Sie eine Übersicht der jeweiligen Kurzbefehle weiterhin durch Gedrückthalten der Cmd-Taste. iPadOS trennt die Keyboard-Shortcuts nun übersichtlicher in Bereiche auf, etwa Ablage, Bearbeiten, Darstellung, etc. Mac-Nutzern dürfte das vertraut vorkommen, es entspricht den App-Menüs aus der Menüleiste von macOS – nur erscheint die Leiste bei iPadOS unten. Die Bereiche steuern Sie über die Pfeiltasten an. Über das Lupen-Symbol können Sie außerdem nach Tastaturkürzeln suchen, oder tip-

pen Sie einfach los und schon erscheinen Ergebnisse zu Ihrem Suchbegriff.

Neben den viel umfangreicheren Tastaturkürzeln hat Apple auch die Steuerung der Bedienoberfläche per Tastatur erweitert. Über die Pfeiltasten wählen Sie frei Elemente auf dem Homescreen aus, sowohl Apps als auch Widgets. Mit der Eingabetaste öffnen Sie diese. Zwischen den Homescreen-Seiten wechseln Sie per Cmd+Pfeiltaste links / rechts.

Wenn Sie einen Game-Controller – etwa der PS4 – mit dem iPad verbunden haben, können Sie auch darüber durch den Homescreen navigieren. Nutzen Sie R1- und L1-Taste, um zwischen Homescreens zu wechseln, Apps wählen Sie per Richtungstasten oder Stick aus. Öffnen Sie die ausgewählte App durch Drücken der X-Taste. Die PS-Taste öffnet übrigens direkt den Ordner mit allen installierten Apple-Arcade-Titeln. (tre)



**iPadOS 15 ist umfassend für die Bedienung per Tastatur ausgelegt.**



# watchOS 8, tvOS 15, HomeKit und AirPods

Die Apple Watch profitiert von neuen Funktionen, Teilen und Dialogen. HomeKit-Nutzer freuen sich über Detailverbesserungen bei Automationen und Kameras. Und Besitzer eines Apple TV erhalten bessere Empfehlungen und genießen mit Apple-Kopfhörern 3D-Sound.

Von Holger Zelder

## watchOS 8

Direkt von der Watch lassen sich nun Kontakte, Fotos und Rückblicke teilen. Handgesten helfen bei der Bedienung, Nachrichten kann man nun besser editieren und die Ortungsfunktion findet nun neben Personen auch verlorene Apple-Geräte und Objekte.

### 1 Mit der Achtsamkeits-App zur Ruhe kommen



Die Atmen-App hat Apple in „Achtsamkeit“ umbenannt. Neben der weiterhin verfügbaren Funktion „Atmen“ finden Sie dort auch die neue Funktion „Reflektieren“. Wenn Sie darauf tippen, ermuntert Ihre Watch Sie, für einen kurzen Zeitraum bewusst innezu-

halten und nichts zu tun. Sowohl beim „Atmen“ als auch beim „Reflektieren“ sind Zeiträume von einer Minute voreingestellt. Wenn Sie länger meditieren wollen, müssen Sie zuvor auf die drei Punkte oben rechts tippen und eine größere Zeitspanne aussuchen.



**Bitte innehalten:** Die Achtsamkeits-App soll für mehr innere Ruhe sorgen.

Neben Personen kann man mit der Apple Watch jetzt auch iPhone, Mac, AirPods und AirTags orten.



### 2 Apple-Geräte, Personen und Objekte orten



Zusätzlich zur App „Personen suchen“, die den freigegebenen Standort von Freunden anzeigte, gesellen sich in watchOS 8 die Apps „Geräte suchen“ und „Objekte suchen“. Über die erste App finden Sie alle mit Ihrer Apple-ID verknüpften Geräte, also Mac, iPhone, iPad, Watch und AirPods. Die App „Objekte suchen“ zeigt verknüpfte AirTags respektive andere Geräte, die auf das Woist-Netzwerk zugreifen, etwa das E-Bike VanMoof S3 (siehe Seite 58 in diesem Heft) oder der Schlüssel-Finder Chipolo One Spot

(Mac & i 4/2021, S. 108). Wenn Sie ein Gerät oder einen Schlüssel verloren haben, öffnen Sie die jeweilige App und tippen darauf. Die Watch zeigt dann auf einer Karte den letzten bekannten Standort an. Über „Route“ können Sie sich von der Karten-App dorthin navigieren lassen. Mit „Ton abspielen“ erklingt auf dem verloren gegangenen Gerät ein Suchton. Bei einem iPhone, iPad, Mac oder AirTag können Sie auch den Modus „Verloren“ aktivieren, der das Gerät sperrt und eine Nachricht für den Finder hinterlassen.



## 3 Ziffernblatt aus Porträtfotos erstellen



Aus Bildern, die am iPhone mit dem Porträtmodus aufgenommen wurden, lassen sich nun am iPhone besondere Ziffernblätter erstellen. Die Watch zeigt dabei die Uhrzeit im Unschärfbereich (Bokeh) des Fotos an. Hat man mehrere Bilder dafür ausgewählt, wechselt man durch Antippen des Ziffernblattes zwischen ihnen.

Porträt-Ziffernblätter lassen sich nur am iPhone erstellen. Wählen Sie dazu ein Bild, das in diesem Modus aufgenommen wurde, in Ihrer Mediathek aus, tippen unten links auf den Teilen-Dialog und dann auf „Zifferblatt erstellen“. Im nächsten Menü wählen Sie „Porträts-Zifferblatt“. Falls Sie weitere Bilder ergänzen wollen, zwischen denen die Watch wechselt, tippen Sie bei „Inhalt“ auf

„1 Foto“ und dann auf „Fotos hinzufügen“, um weitere auszuwählen. Unter „Stil“ wählen Sie eine von drei Schriftarten für die Zeitanzeige aus. Zudem können Sie noch bis zu zwei Komplikationen ergänzen. Das finale Ziffernblatt erstellen Sie mit „Hinzufügen“, es erscheint nach wenigen Sekunden auf der Watch.

**Ziffernblätter mit Porträtfotos haben ihren eigenen Charme.**



**Die Fotos-App kennt nun auch Rückblicke und teilt Fotos mit anderen Nutzern.**



## 4 Rückblicke in Fotos-App anzeigen und Fotos teilen



Das iPhone überträgt nun auch die Fotos von Rückblicken und die täglich vom iPhone empfohlenen Bilder aus der Foto-Mediathek auf die Watch. Die Synchronisierung aktivieren Sie in der Watch-App Ihres iPhones unter „Rückblicke“.

Auf der Watch lassen sich nun auch Bilder direkt mit anderen iOS- oder Watch-Nutzern teilen: Sobald Sie ein Foto öffnen, erscheint unten rechts ein Teilen-Icon. Wenn Sie darauf tippen, können Sie das Bild per iMessage oder Mail verschicken jedoch nicht per Air-Drop oder über andere Messenger.

## 5 Handgesten mit Assistive Touch nutzen



Über Handgesten lässt sich die Watch besser von Menschen mit Beeinträchtigung steuern. So erkennt Sie die Muskelbewegungen von dem Arm, an dem man sie trägt und steuert damit die Watch, ohne das Display zu berühren.

Die Funktion schalten Sie in den Einstellungen / Bedienungshilfen ein. Hier aktivieren Sie „Assistive Touch“ und „Handgesten“. Die Watch erkennt dabei vier Gesten: ein-, respektive zweimal mit dem Zeigefinger kurz auf den Daumen tippen und ebenfalls ein- oder zweimal die flache Hand zur Faust ballen.

Mit den Voreinstellungen navigieren Sie in den Watch-Menüs mit einem einfachen Fingertipp einen Schritt vorwärts, per Doppeltipp rückwärts; watchOS hebt die Auswahl dabei mit einem blauen Rahmen hervor. Ballen Sie die Faust einmal, öffnen Sie einen Menüpunkt oder nehmen etwa ein Telefonat an. Ballen Sie die Faust doppelt, erscheint ein kleines Menü, über das Sie etwa scrollen, eine Ebene zurückgehen oder den Ruhezustand aktivieren. Die Tasten lassen sich in den Einstellungen von Assistive Touch auch nach eigenen Wünschen belegen.



**Mit Assistive Touch steuern Sie die Watch per Geste, ohne das Display zu berühren.**

## 6 Herz- und Atemfrequenz im Schlaf erfassen



Trägt man die Apple Watch beim Schlafen, erfasst sie neben der Schlafdauer nun auch die Atemfrequenz des Trägers. Das geschieht automatisch, sofern Sie einen Zeitplan erstellt haben, wann Sie zu Bett gehen und aufstehen. Außerdem muss die Uhr eine Akkulaudung von mindestens 30 Prozent besitzen, damit sie den Schlaf überwachen kann.

Zum Konfigurieren öffnen Sie die Watch-App „Schlaf“ und tippen dann auf „Zeitplan erstellen“. Bei „Aktiv“ legen Sie fest, an welchen Wochentagen der Schlaf erfasst werden soll. Mit „Aufwachen“ definieren Sie, wann

Sie aufstehen und der Schlafmodus endet, mit „Schlafenszeit“ ganz unten definieren Sie den Startzeitpunkt.

Die Auswertung des Schlafmodus zeigt Ihr iPhone in der Health-App an. Dort sehen Sie unter „Schlaf“ nur die Dauer der Schlafphase. Tippen Sie darauf und scrollen Sie nach unten, um die Herz- und Atemfrequenz zu sehen.

Der Schlafmodus hat übrigens kein eigenes Icon im Kontrollzentrum mehr. Wenn Sie ihn manuell aktivieren wollen, drücken Sie im Kontrollzentrum auf „Nicht stören“ (das Mond-Symbol) und dann auf „Schlafen“.



Neben der Schlafdauer erfasst die Watch nun auch die Atemfrequenz bei Nacht.



Das Kontrollzentrum der Watch zeigt nun den Lautstärkepegel an und erlaubt Anpassungen.

## 7 Audiosteuerung für Kopfhörer im Kontrollzentrum bedienen



Für Bluetooth-Kopfhörer, etwa Apples AirPods oder solche von Beats, zeigt watchOS nun die Audiosteuerung im Kontrollzentrum an, wenn Sie Inhalte aus Apple Music abspielen. Öffnen Sie dazu das Kontrollzentrum mit einem Wisch von unten nach oben im Ziffernblatt oder durch Gedrückt-Halten und nach-oben-Wischen in einer anderen App und tippen auf das Hö-

ren-Symbol (das kleine Ohr). Hier können Sie die Lautstärke regulieren oder eigene Kopfhöreranpassungen ein- und ausschalten. Außerdem zeigt watchOS hier den aktuellen Schalldruckpegel in dB an. Die Geräuschunterdrückung der AirPods Pro oder Max lässt sich hier indes nicht verändern: Dies erledigen Sie wie gehabt im Bluetooth-Menü, das Sie ebenfalls im Kontrollzentrum finden.

## 8 Kontakte hinzufügen und mit anderen teilen



Das iPhone synchronisiert das Adressbuch wie zuvor in die Telefon-App der Watch. Zusätzlich gibt nun auch eine Kontakte-App in watchOS 8. Öffnen Sie diese und scrollen ganz nach oben, können Sie mit dem blauen Button „+Neuer Kontakt“ eigene Einträge hinzu-

fügen. Wenn Sie auf einen vorhandenen Kontakt tippen und nach unten scrollen, können Sie die Visitenkarte mit „Kontakt teilen“ an andere per iMessage oder Mail weitergeben. Die Kontakte lassen sich nun auch von der Watch bearbeiten und löschen.



In der Kontakte-App können Sie nun auch auf der Watch Adressen pflegen und teilen.



Endlich ist mehr als nur ein Timer möglich.

## 9 Mehrere Timer gleichzeitig setzen



Sobald Sie den ersten Timer gestartet haben, tippen Sie auf den orangenen Pfeil oben links, um zurück in die Hauptansicht der App zu gelangen. Nun können Sie entweder mit „Eigene“ einen zweiten Timer mit eigener Dauer starten oder etwas herunter scrollen

und einen aus der Vorauswahl antippen. Die aktiven Timer sehen Sie im Hauptmenü der App, wo Sie diese auch pausieren können. Wischen Sie dort von rechts nach links über einen aktiven Timer, um diesen mit einem Tipp auf den roten X-Button zu löschen respektive stoppen.

Nachrichten lassen sich jetzt besser editieren und mit Emojis aufpeppen.



## 10 Nachrichten vor dem Absenden bearbeiten



In der neu gestalteten Nachrichten-App können Sie nun in jeder Nachricht mit dem Finger gekritzelt, diktierten Text und Emojis miteinander kombinieren – vorher klappte das nicht.

Tippen Sie dazu ins Textfeld der Nachrichten-App. Mit einem Tipp auf den Smiley links wählen Sie Emojis aus, mit dem schraffierten Feld in der Mitte kritzeln Sie Buchstaben mit Ihrem Finger. Sprachnachricht-

ten diktieren Sie nach einem Tipp auf das Mikrofon.

Falls Sie sich vertippt haben oder Siri Sie missverstanden hat, ist das nicht schlimm: Tippen Sie einfach das falsch geschriebene Wort an, sodass es mit einem grünen Rahmen versehen wird. WatchOS bietet Ihnen Wortvorschläge, zwischen denen Sie mit einem Dreh an der digitalen Krone wechseln können. Eine fertige Nachricht verschicken Sie zum Schluss mit „Senden“.

## 11 Mit iPhone-Tastatur auf der Watch schreiben



Apple-TV-Besitzer kennen das bereits: Sobald Sie Text auf der Watch eingeben können, – etwa bei Nachrichten oder in der Erinnerungs-App – erscheint auf dem gekoppelten iPhone eine Push-Mitteilung. Wenn Sie darauf tippen, öffnet sich die iPhone-Bildschirmtastatur und Sie können damit den Text bequemer eingeben. Er wird direkt auf die Watch übertragen. Das ergibt nicht immer Sinn, auf dem iPhone kann man schließlich Nachrichten auch direkt beantworten, ist aber in manchen Situationen praktisch. In einigen Apps

wie der Karten-App funktionierte die Bildschirmtastatur zum Redaktionsschluss jedoch nicht.

**Über die Bildschirmtastatur auf dem iPhone tippen Sie schneller als auf der Apple Watch.**



Sagen Sie es mit Bildern! In der Nachrichten-App antworten Sie auf Wunsch mit GIFs.

## 12 Nachrichten mit GIFs verschicken



Animierte Bilder (GIFs) eignen sich prima, um auf Nachrichten zu reagieren. Diese können Sie nun auch in der Nachrichten-App auf der Watch verschicken. Tippen Sie in einer Nachricht auf das App-Symbol links unten neben dem Textfeld. Im Menü drücken Sie auf den roten Button rechts oben, der ein Lupensymbol zeigt. Die Nachrichten-App zeigt nun eine Vorauswahl populärer GIFs

von Giphy, etwa tanzende Sportler oder Comic-Helden. Drücken Sie auf ein Bild, zeigt die Watch es vergrößert an. Mit „Senden“ verschicken Sie das Gif an Ihren Kontakt. Wenn Sie ein anderes Bewegtbild verschicken möchten, tippen Sie oben in das Suchfeld. Per Kritzeln-Geste oder Sprachbefehl können Sie etwa nach Begriffen wie „Amazing“, „Steve Jobs“ oder „Happy Birthday“ stöbern.



## HomeKit

Apples Heimautomatisierungstechnik führt Automationen auf Wunsch später aus. Kameras erkennen Paketlieferungen und die Kamerasteuerung am Apple TV wird komfortabler.



### 13 HomeKit-Geräte per Siri zeitgesteuert schalten



Schaltbare HomeKit-Geräte, etwa Lampen oder Steckdosen, können Sie nun über Siri-Sprachbefehle zeitversetzt steuern.

Sagen Sie dazu etwa „Hey Siri, schalte das Licht in fünf Minuten aus“. Siri bestätigt dies, legt dabei eine Automation in der Home-

**Siri legt auf Wunsch zeitversetzte HomeKit-Automationen an.**

App an und führt diese zum angegebenen Zeitpunkt aus. Siri schaltet die Geräte nur einmalig. Wenn Sie die Automation regelmäßig wiederholen wollen, tippen Sie diese in der Home-App an, danach auf „Wenn“ und wählen unter „Wochentag“, wann die Geräte geschaltet werden sollen. Eine zeitgesteuerte Automation können Sie rückgängig machen, indem Sie in der Home-App mit dem Finger von rechts nach links darüber wischen und dann auf „Löschen“ tippen.

### 14 Überwachungskameras und nahegelegene Geräte am Apple TV steuern



Kameras, die sicheres HomeKit Video (Mac & i Heft 3/2020, S. 126) beherrschen, lassen sich auf dem Apple TV besser steuern.

Drücken Sie lange auf die TV-Taste der Siri Remote und navigieren im Kontrollzentrum auf das HomeKit-Symbol. Das Apple TV zeigt nun das Live-Bild der Kamerafavoriten an. Bis zu vier Streams werden nebeneinander angezeigt, wenn mehrere Kameras installiert sind. Wenn Sie eine Kamera aus-

wählen, wechselt Apple TV zur Vollbildansicht und zeigt den Kameranamen.

In der Vollbildansicht können Sie auch Geräte mit dem Touchpad oder den Tasten der Siri Remote steuern, die sich im selben Raum befinden wie die Kamera, zum Beispiel Lampen, Steckdosen oder Türschlösser. Navigieren Sie dazu auf das kleine Quadrat in der unteren rechten Ecke. Wenn Sie darauf klicken, tauchen alle schaltbaren Geräte im selben Raum auf.



**Im Vollbildmodus einer Kamera steuert Apple TV auch andere Geräte.**



### 15 Paketerkennung bei HomeKit – Kameras aktivieren



Neben Personen, Fahrzeugen und Tieren können Kameras, die sicheres HomeKit-Video unterstützen, nun auch Pakete erkennen. Außer einer Steuerzentrale (etwa einem HomePod oder einem Apple TV) benötigen Sie dafür ein iCloud+-Abo mit kostenpflichtigem Speicherplatz.

**Mit einem kostenpflichtigen iCloud+-Account erkennen HomeKit-Überwachungskameras jetzt auch Pakete.**

Öffnen Sie die Home-App auf Ihrem iPhone oder iPad. Dort drücken Sie oben links auf das Haussymbol und öffnen die „Einstellungen des Zuhauses“. Unter „Kameras & Türklingeln“ tippen Sie bei „Mitteilungen erlauben von“ auf den Namen Ihrer Überwachungskamera. Hier schalten Sie nun ein, dass Sie Aktivitätsmeldungen erhalten wollen, wenn „Bestimmte Bewegungen aufgenommen werden“. Anschließend setzen Sie den Haken bei „Pakete wurden entdeckt“.

## AirPods und tvOS



Ein zuschaltbares Hintergrundrauschen soll die Konzentration fördern.

Kopfhörer können nun Hintergrundgeräusche abspielen, die bei der Konzentration oder der Entspannung helfen sollen. Apples AirPods unterstützen am Apple TV 3D-Klang und die TV-App soll bessere Empfehlungen für alle liefern.

## 16 Hintergrundgeräusche abspielen



Gleichmäßige Hintergrundgeräusche sollen beim Entspannen helfen. Das iPhone kann diese auf dem iPhone über Lautsprecher oder verbundene Kopfhörer abspielen.

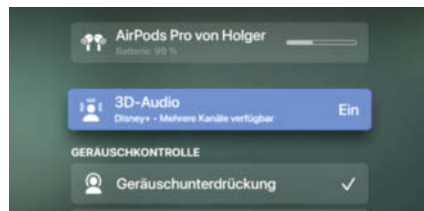
Aktivieren Sie dazu die Funktion unter „Einstellungen / Bedienungshilfen / Audio / Visuell“. Vor dem ersten Einsatz lädt iOS die Töne noch herunter. Neben Rauschen in drei verschiedenen Tonlagen (Ausgewogen, Dunkel und Hell) steht Ozeanrauschen, prasselnder Regen und ein plätschernder Fluss zur Wahl.

Die Hintergrundgeräusche aktivieren Sie über das iOS-Kontrollzentrum: Tippen Sie im Kontrollzentrum auf das Hören-Symbol und dann auf „Hintergrundgeräusche ein“. Die Lautstärke und den Ton können Sie direkt im Kontrollzentrum ändern. Die Hintergrundgeräusche funktionieren übrigens auch bei der Musikwiedergabe, trüben aber den Musikgenuss. Wollen Sie die Geräusche bei Musik grundsätzlich deaktivieren oder verringern, stellen Sie dies in den Einstellungen unter „Bedienungshilfen / Audio / Visuell / Hintergrundgeräusche“ ab oder reduzieren die Lautstärke.

## 17 3D-Audio auf dem Apple TV aktivieren



Wenn Sie einen der Bluetooth-Hörer AirPods Pro oder AirPods Max mit Ihrem Apple TV koppeln, können Sie nun auch über diese Kombination 3D-Audio mit Raumklang hören. Der Effekt ist mit Dolby-Atmos-Tonspuren gut wahrnehmbar, funktioniert aber auch mit Stereo-Spuren. Das klappt allerdings nur, wenn die App dies auch unterstützt. Neben Apples TV+ gilt dies etwa für Disney+ und Netflix. Stellen Sie zunächst sicher, dass Ihr Kopfhörer mit dem Apple TV



verbunden ist (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 38) und starten dann den Film oder die Serie. Nun drücken Sie auf der Siri Remote lange auf die TV-Taste, um das Kontrollzentrum

Wenn die App es unterstützt, spielt das Apple TV auf den AirPods Pro und Max auch 3D-Audio ab.

anzurufen. Navigieren Sie auf das kleine Kopfhörersymbol unten links, das (abhängig von Ihrem Kopfhörer) entweder wie die AirPods Pro oder wie der AirPods Max aussieht. Im folgenden Menü wählen Sie „3D-Audio“ aus und schalten es Falls dieses Feld nicht auftaucht, unterstützt die App 3D-Audio noch nicht.

## 18 Empfehlungen für mehrere Benutzer erhalten



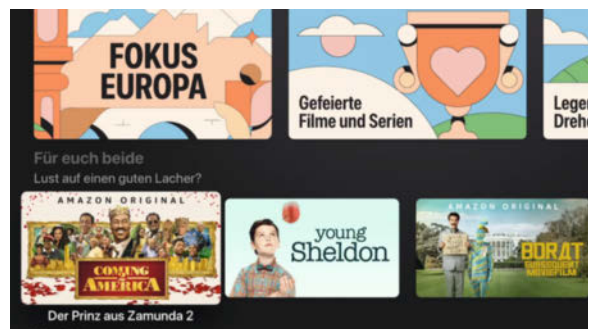
Befinden sich mehrere Benutzerprofile auf dem Apple TV, kann die TV-App Filme und Serien empfehlen, die den jeweiligen Geschmack pro Nutzer treffen soll, etwa Science-Fiction für den Vater, Horror für die Mutter und Komödien für das Kind.

Damit das klappt, erlauben Sie dem Apple TV, die Vorlieben jedes Nutzers zu berücksichtigen. Unter Einstellungen / Benutzer:innen und Account wählen Sie nun entweder „Standardbenutzer:in“ für den Hauptaccount respektive „Weitere Benutzer:innen“ für ein anderes Familienmitglied. Unter „Verwalten“ wählen Sie bei „Für euch alle“ die Option „Mich einbeziehen“, damit

tvOS versucht mit der Empfehlung „Für euch“ den Geschmack mehrerer Nutzer zu treffen.

Ihr Account für Empfehlungen herangezogen wird. Verfahren Sie entsprechend mit den anderen Nutzern. Falls Sie die Vorlieben von anderen ausblenden möchten, stellen Sie die Einstellung auf „mich nicht einbeziehen“.

Wenn Sie nun mit dem Hauptnutzer die TV-App öffnen und herunter scrollen, finden Sie die Empfehlung „Für euch alle“. Es



kann jedoch eine Weile dauern, bis der Algorithmus brauchbare Empfehlungen ausspuckt. (hze)

# Alle Systeme

Zahlreiche Neuerungen hat Apple in iOS/iPadOS 15 und macOS 12 gleichermaßen untergebracht. Neben verbesserten Produktiv-Apps wie Notizen und Erinnerungen gibt es etwa Fokus-Profile im Nicht-Stören-Modus.

Von Thomas Kaltschmidt, Wolfgang Reszel und Sebastian Trepsch

## Notizen

### 1 Schnellnotiz erfassen

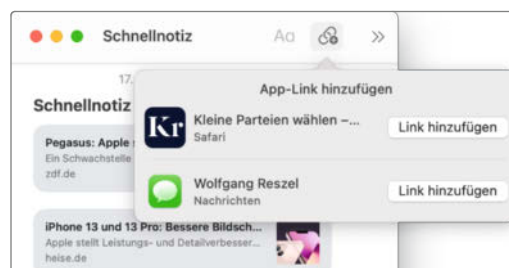


Sie können systemweit ohne vorigen Wechsel in die Notizen-App spontan Notizen erfassen. Ziehen Sie dazu auf dem iPad mit dem Finger oder dem Pencil das Schnellnotiz-Fenster aus der rechten unteren Ecke heraus. Das schwebende Fenster lässt sich frei verschieben, mit der Spreizgeste vergrößern und verkleinern sowie in den linken oder rechten Display-Rand ziehen und damit temporär verbergen. Alternativ können Sie Schnellnotizen auch mit der Tastenkombination Fn/Globus+Q erfassen.

Auf dem Mac funktioniert dasselbe Kürzel. Zudem können Sie den Mauszeiger in die rechte untere Ecke bewegen, um ein angegedeutetes Schnellnotiz-Fenster zu sehen. Führen Sie die Bewegung weiter fort, fährt das Fenster über allen anderen schwebend aus der Ecke heraus. Ein Klick öffnet schließlich den separaten Notiz-Editor – im Unterschied zum iPad schreiben Sie also nicht

direkt im Schwebefenster. In der Systemeinstellung „Mission Control“ bestimmen Sie über den unteren Button „Aktive Ecken“, welche Bildschirmecken die Schnellnotizen einblenden sollen. Entsprechend können Sie die Funktion hier auch ausschalten, falls sie stört.

Die Notizen-App verwaltet das Ganze in der neuen Kategorie „Schnellnotizen“ – bestehende Notizen lassen sich auch dorthin bewegen. Standardmäßig erzeugt die systemweite Funktion stets neue Notizen. Aktivieren Sie in den Einstellungen die Option „Letzte Schnellnotiz fortsetzen“, wenn Sie beispielsweise über den Tag verteilt Links in einer einzigen Notiz sammeln möchten. Welche Schnellnotiz dazu verwendet wird, entscheidet das Änderungsdatum. Um eine andere Notiz befüllen zu können, müssen Sie diese einmal bearbeiten. Auf dem iPad besteht zudem die Möglichkeit, im Schnellnotiz-Fenster mit dem Finger durch alle Schnellnotizen zu blättern und sie gezielt zu befüllen.



**Schnellnotizen lassen sich einfach mit Links etwa zur gerade sichtbaren Webseite ergänzen.**

Notizen können Sie etwa mit einem Link zur aktuellen Seite in Safari oder zu einem Chat in der Nachrichten-App ergänzen. Auf dem iPad erscheint dazu oberhalb des Notiztextes ein Button „Link hinzufügen“, der den Link beim Antippen als Vorschau-Kärtchen einfügt. Erkennt die App mehrere Links, etwa bei zwei Safari-Fenstern im Split View, erscheint zunächst ein Menü. Auf dem Mac fügen Sie Links über das Ketten-Icon der Symbolleiste ein. Auch Drag & Drop ist auf beiden Systemen möglich – Copy & Paste fügt in der Regel nur die URL ohne Bildvorschau ein.

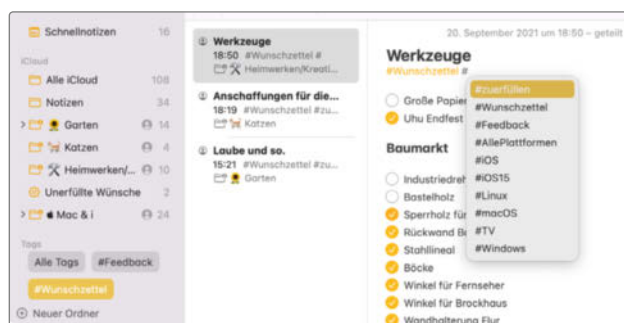
### 2 Notizen mit Tags organisieren



Haben Sie verschiedene Notizen beispielsweise thematisch in Ordner wie „Garten“, „Haus“ oder „Auto“ einsortiert, war es bislang schwierig, zum Beispiel alle Wunschzettel innerhalb der Gruppen zusammen auf den Bildschirm zu bekommen. Mit der neuen Version können Sie Notizen mit Hashtags versehen. Tippen Sie dazu an beliebiger Stelle im Text etwa „#Wunschzettel“ ein. Die App färbt die Eingabe orange und fügt das Schlagwort in die Seitenleiste unter „Tags“

ein. Eine Notiz darf auch mehrere beinhalten.

Klicken Sie ein Tag in der Seitenleiste an, um nur entsprechend markierte Notizen aufzulisten. Mehrere Tags lassen sich dabei kombinieren, um etwa nur #Wunschzettel zu sehen, die noch nicht erfüllt sind (#zuerfüllen). Erneutes Klicken auf ein Tag hebt den Filter wieder auf.



**Tags helfen bei der ordner-übergreifenden Organisation von Notizen.**



### 3 Intelligente Notiz-Ordner anlegen



Greifen Sie häufiger auf dieselben Tag-Kombinationen zu, um entsprechende Notizen zu finden, nehmen Ihnen intelligente Ordner das manuelle Auswählen der Tags ab. Tippen oder klicken Sie in der Seitenleiste unten links auf „Neuer Ordner“ und wählen „Intelligenter Ordner“ aus. Geben Sie dem Ordner einen Namen wie „Unerfüllte Wünsche“ und wählen die entsprechenden Tags aus, die eine Notiz enthalten muss, um im Ordner aufgeführt zu werden. Dabei ist lediglich eine Und-Kom-

bination möglich. Regeln wie „dieses Tag darf nicht enthalten sein“ oder „dieser oder jenes Tag soll zutreffen“, beherrscht die App derzeit nicht.

**Intelligente Ordner sammeln Notizen, die die angegebenen Tags enthalten.**

**Intelligenten Ordner bearbeiten**

Name:

Tags:

Nur Notizen, die alle diese Tags enthalten, werden in diesem intelligenten Ordner angezeigt.

### 4 Personen in Notiz erwähnen



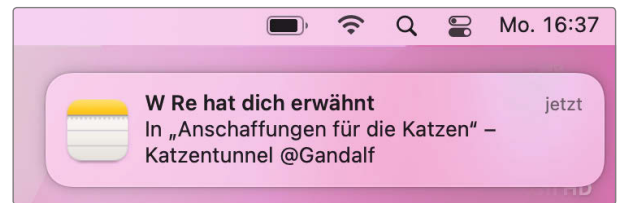
Teilen Sie eine Notiz mit mehreren Leuten, können Sie diese mit der Schreibweise „@Name“ erwähnen. Schreiben Sie also einfach den Namen hinter eine Aufgabe, um sie einer bestimmten Person zuzuordnen. Bei der Eingabe von @ schlägt die Notizen-App die Namen der Teilnehmer zur Auswahl vor, aus Mac per Menü und bei iOS/iPadOS oberhalb der Tastatur. Möchten Sie nur den Vornamen einfügen, müssen Sie mindestens die ersten zwei Buchstaben eintippen.

Zur einfacheren Differenzierung erhält jeder Beteiligte eine automatisch zugeord-

nete Farbe, die sich jedoch nicht ändern lässt.

Bei einer Zuweisung bekommt die betreffende Person eine Mitteilung, sofern sie die Notiz nicht schon geöffnet hat. Diese „Erwähnungsmittelungen“ können Sie in den App-Einstellungen deaktivieren.

Teilnehmer, die noch nicht auf iOS/iPadOS 15 oder macOS 12 aktualisiert haben, sehen zwar den Text der @-Erwähnung, werden aber nicht gesondert informiert. Sie können auch keine eigenen Erwähnun-



**Die Notizen-App wird mit den Erwähnungen zu einem nützlichen Teamwork-Tool.**

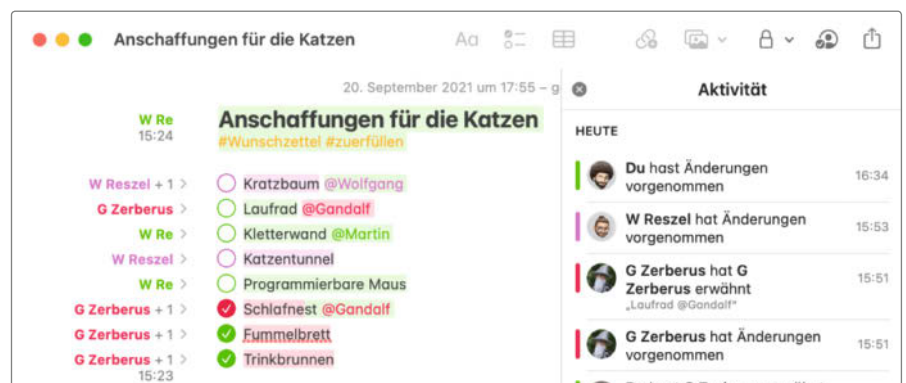
gen ergänzen, Eingaben wie „@Name“ gelangen in dem Fall nur als normaler Text in die Notizen.

### 5 Notiz-Änderungen verfolgen



Bei geteilten Notizen sehen Sie die Eingaben anderer Teilnehmer nicht mehr nur kurzfristig, sondern können jederzeit nachschlagen, wofür welche Änderung verantwortlich ist. Tippen oder klicken Sie dazu auf das Symbol mit der Person im Kreis und wählen im Menü „Alle Aktivitäten einblenden“ aus oder drücken Ctrl+Cmd+K. Eine Seitenleiste listet nun minutiös die Änderungen samt Personen auf. Tippen Sie eine Zeile an, um die konkrete Überarbeitung oder Ergänzung im Dokument farbig hervorzuheben.

Außerdem steht in dem Freigabe-Menü (Person im Kreis) der Befehl „Markierungen einblenden“ (Ctrl+Cmd+I) zur Verfügung. Hier schiebt sich links eine Randspalte neben die Notiz, die an Ort und Stelle die Änderungen mitsamt Uhrzeit ausweist. Sollte es bei vielen Änderungen eng werden, lassen sich



über einen grauen Pfeil einzelne Einträge ausklappen.

Haben Sie einen ganzen Ordner freigegeben, bekommen Sie über dessen Kontextmenü mit „Ordneraktivität anzeigen“ eine Übersicht aller Änderungen eines Ordners

**Die Notizen-App führt akribisch Buch über jegliche Änderung in geteilten Dokumenten.**

in einem Dialog präsentiert. Klicken Sie dort einen Eintrag an, um zur entsprechenden Notiz zu gelangen.

# Erinnerungen

## 6 Erinnerungen mit Tags versehen

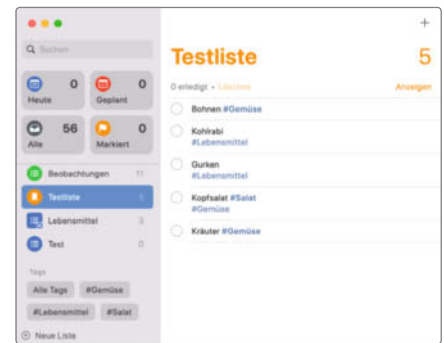


Mit Tags fügen Sie Ihren Aufgaben eine zusätzliche Bedeutungsebene hinzu, um zum Beispiel über mehrere Listen verteilte Einträge der selben Kategorie zuzuweisen.

Einen speziellen Bereich zum Editieren oder Löschen von Tags braucht es nicht. Geben Sie neue Tags einfach direkt bei der Eingabe an, indem Sie das Raute-Zeichen (#) voranstellen. Entweder nehmen Sie die Raute von der Tastatur (rechts neben dem „Ä“) oder Sie klicken auf die Raute-Schaltfläche am Fuß eines neuen Eintrages – da, wo auch die bekannten Schaltflächen für Termin und Ort erscheinen. Wir empfehlen die Schaltfläche zu verwenden, da Tags dann in ihrer eigenen Zeile landen. Tags dürfen aber auch in der Kopfzeile oder innerhalb des

Notizenbereichs stehen. Bereits bekannte Tags zeigt die App inklusive automatischer Vervollständigung in einer Auswahlbox oder einer Auswahlleiste an.

Um nun nur Einträge mit den passenden Tags zu sehen, scrollen Sie auf dem iPhone die einspaltige Darstellung weiter herunter bis zum Bereich „Tags“ und tippen zunächst auf ein Tag. In der folgenden Ergebnisliste können Sie in der Kopfleiste die Selektion mit weiteren Tags eingrenzen. In der zweispaltigen Darstellung auf iPad und Mac haben Sie es etwas übersichtlicher: Hier bleibt die linke Spalte mit den Tag-Einträgen stets sichtbar. Um wieder alle Einträge mit Tags sichtbar zu machen, selektieren Sie „Alle Tags“. Ganz heben Sie den Tag-Filter auf, indem Sie wieder eine Liste oder Ansichten wie „Heute“ auswählen.



**Tags geben Erinnerungs-Einträgen eine zusätzliche Bedeutungsebene, unabhängig von starren Listen.**

Die Erinnerungen-App entfernt einzelne Einträge in der Tags-Übersicht automatisch, sobald Sie ein bestimmtes Tag in allen Einträgen entfernt haben.

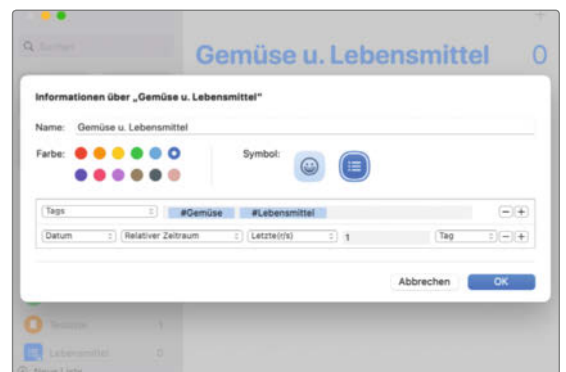
## 7 Tag-Liste in intelligente Liste konvertieren



Filtern Sie Ihre Aufgaben immer wieder mit derselben Tag-Kombination, können Sie diese auch als intelligente Liste speichern: Selektieren Sie ein oder mehrere Tags, um die gewünschte Auswahl zu erstellen, und wählen dann auf dem Mac im Menü Ablage den Eintrag „Intelligente Liste erstellen“. Alternativ rufen Sie das Kontextmenü mit einem Sekundärklick auf den Tag-Bereich auf. Auf dem iPhone zeigen Sie das Menü mit einem Tipp auf das Icon oben rechts an (kleiner Kreis mit drei Punkten darin).

Es erscheint dann eine Dialogbox, in der die selektierten Tags bereits eingetragen sind. Der Vorteil von intelligenten Listen liegt darin, dass sich viele weitere Tags und darüber hinaus zusätzliche Selektionskriterien wie Priorität und Ort hinterlegen lassen.

**Mehrere Tags und weitere Kriterien lassen sich zu einer dynamischen, intelligenten Liste bauen.**



## 8 Erledigte Erinnerungen löschen



Wenn Sie in einer Liste einige Punkte als erledigt markieren, erscheint in der Kopfleiste nicht nur deren Anzahl, sondern auch die Schaltfläche „Löschen“ rechts daneben. Mit einem Tipp oder Klick darauf entfernen Sie abgehakte Erinnerungen endgültig, anstatt sie nur auszublenden, wie normalerweise.

Über ein Menü entscheiden Sie, ob Sie nur ältere oder gar alle Einträge loswerden wollen. Das Löschen bezieht sich auf die aktive Liste. Möchten Sie im gesamten Bestand aufräumen, selektieren Sie dazu die intelligente Liste „Alle“ und verwenden dort den Löschen-Button.



**Aufräumen leichtgemacht: Erledigte Erinnerungen löschen Sie mit einem Tipp.**

## Probleme in iOS 15 und iPadOS 15

Kurz vor Redaktionsschluss erschienen die finalen Versionen von Apples Mobil-Betriebssystemen. Einige Ungereimtheiten der Beta-Phase wurden dabei nicht behoben. Auf <https://mac-and-i.de/-6200076> finden Sie weitere Informationen und Tipps zu Problemen wie vollem Speicherplatz beim iPhone oder hohem Datenverbrauch.

## 9 Weniger Ablenkung mit Fokus



Bislang konnte man nur pauschal den Nicht-Stören-Modus aktivieren, wenn man nicht von Mitteilungen bei der Arbeit unterbrochen werden wollte. Doch oft möchte man nur bestimmte Ablenkungen unterbinden, aber weiterhin über neue Nachrichten von Kollegen informiert werden.

Mit den neuen Systemen können Sie mehrere sogenannter Fokus-Profile einrichten, bei denen Sie gezielt bestimmen, welche Person und welche App Mitteilungen senden darf. Auf dem Mac finden Sie die Verwaltung dieser Profile in der Systemeinstellung „Mitteilungen & Fokus“ im Reiter „Fokus“. iOS und iPadOS 15 haben eine eigene Einstellungskarte dafür. Apple hat bereits einige sinnvolle Profile etwa für „Schlafen“ und „Arbeiten“ vorbereitet, die Sie an Ihre Bedürfnisse anpassen können. Wählen Sie das gewünschte Profil aus und fügen unterhalb von „Erlaubte Mitteilungen von“ die Personen und Apps hinzu, deren Mitteilungen während der Fokussierung ungehindert eintreffen sollen.

Sie können zudem bestimmen, ob wiederholte Anrufe derselben Person durchkommen sowie Kontakt-Favoriten oder bestimmte Gruppen Sie generell erreichen können. Letzteres ist bei hoher Kollegenfluktuation praktischer als die Personen einzeln im Fokus zu verwalten. Sie können

zudem gestatten, dass von Apps als dringlich markierte Mitteilungen sofort zugestellt werden. Was als dringlich gilt, entscheiden die Apps selbst. Beispiele wären Katastrophenwarnungen oder Hinweise auf akut niedrigen Blutzuckerspiegel. Die Option gilt für alle Apps, die nicht sowieso auf der Ausnahmeliste stehen. Am Mac finden Sie die Optionen mit Klick auf die separate Optionen-Schaltfläche.

Die Einstellung „Fokusstatus teilen“ sorgt dafür, dass Personen, die Sie anschreiben, eine Nachricht erhalten, wenn Sie gerade nicht gestört werden möchten. Dieser Hinweis bietet die Möglichkeit, Sie in dringenden Fällen dennoch zu erreichen. Auch andere Apps und Messenger als Nachrichten können via API den Status abfragen und integrieren, was bis zum Redaktionsschluss beim Mail-Client Spark bereits der Fall war. In der Nachrichten-App lässt sich für jeden Kontakt im Info-Fenster (iOS/iPadOS: zuvor auf Profilbild klicken) festlegen, ob der Status übermittelt wird.

Damit ein ausgewählter Fokus sich auf all Ihre Geräte synchronisiert und diese stumm schaltet, müssen Sie die Option „Geräteübergreifend teilen“ aktivieren.

Einige von Apple vorbereitete Fokus-Modi haben noch spezielle Einstellungsmöglichkeiten. So können Sie für „Fahren“ eine automatische Antwort hinterlegen, falls



**Ein Fokus bietet zahlreiche Optionen, die entscheiden, welche Mitteilungen Sie erreichen sollen.**

Ihnen jemand während der Autofahrt eine Nachricht schreibt. Der Fokus „Schlafen“ lässt sich mit dem in der Health-App festgelegten Schlafenszeit-Plan koppeln. Die aus iOS 14 bekannte Option, Mitteilungen im Nicht-Stören-Modus nur dann zuzustellen, wenn man das iPhone nutzt, wurde leider gestrichen.

Wie Sie einen Fokus manuell oder automatisch aktivieren, steht in Tipp 10.

## 10 Fokus (automatisch) aktivieren



Möchten Sie ungestört arbeiten, aktivieren Sie über das Kontrollzentrum von macOS, iOS/iPadOS oder via Apple Watch den gewünschten Fokus. Am Mac klappen dabei direkt Optionen auf, unter iOS/iPadOS müssen Sie dazu auf die drei Punkte drücken. So legen Sie fest, wie lange der Fokus dauern soll, etwa eine Stunde oder bis zum Ende des aktuellen Termins im Kalender. Klicken oder tippen Sie auf das Icon, aktiviert das den Fokus solange, bis Sie oder eine Automatik ihn ausschalten.

Auf dem iPhone sehen Sie auf dem Sperrbildschirm das Icon des aktivierten Fokus. Darüber lässt sich dieser ausschalten oder wechseln. Möchten Sie auf dem Mac den Fokus dauerhaft sehen, ziehen Sie die Schaltfläche aus dem Kontrollzentrum in die Menüleiste.

Für jeden Fokus können Sie außerdem diverse Kriterien hinterlegen, nach denen er automatisch aktiviert wird. Wählen Sie ihn dazu in den Einstellungen aus und tippen unter „Automatisch aktivieren“ auf den Plus-Button. So lässt sich ein Fokus zu bestimmten Zeiten, bei Erreichen oder Verlassen eines Ortes oder durch Nutzung einer App aktivieren respektive deaktivieren. Sie können dabei mehrere Automatismen kombinieren. Auf dem iPhone und iPad steht zudem die „Intelligente Aktivierung“ bereit, die anhand der Nutzung des Geräts lernt, wann der Fokus angebracht ist.

**Über das Kontrollzentrum wechseln Sie flugs den Fokus und bestimmen optional, wie lang er aktiv ist.**





## 11 Ablenkungen durch Home-Bildschirme verringern



Neben Mitteilungen können bereits Homescreens mit Widgets oder den roten Benachrichtigungs-Markern zur Ablenkung verleiten. Sie können deshalb für jeden Fokus in den Einstellungen separat die „Mitteilungsbadges ausblenden“ und zusätzlich die Option „Eigene Seiten“ aktivieren. Hier wählen Sie dann die

gewünschten Home-Bildschirme aus. Alle anderen werden bei aktiviertem Fokus ausgeblendet. iPhone und iPad müssen Sie unabhängig voneinander auf dem jeweiligen Gerät konfigurieren.

**Unter iOS/iPadOS lassen sich alle Home-Bildschirme ausblenden, die Sie bei einem Fokus nicht benötigen.**



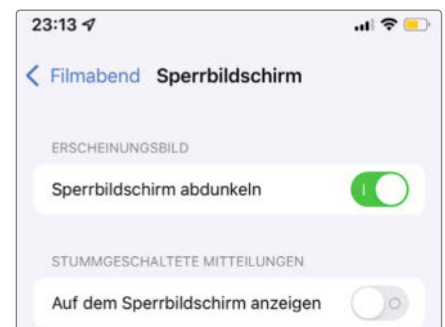
## 12 Sperrbildschirm für Fokus anpassen



Haben Sie für Filmabende einen eigenen Fokus eingerichtet, kann es sinnvoll sein, in den Fokus-Einstellungen unter „Sperrbildschirm“ die Option „Sperrbildschirm abdunkeln“ zu aktivieren. So werden andere im Raum weniger irritiert, wenn Sie das iPhone für einen kurzen Blick etwa auf die Uhrzeit in die Hand

nehmen. Außerdem lassen sich „Stummgeschaltete Mitteilungen“ sichtbar machen, um etwa unauffällig nachzusehen, ob eine erwartete Nachricht eingegangen ist.

**Wie sich der Sperrbildschirm bei aktivem Fokus verhalten soll, können Sie individuell einstellen.**



## Nachrichten

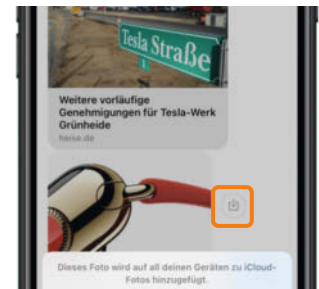
## 13 Empfangene Fotos speichern



Schickt Ihnen jemand ein Foto per iMessage, können Sie dieses ohne große Umschweife direkt in Ihrer Fotomediathek speichern. Tippen / klicken Sie dazu auf den runden Download-Button neben dem Bild innerhalb der Nachrichten-App. So gespei-

cherte Bilder behandelt die Fotos-App besonders und merkt sich deren Absender (siehe Tipp 14 und 15).

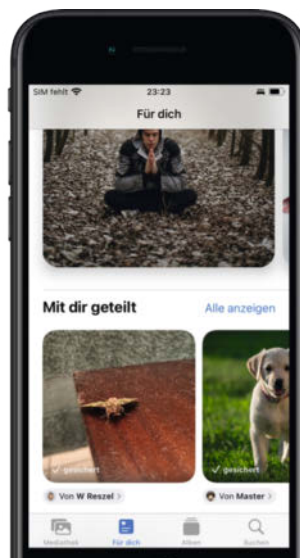
**Empfangene Bilder lassen sich über einen Button in der Fotos-Mediathek speichern.**



## 14 Geteilte Inhalte wiederfinden



Einige Apps merken sich, wenn ein per Nachricht erhaltener Link geöffnet wurde. Sie müssen also nicht mehr die Nachrichten-App durchforsten, um einen erhaltenen Link wiederzufinden. Solche Links werden in einem gesonderten Abschnitt gesammelt. Bei TV im Reiter „Jetzt ansehen“, bei Apple Musik und Podcasts in „Jetzt anhören“ und in Safari am Mac oder iPad in der Seitenleiste unter „Mit dir geteilt“. Auf dem iPhone sehen Sie diese Sektion unterhalb von „Häufig besucht“, wenn Sie



in die Adressleiste tippen, um die URL zu bearbeiten. Alternativ lässt sich der Bereich auf allen Geräten in die Startseite integrieren, die bei einem noch leeren Tab / Fenster erscheint. Bearbeiten Sie dazu die Startseite über den Button ganz unten und aktivieren „Mit dir geteilt“. Schließlich listet die Fotos-App im Reiter „Für dich“ alle aus Nachrichten gespeicherten Bilder (siehe Tipp 13).

**Einige Apps wie Fotos sammeln alle erhaltenen Inhalte in einem eigenen Abschnitt.**

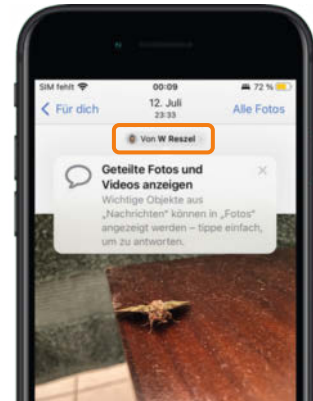
## 15 Auf geteilte Inhalte reagieren



Apples Medien-Apps und Safari bieten nicht nur eine Übersicht der via Nachrichten geöffneten Links oder gespeicherten Fotos (siehe Tipp 13). Sie können dem Sender auch gleich ohne Wechsel in die Nachrichten-App antworten. Tippen Sie dazu auf den Button „Von <Name>“ unterhalb des Inhalts. Es öffnet sich direkt in der jeweiligen App ein Nachrichten-Fenster und Sie können sofort drauflos tippen. Diesen Button mit dem Absender sehen Sie auch,

wenn Sie ein Foto zunächst vergrößern oder in Safari den geteilten Link öffnen. Wenn Sie in der Fotos-App ein Bild in der Vergrößerungsansicht nach oben wischen, zeigt sie neben Foto-Details zudem den vollen Namen und einen separaten Antworten-Button.

**Auf ein per iMessage empfangenes und gespeichertes Bild können Sie später direkt in der Fotos-App antworten.**



## Fotos

## 16 Metadaten von Fotos bearbeiten



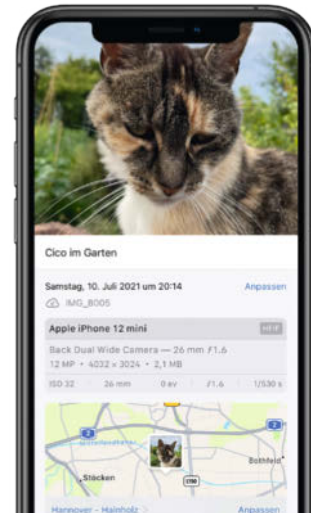
In der Fotos-App können Sie nun den hinterlegten Standort, die Aufnahmezeit und die Beschreibung von Bildern bearbeiten. Öffnen Sie ein Foto und schieben es nach oben oder tippen Sie auf das „i“, um das Info-Fenster zu öffnen. Hier können Sie im Feld „Untertitel hinzufügen“ eine Beschreibung eingeben. Ihre Beschriftung finden Sie in diversen Fotoverwaltungs-Apps im IPTC-Feld „Bildbeschreibung“.

Den Aufnahmezeitpunkt können Sie unter iOS/iPadOS ebenfalls im Info-Fenster hinterlegen oder ändern. Tippen Sie dazu einfach auf „Anpassen“ neben dem Datum.

Ändern Sie unter dem Kalender die Zeitzone, rechnet das System den Aufnahmezeitpunkt automatisch um. Am Mac können Sie das angezeigte Datum doppelt anklicken oder den Menübefehl „Bild/Datum und Uhrzeit anpassen“ ausführen.

Beim Eintragen oder Ändern eines Aufnahmeorts müssen Sie eine Adresse eingeben. Nur am Mac können Sie direkt die Stecknadel gedrückt halten und verschieben.

**Metadaten wie Bildtitel, Aufnahmezeitpunkt und Standort lassen sich nun direkt in Fotos bearbeiten.**



## Safari

## 17 Alternative Tableiste verwenden



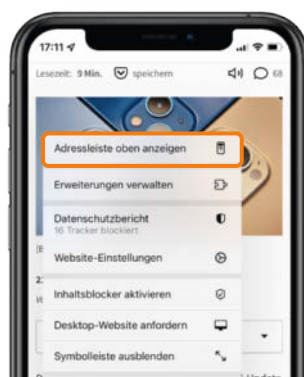
Bei der Vorstellung auf der WWDC pries Apple eine neugestaltete Tableiste als Innovation an. Aufgrund des Gegenwindes vieler Beta-Tester hat man nun aber die Wahl zwischen alter Tableiste und Neuentwurf. Am Mac finden Sie die Einstellung „Tab-Layout“ im Reiter „Tabs“ der Einstellungen. Bei iOS und iPadOS steckt der entsprechende Abschnitt in der Einstellungs-App unter „Safari“. Nur auf dem iPhone können Sie schnell zwischen den zwei Varianten wechseln. Tippen Sie dazu auf „aa“ in der

Adressleiste und wählen „Adressleiste oben/unten anzeigen“ aus.

Auf den großen Geräten vereint die neue „kompakte Tableiste“ Tabs und Eingabefeld für die URL, welches im aktiven Tab erscheint.

Dadurch steht es jedoch nicht immer an derselben Stelle und lässt auch weniger Raum für die Tabs. Beim iPhone gibt es entweder die klassische obere Adresszeile oder eine einfacher erreichbare Tableiste am unteren Rand. Sie zeigt zwar ebenfalls nur ein Adressfeld, erlaubt aber über Wischgesten nach links oder rechts den schnellen Wechsel zwischen den Tabs.

**Wem die neue Tableiste am unteren Rand nicht gefällt, der kann schnell zur altgedienten oberen Adressleiste umschalten.**



## 18 Mehr Übersicht mit Tabgruppen



Wer für jede Seite, die noch mal relevant sein könnte, einen neuen Tab anlegt, statt sie als Lesezeichen zu sichern, kann im ausufernden Tab-Dickicht schnell mal die Orientierung verlieren. Hier helfen die neuen Tabgruppen. Darin organisiert man seine Tabs etwa thematisch. Wechselt man die Tabgruppe, werden alle anderen offenen Tabs ausgeblendet und man hat eine aufgeräumte(re) Tableiste.

Am Mac und iPad finden Sie die Tabgruppen in der neuen Seitenleiste, die Sie mit dem Button oben links ein- und ausblenden. Über die Schaltfläche rechts davon (zwei Rechtecke mit Plus) legen Sie eine neue Gruppe an –

oder Sie drücken Ctrl+Cmd+N. Bestehende Tabs schieben Sie per Drag & Drop in die gewünschte Gruppe oder bei ausgeblendeter Seitenleiste per Kontextmenü des Tabs (iPad: Tab länger gedrückt halten). Sie können die Tabgruppe auch ohne sichtbare Seitenleiste wechseln, rechts neben dem Seitenleisten-Button gibt es dazu einen Umschalter, der zudem den Namen der aktiven Gruppe zeigt.

Auf dem iPhone finden Sie den Tabgruppen-Wechsler unten in der Tabübersicht, die Sie über den Button unten rechts oder mit Wisch nach oben über die neue Tableiste einblenden. Scrollen Sie in Liste der Tabgruppen nach unten, um via „Neue leere



**Mit den Tabgruppen hat man quasi mehrere Tableisten, zwischen denen man wechseln kann.**

Tabgruppe“ eine neue Gruppe anzulegen. Möchten Sie einen offenen Tab dort ablegen, halten Sie das Miniaturbild der Seite in der Tabübersicht gedrückt. Tippen Sie im Kontextmenü auf „Zu Tabgruppe bewegen“. Diesen Befehl finden Sie in der normalen Surf-Ansicht auch in dem Menü, das beim Gedrückthalten des Tabübersicht-Buttons erscheint. Darüber können Sie auch schnell zwischen Tabgruppen wechseln.

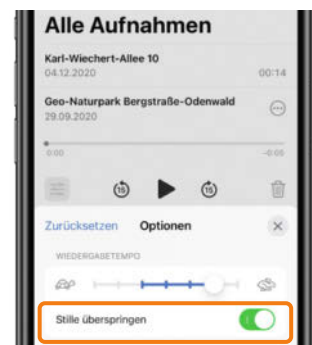
## Sprachmemos



Spielen Sie eine Datei aus der Sprachmemos-App ab, finden Sie im Wiedergabefenster einen neuen Optionen-Button, der drei waagerechte Einstellregler zeigt. Darüber gelangen Sie zum neuen Regler für das Wiedergabetempo. Das Verlangsamen kann praktisch sein, wenn Sie zum Beispiel eingesprochenen Text mitschreiben möchten. Zeit sparen Sie beim Anhören dagegen nicht nur über ein schnelleres Tempo, sondern auch,

wenn Sie „Stille überspringen“, einschalten. Die App überspringt dann selbst sehr kurze Pausen. Die Option „Aufnahme optimieren“ unterdrückt schließlich recht wirkungsvoll Hintergrundrauschen in der Aufnahme. Diese Einstellungen gelten übrigens immer nur für das jeweils ausgewählte Sprachmemo.

**Die Sprachmemos-App kann Pausen beim Abspielen von Aufnahmen automatisch überspringen.**



## iCloud



Durch die Funktion „Mit Apple anmelden“ lassen sich schon länger anonyme E-Mail-Adressen automatisch beim Anmelden bei einem Webdienst oder in einer App einrichten. Mails an eine solche Adresse leitet Apple dann automatisch an eine vom Anwender ausgewählte Adresse um.

Mit iOS 15 und macOS 12 Monterey können Sie solche Wegwerfadressen (siehe Seite 104) auch selbst anlegen. Sie finden die Funktionen dazu in den Systemeinstellungen unter Apple-ID/iCloud. Klicken Sie beim

Eintrag „E-Mail-Adresse verbergen“ auf Optionen. In der linken Spalte sehen Sie dann die Namen der Apps oder Webdienste mit den bereits angelegten Mail-Umleitungen. Rechts finden Sie weitere Details, wie die verwendete Adresse und oben direkt unter dem Namen den Typ. Bei automatisch angelegten steht da „Mit Apple anmelden“, bei händisch angelegten „Aus Einstellungen“ oder „On Demand“.

Um eine neue Adresse anzulegen, klicken oder tippen Sie auf die Schaltfläche mit dem Plus-Icon. Apple schlägt automatisch eine

Wegwerfadresse vor, etwa „croniese.spade-On@icloud.com“. Sie können mehrfach eine zufällige andere Adresse anfordern, eine individuell vorgeben klappt aber nicht. Über das Feld „Kennzeichnung“ machen Sie den Verwendungszweck deutlich, im Feld Notiz können Sie diesen noch weiter ausführen, falls gewünscht.

Für ein Weiterleitungsziel können Sie zwar eine Beliebige der E-Mail-Adressen angeben, die Apple von Ihnen kennt, – also auch außerhalb iCloud.com – diese gilt aber immer für alle Wegwerfadressen. (wre)




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 per Mail
- Monatlicher Newsletter
- Führungen durch die Redaktion
- Verlosungen von Mac & i-Events
- Exklusive Rabatte auf Hard- und Software
- Auf Wunsch: Teilnahme am Leserbeirat
- Tägliche Telefon-Hotline
- Jährlich ein Sonderheft kostenlos

Mehr Informationen unter:

**[www.mac-and-i.de/club](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 14,40 € statt 21,80 €**

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

**Mac&i Club**  
Mehrwert exklusiv für Abonnenten

# Rote Linie überschritten

## Warum Apple beim Kampf gegen sexuellen Kindesmissbrauch zurückrudert

Kinderpornografie ist ein schreckliches Massenverbrechen. Apple möchte sicherstellen, dass die Kriminellen dafür nicht die iCloud verwenden können. Doch nach heftigen Protesten von Experten und Kunden legte der Konzern die Pläne auf Eis. Ganz vom Tisch ist das Projekt aber nicht.

Von Christoph Dernbach

i

### kurz & knapp

- Apple hat ein umstrittenes Programm auf Eis gelegt, mit dem man den Kinderschutz erhöhen und die Verbreitung von Kinderpornografie einschränken wollte.
- Umstritten war vor allem der Abgleich der Fotos für iCloud mit einer Kinderporno-Datenbank lokal auf dem Gerät.
- Kritiker befürchteten, dass damit iPhone und iPad in ein Überwachungs- und Zensur-system verwandelt werden können.
- Die Pläne sind aber nicht vom Tisch. Apple hat sich eine längere Denkpause verordnet.

Bild: dpa; Montage Mac & i

Die Motive für die jüngste Kinderschutzinitiative von Apple stellte kaum jemand in Frage: „Wir möchten dazu beitragen, Kinder vor Missbrauchstätern zu schützen, die Kommunikationsmittel nutzen, um sie anzuwerben und auszubeuten, und die Verbreitung von Material über sexuellen Kindesmissbrauch einzudämmen“, begründete der Konzern die Maßnahmen, die in den USA mit iOS 15, iPadOS 15, watchOS 8 und macOS Monterey eingeführt werden sollten. Doch insbesondere das Scannen des iPhones nach bekannten Missbrauchsdarstellungen erwies sich als so kontrovers, dass Apple Anfang September in einer dünnen Pressemitteilung die Reißleine zog: „Aufgrund des Feedbacks von Kunden, Interessengruppen, Forschern und anderen haben wir beschlossen, uns in den kommenden Monaten mehr Zeit zu nehmen, um Anregungen zu sammeln und Verbesserungen vorzunehmen, bevor wir diese äußerst wichtigen Funktionen zum Schutz von Kindern veröffentlichen.“

So ein PR-Debakel hat Apple lange nicht erlebt. Wie konnte sich der Konzern so in die Ecke manövrieren? An der guten Absicht mangelte es nicht. Selbst die Kritiker räumen ein, dass es handfeste Gründe gibt, mehr gegen die Verbreitung von Missbrauchsdarstellungen im Netz vorzugehen, die rasant angestiegen ist. In den letzten 20 Jahren hat nach einem Report des Europäischen Parlaments der sexuelle Missbrauch von Kindern und dessen Zurschaustellung im Internet weltweit drastisch zugenommen (alle Links siehe Webcode). Diese Zahlen steigen allerdings auch, weil die Fahnder in den USA, in Deutschland und anderen Ländern inzwischen mehr unternehmen.

Das Bundeskriminalamt (BKA) hat 2019 fast 14.000 Fälle von sexuellem Kindesmissbrauch erfasst. In einer ähnlichen Dimension bewegen sich die Verfahren zur „Verbreitung, Erwerb, Besitz und Herstellung“ von Missbrauchsdarstellungen, rund 12.000 Fälle. Die beschlagnahmten Bilder zeigen gequälte, gedemütigte, missbrauchte Kinder. Die Flut

der Missbrauchsdarstellungen schwappt weltweit durch das Netz. Nach Angaben der britischen Internet Watch Foundation hat sich die Zahl der Seiten mit kinderpornografischen Inhalten seit 2014 vervierfacht.

Apple wollte gegen diesen Missstand vorgehen und zumindest den Fotoservice von iCloud sauber halten. Nach eigenen Angaben hat das Unternehmen diesen bislang nicht kontrolliert, weshalb dieser vermutlich zur Verbreitung solchen Materials kräftig genutzt wurde und wird. Mit dem Einsatz einer neuen Technik sollte der schwierige Spagat gelingen, nämlich Bilder von Kindesmissbrauch aufzuspüren, die in der iCloud gespeichert sind, ohne unangemessen in die Privatsphäre der Kunden einzugreifen.

In der Apple-Führung konnte sich allerdings offenbar niemand vorstellen, dass diese Pläne in der Öffentlichkeit kaum Unterstützer finden, sondern auf einen heftigen Widerstand quer durch alle gesellschaftlichen Gruppen stoßen würden. Apple wurde vorgeworfen, die hohen Standards zum Da-





tenschutz und zur Wahrung der Privatsphäre, die Apple selbst als Marken-Kernbotschaft definiert hat, komplett aufzuweichen.

### Massive Kritik von Snowden

Als schärfster Ankläger profilierte sich der bekannte US-Whistleblower Edward Snowden, der 2013 die Abhöraffäre des amerikanischen Geheimdienstes NSA enthüllt hatte. Apple plane „ein neues und einzigartig aufdringliches Überwachungssystem auf viele der mehr als eine Milliarde verkauften iPhones zu bringen“, schrieb Snowden. Mehr als 90 Bürgerrechtsorganisationen und Datenschutzinitiativen schlossen sich der Kritik des Whistleblowers an, darunter auch die in den USA sehr einflussreiche Electronic Frontier Foundation (EFF).

Sicherheitsexpertin Carmela Troncoso, Professorin an der renommierten Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne in der Schweiz, sagte, dass „Apples neuer Erkennungsmechanismus für Material über sexuel-

len Kindesmissbrauch (CSAM) zwar unter dem Deckmantel des Kinderschutzes und des Schutzes der Privatsphäre beworben wird, aber ein fester Schritt in Richtung einer weit verbreiteten Überwachung und Kontrolle“ sei.

Selbst im Deutschen Bundestag regte sich Widerstand gegen die Apple-Pläne: Der Vorsitzende des Ausschusses Digitale Agenda, Manuel Höferlin (FDP), warnte Apple-Chef Tim Cook in einem Brief vor den Folgen. „So edel Ihre Motive auch sein mögen, Sie begeben sich auf einen nicht nur für Ihr Unternehmen gefährlichen Weg. Vielmehr schaden Sie auch einer der wichtigsten Grundlagen der modernen Informationsgesellschaft: der sicheren und vertraulichen Kommunikation.“ Jeder gescannte Inhalt zerstöre ein Stück des Vertrauens, das Nutzerinnen und Nut-

zer darin setzten, dass der Inhalt ihrer Kommunikation nicht unbemerkt überwacht werde. „Das Internet ohne vertrauensvolle Kommunikation ist kein zivilisatorischer Fortschritt mehr, sondern das größte Überwachungsinstrument der Geschichte.“

Auch der SPD-nahe Digitalverein D64 stimmte in den Chor der Kritiker ein: „Mit der Ankündigung, Bilder auf den Endgeräten der Nutzerinnen und Nutzer zu scannen, setzt Apple auf eine Technik, die das Ende wirksamer Verschlüsselung und vertraulicher Kommunikation ist.“

Um die Fundamentalkritik der Bürgerrechtler, Digitalpolitiker und Experten



**Der bekannte US-Whistleblower Edward Snowden hat Apples Ankündigung am schärfsten angegriffen. Mehr als 90 Bürgerrechtsorganisationen und Datenschutzinitiativen schlossen sich seiner Kritik an.**

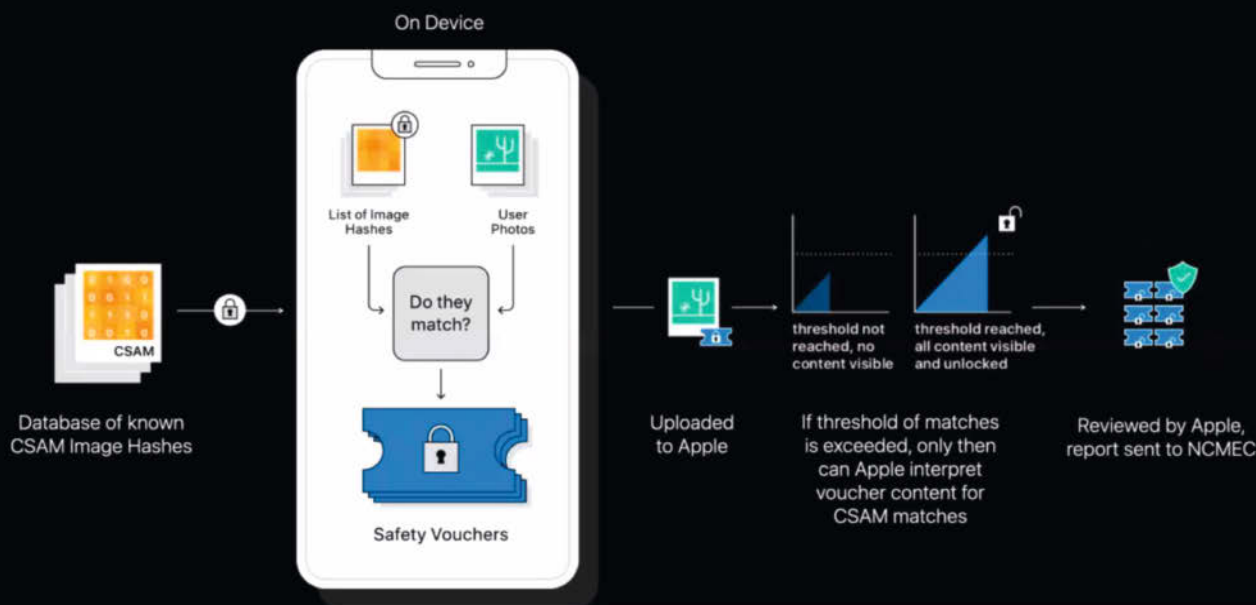


Bild: Apple

**Das technisch ausgeklügelte Verfahren, mit dem Apple kinderpornografisches Material in den Fotos der Benutzer finden wollte, stieß auf heftige Kritik.**

besser einordnen zu können, haben wir die angekündigten Maßnahmen im Detail unter die Lupe genommen. Die Apple-Initiative bestand aus drei Säulen. Das sind unterschiedliche Initiativen, die in der öffentlichen Diskussion oft nicht sauber genug auseinandergehalten oder sogar wilddurcheinander gewürfelt wurden.

- Säule 1: Siri & Suche.
- Säule 2: Kinderschutzfunktion bei sexuell eindeutigen Material in iMessage.
- Säule 3: Aufspüren von kriminellen Material über sexuellen Kindesmissbrauch auf dem Smartphone.

Das erste Thema spielt in der Kontroverse nur eine untergeordnete Rolle. Sie betrifft die Suchfunktion auf den Apple-Geräten und den Assistenten Siri. „Siri und Suche werden eingreifen, wenn Nutzer versuchen, nach Themen zu suchen, die mit Kindesmissbrauchsmaterial (CSAM) zu tun haben“, kündigte Apple an. Dabei wird die Suche nicht unterbunden, da es durchaus legitime Anliegen gibt, nach kinderpornografischen Bildern zu suchen, etwa von Ermittlungsbehörden oder Hilfsorganisationen. Es wird aber auf die Strafbarkeit hingewiesen. Wenn Opfer von Kindesmissbrauch oder Menschen, die Betroffene kennen, nach Unterstützung und Informationen suchen, wird ein vorbereitetes Inhalte-Paket mit Hilfsangeboten präsentiert. Diese erste Säule der Kinderschutzinitiative fand allgemeine Zustimmung. Experten rechnen damit, dass diese Maßnahme auch nach der selbst verordneten Denkpause aufrechterhalten wird.

## Kinderschutz in iMessage

Umstritten war dagegen bereits die zweite angekündigte Maßnahme. Ein neues Tool sollte Eltern dabei helfen, ihre Kinder vor dem Versenden oder Empfangen sexueller Bilder über die iMessage-Chatfunktion oder über MMS in der Nachrichten-App von Apple zu schützen. Die Funktion sollte nur aktiv sein, wenn sie bewusst in den Einstellungen eingeschaltet wird (Opt-in). In diesem Fall – und nur in diesem Fall – bekäme das Kind einen Hinweis, dass es gerade im Begriff ist, sich etwas anzusehen, das ihm schaden könnte. Die Warnung sollte auch erscheinen, wenn das Kind etwas verschicken möchte, das es besser nicht verschicken sollte. Apple wollte damit verhindern, dass jemand Kinder überredet, Nacktfotos von sich zu verschicken oder solche Fotos zu empfangen. Der Kinderschutz umfasste allerdings nicht populäre Chatplattformen wie WhatsApp oder Snapchat. Inwieweit dieses Tool beibehalten oder verändert wird, ist offen.

Diese Technologie hat nichts mit der dritten Säule, der Bekämpfung der Kinderpornografie (CSAM), zu tun. Das Verfahren zum Kinderschutz in iMessage nutzt das gleiche „on device machine Learning“ wie die Foto-Bibliothek auf der iOS-Datenbank, mit der Anwender Katzen, Hunde, Personen oder Ähnliches finden können.

Diese Nachrichteninhalte, die von der Software auf dem iPhone als sexuelle Bilder identifiziert wurden, sollten aber nicht an Apple oder Dritte weitergeleitet werden. Bei Konten für Kinder, die 12 Jahre oder jünger

sind, sollte das Kind bei jedem Senden oder Empfangen eines sexuell eindeutigen Bildes gewarnt werden, dass seine Eltern erfahren, wenn es das Bild weiterhin ansieht oder sendet. Nur wenn das Kind nach dieser Warnung mit dem Betrachten des Bildes fortfährt, wäre die Benachrichtigung verschickt worden. Bei Konten für ältere Kinder (13 bis 17 Jahre) sollte das Kind weiterhin gewarnt und gefragt werden, ob es ein sexuell eindeutiges Bild ansehen oder teilen möchte. Die Eltern sollten nach den Apple-Plänen aber nicht benachrichtigt werden, weder beim Betrachten noch beim Senden oder Teilen. Erwachsene Nutzerinnen und Nutzer waren von der Kinderschutzfunktion ohnehin nicht betroffen.

Kritiker werteten das von Apple gewählte Verfahren als Bruch des Versprechens, dass iMessage eine sichere Kommunikation bietet, die niemand mitlesen kann, auch nicht die besorgten Eltern eines Kindes. Der iPhone-Konzern hielt aber zunächst stramm dagegen: Die Kommunikation bleibe vollständig in der Kontrolle der beteiligten Anwender, niemand dazwischen könne die Inhalte sehen, hieß es in Hintergrundrunden mit Apple-Managern. Auch die Benachrichtigung der Eltern erfolge nur, wenn die Kinder diese Kommunikation freigeben. Apple erfahre nichts über diese Benachrichtigung und habe keinen Zugriff auf den Inhalt der Nachrichten.

## Versagen in der Kommunikation

Es dauerte aber nicht lange, bis auch der Apple-Führung klar wurde, dass es keine



Bild: Christoph Dembach



**Apples Image als Hüter der Privatsphäre ist seit dem Widerstand gegen die Kinderschutztechnik angeknackst.**

gute Idee war, die Kinderschutzfunktion für iMessage mit dem viel brisanteren Thema der Erkennung von Kindesmissbrauchsmaterial in einem Rutsch anzukündigen. „Im Nachhinein betrachtet musste die gleichzeitige Einführung dieser beiden Funktionen zu einem Missverständnis führen“, sagte Craig Federighi, Apples Senior Vice President of Software Engineering, in einem Interview mit dem „Wall Street Journal“. „Die Leute haben sie technisch miteinander verbunden und waren sehr verängstigt: Was passiert mit meinen Nachrichten? Die Antwort ist: Nichts passiert mit ihren Nachrichten.“ Zu diesem Zeitpunkt gab es noch keine Anzeichen dafür, dass Apple seine Initiative auf Eis legen würde.

Nach dem Eingeständnis des PR-Desasters beruhigte sich die Debatte um den Kinderschutz in iMessage weitgehend. Apple-Softwarechef Federighi gelang es jedoch nicht, den Flächenbrand der Kritik an der Erkennung von kinderpornografischem Material auszutreten. Dabei sind sich alle einig, dass der Besitz und die Verbreitung von kinderpornografischem Material schreckliche Verbrechen sind. Doch wie kann man Kinderpornografie eindämmern, ohne die Privatsphäre der Anwender aufs Spiel zu setzen?

Apple hatte bei der Erkennung der illegalen Inhalte in iCloud-Fotos einen anderen Weg gewählt als Microsoft, Facebook, Dropbox oder andere Cloud-Anbieter (siehe Kasten). Während die Apple-Konkurrenten den kompletten Online-Speicherplatz der Anwender nach Übereinstimmungen mit bekannten verbotenen Inhalten durchforsteten,

hatte sich Apple für ein komplexeres Verfahren entschieden – mit der guten Absicht, stärker auf die Privatsphäre der Nutzer Rücksicht zu nehmen. Doch dass nun ein wichtiger Teil der geplanten Funktion auf dem persönlichen Gerät selbst ablaufen sollte, war für die Kritiker nicht hinnehmbar. Sie glauben, dass Apple damit künftig auf den Geräten Dinge machen kann, die nicht transparent und dadurch riskant sind.

Jürgen Schmidt, Senior Fellow Security bei Heise Medien, dem Verlag, zu dem auch Mac & i gehört, kommentierte auf heise online: „Die Liste der Dinge, nach denen da gesucht wird, wird kontinuierlich erweitert (werden). Anfänglich ist das Kinderpornografie – wie immer, wenn man einen möglichst breiten Konsens für neue Überwachungsmöglichkeiten braucht. Dann sucht man nach Terroristen, Menschenhändlern, Drogen-Dealern und so weiter. Das sind zumindest die vorgeblichen Ziele. Heimlich überwacht werden wir natürlich alle – ständig.“

Federighi entgegnete solchen und anderen Vorwürfen, dieser Verdacht beruhe auf einem tiefgreifenden Missverständnis. Der Abgleich mit der CSAM-Datenbank werde nur als Teil des Prozesses angewendet, um Fotos in der iCloud zu speichern. „Das ist keine Verarbeitung, die über deine Bilder läuft, die du gespeichert hast,

in deinen Nachrichten oder in Telegram oder sonst wo.“ Es gehe nicht darum, wo man sich im Web bewegt hat. Und Apple kümmere sich auch nicht um harmlose Familienbilder von nackten Babys in der Badewanne. Selbst (legale) pornografische Bilder, die nicht in der CSAM-Datenbank sind, seien Apple egal.

### Was scannt Apple genau?

Kritiker widersprachen dem Softwarechef vehement. Sie beklagten, dass Apple eine Technologie einsetzen wolle, die die Bilder bereits auf dem Gerät scanne. Federighi hielt dagegen, der Abgleich mit der CSAM-Datenbank solle zwar auf dem iPhone vorbereitet, aber erst in der iCloud abgeschlossen werden. Erst wenn genügend Bilder (30 Treffer oder mehr) in einem iCloud-Fotos-Konto mit bekannten CSAM über Neural-Hash übereinstimmten, würden die visuellen Ableitungen von einem zweiten, unabhängigen Algorithmus analysiert (siehe Kasten auf Seite 56). Dieser laufe vollständig auf den Servern und sei für Angreifer nicht verfügbar, behauptete Apple.

Die Befürchtung, dass die zur Verfolgung von Kinderpornografie geschaffene Infrastruktur missbraucht werden könnte, ist nicht von der Hand zu weisen. Nicht nur autoritäre Regierungen könnten Apple per Gesetz zwingen, das CSAM-System auch zur Erkennung anderer Inhalte einzusetzen, befürchtet der bekannte Kryptografie-Experte Matthew Green. „Der Druck wird von Großbritannien, von den USA, von Indien und China kommen. Ich bin entsetzt darüber, wie das aussehen wird“, sagte der Wissenschaftler der Johns-Hopkins-Universität.

Neben technischen Fragen geht es hier auch um die politische Glaubwürdigkeit von Apple. Zum einen halten selbst Kritiker dem Konzern zugute, sich vor gut fünf Jahren in bemerkenswerter Weise gegen die US-Regierung zur Wehr gesetzt zu haben. Nach einem Terroranschlag im kalifornischen San Bernardino mit 14 Todesopfern forderte die US-Bundespolizei FBI damals Apple auf, das iPhone eines der Täter zu entsperren. Apple-Chef Tim Cook wehrte sich strikt, eine Hintertür in iOS einzubauen und damit die Sicherheit für alle Kunden zu ge-

**Tim Cook verordnete seinem Unternehmen nach der massiven Kritik zunächst eine Denkpause. Beobachter gehen aber davon aus, dass Apple demnächst mit einer anderen Technik einen neuen Anlauf starten wird.**





fährden. Der Streit zwischen dem FBI und Apple wurde ohne endgültiges Urteil beendet, weil es den Ermittlern ohne Zutun von Apple gelungen war, das iPhone des Attentäters zu entsperren (siehe Mac & i Heft 2/2016, S. 12).

Aus Sicht der Kritiker ist die politische Bilanz von Apple in Sachen Datenschutz aber nicht sauber, weil der Konzern etwa in China wiederholt Kompromisse eingegangen ist, beispielsweise bei der Kontrolle über die iCloud-Rechenzentren in der Volksrepublik. Die hatte Apple an chinesische Unternehmen abgegeben, weil dies gesetzlich vorgeschrieben wurde.

Apple-Software-Chef pochte in seinem Verteidigungsversuch darauf, dass Apple noch nie auf Druck einer Regierung ein Betriebssystem verändert habe. „Wir liefern in China die gleiche Software mit der gleichen Datenbank wie in Amerika und Europa.“ Und wenn jemand zu Apple käme, um solche Änderungen zu verlangen, würde Apple

„nein“ sagen, sagt er. Aber selbst der Software-Chef ahnte, dass er mit dieser Aussage das Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer überstrapaziert: „Sie wollen sich nicht einfach darauf verlassen, dass Apple ‚nein‘ sagt. Sie wollen sicher sein, dass Apple nicht damit durchkommen würde, wenn wir ‚ja‘ sagen.“ Das sei die Messlatte, die Apple sich selbst gesetzt habe. „Es gibt mehrere Ebenen der Überprüfbarkeit, und so stellen wir sicher, dass man nicht einer Einrichtung oder einem Land vertrauen muss, was die Art dieser Bilder angeht.“

### Tabubruch

Zwei Wochen nach dem Interview von Federighi musste die Apple-Führung allerdings einsehen, dass diese Position nicht mehr zu halten war. Die einflussreiche US-Bürgerrechtsorganisation Electronic Frontier Foundation (EFF) sammelte in wenigen Wochen über 25.000 Unterschriften gegen die Durch-

leuchtung des iPhones. Über 90 Organisationen aus aller Welt haben Apple aufgefordert, die Pläne nicht umzusetzen. Sie befürchten, dass sie zur Zensur geschützter Meinungsäußerungen führen, die Privatsphäre und Sicherheit von Menschen auf der ganzen Welt bedrohen und katastrophale Folgen für viele Kinder haben könnten. Diesen Protest konnte Apple nicht einfach beiseite wischen.

Mit der Entscheidung, nun erst einmal eine lange Denkpause einzulegen, wollte Apple-Chef Tim Cook das Image seines Unternehmens als Hüter der Privatsphäre retten. Seit Jahren ist diese Botschaft ein wichtiger Bestandteil im Wettbewerb mit der Android-Plattform. Auf der Elektronik-Messe CES in Las Vegas 2019 provozierte Apple noch die Konkurrenz mit dem groß plakatierten Spruch „Was auf deinem iPhone passiert, bleibt auf deinem iPhone“ in Anlehnung an das heimliche Motto für die Sünder in der Glitzermetropole „What happens in

## So sollte die Kinderporno-Suche auf dem iPhone und in der iCloud funktionieren

In dem Konzept, das nun erst einmal auf Eis gelegt wurde, benötigt das Apple-Gerät bei der Suche nach Material über sexuellen Kindesmissbrauch eine Referenz. Dabei sollen allerdings keine illegalen kinderpornografischen Bilder auf das iPhone oder iPad gelangen, sondern eine mit Verschlüsselungstechnik abgesicherte Datenbank. In dieser Datenbank befinden sich algorithmisch erzeugte Hashes der Bilder. Diese Zahlenwerte kann man sich wie Fingerabdrücke von Datensätzen vorstellen.

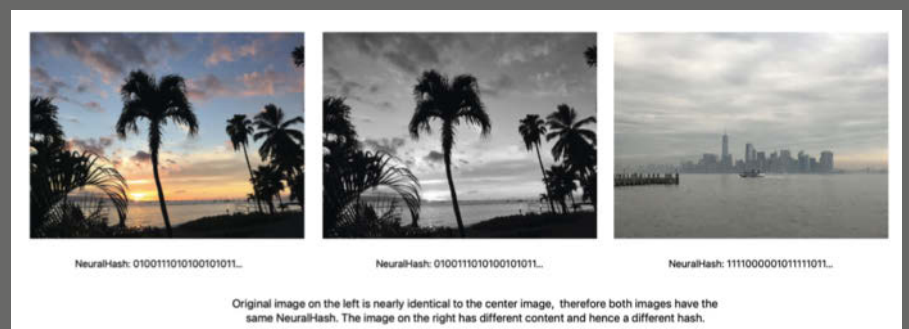
Bei der Frage, welche Inhalte gegen das Gesetz verstoßen, möchte Apple unter anderem mit der Kinderschutzorganisation National Center for Missing and Exploited Children (NCMEC) zusammenarbeiten, die CSAM-Inhalte identifiziert hat. CSAM steht für „Child Sexual Abuse Material“, also Material, das den sexuellen Missbrauch von Kindern zeigt. Die Datenbank stellt eine Schnittmenge von Daten mehrerer Kinderschutzorganisationen – nicht nur des NCMEC – dar. Das umstrittene Konzept sah vor, dass mindestens zwei von ihnen in verschiedenen Gerichtsbarkeiten tätig sind. Diese Gruppen und ein unabhängiger Prüfer

sollten in der Lage sein, zu verifizieren, dass die Datenbank nur aus Hashes besteht, die von diesen Organisationen zur Verfügung gestellt wurden.

Bei den Fingerprints, die zum Einsatz kommen sollten, handelt es sich um NeuralHash, das ist eine perzeptive Hash-Funktion, die ein neuronales Netz verwendet. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass es mit Abweichungen im Ausgangsmaterial umgehen kann. Beim typischen kryptografischen Hashing, das auf dem Lawineneffekt beruht, bewirkt eine kleine Änderung innerhalb des Ausgangsmaterials eine drastische Änderung des Ergebnis-Hash. Beim perzeptiven Hashing bleibt eine Korrelation zwischen den Hashes und den Dateien auch dann bestehen, wenn sich das Ausgangsmaterial ähnelt. Damit werden beispielsweise auch Fotos entdeckt, die von Farbe auf

schwarz-weiß verändert wurden oder in einem anderen Bildausschnitt vorliegen.

Das Apple-Verfahren sollte nur mit Fotos funktionieren, nicht mit Videos. Für jede Bilddatei, die zu den iCloud-Fotos geladen werden soll, wäre ein eindeutiger NeuralHash erhoben worden. Um zu verstehen, was da passieren sollte, kann man einen Reddit-Eintrag des Hackers „Asuhariet Ygvar“ lesen, der den NeuralHash nachgebaut hat: Das Betriebssystem verkleinert die eingespeisten Bilder in ihrer Auflösung auf 360 × 360 Pixel und erstellt eine RGB-Version. Als Nächstes normalisiert das neuronale Netz die RGB-Werte auf die Bereiche (-1,1). Danach erstellt ein neuronales Netz den entsprechenden 96-Bit-Hash. Dieser „Fingerabdruck“ ist viel kleiner als die Bilddatei selbst und daher auf Datenbankebene sehr effizient zu behandeln.



Der NeuralHash identifiziert Bilder, die den gleichen Inhalt darstellen, auch dann noch, wenn sie beschnitten, gedreht oder gefärbt wurden.

Vegas, stays in Vegas“. Und auch in diesem Sommer rührte Apple unter dem Slogan „Privatsphäre. Dein iPhone“ die Werbetrommel. Dieses Verkaufsargument wollte Cook nicht gefährden und verordnete seinem Unternehmen die Denkpause.

Die Aktivisten-Gruppe Fight for the Future erklärte, es sei ermutigend, dass die Gegenreaktionen Apple dazu gezwungen hätten, „diesen rücksichtslosen und gefährlichen Überwachungsplan zu verschieben“. „Aber die Realität ist, dass es keinen sicheren Weg gibt, zu tun, was sie vorschlagen. Apples aktueller Vorschlag wird die Sicherheit gefährdeter Kinder nicht erhöhen, sondern verschlechtern. Sie sollten ihn dauerhaft auf Eis legen“, forderte Sprecherin Evan Green. Anstatt die Verschlüsselung zu untergraben, sollte Apple sie ausweiten, um mehr Menschen, einschließlich Kinder, zu schützen.

Die EFF zeigte erfreut, dass Apple auf die Bedenken von Kunden, Forschern, Bürger-

rechtsorganisationen, Menschenrechtsaktivisten und LGBTQ-Personen eingegangen sei. „Aber das Unternehmen muss mehr tun, als nur zuzuhören, und seine Pläne, eine Hintertür in seine Verschlüsselung einzubauen, ganz aufgeben.“ Die von Apple ursprünglich angekündigten Funktionen, die zum Schutz von Kindern beitragen sollen, würden eine Infrastruktur schaffen, die nur allzu leicht zu mehr Überwachung und Zensur umgelenkt werden könne. „Diese Funktionen würden eine enorme Gefahr für die Privatsphäre und die Sicherheit der iPhone-Nutzer darstellen und autoritären Regierungen ein neues Massenüberwachungssystem zum Ausspionieren der Bürger bieten“.

Nun fragen sich Beobachter weltweit: Wie wird Apple weitermachen? Es scheint schwer vorstellbar, dass Apple künftig gar keine Aktionen zur Bekämpfung des Kindesmissbrauchs unternimmt. Undenkbar ist aber auch, dass Apple nach der selbst verordneten Denkpause sein ursprüngli-

ches Konzept mit nur minimalen Änderungen vorlegt.

Die einfachste Lösung wäre, auf das Verfahren auszuweichen, das alle gängigen Cloud-Anbieter wie Amazon, Microsoft, Facebook, Twitter, Dropbox und andere nutzen. Sie scannen nicht auf dem Smartphone, Tablet oder Computer, sondern vergleichen die Inhalte – so sie nicht verschlüsselt sind – erst in der Cloud mit den Hashes der CSAM-Datenbank der Kinderschutzorganisation National Center for Missing and Exploited Children (NCMEC). Microsoft hat dieses Verfahren schon vor über zehn Jahren unter dem Namen PhotoDNA zusammen mit der Universität Dartmouth entwickelt. Schon damals ging es um die Herausforderung, illegale Inhalte auch dann zu erkennen, wenn sie durch andere Zuschnitte oder Filter verändert wurden. An dem Verfahren, das 2014 von Microsoft an die NCMEC übergeben wurde, hat sich in den vergangenen Jahren kaum jemand gestört. (se)

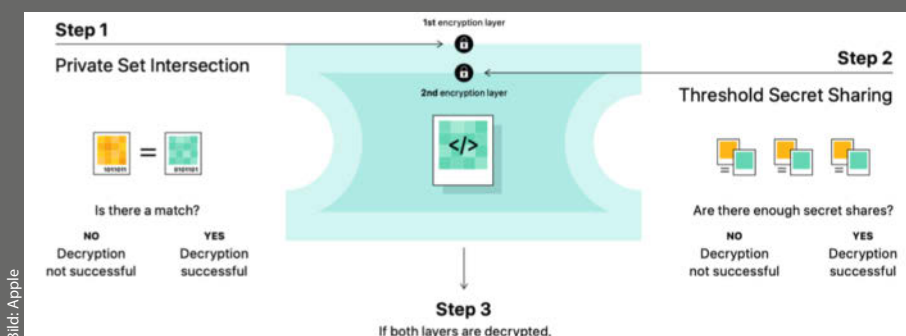
Für alle Bilder, die mit der iCloud synchronisiert werden sollen, sollte iOS/iPadOS einen „Safety Voucher“ ausstellen, in dem auch der NeuralHash landet. Obendrein wird eine visuelle Ableitung des originalen Bildes kryptografisch verschlüsselt abgelegt. Diese visuelle Ableitung stellt das eigentliche Bild in einer niedrig aufgelösten Version dar. Wie niedrig aufgelöst das ist, hat Apple nicht offiziell dokumentiert. Die Architektur wäre so abgesichert gewesen, dass sich weder das Gerät noch die iCloud selbst zu diesem Zeitpunkt eigenständig merken, ob es einen Treffer beim Abgleich mit der CSAM-Datenbank gegeben hat oder nicht. Das Markieren wäre erst später erfolgt. Wichtig ist: In der iCloud führt Apple nun weitere Funktionen auf den Safety Voucher aus, nicht auf den eigentlichen Fotos selbst. Das Verfahren sah vor, ab einem Schwellenwert einer gewissen Menge möglicher Verstöße (ca. 30) gegen Kinderpornografie auf dem iPhone in der iCloud ein zweites perzeptives Hash-Verfahren einzusetzen, das die visuellen Ableitun-

gen in den Safety Voucher nochmals mit der CSAM-Datenbank abgleicht. Erst dann wäre der iCloud-Account des Benutzers für eine manuelle Prüfung durch einen Apple-Mitarbeiter markiert worden.

Die Kontrolleure hätten in diesem Fall den Safety Voucher entschlüsseln können. Angezeigt worden wäre so zwar nicht das geflaggte Bild selbst, sondern nur eine visuelle Ableitung zur Ansicht. Mit dieser manuellen Prüfung wollte Apple ursprünglich Falschmeldungen beim NCMEC und fehlerhafte Anzeigen bei den Strafverfolgungsbehörden vermeiden. Die eigentlichen Bilder in dem iCloud-Account hätten die Prüfer nicht zu sehen bekommen, auch wenn Apple technisch gesehen einen Schlüssel zu iCloud-Fotos besitzt und damit auch einfach alle Fotos selbst inspizieren könnte. Dieses Verfahren sollte aus rechtlichen Gründen zunächst nur in den USA greifen. Das Konzept sah aber auch vor, das Verfahren in anderen Ländern ebenfalls umzusetzen.

Mit der manuellen Überprüfung sollte auch sichergestellt werden, dass das System nicht mit Falschmeldungen ausgetrickst werden kann. Zwar haben Hacker in dem Projekt „NeuralHash Collider“ prinzipiell nachgewiesen, dass Hashes auch manipuliert werden können. Dabei werden bestehende Bilder so verändert, dass bestimmte NeuralHash mit ihnen in Verbindung gebracht werden. Sollte die CSAM-Datenbank einmal Hackern oder Scriptkiddies in die Hände fallen, könnten diese bei einer Umsetzung des umstrittenen Konzeptes durch Apple auf diesem Weg eine Menge falscher Positiv-Meldungen in einer iCloud-Foto-Bibliothek erzeugen. Sie hätten damit allerdings keine Falschanzeigen in Massen generieren können, da die Fehlzusordnungen bei der manuellen Kontrolle aufgefallen wären. Die Saboteure hätten allenfalls wertvolle Arbeitszeit der Apple-Mitarbeiter vergeudet.

(Mark Zimmermann)



Der Safety Voucher wird auf dem Endgerät des Anwenders generiert und enthält kryptografisch abgesichert das Ergebnis der lokalen NeuralHash-Prüfung mit zusätzlichen verschlüsselten Daten über das betroffene Bild. Er ist die Grundlage für die Weiterverarbeitung in der iCloud.





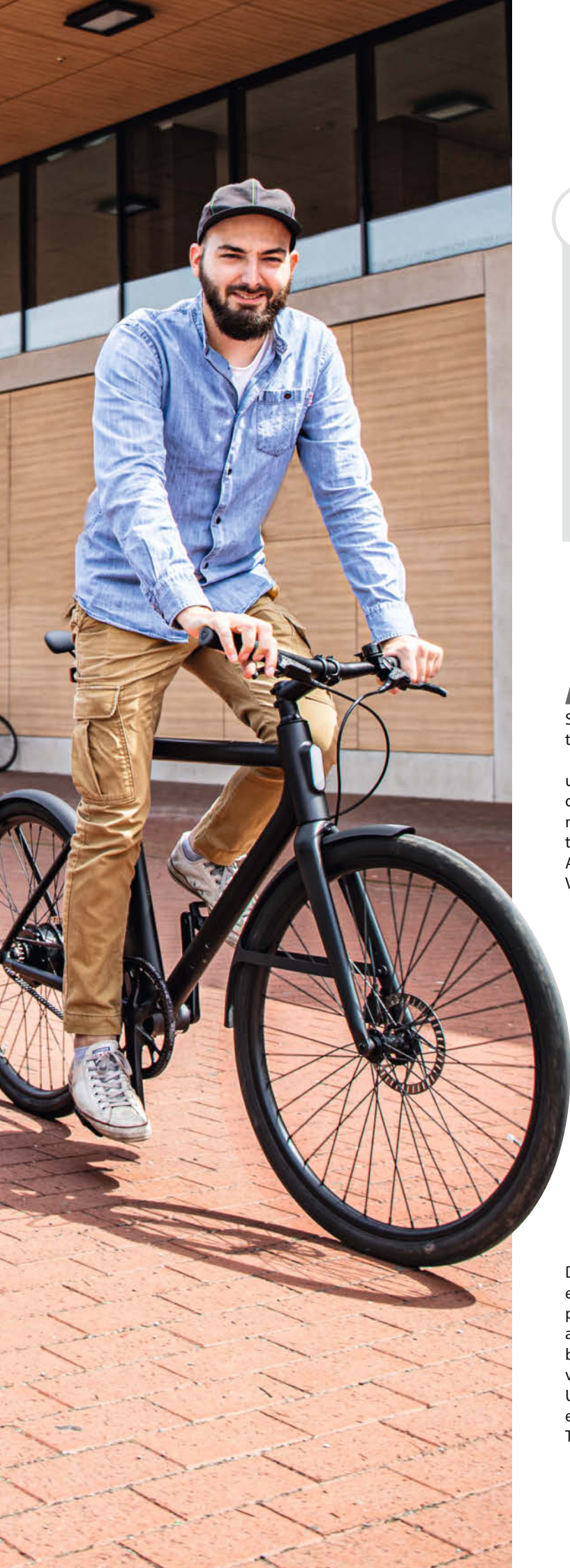
# Smartes Radeln

## Sechs E-Bikes mit iPhone-App im Test

E-Bikes werden immer beliebter, auch beim jüngeren Publikum. Für Technikbegeisterte gibt es zudem Exemplare mit passender App, die zum Verändern der Einstellungen, Navigieren oder Speichern von Routen dienen kann. Im Test zeigen City-, Trekking- und Mountain-Bikes, wie gut sie fahren und für wen sie sich eignen.

Von Robin Brand, Steffen Herget, Stefan Porteck und Johannes Schuster





## i

## kurz &amp; knapp

- E-Bikes mit App bringen Zusatznutzen, kosten aber auch mehr.
- Keines der Räder hat alle smarten Features.
- Die App-Unterstützung könnte noch viel weiter ausgebaut und verbessert werden.
- E-Bikes mit Mittelmotor und Rahmenakku haben einen tiefen Schwerpunkt und fahren sich ähnlich wie ein normales Rad.
- E-Bikes mit Hinterradmotor sehen eher wie normale Räder aus und schonen Kette und Ritzel.

**A**us E-Bike wird Smart Bike: Ein modernes Rad führt Buch über die Trittfrequenz, plant die Route, verschickt eine Warnung, wenn sich Langfinger am Schloss zu schaffen machen oder benachrichtigt hinterlegte Kontakte, wenn man gestürzt ist.

Auf dem Markt gibt es Hunderte E-Bikes. Wir haben uns sechs clevere Drahtesel für Touren, die Stadt oder die Berge zu Preisen zwischen 2000 und 4300 Euro näher angeschaut, für die es eine iOS-App gibt. Darunter drei spartanische, leichte Vertreter mit Hinterradmotor für die Stadt: das Ampler Curt, das Angell und das Cowboy 3. Das schicke City-Bike VanMoof S3 ist als einziges mit einem Frontmotor ausgestattet.

Mit dem bei den Käufern beliebtesten Mittelmotor treten zwei Teilnehmer an: das Touren-Bike KTM Machina Style 610 mit einem Bosch Performance Line CX sowie das Merida eBIG.Tour 700 EQ mit Shimano EP8. Die Antriebe (von den Pedalen bis zur Hinterradnabe) reichen vom wartungsarmen Single-speeder (Angell, Cowboy 3) über Kettenschalter (Ampler Curt, KTM Machina 610, Merida eBIG.Tour) bis hin zur verkapselten Nabenschaltung (VanMoof S3). Das im Folgenden Gesagte können Sie aber natürlich auch auf andere Räder anwenden.

Dieser Artikel wurde in großen Teilen aus der c't 18/2021, S. 62 übernommen und um je ein von uns getestetes Trekking- und Mountain-E-Bike ergänzt. Das Canyon Precede: On CF 9 haben wir aus dem Vergleich genommen, weil es mit 5000 Euro über unserem Preislimit lag.



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

## Heck, Mittel- oder Frontmotor?

Die allermeisten E-Bikes, die man auf den Straßen sieht, besitzen einen Mittelmotor, der dank eines tiefen und mittigen Schwerpunkts für ein gutes Fahrverhalten sorgt. Die Motoren sitzen zudem an der stabilsten Stelle des Rahmens, wo die drei wichtigsten Streben aufeinandertreffen. Am Tretlager ist genügend Platz für die vergleichsweise großen Maschinen, die für ihre Montage breite Unterrohre benötigen. Diese bieten dann oft auch Platz für einen entnehmbaren Akku. Die Trittsensoren im Tretlager erkennen die Trittschwindigkeit und die aufgewendete Kraft exakt. Sofern man

sich rollen lässt, wird der Motor von den Rädern entkoppelt und bremst die Fahrt weder künstlich ab noch schiebt er nach.

Im E-Betrieb geben Mittelmotoren die Kraft über den Antriebsstrang – also eine Kette oder einen Zahnriemen – ans Hinterrad. Entsprechend mehr verschleßen diese Komponenten. Die Ersatzteile sind zudem teurer als bei herkömmlichen Fahrrädern. Bergauf und beim Anfahren muss man auf die Wahl des richtigen Gangs achten, während bei den anderen Motoren die Kraft unmittelbar auf eins der Räder wirkt.

Für den Einbau von Nabenmotoren können die Hersteller im Prinzip normale Rahmen verwenden, was die Kosten senkt. Die Antriebe machen sich beim Fahren durch das höhere Gewicht am Rad bemerkbar, sodass man sich anfangs nach dem Beenden des Tretens weiterhin fühlt, als würde man angeschoßen. Dieser Effekt verstärkt sich noch bei träge reagierender Sensorik. Bei Fronttrieblern beeinträchtigen die masseabhängigen Kreiselkräfte (die

sich zum Beispiel ein Gyroskop zunutze macht) zusätzlich das Lenkverhalten, sodass man bei schweren Motoren etwas mehr Armkraft zum Steuern einsetzen muss.

Heckmotoren lassen sich nur mit Ketten-schaltungen kombinieren, Frontantriebe auch mit Nabenschaltungen und Rücktritt-bremsen. Beim Fahren ohne E-Unterstüt-



**Beim Mittelmotor stehen Ritzel und Kette unter einer höheren Belastung als bei einem E-Bike mit Nabenantrieb.**

zung kosten im Rad eingebaute Motoren durch deren Bremswirkung etwas Kraft. Der Akku sollte bei Nabenmotoren möglichst weit entfernt von ihnen sitzen, um das Gewicht besser zu verteilen. Heckmotor-Bikes mit einem Akku unter dem hinteren Ge-

## Ampler Curt

Das Curt des estnischen Unternehmens Ampler ist auf den ersten Blick ein klassisches Fahrrad. Die E-Bike-Komponenten sind ziemlich gut versteckt, es gibt kein futuristisches Design, kein eingebautes Display und keinen auffälligen Akku. Einzig der Lade-Anschluss und der Einschaltknopf knapp über dem Tretlager enttarnen das Rad als Stromer. Der Motor des Curt sitzt in der Hinterradnabe, der Akku hat seinen Platz im Unterrohr. Er ist nicht entnehmbar, zum Wechseln muss eine Fahrradwerkstatt ran. Beim Antrieb stehen zwei Optionen zur Wahl: Singlespeed mit einem Riemen aus Carbon anstelle einer Kette oder Elf-Gang-Kettenschaltung. Wir haben die Variante mit Schaltung getestet, die sich spätestens dann bezahlt macht, wenn der Akku einmal die Segel streicht. Ampler bietet drei Rahmengrößen an, damit sollten die meisten Menschen ein passendes Rad finden.

Die smarten Funktionen des Curt entfalten sich erst mit der App, die es für iOS und Android gibt. Mit ihr wird das Umschalten zwischen den Fahrstufen ebenso abgewickelt wie das Einschalten des Lichts und die Navigation. Auch Firmware-Updates wandern über Bluetooth und die App an das Rad. Im Test mussten wir die App nahezu täglich neu mit dem Rad koppeln. Das dauerte zwar nur wenige Sekunden und ist nicht zwingend notwendig, um zu fahren, nervte aber trotzdem. Eine überarbeitete App will Ampler noch in diesem Jahr nachliefern.

Die Fahrleistungen des Curt geben keinen Grund zur Klage. Der Motor schiebt stets berechenbar, aber ausgesprochen kräftig an und leistet bei kurzen Schüben bis zu 400 Watt. Mit einer Akkuladung kamen wir bei weitgehend flacher Strecke in Stadt und Umland mit nur gelegentlichen Steigungen und einem 85 Kilo schweren Fahrer meist zwischen 60 und 70 Kilometer weit. Wer die Motorunterstützung herunterschraubt, kann noch ein wenig mehr Reichweite herauskitzeln. Das geringe Gewicht von 14,4 Kilogramm macht das Curt wenig und auch ohne Motorunterstützung noch komfortabel fahrbar. (Die Riemenversion wäre sogar noch ein Kilogramm leichter.) Durch den tief liegenden Akku ist zudem der Schwerpunkt angenehm weit unten. Bei Fahrten im Dunkeln sorgt die helle Frontlampe von Busch + Müller für gute Sicht, die in die Sattelstütze integrierten LEDs sind weniger gut zu sehen. Schutzbleche gehören zum Lieferumfang, ein zusätzliches Akkuladegerät kostet 120 Euro.



- ⊕ geringes Gewicht
  - ⊕ hohe Reichweite
  - ⊖ Akku fest eingebaut
- Preis: 2900 €



## Angell

Ach praktisch, direkt mit Gepäckträger? Zumindest auf den ersten Blick könnte man meinen, das Angell sei ein schlankes Urbanbike mit kreativer Gepäckträgerlösung. Bei dem gewöhnungsbedürftigen Fortsatz hinter der Sattelstütze handelt es sich aber vielmehr um den Akku des E-Bikes. Bei genauerem Hinsehen versprüht dieser den Charme eines Coolpacks. Gepäckträger und Schutzbleche sind gegen Aufpreis erhältlich.

Das Angell ist das erste E-Bike des gleichnamigen französischen Start-ups. Dieses nimmt für sich in Anspruch, das „sicherste E-Bike der Welt“ entwickelt zu haben. Diese vollmundige Selbsteinschätzung basiert im Wesentlichen auf zwei Features: eine Sturzerkennung sowie einem Lenker und Rückleuchten, die auch blinken können. Registriert das nur 16 Kilogramm schwere Rad einen Sturz, benachrichtigt es automatisch einen in der zugehörigen App hinterlegten Kontakt, wenn man sich bei dieser nicht als unverletzt meldet.



- ⊕ leicht und schnell
  - ⊖ nervige Akkuanzeige
  - ⊖ Navigation funktionierte nicht
- Preis: 2860 €

Praktisch, aber nicht unproblematisch finden wir die Blinklichter: Ist man im Dunkeln im Verkehr unterwegs, sind die Blinker besser sichtbar als ein herausgestreckter Arm – das Armzeichen ersetzen sie allerdings nicht, denn dieses ist laut StVZO vorgeschrieben. Genau genommen untersagt sogar eine Passage darin (§ 67 Abs. 3 und 4) blinkende Leuchten an Fahrrädern. Fahrtrichtungsanzeiger sind in Deutschland ebenfalls nicht vorgesehen.

Das Fahrrad ist mit einem unauffälligen Hinterradnabenmotor ausgestattet. Wie Cowboy setzt Angell auf einen wartungsarmen Singlespeed-Antrieb (42/16), allerdings mit Kette und nicht mit Riemern. In der Stadt ist er mit Unterstützung völlig ausreichend, ausgedehnte Touren oder Ausflüge in die Berge will man damit aber nicht unternehmen. Der Akku lässt sich fürs Laden entnehmen. Im Mischbetrieb kamen wir damit nur 40 bis 50 Kilometer weit. Zudem nervte die ungenaue Akkuanzeige mit wilden Sprüngen, wenn die

Batterie zur Neige ging. Der Motor gibt dem Rad im Antritt ordentlich die Sporen. So lässt man an der Ampel im Kavaliertart so manche motorisierte Konkurrenz auf vier Rädern stehen. Hat man sich auf Fahrgeschwindigkeit eingependelt, wird die Unterstützung Richtung Höchstgeschwindigkeit nicht abrupt, sondern angenehm fließend herausgenommen. Nervig: Wollten wir uns von der Angell-App navigieren lassen, hängte diese sich entweder sofort oder nach wenigen Minuten auf. Laut Angell ist das Problem bekannt, ein Update in Arbeit.

päckträger fahren sich insbesondere bei schwerer Beladung sehr unsicher, weil alle Last auf die Hinterachse drückt.

Die drei E-Bikes mit Nabenmotor geben sich nicht auf den ersten Blick als Elektroräder zu erkennen – allen voran das Ampler Curt. Der Motor sitzt unauffällig im Hinterrad und lässt sich hinter der 11-fach-Kassette kaum entdecken; der Akku versteckt sich im schlanken Rahmen. Die E-Bikes von Angell, Cowboy und VanMoof stehen dem kaum nach, machen sich aufgrund ihrer futuristischen Rahmendesigns aber verdächtig. Beim Macina Style 610 und dem Merida eBIG.Tour 700 EQ haben die Hersteller den Mittelmotor soweit es geht in den Rahmen integriert, der große Akku steckt im Rahmen zwischen Motor und Steuerrohr. Das KTM-Rad ist mit 25,8 Kilogramm das schwerste Rad im Testfeld. Ganze 11,4 Kilogramm

weniger bringt trotz Kettenschaltung das Ampler Curt auf die Waage – und ist damit das leichteste der sechs E-Bikes. Beim KTM- und Merida-Rad mit ihrer 12-Gang-Kettenschaltung passt der Motor seine Drehzahl der gewählten Übersetzung an, auch um nicht



**Mit durchdachter Bedienung und auch in der Sonne gut ablesbarem Display punktet das Kiox-System von Bosch.**

über die gesetzliche Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h zu kommen. Beim Schalten fiel uns ein jeweils kurzes Nachlassen des Schubs negativ auf.



## Cowboy 3

Eigentlich wollten wir das neue Cowboy 4 in diesen Test aufnehmen, es war jedoch bis Redaktionsschluss nur vorbestellbar. Deswegen fährt der nach wie vor erhältliche Vorgänger noch eine Runde mit. Dieser ist etwas schwächer, aber 500 Euro günstiger und noch immer ein attraktives Stadtrad. Cowboy setzt auf einen Singlespeed-Riemenantrieb. Umwerfer und Schaltwerk sucht man vergeblich, eine Fehlerquelle weniger. Der öl- und schmierfreie Riemenantrieb ist ideal für wartungsarmes Pendeln. Beim Cowboy 3 verwendet der Hersteller Gates' einen CDX-Riemen mit Polyurethan für Riemenrücken und Zahnprofil anstelle von Polymer im schwächeren und vermutlich weniger haltbaren CDN-Riemen des Nachfolgers.

Der unauffällige Hinterradnabenmotor schiebt dezent an, ohne dass beim Fahrer je das Gefühl aufkommt, nicht mehr selbst aktiv sein zu müssen. Anders als bei den Mitbewerbern kann man beim Cowboy die Unterstützungsstufe nicht einstellen. Die ist aber variabel und die progressive Kraftentfaltung des Motors derart gelungen, dass wir uns bei der Beschleunigung nie mehr Unterstützung wünschten. Die Endgeschwindigkeit von 25 km/h lässt sich nur erreichen, wenn man mit hoher Kadenz mit tritt, auf Touren und bergauf wird das sehr mühselig. An Steigungen schaffte es das Rad bei normalem Mittreten oft nicht über 15 km/h.

Am Rad gibt es keinen einzigen elektrischen Knopf oder Taster. Der Minimalismus setzt sich mit Blick auf den Rahmen fort. Diesen

gibt es in nur einer Größe, er soll für Personen zwischen 1,70 und 1,95 Meter passen. Wer sich am unteren oder oberen Ende der Skala befindet, sollte das Rad unbedingt vor dem Kauf Probe fahren. Der tief liegende Lenker lässt sich nicht in der Höhe verstellen und der Vorbau erzwingt eine sportliche, unbequeme Sitzposition. Die einzige Federung kommt aus den profillosen Reifen, die man deshalb nicht zu hart aufpumpen sollte.

Der Akku ist ins Sattelrohr integriert und lässt sich fürs Laden entnehmen, – sofern man den Schlüssel dabei hat. Im Test kratzten wir an Reichweiten um 70 Kilometer. Front- und Rücklicht sind in den Rahmen beziehungsweise direkt in den Akku integriert. Sie reichen, um gesehen zu werden, nicht aber, um dunkle Waldwege auszuleuchten oder der StVO zu genügen.

Die App von Cowboy bietet auch eine etwas autostraßenlastige Navigation an. Ansonsten dient die App in erster Linie als Schlüssel und zum Einschalten. An weiteren Komfortfunktionen lässt sich lediglich einstellen, ob und in welcher Intensität die integrierten Rahmenscheinwerfer leuchten sollen. Der Rest der App informiert über vergangene Fahrten: mit Datum, Zeit, Dauer, Geschwindigkeiten und die Kartenansicht samt Geo-Daten.

Entsperrt wird das Fahrrad auch per App. Sollte unterwegs das Handy verloren oder sein Akku zur Neige gehen, lässt sich das Cowboy aber auch entsperren und starten, indem man den Akku

mit dem Schlüssel vom Rad trennt und anschließend wieder einsetzt. Das Licht geht dann aber nicht. Rüttelt man am gesperrten Rad, wird ein Alarm ausgelöst – ohne Warn- ton und nur optisch durch Blinken der Scheinwerfer. Außerdem wird direkt eine Meldung mit dem aktuellen Standort an die App abgesetzt. Dafür sind im Rad ein GPS-Sensor und ein LTE-Mobilfunkmodem verbaut. Um die Ortung und die Diebstahlwarnung zu erhalten, ist ein monatliches Abo für 8 Euro nötig.



- ⊕ hochwertige Ausstattung
  - ⊕ progressive Kraftentfaltung
  - ⊖ wenig bergtauglich
- Preis: 2000 €

Eine Faszination ganz eigener Art übt der Antrieb des VanMoof aus. Die Nenndauerleistung beträgt wie bei den anderen Motoren 250 Watt – die in Deutschland maximal erlaubte Leistung für ein Pedelec. Ein Turboknopf gibt aber kurzfristig, etwa beim Start, bis zu 500 Watt frei. Dann zieht der Frontmotor derart kräftig nach vorne, als ginge es steil bergab.

Andere Räder erhöhen die Leistung anhand der aktuellen Trittfrequenz automatisch für kurze Zeit über die 250-Watt-Grenze. Besonders gut sichtbar ist das beim Ampler, wenn man die entsprechende Anzeige der App während der Fahrt im Blick behält. Bis zu

400 Watt konnten wir beim Fahren mit dem Curt ablesen, das entspricht der Herstellerangabe für den bürstenlosen Motor.

Gewöhnlich unterstützen E-Bike-Motoren stärker, wenn man kräftiger in die Pedalen tritt. Anders beim VanMoof S3: Beim Drücken eines sogenannten Boost-Knopfes reicht Alibi-Treten ohne spürbaren Widerstand, weshalb sich die anderen Räder mit Hinterradantrieb direkter anfühlen.

Im gemischten Betrieb mit verschiedenen Unterstützungsstufen und vielen Anfahrten in den flachen Stadtgebieten oder auf Strecke mit voller Leistung kamen wir mit allen Rädern mindestens 60 Kilo-

meter weit. Einzige Ausnahme war das Angell, das schon kurz vor der 50-Kilometer-Marke schlapp machte.

Besonders umständlich machen Ampler und VanMoof das Aufladen der Akkus, da diese fest im Rahmen integriert sind. Wer nicht in der ebenerdigen Garage laden kann, muss das Rad also immer in die Wohnung oder in den Keller schleppen. Gerade bei einem Rad, das aufs tägliche Pendeln ausgelegt ist, nervt das schnell – ebenso wie eine ungenügende Anzeige der verbleibenden Reichweite. Vor allem das Angell sprang auf den letzten Kilometern wild hin und her in seinen Prognosen.

Bei E-Bikes kommt der Strom für die Beleuchtung für gewöhnlich aus dem Akku, um das Gewicht und die Kosten des Dynamos einzusparen. In der Folge darf man im Dunkeln die Batterie nicht leer fahren, tagsüber kann man jedoch mit Muskelkraft weiter strampeln. Eine Möglichkeit, den Akku durch Pedalkraft oder beim Bremsen durch Rekuperation aufzuladen, gibt es bei gängigen E-Bikes nicht.

### Smart mit und ohne App

Alle E-Bikes in diesem Vergleich bringen eine App mit, die teilweise vom Hersteller des Motors stammt. Mal unterstützt das Smartphone nur, mal muss es im Prinzip immer dabei sein, wenn auch nur in der Jackentasche. Eine Halterung bringt keines der Räder mit. Bei Cowboy und VanMoof gerät schon das Losfahren ohne App zur Fummelei: Ohne Handy lassen sich bei VanMoof das Schloss und

die Alarmanlage über die Eingabe einer festgelegten PIN entriegeln. Hierfür muss man aber so oft auf den Boost-Knopf am Lenker tippen, wie die jeweilige Ziffer es vorgibt. Das C3 von Cowboy lässt sich ohne Handy wiederum nur per Notentriegelung einschalten. Dazu muss man den Akku mit dem passenden Schlüssel aufschließen, entfernen und sofort wieder einsetzen.

Die anderen lassen sich hingegen auch gut ohne Smartphone fahren – die App erhöht aber den Komfort und bietet mehr Möglichkeiten zur Konfiguration. Leider trübten immer wieder Verbindungsabbrüche oder sinnfreie Anzeigen den Spaß – das Angell zum Beispiel attestierte uns für eine Ausfahrt eine

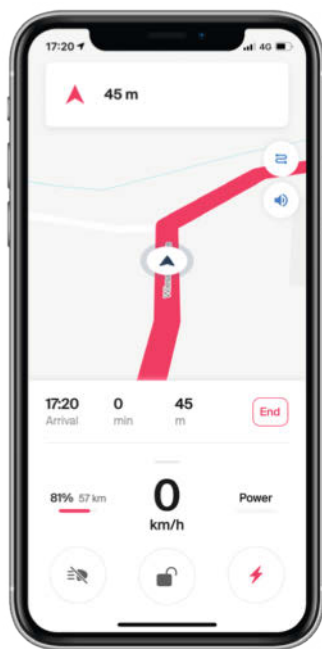


**Schön unauffällig: Gleich drei der sechs E-Bikes im Test verwenden einen Hinterradnabenmotor, wie hier das Angell.**

Durchschnittsgeschwindigkeit von 400 km/h.

Dank Display am Lenker hat man auch ohne Smartphone die Unterstützungsstufe, den Akku-stand und die Geschwindigkeit im Blick.

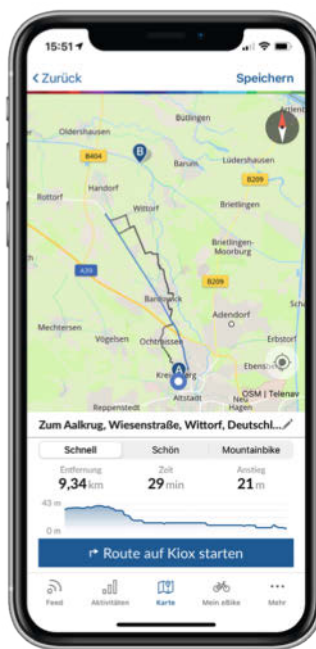
Eigentlich nützliche Features wie die Navigation über das Lenkerdisplay waren in der Praxis eher unbrauchbar. Bei Angell verweigerte sie auf dem Smartphone komplett den Dienst, das Kiox-System von Bosch schmierte immer wieder ab, wenn wir die zuvor berechnete Route verließen. Zudem saugte es ordentlich am Smartphone-Akku. Die Shimano-Steuerung bei Merida erlaubte



Die Cowboy-App bietet eine autostraßenlastige Navigation und wird sogar benötigt, um das Licht einzuschalten.



Bei VanMoof ersetzt die App mit der Anzeige vieler Parameter das Display am Gerät.



Die Navigation der Kiox-App von Bosch fand nicht immer zum Ziel und schmierte öfter ab.



Die Shimano-App erlaubt das Anlegen von Profilen mit Feineinstellungen für jede Unterstützungsstufe.

## VanMoof S3

Das S3 von VanMoof setzt auf einen Nabenmotor im Vorderrad, der im Wortsinn ordentlich anzieht. Beim Losfahren setzt seine Kraft deutlich spürbar, aber nicht unangenehm ein. Das S3 fühlt sich quasi so an, als würde man stets bergab fahren. Eine Besonderheit ist der Turbo-Knopf am Lenker. Sobald man ihn drückt, wird kurzzeitig die maximale Leistung abgerufen. Das ist dann wie bergab mit Rückenwind. So viel Spaß das auch bereitet: Auf nassem Asphalt, Schnee oder Sand- und Schotterwegen lässt man besser die Finger vom Turbo-Knopf. Besonders in Kurven hat das S3 dann so viel Kraft, um das Rad durchdrehen zu lassen, und man liegt womöglich auf der Nase. Bei optimalem Grip lässt sich das S3 aber gut beherrschen und macht mit seiner Power mächtig Spaß. Beim automatischen Wechsel der Gänge sorgt die elektronische Viergangschaltung für kleine, aber störende Unterbrechungen beim Tritt.

Die Leistung gibt der Motor in Abhängigkeit der Trittfrequenz ab, der Tretwiderstand wird offenbar nicht ausgewertet. Wer mag, kann das S3 mit langsamem Treten ohne Widerstand fast wie ein Mofa fahren – das macht Spaß, schmälert aber die Reichweite.



- ⊕ kraftvoller Motor
  - ⊕ viele smarte Funktionen
  - ⊖ Akku nicht entnehmbar
- Preis: 2200 €

Diese kann man mit einem Zusatz-Akku über dem Tretlager (siehe Abbildung) um bis zu 100 Kilometer erweitern. Die separat aufladbare „PowerBank“ bringt 378 Wattstunden mit und kostet 348 Euro.

In puncto smarte Funktionen ist beim S3 volle Hütte angesagt: In der zugehörigen App lässt sich die Unterstützungsstufe des Motors in vier Stufen einstellen, das Licht ein- und aus- sowie in einen Automatikmodus schalten. Zudem legt die App automatisch ein Fahrtenbuch an, das die bisherigen Touren mit Dauer, Entfernung und Durchschnittsgeschwindigkeit protokolliert. Die elektronisch gesteuerte Hinterradnaben-Automatikschaltung mit vier Gängen erlaubt es, die einzelnen Geschwindigkeiten fürs jeweilige Hoch- und Runterschalten selbst festzulegen. Die App schließt das mechanische Schloss auf und erlaubt die Auswahl der Signaltöne, die das Rad aus seinem Lautsprecher abspielt, wenn man den Klingelknopf drückt.

Wie auch das Cowboy lässt sich das S3 im Falle eines Diebstahls orten. Beim optionalen Diebstahlschutz kümmert sich das Unternehmen mit sogenannten Bike-Rettern und mithilfe der Polizei um

die Wiederbeschaffung. Der Service kostet 350 Euro für drei Jahre. Das ab 2021 integrierte, auf iPhone mit Bluetooth basierende System „Wo ist?“ kostet hingegen nichts. Damit es nicht so weit kommt, hat das VanMoof S3 ein eingebautes Schloss, das das Hinterrad blockiert. Es entriegelt auf Wunsch automatisch bei Annäherung des Besitzers, lässt sich per App ausschalten oder mittels PIN-Eingabe über die Knöpfe am Lenker auch am Rad selbst. Versucht ein Dieb, es wegzutragen, blinken die Lichter des Rads und es erschallt ein lauter Alarmton.

einmal nicht mehr das elektrische Fahren, bis wir den Akku ausbauten. Zum Navigieren klemmten wir also trotz Lenkerdisplay doch meist das Smartphone in eine Halterung und verwendeten eine andere App, wie Naviki, Bikemap oder Komoot.

Angell und Cowboy versehen ihre Pedelecs mit einem GPS-Empfänger, über den man das Fahrrad im Falle eines Falles orten (lassen) kann. Wird an diesen Fahrrädern gerüttelt, während sie angeschlossen sind, melden sie dies dem Smartphone – inklusive ihrem derzeitigen Aufenthaltsort. Das Angell und das VanMoof machen sich darüber hinaus akustisch bemerkbar, um Diebe abzuschrecken. Seit 2021 packt VanMoof in seine Räder einen Chip zur Ortung über Apples „Wo ist?“-System: iPhones in Reichweite identifizieren das Rad über Bluetooth und melden die Position anonym an den Besitzer (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 108).

Das magnetisch angedockte Display im KTM und Merida dient zugleich als Schlüssel: Entfernt man es, verweigert der Motor seinen Dienst. Diese Sicherungen erschweren zwar zusätzlich den Diebstahl,

ersetzen aber allesamt kein klassisches Schloss. Die Kopplung des Rades an die Smartphone-App setzt bei Angell, Cowboy und VanMoof voraus, dass man beim Hersteller ein Nutzerkonto anlegt, ebenso bei der Shimano-App des Merida.

In der App verknüpft man das Rad beim erstmaligen Inbetriebnehmen via QR-Code, Eintippen der Seriennummer oder per Bluetooth mit dem Benutzerkonto. Das eigenhändige Entkoppeln eines Rades aus dem Konto sehen die Apps bei Cowboy und VanMoof leider nicht vor. Wer eins der smarten Bikes verkaufen will, muss sich also an den Support des Herstellers wenden. Das Fahrrad samt den Zugangsdaten zum Account zu verkaufen ist keine Alternative: In den Apps wird die Historie der Fahrten gespeichert – bei Cowboy sogar mit Standortdaten. Da die Trip-History in der App nicht abschaltbar ist und wiederum nur vom Support gelöscht werden kann, wäre all das dann auch für den neuen Besitzer einsehbar. Nur VanMoof bietet auch eine App für die Apple Watch. Mit ihr kann man lediglich das Rad entsperren und sich die Akku-Restkapazität anzeigen lassen.



## Rahmen und Federung

Das passende Rad zu finden, machen Angell, Cowboy und VanMoof ganz einfach – oder unmöglich. Die Smart Bikes gibt es je in nur einer Rahmengröße, die laut Hersteller für Menschen zwischen 1,65 (Angell) respektive 1,70 und 1,95 Meter Körpergröße (Cowboy) passen sollen, VanMoof gibt gar 1,70 bis 2,10 Meter an. Einer unserer Tester saß mit 1,97 Metern allerdings recht gestaucht auf dem VanMoof.

Das Angell mit Display im Lenker und integriertem Vorbau lässt sich zudem kaum den eigenen Vorlieben anpassen – eine Probefahrt vor dem Kauf ist bei einem so teuren Rad aber ohnehin Pflicht. Ampler und KTM vertreiben ihre Bikes in jeweils drei Rahmengrößen,

Merida in vier. Beim VanMoof sorgt der stark gekröpfte Lenker für Cruiser-Feeling. Die Fahrhaltung ist auf dem Angell und dem Cowboy 3 aufgrund des tiefen Lenkers eher sportlich ausgelegt. Gemütlicher, weil aufrechter, sitzt man auf KTM, Merida und VanMoof.

Da man mit einem E-Bike in der Regel schneller und auf weiteren Strecken unterwegs ist, bekommt das Thema Federung mehr Bedeutung. Mit 25 km/h über einen nicht ganz abgesenkten Kantstein zu fahren, erzeugt härtere Stöße als mit Tempo 15. Eine gefederte Gabel hilft dagegen effektiv, trotzdem verzichten alle City-Bikes im Testfeld darauf. Das KTM-Rad bringt eine gute Gabel mit 6,3 Zentimeter Federweg mit, beim Merida sind es sogar 10 Zentimeter. Bei den anderen müssen allein die Reifen Kopfsteinpflaster ausbügeln.

## KTM Macina Style 610

KTMs Trekkingrad besitzt zwar keine stylischen Besonderheiten außer dem in den Rahmen integrierten Akku, aber enthält beliebte Komponenten. Das fängt mit dem Bosch-Mittelmotor mit 85 Newtonmetern an, geht weiter mit einem 625-Wh-Akku, dicken 28-Zoll-Reifen, einer 12-Gang-Kettenschaltung sowie Federung in der Gabel (63 Millimeter Federweg) und der Parallelogramm-Sattelstütze. Der Lenkervorbau lässt sich etwas aufrichten, sodass man eine gemäßigt sportliche Sitzposition erreicht. Mit dem breiten Lenker und den dicken Reifen kommt man gut durch sandige Wege. Der Frontscheinwerfer leuchtet mit sehr hellen 150 Lux die Nacht aus. Den Diamant-Rahmen gibt es in vier Größen. Mit 25,8 Kilogramm ist das KTM-Rad das schwerste im Testfeld.

Der Motor lässt sich in den vier Unterstützungs-Stufen Eco, Tour, eMTB und Turbo betreiben. In Letzterer erreicht man mit wenig Krafteinsatz die 25-km/h-Grenze, am Berg schafft man damit Tempo 22. Erst nach etwa 80 Kilometern Fahrt bei voller Power war der Akku leer. Die Schubwirkung entfaltet der Motor in diesem Modus beim Anfahren kräftig, später dann harmonisch. Lediglich beim Schalten entsteht immer ein kleines Schubloch. Im Vergleich

zu den anderen Motoren war der Bosch Performance CX Gen. 4 insbesondere in der Turbo-Stufe in etwa so laut wie eine elektrische Zahnbürste, aber mit einem leicht jammernden Arbeitsgeräusch zu hören. Gut gefallen hat uns die Stufe eMTB, da man mit etwas höherer Trittfrequenz auch die 25 km/h erreicht. So bleibt man fit und verlängert gleichzeitig die Akkulaufzeit.

Gesteuert wird das Macina Style durch das Bosch-System Kiox mit einem abnehmbaren kleinen Farbdisplay, das gut ablesbar Geschwindigkeit, Modus, Licht und Ladezustand in Prozent anzeigt, dazu wahlweise Maximalgeschwindigkeit, Durchschnittsgeschwindigkeit, Uhrzeit, Tageskilometer, Gesamtkilometer, Fahrzeit, Reichweite, Anstieg, Eigenleistung in Watt und die Trittfrequenz oder einen Mix daraus. Das nicht Touch-fähige Kiox lässt sich per Bluetooth mit einem Pulsmesser verbinden und zeigt dann den Herzschlag an. Man kann das System auch mit der App „eBike Connect“ koppeln, dann werden Tour- und Fitnessdaten an das iPhone übertragen. Umgekehrt sendet dieses eine neue Firmware oder Navigationsdaten auf das Display, auf dem zumindest die nächsten zwei Abbiegungen visualisiert werden. Dafür kann das Smartphone in der Jackentasche bleiben, muss aber inklusive GPS durchlaufen, was den Akku zügig leert. Im Test klappte die Übermittlung ab einem unbestimmten Punkt nicht mehr und das Navi-Bild blieb stehen. Die Routen führten meist entlang von befahrenen Auto-Straßen.

Das Macina Style 610 eignet sich sehr gut für Fahrradtouren mit Gepäck und ist bis auf den harten Sattel dafür bereits (sinn-)voll ausgestattet. Motor und Akku bieten gute Leistungen und angenehme Fahreigenschaften, lediglich das hohe Gewicht und der jammerige Sound fallen negativ auf.



- ⊕ Motor und Akku kraftvoll
  - ⊕ für Waldwege geeignet
  - ⊖ lauter Motor
- Preis: 4300 €

## Merida eBig.Tour 700 EQ

Das eBig.Tour 700 EQ ist das einzige Mountainbike im Test und das einzige mit einem Mixed-Rahmen – einer Mischform von Damen- und Herrenrad. Neben den dicken 29-Zoll-Reifen mit grobem Profil kennzeichnet das Mountainbike auch der sehr breite gerade Lenker und die Gabel mit einem langen Federweg (10 cm). Hinterrad, Sattel und Stütze sind hingegen nicht gefedert. Den Lenkervorbau kann man etwas kippen, um in eine höhere Sitzposition zu kommen. Leider ist aber das Kabel vom (schön hellen) Scheinwerfer zu kurz, um den Winkel voll auszunutzen. Die Halterung für das Licht und das Bedienteil sind aus billigem Plastik gefertigt, das sehr zerbrechlich wirkt. Auf jeden Fall passen solche Bauteile für wenige Cent nicht zu einem Mountain-Bike für 4300 Euro.

Zum Lieferumfang zählt ein Abus-Rahmenschluss. Der mit demselben Schlüssel zu entriegelnde Akku sitzt im sehr breiten Rahmenrohr und lässt sich leicht entnehmen. Shimano liefert für das externe Laden einen klobigen Adapter mit, der leider nicht im Akku einrastete und insofern den Ladevorgang unsicher machte. Wie ärgerlich, wenn am Morgen beim Aufbruch der Akku nicht gefüllt wurde. Auch hier enttäuscht wieder ein billiges Plastikteil an einer wichtigen Stelle. Das Gleiche gilt für den Steuerschalter, mit dem man die Unterstützungsstufen und den Displayinhalt ändert.

Das monochrome Display im abnehmbaren Bedienteil stammt auch von Shimano und wirkt vom Design wie ein uraltes Samsung-Handy ohne Touch. Es zeigt immer Uhrzeit, Licht, Akkuzustand, den aktuellen Schub und die gefahrene Geschwindigkeit an, dazu auf unterschiedlichen Screen-Inhalten unter anderem Unterstützungsstufe, Tageskilometer, Gesamtkilometer, höchste Geschwindigkeit und Durchschnittsgeschwindigkeit. Leider nutzt Shimano die Fläche nicht für die gleichzeitige Darstellung mehrerer Zusatzparameter. Für den Tag kann man die Darstellung von Weiß auf Schwarz zum Umkehren invertieren.

Shimano bietet lediglich die drei Stufen Eco, Trail und Boost an. Nur bei Boost erreicht man mit etwas Strampeln die 25 km/h Höchstgeschwindigkeit. Dafür schiebt der



Wir empfanden bei keinem der Räder den mitgelieferten Sattel als langstreckentauglich. Man kann ihn aber anders als die Gabel leicht nachträglich durch ein gefedertes oder mit einem Mittelloch versehenes Exemplar tauschen. Auch eine Sattelstütze lässt sich einfach nachrüsten. Bei höherem Körpergewicht federn die mit Scherenmechanik (Parallelogramm) am besten, wie sie beim KTM Macina bereits ab Werk verbaut wurde.

### Antrieb und Bremsen

Merida, KTM, VanMoof und Angell setzen auf eine klassische Kette, am Cowboy 3 verrichtet ein langlebiger CDX-Riemen von Gates seinen Dienst, der im Prinzip funktioniert wie ein Zahnriemen beim

Auto und kein Schmierfett braucht. Cowboy belässt es bei einem Singlespeed-Antrieb, also ohne Gangschaltung, was die Fahreigenschaften natürlich stark beeinflusst (mehr dazu in der Einzelbesprechung auf S. 62). Einen CDX-Riemen ohne Gangschaltung liefert auch Ampler standardmäßig mit dem Curt aus, wenn man sich nicht wie wir für die Variante mit Deore-11-Gang-Kettenschaltung entscheidet. Bei allen Schaltungen reichte die größte Übersetzung, um 25 km/h zu erreichen, und der kleinste Gang für normale Steigungen.

Gebremst wird durch die Bank mit hydraulischen Scheibenbremsen. Nach kurzer Einfahrzeit verrichteten die Tektro-Bremsen, die Angell, Cowboy und VanMoof verwenden, im positiven Sinne unauffällig ihren Dienst. Die Shimano-Bremsen im Ampler, KTM und Merida gingen bei Bedarf noch etwas kräftiger zu Werke.

## Fazit

Die vier City-Bikes ohne Federgabel decken einen ähnlichen Einsatzbereich ab, unterscheiden sich jedoch trotzdem deutlich voneinander. Besonders sportlich (also unbequem) radelt es sich in Sachen Sitzposition auf dem Angell und dem Cowboy. Mehr Komfort liefert das VanMoof, das Ampler liegt irgendwo dazwischen. Gefederte Gabeln – wie man sie sich für längere Touren wünscht – gibt es nur bei Merida und KTM. Bei diesen beiden kann man auch den Lenker etwas höher einstellen. Dafür lassen sich die City-Bikes aufgrund des niedrigeren Gewichtes leichter tragen. Alle sechs Motoren geben tüchtige Unterstützung, wer aber auch bergauf mühelos die vollen 25 km/h fahren will, sollte sich nicht für das schaltungsfreie Cowboy entscheiden.

Luft nach oben haben die meisten Räder bei den smarten Funktionen. Abbrechende Bluetooth-Verbindungen wie beim Curt, nicht

funktionierende Navigation wie bei KTM und Angell oder springende Reichweitenanzeigen (Angell) sind, egal ob in der Smartphone-App oder auf einem am Rad installierten Display, nicht mehr zeitgemäß.

Hinsichtlich der Reichweite taugen alle Räder für übliche Pendlerstrecken und alltägliche Wege in der Stadt. Das Rad von Angell bildet hier zwar das Schlusslicht, hat jedoch im Unterschied zu den Bikes von VanMoof und Ampler einen abnehmbaren Akku zum leichteren Laden. Man kann also im Zweifel einen zweiten Akku mitnehmen und muss fürs Laden nicht stets das komplette Rad zur Steckdose schleppen – gerade bei City-Rädern ist das eigentlich ein Unding. Die Räder mit versteckten Akkus haben unterdessen optische Vorteile, sie sehen einfach nicht so sehr nach E-Bike aus. (jes)



- ⊕ Motor und Akku kraftvoll
  - ⊕ offroad-geeignet
  - ⊖ zu viele Plastikteile
- Preis: 4300 €

Shimano-Motor mit seinen 85 Newtonmetern beim Start und am Berg tüchtig an. Bei maximalem Tempo wechselt der Antrieb im Schnitt etwa alle drei Sekunden nervös von Schub auf Nicht-Schub, was zu unharmonischem Fahren und verringerter Reichweite führt. Immerhin macht der EP8-Motor auch auf der höchsten Stufe noch akzeptabel laute Geräusche.

Die zugehörige App namens „E-Tube Projekt“ erlaubte nach dem etwas hakeligen Koppeln neben einem Firmware-Update auch das Anlegen von Profilen, die später aber nicht am Display auswählbar sind. So kann man nur mit der App etwa zwischen den Einstellungen für die Berge und dem Weg zur Arbeit umschalten. In den Profilen regelt man den Unterstützungsgrad, das Drehmoment und die Startverzögerung für jede der drei Stufen. Bei Boost war allerdings bereits bei allem das Maximum ausgewählt. In dieser Stufe kamen wir im Flachland rund 70 Kilometer weit. Einmal stürzte uns beim Verwenden der App unterwegs das Bedienteil ab und das Merida-Fahrrad ließ sich auch nach dessen Neustart nicht mehr elektrisch fahren. Erst der Aus- und Einbau des Akkus half hier. Mit dem eBike.Tour 700 EQ macht das Fahren auch auf sandigen Wegen richtig Spaß und die Beschleunigung selbst am Berg lässt alle Konkurrenten hinter sich. Mit seiner Länge von 201 Zentimetern überragt es sie aber auch ein Stück, was auf dem Autoträger die Sicht im Rückspiegel behindern kann.

## E-Bikes mit App

	Ampler Curt	Angell	Cowboy 3	VanMoof S3	KTM Macina Style 610	Merida eBike.Tour 700 EQ
Radtyp	City	City	City	City	Trekking	Mountain
Motor / max. Drehmoment	Hinterradnabenmotor / 50 Nm	Hinterradnabenmotor / 50 Nm	Hinterradnabenmotor / 30 Nm	Vorderradnabenmotor / 59 Nm	Mittelmotor Bosch Performance Line CX / 85 Nm	Mittelmotor Shimano EP8 / 85 Nm
Akku / zum Laden entnehmbar	336 Wh / —	216 Wh / ✓	360 Wh / ✓	504 Wh / —	625 Wh / ✓	630 Wh / ✓
Reichweite im Test	60 bis 70 km	45 bis 50 km	60 bis 65 km	65 bis 80 km	80 bis 110 km	70 bis 100 km
Antrieb	Singlespeed (Gates CDX Carbon Riemen), Shimano Deore M5120 11-Gang-Schaltung	Singlespeed (Kette)	Singlespeed (Gates CDX Carbon Riemen)	Sturmey Archer 4-Gang-Automatik (Kette)	Shimano Deore M6100 12-Gang-Schaltung	Simano XT RDM8100 Shadow +12
Übersetzung	Singlespeed: 60/20 Kette: 42/11–42	42/16	63/22	38/22 (variabel durch Gangwechsel)	42/10–51	36/10–51
Gewicht	13,4 kg (Riemen), 14,4 kg (Kettenschaltung)	15,9 kg	18,2 kg	21 kg	25,8 kg	23,6 kg
Zuladung	120 kg	120 kg (inklusive Fahrrad)	110 kg	120 kg	144 kg (inklusive Fahrrad)	140 kg (inklusive Fahrrad)
Licht	vorne: Busch+Müller IQ2 EYC / hinten: Lightskin im Sattelrohr integrierte LED-Lichter	in Rahmen integriert	in Rahmen integriert	in Rahmen integriert	vorne: Busch+Müller Lumotec IQ / hinten: Busch+Müller Toplight View LED	vorne: Lezyne E-Bike Power Stvzo E115 / hinten: Spanninga Commuter Glow XE
Rahmenmaterial	Aluminium	Aluminium, Carbongabel	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Rahmengrößen	M, L, XL	uni	uni	uni	M, L, XL	S, M, L, XL
Gepäckträger / Schutzbleche	— / ✓	— (optional 79 €, nur vorne) / — (optional 89 €)	— (optional 99 €) / ✓	— (optional 59 € hinten, 99 € vorne) / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
App-Voraussetzungen	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	iOS, watchOS, Android	iOS, Android	iOS, Android
Preis in €	2900	2860	2000	2200	4100	4300
<b>Bewertungen</b>						
Ausstattung / smarte Features	⊕⊕ / ○	⊖ / ○	⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ○
Leistung / Ansprechverhalten / Reichweite	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊖	○ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden — nicht vorhanden						





# Der Spion, der auf das iPhone kam

Wie die Spyware Pegasus iOS unsicher macht(e)

Monatelang waren Nutzer von Apples wichtigsten Geräten akut gefährdet, ausspioniert zu werden. Opfer bemerkten die Attacken nicht einmal. Die technischen Hintergründe lesen sich wie ein Krimi.

Von Ben Schwan und Mark Zimmermann

Bild: oz. stockadobe.com

Im Sommer 2021 veröffentlichte das journalistische Projekt „Forbidden Stories“ in Zusammenarbeit mit Amnesty International eine Liste von mehr als 50 000 Telefonnummern, die offenbar von Kunden der NSO Group mithilfe von deren Malware ausgespäht wurden. Bei der NSO Group handelt sich um ein israelisches Technologieunternehmen, das hauptsächlich Software und Überwachungstechnologie für die Fernüberwachung von Smartphones entwickelt und diese an staatliche Stellen verkauft. Es ist schon seit mehreren Jahren regelmäßig in den Schlagzeilen. Die ersten Berichte hatten dabei noch nicht aufgezeigt, woher diese geleakte Liste stammt – und was es mit den Telefonnummern und den dahinterliegenden Telefonen auf sich hat.

Die NSO Group teilte in einem Statement mit, dass ihre Software, die den Namen Pegasus trägt, ausschließlich für den Einsatz gegen Kriminelle und Terroristen gedacht sei. Ferner würde sie nur dem Militär, den Strafverfolgungsbehörden und den Geheimdiensten von Ländern verkauft, die eine positive Menschenrechtsbilanz aufzeigen. Die NSO Group fügte hinzu, dass sie „weiterhin alle glaubwürdigen Missbrauchsvorwürfe untersuchen und entsprechende Maßnahmen ergreifen“ werde.

Diese Aussagen wurden jedoch schnell als Schutzbehauptung identifiziert. Menschenrechtsgruppen wie Amnesty International brachten im Fall Pegasus mehr Licht ins Dunkel. Es war zu diesem Zeitpunkt immer noch nicht klar, wie viele der Geräte auf der Liste tatsächlich „in Echt“ ins Visier genommen wurden. Allerdings konnte gemäß einem Bericht der Washington Post auf 37 betroffenen iPhones ein erfolgreicher Angriff nachgewiesen werden. Hierzu trafen sich „gute Hacker“ und Journalisten von Forbidden Stories mit möglichen Opfern, deren Telefonnummern in dem Leck auftauchten.

Dabei kam heraus: Die Angriffe erfolgten bereits seit 2016 in großem Umfang. Mehr als 1000 Personen aus über 50 Ländern waren betroffen. Potenzielle Ziele waren der Auswertung nach Personen aus den unterschiedlichsten gesellschaftlichen Bereichen – Menschenrechtsanwälte, Akademiker, Geschäftsleute, Verteidiger, Ärzte, Gewerkschaftsführer, Diplomaten, Aktivisten, Politiker, mindestens 180 Journalisten, mehrere Staatschefs (darunter offenbar der französische Präsident Emmanuel Macron) und sogar mehrere Mitglieder der arabischen königlichen Familie, die offenbar ins politische Abseits geraten waren.

## Was ist Pegasus?

Bei Pegasus handelt es sich um eine Spionagesoftware, die in der Lage ist, auf – schlimmstenfalls alle – persönlichen Daten der angegriffenen Person zuzugreifen und das iPhone zur ständig verfügbaren Wanze zu machen. Pegasus befällt nicht nur iPhones. Auch Android-Geräte, wo Spyware-Angriffe als grundsätzlich einfacher gelten als unter iOS, kann die Software ausspionieren.

Allerdings gab es zum Zeitpunkt des Bekanntwerdens des Pegasus-Skandals

**Hinter dem spektakulärsten Hack von iPhones steckt die israelische NSO Group. Ihre Pegasus-Spyware verkaufte sie unter anderem an das Bundeskriminalamt.**

## i

### kurz & knapp

- Die Spyware Pegasus vom Hersteller NSO Group wird von Diktaturen wie demokratischen Staaten eingesetzt.
- Das Tool dient der sogenannten „Lawful interception“, legt bei Betroffenen aber das gesamte iPhone-Leben offen.
- Sogenannte Zero-Day-Sicherheitslücken wurden gleich mehrfach ausgenutzt – und dürften auch in Zukunft auftreten.
- Apple äußerte sich lange nicht zur Sicherheitslage, wiegelte ab, agierte spät.

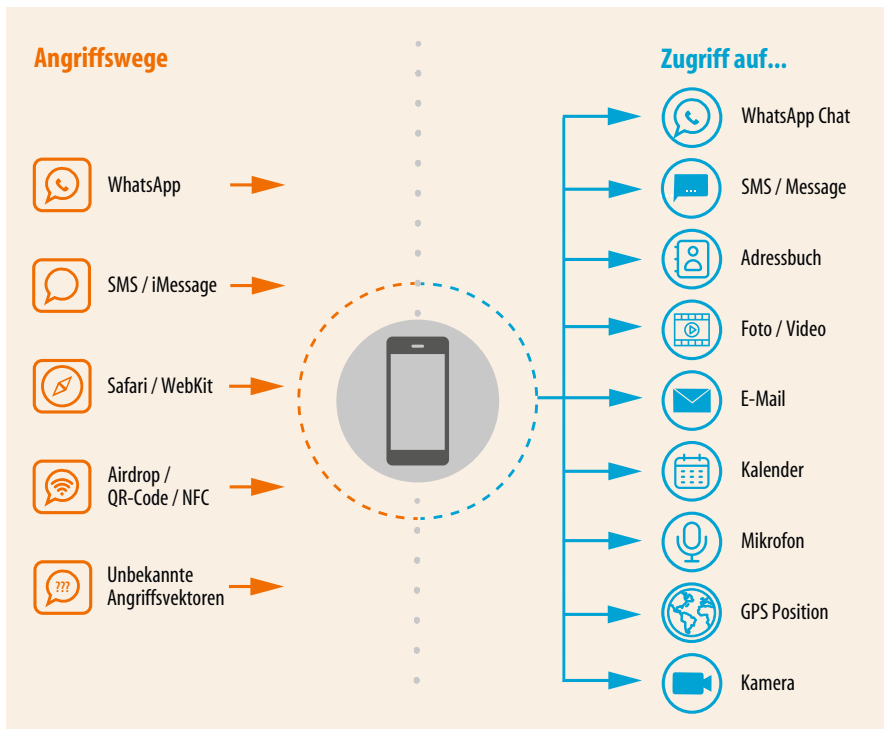
keine bekannte Lücke für die iPhones, die Apple nicht gepatcht hatte. Normalerweise gilt Apples Sicherheitsstandard als hoch – man kann auf iPhones nicht einfach Software von außerhalb des App Store laufen lassen. Und mögliche Einfallstore wie die Nachrichten-App (iMessage) hatte Apple laut eigenen Angaben gerade mit spezieller Sicherheitstechnik („BlastDoor“) abgedichtet.

Doch Pegasus konnte Geräte bis zur damals neuesten Systemversion angreifen. Die forensische Analyse der betroffenen Telefone konnte bestätigen, dass offenbar Zero-Day-Exploits für iMessage existieren, die den Zugang zum Gerät des Opfers ermöglichen, der dann als Vehikel für die Implantation der Pegasus-Malware diente. Zero-Day-Lücken sind solche, für die es keine Fehlerbehebungen gibt.

Ist Pegasus erst einmal in das iPhone eingedrungen, steht der Spyware das gesamte Gerät offen. Eine Vielzahl an Daten und Sensoren lassen sich beliebig abgreifen – bequem über ein von der NSO entwickeltes Interface, das die Spione und Polizisten bedienen. Sie können E-Mails und Textnachrichten in den verschiedenen Chat-Programmen mitlesen, Kontakte und Fotos ansehen und herunterladen und sich die auf dem iPhone gespeicherten Passwörter ziehen, da sie Vollzugriff haben. Auch der Zugriff auf Mikrofon oder die (Live-)Kamera ist möglich. Der Anwender kann vollumfänglich ausspioniert werden.

Da die Spyware direkt auf dem iPhone läuft, nützt Betroffenen auch die Verwendung von Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nichts,





**Pegasus und seine verschiedenen Angriffswege – und einige der Zugriffsmöglichkeiten der Spyware. Es ist davon auszugehen, dass dem Spionageprogramm das ganze iPhone offensteht, also auch jegliche App-Kommunikation abgegriffen werden kann.**

Basis war ein Fehler in Apples Browser-Engine WebKit, die unter anderem in Safari und Mail, aber auch in zahllosen anderen Apps steckt. Die unter der ID-Nummer CVE-2021-30858 dokumentierte Sicherheitslücke ist dabei besonders hervorzuheben. Sie beschreibt, dass der einfache Besuch einer Webseite zur Ausführung von Code auf einem iOS-Gerät führen kann.

Der noch teuflischere Exploit „Megalodon“ / „FORCEDENTRY“ nutzt eine Zero-Day-Lücke in iMessage. Die forensische Analyse infizierter Geräte durch Amnesty hat gezeigt, dass eine HTTP-Anfrage von einem zentralen Prozess betroffener iOS-Geräte aus der Nachrichten-App heraus ausgeführt wird. Jedes iPhone konnte damit also aus der Ferne kompromittiert werden.

die sonst stets empfohlen wird, da diese auf dem Gerät selbst vollzogen wird und die Spionagesoftware die Daten schon vorher abgreift (oder bei ihrer entschlüsselten Ankunft).

Zum Prozess des Aufspiels von Pegasus gab es schnell erste Indizien. Amnesty analysierte Spuren der HTTP-Anfrage, die in einer auf dem Gerät gespeicherten Cache-Datei gefunden wurde – und konnte feststellen, dass das Telefon Metadaten an ein von der NSO kontrolliertes Amazon-Cloudfront-CDN (Cloudspeicher im Rechenzentrum) sendete. Die HTTP-Antwort bestand aus einem rund 250 KByte großen verschlüsselten Paket, bei dem es sich um das Spionageprogramm handeln soll. Amazon hat die bekannten Accounts von NSO mittlerweile deaktiviert.

### So bohrt sich der Spion in das iOS-System

Wie funktioniert nun so ein Pegasus-Angriff, ohne dass der Benutzer auch nur den Hauch einer Ahnung hat? Die Infektion erfolgt mit einer als „Zero Click“ zu bezeichnenden Schwachstelle. Dies bedeutet, dass der Anwender nicht einmal eine Nachricht oder einen Anhang anklicken muss, damit die Spyware ihren Dienst vollzieht.

Schon im Jahr 2016 veröffentlichte Citizen Labs einen Blogbeitrag, in dem mehrere von Apple veröffentlichte Sicherheitsupdates zur Behebung von Sicherheitslücken in Safari unter iOS und macOS X erörtert wurden. Die gepatchten Schwachstellen waren unter dem Namen „Trident“ („heilige Dreifaltigkeit“) bekannt und wurden Berichten zufolge von der NSO Group genutzt, um sich im Rahmen von staatlich bezahlten Spionagekampagnen in die Mobilgeräte von Mitgliedern zivilgesellschaftlicher Gruppen und Menschenrechtsverteidigern zu hacken. Bemerkenswert daran ist, wie lange dies der Firma gelang – und wie schwer sich Apple tat, etwas dagegen zu tun.

„Trident“ ist ein Beispiel für extrem ausgefeilte Methoden, die die NSO Group einsetzte, um fast jedes iOS-Telefon auf der Welt zu infiltrieren. Hinter dem Namen verbirgt sich ein Trio von Sicherheitslücken, die, wenn sie miteinander verkettet werden, die vollständige Kompromittierung eines Apple-Geräts ermöglichen. Die

Selbst die vor kurzem eingeführte Sicherheitsarchitektur in iMessage (siehe Kasten „BlastDoor in iMessage soll vor Malware-Attacken schützen“) hat hier nicht geholfen. Angreifer mussten nur die zugehörige Handynummer oder die Apple-ID kennen, über die Apple-Nutzer per iMessage kontaktierbar sind. Wie mittlerweile bekannt ist, geht Pegasus dabei höllisch clever vor. Offenbar bekommt der Nutzer nichts von dem Überfall mit, da die Spyware ihre eigenen Spuren sofort nach Aufspielen löscht. Nur eine forensische Analyse hilft da noch. Praktisch hieß dies: Von einer Sekunde zur anderen waren Betroffene gehackt, ohne jeglichen Schutz.

### Was tut Apple gegen die hochgefährlichen Sicherheitslücken?

Das Schlimme an der jüngsten Pegasus-Inkarnation für das iPhone war, dass Nutzer monatelang im Unklaren gelassen wurden, ob ihre

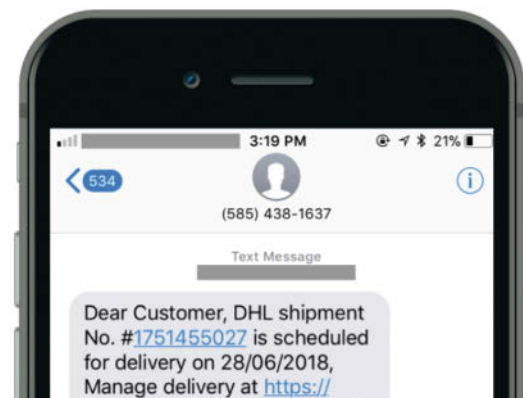


Bild: Citizen Labs

**Beispiel für einen früheren Pegasus-Angriffsversuch. Damals musste die Spyware Nutzer noch dazu bekommen, auf einen Link zu klicken. Dank „Megalodon“ / „FORCEDENTRY“ ging das Hacking jedoch komplett automatisch.**



Geräte weiterhin unsicher sind. Zwar veröffentlichte Apple zwischenzeitlich mehrere Updates mit langen Listen von sicherheitsrelevanten Patches für iOS 14, teilweise wurden auch ältere Systeme mit Aktualisierungen bedacht. Doch ob man dem „geflügeltten Pferd“ nun tatsächlich den Garaus gemacht hatte, verriet der Konzern nicht. Apple zog sich stattdessen auf die Position zurück, Angriffe mit solcher Spyware seien stets zielgerichtet und es gebe nur wenige Betroffene.

Der renommierte Sicherheitsforscher Matthew Green warf dem Unternehmen vor, zu wenig für die Sicherheit seiner Nutzer zu tun. Anfang August sagte er gegenüber Mac & i, Apple wisse womöglich überhaupt nicht, was die Lücke sei. Es geisterten also über Monate nur mystische Umschreibungen des Hacks durch die Szene. Dazu trug bei, dass das Computersicherheitsteam von Amnesty International und das mit dem gleichen Fall beschäftigte Computersicherheitslabor Citizen Lab der University of Toronto mit Details hinterm Berg hielten. Vermutlich wollten sie der NSO Group spätere Exploits nicht zu einfach machen.

Schließlich kam der 13. September 2021 – ausgerechnet einen Tag vor der iPhone-Keynote 2021 – und mit ihm ein iOS-Update. Version 14.8 diente allein dem Patchen zweier Sicherheitslücken. Die eine war „Megalodon“ alias „FORCEDENTRY“ – sie hatte sich als verblüffend einfach erwiesen: Die Pegasus-Ingenieure nutzten einen Bug in der Grafikbibliothek CoreGraphics aus, der mit dem Handling von PDF- beziehungsweise PSD-Dateien zu tun hatte. Ein simpler Integer-Überlauf öffnete den Angriffen Tür und Tor. Dass die Lücke mit Pegasus zu tun hat, lässt sich daran ablesen, dass die Danksagungen für den Bug an das Citizen Lab, jenen Kooperationspartner von Amnesty, gingen.

Mit Erscheinen von iOS 14.8 kam heraus, dass der Pegasus-Fehler auch in iPadOS, macOS und sogar watchOS steckte. Ob die Spyware diese Systeme ebenfalls attackiert, ist bislang ungeklärt. macOS-Nutzer wurden bis hinunter zu macOS 10.15 alias Catalina versorgt. macOS 10.14 alias Mojave blieb ungepatcht, was für einige Kritik sorgte, da dies das letzte Mac-Betriebssystem ist, das 32-Bit-Code ausführen kann und dementsprechend noch häufiger eingesetzt wird, wenn alte Software benötigt wird.

## Schutz gibt es wenig bis gar nicht

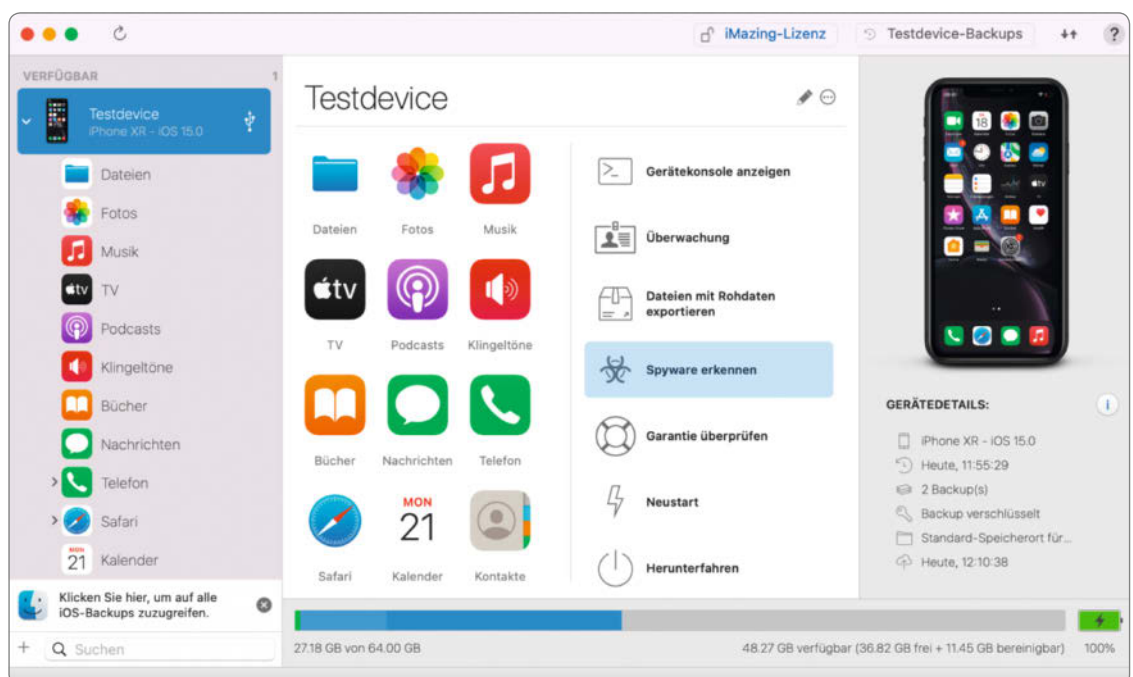
Natürlich sollten alle Anwender unbedingt auf die aktuellsten Versionen ihres jeweiligen Betriebssystems aktualisieren. Es ist aber unmöglich, eine grundsätzliche Aussage zu treffen, ob iOS-Geräte (oder andere Apple-Hardware) vor Pegasus tatsächlich sicher sind oder nicht. Sie könnten gegen einen bestimmten zuvor verwendeten Angriffsvektor abgesichert sein, was aber nicht bedeutet, dass sie vor allen möglichen Angriffsformen sicher sind, die der NSO Group derzeit oder in Zukunft bekannt sind. Zumindest die letzte bekannte Pegasus-Inkarnation sollte nicht mehr aufs Gerät gelangen.

Wer sich proaktiv vor Sicherheitslücken schützen will, die noch existieren könnten, kann sich eigentlich nur allgemeiner Tipps bedienen. Stellen Sie sicher, dass nicht nur das System, sondern auch alle Apps immer auf dem neuesten Stand sind. Apps, die Sie nicht benötigen, sollten Sie löschen. Im Grunde genommen kann jede Anwendung ausgenutzt werden – tatsächlich bediente sich Pegasus kurzzeitig auch eines Bugs in der Messenger-Software WhatsApp. Gegen die aktuellen bekannten Lücken kann auch das Deaktivieren von iMessage in Einstellungen / Nachrichten helfen, zumindest, wenn man fürchtet, im Visier von Angreifern zu stehen. Allerdings ist ungeklärt, ob Pegasus dann auf SMS ausweichen könnte – oder das iPhone über manipulierte Websites befällt, die in zahlreichen Programmen dargestellt werden können. Wenn in Ihrem Unternehmen eine ganze Flotte von Telefonen im Einsatz ist, kann die Einrichtung einer MDM-Lösung (Mobile Device Management) hilfreich sein. Mit dieser Verwaltungssoftware können Administratoren zentrale Einstellungen setzen, Updates installieren und einschränken, was aus dem App Store heruntergeladen werden kann.

## Bin ich betroffen?

Es ist schwierig bis unmöglich, herauszubekommen, ob man betroffen ist. Apple dichtet iOS, iPadOS und watchOS gegenüber Nutzerinnen und Nutzern stark ab. Mittlerweile gibt es immerhin erste Ansätze, wie man zumindest Spuren der bekannten Version von Pegasus finden kann.

Auch in der kostenlosen Testversion von iMazing 2 ist die Funktion „Spyware erkennen“ enthalten.



## „BlastDoor“ in iMessage soll vor Malware-Attacken schützen

Apple hat schon im Januar versucht, umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen in iMessage respektive iOS 14 zu integrieren. Das als „BlastDoor“ (abgeleitet vom englischen Begriff für eine explosions sichere oder gepanzerte Tür) bezeichnete System soll dabei helfen, gezielte Angriffe auf iPhone-Nutzer per iMessage zu verhindern. Da iMessage Nachrichten per Ende-zu-Ende-Verschlüsselung absichert, kann Apple Angriffe nicht über seine Server herausfiltern. Daher setzt Apple mit BlastDoor auf eine Art Firewall innerhalb der Nachrichten-App selbst.

Vereinfacht ausgedrückt analysiert BlastDoor eingehende Nachrichten auf Dateianhänge und enthaltene Links auf kritische Inhalte. Hierzu generiert BlastDoor eine eigene sichere Vorschau der Nachricht. Der gesamte Prozess läuft lokal und gesichert auf dem iOS-Gerät ab. Wird ein kritischer Inhalt identifiziert, isoliert das System den Bestandteil der Nachricht und schottet das Betriebssystem ab. Eine detaillierte Beschreibung kann bei Project Zero, dem Sicherheitsforschungsteam von Google, nachgelesen werden.

Das Computersicherheitslabor von Amnesty International hat eine Sammlung von Dienstprogrammen namens Mobile Verification Toolkit (MVT) entwickelt. Es stellt automatisierte Prozesse zur Verfügung, um forensische Spuren zu sammeln, die beim Identifizieren einer potenziellen Kompromittierung von iOS-Geräten hilfreich sind. MVT ist ein forensisches Forschungswerkzeug und daher eigentlich nicht für die Selbsteinschätzung von Endbenutzern gedacht. Um es zu verwenden, muss man ein Back-up seines iPhone anfertigen, dieses entschlüsseln und dann anschließend mit verschiedenen Terminal-Kommandos analysieren. (Wie das genau geht, haben unsere Kollegen von heise Security gezeigt. Alle Links siehe Webcode.)

Deutlich einfacher ist eine Überprüfung mit dem iPhone-Allzweckwerkzeug iMazing, das es für Mac und Windows gibt. Der Hersteller DigiDNA integrierte das MVT in der jüngsten Version von iMazing 2 und versah es mit einer verständlichen Bedienoberfläche, sodass man keine Terminal-Ausflüge braucht. Die kostenlose Probeversion genügt. Nach dem Start wählt man „Probeversion fortsetzen“ aus und schließt dann sein iPhone oder iPad an den Rechner mittels USB an. Dann erlaubt man die Kopplung durch Eingabe der Geräte-PIN und kann unter „Aktionen“ in iMazing „Spyware erkennen“ ausführen.

Die Software bietet nach dem Start der Funktion einen Assistenten, der Sie durch die nächsten Schritte bis zu einem übersichtlichen Endbericht führt. Die Software legt im Rahmen der Analyse eine Sicherung des angeschlossenen Geräts an, denn nur das Back-up

enthält die zur Pegasus-Erkennung notwendigen Spuren. Sollte das Back-up verschlüsselt sein – wozu zu raten ist –, muss man noch das Passwort eingeben. Die Analyse ist ausschließlich mit der ausdrücklichen Zustimmung der Person zulässig, der das Gerät und die darauf enthaltenen Daten gehören.

Die Analyse prüft nur auf Indizien, zum Beispiel, ob mit dem Browser auf verdächtige URLs zugegriffen wurde. Wie im Report von Amnesty zu sehen ist, waren die URLs in ihrem Aufbau durch Subdomains mit vier Ebenen oder einer nicht standardmäßigen High-Port-Nummer (Beispiel: [https://bun5412b67.get1tn0w.free247downloads\[.\]com:30495/sz.....](https://bun5412b67.get1tn0w.free247downloads[.]com:30495/sz.....)) versehen. Daran lässt sich dann eine mögliche Pegasus-Infektion erkennen.

### Die politische Seite

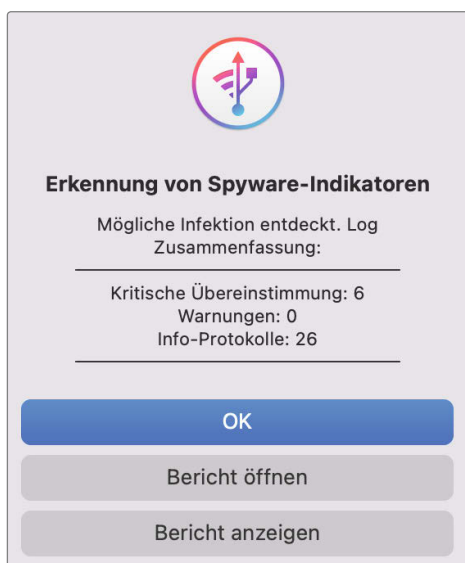
Pegasus und die von der Spyware ausgenutzten Sicherheitslücken sind nicht nur ein technisches Problem, sondern auch ein politisches. Sollten Staaten, gar Unrechtsregime, über solche Programme verfügen dürfen, mit denen sie Dissidenten und Aktivisten, Journalisten und unliebsamen Politikern das Leben zur Hölle machen können, sie erpressen und sie totalüberwachen können?

Interessanterweise kam mittlerweile heraus, dass auch das Bundeskriminalamt (BKA) inzwischen zur Kundschaft der umstrittenen Firma gehört. In einem Bericht der „Tagesschau“ hieß es, die Behörde hätte schon 2019 einen Beschaffungsprozess in Gang gesetzt, um eine Spionage-Software zu erhalten, mit der verschlüsselte Kommunikation auf mobilen Endgeräten überwacht werden kann. Heraus kam schließlich Pegasus. In seiner Grundversion soll das System dann mehr überwacht haben, als es das deutsche Gesetz erlaubt. Die Lösung der Polizisten: Sie bestellten bei der NSO Group einfach eine abgespeckte Version, in der nicht alle Rundumspionage-Features angeschaltet waren, so der Bericht.

### Fazit: Apple muss mehr tun

Der Fall Pegasus ist ein wahres Drama. Über Jahre gelang es einem Spyware-Hersteller, die doch eigentlich als sicher geltenden iPhones zu hacken. Die zuletzt verwendeten Exploits sind derart ausgefeilt, dass Nutzer keine Chance haben, sich zu wehren, und von dem Angriff rein gar nichts mitbekommen. Es reicht die Verwendung von iMessage, was auf nahezu jedem iPhone standardmäßig läuft. Auch der Empfang einer SMS oder eines Links per Airdrop reicht aus.

Apple hat sich bei alldem nicht mit Ruhm bekleckert, da der Konzern seine Nutzer mehr schlecht als recht über die Gefahren aufklärte. Pegasus ist nicht die einzige Spyware, die es auf iPhones schafft – und wird auch nicht die letzte sein. So soll das Hackingtool „Karma“,



**Wer diese Meldung von iMazing erhält, sollte einen Blick in den generierten Bericht werfen, der als CSV-Datei angeboten wird.**

das von den Vereinigten Arabischen Emiraten eingesetzt wurde, ebenfalls auf eine iMessage-Lücke gesetzt haben.

Im Rahmen des Pegasus-Skandals wurde deutlich, dass iOS einige grundsätzliche Angriffspunkte enthält, die Apple dringend abdichten muss. Auf die mit iOS 14.8, iOS 15 und 12.5.5 geschlossenen Lücken werden die nächsten schweren Bugs folgen, die Spionagetools ausnutzen werden. Sicherheitsexperten empfehlen Apple daher zum Beispiel, wichtige Programme und Systembibliotheken neu und (speicher)sicherer zu programmieren. Geld genug dafür hat der Konzern glücklicherweise – will er sein positives Image als sichere Plattform behalten, muss er es nun investieren. Und zwar schnell.

Alle Screenshots: DigiDNA

Type	Severity	Time (UTC)	Event	Malware	Analyzer Module	Analyzer Time (UTC)	Description
Device	Critical	2021-09-18 11:45:48	Indicator Match - Domain	Pegasus	InteractionC Attachment	2021-09-18 13:55:42	Interaction with suspicious attachment URL: 'https://bun542b67.get1n0w.free247downloads.com:30495/...
Device	Critical	2021-09-18 11:54:22	Indicator Match - Domain	Pegasus	Safari History	2021-09-18 13:55:35	Safari visit to 'https://bun542b67.get1n0w.free247downloads.com:30495/...
Analyzer	Info	2021-09-18 13:54:44	STIX Download		Messages	2021-09-18 13:55:33	Message from '+4915152...' with url: 'https://bun542b67.get1n0w.free247downloads.com:30495/...
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:33	Device Backup		iMazing	2021-09-18 13:54:44	STIX file downloaded from 'https://raw.githubusercontent.com/3m0n3st3r/techinvestigations/master/2021-0...
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:33	Backup Parsing		iMazing	2021-09-18 13:55:33	Backup completed.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:33	Backup Extraction		Messages	2021-09-18 13:55:33	Backup parsed.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:33	Analysis		Messages	2021-09-18 13:55:33	'HomeDomain/Library/SMS/sms.db' extracted successfully.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:33	Backup Extraction		Messages Attachments	2021-09-18 13:55:33	Analyzing 1 messages.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:33	Analysis		Messages Attachments	2021-09-18 13:55:33	'HomeDomain/Library/SMS/sms.db' extracted successfully.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:35	Backup Extraction		Call History	2021-09-18 13:55:35	No message attachments to analyze.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:35	Analysis		Call History	2021-09-18 13:55:35	'HomeDomain/Library/CallHistoryDB/CallHistory.storedata' extracted successfully.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:35	Backup Extraction		Safari History	2021-09-18 13:55:35	No calls to analyze.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:35	Analysis		Safari History	2021-09-18 13:55:35	'HomeDomain/Library/Safari/History.db' extracted successfully.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:35	Backup Extraction		Safari Browser State	2021-09-18 13:55:35	Analyzing 4 Safari history entries.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:36	Analysis		Safari Browser State	2021-09-18 13:55:36	'HomeDomain/Library/Safari/BrowserState.db' extracted successfully.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:40	Backup Extraction		WebKit Observations	2021-09-18 13:55:40	Analyzing 2 Safari sessions.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:40	Analysis		WebKit Observations	2021-09-18 13:55:40	'AppDomain-com.apple.RemoteCloudQuotaUI/Library/WebKit/WebsiteData/ResourceLoadStatistics/obs...
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:40	Backup Extraction		WebKit Observations	2021-09-18 13:55:40	Analyzing 1 WebKit observations in 'com.apple.RemoteCloudQuotaUI' (com.apple.RemoteCloudQuotaUI)
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:40	Analysis		WebKit Observations	2021-09-18 13:55:40	'AppDomain-com.apple.mobilemail/Library/WebKit/WebsiteData/ResourceLoadStatistics/observations.db'
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:40	Backup Extraction		WebKit Observations	2021-09-18 13:55:40	No WebKit observations to analyze in 'Mail' (com.apple.mobilemail).
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:40	Analysis		WebKit Observations	2021-09-18 13:55:40	'AppDomain-com.apple.mobilesafari/Library/WebKit/WebsiteData/ResourceLoadStatistics/observations.db'
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:41	Property List Dictionary Is Empty		ID Status Cache	2021-09-18 13:55:41	Analyzing 122 WebKit observations in 'Safari' (com.apple.mobilesafari).
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:42	Backup Extraction		InteractionC	2021-09-18 13:55:42	'HomeDomain/Library/Preferences/com.apple.identityservices.idstatuscache.plist' is empty since iOS 14.7
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:42	Analysis		InteractionC	2021-09-18 13:55:42	'HomeDomain/Library/Preferences/com.apple.identityservices.idstatuscache.plist' extracted successfully.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:42	Backup Extraction		InteractionC Attachment	2021-09-18 13:55:42	Analyzing 1 interactions.
Analyzer	Info	2021-09-18 13:55:42	Analysis		InteractionC Attachment	2021-09-18 13:55:42	'HomeDomain/Library/Preferences/People/InteractionC.db' extracted successfully.

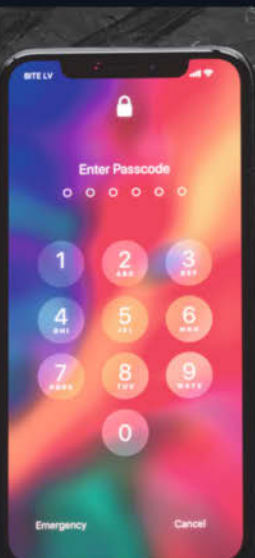
iMazing liefert einen detaillierten Bericht, welche Bereiche eines Gerätes untersucht wurden und welche Indizien dabei zu einer Bewertung geführt haben.

Ihre Meinung, Zusatzmaterial, Webcode: [mac-and-i.de/wgqk](https://mac-and-i.de/wgqk)

# Fortgeschrittene Security Best Practices für iOS-Entwickler

Mac&i

► 25. – 26. November 2021



Sind Sie neu im Bereich der iOS-App-Entwicklung oder schon ein alter Hase, der sein Wissen auffrischen möchte?

Dieser Workshop bringt Ihnen die **iOS-Sicherheits-Bordmittel**, welche Sie in Ihrer App verwenden können, auf verständliche Art und Weise anhand von Szenarien aus der echten Welt und mit **Code-Beispielen** zum Mitmachen näher.



Referent:  
Sven Faßbender

Jetzt  
Tickets  
sichern!

MEHR ERFAHREN [heise-events.de/workshops/ios-entwickler](https://heise-events.de/workshops/ios-entwickler)



# Schnelles WLAN durchgereicht

## AVMs schneller Repeater für Wi-Fi 6 im Test

Der FritzRepeater 6000 trägt WLAN 6 mit hoher Geschwindigkeit vom Router weiter in versteckte Ecken der Wohnung und zwar per Crossband oder im Mesh-Verbund mit eigenem Backbone.

Von Johannes Schuster



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

Der FritzRepeater 6000 eignet sich sehr gut als zusätzlicher Knotenpunkt in einem Mesh-Netzwerk mit Wi-Fi 6.

Neuere iPhones und iPads beherrschen den schnelleren WLAN-Standard 802.11ax alias Wi-Fi 6 bereits, die Macs mit Apple Silicon ebenfalls. Doch bei Repeatern gibt es noch keine riesige Auswahl für WLAN 6 (mehr zum Thema, zu Mesh-Netzwerken und zu AX-Routern in Mac & i Heft 6/2020, S. 98). Der FritzRepeater 6000 ist der erste dieser Kategorie des Berliner Herstellers AVM.

Das Gerät kann in drei Frequenzbereichen gleichzeitig arbeiten, und zwar ein Band mit 2,4 GHz und zwei mit 5 GHz betreiben. Die zweite 5-GHz-Verbindung zum Router dient als Backbone, also als ungeteilte Datenleitung zum Repeater, von der ein Mesh-Netzwerk mit dynamisch verbundenen Knotenpunkten erheblich profitiert. Voraussetzung für den Backbone ist aber, dass die Basisstation auch in drei Frequenzblöcken gleichzeitig funken kann. Solche 802.11ax-Router (wie die gleich im Testteil auftauchende FritzBox 7590 AX) schaffen eine Geschwindigkeit von  $2 \times 2400$  MBit/s via 5 GHz und  $1 \times 1200$  bei 2,4 GHz – das ergibt summarisch die Zahl 6000, die der AVM-Repeater im Namen führt. Das Gerät unterstützt aber auch den Crossband-Betrieb, bei dem in einem Frequenzband mit dem Router kommuniziert wird und im anderen mit den Clients. Würde man dafür dasselbe Band verwenden, halbierte sich der Durchsatz aus technischen Gründen.



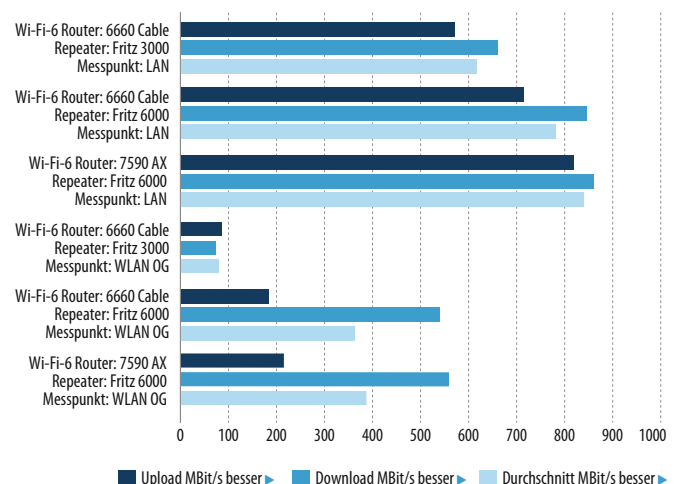
Will man den neuen Repeater voll ausreizen, benötigt man auch einen Backbone-fähigen Wi-Fi-6-Router wie die FritzBox 7590 AX.

Der FritzRepeater 6000 unterstützt IEEE 802.11k (Radio Resource Measurement), 802.11v (BSS Transition), BSS Coloring, Target Wake Time sowie Down- und Uplink-MU-MIMO. Letzteres erlaubt den gleichzeitigen Datenverkehr mit mehreren Geräten, die anderen Funktionen dienen vor allem dem Roaming im Mesh-Verbund, also dem dynamischen Wechsel der Funkzellen. Er besitzt zwei Ethernet-Buchsen, eine mit Gigabit- und eine mit 2,5-Gbit-Ethernet.

### Stark durch Beton

Zum Test diente ein Einfamilienhaus mit sehr wenigen Funknachbarn. Im Kellerbüro verrichtet eine FritzBox Cable 6660 ihren Dienst, die zwar schon Wi-Fi 6 beherrscht, allerdings nur über zwei Antennen verfügt, also lediglich den Crossband-Betrieb, aber keinen zusätzlichen Backbone erlaubt. Ein Stockwerk höher arbeitet, durch eine

### Messwerte Backbone/Client



## Tipps zu WLANs mit Fritz-Geräten

Oftmals lohnt es sich, die neueste Firmware auf die AVM-Geräte zu laden. Bei der FritzBox 7590 AX zum Beispiel verbesserte sich der Download durch den Wechsel von FritzOS 7.25 zu 7.28 um 40 Prozent.

Sollten Sie mit zwei FritzBoxen hintereinander arbeiten wollen, weil beispielsweise die eine die richtige Schnittstelle zu Ihrem Internetanbieter hat und die andere das schnellere WLAN, sollte die Box am Internet weiterhin für Telefondienste und DHCP, also die Vergabe der Internet-Adressen, dienen. Die FritzBox mit dem schnellen WLAN erreichen Sie dann unter einer geänderten IP-Adresse, zum Beispiel 192.168.188.1 statt 192.168.178.1. Diesen Router machen Sie in dessen Heimnetz-Einstellungen im Browser-Interface zum Mesh-Master (einfach 192.168.188.1 in die Adresszeile von Safari eingeben). Dann schalten Sie den Mesh-Master und beide WLAN-Bänder bei der älteren Box ab, und zwar in den Einstellungen WLAN/Funkkanäle. Sie erreichen die Internet-Box dann nur noch über Ethernet-Kabel.

Sollten Sie sich beim Umkonfigurieren selbst ausgeschlossen haben, etwa weil Sie die FritzBox zum IP-Client gemacht und damit DHCP abgeschaltet haben, bleibt noch ein Trick: Unverständlicherweise kann man FritzBoxen nicht per Knopf in den Werkzustand resettet. Es gibt aber eine IP-Adresse für den Notfall, um via LAN-Kabel an ihr Browser-Interface zu kommen. Tippen Sie dazu 169.254.1.1 in die Adresszeile.

Die Geschwindigkeit des WLANs in Netzwerken mit AVM-Geräten können Sie zum Vergleich mit der kostenlosen „FritzApp WLAN“ messen. Hierzu benötigen Sie anders als bei iPerf keine Gegenstelle etwa auf einem Mac. Die Werte fielen bei unserem Test stets deutlich niedriger aus als mit iPerf, weil mit anderen Parametern gemessen wird, taugen aber gut zum internen Vergleich.

Weitere Tipps zu FritzBox und Co lesen Sie in Mac & i Heft 4/2019, S. 52.

Mit der „FritzApp WLAN“ können Sie unter anderem die Geschwindigkeit im WLAN mit AVM-Geräten messen.



### FritzRepeater 6000

Art	WLAN-Repeater
Modi	Crossband, Mesh
Funktionen	LAN-Brücke, WPA3/2, WPS, DFS, IPv6, IEEE 802.11k, IEEE 802.11v, BSS Coloring, Target Wake Time, MU-MIMO
Hersteller	AVM
WLAN	3 × Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) 1200 (2,4 GHz) / 2400 (5 GHz) / 2400 (5 GHz Backbone)
LAN	1 × Multigigabit-Ethernet bis 2,5 GBit/s, 1 × Gigabit-Ethernet (RJ45)
Bedienelemente	Connect-Taste, 2 Statusleuchten
Getestete Firmware	7.28
Leistungsaufnahme	8,3 Watt gemessen
Jährliche Stromkosten	22 € (bei 30 ct pro kWh)
<b>Bewertungen</b>	
Durchsatz im Mesh	⊕⊕
Ausstattung	⊕
Preis	216 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Betondecke getrennt, ein FritzRepeater 3000 mit WLAN 802.11ac – das bisherige Topmodell von AVM.

Als Server für das Messprogramm iPerf 3 verwendeten wir ein MacBook, das über einen Hub mit 2,5-GBit/s-Ethernet an dem Router hing. Als Client kam ein iPad Pro 11" mit Wi-Fi 6 (2 Antennen) zum Einsatz, auf dem die App iPerf 3 Wifi Speed Test (Grundeinstellung: 5 TCP-Streams) lief.

Zunächst verbanden wir es unter Zuhilfenahme eines USB-Hubs per LAN-Kabel mit dem Repeater, um den Backbone-Durchsatz zu ermitteln. Dabei erzielten wir bereits einen guten Upload von 606 MBit/s netto, der Download war 699 MBit/s schnell. Dann wechselten wir den Repeater 3000 durch das neue Modell 6000 aus. Der Upload verbesserte sich auf 758 MBit/s, der Download auf 895. Im nächsten Schritt hängten wir hinter den Kabel-Router mit abgeschaltetem WLAN als Mesh-Master die neue FritzBox 7590 AX, die in drei Bereichen gleichzeitig funken kann und so einen Backbone bereitstellt. Da sie aller-

dings keinen 2,5-GBit-Port besitzt, war die Verbindung zum Mac auf 1 Gigabit begrenzt – was fast schon zum limitierenden Faktor wurde. Mit ihr erreichten wir 849 MBit/s im Upload und im Download 912. Für eine drahtlose Verbindung durch eine Betondecke sind das tolle Werte, wobei die neue Hardware fast ein bisschen enttäuschte mit ihrer „nur“ 20 Prozent besseren Leistung im Download.

### Durch zwei Decken hindurch

Ein iPad, iPhone oder MacBook will man aber nur selten per Kabel mit dem Repeater verbinden, sondern eher per WLAN. Und dies soll im ganzen Haus guten Empfang bieten. Deshalb gingen wir mit dem iPad ein weiteres Stockwerk höher, das ebenfalls auf einer Betondecke aufgebaut wurde. Hier kamen mit dem 6660-AX-Router und dem 3000-AC-Repeater nur 91 MBit/s im Upload und 78 MBit/s im wichtigeren Download an (und zwar im 2,4-GHz-Band), das bremst eine gute Internetverbindung noch aus. Mit dem Repeater 6000 verbesserte sich der Upload auf 196 MBit/s, der Download auf sehr gute 572 MBit/s (5-GHz-Band). Zusammen mit der FritzBox 7590 AX erzielten wir 228 und 588 MBit/s, eine ganz erhebliche Steigerung zur Ausgangslage. Für diesen Einsatzzweck bringt der neue Repeater 6000 eine Verbesserung von 100 bis 600 Prozent!

### Fazit

Wer noch gute Router und Repeater mit WLAN 802.11ac besitzt und bisher mit dem Empfang zufrieden war, braucht nicht unbedingt umzusteigen. Das gilt vor allem dann, wenn die Internetanbindung mit bis zu 100 MBit/s ohnehin der Flaschenhals bleibt. Wenn Sie aber einen neuen Repeater kaufen und die beste WLAN-Abdeckung wollen, dann stellt der FritzRepeater 6000 insbesondere im Zusammenspiel mit einer AX-FritzBox, eine gute Lösung dar. Mit 216 Euro ist er allerdings auch ganz schön teuer und kostet mehr als mancher einfache Router. Für den Betrieb von einem NAS oder anderen zentralen Speichern per verteiltem WLAN holt der FritzRepeater 6000 momentan jedoch das Optimum heraus. (jes)

# Eingaben umbiegen

## Tastatur anpassen – ganz ohne Extra-Tools

Mitunter möchte man die fest vorgegebene Tastaturbelegung verändern. Etwa, um das Editieren von Text zu erleichtern oder um Sonderzeichen auf eine Taste zu legen, die sonst nur mit mehreren Optionstasten erreichbar wären. macOS hat passende Funktionen sogar an Bord, mit denen sich einiges anstellen lässt – bis hin zu kleinen Makros.

Von Thomas Kaltschmidt

Bild: Md mahdi, unsplash.com; Montage: Mac & I





Wer eine externe PC-Tastatur an seinem Mac angeschlossen hat, kennt vermutlich die Optionen in den Systemeinstellungen unter Tastatur/Sondertasten. Damit lassen sich Kombiniertasten umbiegen, zum Beispiel die Windows-Taste als Wahl Taste verwenden und die Alt-Taste als Befehl Taste – so wie man es von der Reihenfolge auf Mac-Tastaturen gewohnt ist. Mehr geht hier aber nicht. Weitergehende Tastenkürzel für einzelne oder alle Apps kennen die meisten Anwender aus dem Bereich „Kurzbeefehle“, zu finden unter „Tastatur“ der Systemeinstellungen. Diese Optionen sind allerdings nicht sonderlich flexibel: Die Kürzel beschränken sich auf die Befehle, die im Menü einer App hinterlegt sind. Auch die Textbausteine unter Tastatur/Text sind nützlich, in ihren Möglichkeiten aber eingeschränkt.

## Keybindings

Mit dem Keybindings-Mechanismus enthält macOS eine wesentlich mächtigere Möglichkeit, Kürzel zum Editieren oder zum Einfügen von Sonderzeichen und Text anzupassen. Obwohl es sie schon seit Anbeginn des Unix-Neuanfangs um die Jahrtausendwende gibt, kennt sie kaum ein Mac-Nutzer. Das könnte damit zusammenhängen, dass es von Apple keine leicht zu bedienende App mit Bedienoberfläche dafür gibt. Auch der lange erhältliche Keybindings-Editor des Drittherstellers BITart Consulting läuft als 32-Bit-Applikation auf aktuellen Systemen nicht mehr.

Beides stellt aber kein großes Problem dar, denn um den ganzen Zauber nachzustellen, brauchen Sie nur einen einfachen Texteditor (wir empfehlen die kostenlose Version des mächtigen BBedit, aber auch der simplere CotEditor aus dem App Store geht, dazu gleich mehr – beide URLs siehe Webcode), eine Textdatei am richtigen Ort und etwas Know-how aus diesem Artikel.

Es gibt genau zwei Orte für so eine Keybinding-Datei. Eine befindet sich von Haus aus im Library-Ordner des Systems unter dem Namen „StandardKeyBinding.dict“. Hier legt Apple das für alle Benutzer gültige Standardverhalten fest. Die andere Datei verwendet man optional. Sie nennt sich „DefaultKeyBinding.dict“ und gehört in den Library-Ordner des Anwenders, genauer gesagt in den Unterordner „KeyBindings“. Sehr

wahrscheinlich gibt es diesen Ordner und die Datei bei Ihnen noch nicht.

Hier definierte Benutzereinstellungen haben Vorrang vor den Standardvorgaben des Systems. Sie sollten Anpassungen immer nur hier vornehmen, niemals in der für das System gültigen Datei. Das wäre auch etwas schwieriger, denn bei der Systemdatei handelt es sich um eine binäre Version einer Dict-Datei.

## Systemdatei begutachten

Dennoch kann es helfen, die Infos in der System-Keybinding-Datei einmal zu begutachten, um einen ersten Eindruck von den verwendeten Aktionen zu bekommen und vielleicht auch Berührungspunkte mit der Thematik zu reduzieren.

Suchen Sie zunächst die Datei im Ordner „/System/Library/Frameworks/AppKit.framework/Versions/C/Resources/“, den Sie am leichtesten öffnen, indem Sie im Finder „Gehe zum Ordner“ aufrufen oder Shift + Command + G drücken. Scrollen Sie nach unten bis zu den Dateien, die mit S beginnen, und kopieren Sie die Datei „StandardKeyBinding.dict“ auf den Schreibtisch, um garantiert nur mit einem Duplikat zu hantieren.

Mit BBEdit lässt sich die Datei direkt öffnen beziehungsweise wandelt die Software sie automatisch um, sodass Sie unmittelbar den enthaltenen XML-Code sehen. In dem

## i kurz & knapp

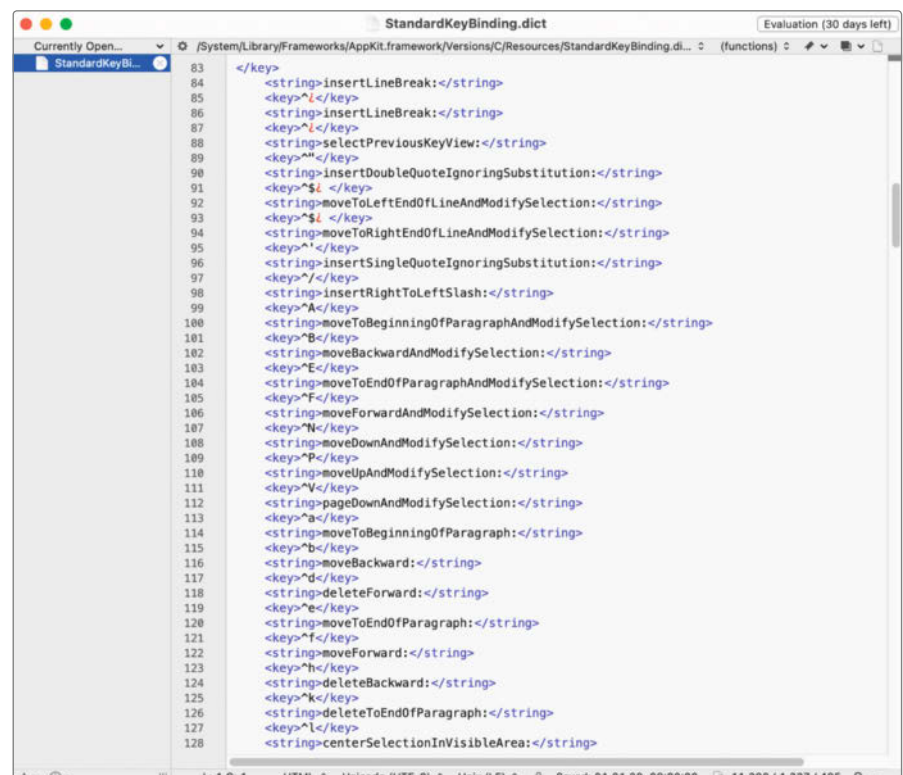
- macOS hat ein paar Tastatur-Optimierungen eingebaut, etwa um Sondertasten umzubiegen, die sind aber alle recht eingeschränkt.
- Keybindings erlauben eine weitergehende Anpassung und Optimierung der Texteingabe.
- Eine GUI bietet Apple dafür nicht, ein Texteditor und etwas Know-how aus diesem Artikel reicht, um zu starten.

Fall können Sie ab dem Abschnitt „Editieren in XML“ weiterlesen.

Versuchen Sie es hingegen mit Apples TextEdit oder im CotEditor, werden Sie nur Hieroglyphen sehen, weil es sich wie erwähnt um die Binärversion einer Dict-Datei handelt. Das kann man aber beheben. Öffnen Sie das Terminal und geben folgenden Befehl ein (noch nicht Return drücken):

```
plutil -convert xml1
```

Nach „xml1“ geben Sie noch ein Leerzeichen ein und ziehen dann die Datei „StandardKeyBinding.dict“ vom Schreibtisch auf das Terminal-Fenster. macOS ergänzt dann den



**macOS enthält eine Standard-Keybinding-datei im Library-Ordner des Systems, die sich für Anregungen anbietet.**

## Sondertasten für Tastenkombis

Sondertaste	Key
Ctrl	^
Shift	\$
Alt	~
Cmd	@
Nummernblock	#

## Interessante Keybinding-Aktionen

Aktion	Info
scrollToBeginningOfDocument:	Springt an den Anfang des Dokumentes
scrollToEndOfDocument:	Springt an das Ende des Dokumentes
centerSelectionInVisibleArea:	Platziert die aktuelle Selektion mittig
quickLookPreviewItems:	Ruft Quicklook für die aktuelle Selektion auf
lowercaseWord:	Wandelt alle markierten Zeichen in Kleinbuchstaben
uppercaseWord:	Wandelt alle markierten Zeichen in Großbuchstaben
moveToRightEndOfLine:	Springt an das rechte Ende einer Zeile
selectParagraph:	Markiert den Absatz, in dem sich der Cursor befindet

Pfad zu der Datei, danach ist der Befehl komplett. Nach Betätigen von Return wandelt er die Datei in eine lesbare XML-Version, die Sie nun in einem Standard-Textprogramm oder im CotEditor öffnen können.

## XML-Struktur checken

Die Datei hat eine einfache Struktur. Es gibt immer ein Key-Element, gefolgt von einem String-Element. Der Key enthält das jeweilige Tastenkürzel, etwa „^a“. Das „^“ steht hier für die Ctrl-Sondertaste. Das String-Element enthält die zugehörige Aktion, in diesem Fall „moveToBeginningOfParagraphAndModifySelection“. Die Aktionen sind relativ selbst erklärend. Wenn Sie sich zum Beispiel in Pages mit dem Cursor mitten in einem größeren Absatz befinden, springt der Cursor mit Ctrl+A an den Anfang des Absatzes – im Unterschied zum Zeilenanfang mit Cmd+Cursoraste links. Die Ergänzung „AndModifySelection“, die es häufiger mal gibt, sorgt

dafür, dass sich mit zusätzlich gedrückter Shift-Taste die Auswahl erweitert, hier also der Text von der Cursorposition des Absatzes bis zum Beginn markiert wird.

In der Liste finden sich zwar bereits dutzende von möglichen Aktionen, aber nicht alle verfügbaren. Diese listet eine Apple-Dokumentation (siehe Webcode). Einen Befehl, um einen Teil des Absatzes von der Cursorposition bis zum Beginn des Absatzes zu löschen, gibt es etwa standardmäßig noch nicht, das soll die erste Praxisübung sein.

## Erste eigene Tastenkombination

Öffnen Sie im Finder den Library-Ordner des Benutzers, indem Sie mit gedrückter Alt-Taste im Menü „Gehe zu“ den dann sichtbaren Eintrag „Library“ wählen. Falls noch nicht vorhanden, erstellen Sie den Unterverzeichnis namens „KeyBindings“ und speichern Sie darin mit BBEdit oder CotEditor eine noch leere Datei mit der Bezeichnung „DefaultKeyBinding.dict“ ab. Beachten Sie die genaue Schreibweise.

Die Struktur in dieser Datei ist sogar etwas einfacher als in der Systemdatei, da sie nicht aus XML bestehen muss. Vorgegeben sind geschweifte Klammern am Anfang „{“ und am Ende des Dokumentes „}“. Dazwischen müssen sich pro Zeile wiederum links ein Key und rechts eine Aktion befinden, getrennt von einem Gleichheitszeichen. Die komplette Datei für das geplante Keybinding sieht dann so aus:

```
{
  "^a" = ("deleteToBeginningOfParagraph:");
}
```

Wir haben bewusst das eben kennengelernte Systemkürzel Ctrl+A zum Springen an den Anfang eines Absatzes gewählt, um zu zeigen, dass Benutzer-Kombinationen tatsächlich Systemaktionen überschreiben können. Damit das Kürzel aktiviert wird, müssen Sie die Textdatei in Ihrem Editor aber erst einmal speichern und das Programm, in dem Sie es nutzen wollen, beenden und neu starten. Für

schnelle Tests eignet sich TextEdit, da das Programm im Nu wieder einsatzbereit ist.

Normalerweise sollte diese Auffrischung nach erneutem Starten mit allen Programmen funktionieren. Sollte ein Kürzel zwar in TextEdit, aber in einem anderen Programm nicht die erwartete Aktion auslösen, loggen Sie sich als Benutzer beim System aus und wieder ein. Es gibt zudem einige wenige Programme, die diese Vorgaben (beziehungsweise Teile davon) ignorieren, da sie eigene Keybindings verwenden, BBEdit etwa selbst oder manche Entwicklungsumgebungen für Programmierer.

Um das neue Kürzel auszuprobieren, geben Sie nun etwas Text in TextEdit ein oder laden ein bestehendes Dokument, platzieren den Cursor in der Mitte eines Absatzes und drücken Ctrl+A. Der Text bis zum Beginn des Absatzes sollte nun entfernt sein.

Zwei Hinweise, um das schnelle Ausprobieren mit der „DefaultKeyBinding.dict“-Datei zu erleichtern:

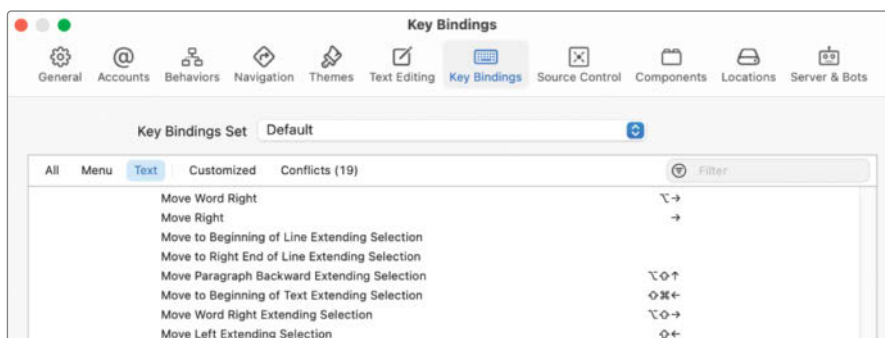
1. Um eine Kombination zu deaktivieren, müssen Sie die Zeile nicht löschen. Es reicht, diese auszukommentieren, indem Sie an den Anfang einer Zeile zwei Schrägstriche platzieren (//).
2. Mehrere Zeilen kommentieren Sie effizienter, indem Sie an den Anfang eines solchen Blockes „/\*“ und am Ende des Blockes „\*/“ einfügen, jeweils in einer neuen Zeile. Das kennt man so aus vielen Programmiersprachen – genauso wie das Semikolon am Ende einer Key/Aktion-Kombination.

## Kryptische Sonderzeichen

Am besten lernt man den Umgang mit den Keybindings und ihren Möglichkeiten durch einige Übungen kennen. Nehmen wir an, Sie wollen das Trademark-Zeichen häufiger einfügen. Wenn Sie es auf dem Standardweg eingeben wollen, müssen Sie erst einmal das zugehörige kryptische Tastenkürzel wissen. Dazu öffnen Sie am besten die Tastaturübersicht rechts in der Menüleiste unter der Eingabequelle, im Normalfall das deutsche Flaggen-Icon. Sollte dieses nicht sichtbar sein, öffnen Sie die Rubrik „Tastatur“ in den Systemeinstellungen und setzen im Bereich „Eingabequellen“ den Haken bei „Eingabequellen in der Menüleiste anzeigen“.

Das Fenster der Tastaturübersicht können Sie an den Rändern größer ziehen, wenn Sie mögen, es zeigt eine virtuelle Tastatur. Drü-

**Die Apple-Entwicklungsumgebung Xcode enthält seine eigenen Keybindings.**



cken Sie Sondertasten wie Shift oder Alt, zeigt das Keyboard dynamisch die Sonderzeichen, die man über die Tasten erreichen kann. Das Trademark-Zeichen liegt demnach auf der Taste „D“, wenn man zugleich Shift und Alt gedrückt hält. Soll es für ein Projekt schneller nur durch Drücken von Shift und der F1-Taste erscheinen, tippen Sie dieses Keybinding in die Datei:

```
{
  "$\UF704" = ("insertText:", "™");
}
```

Mit „\$“ haben wir die Shift-Taste ergänzt, damit das Kürzel sich nicht mit anderen Standard-F1-Funktionen beißt, die man gerne direkt benutzt. Eine Funktionstaste wählt man mit einer speziellen Sequenz aus, es gibt viele weitere (siehe Tabelle). „\UF704“ steht für die F1-Taste, die F12-Taste erreichen Sie entsprechend mit „\UF715“. Als entscheidende und übrigens sehr vielfältige Aktion kommt dann „insertText:“ zum Einsatz, gefolgt von einem Komma und dem einzufügenden Text,

nämlich dem „™“-Zeichen, innerhalb von Anführungszeichen.

## Emojis und Symbole

Das Einfügen von Text funktioniert auch wunderbar für Zeichen, für die es keine Tastenkombination auf dem Keyboard gibt, etwa Emojis oder Symbole. Die Übersicht für solche Zeichen öffnen Sie im Menüleisten-Icon der Eingabequellen unter „Emoji und Symbole einblenden“. Ein Beispiel für ein Smiley über die Tastenkombi Ctrl-1 sieht wie folgt aus:

```
{
  "^1" = ("insertText:", "😄");
}
```

## Textbausteine und Signaturen

Die „insertText:“-Aktion eignet sich ebenso für mehrere Zeichen, eine Grußformel über Kombi Ctrl-2 können Sie so hinterlegen:

```
{
  "^2" = ("insertText:", "Mit freundlichen  
Grüßen");
}
```

Da die Aktion auch mit mehreren Zeilen klar kommt, lassen sich somit ganze Textbausteine erstellen. Sie müssen einfach an den gewünschten Stellen innerhalb der Anführungszeichen Absätze einfügen, in diesem Beispiel hinter der Grußfloskel:

```
{
  "^3" = ("insertText:", "Mit freundlichen Grüßen  
Ihr Fred Feuerstein");
}
```

Dabei sollten Sie auf Leerzeichen Acht geben, denn diese werden mit ausgegeben. Das lässt sich aber auch bewusst einsetzen, zum Beispiel, um Einrückungen zu erzielen.

Gerade bei vielen Textbausteinen kann es eine gute Idee sein, diese auf die Nummertasten des Ziffernblocks zu legen, sofern Sie über eine erweiterte Tastatur verfügen. Diese erreichen Sie mit der Raute. Am besten verwenden Sie eine Tastenkombination mit Ctrl wie oben, damit die Zahlen regulär zugänglich bleiben. Der Key lautet dann etwa „^#0“. Mit weiteren Sondertasten erhöhen Sie die mögliche Auswahl jeweils um zehn zusätzliche Kombinationen.

## Absatz unter Cursor markieren

Ein praktischer Helfer kann auch das Selektieren eines ganzen Absatzes sein. Das geht

mit der Aktion „selectParagraph“ und einer Tastenkombi schneller, als das Wort mit mehreren Cursorbewegungen und der Shift-Taste zu markieren:

```
{
  "^#1" = ("selectParagraph:");
}
```

Die Aktion sorgt dafür, dass jeweils aktive Programm beim Drücken von Ctrl+1 auf dem Nummernblock den gesamten Absatz, in dem sich der Cursor gerade befindet, markiert.

Analog funktioniert das auch nur mit der aktuellen Zeile, in der sich der Cursor befindet:

```
{
  "^#2" = ("selectLine:");
}
```

## Kleine Makros

Sie können auf ein Tastenkürzel auch mehrere Aktionen legen, diese müssen nur mit einem Komma voneinander getrennt sein. Nehmen wir an, Sie wollen einen Textbaustein einfügen und danach den Cursor direkt wieder an den Anfang dieses eingefügten Absatzes platzieren, dann sieht das so aus:

```
{
  "\UF704" = ("insertText:", „Stück Papierrollen  
in Regal 15, Fach 2, Raum 2, verfügbar.“,  
"moveToBeginningOfParagraph:");
}
```

Mit mehreren Aktionen auf einer Taste steigt natürlich auch die Fehleranfälligkeit. Schon ein vergessenes Anführungszeichen oder ein kleiner Schreibfehler sorgt dafür, dass die gesamte Befehlskette nicht funktioniert. Im Normalfall passiert dann einfach gar nichts, eine Fehlermeldung erscheint nicht. Dann sollten Sie die Aktionen zerlegen und Stück für Stück ausprobieren, um den Fehler zu finden.

## Unterm Strich

Die Keybindings sind mangels Bedienoberfläche keine besonders Apple-typische, aber eine durchaus effiziente Methode, die Tastatur nach den eigenen Wünschen zu optimieren. Wer sich ein wenig damit beschäftigt, kommt schnell voran. Je nach Vorhaben könnten Sie sogar mehrere solche Keybindings-Textdateien anlegen und durch Austauschen im Library-Ordner umschalten. Denken Sie an den Neustart der Programme. (thk)

## Keys einiger Spezialtasten im Überblick

Taste	Key
F1:	\UF704
F2:	\UF705
F3:	\UF706
F4:	\UF707
F5:	\UF708
F6:	\UF709
F7:	\UF710
F8:	\UF711
F9:	\UF712
F10:	\UF713
F11:	\UF714
F12:	\UF715
Nach oben Pfeil	\UF700
Nach unten Pfeil	\UF701
Nach links Pfeil	\UF702
Nach rechts Pfeil	\UF703
Insert	\UF727
Delete	\UF728
Pos1/Home	\UF729
End	\UF72B
Pause	\UF732
Backspace	\U0008
Tab	\U0009
Escape	\U001B
Return	\U000D
Page Up	\UF72C
Page Down	\UF72D
Print Screen	\UF72E
Scroll Lock	\UF72F
Pause (Windows-Tastatur)	\UF730



# Ein Display für alles

## Fünf hochauflösende Monitore mit USB-C-Anschluss und Dock

Aktuelle Displays zeigen ein scharfes Bild und verwandeln sich mit einem einzigen USB-Kabel zur Dockingstation für MacBooks. Aber auch anderen Macs und sogar iPads verhelfen sie zu einer erweiterten Arbeitsfläche. Was taugen aktuelle USB-C-Displays?

Von Benjamin Kraft und Holger Zelder



Die günstigsten  
Angebote im  
Preisvergleich  
bei heise.de

Dieser Artikel ist zuerst in c't 11/2021 erschienen. Wir haben das Testfeld geändert und statt der reinen 4K-Monitore Dell P2712Q, Lenovo ThinkVision T32P-20 und Samsung S32AM700 die beiden Curved-Displays Dell C3422WE und Eizo 3895EV aufgenommen. Außerdem haben wir an vielen Stellen Details ergänzt, etwa zu Night Shift, dem Zusammenspiel mit dem iPad sowie den Vergleich zu den Apple-Displays.

**U**nterwegs genügt meist das Display des kleinen, leichten Notebooks wie dem MacBook Pro oder Air. Doch am Schreibtisch im Büro oder Homeoffice darf die Bildschirmfläche gern größer ausfallen.

Mit einem USB-C-Kabel dockt der mobile Rechner am großen, hochauflösenden Monitor an, an dem bereits eine Tastatur, eine Maus und vielleicht noch eine Backup-SSD hängen, und verwandelt das Set im Handumdrehen in eine ergonomische Arbeitsumgebung. Bonus: Der Schreibtisch bleibt von zusätzlichen Kabeln verschont, weil Display- und USB-Daten über eine Strippe laufen, die im Gegenzug auch die Stromversorgung des Mobilrechners übernimmt.

Der USB-C-Anschluss steckt inzwischen in vielen neuen Monitoren, darunter gibt es auch viele ultrahochauflösende Displays mit 4K-Auflösung.

### Testfeld

Wir haben fünf Monitore mit Listenpreisen zwischen 449 und 1784 Euro ins Labor geholt. Die tagesaktuellen Preise finden Sie im Heise Preisvergleich via QR-Code.

Mit Dells C3422W und dem EV3895 von Eizo sind zwei extrabreite, gebogene Displays mit Seitenverhältnissen von 21:9 respektive 24:10 im Testfeld. Die drei anderen, HPs U28, LGs Ultrafine 32UN880-B und der

Bild: VrutWeerasooriya, unsplash.com



## kurz & knapp

- Monitore mit USB-C-Eingang nehmen über ein einziges Kabel Videosignale und Daten vom Mac auf.
- Im Gegenzug laden sie angeschlossene MacBooks per Power Delivery.
- An einen im Display eingebauten Hub kann man Peripherie wie Maus und Tastatur anschließen und manchmal sogar mit mehreren angeschlossenen Rechnern teilen.
- Bei 4K-Auflösungen muss man sich zwischen einer schnellen Übertragungsrate und einer flüssigen Bildwiedergabe entscheiden.

Brilliance 329P1H von Philips, besitzen gerade Panels und nutzen das Seitenverhältnis 16:10, auf das auch Apple in den iMacs setzt.

Die Monitore von HP, LG und Philips zeigen jeweils eine 4K-Auflösung mit  $3840 \times 2160$  Pixeln. Bei diesen Displays zeigt macOS auf Wunsch auch eine Retina-Auflösung an, bei denen es Inhalte vergrößert und mit einer vielfachen Pixelzahl zeichnet. Texte, aber auch Icons wirken so deutlich schärfer. Dafür passen weniger Inhalte auf die Arbeitsfläche.

Die beiden gebogenen Displays bieten eine extrabreite Darstellung (Wide Quad High Definition, kurz WQHD respektive UWQHD). Die Auflösung ordnet sich mit  $3440 \times 1440$  respektive  $3840 \times 1600$  Pixeln zumindest in der Vertikalen unterhalb von

4K ein, bietet aber in der Breite deutlich mehr Platz als beispielsweise ein normales Display mit Full-HD-Auflösung. Solche Displays empfehlen sich beispielsweise für Videoprojekte mit langen Spuren oder drei große Textdokumente (DIN A4) nebeneinander. Dementsprechend kann ein extra-breiter Monitor zwei kleinere, nebeneinanderstehende Displays ersetzen.

Der kleinste Monitor in diesem Test mit einer Bilddiagonale von 28 Zoll stammt von HP, die Modelle von LG und Philips sind je 32 Zoll groß. Die Displays von Dell und Eizo messen 34 und 37,5 Zoll in der Diagonalen. Einen iMac mit diesen Maßen gibt es bislang von Apple nicht, dafür können die Testkandidaten der Pixeldichte der 5K-Auflösung der aktuel-

len iMacs nicht das Wasser reichen. Der Unterschied fällt mit bloßem Auge auf, wenn man sehr nah vor den Displays sitzt.

Alle Displays haben reflexionsarme, matte Panels und decken den sRGB-Farbraum voll ab. Den größeren DCI-P3-Farbraum, der bei professioneller Bildbearbeitung eine Rolle spielt und von allen aktuellen MacBook- und iMac-Displays angezeigt wird, unterstützen nur HPs U28 und LGs 32UN880-B. Der 32P1H von Philips deckt den ähnlich großen, aber im Spektrum verschobenen Farbraum Adobe RGB zumindest teilweise ab. Besonders starke Kontraste und den hohen Dynamikumfang von HDR-Fotos und Filmen zeigen im Testfeld nur die Monitore von HP und LG.

### Ausstattung und Lieferumfang

Die Testgeräte haben allesamt erfreulich viele Signaleingänge neben der USB-C-Buchse. Dieses Multitalent schickt über sein verdrehbares Kabel USB-Daten und das Bildsignal und versorgt ein angeschlossenes Notebook mit Energie. Das Spektrum reicht von 60 Watt Ausgangsleistung bei LG bis 90 Watt bei Philips. Für ein MacBook Pro respektive Air mit 13 Zoll genügen die 60 Watt. Bei einem MacBook Pro mit 15 oder 16 Zoll sollten es zum gleichzeitigen Laden im Betrieb 85 bis 90 Watt sein.

Über den USB-C-Port lassen sich auch iPads mit USB-C am Monitor anschließen. Der Monitor spiegelt dann meist die Inhalte des Tablet-Bildschirms. Nur wenige iPad-Apps, etwa iMovie, Luma Fusion oder MindNode, zeigen an einem externen Display etwas anderes an und nutzen den großen Monitor dann beispielsweise für die Filmvorschau.

Zusätzlich bringen alle Kandidaten einen DisplayPort und mindestens einen HDMI-2.0-Eingang mit, sodass man auch einen

Desktop-Mac, einen PC oder ein Apple TV anschließen und zwischen den Quellen umschalten kann.

Ein USB-Hub mit den konventionellen, rechteckigen USB-A-Buchsen etwa für Tastatur und Maus ist ebenfalls bei allen mit an Bord. LG gibt seinem Display zwei Ports mit, bei HP sind es drei, bei Dell, Eizo und Philips vier. Die letztgenannten tragen die Buchsen gut erreichbar entweder unten oder seitlich im Rahmen, sodass man bequem einen USB-Stick oder ein iPhone anstecken kann, ohne hinter den Monitor zu krabbeln. Je ein Gigabit-Ethernet-Port findet sich außerdem noch an den Monitoren von Philips, Dell und Eizo.

Die beiden extrabreiten Monitore von Dell und Eizo bieten einen Picture-by-Picture-Modus (PbP), der das Bild zweier angeschlossener Rechner gleichzeitig nebeneinander anzeigt. HPs U28 beherrscht einen Picture-in-Picture-Modus (PiP), blendet also auf Wunsch das Bild einer zweiten Signalquelle als kleines Fenster im Hauptbild ein.

Die Monitore von Dell, Eizo und LG haben außerdem eine KVM-Funktion: Hat man etwa

ein MacBook per USB-C an den Monitor angeschlossen und betreibt gleichzeitig einen Mac mini per HDMI und USB daran, lassen sich ans Display angeschlossene Peripheriegeräte mit beiden Computern teilen. Eine Festplatte, ein USB-Stick oder eine SSD lassen sich so theoretisch auch mit mehreren Rechnern nutzen. In der Praxis sollte man das mit Vorsicht genießen: Ist ein Laufwerk an den Monitor angeschlossen, muss man diesen stets zuvor am Mac auswerfen, bevor man die Schnittstelle dem anderen Rechner zuweist. Bei den meisten Herstellern weist man die USB-Ports in den Monitoreinstellungen einem geteilten Signaleingang zu, bei LG klappt das per Software. All diese Spezialitäten können Apple Displays nicht bieten.

### Schnelles USB vs. flüssige Darstellung

Zwar geben alle Hersteller an, dass mindestens zwei der USB-Ports USB 3.1 beherrschen, doch ist das doppelt ungenau. Zum einen meinen sie mit einer Ausnahme damit USB 3.1 Gen 1, was nichts anderes als USB 3.0

## Dell C3422WE

Das breite, gebogene Panel residiert sicher auf seinem silberfarbenen Kunststoffstandfuß. Der 900 Euro teure C3422WE lässt sich leicht mit zwei Händen verstellen, schwingt bei Berührung aber noch eine Weile nach. Unter seinem dünnen schwarzen Bildschirmrahmen ragt eine Lautsprecherleiste

mit mehreren Knöpfen heraus. An dem Teams-zertifizierten Monitor lassen sich darüber Anrufe annehmen oder per Flüstertaste das Mikrofon stummschalten. Auch die Lautstärke der recht dünn klingenden Boxen kann man in Teams oder macOS schnell verstellen, ohne in die Tiefen des Monitor-

menüs abzutauchen. Das steuert sich wiederum über den rückwärtigen Joystick-Knubbel gut.

Praktisch: Für Videokonferenzen ist eine Full-HD-Webcam mit Mikro eingebaut, die mit einem Druck darauf herausfährt. Anders als bei der Kamera von Philips war die Bildqualität besser als die der in den meisten Macs eingebauten Kameras und beinahe mit einer externen Webcam zu vergleichen.

Ungewöhnlich: An der Unterkante befinden sich ein Kopfhörer-Anschluss und zwei USB-Ports (Typ-A und Typ-C), von denen Letzterer auch ein iPhone oder iPad mit bis zu 15 Watt laden kann.

Das gekrümmte Display lässt sich auch auf einen Meter Entfernung gut überblicken, sodass man Schnittprojekte mit langen Timelines gut abbilden kann. Über die PbP- und PiP-Funktionen kann man zwei Quellen gleichzeitig anzeigen.

Mit 3440 x 1440 Pixeln lieferte der C3422WE die niedrigste Auflösung im Test. Obwohl der Monitor keine Retina-Auflösung bietet, gelang ihm die Darstellung gut, wenn auch nicht so scharf wie bei der Konkurrenz. Das IPS-Panel zeigte Farben im sRGB-Farbraum. Die Ausleuchtung war zu den Rändern schlechter als in der Mitte.





## Eizo EV3895

Mit 37,5 Zoll ist der Eizo-Monitor der größte, breiteste und mit 1784 Euro teuerste im Testfeld. Das Display lässt sich gut verstellen und schwingt bei Berührung nur kurz nach. Sein schmal eingefasstes Panel zeigt 3840 × 1600 Bildpunkte, was 111 dpi entspricht. In der Breite wären das so viele Pixel wie bei einem 4K-Display, in der Höhe sind es deutlich weniger. Das ist nicht nur beim Videoschnitt praktisch oder um mehrere Fenster nebeneinander auf den Schirm zu holen. Am EV3895 lassen sich auch bis zu drei Quellen gleichzeitig im Picture-by-Picture-Modus nebeneinander im Blick behalten. Über die eingebaute KVM-Funktion können sich alle an den USB-Hub angeschlossenen Geräte wie Maus, Tastatur und Webcam oder Laufwerke von mehreren Macs nutzen lassen, solange diese auch an einem Upstream-Port hängen. Die USB-Downstream-Ports sind mit dem Kopfhöreranschluss gut erreichbar an der linken Seite angebracht. Neben einem Gigabit-Ethernet-Port stecken zwei recht dünn klingende Lautsprecher im Monitor. Eine eingebaute Webcam gibt es nicht.



Die Krümmung fiel geringer aus als bei dem Monitor von Dell, der große Schirm lässt sich gerade noch bequem ohne Verrenkungen überblicken. Obwohl der EV3895 nur den sRGB-Farbraum beherrscht, war die Farbdarstellung im Labor hervorragend.

Sein Kontrast war mit 833:1 gut, aber der niedrigste im Testfeld. Allerdings zeigte sich der Eizo aus der Diagonalen recht blickwinkelabhängig. Auch geriet die Ausleuchtung an den Rändern deutlich schlechter als im Zentrum.

mit maximal 5 GBit/s bedeutet (siehe Kasten auf S. 42). Nur das Philips-Display hat USB 3.1 Gen 2 an Bord und könnte Daten im Idealfall also mit bis zu 10 GBit/s (etwa 1 GByte/s) übertragen.

Zum anderen gilt das nur, wenn man das Display nicht mit voller 4K-Auflösung und 60 Hz Bildwiederholfrequenz betreibt. Ansonsten reicht nämlich die Bandbreite am Hub nur noch für USB-2.0-Geschwindigkeit; die maximale Datenrate sinkt in diesem Modus auf 480 MBit/s, also rund 53 MByte/s. Wer auf schnellere Datentransfers angewiesen ist, kann sie im Bildmenü für den Hub aktivieren; dann sinkt allerdings gleichzeitig die maximale Bildrate bei 4K auf 30 Hz. Das mag zum Filme gucken noch genügen, zum Arbeiten jedoch nicht: Bei dieser Bildwiederholfrequenz ruckeln bewegte Objekte sichtbar, etwa der Mauszeiger oder ein über den Desktop gezogenes Fenster. Das Apple Pro Display XDR überträgt die volle 6K-Auflösung mit 60 Hz über Thunderbolt, sodass nichts ruckelt. Dafür liegt an den eingebauten USB-C-Ports nur USB 2.0 an.

Auf per HDMI oder DisplayPort angeschlossenen Displays gibt es diese Probleme

matik nicht, da dessen Bildsignale unabhängig von den USB-Daten übertragen werden.

Sollen Hub und Anzeige ungebremsamt laufen, müssen USB- und Bildsignale über separate Verbindungen zugeliefert werden. Weil keiner der 4K-Schirme einen zweiten USB-C-Eingang besitzt, müssen die Videosignale auf einen anderen Eingang wie HDMI oder DisplayPort umziehen. Übrigens spendieren nur Dell und Philips eine USB-A-Strippe für Nutzerinnen und Nutzer, die den USB-Hub an eine rechteckige Typ-A-Buchse

ihres Rechners anschließen wollen oder müssen.

Nur Eizo und Philips liefern Kabel für sämtliche Schnittstellen ihrer Monitore mit. Dell, HP und LG erlauben immerhin eine gewisse Anschlusswahl und legen neben einem USB-C- noch ein DisplayPort-Kabel in den Karton.

### Gutes Bild, mäßiger Ton

Eine Webcam mit unterschiedlicher Bildqualität samt Mikrofon für Videokonferenzen

**Die 2-Megapixel-Webcam des Philips 329P1H verschwindet bei Nichtgebrauch im Rahmen.**



steckt nur in den Testkandidaten von Dell und Philips. Dell, Eizo, LG und Philips bauen Lautsprecher in ihre Monitore ein, die allerdings nur als Notnagel taugen – sie klingen entweder blechern, mittenbetont oder beides. Mit Desktop-Boxen oder den im iMac eingebauten Lautsprechern können sie nicht mithalten.

Alle Teilnehmer des Tests außer Eizo haben eine Kopfhörerbuchse, deren Ausgabequalität allerdings überraschend unterschiedlich ausfällt. HP liefert eine mit 0,3 Volt sehr geringe maximale Ausgangsspannung – daran klingen Kopfhörer mit mehr als 80 Ohm Impedanz möglicherweise selbst bei voller Lautstärke zu leise. Bei LG liegen hingegen bis zu 1,7 Volt an. Der Philips-Monitor befindet sich mit 0,6 Volt dazwischen, doch bei ihm nimmt der Klirrfaktor stark zu, sobald die Lautstärke per Monitormenü auf über 60 gestellt wird. Das kann bei höherer Lautstärke zu verzerrtem Ton führen.

Das Gerät von HP hat keine Lautstärkeregelung im Bildmenü – man muss sie also per Softwaremixer des Betriebssystems regeln.



**Der Klemmfuß von LGs 32UN880 spart Platz, der Ständer bietet umfangreiche Einstellmöglichkeiten und dient gleichzeitig zur Kabelführung.**

Das klappt mit Windows systemweit, bei macOS muss man den Pegel stattdessen in jeder Anwendung einzeln steuern – vergisst man dies, wird es laut.

#### Ergonomie

Damit der Rücken auch bei längerer Bildschirmarbeit nicht schmerzt, soll sich der

Monitor an die Sitzposition der davorsitzenden Person anpassen, nicht umgekehrt. Dazu muss sich das Display mindestens neigen und in der Höhe verstellen lassen.

Will man der Kollegin oder dem Kollegen am Nachbartisch etwas auf dem Monitor zeigen, benötigt der Schirm eine seitliche Dreh- oder Schwenkfunktion. Und wer viel mit Texten arbeitet, schätzt es, die Anzeige

## HP U28

Kantig und silbern bringt der U28 (449 Euro) einen gewissen Chic auf den Schreibtisch. Anders als bei Dell bestehen Fuß und Ständer aus Metall. Die mechanischen Einstellmöglichkeiten funktionieren vorbildlich leichtgängig. Der Bildschirm dreht sich nicht, wie bei anderen Geräten auf dem Fuß oder mit dem Hals, stattdessen schwenkt er an einem Scharnier zur Seite oder in die Höhe, was gut funktioniert.

Mit bis zu 400 cd/m<sup>2</sup> bot der Schirm die höchsten Helligkeitsreserven im Test; er unterstützt Hochkontrastinhalte nach dem VESA-Standard DisplayHDR 400. Der Kontrast war mit 949:1 der niedrigste im Vergleich. In dem ab Werk eingestellten Preset „Photography (P3 D65)“ zeigte das Display satte Farben, aber das schwächste Grün der P3-fähigen Geräte, das nur knapp besser als bei sRGB ausfiel.

Dass das Panel seine Bildwiederholfrequenz zwischen 40 und 60 Hz dynamisch von der Grafikkarte übernimmt, dürfte für die meisten Nutzer weniger relevant sein als der Picture-in-Picture-Modus, der auf Wunsch das Bild eines zweiten Rechners als bis zu 30 × 17 Zentimeter großes Fenster im Hauptbild einblendet. Die zahlreichen nach hinten



gerichteten Anschlüsse an der Rückseite sind gut erreichbar, aber recht dicht übereinander angeordnet. Für die Line-out-Buchse,

an die man Kopfhörer oder Boxen anschließt, gibt es im Monitormenü keine Lautstärkeregelung, was am Mac stört.

## LG UltraFine 32UN880

Der Fuß des UltraFine-Displays steht nicht auf der Tischplatte, sondern klemmt sich platzsparend daran. Für Tische mit Kabelschacht eignet sich die Klemmhalterung wegen ihrer Montagetiefe allerdings nicht. Tauscht man den vormontierten Fuß gegen eine mitgelieferte Konterplatte, kommt bei Bürotischen mit Ausschnitt für die Kabeldurchführung ein Anbringen durch diese Öffnung infrage. Neben Drehung, Neigung und Pivot lässt sich das Display vor- und zurückbewegen und in der Höhe verstellen. Praktisch: Strom- und Monitorkabel kann man durch den Ständer fädeln, sodass sie kaum noch stören.

LG stellt für den 700 Euro teuren Monitor ein umfangreiches Softwarepaket für macOS und Windows zum Download (siehe Webcode) bereit: Das LG Calibration Studio misst in Verbindung mit einem aktuellen Colorimeter von Datacolor oder X-Rite den Schirm ein, OnScreen Control unterteilt ihn in Zonen oder aktiviert anwendungsabhängige Profile. Das Tool Dual-Controller funktioniert

(auch am Mac) wie ein Quasi-KVM: Es ermöglicht, mit Maus und Tastatur des Hauptrechners weitere Computer im selben Netzwerk zu steuern, auf denen der Client ebenfalls läuft, als handle es sich um ein Multi-Monitor-System. Es genügt, die Maus über den Displayrand des Hauptrechners in den danebenstehenden Bildschirm des zweiten

Rechners zu bewegen. Der 32UN880 erzielt einen mittleren Kontrast von 1073:1 und strahlt mit bis zu 370 cd/m<sup>2</sup>. Hochkontrastinhalte stellt er nach dem TV-Standard HDR10 dar. Der DisplayPort entspricht der aktuellen Generation 1.4. Die eingebauten Lautsprecher klingen zwar gut, ersetzen aber keine externen Speaker.



## Philips Brilliance 329P1H

Schwarz in Schwarz steht der wuchtig wirkende 329P1H auf seinem riesigen Fuß und kostet 700 Euro. Nach Berührungen wackelt das Display länger nach.

Für anschlussarme MacBooks wirkt das Display wie eine Oase. Es bringt neben den Signaleingängen und USB-Anschlüssen auch einen Gigabit-Ethernet-Port mit. Der Hub überträgt USB-Daten mit bis zu 10 GBit/s, zeigt dann 4K-Auflösung aber mit maximal 30 Hz. Mit 60 Hz schaltet der Hub auf USB 2.0 zurück; bei großen parallelen Datentransfers kann die Bandbreite, die sich alle angeschlossenen USB-Geräte inklusive Ethernet-Verbindung teilen, zum Flaschenhals werden. DisplayPort- und USB-C-Eingang nehmen Bildsignale nach DisplayPort 1.4 an.

Aus dem oberen Rahmen fährt bei Bedarf eine 2-Megapixel-Webcam heraus, die zwei Mikrofone für Videotelefonie eingebaut hat. Die Bildqualität bleibt aber hinter der in MacBooks und iMacs verwendeten FaceTime-Kameras zurück. Wer den Monitor an einen Windows-PC anschließt, profitiert von den eingebauten IR-Sensoren, über die man sich mittels Windows Hello anmelden kann. Am Mac lässt sich diese Funktion nicht nutzen.

Anwesenheitssensor, Umgebungslichtsensor und etwas dumpf klingende Lautsprecher runden die Ausstattung ab. Soll das MacBook über Nacht am USB-C-Port laden, muss man den USB-Standby-Modus aktivieren. Sonst knipst der Monitor im Ruhezustand die Stromversorgung aus. Das Display zeigt mit Werkseinstellungen satte Farben. Zu den Seiten fällt die Leuchtdichte ab, die Uniformity-Einstellung, die die Helligkeitsverteilung angleichen soll, verschlimmert die Situation.





ins Hochformat zu drehen; die Hersteller sprechen auch vom Porträt- oder Pivot-Modus. Bei manchen Geräten klappt die Drehung sogar in beide Richtungen.

Zum Vergleich: Apples iMacs lassen sich nur neigen, aber weder schwenken oder drehen noch in der Höhe verstellen. Auch einen Pivot-Modus gibt es nicht. Umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten bietet nur Apples teures Pro Display XDR (siehe Test in Mac & i Heft 1/2020, S. 60), aber auch nur, wenn man den ebenfalls teuren Standfuß dazu kauft.

Die meisten Kandidaten schlagen sich in puncto Einstellmöglichkeiten gut bis sehr gut. Positiv sticht LGs 32UN880 hervor, der sich mit seinem Ergo-Ständer besonders flexibel einstellen lässt.

Der kleine Fuß von LGs 32UN880 spart Platz, da man ihn festklemmt. Er bietet um-

fangreiche Einstellmöglichkeiten und dient gleichzeitig zur Kabelführung.

### Helligkeit und Blaulichtfilter

Selbstverständlich hat auch die Darstellung einen erheblichen Einfluss auf das Wohlbefinden vor dem Schirm. Das beginnt bei der Helligkeit: Zwar gelten bei normaler Bürobeleuchtung 120 cd/m<sup>2</sup> als ergonomisch, doch muss die Hintergrundbeleuchtung genug Reserven bieten, um umliegende Lichtquellen zu überstrahlen. Andererseits darf sie in dunkleren Umgebungen die Augen nicht mit zu hoher Helligkeit überfordern.

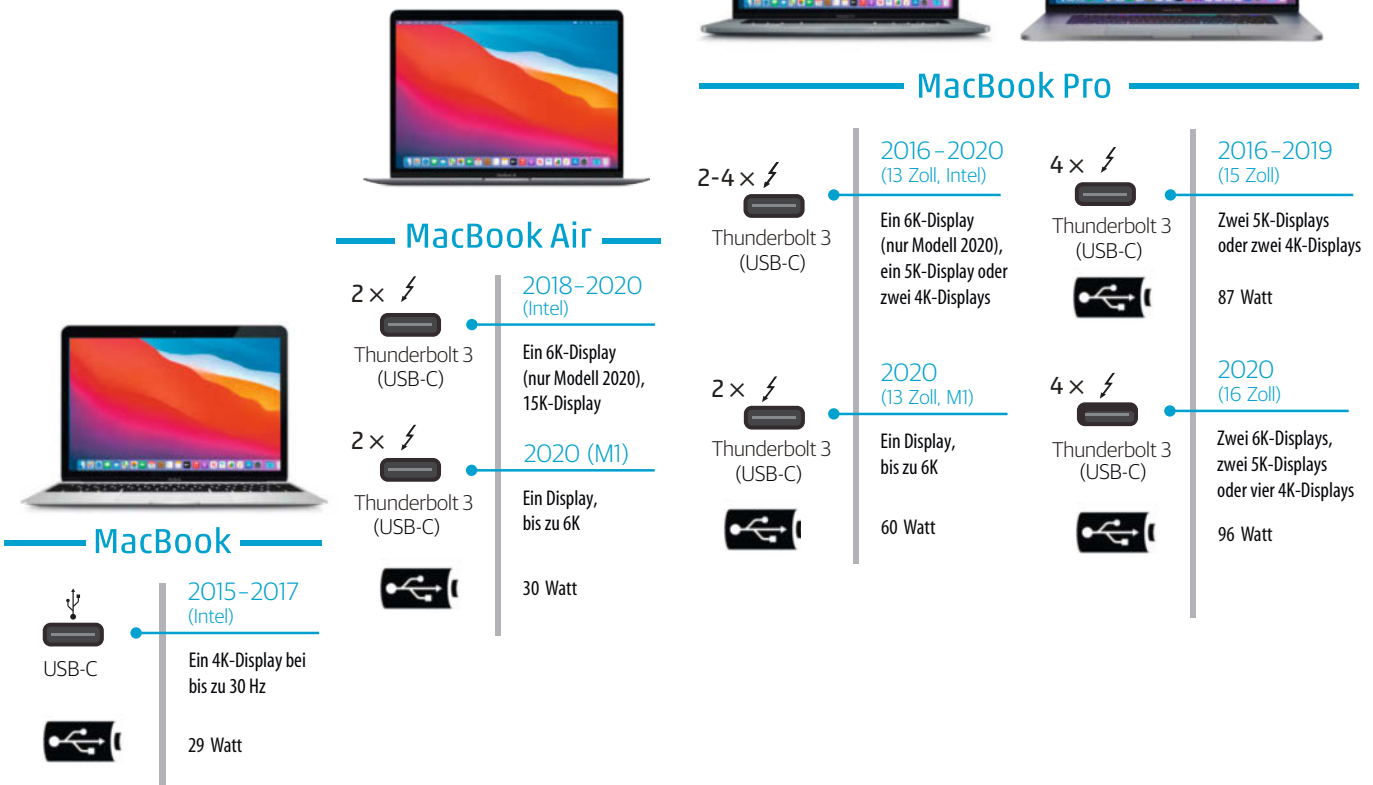
Durchweg bleibt Dells C3422WE am dunkelsten: Er lässt sich auf 30 cd/m<sup>2</sup> herunterregeln, schafft bei voller Helligkeit aber keine

228 cd/m<sup>2</sup> – die Konkurrenten leuchten voll aufgedreht mit mindestens 300 cd/m<sup>2</sup>, HP strahlt mit knapp 400 cd/m<sup>2</sup>. Zum Vergleich: Die Displays von iMac und MacBook Pro strahlen mit bis zu 500 cd/m<sup>2</sup>.

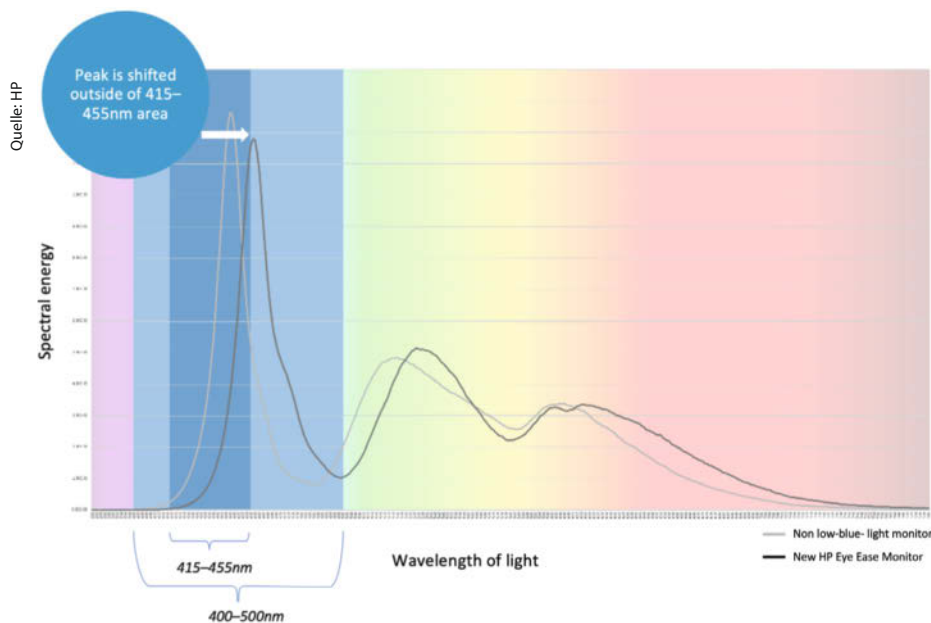
Alle Displays leuchteten in der Mitte heller als am Rand. Bei Eizo, Dell, LG und Philips war der Effekt auf großflächig gleichfarbigem Bildinhalt unübersehbar. Im Office-Einsatz stört das weniger, wohl aber bei der Bildbearbeitung.

Zusätzlich kann ein elektronischer Blaulichtfilter die Augen schonen; er lässt sich bei fast allen Testgeräten zuschalten. Allerdings verursacht er meist einen Gelbstich. HP nutzt keinen Blaulichtfilter, sondern verschiebt das gesamte Farbspektrum ein wenig zu höheren Wellenlängen und vermeidet so den Gelbstich in Weiß. Damit will

## USB-C-Anschlüsse bei Macs



= Aufladen über Power Delivery, \*abhängig von installierter Grafikkarte



HPs Eye Ease soll die Augen schonen, ohne Farben zu verfälschen, indem es das gesamte Farbspektrum zu den größeren Wellenlängen verschiebt (dunkle Linie).

man den vermeintlich belastenden Blauanteil im weißen Licht umgehen. Hat ein Monitor keinen Blaulichtfilter eingebaut, lässt sich dieser am Mac per Software aktivieren. Die Funktion „Night Shift“ reduziert ebenfalls den Blauanteil des Bildsignals und verändert die Farbtemperatur je nach Tageszeit. Allerdings ist sich die Wissenschaft nach wie vor nicht einig, wie sehr blaues Licht die Augen belastet.

Ansonsten ähneln sich die Kandidaten in Sachen Bildqualität stark. Kein Wunder, denn die Displays nutzen IPS-Panels. So



## Mac mini

- 2 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
2017  
(21,5 Zoll, Intel)  
Ein 5K-Displays oder zwei 4K-Displays
- 4 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
2017–2019  
(21,5, 4K, Intel)  
Ein 5K-Displays oder zwei 4K-Displays
- 2 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
2021  
(24 Zoll, M1)  
Ein Display, bis zu 6K

## iMac

- 4 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
2017–2019  
(27 Zoll, 5K Intel)  
Ein 6K-Display (nur Modell 2020), ein 5K-Display oder zwei 4K-Displays

- 4 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
2018–2020  
(Intel)  
Ein 5K-Displays oder zwei 4K-Displays
- 2 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
2020 (M1)  
Ein Display, bis zu 6K



## iMac Pro

- 4 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
Ende 2017  
Zwei 5K-Displays oder zwei 4K-Displays

## Mac Pro

- 4–12 × ⚡  
Thunderbolt 3 (USB-C)  
Ende 2019  
Bis zu sechs 6K-Displays oder bis zu zwölf 4K-Displays<sup>1</sup>

## USB-C: Einfach kompliziert

Mit der Typ-C-Buchse sollte alles einfacher werden, etwa die Richtung, in der der Stecker eingesteckt wird. Alles andere wurde eher komplizierter, denn „Typ C“ sagt oft nichts darüber aus, welche Schnittstelle tatsächlich anliegt. Es gibt beispielsweise immer noch Geräte, deren Typ-C-Buchsen ausschließlich zum Laden dienen oder nur USB 2.0 beherrschen (etwa am iMac 24 Zoll).

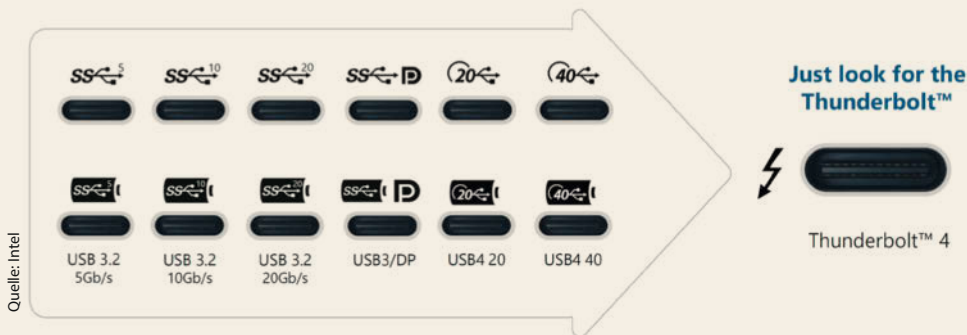
Die meisten Nutzer erwarten aber, dass der moderne Anschluss auch einen aktuellen USB-Modus beherrscht. Welcher das ist, lässt sich selbst aus Datenblättern nicht ohne Weiteres herauslesen angesichts des Namenswirrwarrs bei USB 3.x: USB 3.1 Gen 1 und

3.2 Gen 1 sind identisch (und nichts anderes als USB 3.0), und auch USB 3.1 Gen 2 und 3.2 Gen 2 bezeichnen das gleiche 10 GBit/s schnelle Interface – nur 3.2 Gen 2x2 arbeitet doppelt so schnell, gibt es aber noch nicht an Macs.

Zusätzlich existieren noch einige sogenannte Alt-Modi zur Übertragung etwa von Bildsignalen und USB Power Delivery (USB-PD) mit bis zu 100 Watt. Beim inzwischen aktuellen USB 4, das eigentlich auf Thunderbolt 3 aufsetzt, sind noch einige Funktionen optional – sogar der Thunderbolt-3-Modus. Am nächsten kommt der Idee der Eine-für-alles-Schnittstelle Thunderbolt 4, das zu den

vorangegangenen Thunderbolt- und USB-Iterationen abwärtskompatibel ist. Nur USB 3.2 Gen 2x2 ist bei ihr nicht verpflichtend, Hardware dafür aber ohnehin sehr rar. Einen Thunderbolt-Port besitzt aber keiner der Testkandidaten.

Die gute Nachricht für Apple-Nutzerinnen und -Nutzer: Fast jeder Mac und jedes iPad mit Thunderbolt 3 respektive USB-C-Port nutzt wenigstens USB 3.1 Gen 1 und gibt auch ein Videosignal darüber aus. Einzige Ausnahme ist der iMac 24 Zoll mit vier Mal USB Typ C (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 34), von denen nur zwei einen Bildschirm ansteuern können. Doch auch bei den Anschlusskabeln herrscht schnell Verwirrung: Apple selbst legt seinen iPads und MacBooks ein (Lade-)Kabel bei, das Daten langsam per USB 2.0 transferiert und kein Bildsignal überträgt. Daher sollte man einen Monitor immer über das – diesem beiliegende – Kabel betreiben.



**Erst mit Thunderbolt 4 endet das Rätselraten, was aus der Typ-C-Buchse alles herauskommt.**

blieb ihre Farbdarstellung auch bei Betrachtung von der Seite lange stabil. Das Testfeld zeigte auch satte Farben, die beinahe den großen Farbraum DCI-P3 abdecken, aber beim Grün schwächelten.

Den höchsten Kontrast erzielte LGs UN32880 mit 1073:1. Die restlichen Kandidaten schafften immer noch gute Ergebnisse zwischen und 1015:1. Apples iMac erzielt hier 1180:1 (24 Zoll) respektive 1250:1 (27 Zoll) und das teure Pro Display XDR 1670:1.

### Design und Verarbeitung

Mit dem schicken Design der Alu-iMacs können die Kandidaten nicht mithalten. Philips und Eizo kleiden ihre Bildschirme in wuchtige, kantige Kunststoffgehäuse mit großen Standfüßen, auch bei Dell und LG regiert Plastik. Einzig HP verpasst dem U28 ein schickes Metallgehäuse, das man sich als Design-verwöhnter Nutzer noch am ehesten auf den Schreibtisch stellt. Ein Hersteller-

logo respektive ein Schriftzug findet sich bei jedem Kandidaten auf der Gehäusefront, das mag den einen oder anderen stören.

### Fazit

Mit einem guten externen Monitor kann man ein MacBook am Schreibtisch zum Desktop-Mac mit teils interessanten Zusatzfunktionen aufwerten, aber wer aus Kostengründen einen der Testkandidaten mit einem Mac mini kombinieren möchte, hat unterm Strich weniger Bildqualität, schwächeren Sound, keine respektive eine teilweise schlechtere Webcam und das weniger augenfällige Design als bei einem iMac. Möchte man aber etwa einen Mac mini und ein MacBook am selben Display – wechselweise oder gleichzeitig – verwenden oder auch ein iPad anschließen, bekommt von Apple nichts Passendes angeboten, nicht einmal das teure Pro Display XDR kann auch nur ansatzweise mit den zahlreichen An-

schlussmöglichkeiten der getesteten Geräte mithalten.

Zwar setzen die Hersteller unterschiedliche Schwerpunkte, als Ein-Kabel-Dock taugen die Displays alle, einige aber nur mit Einschränkungen. Aus dem Testfeld ragten der Philips 329P1H aufgrund seiner umfangreichen Ausstattung und LGs 32UN880 mit dem Klemmfuß und dem guten Softwarepaket heraus.

Eizos ultrabreiter EV3895 ist ideal, um viele Fenster oder mehrere Rechner gleichzeitig im Blick zu behalten. Dells C3422WE bietet zwar die niedrigste Auflösung im Test, gefiel uns aber als breites Konferenzdisplay mit guter Kamera.

Wer sich einen kleineren Monitor auf den Schreibtisch stellen möchte, könnte mit dem hellen, gut verarbeiteten HP U28 glücklich werden. Er empfiehlt sich mit seinem PiP-Modus für Leute, die mittels PiP mehrere Rechner im Blick behalten und nicht auf die 4K-Auflösung verzichten wollen. (hze)

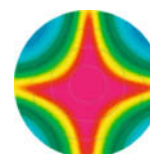
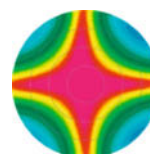
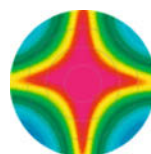
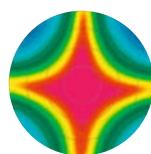
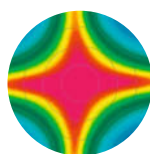


## Monitore mit USB-C-Eingang



Modell	C3422WE	EV3895	U28	UltraFine 32UN880-B	Brilliance 329P1H
Hersteller	Dell	Eizo	HP	LG	Philips
Displaydiagonale (-typ) / Auflösung (Pixel) / Seitenverhältnis / max. Bildwiederholfrequenz	34" (IPS mattiert) / 3840 × 1440 (109 dpi) / 16:9 / 60 Hz	37,5" (IPS mattiert) / 3840 × 1600 (111 dpi) / 224:10 / 60 Hz	28" (IPS mattiert) / 3840 × 2160 (157 dpi) / 16:9 / 60 Hz	31,5" (IPS mattiert) / 3840 × 2160 (140 dpi) / 16:9 / 60 Hz	31,5" (IPS mattiert) / 3840 × 2160 (140 dpi) / 16:9 / 60 Hz
Anschlüsse	1 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.2, 1 × USB-C (DP 1.2, USB 3.0), 1 × USB Typ B, Line-Out	2 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.2, 1 × USB-C (DP 1.2, USB 3.0)	1 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.2, 1 × USB-C (DP 1.2, USB 3.0), Line-out	2 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C (DP 1.2, USB 3.0), Line-out	2 × HDMI 2.0, 1 × DP 1.4, 1 × USB-C (DP 1.4, USB 3.1 Gen 2), Line-out
Ausstattung	USB-Hub (3 × USB 3.0 Typ A, 1 × USB 3.0 Typ C), Lautsprecher, GBit-Ethernet, Pop-Up-Webcam (5 MPixel)	USB-Hub (4 × USB 3.0, 2 × USB-B) Lautsprecher, GBit-Ethernet	USB-Hub (3 × USB 3.0 <sup>1</sup> )	USB-Hub (2 × USB 3.0 <sup>1</sup> ), Lautsprecher (2 × 5 W)	USB-Hub (4 × USB 3.1 Gen 2 <sup>1</sup> ), Lautsprecher (2 × 5 W), GBit-Ethernet, Pop-up-Webcam (2 MPixel)
USB-C Power Delivery	90 Watt	85 Watt	65 Watt	60 Watt	90 Watt
Besonderheiten	Windows Hello, Anwesenheitssensor, Umgebungslichtsensor, KVM-Switch, Krümmung 3800R	KVM-Switch, Krümmung 2300R	DisplayHDR 400, Adaptive Sync (40 – 60 Hz), PIP, Eye Ease (dauerhafte Blaulichtreduktion)	HDR10, Adaptive Sync (40 – 60 Hz), eingebauter Klemmfuß, Software-KVM	Windows Hello, Anwesenheitssensor, Umgebungslichtsensor
Einstellungen: Höhe / Neigung / Drehung / Hochformat (beidseitig) / VESA-Halterung (Lochabstand)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (✓) / ✓ (10 cm × 10 cm)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (✓) / ✓ (10 cm × 10 cm)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (-) / ✓ (10 cm × 10 cm)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (-) / ✓ (10 cm × 10 cm)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (✓) / ✓ (10 cm × 10 cm)
Lieferumfang	Kabel: DP, USB-C, USB-A-C, Netz	Kabel: USB-C, DisplayPort, HDMI, 2 × USB, Netz	Kabel: DP, HDMI, USB-C, Netz	Kabel: HDMI, USB-C, Netz, Netzkabelverlängerung (zur Ständerdurchführung)	Kabel: DP, HDMI, USB-C (mit USB-A-Adapteraufsatz), Netz
Maße (B × H × T) / Gewicht	81,5 cm × 43 – 59,5 cm × 22,7 cm / 12,5 kg	89,5 cm × 41 – 60,5 cm × 24 cm / 13,2 kg	63,7 cm × 40,7 – 52,7 cm × 18 cm / 6,4 kg	71,3 cm × 50,5 – 63 cm × 40 cm / 10,3 kg	71,4 cm × 44,4 – 62,8 cm × 28 cm / 12,2 kg
<b>Messwerte</b>					
Leistungsaufnahme Standby / maximale Helligkeit	0,3 W / 31 W	0,5 W / 47 W	0,3 W / 44 W	> 0,1 W / 52 W	2,2 W / 46 W
<b>Kontrast</b>					
minimales Sichtfeld <sup>3</sup> / proz. Abweichung	1015:1 / 27 %	833:1 / 28,5 %	949:1 / 18,2 %	1073:1 / 26,7 %	1008:1 / 23,2 %
erweitertes Sichtfeld <sup>3</sup> / proz. Abweichung	629:1 / 63,8 %	510:1 / 38,8 %	600:1 / 56,4 %	660:1 / 66 %	628:1 / 62,1 %

Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.



Winkelabhängiger Kontrast:  
Kreise im 20°-Abstand  
0 200 400 600

**Bewertungen**

Kontrasthöhe / Blickwinkelabhängigkeit	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Ausleuchtung / Farbeindruck	○ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕
Bedienung / Verarbeitung	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Preis (OVP) / Garantie	900 € / 3 Jahre	1784 € / 5 Jahre	449 € / 1 Jahr	700 € / 2 Jahre	700 € / 3 Jahre

<sup>1</sup> bei 4K/60Hz nur USB 2.0 <sup>3</sup> Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bilddecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert — funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden

# Musik nonstop

## Apple Music im Vergleich mit Amazon, Spotify & Co.

Mittlerweile buhlen unzählige Audio-streaming-Dienste um die Gunst der Kunden. Fast alle bieten eine nahezu identische Anzahl an Songs, die aber nicht immer auch in unkomprimierter Qualität (Lossless) vorliegen. Wo sollte der Musikfreund zugreifen?

Von Kai Schwirzke



### kurz & knapp

- Nahezu alle Streaming-Dienste übertragen mittlerweile unkomprimiertes Audio.
- Auch beim Repertoire gibt es kaum noch Unterschiede.
- Apple bietet exklusiv binaural kodierte Musik in Dolby Atmos.
- Apples Musikdienst gehört zu den günstigsten.



Am Anfang war Napster: 2003 startete die ehemalige Tauschbörse nach ihrer Zerschlagung einen Bezahl dienst für Downloads, und das mit dem Segen vieler großer Plattenfirmen. Drei Jahre darauf folgte Spotify auf dem Fuß und revolutionierte per Online-Streaming nahezu die komplette Musikindustrie. Der Absatz von traditionellen Tonträgern wie der CD brach schlagartig ein. 15 Jahre später ernährt das Streaming eine ganze Branche - wenn auch nicht immer die Künstler. Über Napster spricht heute kaum noch wer.

Für musikbegeisterte Anwender fällt die Wahl des passenden Musikkulieferers nicht immer leicht: Wo gibt es die genau zu mir passende Musik (zum Beispiel Klassik, Jazz, Pop, Ethno), welche Bedienung sagt am ehesten zu und welche Algorithmen unterbreiten mir aufgrund meiner Hörgewohnheiten die originellsten Vorschläge, um Neues zu entdecken? Vor allem: Spielen all diese Fragen tatsächlich noch eine Rolle?

Wir haben uns sechs der marktbeherrschenden Dienste genauer angesehen und nennen deren Stärken und Schwächen: Amazon Music Unlimited, Apple Music, Deezer, Tidal und Qobuz streamen Musik auch in Lossless-Formaten - dazu später mehr -, Spotify hat noch nicht nachgezogen.

## Repertoire

Inzwischen werben alle Anbieter mit einem Pool von über 70 Millionen Musikstücken. Das lässt sich freilich kaum seriös überprüfen, wir haben deshalb besonders nach unbekannten Songs und Musikrichtungen Ausschau aus allen Jahrzehnten gehalten. Aktuelle Rock- und Pop-Produktionen beherrschen sowieso alle Dienste aus dem Effeff.

Als Erstes warfen wir einen Blick auf unseren Vergleich zwischen Apple Music und Spotify vor vier Jahren (Mac & i 1/2017, S. 26). Dort hatten wir uns einer 1000-Titel starken Bestenliste des Musikmagazins Rolling Stone angenommen. Schon damals konnten wir nur wenige Fehlposten reklamieren, so etwa das Album New Country Music von Ray Charles. Eine Überprüfung mit den aktuellen Katalogen der Dienste zeigte: Auch dieser Titel ist mittlerweile überall verfügbar.

Oder wie wäre es mit der Mitte der Achtziger in Insider-Kreisen recht beliebten Ethno-Jazz-Band „Dissidenten“. Gibt's bestimmt nicht, dachten wir, und befanden uns im Irrtum. Weiter geht's: Der Düsseldorfer Komponist und Musiker Thomas Kessler beispielsweise, er ist eher einem kleineren Publikum bekannt, hat just eine neue Produktion mit Klaviermusik veröffentlicht. Auch sie findet man, mit der Ausnahme von Qobuz, auf allen Diensten. Freunde portugiesischer Musik werden ebenso glücklich: Von den Fado-Diven wie Amália und Marisa bis zu zeitgenössischen Künstlern wie Madredeus oder Rodrigo Leão gibt es überall eine große Auswahl lusitanischer Klänge.

Stark verbessert haben die Anbieter zudem das Angebot im Bereich Klassik: Was der Deutschlandfunk beispielsweise am Sonntagmorgen in der Sendung „Die neue Platte“ vorstellt, liegt häufig bereits auf Apple Music & Co vor. Gleiches gilt für alle aktuellen Produktionen der großen Klassik-Labels wie Deutsche Grammophon und Sony Classical.

Beim Jazz verhält es sich ähnlich. Neuere Scheiben sind ebenso flächendeckend verfügbar (vor allem dank der sehr aktiven Label ACT und ECM) wie Alben aus dem Backkatalog, beispielsweise von Künstlern wie dem Trompeter Chet Baker, dem Gitarristen Volker Kriegel oder Gene Kelly. Gene Kelly? Genau, der hat nämlich nicht nur im Regen getanzt, sondern in den Fünfzigern ein tolles Jazzalbum eingesungen. Lange Zeit vergriffen und sehr teuer, kann man es mittlerweile digital hören.

Natürlich läuft die Suche hin und wieder auch ins Leere, so zum Beispiel geschehen bei der deutschen Krautrock-Band Jane aus



Hannover, die Ende der Siebziger einige Erfolge feierte. Auch Cyndi Laupers selbst produziertes und finanziertes Bluesalbum Memphis Blues aus dem Jahr 2008 tauchte nirgends auf, obwohl es vor einigen Jahren noch bei Apple Music zu finden war. Solche Fälle sind aber eher die Ausnahme – und häufig rechtlichen Problemen geschuldet (zum Beispiel Rechtsnachfolge von Plattenfirmen, unklare Lage hinsichtlich der Urheberschaft und so weiter).

### Exklusive Inhalte

Streaming-Dienste werben immer wieder damit, Inhalte anzubieten, die es ausschließlich bei ihnen gibt. So behauptete Anfang 2021 Qobuz, exklusiv das Werk von Frank Zappa in HiRes vorzuhalten. Während das kurzfristig der Wahrheit entsprochen haben mag, findet man die remasterten Werke inzwischen auf allen Plattformen: Welche Plattenfirma lässt es sich schließlich entgehen, Geld zu verdienen?

Zunächst nicht gelistet, jetzt bei jedem Dienst zu finden: Ray Charles' Album „New Country Music“. Die Streaming-Kataloge erweitern sich ständig.



Etwas anders sieht es bei kuratierten Inhalten aus, beispielsweise (personalisierten) Playlists und anbietereigenen Radiostationen oder Podcasts. Hier kann nur der eigene Geschmack entscheiden, ob etwa Podcasts mit Sarah Kuttner auf Deezer oder die regelmäßig aktualisierte Deutschpop-Playlist bei Apple Music das Abonnement rechtfertigen.

### Apple Watch

Nicht nur Sportbegeisterte wissen es zu schätzen, wenn sie bei der morgendlichen Laufrunde ihre Lieblingsmusik hören und über die Apple Watch steuern können. Abgesehen von Amazon Music Unlimited und Qobuz bringen alle Dienste eine passende App mit. Die Exemplare von Apple und Tidal funktionieren auch ohne ein natives iPhone. Sie müssen dann wahlweise die Watch mit einer eSIM ausstatten oder aber zuvor die gewünschte Musik herunterladen.

Die Deezer-App streamt nicht unmittelbar auf die Watch. Auch bei Spotify müssen Sie, möchten Sie Ihr iPhone zu Hause lassen, Ihre Playlists vorher auf die Watch laden. Es handelt sich hierbei also um typische Companion-Apps.

### Audioformate

Zu Beginn der digitalen Musikrevolution kurz vor Ende des letzten Jahrtausends war MP3 das beherrschende Format, und zwar in einer Auflösung von 128 KBit/s. Wer seine Schallplatten oder CDs gar mit 384 KBit/s wandelte, galt als Audiosnob. Inzwischen weiß man es besser. Die Limitationen des erstgenannten Formats, nämlich unschöne digitale Artefakte wie „Brizzeln“ oder der Verlust von Detailreichtum, waren allzu offensichtlich und nicht nur messtechnisch nachweis-, sondern auch hörbar.

Apple lieferte seine Songs lange Zeit ausschließlich im AAC-Format aus, also per Advanced Audio Codec heruntergerechnet. Der wurde von der Motion Picture Experts Group (MPEG) entwickelt

und liefert ähnlich kompakte, aber besser klingende Ergebnisse als MP3. Die von Apple gewählte Datenrate von 256 KBit/s bewegt sich sehr dicht an der Audioqualität einer CD. Auch Spotify nutzt diesen Codec mit identischer Auflösung – nachdem dort lange Zeit Ogg Vorbis zum Einsatz kam. Es geht immer ein bisschen mehr: Tidal überträgt die Musik im günstigsten Tarif ebenfalls per AAC, jedoch mit 320 KBit/s. Der klangliche Unterschied zu 256 KBit/s lässt sich allerdings vernachlässigen.

Die nächste Qualitätsstufe nutzt Lossless-Codecs. Es gibt sie seit Anfang des neuen Jahrtausends, seit zirka 2014 (Tidal, Qobuz) kommen sie auch beim Streaming zum Einsatz. Apple setzt auf die haus-eigene Lösung ALAC (Apple Lossless Audio Codec), die Mitbewerber verlassen sich auf FLAC, wobei das „F“ für Free steht. Mit die-

sen Codecs lassen sich selbst Audiodateien mit 24-Bit-Auflösung und 192 Bit Samplefrequenz um etwa ein Drittel bis die Hälfte eindampfen. Wie der

Name bereits andeutet, kompromittieren diese Codecs nicht die Klangqualität: De-

kodiert man eine solche Datei, weist sie keinen Unterschied zum Original auf. Das Problem: Trotz verlustfreier Kom-

primierung fallen viele Daten an. Wo eine AAC-Datei von Apple Music pro Minute rund 1,9 MByte belegt, verschlingt eine Lossless-Version in der höchsten Auflösung bis zu 69 MByte.

Dies hat natürlich erheblichen Einfluss auf das Datenvolumen, was vor allem bei der mobilen Nutzung ins Gewicht fällt. Mobilfunkverträge mit üppigen Datenvolumen kosten jedoch nicht mehr die Welt.

Und wer etwa bei einem Vertrag der Telekom die Option StreamOn kostenlos hinzubucht, muss sich um den Traffic der Streaming-Dienste gar nicht mehr sorgen. Gleiches gilt für Vodafone's MusicPass, ebenfalls aufpreisfrei.

Größere Datenmengen erfordern unterwegs eine stabile Netzverbindung. Nicht nur auf dem „platten Land“ kann es schnell eng werden: Im schlimmsten Fall bricht der Audiostream ganz ab. Oder aber der Dienst reduziert die Übertragungsrate. Letzteres geht unweigerlich mit einer deutlich wahrnehmbaren Qualitätseinbuße einher. Die Musik oder das Audiomaterial klingt dann so wie über ein altes Telefon abgespielt. Denselben Effekt erleben Mobiltelefon-Anwender übrigens auch bei Gesprächen in empfangsschwachen Gebieten, wenn der Audio-Codec eine Stufe zurückschaltet.

Wer auf Nummer sicher gehen möchte, lädt sich daher vorab das gewünschte Material auf sein Apple-Gerät. Diesen Service bieten alle hier getesteten Dienste. Solange Ihr Abonnement besteht, können Sie auf diese Downloads zurückgreifen – und dann beispielsweise auch als Weckton in der Uhr-App auswählen.

### Schöner und lauter

Alle Apps der hier vorgestellten Dienste bieten die Option, die Lautstärke zwischen einzelnen Titeln anzupassen, damit etwa eine im Studio aufgebrezelte Power-Pop-Nummer dem Zuhörer nicht die Trommelfelle platzen lässt, sollte er zuvor ein deutlich leiseres Album aus den Sechzigern gehört haben. Ebenso gibt es in allen Apps einen mehrbandigen Equalizer (Klangregelung), um die Wiedergabe dem persönlichen Geschmack anzupassen.

Auch wenn es keine Todsünde darstellt, diese Hilfsmittel einzusetzen, lautet unser Ratschlag: Lassen Sie es. Es gibt laute und leise

Aufnahmen und welche, die mehr oder weniger Höhen haben. Es ist doch toll, wenn nicht alles immer gleich klingt. Außerdem können Sie so am besten erleben, wie sich Geschmäcker und Aufnahmetechniken über die Jahrzehnte verändert haben.

Von dieser eher philosophischen Betrachtungsweise abgesehen: Die in den Wiedergabe-Apps der Streaming-Dienste integrierten „Klangoptimierer“ haben qualitativ mit den in Studios verwendeten Werkzeugen wenig zu tun. Sie richten, gerade für HiRes-Freunde, mehr Schaden als Nutzen an, weil etwa die Dynamik arg zusammengepfercht wird. Fürs Joggen mag das passen, für die anspruchsvolle Musikkwiedergabe hingegen nicht.

## HiRes hören

Um die schöne, neue HiRes-Welt schließlich in voller Pracht genießen zu können, sollte man Folgendes wissen: Wenn Sie Ihre Musik gerne drahtlos hören, etwa über AirPods Pro oder einen anderen Bluetooth-Kopfhörer, müssen Sie auf Lossless-Qualität verzichten. Denn selbst der hochwertigste Übertragungsstandard, aptX (nur Mac), arbeitet mit verlustbehafteter Datenkompression. Da können Sie es ebenso gut bei einem AAC-Stream mit 256 KBit/s bewenden lassen.

Ein weiterer Pferdefuß zeigt sich in der – an sich sehr ordentlichen – Audio-Hardware der Apple-Geräte. Sie arbeitet nämlich mit einer Audioauflösung von maximal 24 Bit und 48 kHz. Sie „verdaut“ zwar höhere Sampleraten, staucht diese aber bei der Wiedergabe zusammen. Sie erzeugen also vergebens viel Traffic, wenn Sie sich für einen HiRes-Lossless-Stream entscheiden.

Die Betriebssysteme in allen Apple-Geräten unterstützen hingegen auch Audio mit 192 kHz. Sie benötigen dann allerdings ein externes Audiogerät, zum Beispiel einen entsprechenden Digital-Analog-Wandler oder ein Audio-Interface, wohin die Software den Audiostream weiterleitet. Da Apples Audio-Framework (Core Audio) dies von Haus unterstützt, funktioniert das völlig unkompliziert und treiberlos.

Wer mobil Lossless hören möchte, kann ebenfalls zu ergänzender Hardware greifen: Der Markt bietet eine Reihe von DA-Wandlern an, die im Formfaktor den Mobiltelefonen nahe kommen und sich damit verhältnismäßig einfach auch auf Reisen im Rucksack mitführen lassen. Wer diesen Umstand nicht scheut, sollte dennoch bedenken, dass solche Wandler erstens Strom benötigen (via iPhone/iPad oder eigenen Akku) und zweitens auf einen kabelgebundenen Kopfhörer angewiesen sind.

## Hört man das?

Die wesentliche Frage beim Lossless respektive HiRes-Audiostreaming lautet: Kann man den Unterschied zu AAC auch als nicht zer-

## Achtung, Abo!

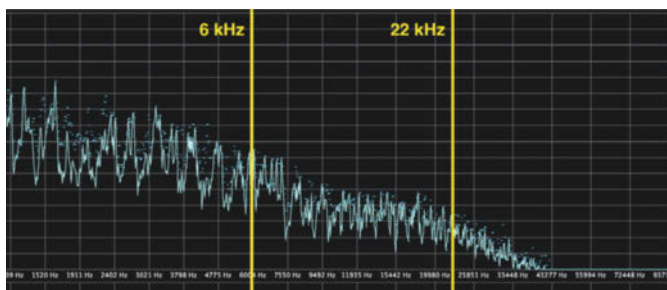
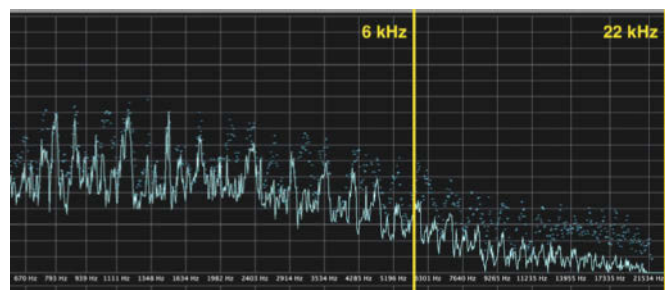
Wer sich bei einem Streaming-Dienst anmeldet, sollte sich zuvor auf dessen Website kundig machen, was der Spaß kostet. Gefällt das Angebot, schließt man am besten auch direkt dort das Abonnement ab. Wer den Weg über die iPad/iPhone-App wählt, bezahlt die App-Store-Gebühren mit, die Apple von den Entwicklern fordert. So erhöhte sich beispielsweise bei Qobuz der Abopreis von 19 Euro plötzlich auf 25 Euro, als wir das Probeabo in der App abschließen wollten. Also: Augen auf!

tifiziertes Goldohr hören? Die Antwort: Es kommt vor allem auf die Musik an und wie sie produziert wurde. Gerade bei sparsam instrumentierten Songs können penible Zuhörer die Kompression besonders bei leiseren Passagen erkennen. Das äußert sich beispielsweise in etwas unsauber ausklingenden Instrumenten oder leicht „ausgefranst“ Hallfahnen. All das hört man allerdings nur mit guten Kopfhörern beziehungsweise Lautsprechern und wenn man die unkomprimierte Version, etwa von CD, kennt. Bei Lossless-Versionen treten diese Effekte nicht auf. Dramatisch sind sie indes kaum.

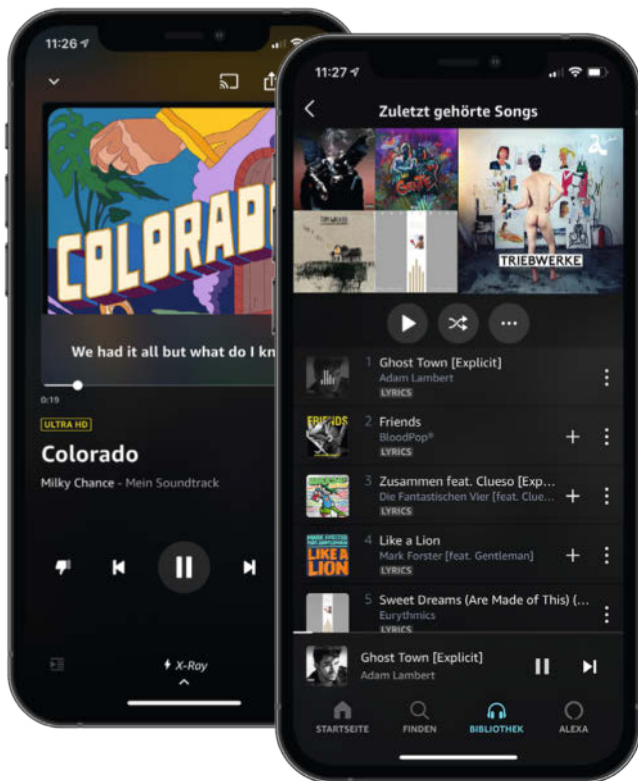
Beim HiRes-Lossless-Streaming (bis zu 192 kHz) begibt man sich hingegen rasch in weltanschauliche Gefilde. Immerhin liegt die Schwelle des maximal Hörbaren selbst bei sehr jungen Menschen bei nur etwa 20 kHz. So wird die Diskussion, ob diese extrem hohe Auflösung (in ihr lassen sich Frequenzen bis 96 kHz abbilden) tatsächlich mehr Wohlklang beschert, von seriösen Tonmeistern häufig mit Stirnrunzeln begleitet.

Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, dass es einige Instrumente gibt, etwa Becken oder Glockenspiele, deren Frequenzspektrum tatsächlich hinauf bis 40 kHz reicht. Nimmt man diese Instrumente nun mit einer Samplefrequenz von 96 kHz auf, erfasst man sie in vollem Umfang. Wie eben bereits beschrieben, kann das zu einem saubereren, „natürlichen“ Ausklingen beitragen; bei einer CD hingegen greift bei etwa 21 kHz ein steilflankiges digitales Filter. Auch hier dürfte der klangliche Vorteil jedoch, wenn überhaupt, nur sehr audiophilen Menschen mit passender Ausrüstung auffallen.

Viele Dienste, auch Apple Music, werben damit, bei ihnen höre man per Master Audio die Musik so, wie es sich Musiker und Toningenieure im Studio ursprünglich vorgestellt hätten. Wir halten derartige Behauptungen wenigstens für gewagt und nicht überprüfbar. Sie nutzen eher den Marketing-Abteilungen. Außerdem schadet es ja auch nichts, wenn der Abonnent dieses Format zur Auswahl hat.



Deutlich zu sehen: Der HiRes-Stream überträgt Frequenzen bis 40 kHz. Die Musik wurde wahrscheinlich mit 96 kHz digitalisiert. Bei derselben Aufnahme (links) in CD-Qualität kann man den Digitalfilter bei 22 kHz klar erkennen.



## Amazon Music Unlimited

Amazon-Prime-Abonnenten dürfen unmittelbar auf eine abgespeckte Version des hauseigenen Musikdienstes mit rund zwei Millionen Titeln zugreifen. Wer mehr möchte, zahlt acht Euro im Monat Aufpreis und erhält dann Zugriff auf den kompletten Musikkatalog mit über 75 Millionen Songs.



3 Monate kostenlos  
10,99 €

Uns gefällt Amazon Music Unlimited nicht nur aufgrund des tadellosen Repertoires, das obendrein Podcasts und Hörbücher enthält, sondern auch wegen der sehr gradlinigen Bedienung. Die im Dark Mode gehaltene Bedienoberfläche erschließt sich rasch und verzichtet auf unnötige Wischgesten und Mausclicks.

Für Apple-Anwender nicht optimal: Music Unlimited hört nicht auf Siri, sondern gehorcht lediglich Amazons Sprachfee Alexa. Das aber gilt beispielsweise auch für Tidal und Qobuz.

Amazons Musikdienst bietet viele seiner Titel in Lossless-Qualität an und ergänzt auch stetig seine im wenig etablierten „Echo Studio“ produzierten 3D-Versionen, ähnlich wie es Apple im Kinostandard Dolby Atmos praktiziert.

**Amazons Musik-Streaming-Dienst muss sich nicht hinter der Konkurrenz verstecken.**

## Apple Music

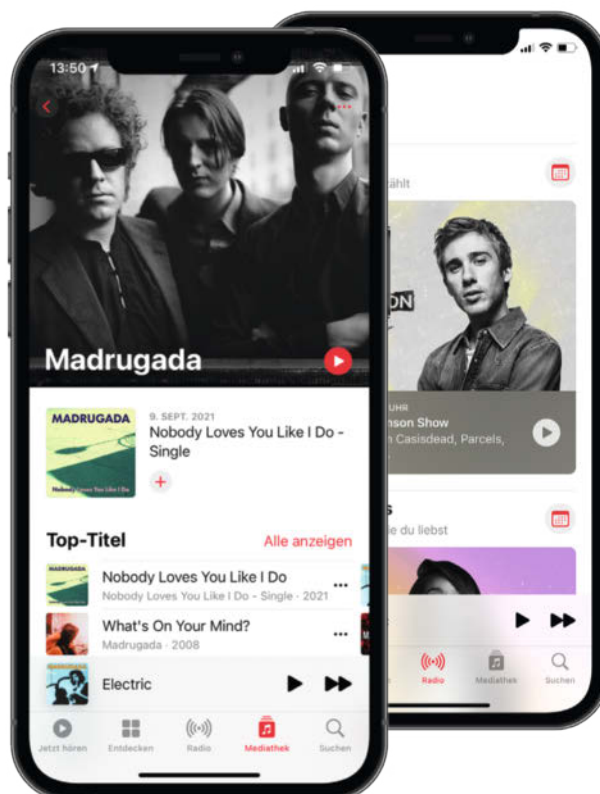
Was hat sich Apple zum Start des hauseigenen Audio-Streaming-Dienstes nicht alles an Häme anhören müssen: Das Repertoire sei nicht konkurrenzfähig, die Bedienung wirr, das Angebot keine Konkurrenz zu Spotify – um nur einige Kritikpunkte zu nennen. Inzwischen lacht wohl keiner mehr.

War Apple Musics Repertoire eher schwach bestückt, hat es deutlich aufgeholt, gerade auch im Klassik- und Jazzbereich. Beides war zunächst ein wunder Punkt in Cupertino's Jukebox. Dazu bietet Apple Music zahllose kuratierte Playlists, „Radiostationen“ und persönliche Empfehlungen.

Letztere stoßen nicht bei allen Anwendern auf Gegenliebe. Während sich manche über spannende Neuentdeckungen freuen, klagen andere über mangelnde Vielfalt bei der Auswahl an den vorgeschlagenen Künstlern.



3 Monate kostenlos  
9,99 €/Monat oder  
99 €/Jahr (Einzelperson),  
14,99 € (Familie),  
14,95 € (Apple One),  
19,95 € (Apple One Familie)



Vielleicht liegt das schlicht und ergreifend an den persönlichen Hörgewohnheiten.

Neben dem bereits erwähnten Streaming-Format AAC 256 ergänzte Apple kürzlich Lossless-Alternativen (24 Bit/48 kHz) sowie HiRes-Streams (24 Bit/192 kHz). Ebenso steht immer mehr Musik in Dolby Atmos bereit (siehe auch Kasten S. 97). Angenehm für Abonnenten: Die neuen Formate kosten nicht extra, Apple Music ist nach wie vor für 9,99 Euro im Monat zu haben.

Hinsichtlich der Benutzerführung scheint Apple mittlerweile ein

wenig Ruhe einkehren zu lassen: Nachdem mit Catalina/Big Sur die Vereinheitlichung vieler Apps unter iPadOS und macOS Einzug hielt, lässt sich Apple Music auf beiden Plattformen angenehm ähnlich bedienen. Auf dem iPhone, selbst einem Max, bleibt allerdings noch viel Hin-und-Her-Wischerei. Das gelingt der Konkurrenz aber auch nicht immer besser.

Apple Music liefert zu den meisten Titeln – soweit sinnvoll – Liedtexte, welche die App bei vielen Songs sogar passend zur aktuellen Stelle farbig hinterlegt – Karaoke! Man darf darüber hinaus Text markieren und an andere weiterleiten, etwa als Story bei Facebook oder Instagram. Das allerdings gestattet die App lediglich mit kleineren Schnipseln, um nicht mit dem Urheberrecht in Konflikt zu geraten.

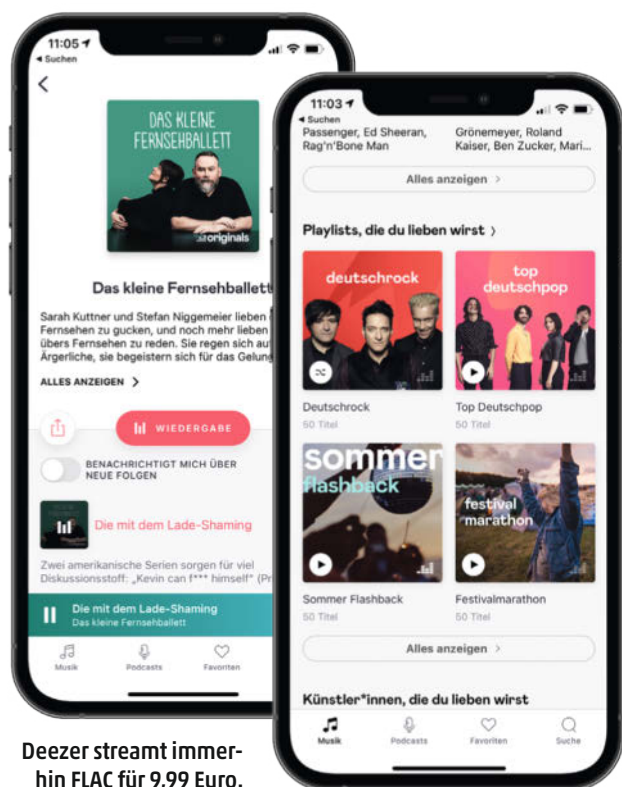
Unverständlich finden wir obendrein, dass Apple auf sogenannte Credits verzichtet, also die Auflistung der an der Produktion beteiligten Personen wie Komponisten, Textdichter,

**Apple Music hat stark aufgeholt. Seit kurzem liegen viele Alben auch in Dolby Atmos vor.**



Produzenten, Tontechniker und allen Musikern. Für eine Company, die stets ihre Nähe zu den Künstlern betont, ein schwaches Bild. Tidal und Qobuz zeigen, wie's besser geht. Dafür gibt es ein erkleckliches Angebot an Musikvideos.

Und apropos Repertoire: Erst kürzlich kaufte Apple den vor allem bei Klassikfreunden beliebten Anbieter Primephonic. Welche unmittelbaren Vorteile das dem Anwender bietet, bleibt abzuwarten.



Deezer streamt immerhin FLAC für 9,99 Euro.

## Deezer

Die französischen Streaming-Spezialisten fallen etwas aus der Reihe, sie übertragen Musik in den unteren Qualitätsstufen per MP3 (maximal 320 KBit/s) und bieten als Sahnehäubchen, High Fidelity genannt, die Übertragung per FLAC mit 1411 KBit/s. Das entspricht in etwa der Qualität einer Audio-CD.



3 Monate kostenlos  
9,99 €/Monat

Deezer geht bei der Bedienoberfläche einen ähnlichen Weg wie Apple: Genres, Playlists, Alben und Künstler verstecken sich hinter horizontal angeordneten Kacheln, sortiert nach Kategorien wie „Playlists, die du liebst“, „HiFi Playlists“, „Für dich erstellt“ und so weiter. Das führt dazu, dass man auch auf einem iPad relativ umfangreich in alle Himmelsrichtungen scrollen muss, bis man sich durch das ansprechend kuratierte Angebot gekämpft hat. Das gezielte Suchen gelingt über die kleine Icon-Leiste am unteren Bildschirmrand jedoch so simpel wie erwartet.

Auch ansonsten liefert Deezer solide Kost: Es gibt Songtexte, Videos und viele themenbezogene Inhalte, etwa Playlists à la „Gute Laune Hits“ oder „Ein schöner Tag“. Ebenso bietet Deezer exklusive Inhalte, etwa den bereits erwähnten Podcast mit Sarah Kuttner. Noch in der Beta-phase befindet sich die separate App für Audiobooks, die Deezer ebenfalls im Streaming anbietet.

## Qobuz

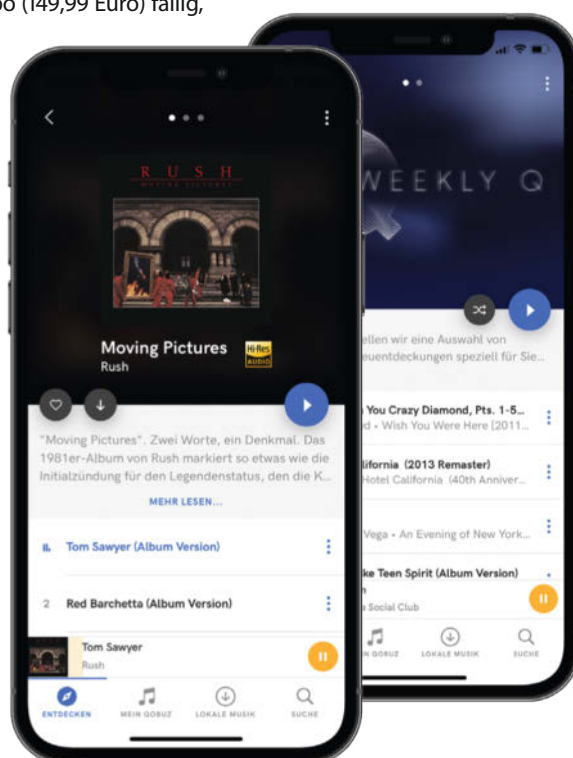
Der zweite französische Anbieter im Testfeld fühlte sich von Anfang an dem hifidelen Streaming verpflichtet. Selbst im Basistarif, hier werden bei einem vorab zu bezahlenden Jahresabo (149,99 Euro) fällig, streamt der Dienst per FLAC mit 24 Bit und bis zu 192 kHz. Möchte man jederzeit kündigen können, verlangt Qobuz 14,99 Euro im Monat. Das Abo summiert sich dann auf 180 Euro.

Dafür kann man im Qobuz-Shop zusätzlich zu den Streams Downloads in CD- oder HiRes-Qualität kaufen, die man auch nach Aboende behalten darf. Auf diese erhält der Musikenthusiast bis zu 60 Prozent Rabatt, wenn er den Studio-Sublime-Tarif wählt, der als Jahresabo mit 199,99 Euro zu Buche schlägt.

Qobuz legt großen Wert auf die redaktionelle Betreuung seines Repertoires. So findet man zahlreiche, gut geschriebene und ins Deutsche übersetzte Artikel beispielsweise zum Thema Filmmusik, Bossa Nova oder auch zu einzelnen Künstlern. Ebenso steht für jedes



30 Tage kostenlos  
19,49 €/Monat



Album das komplette Booklet als PDF zur Verfügung. Damit geht Qobuz noch einen Schritt weiter als Tidal. Auf Songtexte verzichten die Franzosen allerdings.

Hinsichtlich der Bedienung erfindet Qobuz das Rad nicht grundlegend neu. Das geradlinige Konzept, das gerade auf iPhones ohne viel Tippen und Wischen auskommt, mag mancher etwas altbacken finden; uns gefällt's. Die Suche nach Alben, Titeln und Künstlern klappt so nach kurzer Eingewöhnung ebenso einfach wie der Zugriff auf das lokal vorhandene Material. Der Import eigener Musik, beispielsweise aus der iTunes-Mediathek, ist nicht vorgesehen.

**Qobuz verkauft auch Musik in CD- oder HiRes-Qualität, die man nach Aboende behalten darf.**

## Spotify

Der Marktbereiter Spotify galt lange als das Non-Plus-Ultra der Streaming-Dienste. Eine intuitive Bedienoberfläche verbunden mit einem überaus attraktiven Musikkatalog - daran hatte die Konkurrenz zu knapsen.

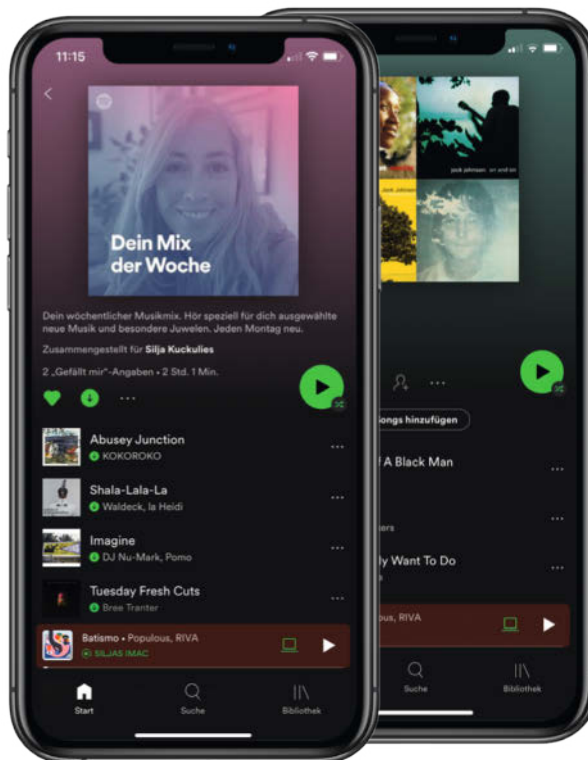
Mittlerweile haben die Mitbewerber gelernt. Sie können sich vergleichsweise einfach bei den großen Plattenfirmen einkaufen und so ihr Repertoire auf Augenhöhe bringen. Was bleibt also für Spotify?

Vielleicht sind es in erster Linie die exzellenten Algorithmen, die dem neugierigen Abonnenten immer wieder tolle Musikvorschläge unterbreiten, etwa im „Mix der Woche“. Auch auf das händische Kuratieren von Playlists versteht sich Spotify von Anfang an. Das hat zum Beispiel dazu geführt, dass selbst bislang unbekannte Künstler, etwa im Bereich EDM, sich plötzlich im Rampenlicht sahen – und sogar

**Aus unserer Sicht bietet Spotify das beste kuratierte Angebot – aber leider noch keine Musik in Lossless-Qualität.**



Mit Werbung dauerhaft kostenlos  
9,99 €/Monat (Premium),  
12,99 € (Duo), 14,99 €  
(Family), 4,99 € (Student)



Geld verdienten. Der eher in Fankreisen bekannte Akustikgitarrist Uli Bögershausen berichtet ebenfalls, durch kuratierte Playlists plötzlich viele neue Fans, verteilt über den ganzen Globus, bekommen zu

haben. All das verbunden mit erfreulichen Einnahmen aus den Streams, die seine CD-Verkäufe bei weitem übertreffen. Kurzum, Spotify versteht es hervorragend, vielleicht wie kein Zweiter, Musik zielgenau an die Hörenden zu bringen. Hier reiht sich auch die ganz neue Option ein, zwei Playlists, etwa zwischen Freund und Freundin, online zu verbinden. Beide Listen füllen sich dann gleichzeitig entsprechend dem Hörverhalten des Partners.

Technisch hinkt der schwedische Dienst ob fehlender Lossless-Option momentan etwas hinterher, aber es dürfte nur eine Frage der Zeit sein, bis Spotify entsprechend nachrüstet.

## Tidal

Der skandinavische Dienst Tidal fühlt sich ebenfalls von Beginn an dem Streaming unkomprimierten Audios verpflichtet. Bei der Bedienung fühlt man sich an Spotify erinnert, alles funktioniert in der Dark-Mode-GUI im besten Sinne unaufgeregt.

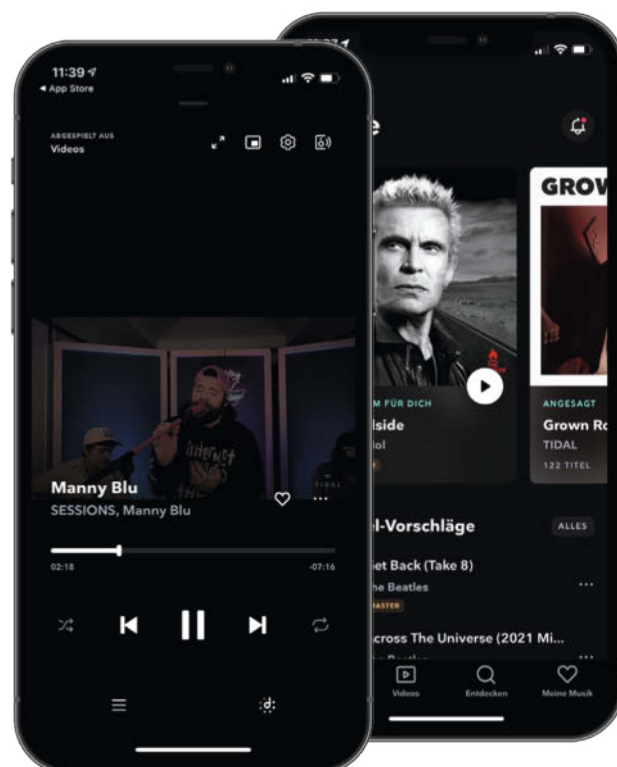
Positiv sind uns die dezenten Bedienungshinweise aufgefallen, die Tidal zu Beginn der Nutzungsphase gibt. So entfällt rasch das lästige Rätselraten, welchem Zweck wohl dieses oder jenes Icon dienen mag. Und auch sonst nimmt Tidal den Anwender angenehm sanft an die Hand: Klickt man etwa in die persönliche Songliste und hat noch nicht allzu viel angehört, erscheint eine Meldung: Wir haben dir hier mal ein paar Vorschläge unterbreitet, schau, ob sie dir gefallen. Das finden wir äußerst angenehm, da man nicht, wie so häufig, einfach mit Content überladen wird. Ein sehr sympathischer, sehr auf die Musik konzentrierter Dienst.

Die Preise fallen dann aber doch auf. Nach der 30-tägigen Probierphase muss man sich für das Standardabo zu 12,99 Euro den Monat entscheiden, das Familienpaket für 19,99 Euro oder „Tidal HiFi inkl. Tidal Masters“ für 25,99 Euro. Ob sich angesichts der wachsenden Konkurrenz dafür noch Kunden begeistern lassen?



30 Tage kostenlos  
12,99 €/Monat (Premium),  
19,99 € (Premium Family),  
25,99 € (HiFi) oder  
39,99 € (HiFi Family)

**Tidal bietet ein gutes Angebot, ruft im Vergleich zu Apple aber gesalzene Preise auf.**



## Finale

Welchen Dienst abonniert nun der Apple-affine Musikliebhaber? Auf diese Frage gibt es keine einfache Antwort, aber es lohnt ein Blick auf den Preis. Lange beriefen sich Qobuz und Tidal darauf, Musik exklusiv in höchstmöglicher Qualität zu streamen – und ließen sich das ordentlich bezahlen. Mit Apple tritt ein weiterer Player zum Triell in diesen Ring. Viele Titel sind aus Cupertino mittlerweile in HiRes- respektive Lossless-Qualität verfügbar, und zwar ohne Aufpreis. Günstiger bekommt man das bei keinem anderen Anbieter.

Nimmt man die ebenfalls kostenlose Option hinzu, Musik in virtualisiertem Dolby Atmos zu hören, fühlt man sich unwillkürlich an Don Corleone erinnert: „Ich mache ihm ein Angebot, das er nicht ablehnen kann“. Da sich Apples Streaming-Dienst zudem – mehr oder weniger – nahtlos ins hauseigene Universum integriert, Watch-

Support und HomePod inklusive, liegt ebenfalls die Empfehlung nahe, Apple Music zu abonnieren.

König der Algorithmen ist nach wie vor Spotify. Die von diesem Dienst unterbreiteten Musikvorschläge sind große Klasse, da muss, jedenfalls in dieser Qualität, die Konkurrenz passen. Aufpassen sollte Spotify allerdings, technisch nicht den Anschluss zu verlieren. Denn Lossless-, geschweige denn HiRes-Audio gibt es hier nicht. Und auch der zunächst unerreicht umfangreiche Katalog an Musiktiteln hat inzwischen an Exklusivität verloren.

Die anderen Kandidaten sind keinesfalls abgeschlagen – obwohl Deezer etwas hinterherhinkt. Es fällt allerdings schwer zu verstehen, was die mindestens – momentan jedenfalls – fünf Euro Aufpreis für diese Dienste monatlich rechtfertigt. (kai)

## Dolby Atmos

Seit Kurzem bietet Apple Music zirka 1000 Titel als Dolby-Atmos-Mix an. Dieses Surround-Format unterstützt Apple bereits seit einiger Zeit über die im iTunes-Store angebotenen Filme. Die Atmos-Tonspuren von Filmen unterscheiden sich allerdings wesentlich von denen in Apple Music. AppleTV+ und Konsorten senden nämlich ein „richtiges“ Atmos-Signal, das beispielsweise von einem AV-Receiver oder einer Soundbar verstanden und dekodiert werden kann. Wer einen Kopfhörer von Apple oder Beats mit H1/W1-Chip besitzt, kann hierüber ebenfalls Filme mit Raumklang hören, die Chips sorgen für die hierzu notwendige Virtualisierung der Surround-Lautsprecher.

Apple Music hingegen sendet keinen Atmos-Stream, sondern immer nur ein Stereosignal – auch wenn einen Titel das „Atmos“-Label zielt. Das Geheimnis hinter diesem vermeintlichen Widerspruch liegt in der Virtualisierung der Lautsprecher. Über raffinierte Algorithmen versuchen Hersteller schon seit Jahren, räumliches Hören mit herkömmlichen Kopfhörern zu ermöglichen. Schließlich kann der Mensch mit seinen beiden Ohren problemlos dreidimensional Geräusche orten.

Bei Apple Music erfolgt diese Umrechnung des Surround-Mixes in eine sogenannte binaurale Stereodatei nicht aufwendig in Echtzeit, sondern bereits im Studio – also bevor sie auf Apples Servern landet. Das spart nicht nur Rechenzeit auf den Mobilgeräten respektive dem Mac, sondern sorgt auch dafür, dass sich der Raumklang mit jedem beliebigen Kopfhörer erfahren lässt, auch wenn der nicht von Apple / Beats stammt.

Wie gut das räumliche Hören mit dem Kopfhörer funktioniert, hängt von verschiedenen Faktoren ab: Zum einen wird Schall vor allem auch über die Schädelknochen aufgefangen, gefiltert und zu beiden Ohren weitergeleitet. Das trägt erheblich zum dreidimensionalen Erleben bei. Da jeder Kopf anders geformt ist, hat jedes Gehirn auch über die Zeit gelernt, anders zu hören. Diese Zusammenhänge nennt

man HRTF – Head-Related Transfer Function, also sehr frei übersetzt: Schallweiterleitung über den Schädelknochen.

Eine weitere Herausforderung liegt in den bei jedem Menschen prinzipiell unterschiedlich geformten Ohrmuscheln. Dieses „Schallleitsystem“ des Außenohrs funktioniert ebenfalls als Filter. Bei In-Ear-Hörern lässt sich dieser Einfluss vernachlässigen, bei On-Ear-Hörern kommt er massiv zum Tragen und trägt entscheidend zum räumlichen Empfinden bei. Einfach gesagt: Bei manchen Menschen funktionieren binaurale Mixe besser als bei anderen. Feste Regeln gibt es hier leider nicht.

Hört man sich einen in Atmos vorliegenden Song über herkömmliche Lautsprecher an, klingen die Mixe allerdings seltsam indifferent. Man merkt eindeutig, dass Apple diese Funktion fürs mobile Musikhören vorgesehen hat. Soll es über Boxen gehen, schaltet man Atmos am besten ab. Das geht ganz einfach in den Einstellungen der Musik-App: Wiedergabe/Dolby Atmos/Aus.

### Gut oder schlecht?

Ob man die Surround-Mixe mag, ist schlicht und ergreifend Geschmackssache. Das verhält sich auch auf Apple Music nicht anders. Nach unserer Auffassung gibt es äußerst gelungene Fassungen, so etwa den Mix von The Fool On The Hill und die Neuauflage des Kraftwerk-Katalogs.

Bei anderen Titeln geht gelegentlich die Präzision verloren: Stimmen verirren sich im virtuellen Raum, das Unmittelbare des ursprünglichen Stereomixes geht verloren. Das gilt im Besonderen bei älteren Titeln. Dabei darf man eines nicht außer Acht lassen: Was im Studio über viele Boxen kraftvoll und beeindruckend klingt, verliert unter einem Kopfhörer schnell an Reiz.



# Unter Wasser

## Wie Profis Macs mit Flüssigkeitsschaden retten

Flüssigkeit auf dem Mac, das geht meistens ins Geld: Denn Cola, Kaffee oder Wasser im Rechner verursachen Kurzschlüsse und legen früher oder später das System lahm. Wie beheben Profis solche Schäden und was können Anwender tun?

Von Holger Zelder



### kurz & knapp

- Wasserschäden bedeuten am Mac oft einen wirtschaftlichen Totalschaden.
- Einige Werkstätten haben sich auf Flüssigkeitsschäden spezialisiert und reparieren die Hauptplatine auf Chipebene.
- Bei älteren Macs lassen sich Daten leichter retten als bei neueren.
- Tipps aus dem Internet sind mit Vorsicht zu genießen.



**P**latsch! Eine kurze Unachtsamkeit – und schon ist es passiert: Mit dem Arm stößt man die Kaffeetasse um und ergießt den Inhalt über die Tastatur des MacBooks. Mit etwas Pech quittiert das dann mit einem Kurzschluss auch noch den Dienst. Und nun? Ist der Mac noch zu retten?

Das Szenario ist nicht aus der Luft gegriffen, denn Wasserschäden kommen auch am Mac öfter vor, als man denkt. Wir haben Experten gefragt, wie sie solche Schäden behandeln. Was Sie als Nutzer tun können, haben wir in den Tipps auf Seite 102 zusammengefasst.

### Häufig trifft es MacBooks

„Mobile Macs sind häufiger von Wasserschäden betroffen als Desktop-Geräte wie der iMac“, verrät uns Jan Petermann, Inhaber der Frankfurter Reparaturfirma Smartmod. Sein Unternehmen repariert elektronische Geräte wie iPhones, iPads und Macs. Aber seine Techniker machen auch Windows-Notebooks, Konsolen und Drohnen wieder flott. Durchschnittlich vier bis fünf Notebooks mit Wasserschäden behandelt Smartmod pro Tag.

Bei Desktop-Rechnern treten solche Fälle seltener auf. „Ein iMac steht ja erhöht auf dem Tisch, dem passiert kaum etwas, wenn ein Glas umkippt“, sagt Stephan Steins. Sein Dortmunder Unternehmen notebooknerds hat sich 2015 auf die Behebung von Flüssigkeitsschäden bei MacBooks spezialisiert. Von 80 Kundenanfragen im Monat sei im Schnitt nur eine zu einem Mac mini, Mac Pro oder iMac dabei.

Den mobilen Macs wird meist ihr Lüftungsdesign zum Verhängnis: Denn Flüssigkeit kann durch alle Öffnungen dringen, die Wärme aus dem Gehäuse abführen sollen – durch die Lüftungsschlitze beim Displayscharnier, auf der Unterseite oder durch die Tastatur. Aber auch über die Schnittstellen der mobilen Macs kann Flüssigkeit hineinfließen.

„Der Klassiker ist natürlich, dass beim Arbeiten ein Glas umgeschüttet wird“, so Petermann. Aber auch extreme Luftfeuchtigkeit würde Wasserschäden verursachen, die sich Nutzer nicht erklären können, was in Deutschland allerdings nur sehr selten vorkommt.

### Früher oder später kaputt

Egal ob Kaffee, Cola oder Wasser: Trifft Flüssigkeit auf elektrische Bauteile, kommt es schnell zu Kurzschlüssen und der Mac reagiert nicht mehr.

„In den meisten Fällen sind die Tastatur und das Trackpad betroffen. Da reichen schon wenige Tropfen“, schildert Petermann. Dringt etwas durch die Lüftungsschlitze ein oder landet viel Flüssigkeit auf den Tasten, zieht es oft auch die Hauptplatine (Logicboard) in Mitleidenschaft.

Selbst wenn unmittelbar kein Defekt auftritt und der Mac weiter funktioniert, können später Schäden entstehen. Zuckerhaltige Getränke trocknen aus und verkleben Tasten, Trackpad und Lüfter. Deutlich größere Schäden richtet allerdings die Korrosion an. Sie entsteht, wenn Flüssigkeit mit Kondensatoren, Chips und Leiterbahnen in Berührung kommt und sorgt für Kurzschlüsse.

„Wir sagen unseren Kunden immer, dass Korrosion ähnlich wächst wie ein Pilz“, so Steins. Eine korrodierte Stelle, die anfangs harmlos erscheint, kann sich im Lauf der Zeit vergrößern, etwa durch Luftfeuchtigkeit. Fließt Strom durch so eine Stelle,

kommt es zum Kurzschluss. Das tritt mitunter erst später auf, denn „je nachdem, was man mit dem Mac macht, aktiviert der manche Bereiche auf dem Board, etwa einen dedizierten Grafikchip, erst später“, sagt Steins.

### Totalschaden bei Apple

Bei einem Wasserschaden bleibt meist nur der Gang in die Werkstatt. Denn selbst wenn man die mit Spezialschrauben gesicherten Macs öffnen kann, sind Ersatzteile auf dem freien Markt nicht erhältlich.

Doch wer seinen Mac in einen Apple Store oder zu einem zertifizierten Apple-Techniker trägt, muss eine prall gefüllte Geldbörse mitbringen, weil der Konzern Wasserschäden nur kostenpflichtig repariert.

Nach Apples Vorgaben wird jede Komponente, das mit Flüssigkeit in Berührung gekommen ist, ausgetauscht, um Folgeschäden zu vermeiden. „Das Reinigen von Komponenten machen wir lediglich bei Teilen, die keinen Strom führen, – zum Beispiel Gehäuseunterteilen“, sagt Christian Kauz vom Gravis Technikcenter gegenüber der Mac & i. Das kostet: Ein neues Logicboard schlägt je nach Modell und Ausstattung mit 500 bis 800 Euro zu Buche. Dazu addiert sich die Arbeitszeit eines Technikers. Je nach Schaden kostet eine Reparatur schnell über 1000 Euro. Gerade bei älteren Geräten lohnt sich das kaum.

Die hohen Preise liegen auch an der zunehmenden Integration von Bauteilen: Auf den Mac-Hauptplatinen sind SSD und RAM inzwischen aufgelötet. Und wenn die Tastatur betroffen ist, tauschen Apple-Techniker mit dieser immer die obere Gehäuseschale, den Akku und das Trackpad, – auch wenn diese Teile noch funktionieren.

### Spezialisten reparieren noch

„Das Problem an diesen Kostenvoranschlägen mit solch hohen Preisen ist: Hier wird einfach nach einer Sichtprüfung für einen Pauschalpreis getauscht und nicht gezielt

**Korrosion kann sich durch Luftfeuchtigkeit verschlimmern und für Ausfälle sorgen.**

repariert“, sagt Steins. Wer sein MacBook zu den notebooknerds oder zu Smartmod schickt, war meist schon bei Apple. Beide Unternehmen setzen darauf, die Komponenten wie die Hauptplatine nach Möglichkeit zu reinigen und zu reparieren, statt diese auszutauschen.

Das Prozedere ähnelt sich bei den meisten Dienstleistern: Nach dem Reparatureingang öffnen die Techniker das Gerät und trennen den Akku vom Logicboard. Im nächsten Schritt bauen sie die Hauptplatine aus und suchen nach den betroffenen Stellen: Sieht man irgendwo Flüssigkeitsrückstände? Gibt es Korrosion oder

verschmorte Stellen? Alles wird von den Unternehmen dokumentiert und fotografiert.

Die notebooknerds legen jedes Logicboard zunächst in ein Ultraschallbad mit destilliertem Wasser und Platinenreiniger. Anschließend baden sie die Hauptplatine in Isopropylalkohol, der die Reinigungsflüssigkeit verdrängen soll. Danach muss die Platine trocknen.

Bei Smartmod steht zwar auch ein Ultraschallbad zur Verfügung, allerdings wer-

**Bildet sich Korrosion, wie hier an der Abdeckung oben oder den Widerständen unten, kommt es zu Kurzschlüssen.**

den nur schwer verschmutzte Boards zur Reinigung hineingelegt. Stattdessen setzt man hier darauf, Korrosion möglichst punktuell zu bekämpfen und beseitigt die korrodierten Stellen mit Platinenreiniger, Reinigungsalkohol und Bürste. „Meistens sind die Verunreinigungen klein, das genügt. Außerdem prüfen wir danach weiter, denn Ultraschallbäder sind für einige Komponenten nicht risikofrei und nicht immer das Mittel der Wahl“, sagt Petermann.

### Mit Mikroskop und Lötstation

Nach der Trocknung wird die Hauptplatine in beiden Unternehmen gründlich inspiziert und mit den Fotos vom Reparaturbeginn verglichen. Ist die Korrosion beseitigt? Mikroskope helfen dabei, auch kleinste Spuren zu finden. Sofern sie keine Rückstände mehr sehen, prüfen die Techniker die Hauptplatinen und messen zunächst elektronisch mit dem Multimeter nach. Reagieren alle Schaltkreise wie erwartet? Funktioniert der Schaltkreis für das Display, der zur Tastatur und zum Lüfter?

Manchmal befinden sich Korrosionsrückstände auch unter den Bauteilen. Man sieht sie also mit bloßen Augen nicht. Smartmod und notebooknerds können im Zweifel manchen defekten Widerstand oder Chip heraus löten und durch einen intakten ersetzen. Die Ersatzteile beziehen beide Unternehmen von Chiplieferanten, Händlern aus China oder aus recycelten Macs. Smartmod kann als zertifizierte unabhängige Reparaturwerkstatt bei Bedarf auf Apple-Ersatzteile zugreifen. Auch gibt es längst nicht alle Teile neu zu kaufen, etwa den M1-Prozessor oder den T2-Chip aus Apples eigener Entwicklung. Das erschwert den Technikern die Arbeit. Sie können letztlich nur auf recycelte Macs zurückgreifen.

Erst wenn alle Schaltungen laut den Messungen ordnungsgemäß funktionieren, wird das Logicboard wieder eingebaut. Die Chancen dafür stehen nach eigenen Angaben gar nicht schlecht: Laut Smartmod lassen sich rund 90 Prozent der behandelten Geräte retten. Notebooknerds gibt die Erfolgsquote ebenfalls mit 90 Prozent an.

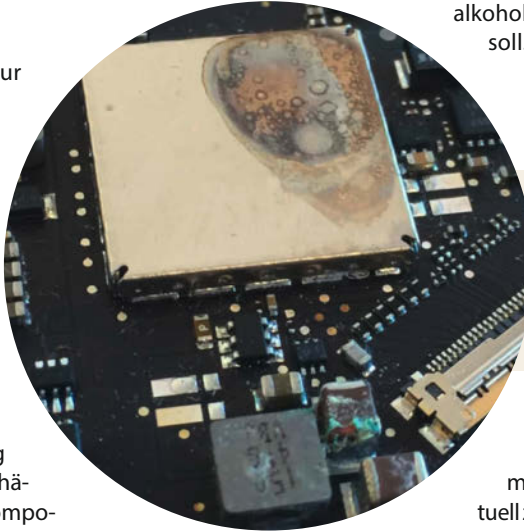


Bild: iFixit.com

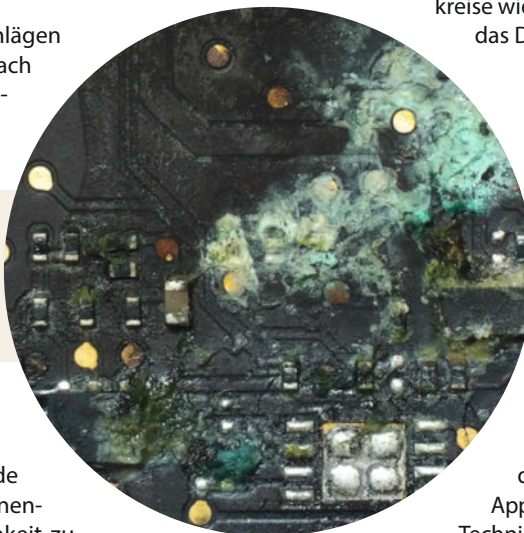


Bild: Notebooknerds





**Der T2-Chip arbeitet in Macs als SSD-Controller und verschlüsselt die Daten. Ist er defekt, lassen sich keine Daten retten.**

Modulare Bauteile wie Trackpad oder Lüfter tauschen die Techniker meistens aus. „Bei älteren MacBook Pros bis 2012 war die Tastatur nur geschraubt und hatte kaum elektronische Bauteile, die konnte man vergleichsweise einfach tauschen“, sagt Steins. „Den Butterfly-Tastaturen hat Apple mehr Elektronik und Widerstände verpasst, zudem wurden sie vernietet. Da klappt die Reinigung nicht und wir können sie nur tauschen.“

Beide Unternehmen bieten ihre Dienste günstiger an als Apple: Smartmod berechnet für die Reparatur eines Logicboards mit Wasserschaden zwischen 249 und 449 Euro. Notebooknerds ruft für die Reparatur der Hauptplatine im Erfolgsfall 367 Euro auf. Sind andere Teile wie Tastaturen betroffen, tauschen die Firmen diese gegen einen Aufpreis. Anders als bei dem Komponentenaustausch in einer zertifizierten Apple-Werkstatt.

„Wenn eine Ultraschallreinigung ordentlich gemacht wird und die Funktion der Platine sichergestellt ist, spricht nichts dagegen. Der Aufwand ist jedoch in Relation zur Qualitätskontrolle sehr hoch“, gibt Christian Kauz von Gravis zu bedenken. Denn im Gegensatz zur autorisierten Apple-Reparatur stellen die Behandlungen von Logicboards die Apple-Garantie nicht wieder her. Wer darauf Wert legt, kommt um den teuren Komponententausch nicht herum.

SSDs sind auf den Hauptplatinen aufgelötet, sodass man sie nicht schnell ausbauen kann.

„MacBooks, die zwischen 2016 und 2017 hergestellt wurden, hatten noch einen Diagnoseport auf dem Logicboard, über den man auch Daten transferieren konnte“, sagt Steins. Hier mussten nur bestimmte Schaltkreise intakt sein, um die Daten abzurufen. In neueren Macs mit Apples T2-Sicherheitschip gibt es diesen Port nicht mehr.

Zudem bereiten die Apple-Chips weitere Probleme bei der Datenrettung: „Der Grund liegt in der Koppelung mehrerer Komponenten, die Datensicherheit gewährleisten soll“, erklärt Petermann. In den neueren Macs agiert der T2-Chip auch als Speichercontroller und verschlüsselt die Daten. Würde man die Flash-Bausteine herauslöten und in einem baugleichen anderen Mac einsetzen, gingen alle Inhalte verloren. „Zur Datenrettung müssen sowohl die Flash-Bausteine als auch der T2-Chip sicher herausgelötet und auf eine baugleiche Platine transplantiert werden.“ Nur wenige Unternehmen wie Smartmod bieten diese aufwendige Reparatur überhaupt an. Ist der T2-Chip defekt, lassen sich die Daten nicht mehr retten.

### Kein Reis, kein Föhn

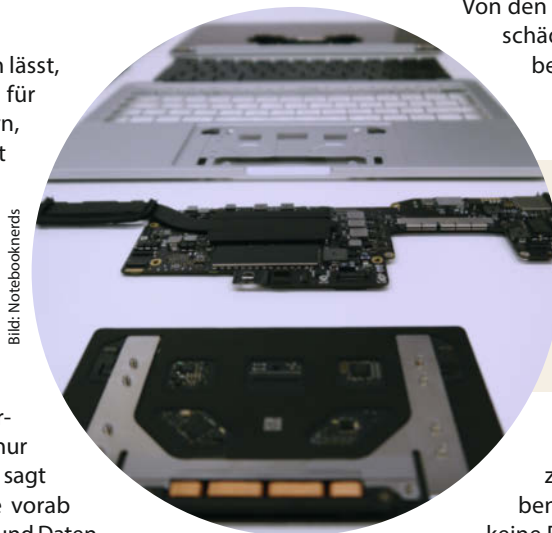
### Datenrettung immer schwieriger

Falls sich ein Mac nicht wiederbeleben lässt, dürften die Daten das wichtigste Gut für den Nutzer sein. Neben den Klassikern, der Bachelor- oder Masterarbeit, geht es oft auch um wichtige Firmendaten oder Familienfotos.

Wer noch einen älteren Mac besitzt, etwa ein MacBook Pro oder Air bis einschließlich Baujahr 2015, hat Glück: Hier setzte Apple entweder SATA-SSDs respektive Festplatten im 2,5-Zoll-Format oder PCI-SSDs ein, die man mit dem richtigen Schraubendreher selbst herausnehmen kann. „Die Speicher sind nur selten vom Wasserschaden betroffen“, sagt Petermann, „dennoch sollte man sie vorab gründlich inspizieren, um Kurzschlüsse und Datenverlust zu vermeiden.“ Sofern keine Korrosion an den Bauteilen vorliegt, kann man diese auch in ein externes Gehäuse stecken und mit einem anderen Mac auslesen.

Bei neueren Geräten erschwert Apple die Datensicherung: MacBooks ab 2015, MacBook Pros ab 2016 mit Touch Bar sowie das MacBook Air ab 2018 besitzen keine wechselbaren Speicher mehr, ihre

Von den gängigen Internettipps zu Feuchtigkeitsschäden halten die Experten wenig: So raten beide davon ab, ein MacBook in eine Schale oder einen Beutel mit trockenen Reiskör-



**Werkstätten bauen MacBooks auseinander und reinigen die Hauptplatinen. Modulare Teile wie Trackpad und Tastatur werden wenn möglich ausgetauscht.**

nern zu legen, um die Flüssigkeit herauszuziehen. „Reis entzieht zwar der umgebenden Raumluft Feuchtigkeit, nimmt aber keine Flüssigkeit aus einem feucht gewordenen Mac auf“, so Petermann. „Reis hilft auch nicht gegen Korrosion oder Kurzschlüsse“, sagt Steins. Außerdem hat ein Reisbad weitere Nachteile: Die Körner könnten sich unkontrolliert im Mac verteilen, auch durch die Lüftungsschlitze. Schließlich könnten Reiskörner zwischen Tastatur und Bildschirm fallen. „Sobald man dann den Deckel schließt, kriegt das Display Risse“, sagt

Steins. Außerdem sind bestimmte MacBooks, die zwischen 2016 und 2020 gebaut wurden, besonders anfällig für Reis: Ihre Tastaturen haben einen sehr kurzen Hub (Butterfly-Mechanik) und setzen sich schnell zu. Der staubige Reis würde die Tastatur verstopfen und beschädigen.

Auch vom Trocknen mit einem Föhn raten beide ab: Die Temperatur der heißen Luft lässt sich nur schwer regulieren und die Hitze könnte Teile der Tastatur schmelzen und beschädigen. Außerdem läuft man Gefahr, die Flüssigkeit mit dem Luftstrom ins Gerät zu drücken: Dann kann sich auch Wasserdampf bilden, den man mit dem Föhn im Mac verteilt.

Uneins sind die Experten, ob man das Gerät überhaupt trocknen sollte. Steins empfiehlt, einen Mac zumindest einen Tag lang zu trocknen, bevor man es zur Reparatur einsendet. „Höchstens auf einer wohltemperierten Heizung, mehr aber nicht.“ Das soll sicherstellen, dass sich die Flüssigkeit beim Transport nicht verteilt und ins Display zieht.

Smartmod rät hingegen von sämtlichen Trocknungsversuchen ab, denn „der Schaden ist bereits durch die Flüssigkeit entstanden und lässt sich nicht dadurch umkehren. Befindet sich so viel Flüssigkeit im Gerät, dass es hin- und her schwappt, ist der Schaden sowie so größer“, sagt Petermann. „Wenn die Flüssigkeit getrocknet ist und Sauerstoff an die betroffenen Stellen gelangt, beginnt der Korrosionsprozess (Rost). Die beste, – wenn auch ungewöhnliche – Maßnahme ist also das Gerät so nass, wie es ist, in eine Ziplock-Tüte zu packen und sofort zu einem Reparaturunternehmen zu bringen.“ Viel wichtiger sei der Faktor Zeit: „Wir haben die Erfahrung gemacht,

dass sich meist die Geräte retten ließen, die bei uns noch möglichst feucht abgegeben wurden“, so Petermann weiter.

Im Zweifel sollte man vom Trocknen absehen und schnellstmöglich die nächstgelegene Werkstatt aufsuchen und dabei sicherstellen, dass keine weitere Flüssigkeit ins Gerät dringt, die zusätzliche Schäden verursacht. Wer sich unsicher ist, ruft besser bei der Werkstatt an, schildert, wie viel Flüssigkeit wo hineingelaufen ist und bespricht das weitere Vorgehen.

Beide stimmen jedoch überein, dass man das Gerät nicht einschalten sollte, bevor es durch einen Experten begutachtet wurde. Dem Reflex, schnell selbst zu prüfen, ob der Mac noch funktioniert, sollte man dringend widerstehen. „Sonst entstehen nur neue Kurzschlüsse, die den Schaden vergrößern und die Reparatur erschweren“, warnt Petermann.

## Fazit

Generell sollte man bei einem Wasserschaden von eigenen Reparaturversuchen absehen und stattdessen eher professionelle Hilfe suchen, um zumindest die Daten zu retten. Freie Werkstätten, die Wasserschäden auf Chipebene reparieren, sind nicht billig, aber günstiger als Apple. Bei zwei bis drei Jahre alten Macs, bei denen die Herstellergarantie überschritten ist, die aber noch schnell genug für die alltäglichen Aufgaben sind, mag sich eine Reparatur rechnen. Auch bei Macs, bei denen daheim keine Datensicherung möglich war, könnte sich der Gang zum Spezialisten lohnen, je nach Bedeutung und Wert der Inhalte. (hze)

## Wasserschäden: Erste Hilfe und Vorsorge

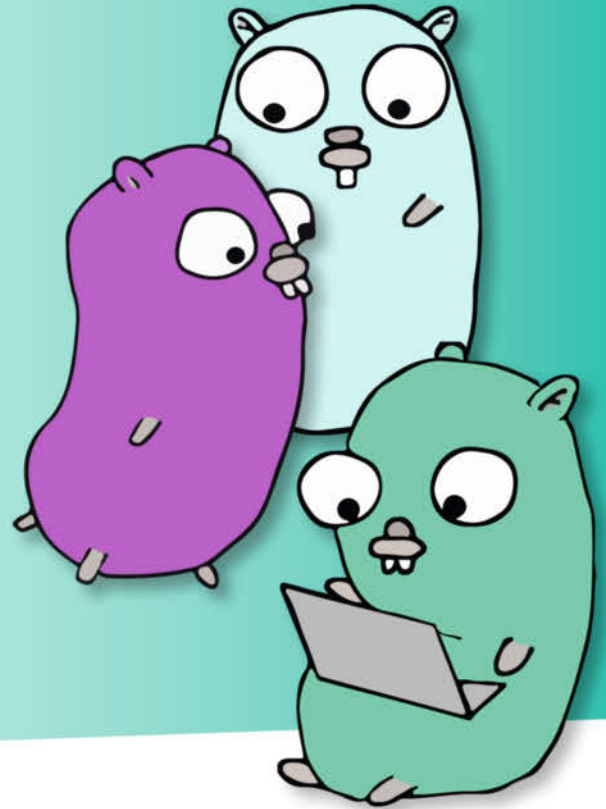
1. Sofern Ihr Mac eingeschaltet ist, schalten Sie ihn so schnell wie möglich aus und trennen ihn vom Strom, um einen Kurzschluss zu vermeiden. Sollte das Stromkabel respektive das Netzteil in der Steckdose stecken, ziehen sie es ab. Achtung: MacBooks ab Baujahr 2016 schalten sich ein, sobald man das Display öffnet. Klappen Sie diese Modelle nicht zu und wieder auf, bis sie den Batteriestecker abgezogen haben (siehe Tipp 4).
2. Verhindern Sie, dass noch mehr Flüssigkeit nachläuft. Nehmen Sie ein saugfähiges Tuch und tupfen das Gehäuse vorsichtig damit ab. Ein Handtuch oder Küchenpapier eignen sich, notfalls genügt auch ein T-Shirt. Achten Sie darauf, beim Wischen keine Flüssigkeit in das Gehäuse zu drücken.
3. Da durch die Tastatur sowie die Lüftungsschlitze (beim Display-Scharnier) Flüssigkeit ins Gehäuse eindringen und weitere Schäden verursachen kann, sollten Sie das MacBook nur leicht kippen. Idealerweise kippen Sie den Mac nur in die entgegengesetzte Richtung, aus der das Wasser kam, damit es abfließt. Auf keinen Falls sollten Sie den Mac kopfüber aufstellen: So könnte Wasser ins Display oder in das Trackpad laufen.
4. Sofern Sie es sich zutrauen, können Sie das MacBook-Gehäuse öffnen und Batterie abziehen. Der Akku ist zwar seit 2012 bei den meisten Geräten eingeklebt, aber nur mit einem Stecker mit der Hauptplatine verbunden. Ziehen Sie den Stecker ab und umwickeln ihn mit etwas Isolierband. Dazu brauchen Sie einen Schraubendreher (meist ein sogenannter „Pentalobe“). Das passende Werkzeug sowie Anleitungen, wie Sie welchen Mac öffnen, finden Sie auf [ifixit.com/de](https://www.ifixit.com/de) (alle Links siehe Webcode).
5. Wenn möglich, bauen Sie Festplatte respektive SSD aus, um Daten zu sichern. Bei einem MacBook Pro klappt das bis einschließlich Baujahr 2015, beim Air bis 2017. Prüfen Sie sorgsam, ob sich irgendwo Flüssigkeit befindet und wischen diese möglichst weg.
6. Falls Sie die SSD oder Festplatte aus Ihrem alten Mac ausgebaut haben, sollten Sie diese nicht einfach in einen anderen Mac stecken, sofern der Speicher Flüssigkeit abbekommen hat. Sollte später etwas korrodieren, wäre ein Defekt programmiert. Stecken Sie den Speicher besser in ein USB-Gehäuse. Idealerweise schließen Sie dieses nicht direkt an einen Mac an, sondern stecken ein Dock oder einen USB-Hub dazwischen. Sollte es dann doch zu einem Kurzschluss kommen, geht nur das Hub kaputt, aber nicht der Mac.
7. Sorgen Sie vor, damit Schäden gar nicht erst entstehen. Stellen Sie keine Tassen, Gläser oder offene Flaschen direkt neben Ihren Mac, damit Sie nichts verschütten. Falls das aus Platzgründen nicht anders geht, stellen Sie Ihren Mac auf einen Ständer, sodass er immer höher als die Flüssigkeit steht.
8. Stecken Sie Ihr MacBook möglichst nicht mit einer (Glas-)Flasche in den Rucksack. Falls diese undicht ist oder zerbricht, läuft es mit Flüssigkeit voll. Wenn Sie beides zusammen transportieren müssen, bewahren Sie das Getränk nach Möglichkeit in einer Außentasche weit weg vom Mac oder in einem dicht verschlossenen Plastikbeutel auf.
9. Erstellen Sie regelmäßig Back-ups, etwa per Time Machine. Verursacht ein Wasserschaden einen Totalausfall, können Sie sich wenigstens teure Datenrettungsversuche sparen und an einem anderen Mac weiterarbeiten.

betterCode()

# GO

Dein Einstieg und Deep Dive  
in die Programmiersprache Go

10. November 2021 – Online



Du möchtest wissen, ob Go die passende Sprache für dein nächstes Projekt ist? Dann ist die betterCode Go genau richtig für dich. Fachleute geben Antworten auf Fragen wie...

- ⊙ Wie funktioniert Go? Vor allem beim Thema **Concurrency** und **Interfaces**
- ⊙ Was hat das **Go-Ökosystem** zu bieten?
- ⊙ Wie ist die **Architektur** von Go-Anwendungen aufgebaut?

Jetzt  
Tickets  
sichern!

 heise Developer

 dpunkt.verlag

[go.bettercode.eu](https://go.bettercode.eu)



# Mehr Privatsphäre

iOS 15 und macOS 12 verbessern den Datenschutz

Mit neuen Funktionen wie Mail Privacy Protection, Datenschutzbericht, iCloud Private Relay und Hide My E-Mail verbessert Apple die Privatsphäre des Nutzers noch einmal deutlich – und erlaubt ihm sogar ein Stück weit Anonymität im Netz. Doch nicht alle gibt es kostenlos.

Von Mark Zimmermann

**A**uch wenn Apple in letzter Zeit schon vieles unternommen hat, um die Privatsphäre seiner Kunden zu verbessern, werden diese noch immer an diversen Stellen ausgespäht, zum Beispiel durch werbliche und geschäftliche Mails. Diese sind in der Regel in HTML so erstellt, dass die eingebetteten Bilder nicht mitgeschickt werden, sondern auf dem Server des Absenders liegen. Sobald der Mail-Client (beispielsweise Apples Mail-App) die Grafiken beim Öffnen der Nachrichten herunterlädt, erfährt der Absender einiges über den Empfänger: Wann hat er den Newsletter oder die Mail geöffnet, wie lautet seine IP-Adresse und wo kommt er wahrscheinlich her. Hierzu kommen häufig winzig kleine Grafiken zum Einsatz, nur 1 x 1 Pixel groß und unsichtbar (sogenannte Zählpixel).

Mit der Mail Privacy Protection stoppt Apple diese Praxis innerhalb der Mail-App.

Die Funktion lässt sich jederzeit unter „Einstellungen / Mail / Datenschutz / Mail-Aktivitäten schützen“ aktivieren oder deaktivieren.

Die Funktion lädt alle Remote-Bilder im Hintergrund herunter, unabhängig davon, ob der Anwender eine E-Mail öffnet oder nicht. Dabei nutzt die App mehrere Proxy-server, um die IP-Adresse des Empfängers zu verschleiern. So sorgt Apple dafür, dass der Absender weder dessen Empfänger bestimmen noch andere Online-Aktivitäten mit ihm verknüpfen kann.

Dieser Mail-Datenschutz von iOS 15 ist standardmäßig nicht eingeschaltet, doch die meisten Anwender dürften ihn früher oder später aktivieren. Viele Unternehmen mussten ähnliche Erfahrungen bereits mit dem seit iOS 14 enthaltenen Framework App Tracking Transparency (ATT) und dem App-Tracking-Dialog erleben (siehe Mac & i Heft 2/2021, S. 26). Damit bittet Apple um



## kurz & knapp

- Apple bietet in iOS 15 und macOS 12 neue Privatsphäre-Optionen.
- Mail Privacy Protection unterbindet das Auswerten des Leseverhaltens.
- iCloud Private Relay hält Internetaktivitäten privater, ein Ersatz für ein VPN soll es aber nicht sein.

die Genehmigung des Anwenders, sobald Apps das Nutzungsverhalten in einer App erfassen oder Daten des Geräts auslesen möchten.

Da die meisten iOS-14-Anwender ATT bereits verwenden, um weniger überwacht zu werden, sind viele Firmen dazu übergegangen, mit Tracking-Werkzeugen ihre Android-Anwender zu analysieren und daraus das Nutzungsverhalten von iOS-Anwendern zu interpolieren. Obwohl es hier Unschärfen gibt, ziehen sie dieses Vorgehen dem steinigen (und teilweise gesperrten) Weg durchs Apple-Ökosystem vor.

Wofür das Tracking genutzt wird und welche Daten erhoben respektive an Dritte weitergeleitet werden, können Sie seit Herbst 2020 zusätzlich im App-Store einsehen. Daraus geht aber leider nicht hervor, welche Frameworks eine App wofür und wie oft verwendet.

Hier steht Anwenderinnen und Anwendern der seit iOS 15 neue Datenschutzbericht je App zur Seite. Diesen Bericht finden Sie in den Einstellungen im Abschnitt Datenschutz. Er informiert Sie mit einer 7-tägigen Zusammenfassung, welche Apps auf Systemdienste wie die Kamera oder Ortungsdienste zugegriffen und mit welchen Domains sie Kontakt aufgenommen haben.

Außerdem können – und sollten – Sie in iOS 15 in der Einstellungen-App unter „Datenschutz“ das „App-Aktivitäten aufzeichnen“ aktivieren. Dann protokolliert das System die Zugriffe aller Apps in einer JSON-Datei, die Sie per Button „App-Aktivität sichern“ etwa in Ihrem iCloud Drive ablegen können. In dieser Datei steht, wie sensibel oder offen welche App mit Ihren Daten umgeht und wie häufig sie mit Diensten im Internet interagiert. Auf der anderen Seite können Entwickler dieser Datei auch entnehmen, mit welchen Diensten die in ihren Apps verwendeten Bibliotheken kommunizieren, denn auch das ist keineswegs immer transparent. Wichtig für Arbeitnehmer: Auch das Verhalten dienstlich installierter Apps lässt sich so einsehen.

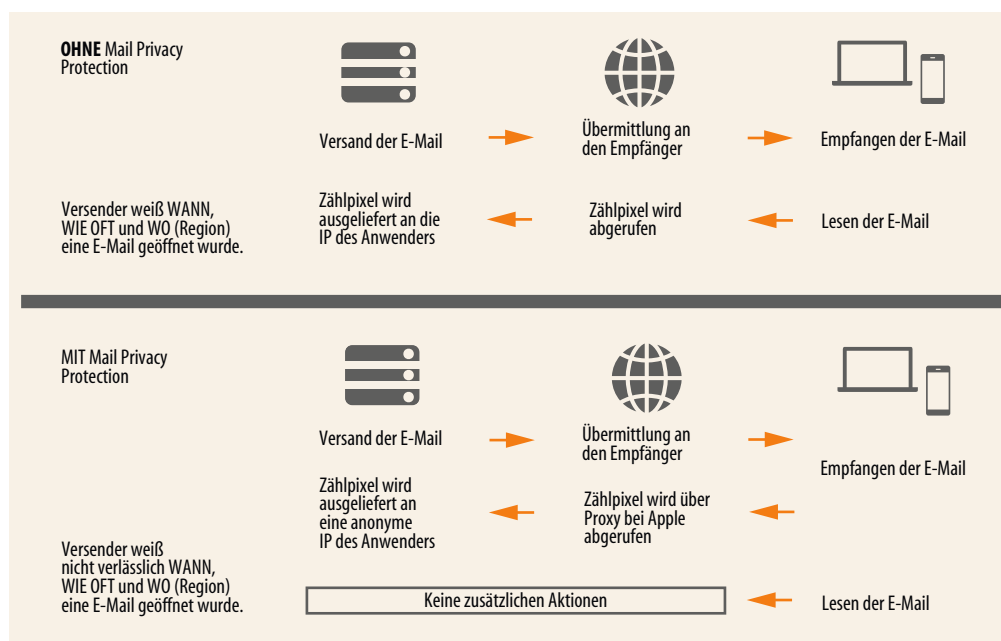
## Wo bin ich

Wer seinen Standort mit einer App teilt, muss dies über die Datenschutzdialoge zuerst freigeben; das kennen wir schon seit Jahren. Mit iOS 15 verfeinert Apple dieses Vorgehen. Jetzt können Sie Ihren aktuellen Standort einmalig freigeben, anstatt Entwicklern kontinuierlichen Zugriff zu gewähren. Das geht auch beliebig oft, aber nur beim ersten Auswählen kommt der Datenschutzdialog von iOS 15. Diese Option bietet die Standortfreigabe daher nur für eine einzelne Sitzung und beendet den Standortzugriff anschließend wieder. So können Sie Ihre Daten nur noch „hier und jetzt“ freigeben – und sonst nicht.

Die bislang genannten Dienste stehen kostenlos für alle Nutzer von iOS / iPadOS 15 zur Verfügung. Nur, wenn man für Speicherplatz in der iCloud (zum Beispiel 0,99 € pro Monat für 50 GByte) bezahlt, kommen weitere Funktionen wie iCloud Private Relay und Hide My E-Mail hinzu. Apple stellt sie systemübergreifend zur Verfügung.

## iCloud Private Relay

Ähnlich wie bei einem VPN erlaubt es Apple seinen Nutzern ab sofort, ihren Internetverkehr zu verschlüsseln und anonymisieren. Die per iCloud Private Relay übertragenen Daten können dann keiner natürlichen Person mehr zugeordnet werden. Die Private-



## Mail Privacy Protection erschwert es zum Beispiel Werbetreibenden, das Nutzerverhalten beim Empfang von Newsletter-E-Mails auszuwerten.

Relay-Funktion hält damit den Datenschutz sowohl gegenüber privaten Organisationen (Webseiten, Internetprovider) als auch gegenüber staatlicher Überwachung aufrecht. Dies dürfte auch erklären, warum der Dienst in Belarus, China, Uganda und anderen Staaten, die sich um Menschenrecht und Datenschutz wenig scheren, nicht angeboten wird.

Die Private-Relay-Funktion lässt sich für jede Schnittstelle zum Internet (WLAN, Ethernet oder die Mobilfunkverbindung) separat definieren. Einmal aktiviert, erfolgt der Datenverkehr darüber dann wie folgt:

1. Das Gerät verbindet sich über den Router und den ISP (Internet Service Provider) mit dem Internet.
2. iOS baut einen verschlüsselten Kanal zu einem ersten, von Apple verwalteten Proxy („Ingress Proxy“) auf. Dieser verschlüsselt den Namen der adressierten Domäne (die URL) und die dabei transferierten Daten durch private/öffentliche RSA-Schlüssel und eine Reihe von Token.
3. Nur dieser Ingress Proxy erhält Einblick in die IP-Adresse des Anwenders. Er ersetzt sie durch eine zufällige IP-Adresse aus der räumlichen Region, die der Anwender für seinen Internetverkehr in iCloud Private Relay definiert hat. Die Daten selbst kann er aufgrund der vorherigen RSA-Verschlüsselung nicht einsehen.
4. Die Anfrage wird von dem Ingress Proxy nun an den zweiten Proxy („Egress Proxy“) weitergeleitet, den Drittanbieter

für Apple, aber nicht unter der Hoheit von Apple, betreiben. Die ursprüngliche IP-Adresse des Anwenders können diese nicht einsehen.

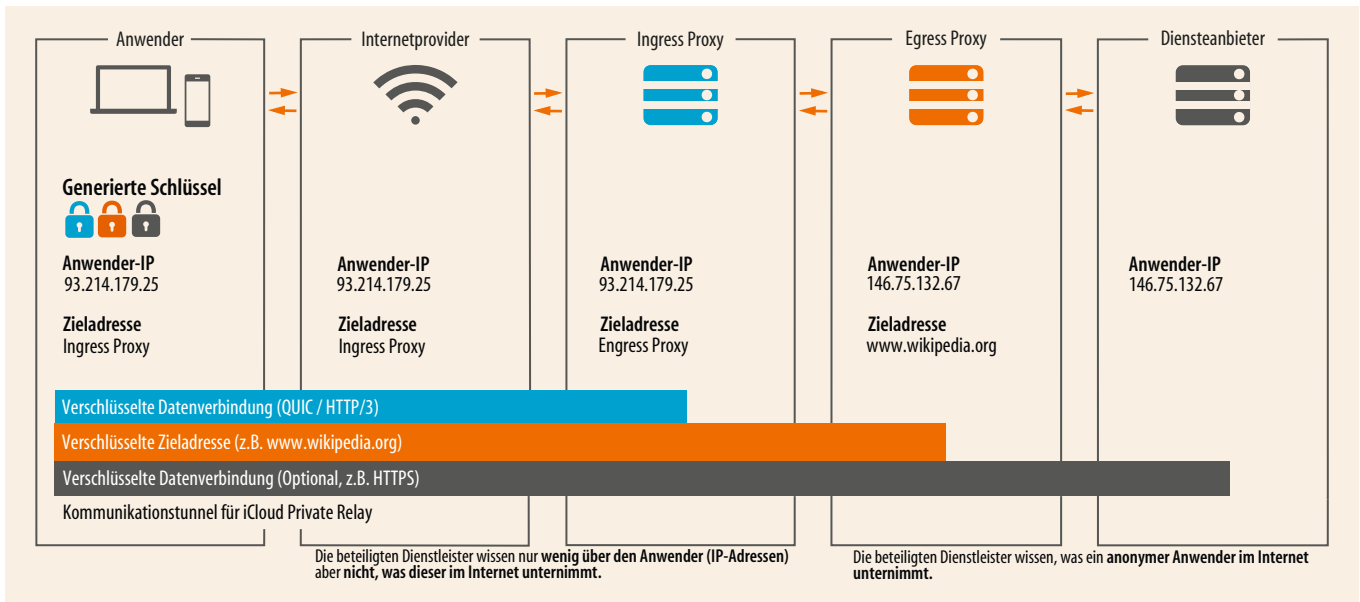
5. Die zu transferierenden Daten werden von dem Egress Proxy entschlüsselt und die Kommunikation zur Ziel-Domäne aufgenommen (und umgekehrt).
6. Der Anbieter hinter der besuchten Domäne sieht nicht, wer seinen Dienst nutzt.
7. Die folgende Datenkommunikation erfolgt ebenfalls getunnelt über diesen Weg.

Natürlich verlangsamt jeder dieser als Hop (Sprung) bezeichnete Punkt in der Kommunikationskette die Datenübertragung. Das merkt man vor allem beim Aufbau einer Datenverbindung. Allerdings steuert Apple mit den seit iOS 14 unterstützten Netzwerkprotokollen QUIC/HTTP/3 gegen. Dieses verkürzt die Paketumlaufzeiten. HTTP/3 ist die dritte Version des Hypertext Transfer Protocol (HTTP), früher bekannt als HTTP-

## Mail-Aktivität schützen

Der E-Mail-Datenschutz verbirgt deine IP-Adresse und lädt entfernte Inhalte sicher im Hintergrund, selbst wenn du die E-Mail nicht öffnest. Dies erschwert es Sendern, deine E-Mail-Aktivitäten zu verfolgen. [Weitere Infos ...](#)

Mehr E-Mail-Schutz lässt sich in den Einstellungen aktivieren.



**iCloud Private Relay: Ein verschlüsselter Kanal mit modernen Kommunikationsprotokollen erlaubt maximalen Datenschutz im Internetverkehr.**

over-QUIC. QUIC (Quick UDP Internet Connections) wurde ursprünglich von Google als Nachfolger von HTTP/2 entwickelt.

Zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe ist noch offen, wie zuverlässig das Zusammenspiel von Apples Ingress-Servern und den Ausgangs-Servern (Egress) der Dienstleister funktioniert.

Ist eine iCloud-Private-Relay-Konfiguration aktiv, überträgt iOS darüber die meisten Daten in und aus dem Internet:

- alle Safari-Aktivitäten (HTTP / HTTPS),

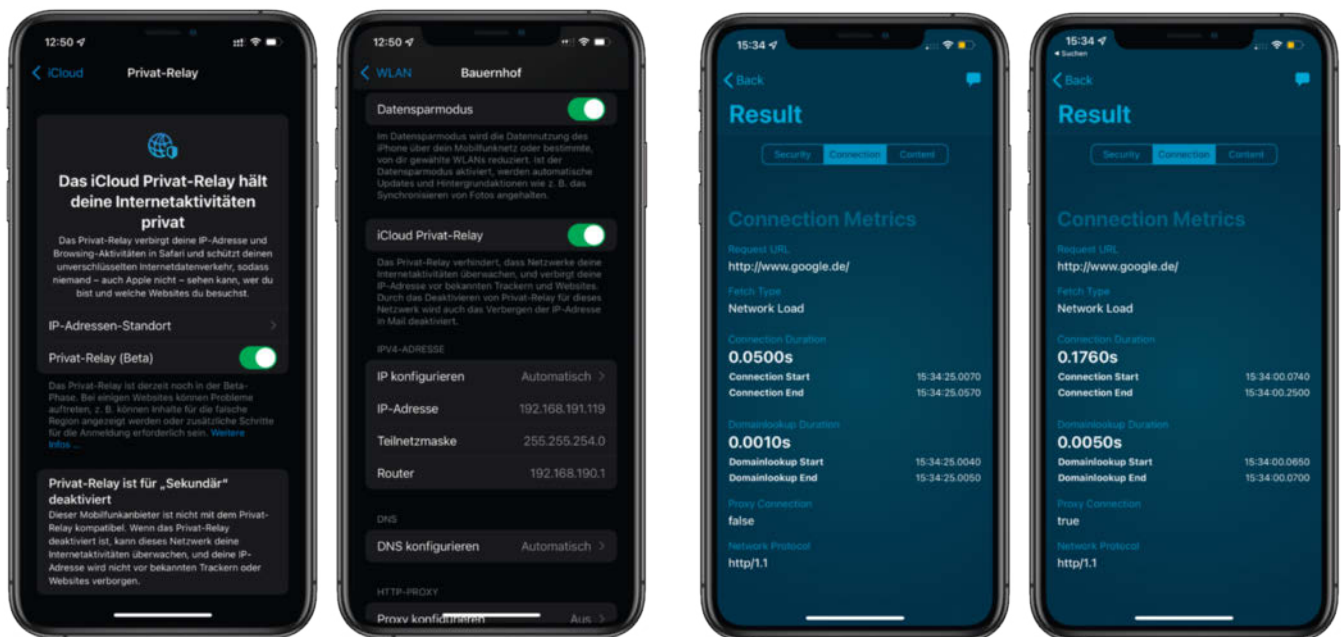
- alle DNS-Abfragen und
- unverschlüsselten Datenverkehr von Apps (HTTP-Request, Port 80/8080)

Um den Datenverkehr im lokalen Netzwerk oder über VPN-Konfigurationen kümmert sich iCloud Private Relay nicht.

Apple besteht darauf, dass die Technik kein VPN im klassischen Sinne ist. Das Ziel soll also nicht sein, den Standort des Anwenders kontinentübergreifend zu verheimlichen, sondern ihn lediglich möglichst ungenau zu machen. Mit Private Relay kann

man dementsprechend keine Filme anschauen, die es nur im US-Netflix-Katalog gibt, aber nicht in Deutschland. VPN-Anbieter ermöglichen das.

Die Auswirkungen sind dennoch enorm. Denn das Private Relay erschwert häufig die Netzwerkkommunikation. Das beginnt bei Netzwerkfiltern für kindergefährdende Webseiten, die besorgte Familienväter auf ihrem Router aktiviert haben. Solche Filter überprüfen die aufgerufenen URLs am Router. Da diese Aufrufe sich im verschlüsselten



iCloud Private Relay lässt sich in der Einstellungen-App konfigurieren und je nach Internetzugangspunkt (de-)aktivieren.

Laut Apple soll die Kommunikation über iCloud Private Relay sehr effizient erfolgen. In der Praxis weist sie jedoch noch Schwachstellen in der Performance und Zuverlässigkeit auf (links ohne, rechts mit iCloud Private Relay, gemessen mit ATS Diagnostic).



iCloud-Private-Relay-Kanal befinden, funktionieren sie nicht mehr, sobald die Schutzbefehle bei aktiviertem Private Relay mit Safari surfen.

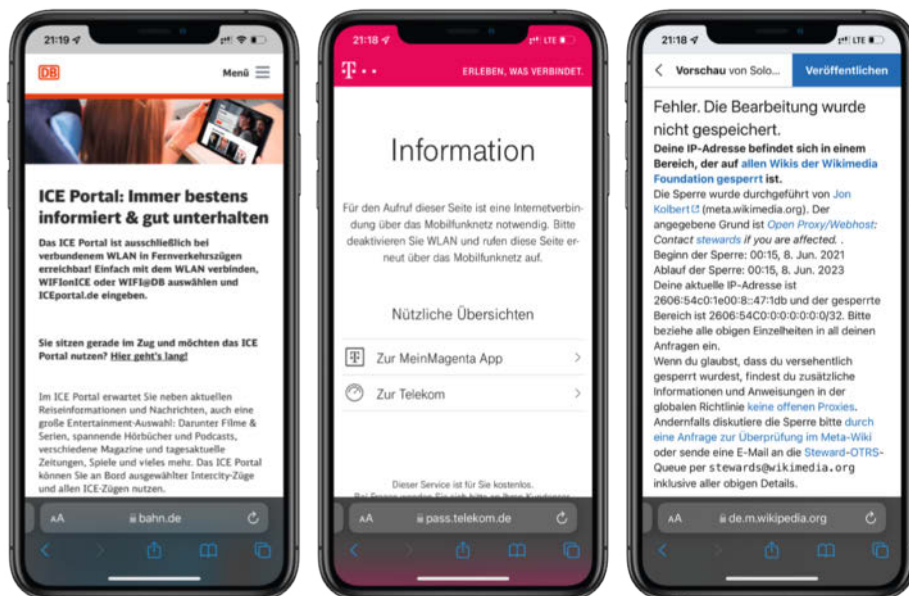
Websites wie Wikipedia, die ein Editieren über eine VPN-Verbindung verhindern, scheitern ebenfalls bei aktiviertem iCloud Private Relay. Deshalb belässt Apple dieses Feature vorerst noch im Betastadium und aktiviert es nicht automatisch für jede Kommunikation. Allerdings könnten Websites theoretisch erkennen, dass der Anwender über iCloud Private Relay surft. Unter einer speziellen URL (siehe Webcode) hält Apple nämlich eine Liste der IP-Adressen bereit, an denen ein Private-Relay-Zugang identifiziert (nicht der Anwender selbst) werden kann. Dies ließe sich dazu nutzen, um im Problemfall den Anwender dazu zu bewegen, das Private Relay (übergangsweise) zu deaktivieren. Gleichmaßen eröffnet diese Funktion natürlich auch die Option, einen Apple-User zu erkennen und ihm etwa andere Preise in einem Online-Shop anzubieten ... Nachtigall, ich hör dir trapsen.

Betreibern von Netzwerkroutern steht jedoch die Möglichkeit zur Verfügung, den Zugriff auf iCloud Private Relay zu unterbinden. Hierzu müssen sie eine DNS-Sperre auf die Apple-Domains mask.icloud.com und mask-h2.icloud.com aktivieren. Der Anwender erhält dann einen Warnhinweis, dass „Private Relay blockiert“ wird in den Einstellungen und als lokale Push-Nachricht im Kontrollzentrum. Im Umkehrschluss sei darauf hingewiesen, dass Administratoren in besonders restriktiven Netzwerken den Zugriff auf die genannten Apple-Domains explizit freigeben müssen, um ihren Anwendern die Nutzung von iCloud Private Relay zu ermöglichen.

## Hide My E-Mail

Ebenfalls nur zahlenden Kunden von iCloud-Speicherkontingent stellt Apple die Funktion „Hide my E-Mail“ zur Verfügung. Sie gestattet es, für jegliche E-Mail-Abfragen automatisiert eine eigene, von Apple generierte, zufällige iCloud-E-Mail-Adresse zu nutzen. Derart generierten Adressen lauten etwa wrens\_ply\_0e@icloud.com oder mythcrusts0g@icloud.com. Dabei versucht Apple zu erkennen, ob eine E-Mail-Adresse in einem Formularfeld, egal ob in einer App oder auf einer Webseite, abgefragt wird und bietet dem Nutzer eine entsprechende Schaltfläche „E-Mail verbergen“ über die QuickType-Tastatur an.

Der Anwender erhält die E-Mails, die über Hide My E-Mail abgewickelt werden, wie gewohnt in seinem Postfach seiner Mail-App



**Bieten Websites ihre Dienste nur für ausgewählte IP-Adressen eines Anwenders an, funktionieren sie bei aktivem iCloud Private Relay nicht mehr: für die Admins eine Herausforderung. Deshalb belässt Apple dieses Feature vorerst noch im Betastatus.**

(über seine Apple-ID). Beantwortet er eine solche E-Mail, wird auch hier sichergestellt, dass der Empfänger die Nachricht mit der von Hide My E-Mail verborgenen Absenderadresse erhält. Die Vorteile liegen auf der Hand:

- **Datenschutz:** Anwender können sich jedes Mal, wenn sie sich registrieren sollen und aufgefordert werden, ihre E-Mail-Adresse anzugeben, sicher sein, dass keine persönlichen und sensiblen Daten von ihnen an Dritte weitergegeben werden können.

- **Effizienz:** Registrierungsprozesse werden durch die native Integration im Betriebssystem auch schneller abgewickelt, weil der Nutzer nicht jedes Mal seine Mail-Adresse einzutippen, sondern nur einen Knopf zu betätigen braucht.
- **Anonymität:** Dritte können nicht nachvollziehen, welche Person hinter einer E-Mail-Adresse steckt.

Für Vermarkter, Werbetreibende und Geschäftsbetreiber wirft diese Funktion gleich unterschiedliche Probleme auf. Zum einen gibt es für sie kaum eine Möglichkeit, zu erkennen, ob es sich bei einer neuen E-Mail-Anmeldung um eine legitime Adresse oder um eine „Wegwerfadresse“ handelt (während andere Dienstleister von Wegwerfadressen häufig an ihren Domains zu identifizieren sind). Zum anderen kann auch ein Anwender in Probleme geraten, wenn er nicht mehr weiß, mit welcher Adresse er sich bei einem Dienst angemeldet hat. Im Zweifelsfall muss er dann seinen Zugang neu freischalten oder Support anfordern.

## Fazit

Jedes Jahr verbessert Apple den Datenschutz seiner Nutzer weiter. Datensammler, zum Beispiel Social-Media-Dienste, haben es dadurch immer schwerer, von Apple-Anwendern Daten abzugreifen, und finden das weniger lustig. Schade allerdings ist, dass die neuen Datenschutzfunktionen nur zahlenden iCloud-Kunden zur Verfügung stehen. Immerhin versteht Apple den Datenschutz immer mehr als Kern seiner Marke und die Kunden haben bereits für die Geräte Geld bezahlt. (kai)



**Hide My E-Mail: Durch automatisch generierte E-Mail-Adressen erschwert Apple es Website-Betreibern, Anwender zu identifizieren.**



Samsungs 980 Pro war die schnellste und teuerste SSD im Test.

Günstiger, aber etwas langsamer als die Pro war Samsungs 980.

OWCs Aura P12 Pro lag uns zum Test nur in der Variante mit 240 GByte vor.

Acers FA100 brauchte zum Booten eines Macs länger als die anderen.

# Klein und flink

## Selbst zusammengebaute SSDs mit USB 4.0 oder Thunderbolt 3

Das neue USB 4.0 beherrscht neben USB auch Thunderbolt 3 und bietet erweiterte Möglichkeiten für externen Speicher. Wir haben drei Gehäuse für USB 4.0 oder Thunderbolt 3 mit fünf verschiedenen PCIe-SSDs getestet und die beste Kombination ermittelt.

Von Johannes Schuster

**T**hunderbolt-3-SSDs waren bisher die schnellsten kompakten Speicher. Sie sind klein und fast so flink wie die internen Flash-Bausteine der Macs. An einer reinen USB-Schnittstelle funktionieren sie allerdings nicht und ihre Preise liegen erheblich über denen anderer externer SSDs. Einzelne Gehäuse zum eigenhändigen Bestücken mit günstigen SSD-Riegeln gab es kaum. Nun hat mit OWC ein namhafter Hersteller mit dem Envoy Express sein erstes Leergehäuse mit Thunderbolt 3 auf den Markt gebracht und uns zum Testen geschickt. Zum Vergleich stellte uns die US-Firma auch eine neue Komplett-SSD mit Thunderbolt 3 zur Verfügung, die Envoy Pro SX heißt.

Zudem gibt es inzwischen die ersten Gehäuse mit dem neuen USB 4.0, die sowohl an jeglichen USB-Schnittstellen als auch an Thunderbolt 3 funktionieren. Wir haben für diesen Test zwei Exemplare von Acasis und Orico ins Labor geholt. Sie nehmen die gleichen Flash-Riegel wie das Thunderbolt-3-Case auf und besitzen eine Typ-C-Buchse.

### Geeignete PCIe-SSDs

In die getesteten Gehäuse passen Flash-Riegel in der Bauform M.2 2280 mit dem Protokoll NVMe sowie PCIe 3.0 und 4.0. Letzteres ist bei einer entsprechenden Schnittstelle doppelt so schnell wie PCIe 3.0, allerdings beherrschen die Gehäuse intern kein PCIe 4.0. Da die deutlich teureren PCIe-4.0-SSDs auch schnellere Chips und modernere Controller verwenden, erzielen sie aber auch an den älteren Schnittstellen flinkere Transfers.

Zum Test standen uns die PCIe-3.0-Modelle Acer FA100, Kingston NV1 NVMe und Samsung SSD 980 jeweils mit 1 Terabyte Kapazität zur Verfügung, ebenso wie die OWC Aura P12 Pro mit lediglich 240 GByte. Mit PCIe 4.0 trat die Samsung 980 Pro (1 TByte) an. Sie bringen alle jeweils vier Lanes mit (x4) und funktionierten in allen Testgehäusen. Der Zusammenbau ist in weniger als einer Minute erledigt, benö-



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de





Die NV1 NVMe von Kingston kostet am wenigsten und arbeitet am langsamsten.



## kurz & knapp

- Thunderbolt-3-SSDs sind schnell, USB-4.0-SSDs zusätzlich universell.
- Kauft man Gehäuse und PCIe-SSD separat, kann man viel Geld sparen.
- Auch SSDs mit PCIe 4.0 eignen sich für den Einbau, sie sollten aber keinen Kühlkörper besitzen.



Das Gehäuse Acasis USB 4.0 nimmt PCIe-SSDs auf und arbeitet sowohl an Thunderbolt als auch USB.



Dank des gleichen Intel-Controllers liefert das Gehäuse Orico USB 4.0 die gleiche hohe Performance wie das Acasis.



Das Leergehäuse OWC Envoy Express bietet Thunderbolt und intern PCIe 3.0 mit nur zwei Lanes.

tigte Schraubendreher liegen jeweils bei. Mit einem Kühlkörper ausgestattete Modelle eignen sich nicht, da sich mit ihnen die Gehäusedeckel nicht mehr schließen lassen. Bei den normalen PCIe-Riegeln klebt man zur Kühlung ein beiliegendes Wärmeleitpad auf, das die Hitze an die Metallgehäuse verteilt. Ansonsten läuft man bei diesen Geschwindigkeiten Gefahr, dass die Leistung wegen Überhitzung einbricht.

### Aufbau der SSDs

Intern arbeiten die SSDs mit einem Controller, der die ankommenden und abgeforderten Daten auf die Flash-Bausteine verteilt. Je höher die Kapazität einer SSD ist, umso besser kann der Controller Datenströme parallelisieren, also auf mehr Einheiten gleichzeitig zugreifen. Größere SSDs sind deshalb tendenziell schneller als kleine, insbesondere beim Schreiben.

Jede Zelle eines Flash-Bausteins kann bis zu drei oder vier Bit speichern, weshalb sie Triple Level Cell (TLC) oder Quadruple Level Cell (QLC) heißen. Durch diese Verdrei- oder Vervierfachung der Zell-Kapazität sinkt allerdings das Tempo. Um das auszugleichen, arbeiten die SSDs mit einem internen Cache als Puffer. Das kann in seltenen Fällen ein RAM-Baustein mit bis zu 1 GByte Kapazität sein oder einige der Zellen werden nur mit einem Bit belegt und von der Gesamtkapazität abgezockt. Dieses Verfahren nennt sich Single Level Cell (SLC).

### Testergebnisse SSDs

Als Testgerät diente ein MacBook Pro 13 Zoll mit Intel-Prozessor. Mit dem Messprogramm BlackMagic Disk Speedtest und dem Terminal-Kommando `dd` konnten wir Durchsatzraten bis über 2600 MByte/s erzielen und damit die gleiche Geschwindigkeit wie mit der bisher



## Leergehäuse für PCIe-SSDs



	Acasis USB 4.0	Orico USB 4.0	OWC Envoy Express
Schnittstelle	USB 4.0 mit USB 3.2 Gen 2×2 und Thunderbolt 3	USB 4.0 mit USB 3.2 Gen 2×2 und Thunderbolt 3	Thunderbolt 3.0
Controller	Intel JHL 7440	Intel JHL 7440	Intel JHL 6240
PCIe intern	3.0×4	3.0×4	3.0×2
Material	Metall	Metall	Metall
Extras	1 LED	1 LED	1 LED
Gewicht	108 g	109 g	73 g
Kabellänge	49 cm	29 cm	26 cm
Preis	128 €	129 €	70 €

schnellsten mobilen Thunderbolt-3-SSD, dem G-Drive Pro von G-Technology, die wir als Testreferenz einsetzen. Doch längst nicht waren alle gleich schnell. Zusätzlich ermittelten wir die Geschwindigkeit an einem Mac mini mit M1-Prozessor, was im Schnitt noch einmal 10 Prozent bessere Werte ergab (siehe Balkendiagramm).

Beginnen wir bei den SSDs: Die einzige mit PCIe 4.0, nämlich Samsungs 980 Pro, erzielte am MacBook Pro mit über 2100 MByte die beste Schreibrate im Test, beim Lesen gehörte sie mit bis zu 2500 MByte/s zur Spitzengruppe. Leider ist sie mit 172 Euro für 1TByte die teuerste Teilnehmerin, besitzt aber auch als einzige einen eigenen RAM-Baustein von 1GByte Größe. Auf Platz zwei folgte die Samsung 980 (ohne Pro und DRAM), die beim Lesen mit 2600 MByte/s die Schnellste war und beim Schreiben noch auf 1600 MByte/s kam. Mit 114 Euro fürs Terabyte stellt sie einen guten Kompromiss zwischen Preis und Leistung dar. Platz drei erzielte OWCs Aura P12 Pro mit schnellem Lesen (bis 2500 MByte/s), aber durchschnittlichem Schreibtempo von rund 1000 MByte/s. Dies könnte auch daran liegen, dass wir nur die 240-GByte-Version zum Testen hatten. Sie kostet 67 Euro, mit 1TByte werden 169 Euro fällig. Nur wenig langsamer war Acers FA100 beim Dauertransfer, aber für das Booten des Macs brauchte sie rund 20 Sekunden länger als die anderen. Das deutet auf schlechtere Zugriffszeiten beim Lesen hin. Der Riegel kostet mit 1TByte 125 Euro. Am langsamsten war Kingstons NV1 NVMe, die als einzige mit QLC-Zellen bestückt ist und als 1-TByte-Version nur 92 Euro kostet.

Da ihr Tempo immer noch über 1000 MByte/s lag, empfiehlt sie sich zum Beispiel für USB-3.2-Gen2-Gehäuse.

## Testergebnisse Gehäuse

Wenig überraschend schafften die beiden USB-4.0-Gehäuse mit der schnellsten SSD an Thunderbolt 3 fast identische, sehr gute Werte. Sie beherbergen beide Intels Controller JHL 7440 (Titan Ridge) mit vier internen PCIe-3.0-Lanes. Durch ihr Metallgehäuse bieten sie eine gute passive Kühlung. Die Thunderbolt-3-Komplett-SSD von OWC mit 480 GByte konnte beim Lesen gegenüber den USB-4.0-Konkurrenten mithalten und schaffte beim Schreiben noch gute 1600 MByte/s. Leider war das Leergehäuse von OWC zusammen mit der 980-Pro-SSD mit maximal 1600 MByte/s deutlich langsamer im Test. Hier setzt der Hersteller den Intel-Controller JHL 6240 (Alpine Rich) ein, der nur über zwei PCIe-3.0-Lanes verfügt. Das Kabel reicht bei diesem Modell bis ins Innere des Gehäuses, ist dort aber nicht verlötet, sondern endet in einer Typ-C-Buchse.

Die beiden USB-4.0-Gehäuse funktionierten auch an einer USB-C-3.1-Gen-2-Buchse in einem Thunderbolt-3-Dock von Anker. Dann lieferten sie aber lediglich die maximale Schnittstellengeschwindigkeit von rund 1000 MByte/s. Am oder für den Mac gibt es USB 4.0 mit Gen 2×2 noch nicht. Diese Schnittstelle erreicht bis zu 20 GBit/s brutto, was auf 2000 MByte/s netto hinauslaufen dürfte. Beide Gehäuse unterstützen den Standard. Bei allen Kandidaten zeigte eine LED Betrieb und Zugriff an. Weitere Unterschiede entnehmen Sie bitte der Tabelle.

## Fazit

Eine Komplett-SSD mit Thunderbolt 3 und 1TByte wie die OWC Envoy Pro SX kostet um die 350 Euro. Baut man die im Test schnellste SSD gleicher Größe und das schnellste Gehäuse selbst zusammen, zahlt man nur 300 Euro und erhält einen Speicher, der auch an jeder USB-Schnittstelle funktioniert. Wer leichte Abstriche bei der Geschwindigkeit macht und etwa zur Samsung 980 (ohne Pro) greift, spart noch mehr, ebenso bei einer höheren Kapazität. Für ein G-Drive mit 2TByte zahlt man knapp 1000 Euro, für ein USB-4.0-Gehäuse und die entsprechende Samsung 980 Pro zusammen 500 Euro. Wenn man seinen (nicht aufrüstbaren) Mac mit zu wenig Festspeicher gekauft hat, stellen die schnellen externen SSDs eine gangbare Alternative dar. (jes)

## Geschwindigkeit von SSDs und Gehäusen mit USB 4.0 und Thunderbolt 3

Gehäuse	SSD	Blackmagic Speedtest		dd-Kommando		Film duplizieren	Booten	Blackmagic Speedtest*	
		Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	6,46 GByte	macOS 11.5.2	Schreiben	Lesen
		MByte/s	MByte/s	MByte/s	MByte/s	s	s	MByte/s	MByte/s
		besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	besser ▶	besser ▶
<b>An Thunderbolt 3</b>									
OWC Envoy Express	Samsung 980 Pro 1TB	1323	1481	1284	1598	5,12	33	1415	1560
Acasis USB 4.0	Samsung 980 Pro 1TB	2411	2322	2153	2507	4,41	33	2807	2755
Orico USB 4.0	Samsung 980 Pro 1TB	2426	2303	2212	2525	4,43	33	2810	2744
OWC Envoy Pro SX	OWC Aura P12 Pro 480 GByte	1681	2266	1564	2523	5,25	33	1771	2466
<b>SSD-Vergleich</b>									
Acasis USB 4.0	Acer FA100-1TB	1060	2137	1023	2468	7,82	54	1242	2319
Acasis USB 4.0	Kingston NV1 NVMe 1TB	1095	1246	1043	1279	11,12	33	1090	1305
Acasis USB 4.0	Samsung SSD 980 1TB	1466	1685	1615	2632	5,72	35	1952	1703
Acasis USB 4.0	Samsung 980 Pro 1TB	2411	2322	2153	2507	4,41	33	2807	2755
Acasis USB 4.0	OWC Aura P12 Pro 240 GByte	1095	2188	1020	2501	9,55	33	1090	2530

\*Gemessen an einem Mac Mini M1, ansonsten diente ein MacBook Pro 13" von 2016 als Test-Rechner

# Für Wissenshungrige!

## Ausgewählte Fachliteratur

[shop.heise.de/fachliteratur](https://shop.heise.de/fachliteratur)



Anton Ochsenkühn

### macOS Big Sur Standardwerk

In diesem Standardwerk zum neuen Betriebssystem macOS Big Sur erhalten Sie eine umfassende Funktionsbeschreibung, mit der Sie sofort loslegen können. Eine Menge nützlicher Apps werden vorgestellt und zahlreiche Insidertipps runden das Handbuch ab.

ISBN 9783954310814

[shop.heise.de/handbuch-bigsur](https://shop.heise.de/handbuch-bigsur)

34,90 € >



Anton Ochsenkühn

### iPhone Handbuch Version iOS 14

Das komplette Handbuch zur neuen iOS-Version. Komplett überarbeitet und für jeden iPhone-Nutzer sind alle Funktionen nachvollziehbar beschrieben. Inklusive Schritt-für-Schritt-Anleitungen und Lern-Videos.

ISBN 9783954310821

[shop.heise.de/iphone-ios14](https://shop.heise.de/iphone-ios14)

21,95 € >



Anton Ochsenkühn

### iPadOS 14 Handbuch

Alle Informationen über Funktionsweise und zahlreiche Apps der neuen Software iPadOS 14 auf einen Blick. Sowohl Besitzer älterer Modelle wie auch Neueinsteiger kommen voll auf ihre Kosten.

ISBN 9783446455054

[Shop.heise.de/ipados14](https://shop.heise.de/ipados14)

21,95 € >



Holger Hinzberg

### iOS-Apps programmieren für Kids

Schritt für Schritt programmieren lernen mit Swift für iPhone, iPad und Co. - von einfachen Übungen bis zu eigenen Games und komplexen Apps, von den Grundlagen zur eigenen Anwendung.

ISBN 9783958454927

[shop.heise.de/ios-kids](https://shop.heise.de/ios-kids)

27,00 € >

## Sonderhefte & Archiv

[shop.heise.de/sonderhefte](https://shop.heise.de/sonderhefte)



### Mac & i kompakt Software-Entwicklung 2020

Unter der Rubrik Developer's Corner erscheinen in jeder Ausgabe der Mac & i Artikel namhafter iOS- und Mac-Entwickler, die sich speziellen Problemen oder Frameworks von Apple widmen. Das neue ePaper Mac & i kompakt Software-Entwicklung fasst auf über 130 Seiten 21 dieser tiefgehenden Beiträge zusammen.

[shop.heise.de/](https://shop.heise.de/mi-softwareentwicklung)

[mi-softwareentwicklung](https://shop.heise.de/mi-softwareentwicklung)

7,99 € >



### Mac & i special 370 Mac-Tipps

Ist der Mac Ihr Arbeitsgerät Nr. 1? Dann wird es höchste Zeit, macOS individuell an Ihre Arbeitsweise anzupassen und mittels Tools und Apps um vermisste Funktionen zu erweitern. In diesem Mac & i-Sonderheft lesen Sie wie's geht. Außerdem liefern aktualisierte Artikel der letzten drei Jahre 370 Tipps zum Finder, zu Systemprogrammen wie Fotos, Kontakte, Erinnerungen, Nachrichten, Musik/iTunes und Terminal sowie zu Apples Office-App Pages. Dieses Heft ist ein Muss für jeden Mac-User!

Auch als PDF zum Download erhältlich

[shop.heise.de/mactipps20](https://shop.heise.de/mactipps20)

12,90 € >



### Mac & i zum Stöbern und Sammeln

Haben Sie eine Ausgabe verpasst? Dann vervollständigen Sie jetzt Ihre Sammlung. Im heise shop können Sie alle zurückliegenden Ausgaben der Mac & i nachbestellen und einfach und bequem nach Hause liefern lassen.

[shop.heise.de/mac-i](https://shop.heise.de/mac-i)

ab 9,90 € >

- > Bestellen Sie ganz einfach online unter [shop.heise.de](https://shop.heise.de) oder per E-Mail: [service@shop.heise.de](mailto:service@shop.heise.de)
- > Ab einem Einkaufswert von 20 € und für Heise Medien- und Maker Media-Abonnenten sind alle Produkte versandkostenfrei.
- > Nur solange der Vorrat reicht. Preisänderungen vorbehalten.

 **heise Shop**

[shop.heise.de](https://shop.heise.de)





## Vielseitiges Dock

Sonnets Echo 11 ist ein Thunderbolt-4-Dock mit diversen Schnittstellen.



Seit Kurzem gibt es Hubs und Docks mit Thunderbolt 4 (siehe Mac & i Heft 2/2021, S. 136). Sie sind kompatibel zu Macs und iPads mit Thunderbolt 3 und können aus einem Anschluss deren drei machen, sodass sich drei Gerätekettens statt einer nutzen lassen. Die meisten der neuen Hubs beschränken sich jedoch auf Thunderbolt- und USB-Ports.

Wie das SD5700T von Kensington bringt das Echo 11 von Sonnet Technologies darü-

ber hinaus weitere nützliche Schnittstellen mit. Mit einem Intel-MacBook konnten wir von einer UHS-II-Card in dem SD-Kartensteckplatz Daten mit 243 MByte/s lesen und mit 186 MByte/s darauf schreiben. Am Mac mini mit M1-Prozessor gelang das jeweils 10 MByte/s langsamer, aber immer noch mit gutem Tempo. An der RJ45-Buchse lag Ethernet mit Gigabit-Geschwindigkeit an. In die Audiobuchse kann man einen Kopfhörer mit Miniklinke einstecken oder auch ein iPhone-kompatibles Headset, denn sie hat auch einen Mono-Eingang.

An den drei Thunderbolt-Buchsen haben wir eine Lesegeschwindigkeit von 2503 MByte/s gemessen; auf die G-Drive-SSD schreiben konnten wir die Daten mit 2074 MByte/s. Am M1-Mac lagen die Werte geringfügig höher. Mit denselben Typ-C-Anschlüssen erreichten wir gegen eine USB-C-SSD von OWC Gen-2-typische 852 MByte/s beim Lesen und 833 beim Schreiben – jedenfalls mit dem Intel-Mac. Mit dem M1-Mini sanken die Transferraten auf

481 und 587 MByte/s, was ein Problem des Apple-Chips ist und nicht an dem Dock liegt. An den drei Typ-A-Ports auf der Rückseite waren die Ergebnisse ähnlich. Die frontseitige Buchse enttäuschte hingegen mit USB-1.1-Geschwindigkeit von unter 40 MByte/s und eignet sich daher bestenfalls für eine Tastatur oder Maus. Immerhin konnten wir an ihr ein iPad Pro laden, ebenso wie an den drei Typ-C-Buchsen. Die drei rückseitigen USB-A-Buchsen luden zumindest ein iPhone 12 Pro.

Zum Lieferumfang zählen ein 70 Zentimeter langes Thunderbolt-4-Kabel sowie ein 135-Watt-Netzteil. Am Dock zeigen zwei LEDs Betrieb und Link zum Host an. Dankenswerterweise blinken sie nicht hektisch.

Mit seinen verschiedenen Schnittstellen und der Vermehrung der Thunderbolt-Ketten erfüllt das Echo 4 viele Port-Wünsche von Mac-Besitzern. Leider fehlen für den Monitor HDMI oder DisplayPort. Außerdem liegt der Preis deutlich über dem des weitgehend baugleichen Kensington SD5700T. (jes)

### Echo 11 Thunderbolt 4 Dock

**Hersteller:** Sonnet Technologies

**Schnittstellen:** 3 × Thunderbolt 4 mit

USB 3.2, 3 × USB-A mit 3.2-Gen2-Geschwindigkeit, 1 × USB-A mit 1,5 Am-

perere, Kopfhörer (iPhone-Headset-kompatibel), Gigabit-Ethernet, SD-Card (UHS-II) // **Maße:** 195 ×

75 × 30 mm // **Gewicht:** 435 g // **Preis:** 399 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de

## Schnelles 4K-Hub

Der Inline Multifunktions-Hub kombiniert USB-3.2-Gen2-Geschwindigkeit mit einem vollwertigen HDMI-Ausgang.

Bisherige Multifunktions-Hubs für USB-C boten entweder die volle USB-3.2-Gen2-Geschwindigkeit ohne Monitorausgang (siehe Mac & i Heft 3/2019, S. 134) oder HDMI mit 4K-Auflösung bei 60 Hertz Bildwiederholfrequenz ohne schnelles USB. Der neue Hub von Inline, der Hausmarke des

Herstellers Intos Electronic, vereint nun die Vorteile beider Vorgängertypen.

Am HDMI-2.0-Ausgang konnten wir an einem MacBook Pro 13 Zoll von 2020 mit Intel-Prozessor einen 4K-Monitor mit 3840 × 2160 Pixeln bei 60 Hertz betreiben. An den beiden USB-A-Buchsen ließen sich gleichzeitig von einer schnellen SSD von OWC Daten mit bis zu 890 MByte/s lesen und darauf mit 874 MByte/s schreiben. Das entspricht gut 90 Prozent der höchsten USB-3.2-Gen2-Geschwindigkeit. An einem Mac mini mit M1-Prozessor erreichten wir nur 533 und 600 MByte/s, was allerdings an der M1-Architektur und nicht an dem Hub liegt.

Als vierte Buchse findet sich an dem kleinen Hub mit dem Design eines Autoschlüssels USB-C. Man kann sie zum Laden eines MacBooks einsetzen, da sie den Strom vom Netzteil – bis zu 100 Watt – durchreicht. Ver-



zichtet man auf das Laden, überträgt sie auch Daten. Im Test am Intel-MacBook waren das lesend bis zu 910 MByte/s, schreibend maximal 882 MByte/s, am M1-Mac-mini immerhin 749 und 843 MByte/s.

Das fest verlötete Anschlusskabel ragt acht Zentimeter aus dem Alu-Gehäuse heraus und lässt sich unterwegs darin verstauen, indem man es an der Unterseite hineindrückt. Eine LED informiert über den Betrieb.

Inline füllt mit seinem neuen Multifunktions-Hub eine Marktlücke, sodass man weder auf schnelles USB noch auf bestes HDMI verzichten muss. (jes)

### Multifunktions-Hub USB 3.2 Gen.2

**Hersteller:** Inline (Intos Electronic)

**Schnittstellen:** 2 × USB-A, 1 × USB-C

(alle mit 3.2-Gen2-Geschwindigkeit, USB-C mit Power Delivery bis 100 Watt),

1 × HDMI 2.0 (bis 4K@60Hz)

**Maße:** 85,5 × 46,5 × 16 mm

**Preis:** 49,90 €



Die günstigsten Angebote im Preisvergleich bei heise.de



## Geschickt geschickt

Das raffinierte Waltr Pro überträgt Dateien vom Mac an das iPhone.

Die englischsprachige Software richtet sich an Mac-Besitzer, die häufig Dokumente und Medienformate an ihr iPhone senden möchten: Mit Waltr Pro umgeht man Finder, Musik-App und weitere Apple-Tools, wandelt Dateien auf dem Mac in ein für iOS verständliches Format und speichert sie in der gewünschten iPhone-App ab. Das kann zudem schneller als über AirDrop funktionieren.

Smartphone und Rechner müssen wie bei der Finder-Synchronisierung entweder über Kabel oder über WLAN verbunden sein. Die Dateien – egal ob Textdokumente, Fotoformate, Musik, E-Books oder Klingeltöne – ziehen Sie zum Beispiel vom Schreibtisch auf das Fenster von Waltr Pro. Drücken Sie beim Ablegen die Cmd-Taste,

können Sie vor der Übertragung die Metadaten bearbeiten. Bei Videos etwa legen Sie den Typ „Movie“ oder „TV Show“ fest und tragen neben Titel und Jahr eine Beschreibung und ein Genre ein. Drücken Sie dagegen die Alt-Taste, wählen Sie die iOS-App aus, in deren Speicherbereich die Datei landen soll. Allerdings unterstützt Waltr hierbei nur 22 Anwendungen.

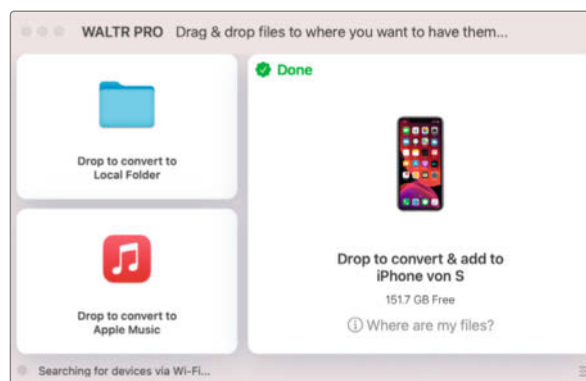
Dem iPhone unbekannte Dateitypen wandelt das Tool automatisch in ein kompatibles Format um, zum Beispiel MKV- zu MP4-Videos. Manuell können Nutzer und Nutzerinnen nichts einstellen.

Das hält die App zwar simpel und übersichtlich, unterstützt jedoch keine persönlichen Präferenzen.



**Waltr Pro**  
1.0.98  
(Dateitransfer)

Hersteller: Softorino // Systemanforderung: macOS ab 10.13 // Preis: 59,95 US-\$ oder pro Jahr 29,95 US-\$



Gute Idee: Audiodateien überträgt Waltr nicht auf das iPhone, sondern in die macOS-Musikmediathek. Über die Apple-Synchronisierung steht sie so auf allen persönlichen Geräten bis hin zum HomePod bereit. Das ist praktisch, wenn man es denn so möchte – ansonsten muss man bei jedem Senden einen iOS-Medienplayer als Ziel wählen. Angeben kann man zudem, ob unkomprimierte Musik (zum Beispiel FLAC oder WAV) zu ALAC (Apple Lossless) oder AAC gewandelt werden soll.

Waltr Pro ist hilfreich, an den Möglichkeiten gemessen jedoch teuer. Die einfache Bedienung bezahlt man mit mangelnder Flexibilität. (tre)

## Empfangsverstärker

Reflector für macOS empfängt AirPlay-Streams und zeichnet sie auf.

Mit der App agiert der Mac im lokalen Netzwerk als AirPlay- oder Google-Cast-Receiver: Aktiviert man auf einem anderen Mac, iPhone oder iPad die Bildschirmsynchronisierung, taucht der Rechner mit einem Apple-TV-Icon in der Liste der Empfangsgeräte auf.

Während der Installation bittet Reflector um den Zugriff auf die Bluetooth-Schnittstelle. Über die Funkverbindung will es Geräte erkennen, die auf den Mac streamen möchten. Ein vierstelliger Code verhindert unerwünschte Übertragungen. Diese Sicherheitsfunktion kann man abschalten.

Den gespiegelten Inhalt zeigt Reflector mit maximal 4K-Auflösung in einem iPad-beziehungsweise iPhone-Rahmen an. Im Test mit einem iPhone 11 Pro und einem iPad der 6. Generation patzte

die App jedoch mitunter, indem sie die inneren Ecken des Mockups und den Display-Stream unschön überlagerte. Die kosmetische Ergänzung lässt sich über ein kleines

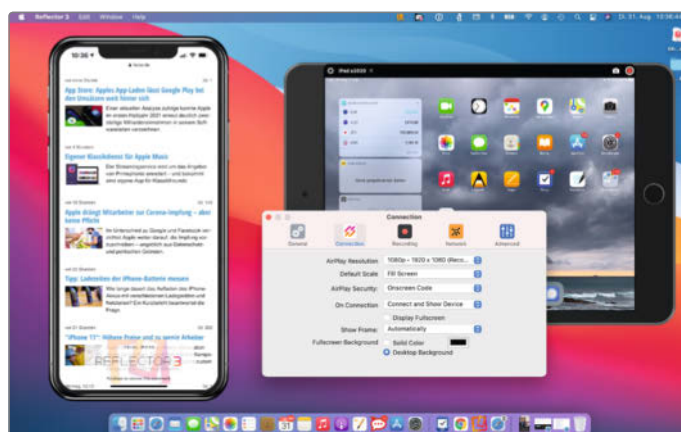
Menü unter dem Bild ausblenden. Dort finden sich zudem Optionen, um die Ausrichtung und Größe des Inhalts stufenweise anzupassen. Alternativ verändert man die Fenstergröße und Position auf dem Desktop stufenlos mit dem Mauszeiger.

Über zwei kleine Schaltflächen zeichnet man Videos und Schnappschüsse des gespiegelten Inhaltes auf. Dabei kann Reflector neuerdings auch die Streams meh-



**Reflector**  
4.0.2  
(Streaming)

Hersteller: Squirrels // Systemanforderung: macOS ab 10.15  
Preis: 18,69 €



rer verbundener Geräte in einer Datei speichern. Selbst bei Übertragungen von drei Apple-Geräten gleichzeitig tat die Software im Test tadellos ihren Dienst. Über das Menület bestimmt man die Qualität der Aufzeichnung. Übrigens untersagt iOS die Übertragung kopiergeschützter Filme.

Reflector kann für Unterricht und Seminare hilfreich sein, weil es im Gegensatz zum QuickTime-Player die Inhalte kabellos empfangen kann. Die App lässt sich sieben Tagen kostenlos testen, blendet währenddessen allerdings ein Wasserzeichen ein.

(Joachim Kläschen/tre)

## Textmemos

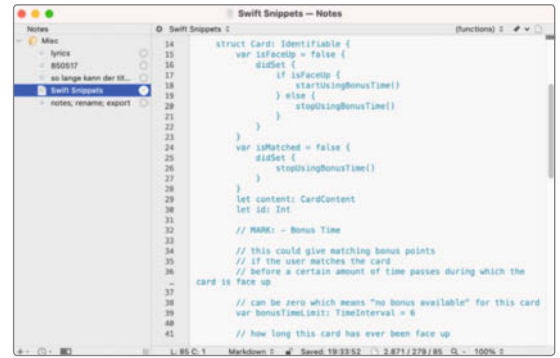
Code-Editor BBEdit 14 erfasst Notizen.

Der Klassiker BBEdit bot bereits in Version 13 schon einige gewichtige Änderungen: Neben dem Update auf nativen ARM-Code dürfte vor allem die Spielwiese (Pattern Playground) für reguläre Ausdrücke für viele nützlich sein, um passende Grep-Suchmuster zu erstellen. Ein Grep-Spickzettel hilft, wenn man die Symbole noch nicht verinnerlicht hat. Auch für Markdown-Auszeichnungen hat die App ein sogenanntes Cheat Sheet an Bord.

Die aktuelle Version 14 versucht nun, ein altes Problem zu lösen: Während der täglichen Arbeit mit BBEdit sammeln sich Notizen

oft in „Untitled“-Dokumenten an, die man selbst speichern und verwalten müsste. Das übernimmt BBEdit nun selbstständig, sofern man ein neues Notiz-Dokument anlegt. Die erste Zeile fungiert dann als Dokumentname, der sich aber jederzeit dauerhaft ändern lässt. Ein separates Notes-Fenster vereint alle Notizen. Sie lassen sich als „Collections“ bündeln, etwa um Code-Schnipsel und Ideen thematisch zu sortieren. Exportierte Collections landen als einzelne Markdown-Dateien in einem Ordner. Die „Multi-File“-Suche lässt sich ebenso auf Notizen beschränken.

Dank verbesserter Sprachunterstützung färbt BBEdit jetzt Code für Arduino, Go, R und Lisp-Dialekte wie Scheme ein. Hinzu kommt die Unterstützung für das Language-Server-Protokoll, kurz LSP, das Vorschläge für Funktionsparameter, Rückmeldungen zu Syntax-Fehlern und die Anzeige von API-Details ermöglicht. Wer Xcode installiert hat, profitiert schon von LSP-Features für Swift und C-Dialekte. Hersteller Bare Bones hält online Installationstipps (siehe Webcode) für weitere Sprachen wie JavaScript und PHP bereit. Wer mit Python-Packages der Data-Science-



Plattform Anaconda arbeitet, kann jetzt deren virtuelle Umgebungen direkt übers Shebang-Menü (!) erreichen.

Praktisch ist der im Edit-Menü zu findende Befehl „Repeat Last Command“, den man auch mit Cmd+Y aufruft. Er triggert den zuletzt verwendeten Befehl noch einmal.

Die Basisfunktionen erhält man bei BBEdit kostenlos. Sie ergeben bereits einen vollwertigen Editor. Wer alle Features wie HTML-Werkzeuge, Notizen oder den Pattern Playground will, muss nach 30 Tagen die Vollversion erwerben. Sofern nicht exakt jährlich eine neue Version erscheint, fährt man mit der direkt vertriebenen Version unter Umständen günstiger als mit den Abos im Mac App Store.

Der schlanke Editor BBEdit trumpft in Version 14 mit wenigen, aber sinnvollen Ergänzungen wie Notizen und der Unterstützung für LSP auf. (Tobias Engler/wre)



**BBEdit 14**  
(Text-Editor)

**Hersteller:** Bare Bones // **Systemanforderung:** macOS ab 10.14.2 // **Preis:** 43,65 € (beim Hersteller); 41,99 €/Jahr oder 3,99 €/Monat (Mac App Store)

## Menüentwirrer

Paletro macht Menübefehle auf Tastendruck verfügbar.

Gängige Programme wie Apples Vorschau kommen ohne Mühe auf über 100 Menübefehle. Selbst für erfahrene Nutzerinnen und Nutzer wird es da mitunter schwierig, den Überblick zu behalten, welcher Befehl sich genau wo versteckt und welche Befehle überhaupt zur Verfügung stehen.

Das Tool Paletro vereinfacht die Suche, indem es alle Menü- und Untermenüeinträge des gerade aktiven Programms in ein spotlight-ähnliches Fenster packt – nur das Apfel-Menü fehlt. Dieses Fenster erreicht man jederzeit über das von VS Code

oder Sublime Text bekannte Tastenkürzel Shift + Cmd + P. Gibt man einen Namensbestandteil des gesuchten Menüpunkts ein, listet Paletro alle passenden Treffer auf. Per Cursor-Tasten, gefolgt von Return oder via Maus führt man den gewünschten Befehl aus. So kann man beispielsweise in Safari nicht nur schnell durch Eingabe des Titelnamens zu einem anderen Fenster wechseln, sondern auch gezielt Einträge im Verlauf ansteuern oder JavaScript bei aktivem Entwicklermenü ausschalten.

Da Paletro zu jedem Eintrag den gesamten Menüpfad sowie ein etwaiges Tastenkürzel anzeigt, werden Missverständnisse bei ähnlich lautenden Einträgen minimiert. Ein Nebeneffekt des Helferleins: Es sind auch Befehle schnell über die Tastatur zugänglich, die von ihrer App kein eigenes Tastaturkürzel spendiert bekommen haben. Programmspezifische AppleScripts aus dem Skriptmenü fehlen aber.

In den Voreinstellungen ändert man das globale Kürzel oder lässt das Tool beim Systemstart automatisch laden. Ferner kann man Paletro in bestimmten Anwendungen blockieren, etwa weil diese schon eine eigene Befehlspalette bieten.

Die Anzahl der ohne zu scrollen erreichbaren Befehle lässt sich auf maximal neun



erhöhen. Hier wäre etwas mehr Flexibilität wünschenswert. Auch bei der Schriftgröße muss man derzeit mit der Vorgabe vorlieb nehmen, nur die Farbe ist über Themes änderbar. Extensions sollen in Zukunft das Portfolio der Menübefehle erweitern – aktuell gibt es nur drei für den Finder, darunter das Ein- und Ausblenden von unsichtbaren Dateien.

Paletro hilft, in größeren Anwendungen den Überblick zu behalten und eine gewünschte Funktion zu finden. Auch zu Spotlight-Alternativen wie Alfred (siehe Mac & i Heft 4/2019, S. 69) kann das Tool eine gute Ergänzung sein. (Tobias Engler/wre)



**Paletro 1.6.4**  
(Shortcut-Tool)

**Hersteller:** appmakes.io // **Systemanforderung:** macOS ab 10.14, iOS ab 11.0 // **Preis:** 6,99 US-\$ oder als Teil des Setapp-Abos für 9,99 US-\$/Monat

# Alltagstauglicher Aggregator

Der RSS-Reader NetNewsWire sammelt Artikel von beliebten Internetseiten.

Die kostenlose App ist als lokaler Newsreader mit einigen englischsprachigen Quellen vorkonfiguriert. Eigene Favoriten sind schnell ergänzt: In der Regel reicht die URL der Webseite und NetNewsWire sucht sich selbstständig den benötigten Feed. Zudem importiert die App aus anderen Readern exportierte Feed-Sammlungen im OPML-Format.

Neben den lokal verwalteten Feeds kann NetNewsWire auch die kommerziellen RSS-Dienste BazQux, Feedbin, Feedly, InoReader, Newsblur und The Old Reader sowie den selbst gehosteten FreshRSS einbinden. Damit hält man über mehrere Geräte (und Apps) hinweg die Feed-Sammlung und den Lesezustand synchron.

Mit der Version 6 erlaubt NetNewsWire außerdem den Einsatz von iCloud als

Backend, was macOS-, iOS- und iPadOS-Geräte auf einem Stand hält. Der Parallelbetrieb mehrerer RSS-Dienste ist möglich. Auf Wunsch bindet die App Inhalte von Reddit sowie die Twitter-Timeline oder -Feeds

von bestimmten Nutzerinnen oder Nutzern mit ein.

Für Übersicht sorgen Ordner, in denen man seine News-Quellen beispielsweise nach Thema sammelt. Leider lässt sich der Ordner nicht bereits beim Hinzufügen eines Feeds auswählen – man muss ihn also nachträglich einsortieren.

Die macOS- und iPadOS-Versionen setzen auf klassische dreispaltige Ansicht. Die linke Leiste listet die abonnierten Quellen auf, daneben stehen chronologisch die jeweiligen Beiträge und schließlich der

ausgewählte Artikel selbst. Auf dem iPhone wechselt man mit Gesten zwischen den Spalten. Die Mobilversionen bieten Widgets und wechseln auf Wunsch zwischen heller und dunkler Anmutung.

Bei gekürzten Feeds extrahiert ein „Reader View“ lediglich beim Öffnen eines Artikels den Volltext, nicht aber im Vorfeld beim Abrufen der Feeds.

NetNewsWire ist schlicht, aber ansprechend gestaltet und muss sich nicht vor Konkurrenten wie Reeder, Lire oder Fieri Feeds verstecken. Die kostenpflichtigen RSS-Apps bieten allerdings mehr Funktionen und vielfältigere Einstellmöglichkeiten.

(Joachim Kläschen / wre)

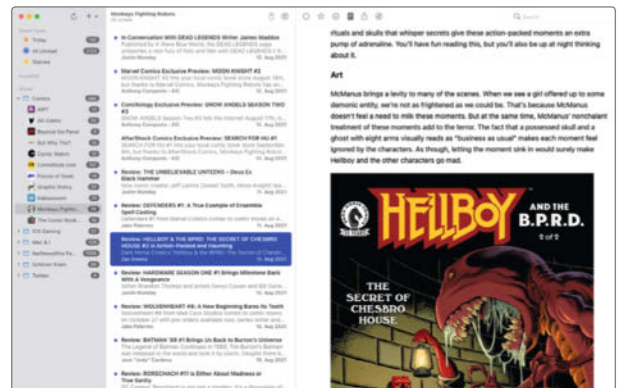


**NetNewsWire 6**  
(RSS-Reader)

Entwickler: Brent Simmons

Systemanforderung: macOS ab 10.15,

iOS ab 13.0 // Preis: kostenlos



## Fernbediener

Remote Buddy 2 steuert Mac-Programme mit diversen Fernbedienungen.

Bevor sich ein Mac mittels Remote Buddy fernsteuern lässt, muss man dem Helferlein Zugriff auf die Bedienungshilfen, Bildschirmaufnahmen und die Bluetooth-Schnittstelle einräumen. Zudem wünscht es sich die Erlaubnis, installierte Apps bedienen zu dürfen.

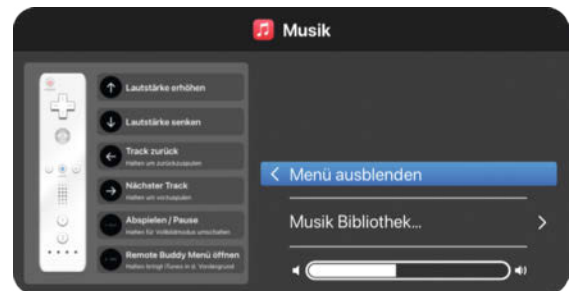
Im Anschluss an die kleinteilige Freigabe-prozedur geht es an das Koppeln der Fernbedienung(en). Das können unter Einsatz von kostenlosen Zusatz-Apps ein iPhone, ein iPad oder ein Apple TV sein oder seit Version 2 die Siri-Remote-Fernbedienungen, diverse Amazon-Alexa- und Logitech-Harmony-Geräte sowie Wii-Remote

von Nintendo. Deutschsprachige Anleitungen führen durch die Pairing-Prozesse.

Für jede kompatible Mac-Anwendung listet Remote Buddy zahlreiche Befehle, die sich realen oder virtuellen Tasten auf den Fernbedienungen zuordnen lassen. Dabei darf man Tasten auch mehrfach belegen, denn die App unterscheidet zwischen langem und kurzem Drücken einer Taste.

Neben der direkten Steuerung kann Remote Buddy ein Menü mit großer Schrift einblenden, über das man beispielsweise in der Musik-Mediathek stöbert und gezielt Alben abspielt. Somit wird der Mac zu einer vom Sofa aus leicht zu bedienenden Medienzentrale.

Remote Buddy versteht sich mit rund 100 macOS-Anwendungen. Mithilfe des integrierten „Behaviour Construction Kits“ lassen sich weitere Apps anlernen. Im Test konnten wir so den Video-Player IINA



integrieren und mit einer Wii-Remote steuern. Mit Version 2 kommt zudem die Möglichkeit hinzu, die Videowiedergabe in Safari und Chrome zu steuern. Dabei unterstützt Remote Buddy neben YouTube und Netflix auch hiesige Dienste wie Joyn und Magenta TV.

Die App lässt sich für 30 Tage kostenlos testen. Im Kaufpreis der Vollversion sind Aktualisierungen für ein Jahr inbegriffen, danach muss man für ein weiteres Jahr eine vergünstigte Update-Lizenz erwerben.

Remote Buddy ist eine nützliche Nischen-App für Mac-fokussierte Anwender, die vorhandener (Wohnzimmer-)Hardware neue Tricks beibringt und zu eleganteren Präsentationen beitragen kann.

(Joachim Kläschen / wre)



**Remote Buddy**  
2.0.21  
(Fernbedienung)

Hersteller: IOSPIRIT // Systemanforderung:

macOS ab 10.12; iOS ab 10 // Preis: 24,99 €

(Update: 14,99 €)



## Botanikdetektor

Flora Incognita hilft beim Bestimmen heimischer Pflanzen per Bildererkennung.

Nach der Auswahl der Wuchsform (Farn, Gras, Baum oder Blume) benötigt die App einige Fotos. Bei Bäumen etwa vom Blatt, der Frucht und der Rinde, bei Blumen von Blüte, dem Blatt und der gesamten Pflanze. Nicht vorhandene oder schwer zu fotografierende Pflanzenteile lassen sich überspringen.

Nach kurzer Bedenkzeit – und häufig bereits nach dem ersten Schnappschuss – präsentiert Flora Incognita das wahrschein-

lichste Gewächs und verweist auf dessen Steckbrief. Im Test war die Trefferquote beim Spaziergang durch ein Wildgehege beeindruckend. Fundstücke lassen sich zu einer Liste hinzufügen. Nicht identifizierte Arten darf man als Unbekannte vorschlagen.

Die Steckbriefe bieten neben Fotos und einer meist ausführlichen Beschreibung häufig auch Informationen zur essbaren und

medizinischen Verwendung sowie zur Giftigkeit. Sinnvoll: Bei giftigen Kandidaten ist gleich der Giftnotruf hinterlegt. Weiterhin finden sich Angaben zur Ökologie und dem Schutzstatus sowie eine Karte mit der auch aus Nutzerangaben ermittelten Verbreitung. Die Daten bezieht Flora Incognita etwa vom Bundesamt für Naturschutz und dem UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung.

Der Artenkatalog umfasste zum Testzeitpunkt mehr als 4800 heimische Wildpflanzen. Die unansehnliche lange Liste lädt jedoch nicht zum Stöbern ein. Wer weiß, was ihn interessiert, verwendet besser die Suchfunktion.

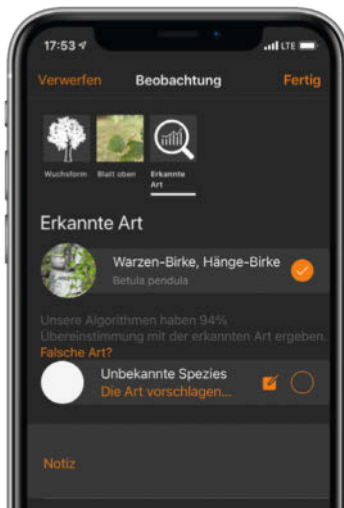
Via Nutzerprofil lassen sich Beobachtungen zwischen iOS- und Android-Geräten abgleichen. Daten wie aufgenommene Pflanzenbilder und Standortinformationen sendet die App für die KI-Auswertung grundsätzlich an Server der TU Ilmenau. Sie fließen zudem in ein Forschungsprojekt zum ökologischen Wandel und zur Biodiversität ein.

Flora Incognita ist für Naturfreunde ein lehrreicher Begleiter bei Wanderungen und Spaziergängen. Zudem leistet man durch die Verwendung einen Beitrag zur Wissenschaft. (Joachim Kläschen / wre)



Flora Incognita 2.9.1  
(Pflanzenerkennung)

Entwickler: Patrick Mäder // Systemanforderung:  
iOS ab 11.0 // Preis: kostenlos (werbefrei)



## Bestandsbauer

Brickit erkennt Legosteine und präsentiert Bauanleitungen.

Über die iPhone-Kamera scannt die künstliche Intelligenz der Brickit-App vor ihr ausgebreitete Lego-Elemente. Damit das zufriedenstellend klappt, sollten die Steine möglichst in einer Ebene liegen und einander nicht überdecken. Die Orientierung der Plastikteile spielt indes keine Rolle, dafür ist auf gute Lichtverhältnisse zu achten. Die von Lego unabhängigen Entwickler empfehlen zudem, große Bauelemente wie Platten aus dem Konvolut zu entfernen.

In beeindruckender Geschwindigkeit macht sich die Objekterkennung auf dem Gerät ans Werk. Durch kleine Rechtecke, die über die Legos flitzen, zeigt Brickit identifizierte Elemente an. Die Zahl und Art der erkannten Steine – die Farbe wird ignoriert – nutzt die App, um eine Datenbank aus 1500 Originalbauplänen nach einem passenden Projekt für die eigene Steinesammlung zu durchforsten. Allerdings bietet Brickit gelegentlich auch Anleitungen an, für deren Bau

einige Teile fehlen. Damit sich dennoch möglichst viel bauen lässt, enthält die Datenbank auch Teilanleitungen. Beispielsweise die Figuren von Finn, Prinzessin Gommarosa und den Eiskönig, die zum Ideas-Set „Adventure Time“ gehören. Aber auch Fahrzeuge, Tiere und Gebäude finden sich unter den Vorschlägen. Fan-Kreationen sollen laut Entwickler zur Datenbank hinzukommen, ebenso Anleitungen für Lego-Technik und Duplo. Bei der ausgewählten Anleitung zeigt die App bei jedem Schritt die Position der benötigten Bauteile im Steinemeer, was die schnelle Montage befördert.

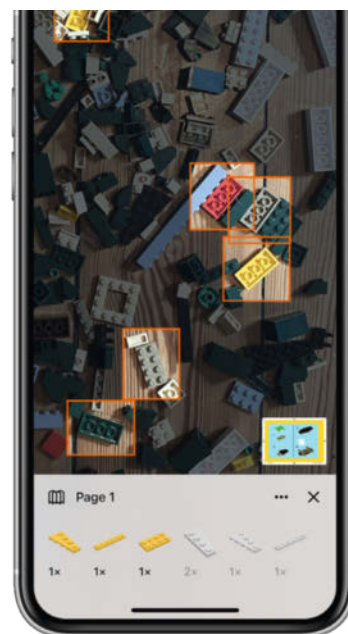
Alternativ zum Scan fügt man vorhandene Bausätze über Namen oder Modellnummer zur persönlichen Sammlung hinzu. Brickit inventarisiert dann die neuen Elemente, was das Bauen weiterer Modelle eröffnet.

Das kostenlose Brickit macht Spaß und inspiriert immer wieder, die eigene Lego-Sammlung in neue Projekte zu verwandeln. Die wieselflinke Objekterkennung der KI dürfte Technikaffine ebenfalls begeistern. (Joachim Kläschen / kai)



Brickit 2.5.9  
(Lego-Erkennen)

Hersteller: Brickit // Systemanforderung: iOS ab 13.0  
Preis: kostenlos



## Hosentaschen-Scanner

Genius Scan digitalisiert Dokumente und punktet mit smarten Speicherfunktionen.

Liegt ein Kassenbon, Memo oder anderes Dokument unter der iPhone-Kamera, löst die App automatisch aus und erstellt flott eine ansehnliche PDF-Datei. Denn Genius Scan erkennt meist die Kanten einer Vorlage und schneidet das Bild zu. Dies gelingt der App deutlich besser als der iOS-Funktion. Wer möchte, darf händisch nacharbeiten: zuschneiden, drehen, das Format festlegen



**Genius Scan – PDF Scanner 6.0.3 (Scanner)**

**Hersteller:** The Grizzly Labs // **Systemanforderung:** iOS ab 13.5 // **Preis:** kostenlos; Vollversion 7,99 €; Cloud 29,99 €/Jahr

und das Ergebnis auf farbig oder schwarz-weiß stellen.

Bei mehrseitigen Dokumenten lässt sich die Reihenfolge der virtuellen Blätter verändern und sogar zwischen verschiedenen Scans verschieben. Nach dem Speichern kann man Schlagwörter („Tags“) vergeben, um eine spätere Suche auf einen oder mehrere dieser Begriffe einzuschränken. Ordner für die Sortierung gibt es nicht.

Ein Dokument teilt man als JPEG- oder PDF-Datei. Für die Übergabe bietet Genius Scan unterschiedliche Dateigrößen und Qualitätsstufen – besonders für den Mail-Versand ist das praktisch. Mit diesen Funktionen deckt die kostenlose Version, die dezent Eigenwerbung in der App einblendet, viele alltägliche Digitalisierungs-Bedarfe ab.

Ein einmaliger In-App-Kauf rüstet Genius Scan mit einer Texterkennung auf. Damit findet die integrierte Suche auch Begriffe innerhalb von Dokumenten. Beim Speichern un-



terbreitet die App zudem Vorschläge für Tags und Dateinamen, die auf dem Inhalt basieren. Zusätzliche Export-Möglichkeiten erlauben es den Käufern, die Scans bei Box, Dropbox, Google Drive, Evernote oder einem anderen Webdienst respektive auf einem FTP- oder WebDAV-Server zu speichern und maschinenlesbare PDFs mit einem Passwort zu sichern.

Wer das kostenpflichtige Abo für die Genius Cloud abschließt, erhält neben den Pro-Funktionen die Möglichkeit, die

Bibliothek auf den Servern des Anbieters zu speichern und über das Web auf den Bestand zuzugreifen.

Genius Scan punktet mit einem nahtlosen Zusammenspiel aus flottem „Scannen“, automatischer Texterkennung und praktischer Verschlagwortung. Die Bezahlversion bietet deutlich mehr als die entsprechenden iOS-Funktionen. (Joachim Kläschen/tre)

## Ortskenner

Wohin? 11 verrät interessante Plätze in der Umgebung.

Über ein kreisförmiges Menü wählt man zunächst eines der elf Themenfelder aus. Die Spanne reicht von „Attraktionen“ über „Dienstleistungen“ und „Shopping“ bis hin zu „Reise & Transport“. Anschließend listet die iPhone-App Unterkategorien wie Nationalparks, Kosmetikstudios, Getränkemarkte oder Parkmöglichkeiten auf. Die Ergebnisse präsentiert Wohin? auf einer Karte oder in einer nach Entfernung sortierten Liste. Viele Einträge enthalten weitergehende Informationen wie Öffnungszeiten, URL, Fotos und Bewertungen. Diese Daten bezieht



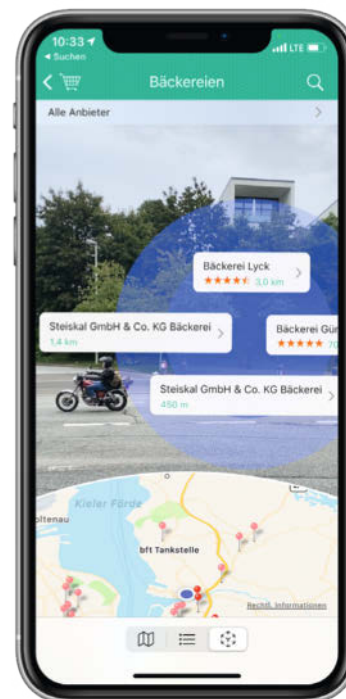
**Wohin? Where To? 11.0.2 (Lokale Suche)**

**Hersteller:** FutureTap // **Systemanforderung:** iOS ab 11.2 // **Preis:** kostenlos, Vollversion 2,99 €/Jahr

die App unter anderem von Google Maps, Gelbe Seiten, speisekarten.de, 11880 und Yext.

Wählt man einen Ort aus und tippt auf den Navigationspfeil, erstellt Wohin? vom aktuellen Standort aus eine Route für verschiedene Verkehrsmittel. Das Ziel kann die App auch an Apple Karten oder andere Navigations-Apps übergeben.

Käufer einer früheren Version können zwar auf alle Funktionen zugreifen. Für Neukunden wechselt Wohin? 11 jedoch das Geschäftsmodell. Nach Orten und Informationen darf nun jeder kostenlos suchen. Pro-Funktionen wie Wegbeschreibungen oder ortsbasierte Erinnerungen gibt es dagegen nur über ein Abo, ebenso die persönlichen Sammlungen. Hier stellt man sich Sehenswürdigkeiten, Unterkünfte und Ähnliches zusammen, um im Urlaub schnell darauf zuzugreifen.



Außerdem bietet diese Version erstmals Homescreen-Widgets sowie eine dem iOS-Dunkelmodus angepasste Bedienoberfläche. Die auffälligste Neuerung von Wohin? 11 ist aber der Augmented-Reality-Modus. Hierbei blendet die App im unteren Drittel eine Karte mit Zielen ein. Darüber zeigt sie das Kamerabild, auf dem in Sprechblasen Orte aus der gewählten Kategorie nebst Entfernung und Sterne-Bewertung eingeblendet sind. Karte und Live-Bild passen sich der Blickrichtung an, sodass man mit dem iPhone vor der Nase schnell den Weg findet.

Wohin? liefert ein prima Gesamtpaket. Es ist im Urlaub wie im (Großstadt-)Alltag ein praktischer Helfer für die Suche nach der nächsten Werkstatt, einer Bank oder einem Restaurant. (Joachim Kläschen/tre)



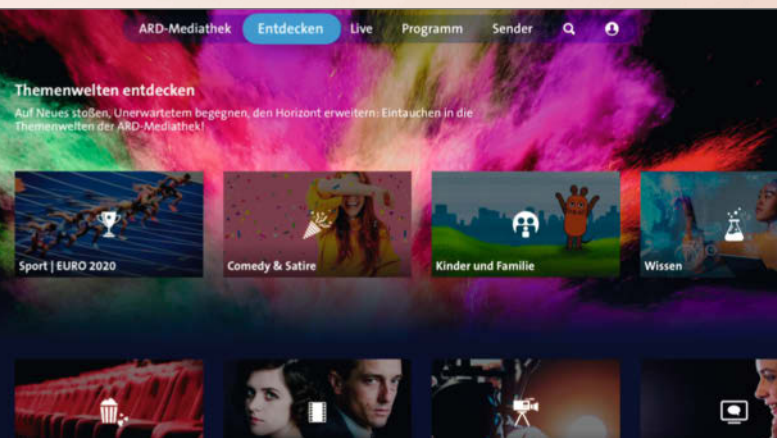
# Sofa-ntastisch!

## 20 App-Empfehlungen für das Apple TV

Viele Nutzer verwenden ihr Apple TV für das Streaming von Filmen, Serien und TV – die App-Charts belegen es. Doch mit den richtigen Anwendungen kann die kleine schwarze Box noch deutlich mehr. Wir haben 20 Top-Apps aus verschiedenen Bereichen für Sie herausgesucht, vom Video-Streaming über Information und Spiele bis hin zur Achtsamkeit-App.

Von Joachim Kläschen und Sebastian Trepesch

## Fernsehen



Zahlreiche Fernsehsender bieten ihre eigene App an. Neben der ZDFmediathek lohnt sich auf dem Apple TV besonders die Installation der ARD-Mediathek. Sie bietet einerseits den On-Demand-Zugriff auf viele Sendungen, andererseits Livestreams für 18 öffentlich-rechtliche Sender des Rundfunkverbundes.

Neben Das Erste und den Regionalsendern beinhaltet die App auch Spartenkanäle wie Funk, Phoenix und Arte. Viele davon kann man bis zu zwei Stunden zurückspulen.

Ausstrahlungen der letzten Woche sind nach Sendern sortiert. Der Startbildschirm zeigt Serien-, Film- und Doku-Highlights; zudem redaktionelle Empfehlungen, beliebte Beiträge und aktuelle Themen. Die Videos lassen sich sofort wiedergeben oder zu einer Merklisse hinzufügen. Periodische Sendungen kann man abonnieren. Über ein optionales Nutzerkonto gleicht die App die Daten zwischen mehreren Geräten ab.

### ARD-Mediathek

Erstes Deutsches Fernsehen kostenlos

Apple TV, iPhone, iPad, M1-Mac; Browser

- ⊕ viele Inhalte
- ⊕ redaktionelle Empfehlungen
- ⊕ Suchfunktion







Viele Privatsender bekommt man auf manchen Vertriebswegen (zum Beispiel DVB-T2 HD oder über Streaming-Dienste) nur kostenpflichtig. Prima: Die Sender der ProSieben-Sat.1-Gruppe bieten online einen kostenlosen Stream. In ihrer App muss man sich nur mit einer Mail-Adresse oder einem Apple-Konto anmelden. Zwei kleine Werbespots spielt Joyn ab, bevor das Programm von ProSieben,

Sat.1, Kabel 1, Sixx, Comedy Central und anderen Kanälen startet. Mit integriert sind zudem Streams für viele Öffentlich-Rechtliche, von Das Erste über KiKA bis hin zu BR Süd. Sport 1+, Discovery, ProSieben Fun und weitere Pay-TV-Sender gibt es in der Premium-Version. Erst nach deren Buchung liefert Joyn HD-Auflösung und spielt keine zusätzliche Werbung aus.

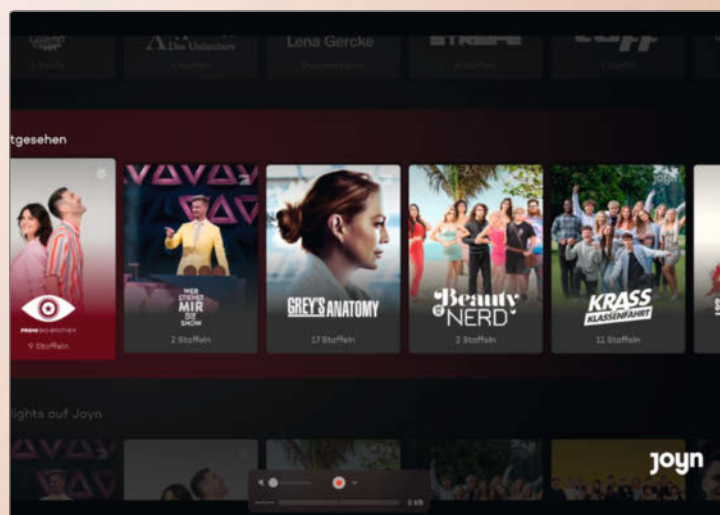
In die Mediathek der App gelangt man ohne das Abo. Hier findet man Eigenproduktionen (z. B. Germany's Next Topmodel), Serien (Grey's Anatomy) und Filme (Fack you Göthe 3), die man kostenlos mit zahlreichen Werbeunterbrechungen ansehen darf.

## Joyn

Joyn kostenlos,  
Premium 6,99 € pro Monat  
Apple TV, iPhone, iPad; Browser

joyn

- ⊕ kostenloser Stream von ProSiebenSat.1-Sendern
- ⊕ weitere TV-Kanäle integriert
- ⊕ Mediathek mit Eigenproduktionen





Der Online-Dienst YouTube übernimmt die Funktion eines Videorecorders. Das Programm von knapp 50 öffentlich-rechtlichen und privaten deutschen TV-Sendern (mit ProSieben und VOX, aber ohne RTL und Sat.1) durchstöbert man nach Kanälen oder Tagen. Zudem präsentiert die App bei Nutzern beliebte Sendungen und Serien und bietet einen Katalog, der die Inhalte senderübergreifend nach Genre sortiert.

Vor der Ausstrahlung der Wunschsending drückt man auf den Aufnahme-Button, dann kann man sie im Nachgang in YouTube ansehen. In der Gratis-Version speichert der Dienst zwei Aufnahmen 24 Stunden lang. Mit einem Abo für zum Beispiel 5,99 Euro monatlich erweitert man den Umfang auf bis zu 800, die für fünf Tage gespeichert werden. YouTube ist eine hervorragende Möglichkeit, Sendungen aufzuzeichnen und bei der Wiedergabe die Werbefläche zu überspringen.

## YouTV PVR Mediathek, Fernsehen

**YOUTV**

NETlantic

kostenlos, Premium ab 5,99 € pro Monat  
Apple TV; weitere App für  
iPhone, iPad; Browser

- ⊕ viele, wenngleich nicht alle wichtigen Sender
- ⊕ Werbung lässt sich überspringen
- ⊕ Video-Download in den Abo-Tarifen

In iProTV stellt man sich frei verfügbare Livestream-Quellen zum Beispiel von lokalen oder internationalen TV-Sendern selbst zusammen. Um ganze Verzeichnisse von IPTV-Streams einlesen zu können, versteht sich die App neben M3U- und M3U8-Dateien auf Xtream-Code-Daten. Die eingefügten Kanäle zeigt iProTV als Raster oder Liste mit Live-Vorschau und Programmübersicht (EPG) an. Ordnung schafft man mit Favoriten oder Gruppen, um beispielsweise Sport- und Kindersender zu sortieren.

Während der Wiedergabe darf man nicht nur Untertitel zuschalten und Tonspuren wechseln, sondern auch Mitschnitte vornehmen. Wischgesten wechseln zwischen den Sendern. Per iCloud gleicht die App Einstellungen mit den Versionen für iOS und iPadOS ab. So kann man sogar unterwegs fernsehen.

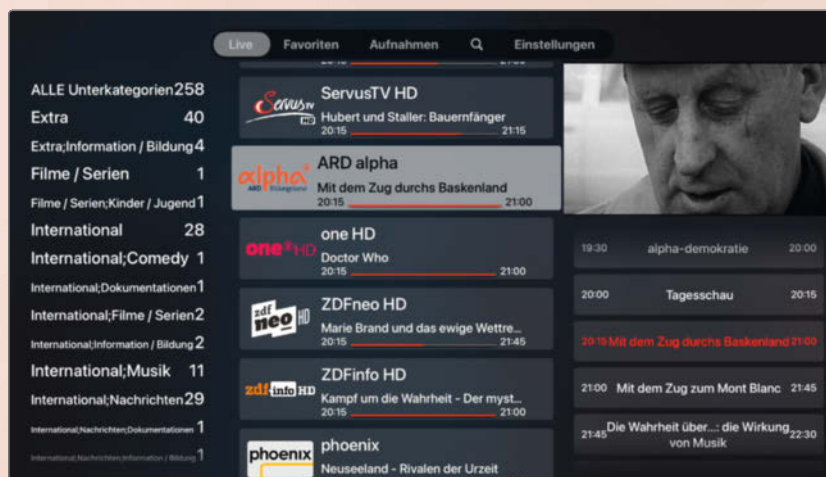
## iProTV for itv & m3u content

**iProTV**

Malek Radhouani  
6,99 €

Apple TV, iPhone, iPad, M1-Mac

- ⊕ viele Konfigurationsmöglichkeiten
- ⊕ geschmackvolle Darstellung
- ⊕ Aufnahmefunktion



Papierausgaben kann man sich sparen: Der Dienst bringt die TV-Zeitschrift für die nächsten 14 Tage im kostenpflichtigen Abo direkt auf den Fernseher. Kostenlos gibt es zumindest das Tagesprogramm. Neben Fernsehsendern zeigt die App das Programm nach Sparten wie Serien oder Reportagen sortiert. Schön aufbereitet, mit großen Vorschau-Bildern und Inhaltsangaben in gut lesbarer Schrift, helfen redaktionelle Empfehlungen bei der Auswahl.

## TV Programm TV Pro

**TV  
PRO**  
Fernsehzeitschrift

Live TV

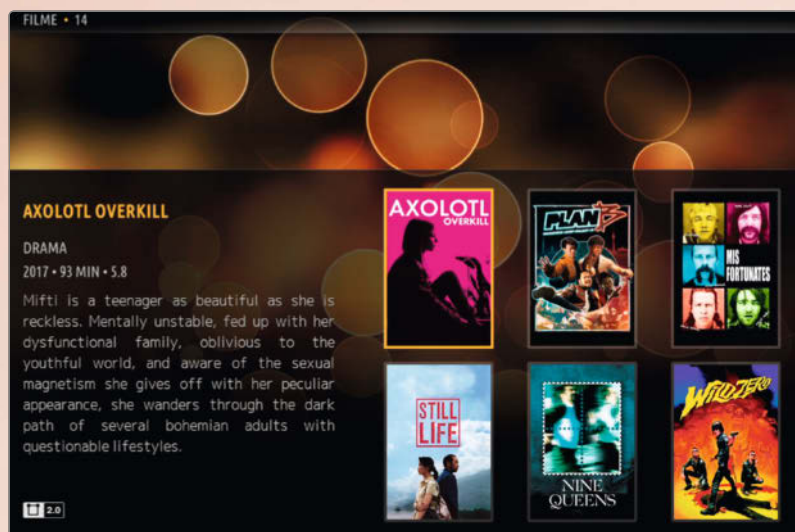
kostenlos, Premium ab 1,99 € pro Monat  
Apple TV, iPhone, iPad

- ⊕ redaktionelle Empfehlungen
- ⊕ persönliche Senderliste
- ⊕ Live-Quote und Suchfunktion

Ein Quotenbarometer zeigt, was die TV-Nation über die Apps von Live TV schaut. Interessante Sendungen setzt man sich auf die Merkliste oder wechselt per Druck auf den Play-Button in die Mediathek-App von Live TV. Praktisch ist neben der Suchfunktion, dass man die Senderflut auf eine persönliche Auswahl beschränken kann.



# Heimnetz



Das günstige und vielseitige Mediacenter kann Medien streamen, die auf SMB-Netzwerklaufwerken respektive FTP-, Plex-, Emby- oder Jellyfin-Servern gespeichert sind. Im Gegensatz zum teureren Infuse (Test in Mac & i Heft 4/2021, S. 107) ist MrMC dabei nicht auf Videodateien beschränkt, sondern zeigt auch Bilder an und spielt Musik. Das Einrichten der Freigabe-Verzeichnisse und die zahlreichen Konfigurationsmöglichkeiten erfordern dafür mehr Einarbeitungszeit.

## MrMC

Rootcoder  
6,99 €  
Apple TV



- ⊕ Unterstützung für viele Formate
- ⊕ vielfältige Einstellungsmöglichkeiten
- ⊖ komplizierte Einrichtung

MrMC bietet unter anderem mit Skins vielfältige Möglichkeiten, die Darstellung anzupassen. Die App gleicht die Server-Inhalte auf Wunsch mit öffentlich zugänglichen Datenbanken ab. Sie lädt die Metadaten und Coverbilder und hübscht dadurch die Mediathek auf. Praktisch: Während der Wiedergabe kann die App für viele Filme Untertitel einblenden. MrMC ist somit eine praktische Schnittstelle zwischen Server und Fernseher.

FileBrowserTV bringt Dokumente, Bilder, Videos oder Musik in vielen Formaten auf den Bildschirm; darunter selbst Comics im CBZ-Format und PDF-Dateien, die sich blättern und zoomen lassen. Fotos kann die App in Slideshows mit Überblendungseffekten zeigen.

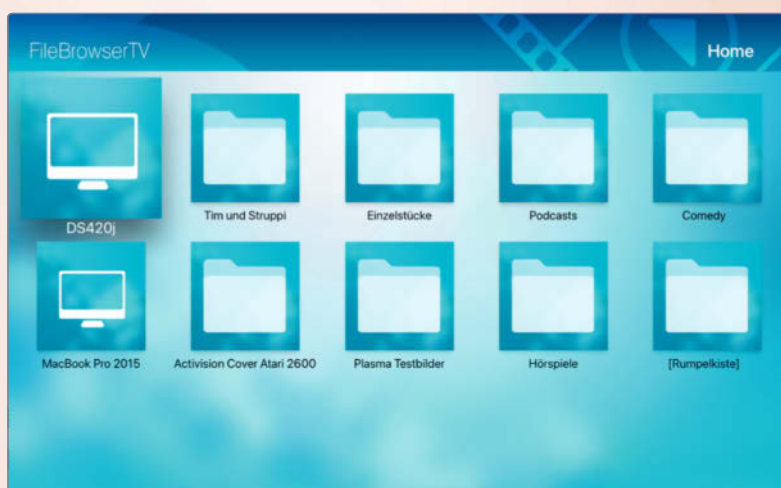
Für den komfortablen Zugriff listet FileBrowserTV im lokalen Netzwerk verfügbare SMB-Server auf. Weitere Freigaben klinkt man durch Eingabe der Zugangsdaten ein. Beim Durchstöbern kann man einzelne Server-Verzeichnisse für den Schnellzugriff als Favoriten auf dem Startbildschirm speichern und mit einer Kindersicherung sperren. Etwas umständlich ist, dass sich Namen erst nach dem Hinzufügen ändern lassen.

## File BrowserTV

Stratospherix  
3,99 € per In-App-Kauf  
Apple TV



- ⊕ versteht viele Formate
- ⊕ Kindersicherung
- ⊕ Slideshow-Präsentation



⌚ halbe Minute



Baby ist wach!

Video starten

Überwachung beenden

Diese Anwendung macht ein vorhandenes iOS-Gerät mit nur geringen Mehrkosten zum Babyfon. Man hängt das iPhone oder iPad an das Kinderbett und definiert es in der App als Sender. Auch ein ausgedientes Gerät kann man nutzen, sofern mindestens iOS 9 installiert ist. Das Apple TV dient als Empfänger, die Übertragung erfolgt über WLAN oder Mobilfunk. Schreit das Baby, wechselt der Bildschirm die Grafik und spielt

die Geräusche aus dem Kinderzimmer ein. Die Aktivierungsschwelle lässt sich in vier Stufen festlegen. Auf dem Apple TV kann man die Videoübertragung an- und (zum Energiesparen) ausschalten. Die iPhone-Kamera zeigt aber nur bei ausreichend Licht etwas an.

Auf beiden Geräten muss die App im Vordergrund laufen. Eine Bild-im-Bild-Unterstützung und einen deutlichen Alarm, um nebenbei einen Film schauen zu können, bietet Babyphone 3G nicht.

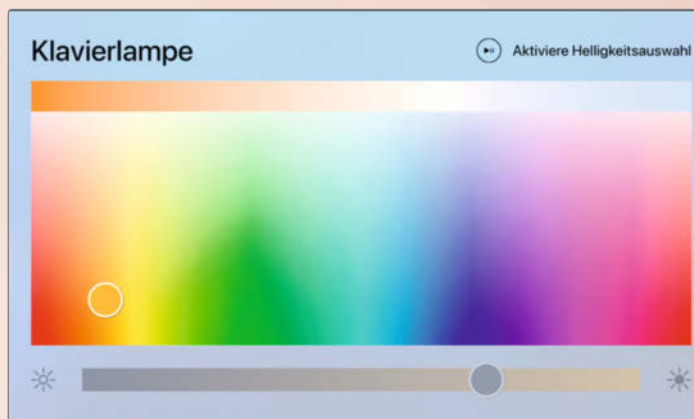
## Babyphone 3G

TappyTaps  
4,99 €  
Apple TV, iPhone, iPad



- ⊕ preisgünstiger Babyphone-Ersatz
- ⊕ an- und abschaltbare Videoübertragung
- ⊖ nicht optimal umgesetzt





Obwohl das Apple TV als HomeKit-Zentrale dient, bietet Apple keine Home-App dafür. Smarte Geräte aktiviert man entweder über Siri oder das Kontrollzentrum (siehe Apple-TV-Tipps in Mac & i Heft 4/2021, S. 36). Die Sprachsteuerung interpretiert Befehle aber teilweise falsch, und per Button lassen sich nur vorprogrammierte Szenen aufrufen.

## emblazee

Marcel Dittmann  
0,99 €  
Apple TV



- ⊕ Steuerung einzelner Lampen
- ⊕ Zeitschaltung
- ⊖ kein anderes HomeKit-Zubehör bedienbar

emblazee macht es möglich, einzelne HomeKit-Lampen zu steuern. Die App klinkt sich in das Apple-Netz ein, eine Koppelung zum Beispiel mit der Philips-Hue-Bridge ist nicht notwendig. Mit dem Play-Button auf der Remote ruft man die ausgewählte Szene oder Lampe auf. Ein Klick auf das Touchpad öffnet die Helligkeits- und Farbeinstellungen. So justiert man eine Lampe während des Fernsehschauens nach. Produkte aus anderen HomeKit-Kategorien lassen sich nicht steuern.

## Information

RSS- und Twitter-Feeds kommen mit News Explorer auf das Apple TV. Bei der Zusammenstellung der Quellen liefert die App gute Vorschläge. Dank iCloud-Sync richtet man RSS- und Twitter-Abos sowie Ordner am schnellsten mit einem iPhone oder iPad ein.

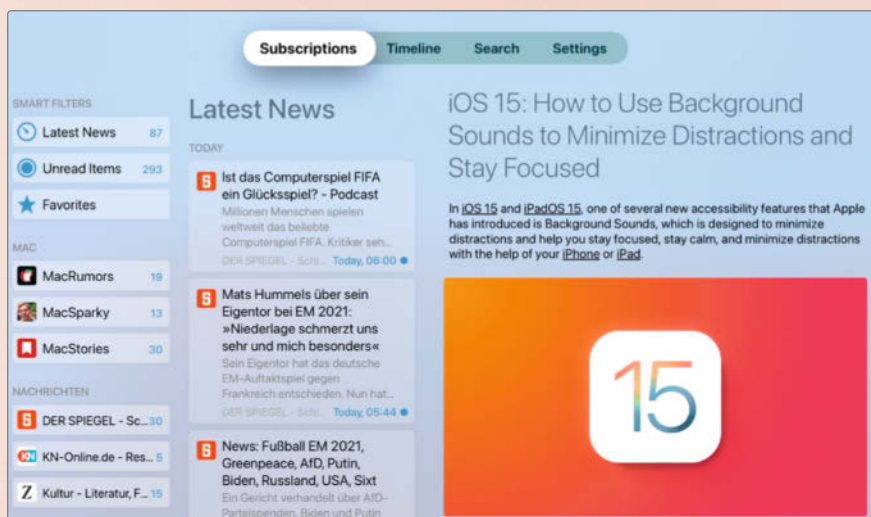
In einer vierspaltigen vertikalen Timeline zeigt sie dann Bilder und Texte der abonnierten Nutzer und Seiten. Wählt man einen Beitrag aus dem Feed aus, öffnet er sich im Vollbild. Alternativ blättert man in einer zweiseitigen Ansicht chronologisch durch die einzelnen Abos. Wer diese in Themen-Ordner sortiert, kann Tweets aus dem Freundeskreis etwa von Politik-Schlagzeilen trennen. Die feste Schriftgröße für den Fließtext ist jedoch etwas klein geraten.

## News Explorer

Ron Elemans  
4,99 €  
Apple TV, iPhone, iPad



- ⊕ übersichtlicher RSS-Reader
- ⊕ iCloud-Synchronisierung
- ⊖ Schrift etwas klein



Über eine Adresseingabe und Auswahl auf der Landkarte sucht man sich im MWetter TV persönliche Favoriten aus und speichert sie. Für jeden dieser Orte ruft die App Wetterdaten des Dienstes DarkSky ab, den Apple im März 2020 übernommen hat.

Neben der aktuellen Temperatur zeigt MWetter TV numerische Werte für Niederschlagsmenge, Luftfeuchtigkeit, gefühlte Temperatur, Windgeschwindigkeit und den

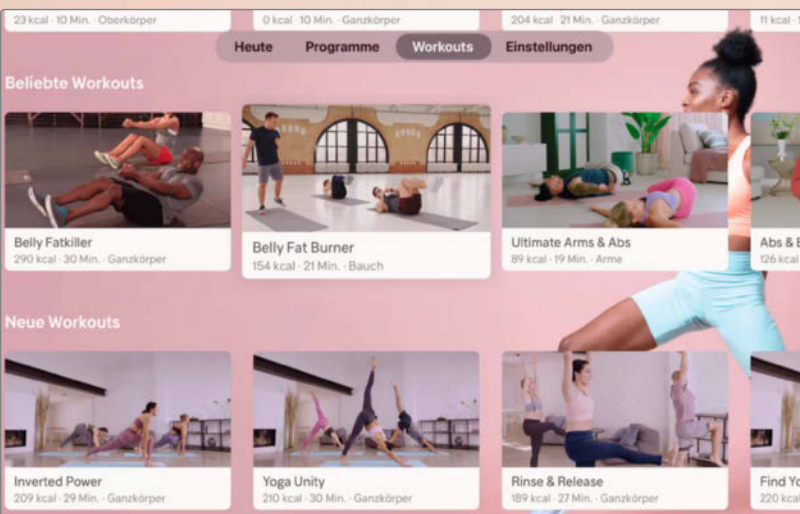
## MWetter TV - Wetter Vorhersage

Michael Lindinger  
1,99 €  
Apple TV



- ⊕ zahlreiche verschiedene Werte
- ⊕ weitreichende Prognose
- ⊕ ansprechende Präsentation

UV-Index der gespeicherten Orte; zudem die Zeiten für Sonnenauf- und untergang. Darunter stellt die App eine Wochenvorschau mit den höchsten und niedrigsten Temperaturen sowie der Regenwahrscheinlichkeit grafisch dar. Die Auswahl eines Tages führt zur stundenweisen Tagesprognose. MWetter TV stellt die Fülle an Informationen sehr gut dar. So hat man alle relevanten Wetterdaten im Blick.



Der Dienst wandelt das Wohnzimmer in ein Fitnessstudio um, mehr als eine Matte benötigt man nicht. Muskeln aufbauen, Ausdauer trainieren, Gewicht reduzieren, Entspannung mit Yoga? Je nach Trainingsziel wählt man sich einen Kurs und Schwierigkeitsgrad aus und gibt an, an welchen Wochentagen man trainieren möchte. Die meisten Programme laufen über zwei bis zwölf Wochen, mit 10 bis 40 minütigen Workouts. Doch auch einzelne Einheiten kann man je nach Tageslaune aufrufen.

Ein Trainer führt durch die aufgezeichneten Workouts, macht die einzelnen Übungen mit Kollegen vor und motiviert, durchzuhalten. Das fühlt sich fast so an wie in einem Kurs im Fitnessstudio. Erwischt man eine Rabattaktion, ist der hohe Preis somit gerechtfertigt. Ergänzend zur körperlichen Ertüchtigung liefert Gymondo Rezepttipps inklusive Nährwertangaben.

## Gymondo



Gymondo  
83,99 € pro Jahr  
Apple TV, iPhone, iPad; Browser

- ⊕ gute, Wohnzimmer-taugliche Workouts
- ⊕ verschiedene Fitnesslevel und Themen
- ⊕ motivierendes Konzept

Mit leicht verständlichen Übungen und einem psychologischen Trick hilft Streaks Workout, die Fitness zu steigern. Aus 30 Übungen wie Liegestütz, Wandsitzen oder Kniebeuge wählt man aus, was man machen möchte. Eigene ergänzt man, indem man einen Titel und ein Symbol hinzufügt. Hieraus stellt die App ein täglich wechselndes Trainingsprogramm mit sechs Übungen zusammen, das wahlweise zwischen 6 und 30 Minuten dauert.

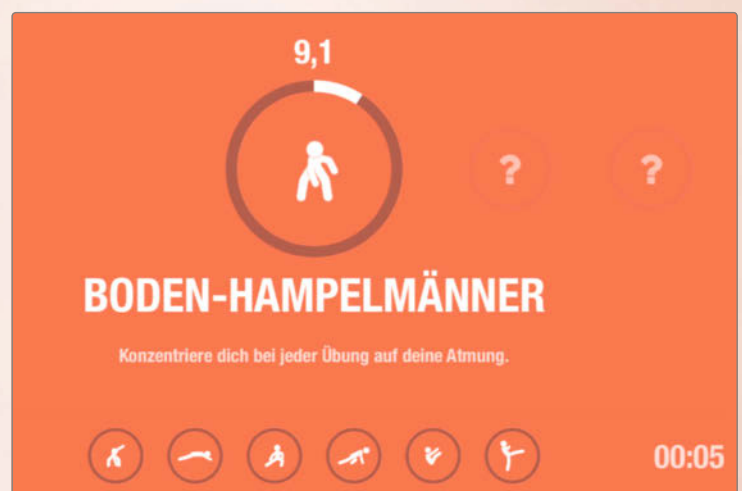
Animierte Figuren führen die Einheiten vor und signalisieren die Dauer. Ist das Training beendet, vermerkt die App dies in einem Kalender. So entstehen Trainingsreihen (die namensgebenden Streaks), die man nicht abreißen lassen will. Trotz der unvollständigen Übersetzung ist Streaks Workout ein gelungener Personal-Trainer auf dem Apple TV, den man dank iCloud-Synchronisation auch auf dem iPhone immer dabei hat.

## Streaks Workout



Crunchy Bagel  
3,99 €  
Apple TV, iPhone, iPad

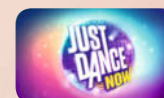
- ⊕ animierte Übungen
- ⊕ verständliche Animationen
- ⊖ lückenhafte Übersetzung



Just Dance Now ist eine Mischung aus Spiel- und Fitness-App. Im Zentrum stehen Energiegeladene Vortänzer, die sich hektisch-elegant zu mehr als 600 schmissigen Pop-Titeln bewegen. Mit der Fernbedienung in der Hand gilt es, die Choreografien nachzutanzten. Zur Motivation zeigt die App die Punkte für gute Rhythmik an.

Damit die App die Bewegungen erfassen kann, benötigt man die Siri Remote mit Gyroskop, also das alte, nicht das neue Modell (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 32). Neben der Solo-Hampelei tritt man optional gegen Spieler aus der ganzen Welt an. Wer es persönlicher mag, gibt die Nummer eines eigenen Dancerooms an Freunde weiter. Täglich darf man sich bei zwei Titeln gratis verausgaben, weitere schaltet die App durch einen kostenpflichtigen Tagespass (4,99 Euro) oder ein Abo (27,49 Euro pro Jahr) frei.

## Just Dance Now

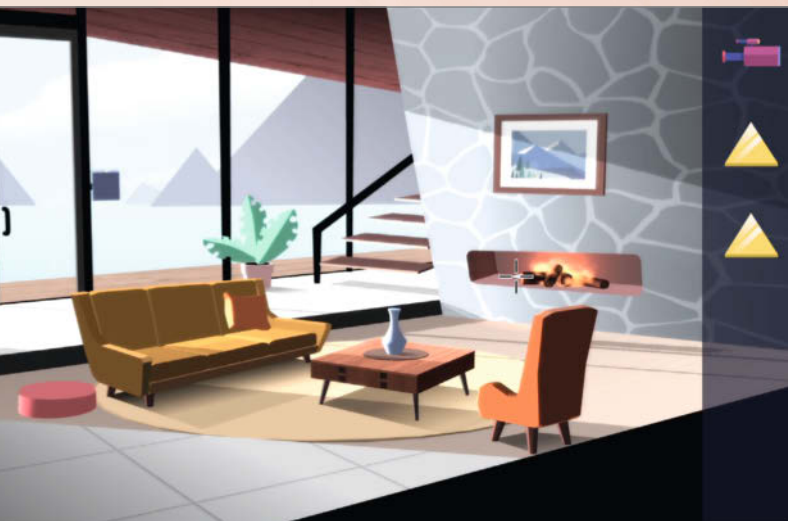


Ubisoft  
kostenlos, Premium ab 4,99 € pro Tag  
Apple TV, iPhone, iPad

- ⊕ viele bekannte Musiktitel
- ⊕ Spielen mit Freunden
- ⊖ hohe Kosten für den Tagespass



## Spiele



Die Spionin Ruby La Rouge hat den Chef des Geheimdienstes MIA ermordet. Als rachsüchtiger Agent A heftet sich der Spieler an ihre Spuren. Dabei führt das Abenteuer durch handgezeichnete Pastell-Schauplätze im Comic-Stil.

Die in Kapitel aufgeteilte Agentengeschichte ist ein Point-and-Click-Adventure der alten Schule: Mit dem Controller steuert man ein Fadenkreuz und durchsucht die Kulissen.

### Agent A: Rätsel in Verkleidung



Yak & co

5,99 €

Apple TV, iPhone, iPad

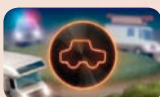
- ⊕ knifflige Rätsel
- ⊕ ansprechende Aufmachung
- ⊖ erfordert Game-Controller

Nützliche Fundstücke wandern in ein Inventar, um an anderer Stelle dienlich zu sein. Die Rätsel und Knobeleyen, vielfach Logik-, Schiebe- und Schalterrätsel, sind gut lösbar, was den Spielfluss fördert. An wenigen Stellen vermissen wir eine integrierte Hilfsfunktion. Vor allem Fans von Escape Rooms liefert Agent A: Rätsel in Verkleidung rund fünf Stunden familienfreundliche Unterhaltung.

Das sympathische Does not Commute spricht auch Apple-TV-Besitzer an, die sich nicht als Gamer bezeichnen. Man schafft das mit kleinen Geschichten garnierte Spiel während eines TV-Werbeblocks – vorausgesetzt, man ist nicht gut.

Die Bewohner einer Kleinstadt brechen morgens zu ihren Erledigungen auf. Mit dem Trackpad der Siri Remote (1. Generation) steuert man das Auto eines Pendlers aus der Vogelperspektive zum Ortsausgang. Dann fährt man das nächste an sein Ziel. Kompliziert wird es durch das, wie es der Entwickler nennt, „zeitliche Paradoxon“. Denn die Bewohner fahren nicht nacheinander, sondern kommen hinzu: Mit jedem neuen Auto wird die Uhr zurückgestellt. Die Straßen werden immer voller, verzögernde Unfälle immer wahrscheinlicher und die Uhr tickt. Sammelt man nicht schnell genug Bonussekunden, ist das Zeitlimit abgelaufen und das Spiel zu Ende.

### Does not Commute

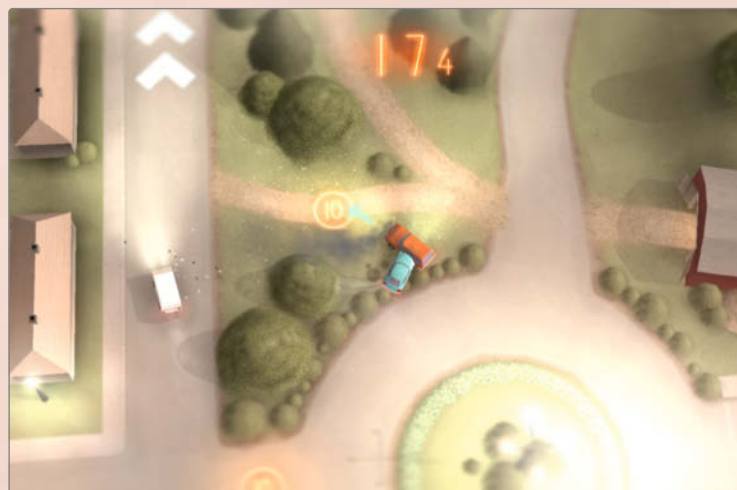


Mediocre AB

2,99 €

Apple TV, iPhone, iPad

- ⊕ pfiffiges Spielprinzip
- ⊕ hübsche Grafik
- ⊕ kurzweilig



In völliger Ignoranz von Straßenverkehrsordnung und guten Sitten rast man in Asphalt 8 mit glänzenden Boliden durch malerische Landschaften, driftet mit quietschenden Reifen durch Kurven und pumpt Nitro, bis die Kolben glühen. Dazu spielt der Arcade-Racer fetzige Elektromusik. Selbst mit der Gyroskop-Fernbedienung, die man wie ein Lenkrad nach links und rechts dreht, spielt sich der Titel hervorragend. Doch ein Controller ist vorzuziehen.

### Asphalt 8



Gameloft

kostenlos,

In-App-Käufe ab 0,99 €

Apple TV, iPhone, iPad, Mac

- ⊕ fesselndes Spiel
- ⊕ Karriere- und Mehrspieler-Modus
- ⊕ Konsolen-nahes Erlebnis

Mehr Spaß noch als der Karriere-modus machen die Rennen gegen menschliche Gegner. Dabei kann es schon mal eine Minute dauern, bis sich ein halbes Dutzend Mitspieler findet. Zwar ist der Titel von Freemium-Sperenzien durchzogen. Geduldige Spieler können aber viel aberwitzigen Rennspaß mit Asphalt 8 haben, ohne einen Cent auszugeben. Das neuere Asphalt 9 gibt es nicht als Apple-TV-App.



## Weiteres

Der kostenlose Einführungskurs von Meditation mit Petit BamBou besteht aus acht sprachgeführten Lektionen. In den je etwa zehn Minuten langen Stücken vermittelt die Sprecherin Strategien und leitet dazu an, Anspannungen zu lösen oder bewusster zu atmen. Hierfür benötigt man nur ein Nutzerkonto. Weitere Programme, die Achtsamkeit fördern und Körper und Geist in Einklang bringen sollen, sind zahlenden Nutzern vorbehalten.

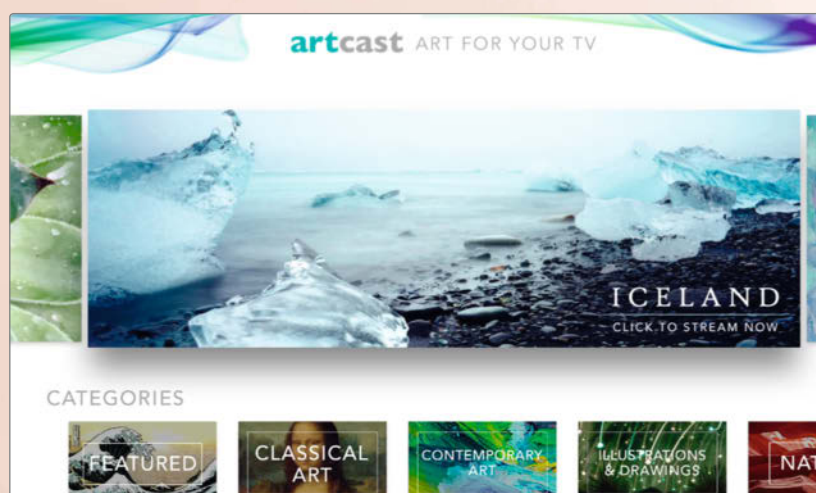
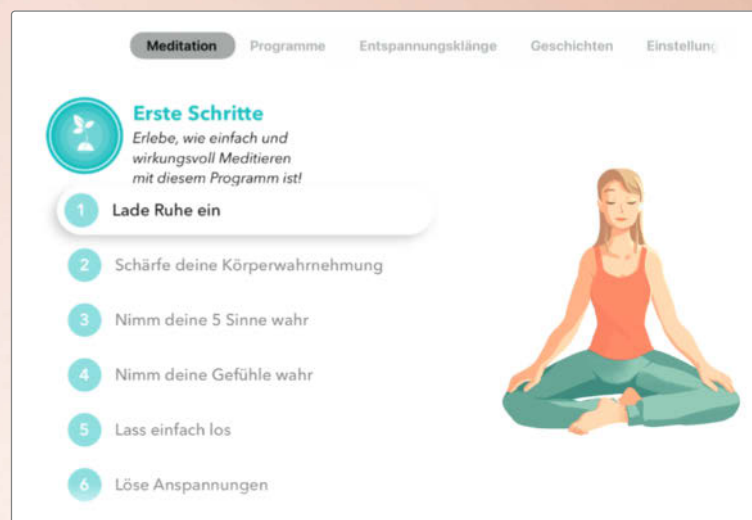
Zur Unterstützung freier Meditation bietet die App Geräusche wie Vogelgezwitscher oder das Wiegen von Bäumen im Wind und säuselnde Musik. Mit Animationen illustrierte Parabeln, die von teils leidlich talentierten deutschen Sprechern vorgelesen werden, sollen dazu inspirieren, entspannter durch den Tag zu kommen.

### Meditation mit Petit BamBou



FeelVeryBien  
kostenlos, Premium ab  
8,99 € pro Monat  
Apple TV

- ⊕ umfangreiches Kursangebot
- ⊕ Unterstützung freier Meditation
- ⊖ schwankende Qualität der Sprecher



Artcast listet mehr als 50.000 hochauflösende Fotos und Scans von Kunstwerken aus unterschiedlichen Kategorien, beispielsweise Gegenwartskunst, Naturfotos und historische Aufnahmen. Die Werke ruft man nach einzelnen Künstlern und Strömungen oder Themen auf. Sie laufen formatfüllend in einer Slideshow über den Bildschirm. Die Intervalle betragen 30 Sekunden bis zwei Stunden und auch die permanente Anzeige eines Bildes ist möglich.

### Artcast

Ambience Visuals  
kostenlos,  
In-App-Käufe ab 0,99 €  
Apple TV



- ⊕ umfangreicher Inhalt
- ⊕ optionale Untermalung mit Musik
- ⊕ Favoriten-Funktion

Wer noch mehr als die grandiose Optik möchte, lässt die App Chill-Out-, New-Age- oder klassische Musik in Endlosschleife spielen.

Zwar liegt der größte Teil des Angebots hinter einer Bezahl-schranke, aber auch für die kostenlos verfügbaren Sammlungen lohnt sich der Download.

Die App präsentiert Internetradio-Sender sortiert nach Sprachen, Ländern und Genres. Aber auch lokalen und beliebten Sendern sowie Neuzugängen widmet Radio - Receiver Ordner. Alternativ hilft die Suchfunktion. Fehlt ein Sender, fügt man ihn über die Eingabe einer Stream-URL hinzu. Lieblinge speichert man in einer Favoritenliste, ein weiterer Reiter listet Podcasts.

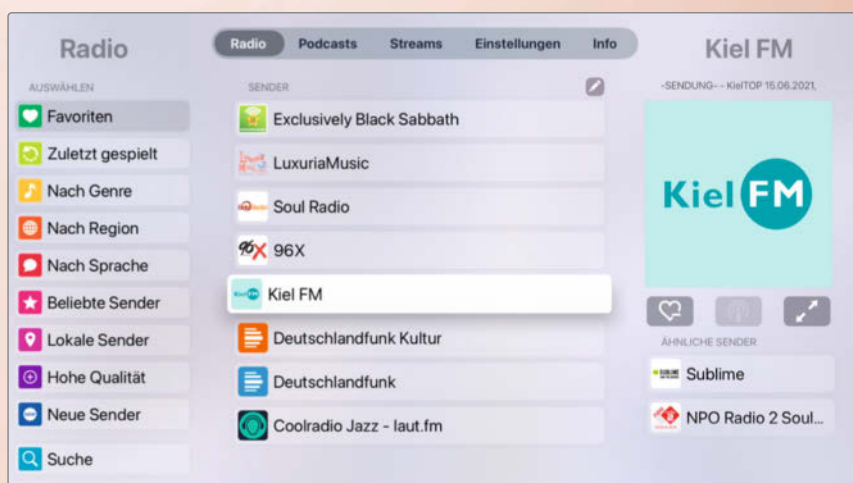
Während der Wiedergabe kann man die Ansicht umschalten, um über dem Interpreten- und Titelhinweis das Cover-Artwork zu sehen. Den Bildschirm färbt die App farblich passend ein. Alle Einstellungen lassen sich per iCloud oder Dropbox mit Receiver-Apps für andere Apple-Plattformen abgleichen. (tre)

### Radio - Receiver

appstore  
3,99 €  
Apple TV, iPhone, iPad



- ⊕ Radio- und Podcast-Verzeichnisse
- ⊕ Favoriten-Funktion
- ⊕ Cover-Anzeige



# iOS und iPadOS 15 in Unternehmen

## Neue Optionen zur Geräteverwaltung und -verteilung

Die meisten Neuerungen in iOS 15, die bekannt wurden – auch in Apples Werbung, auf Webseiten, den WWDC-Keynotes und so weiter – widmen sich Endkunden. Dabei gibt es mit iOS 15 einige spannende, teils umwälzende Neuigkeiten für Unternehmensnutzer und -Admins.

Von Mark Zimmermann



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

**G**rößere Firmen und Schulen können iOS-Geräte für viele Mitarbeiter und Schüler nicht sinnvoll einzeln einrichten. Apple stellt dafür den Webdienst Apple Business Manager (ABM) beziehungsweise den baugleichen Apple School Manager (ASM) zur Verfügung, um in Kombination mit einem Mobile-Device-Management-System (MDM) eines Drittanbieters selbst tausende Geräte kabellos und effizient auf die Anforderungen vorzubereiten und einzurichten.

Wurden die Geräte von einem autorisierten Apple-Händler (DEP-Händler) erworben, kann dieser Prozess gänzlich automatisch erfolgen. Damit das funktioniert, sind die Warenwirtschaftssysteme der DEP-Händler mit dem von Apple digital verbunden. Dieses Verfahren hat Apple früher „Device Enrollment Program“ genannt, seit Einführung des ABM ab Ende 2019 trägt es die Bezeichnung „Automated Device Enrollment“ (viele Links zum Thema finden Sie in den Webcodes).

Hat man dagegen ein Gerät von einem nicht DEP-Händler erworben oder will ein aus dem ABM entferntes Gerät wieder manuell einbinden, konnten Admins dafür schon länger den kostenlos angebotenen Apple Configurator 2 (AC2) für macOS nehmen. Bisher kommunizierte die App nur mit iPhone, iPad, iPod touch und Apple TV. Mit iOS 15 und macOS Monterey können nun auch Macs am Apple Business Manager hinterlegt werden.

Allerdings benötigt man hierfür eine Version des AC2 aus dem iOS-App-Store, damit man die Apple-typischen Data-Codes während des Einrichtungsassistenten mit der Kamera scannen und Macs so sicher dem ABM zuordnen kann.

Bei mit dem AC2 vorbereiteten Geräten erhält der Anwender weiterhin eine Widerspruchsmöglichkeit. Für die Karenzzeit von 30 Tagen kann er über den Einrichtungsassistenten oder mithilfe der Geräte-Einstellungen die ABM-Zuordnung aufheben. Das soll offenbar möglichen Missbrauch unterbinden, etwa in Fällen, in denen eine Firma private iPhones zu sehr kontrollieren möchte.

## Änderungen im Gerätemanagement

Viele Jahre wünschten sich Administratoren, das Verhalten der Zwischenablage auf iOS- und iPadOS-Endgeräten steuern zu können. In diesem Jahr erfüllt Apple diesen Wunsch.

Diese neue Konfiguration orientiert sich dabei an den vorhandenen „Open-In“-Regeln, mit denen sich konfigurieren lässt, ob man Daten in verwalteten Apps an privat installierte übergeben darf (und umgekehrt) – oder nicht. Analog zu den bestehenden „Open-In“-Richtlinien lässt sich der Umgang mit der Zwischenablage konfigurieren. Ist das einmal eingestellt, kann der Anwender die Zwischenablage entweder weiterhin übergreifend oder eingeschränkt nur im privaten respektive dienstlichen Bereich nutzen. Auf diese Weise können Admins den Datenabfluss aus ihrem Unternehmen unterbinden.

Mit dem Konfigurationsparameter `allowCloudPrivateRelay` erlaubt Apple den Administratoren auf dienstlichen Geräten die Nutzung von iCloud Private Relay (siehe Artikel auf Seite 104 in diesem Heft) zu deaktivieren.

Eine weitere einfache, aber wichtige und seit Langem gewünschte Funktion hat Apple ebenfalls umgesetzt: Eine im App Store verfügbare Anwendung lässt sich während der Registrierung eines Gerätes als „erforderlich“ definieren – auch ohne Betreuungsmodus. Zur Erinnerung: Der Betreuungsmodus erlaubt weitergehende Eingriffe und Konfigurationen und wird typischerweise bei Geräten eingesetzt, die das Unternehmen seinen Mitarbeitern zur Verfügung stellt.

Während der MDM-Anmeldung installiert das System die als „erforderlich“ definierte App und verhindert ebenso das Löschen durch den Anwender. So kann ein Administrator eine Mobile-Thread-De-



## kurz & knapp

- Apple integriert einige schon länger gewünschte Business-Funktionen, etwa zum Steuern der Zwischenablage.
- Macs lassen sich nun über eine iOS-Version des Apple Configurators im ABM hinterlegen.
- Mit der deklarativen Verwaltung setzt Apple auf ein neues Paradigma, führt dieses aber behutsam in einem Teilbereich der Business-Verwaltung ein.

fense-App, eine VPN-App oder eine andere Unternehmensanwendung bereits beim Geräte-Enrollment unwiderruflich installieren. Bislang hat Apple eine solche Funktion nur auf betreuten Geräten angeboten, hier gibt es keine Begrenzung in der Zahl der vorinstallierten Apps. Gerade im Umfeld des User Enrollment (also der Benutzerregistrierung) für BYOD-Geräte (Bring Your Own Device) wird die Sicherheit damit noch weiter erhöht und deren Verwaltung erleichtert.

Derartige Geräte ohne Betreuungsmodus lassen sich zudem durch die Installation eines MDM-Clients (eine iOS-App) einem MDM-System zuordnen (Agent Based Management) und bringen daher schon häufig einen Bestand an Software mit. Möchte nun eine Firma einige der bereits privat installierten Apps in die Verwaltung aufnehmen, um dienstliche Daten darin verarbeiten lassen zu können, muss der Anwender dies für jede App in einem Pop-up-Fenster erlauben. Mit iOS 15 greift hier eine neue Regel für derartige Anfragen. Anwender erhalten nach Ablehnung die vom Admin ausgelöste Anfrage bis zu dreimal. Danach wird die Eingabeaufforderung 24 Stunden lang nicht mehr angezeigt. Das reduziert den Nervfaktor beispielsweise in Fällen, bei denen ein Mitarbeiter eine App selbst teuer gekauft hat und nicht möchte, dass diese quasi in Firmenkontrolle übergeht. Bislang kann man auf einem iOS-Gerät ja immer nur eine Version einer App installieren.

Seit iOS 11.3 hatten Admins Optionen, das Update auf eine neue Version des Betriebssystems für eine bestimmte Anzahl von Tagen zu verzögern oder direkt zu installieren. Dies führte jedoch dazu, dass Administratoren aktiv ältere Versionen erlaubten und die neueste Version für eine gewisse Zeit zurückstellten, um zu vermeiden, dass Benutzer eine ungetestete Version von iOS installierten. Mit iOS 15 kann ein Admin ein Gerät dazu zwingen, entweder die höchste

Documents from managed sources open in unmanaged destinations

Restrict Allow



iOS

Documents from unmanaged sources open in managed destinations

Restrict Allow



iOS

Pasteboard respects managed/unmanaged document restrictions

Enforce Ignore



iOS, tvOS, If enforced, pasteboard respects document settings for managed/unmanaged destinations (e.g., prevents managed apps content from being pasted into unmanaged apps).

Quelle: Jamf Pro

**Für die Zwischenablage von Geräten lässt sich nun festlegen, ob ein Datenaustausch zwischen verwalteten und privaten Apps möglich sein soll.**



## Mögliche Kompatibilitätsprobleme mit bestehenden MDM-Systemen

Jede Konfiguration (Payload genannt) benötigt mit iOS und iPadOS 15 einen eigenen Payload-Identifizierer. Bisher konnte ein Profil mehrere dieser Payloads enthalten, etwa wenn man ein Zertifikat, PIM-Zugangsdaten und mehrere Netzwerkeinstellungen gemeinsam konfiguriert. Mit iOS 15 erfordert jede Payload, also jeder einzelne Eintrag, einen eigenen Identifizierer in dem als Plist File ausgelieferten Profil.

Das könnte zu Problemen in bestehenden Konstellationen führen. Administratoren sind daher gut beraten, vor dem Ausrollen von iOS 15 zu prüfen, ob die alten Konfigurationen wie gewohnt problemfrei gelingen und ob die notwendigen Aktualisierungen am MDM-System klappen.

verfügbare Version (zum Beispiel ein Upgrade auf iOS 15), die niedrigste verfügbare Version (beispielsweise ein Bugfix für iOS 14) oder beide (Standard) dem Anwender unter Einstellungen / Allgemein / Softwareaktualisierung anzuzeigen.

iOS und iPadOS 15 bringen Neuerungen wie das Erkennen von Texten in Fotos und Kamera (Live Text) oder die systemweite Übersetzung mithilfe des Kontextmenüs (siehe Mac & i Heft 4/2021, S. 8, und Seite 29 in diesem Heft). Dazu passend können Admins mit einer neuen Konfiguration ein Gerät dazu zwingen, alle Siri-Übersetzungen auf dem Gerät statt über Apple-Server durchzuführen.

iPhones, iPads und Macs verwenden Bonjour, um ein Apple TV im Netzwerk zu erkennen, MAC-Adressen lassen sich darüber aber nun nicht mehr übertragen. Das führt dazu, dass Administratoren die PIN-Eingabe für Apple TVs etwa auf einem iPhone nicht mehr blockieren können. Um einen reibungslosen Einsatz im Unternehmensumfeld sicherzustellen, hat Apple daher die Option „TVDevice-Name“ eingeführt. Um unerwünschte Pairing-Aufforderungen zu unterbinden, informiert ein iOS-Gerät über den Namen eines Apple-TV-Geräts, das dieses steuern darf.

### Shared iPad

Ein Shared iPad oder gemeinsam genutztes iPad (siehe Mac & i 4/2020, Seite 118) ermöglicht es Unternehmen, ein iPad von mehreren

Anwendern nutzen zu lassen. Diese melden sich jeweils mit einer verwalteten Apple ID an. Das Shared iPad hält alle Anwenderdaten, inklusive Apps, Mail-Accounts, Dateien und der iCloud-Fotobibliothek als zwischengespeicherte Version auf dem Gerät als lokale Kopie vor.

Mit iPadOS 15 lassen sich Benutzeranmeldungen auf temporäre Benutzer beschränken, eine Anmeldung mit verwalteten Apple IDs ist dann ausgeschlossen. iOS löscht alle Daten eines temporären Anwenders, sobald er sich abmeldet.

### User Enrollment

Das MDM-Protokoll ermöglicht auf den Endgeräten eine Reihe von recht durchgreifenden Konfigurationen, Befehlen und Abfragen, die viele Anwender überfordern. Dazu zählen etwa das Inventarisieren aller auf dem Gerät installierten Apps sowie die Möglichkeit, ein Gerät aus der Ferne zu sperren oder alle Inhalte zu löschen. Für den Einsatz in BYOD-Szenarien waren und sind solche Features ein Alptraum für Anwender, Datenschützer und Administratoren. Daher hatte Apple bereits mit iOS 13 das sogenannte User Enrollment (Benutzerregistrierung für BYOD-Geräte, siehe auch Mac & i Heft 1/2020, Seite 136) eingeführt.

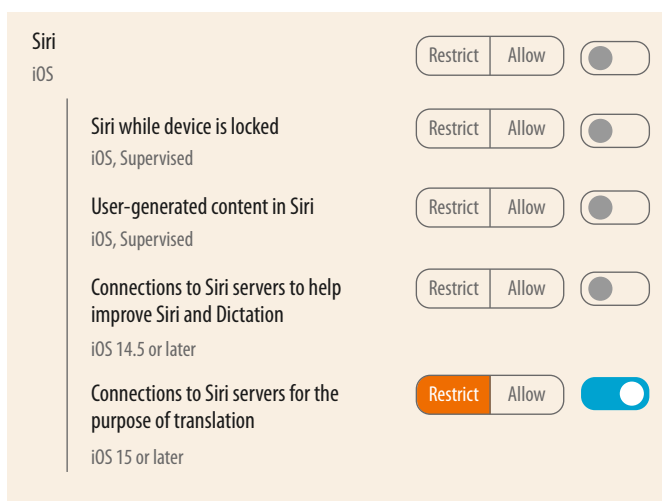
Bei der Benutzerregistrierung erfolgt keine Aufnahme des vollständigen Gerätes wie bei der Geräteregistrierung. Es wird lediglich ein dienstlicher Bereich auf einem separaten APFS-Volume mit eigenem kryptografischen Schlüssel angelegt. Die dafür notwendige Registrierung bedingt eine personenbezogene verwaltete Apple ID, die Admins über den ABM bereitstellen. Wenn sich ein Gerät durch den Anwender von der Verwaltung abmeldet, werden der kryptografische Schlüssel und damit das Volume gelöscht.

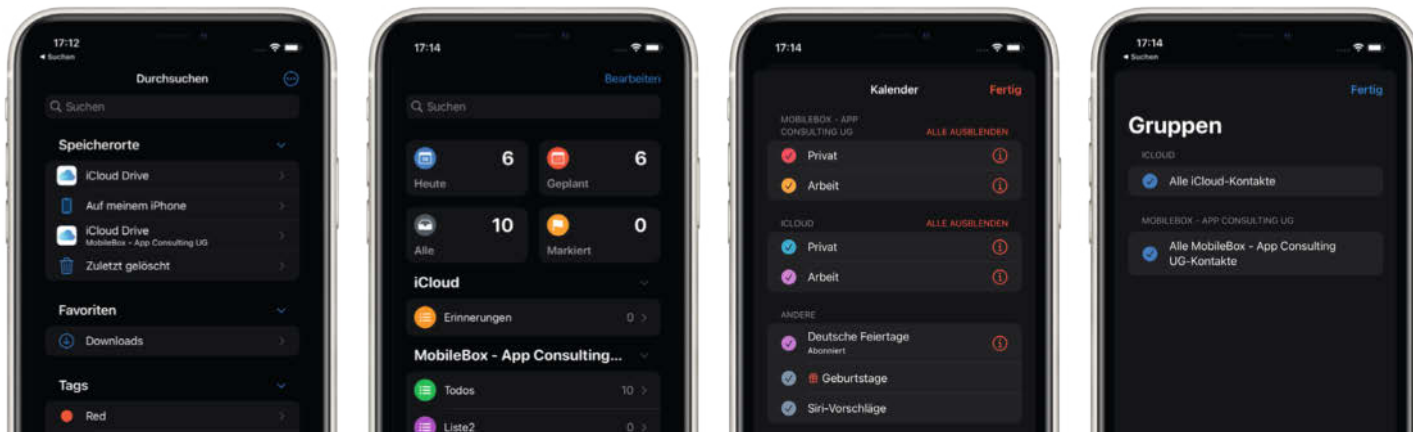
Mit iOS und iPadOS 15 optimiert Apple hier an einigen maßgeblichen Stellen, um das Anwendererlebnis weiter zu verbessern. So erleichtert Apple das Einrichten für den Anwender. Er muss sich nun nicht mehr ein Einrichtungsprofil generieren lassen und manuell installieren. Vielmehr steht in den iOS-Einstellungen ein Einrichtungsassistent zur Verfügung. Hier trägt der Anwender seine dienstliche E-Mail-Adresse ein. Im Hintergrund wird die Domäne der E-Mail-Adresse mithilfe eines Service-Discovery-Prozesses analysiert. Hierzu sucht das Gerät nach einer JSON-Datei unter <https://DOMAIN/.well-known/com.apple.remotemanagement>. Liegt diese Datei vor und liefert eine valide Rückmeldung, kann das Gerät sich an das korrekte MDM-System wenden, um den Benutzer zu registrieren (User Enrollment).

### Session Tokens für mehr Sicherheit

Nicht nur beim Enrollment, auch beim späteren Empfangen von Konfigurationen muss jede Aktion eine entsprechende Autorisierung im Header mitführen. Dazu dient ein spezieller Session-Token, der bei jedem Datenaustausch enthalten sein muss. MDM-Systeme können sich dazu eines Identity Provider Systems bedienen. Der Vorteil liegt darin, dass Administratoren so regelmäßig – zu besonderen Ereignissen oder für unternehmenskritische Konfigurationen – eine erneute Anmeldung des Anwenders an seinem Gerät „erzwingen“ können, etwa um einen VPN-Zugang neu zu autorisieren.

**Damit keine Daten das Unternehmen verlassen, können Administratoren Inhalte mit iOS 15 ausschließlich auf dem Gerät statt auf Apples Servern übersetzen lassen.**





Alle Apps können auf ihre Enterprise-iCloud-Daten zugreifen. Mit iOS 15 kommt nun auch die Dateien-App dazu.

Für den Anwender macht sich dies im Notification Center bemerkbar. Dieses leitet ihn auf die entsprechende Anmeldemaske um. Erst nach erfolgreicher Anmeldung kann das Gerät dann wieder neue Konfigurationen empfangen.

Endlich lässt sich iCloud inklusive iCloud Drive der verwalteten Apple ID (Enterprise iCloud) in den Apps als separater Speicherplatz nutzen – das sollte eigentlich schon mit iOS 13 kommen. Das Speicherlimit von 5 GByte, das sich nicht erweitern lässt, bleibt allerdings weiter bestehen.

In iOS 15 hat Apple die Einstellungen für eine private und verwaltete Apple ID in den Einstellungen zentral angeordnet. So lässt sich leicht erkennen, welche Teile des Systems die Organisation verwaltet und welche nicht, und auf die Details und Einstellungen der privaten als auch verwalteten Apple ID zugreifen.

## Unter der Haube

Neben den neuen Features für Administratoren und Anwendern hat Apple einiges unter der Haube umgebaut. Zum einen wurde das bestehende Protokoll optimiert, mit dem MDM-Systeme die zu verwaltenden Geräte steuert. Zum anderen gibt Apple mit ersten Anwendungsbereichen für das sogenannte Declarative Device Management einen Ausblick auf die Zukunft von MDM, bei der das Verwalten mehr auf den Endgeräten und autarker passiert statt auf den Servern.

In großen Firmen geht es häufig um eine größere Anzahl von Geräten. Um zum Beispiel 10 000 iPhones mit 25 Apps auszustatten, finden im Hintergrund 25 000 Requests (je Abfrage 1 Assets für maximal 10 Geräte) durch das MDM-System statt, um die 250 000 Zuweisungen durchzuführen. Das Abhandeln dieser parallelen Aktivitäten erledigt ein MDM-System eigenständig. Dies führt gerade bei besonders großen Installationen zu einem erhöhten Lastaufkommen und zu Leistungsengpässen, bis die kompletten Rollouts durchgeführt sind.

Apple erlaubt nun, derartige Vorhaben als asynchrone Prozesse abzubilden, und hat gleichzeitig Limitierungen innerhalb des Protokolls aufgehoben. Dies führt zu einer effizienteren und stressfreien Implementierung in MDM-Systemen. Nutzt ein MDM die neuen Optionen, wäre das zuvor beschriebene Beispiel mit 10 Requests (je Abfrage 25 Assets für max 1000 Geräte) statt der erwähnten 25 000 Requests abgeschlossen und das MDM-System müsste nicht zusätzlich den (Miss-)Erfolg der Aktion für jedes einzelne Gerät prüfen. Für diesen asynchronen Dienst sieht Apple die Verwendung eines MDM-Notification-Services vor, der sich für sogenannte „Realtime Notification“ (opt-in) registrieren kann. Aktuell können MDM-Systeme sich (dediziert) registrieren für:

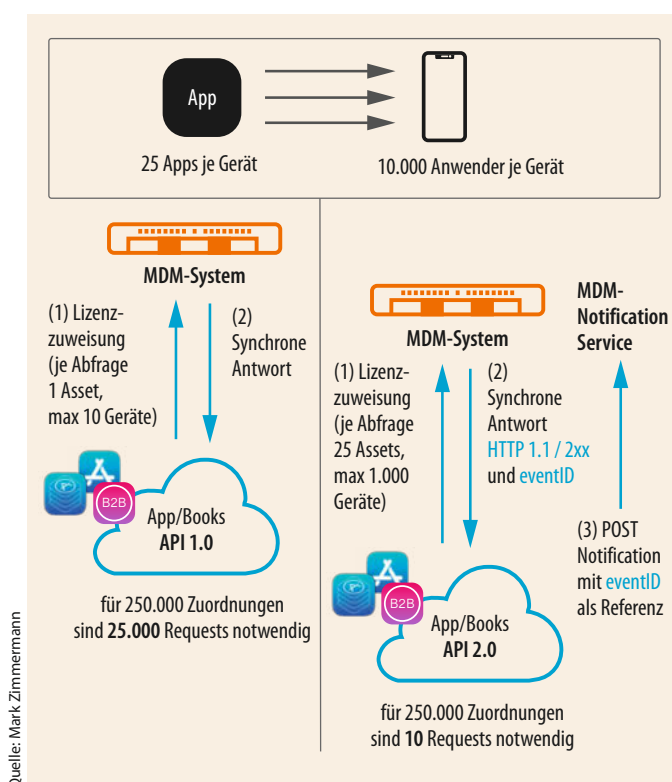
- die Zuordnung von Apps und Büchern an Geräte, managed Apple IDs oder persönliche Apple IDs,

- die Aufhebung oder den Widerruf von Apps und Büchern an Geräte, managed Apple IDs,
- die Lizenzpflege durch Kauf, Transfer oder die Rückabwicklung von Apps und Büchern,
- das Erstellen, Zuordnen, Aktualisieren und Löschen von Benutzern.

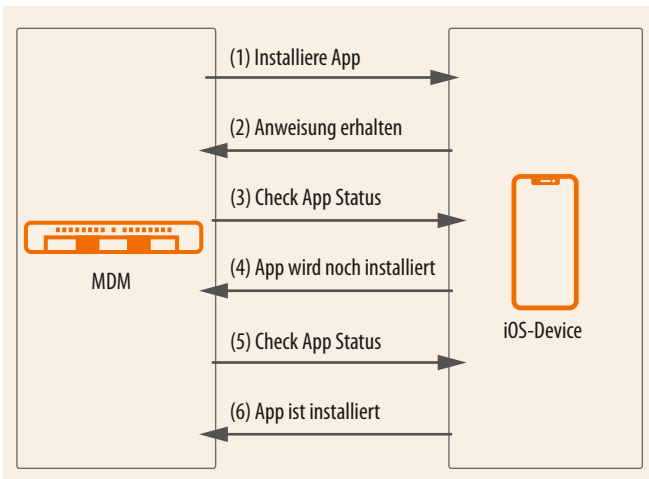
So kommen die Informationen, nachgehalten durch eine spezifische eventID je Kommando, an das MDM-System zurück, sobald die referenzierten Aufträge ausgeführt sind.

## Declarative Device Management

Das sogenannte „Declarative Device Management“ (DDM) stellt ein komplett neues Paradigma dar, das Apple erstmalig in iOS/iPadOS 15 als Alternative, allerdings zunächst nur für den Bereich des User Enrollments, umgesetzt hat. Die deklarative Verwaltung besteht aus den folgenden drei zentralen Komponenten: Deklarationen, Status und Erweiterbarkeit.



Im optimierten MDM-Protokoll reduziert Apple die Zahl der nötigen Abfragen, um Apps und Bücher schneller auf eine Vielzahl von Geräten zu bekommen.



Quelle: Apple

**Wiederholtes Rückfragen des Servers beim iOS-Device, ob eine App nun fertig installiert wurde, führt zu erhöhtem Netzwerkverkehr.**

Deklarationen bieten die Möglichkeit, verschiedene Richtlinien an ein Gerät zu übermitteln, um Konten, Einstellungen und Einschränkungen zu konfigurieren. Hierbei lässt sich zwischen vier Arten von Deklarationen unterscheiden:

- Konfigurationen (Configurations) stellen die Richtlinien dar, die für das Gerät gelten, auch bekannt als MDM-Profile. Einer der Hauptunterschiede besteht allerdings darin, dass Deklarationen in Form einer JSON-Datei (anstelle des häufig verwendeten Plist-Formats) auf die Geräte kommen.
- Asset-Deklarationen (Assets) beziehen sich auf die zusätzlichen Daten, die man für eine Konfiguration benötigt, wie MDM-URLs, Benutzerinformationen, Zertifikate und anderes. Die referenzierten Daten können dabei vom MDM-Server oder von einem separaten CDN-Dienst (Content Delivery Network) stammen. Diese Daten lassen sich um Referenzdaten ergänzen, die in (verschiedenen) Konfigurationen nutzbar sind. So sind Administratoren in der Lage, kleine, inkrementelle Aktualisierungen an Geräten vorzunehmen, ohne das gesamte Profil neu ausgeben zu müssen.
- Deklarationen lassen sich auch als „Schablonen“ für n-zu-n-Konfigurationen verwenden (Activations). Diese können dabei auch komplexe Logik abbilden, um beispielsweise zu bestimmen, wann einzelne Konfigurationen installiert werden müssen (oder nicht). Dies erlaubt es Admins etwa eine Reihe von Richtlinien festzulegen, die nur dann auf einer Reihe von Geräten atomar zur Ausführung kommen, wenn auf dieser eine bestimmte Betriebssystemversion läuft. Ändert sich der Gerätestatus, ändern sich auch die damit verbundenen Konfigurationen. Durch die atomare Anwendung hat das ganze jedoch einen Haken. Wenn auch nur eine der gesetzten Konfigurationen fehlerhaft ist, schlagen alle fehl.
- Management: Diese Deklaration wird verwendet, um Informationen über ein Gerät zu ermitteln. Diese beinhalten etwa organisatorische Informationen.

Mit dem DDM arbeiten Geräte autonomer, dies wird an einem einfachen Beispiel deutlich. Aktuell arbeiten MDM-Systeme mit einer Push-Mitteilung auf Geräteebe. Dabei informieren sie die Geräte über das Apple Push Notification System (ANPS), dass ein Kommando (beispielsweise eine App-Installation) vorliegt, das sich die Geräte dann vom MDM-System abholen. Die Geräte bleiben in diesem Fall so lange passiv, bis ein MDM-System den Push schickt, dass sich das Gerät melden soll. (4,8) Das MDM-System muss nun aber regelmäßig

den App-Status prüfen, um eine (erfolgreiche) Installation zu dokumentieren.

Im neuen Management-Paradigma gibt ein MDM-Server zwar weiterhin vor, welche Anweisungen für ein Gerät gelten. Das Gerät kontaktiert aber eigenständig den Server, holt sich Anweisungen ab und meldet wie im Beispiel eine erfolgreiche App-Installation zurück.

Das eliminiert die häufigen MDM-Abfragen, reduziert den Netzwerkverkehr und sorgt dafür, dass iOS-Geräte schlanker und reaktiver arbeiten. Aktionen lassen sich so effizienter einsteuern, MDM-Systeme arbeiten effizienter und schneller und auch beim Anwender dürfte sich die Akkulaufzeit verbessern.

Über den Status eines Gerätes können diese proaktiv den MDM-Server eigenständig über ihren Gerätestatus inkrementell informieren. Dieser lehnt sich an die bereits genannte Realtime-Notification-Logik an. So erhalten MDM-Systeme zum Beispiel ohne Verzögerung eine Benachrichtigung von Geräten, die erfolgreich auf eine neue Betriebssystemversion aktualisiert haben.

Das neue Paradigma bringt aber auch Freiheiten mit, sich an (zukünftige) Erweiterungen anzupassen. So geben Gerät und Server gegenseitig bekannt, welche Funktionen und Payloads sie unterstützen. Wie bei einem SSL-Handshake zeigt der Server die Unterstützung in einer Verwaltungserklärung an, der Client hingegen veröffentlicht ein spezifisches Status-Element. Wird etwa das Betriebssystem eines Gerätes aktualisiert, eröffnen sich eventuell neue Funktionen für das MDM mit dem Gerät. Das Gerät teilt diese Neuerungen dem MDM automatisch mit und aktiviert sie so automatisch.

## Unterm Strich

Die umwälzendsten Änderungen für die mobilen Plattformen von Apple finden sich in den Bereichen deklarative Verwaltung und Benutzeranmeldung. Geräte agieren autonomer und melden sich auf Statusänderungen eigenständig beim MDM-Server, etwa wenn eine App fertig installiert ist. Durch eine eigene Logik können Geräte auch Änderungen durchführen, ohne dass der MDM-Server sie dazu auffordern müsste. Das neue Paradigma dürfte sich auch positiv auf den Akkuverbrauch auswirken (hier fehlen allerdings noch Erfahrungswerte), da die Geräte weniger häufig über Datenverbindungen mit dem MDM kommunizieren müssen. Gerade MDM-Installationen mit vielen Geräten profitieren von den kommenden Neuerungen, da Komplexität auf das Gerät verlagert wird und das MDM-System sich um weniger Dinge kümmern muss.

Apple führt die deklarative Verwaltung erst einmal nur beim User-Enrollment ein, vermutlich um Erfahrungswerte zu sammeln und keine großen Brüche zu bestehenden MDM-Systemen zu riskieren. Apple fährt also die Strategie der kleinen Schritte. Man darf erwarten, dass spätere iOS-Versionen dies auch auf das Gerätemanagement ausweiten.

Erfahrungsgemäß benötigen MDM-Anbieter noch mindestens ein Quartal, bis sie ihre Produkte mit den Neuerungen ausgestattet haben – für die deklarative Verwaltung eher länger. (thk)



**Mark Zimmermann** hat sich auf Unternehmensfunktionen in iOS spezialisiert und vermittelt sein Wissen regelmäßig in Mac & i-Webinaren und demnächst auch -Workshops.



Die Online-Konferenzen zur secIT by Heise

# secIT Special

## IT-Security im Fokus

Vertiefen Sie in einer spannenden Keynote sowie in 3 interaktiven Vorträgen Ihr Wissen rund um IT-Security. Jedes secIT Special präsentiert Ihnen ein exklusives Thema.

### DIE THEMEN

#### IR, SOC und SIEM

Verteidigungschinesisch  
(nicht nur) für Anfänger!  
*Im Kombi-Ticket als  
Aufzeichnung erhältlich*

#### Cybersicherheit für KMU

Kaufen, mieten oder  
selber machen?  
*Im Kombi-Ticket als  
Aufzeichnung erhältlich*

9. Dezember 2021

#### Hacking for Security

Was Sicherheitstests für  
Unternehmen bringen!



**JETZT ANMELDEN**

[konferenzen.heise.de/secit-special](https://konferenzen.heise.de/secit-special)

Jetzt Kombi-  
Rabatt sichern  
und **über 30% sparen!**





# macOS hochlöffeln

Den Mac automatisieren und personalisieren mit Hammerspoon

Das Open-Source-Projekt Hammerspoon vereinfacht Automatisierungen und Anpassungen von macOS. Mit der Skriptsprache Lua positionieren Sie etwa Programmfenster per Tastenkürzel, reagieren auf angeschlossene Bildschirme und verpassen Ihrem Mac ein dynamisches Menü.

Von Immo Junghärtchen

Nicht jedes Detail der Oberfläche von macOS kann man mit einfachen Mitteln automatisieren und nicht jede Software für macOS ist per Tastenkombination oder Skript steuerbar. Das stört oft schon bei alltäglichen Aufgaben: Wenn Sie sich schon immer gewünscht haben, dass Ihre Anwendungsfenster auf dem MacBook nach dem Anstöpseln des heimischen Bildschirms an die richtige Stelle rutschen, ist Hammerspoon einen Blick wert. Es macht das Betriebssystem zugänglich für eigene Automatismen – deutlich flexibler und schneller als der bordeigene Automator und teilweise mächtiger als AppleScript.

Das Prinzip von Hammerspoon wird als GUI-Scripting bezeichnet, also die Automatisierung der grafischen Bedienoberfläche, vergleichbar mit AutoHotkey für Windows. Schon mit wenigen Skriptzeilen erhalten Sie Zugriff auf Schnittstellen, die tief in macOS verborgen liegen. Sie können unter anderem Programme fernsteuern, Dateien verschieben und Informationen auf dem Bildschirm einblenden. Die Makros rufen Sie zum Beispiel per Tastenkürzel oder über ein selbst gebasteltes Menü in der Menüleiste auf. Hammerspoon reagiert zudem auf Systemereignisse und erkennt angeschlossene Monitore, USB-, Audio-Geräte oder einen Wechsel des WLAN.

Ein solches Skript heißt im Hammerspoon-Jargon „Spoon“ und im Internet kursieren zahlreiche Beispielkonfigurationen und fertige Erweiterungen, die Sie herunterladen oder als Basis für eigene Spoons nutzen können. Um Tastaturkürzel, Fensterarrangements und Übersetzungen solcher Fundstücke anzupassen, bedarf es nicht einmal umfangreicher Programmierkenntnisse.

Für komplexere Individualisierungen muss man sich allerdings mit der Syntax von Lua vertraut machen. Schnell haben Sie dann eine individualisierte macOS-Umgebung, die Sie jederzeit optimieren und einfach auf andere Macs übertragen können.

## Digitalnomaden

Als Beispiel für diesen Artikel dient das Szenario des mobilen Mac-Anwenders, der regelmäßig zwischen Arbeitsplatz, Internetcafé und



## kurz & knapp

- Hammerspoon automatisiert System- und Programmfunktionen.
- Das Tool verwaltet Tastenkürzel, führt Menübefehle, Skripte und sogar gezielte Klicks aus.
- Die verwendete Programmiersprache Lua ist übersichtlich und relativ leicht zu lernen.
- Vollendete Konfigurationen lassen sich als Textdatei oder Erweiterung (Spoons) weitergeben.

Homeoffice wechselt. Sein treuer Begleiter, ein Arbeitstier der Gattung MacBook, sieht sich den unterschiedlichsten Umgebungen ausgesetzt: Ständig wechselt das WLAN und auch die Monitore wachsen und schrumpfen je nach Einsatzort. Mal darf das MacBook keinen Mucks von sich geben, beim nächsten Aufklappen kann es nicht genug Krach machen, damit man keine neuen Nachrichten verpasst.

Um den Mac mit der großen Klappe nicht jedes Mal umkonfigurieren zu müssen, soll Hammerspoon die Fensteraufteilung dynamisch dem aktuellen Monitor-Setup anpassen. Dazu können Sie Tastenkürzel verwenden oder individuelle Menü-Icons anlegen, die die bevorzugten Arbeitsumgebungen und Funktionen per Mausklick aktivieren.

## Installation

Zuerst brauchen Sie Hammerspoon. Am bequemsten installieren Sie das über die macOS-Paketverwaltung Homebrew (siehe Mac & i Heft 1/2020, S. 130) mit dem Terminal-Befehl `brew install hammerspoon`.

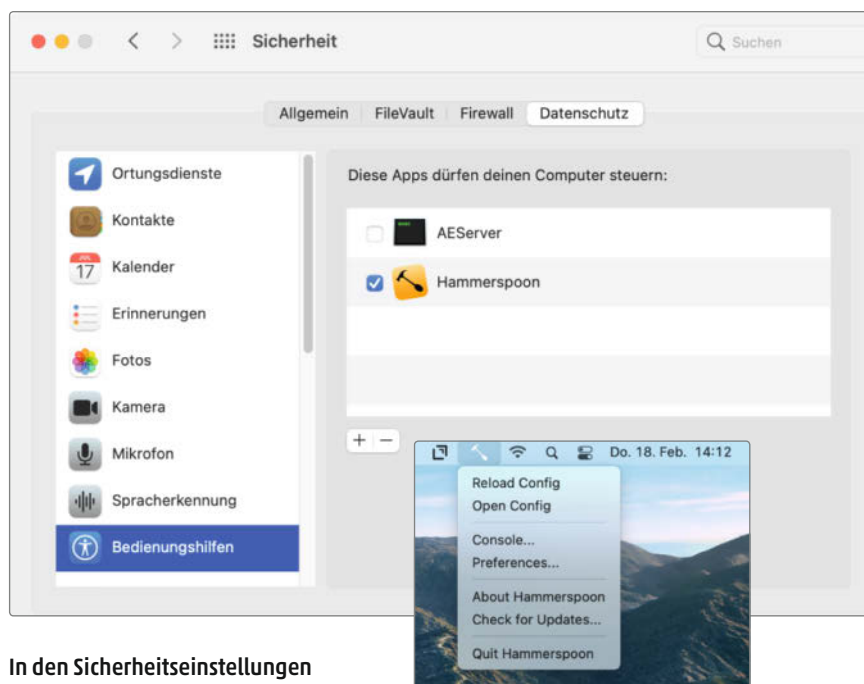
Alternativ können Sie Hammerspoon von dessen Projektseite herunterladen und das Programmpaket vom Download- in den

## Lua

Hammerspoon nutzt als Skriptsprache Lua. Die ist recht weit verbreitet in Projekten, in denen Software von fortgeschrittenen Nutzern automatisiert werden soll. Einen ausführlichen Einstieg in Lua finden Sie in unserem Schwestermagazin c't 5/2021, S. 154. Die Sprache erfreut sich aufgrund ihres schnellen, nur 300 KByte schlanken Interpreters und der einfachen Syntax wachsender Beliebtheit. Die Hammerspoon-Entwickler haben den Lua-Interpreter als Grundlage genommen und eine Anbindung an die macOS-Schnittstellen gebaut.

Wer bereits Erfahrungen mit Skriptsprachen hat, etwa mit JavaScript, Python oder AppleScript, wird sich schnell in Lua zurechtfinden.

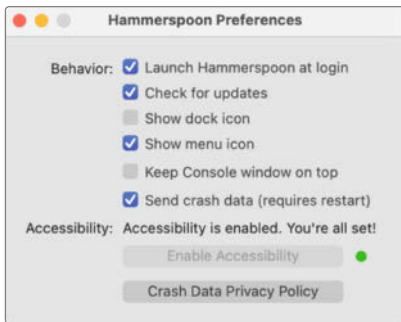
Es gibt eine Handvoll weiterer Mac-Programme wie Adobe Lightroom Classic, CommandPost, MoneyMoney, Reaper / Ultraschall und VLC, die Lua-Unterstützung eingebaut haben. Da lohnt es sich doppelt, die Skriptsprache zu erlernen.



In den Sicherheitseinstellungen unter Bedienungshilfen muss man Hammerspoon die Freigabe erteilen, macOS steuern zu dürfen.

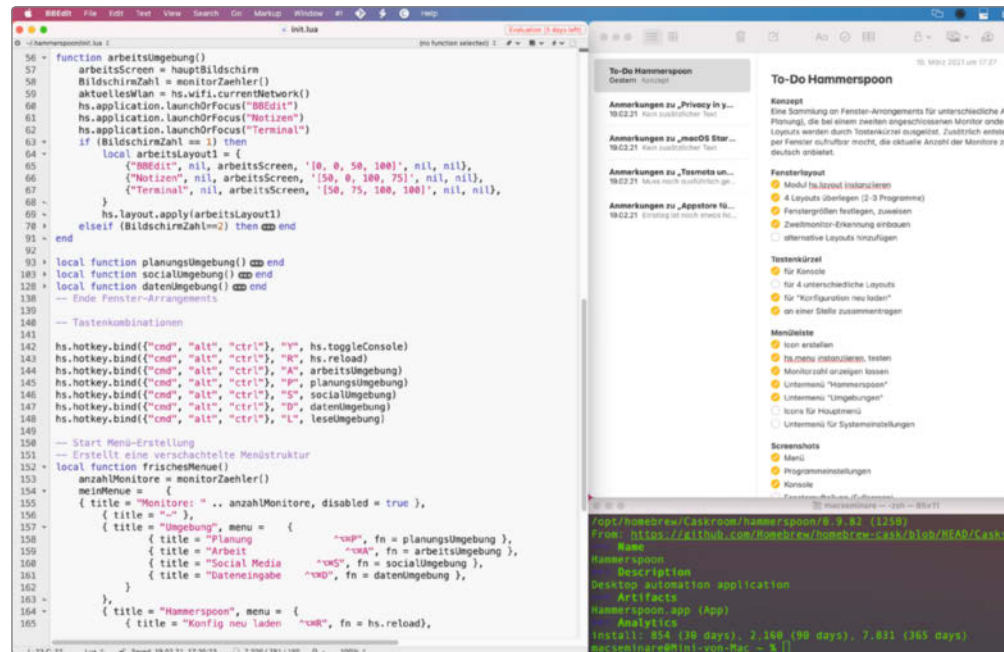
Unaufdringlich wartet Hammerspoon in der Menüleiste auf Eingaben.





Nachdem man Hammerspoon die Berechtigung zum Steuern des Macs vergeben hat, signalisiert der grüne Punkt, dass der Automatisierung nichts mehr im Weg steht.

Alle Fenster sauber aufgereiht, kein Platz verschenkt – das ist der tägliche Lohn für die einmalige Konfigurationsarbeit.



Programme-Ordner verschieben. Die Links zu allen erwähnten Programmen und Tools finden Sie über den Webcode am Ende des Artikels.

Nach einem Doppelklick auf das Programm finden Sie das Hammerspoon-Icon oben rechts in der Menüleiste. Beim ersten Start öffnen sich meist die Programmeinstellungen – wenn nicht, finden Sie es über das Hammerspoon-Menü unter „Preferences ...“.

Im Dialog signalisiert ein roter Punkt neben der Schaltfläche „Enable Accessibility“, dass Hammerspoon noch die Freigabe braucht, den Mac zu steuern. Das ist nötig, damit Hammerspoon über Lua auf Systemschnittstellen zugreifen darf. Vergessen Sie diese Freigabe am Anfang, bewegt sich später nichts.

Ein Klick auf die Schaltfläche öffnet die Systemeinstellung „Sicherheit/Datenschutz/Bedienungshilfen“. Nach einem weiteren Klick auf das Schloss unten links und der Eingabe des Administratorpassworts können Sie den Haken neben „Hammerspoon“ setzen. Dann wechselt der rote Indikator in den Hammerspoon-Einstellungen auf grün – die Automatisierungsumgebung ist betriebsbereit. Wenn Hammerspoon Sie außerdem fragt, ob es Benachrichtigungen einblenden darf, sollten Sie zustimmen. Es empfiehlt sich auch, den Haken neben „Show dock icon“ zu setzen, um per Cmd+Tab von einem anderen Fenster zu Hammerspoon zurückwechseln zu können.

Kopieren Sie die hier vorgestellten Beispiele am besten nicht direkt aus dem Artikel in Hammerspoon, um Probleme durch Umbrüche zu vermeiden, sondern laden Sie den Code besser über den Webcode herunter.

## Hallo Hammerspoon

Bevor Sie eigene Spoons als Datei abspeichern, können Sie mit der interaktiven Konsole erste Erfahrungen sammeln: Rufen Sie „Console ...“ aus dem Hammerspoon-Menü auf. Am unteren Rand der Konsole können Sie Befehle ausprobieren, im oberen Teil des Fensters erscheinen dann etwaige Fehlermeldungen, Funktionsresultate und mit dem Befehl `print()` ausgegebene Meldungen. Die Konsole brauchen Sie später nur, wenn Sie an eigenen Spoons arbeiten.

Die Syntax der Spoons entspricht der Objektnotation, die man in vielen Programmiersprachen findet. Hammerspoon-Methoden stammen von einem Modul ab, alle Module wiederum von `hs`. Die Funktion `show` des Moduls `alert` dient dazu, eine Nachricht auf den Bildschirm zu bringen. Wenn Sie

```
hs.alert.show("Hallo Mac")
```

in die Konsole eingeben und mit Enter bestätigen, erscheint die in Anführungszeichen gesetzte Textnachricht für einen kurzen Moment in der Bildschirmmitte in einer grau hinterlegten Overlay-Einblendung.

Die Anführungszeichen in der Klammer benötigen Sie immer dann, wenn Sie einen String übergeben: `hs.alert.show(hello)` blendet `nil` in der Bildschirmmitte ein, da Lua in dem Fall eine Variable namens `hello` auszugeben versucht, die es nicht gibt. Mit

```
hello = "Hallo Mac"
```

definieren Sie die Variable `hello`. Wiederholen Sie jetzt das Experiment, erscheint statt „nil“ „Hallo Mac“. Wenn Sie „Reload Config“ im Menü wählen, vergisst die Konsole die Variable wieder.

## Kurz gefasst

Die Konsole ist essenziell beim Programmieren der eigenen Hammerspoon-Konfiguration – umso wichtiger ist es, sie schnell aufrufen zu können. Darum soll sie ein eigenes Tastenkürzel bekommen. Die passende Funktion heißt `hs.hotkey.bind()` und erwartet mehrere Argumente hintereinander. Die ersten beiden sind Modifikator und Taste. Damit es keine Konflikte mit anderen Programmen gibt, kann man zur Sicherheit Tastenkürzel belegen, bei denen Ctrl-, Option- und Cmd-Taste (Modifikator-Tasten) gleichzeitig gedrückt werden müssen – also beispielsweise Ctrl+Option+Cmd+Y:

```
hs.hotkey.bind({"ctrl", "alt", "cmd"}, "Y", "Konsole", hs.toggleConsole)
```

Nach Modifikator und Taste folgt als drittes Argument (optional) ein Text, der beim Auslösen als Overlay angezeigt wird (ähnlich wie bei `hs.alert.show()`). Die Funktion `hs.toggleConsole()` ist die Aktion, die von der Tastenkombination ausgelöst werden soll. Die Funktion `toggleConsole()` gehört zu den Kernfunktionen des Hammerspoon-Pakets, die Sie in der API-Dokumentation unter „hs“ finden (siehe Webcode).

Führen Sie den Schnipsel in der Konsole aus und testen Sie das Tastenkürzel: Das Konsolenfenster verschwindet und taucht beim zweiten Aufruf wieder auf.

Diese Einstellung ist noch flüchtig. Mit einem Klick auf „Reload Config“ oder nach einem Neustart ist sie wieder weg. Um sie zu verewigen, überführen Sie den Befehl in die Konfigurationsdatei `~/hammerspoon/init.lua` im Heimverzeichnis des aktuellen Benutzers. Um den versteckten `.hammerspoon`-Ordner zu sehen, müssen Sie im Finder gegebenenfalls mit `Shift + Cmd + Punkt` die unsichtbaren Objekte einblenden. Nur was in `init.lua` steht, überdauert einen Neustart und einen Klick auf „Reload Config“. Am besten bearbeiten Sie die Datei mit einem Text-Editor, der Zeilennummern anzeigt und sich auf die Lua-Syntax versteht. Der kostenlose `CotEditor` eignet sich dafür ebenso wie das alteingesessene `BBEdit` (siehe Seite 114).

Kopieren Sie die obige Konsoleneingabe in die Datei und speichern Sie sie. Über den Befehl „Reload Config“ übergeben Sie die Änderung an Hammerspoon. Alle folgenden Beispiele tragen Sie direkt in die `Init`-Datei ein, sofern nicht explizit anderes erwähnt. Die Konsole lassen Sie am besten geöffnet, um keine Fehlermeldungen zu übersehen.

## Auf den Schirm

Im nächsten Schritt soll Hammerspoon zwei Programmfenster arrangieren. Das kann ganz nützlich sein, wenn man zum Beispiel immer wieder eine Aufgabe erledigen muss und dafür mehrere Programmfenster braucht. Zwei Szenarien soll es geben: eines zum Arbeiten und ein zweites zum Lesen und Kommentieren von Dokumenten.

Dafür bauen Sie sich für jeden Aufgabenbereich eine eigene Funktion mit den Namen `arbeitsUmgebung` und `leseUmgebung`. Hinter dem Funktionskopf `function arbeitsUmgebung()` folgen die Befehle, die beim Aufruf der Funktion ausgeführt werden. Am Ende schließt ein `end` die Funktionsdefinition ab. Direkt danach oder weiter unten im Dokument verknüpft dann jeweils ein Aufruf von `hs.hotkey.bind()` ein Tastenkürzel mit der Funktion. Bei Lua ist, anders als bei vielen anderen Skriptsprachen, die Reihenfolge wichtig: Eine Funktion wie

`arbeitsUmgebung()` muss zuerst definiert sein, bevor Sie sie aufrufen können.

Für das Arrangement mehrerer Programmfenster muss man zuerst eine verschachtelte Datenstruktur zusammenbauen, die man dann an `hs.layout.apply()` übergibt. Der Kasten „Bildschirmaufteilung“ erklärt, wie Sie ein solches Layout entwerfen.

Mit diesem Wissen können Sie sich an die Aufgabe machen, einen Lesemodus für PDF-Dateien zu bauen. Dabei soll der Mac den Öffnen-Dialog zur Auswahl eines PDFs anzeigen, der mit bereits eingeblendeten Markierungswerkzeugen die linke Bildschirmhälfte einnimmt. Die rechte Bildschirmhälfte soll die Notizen-App füllen und dabei in den Ordner „Lesen“ wechseln. So können Sie mit einem Aufruf einen Text lesen und Ihre Gedanken dazu notieren.

### Der Funktionsaufruf

```
loadPdf = hs.dialog.chooseFileOrFolder(
    "PDF wählen:", -- Fragetext
    "~/Dokumente", -- Standardordner
    true, -- Dateiauswahl
    false, -- keine Ordnerauswahl
    false, -- keine Mehrfachauswahl
    {"pdf"}, -- nur PDFs
    true -- Aliasse auflösen
)
```

erzeugt einen Dialog zum Auswählen einer Datei. Mit `--` werden Kommentare im Lua-Code gekennzeichnet.

In der Variable `loadPdf` liegt anschließend eine Tabelle mit den ausgewählten Dateien. Der erste Tabelleneintrag enthält den Dateipfad, auf den Sie mit `loadPdf["1"]` zugreifen können. Diesen Pfad können Sie mittels `hs.execute()` einem Kommandozeilenbefehl übergeben, um die PDF-Datei mit der macOS-Vorschau (engl. „Preview“) zu öffnen:

```
hs.execute("open -a 'Preview' '" .. loadPdf["1"] .. "'")
```

## Bildschirmaufteilung

Die Funktion `hs.layout.apply()` erwartet eine Tabelle mit sechs Werten für jedes einzelne Fenster eines Layouts. Die ersten beiden sind Programmname und Fenstertitel, wovon einer mit `nil` leer sein darf. Der dritte Parameter definiert den Bildschirm. Ein ganz einfaches Layout, das die Notizen-Anwendung positioniert, sieht so aus:

```
screen = hs.screen.allScreens()[1]
notizenLayout = {
    {"Notizen", nil, screen, '[50, 0, 100, 100]', nil, nil},
}
hs.layout.apply(notizenLayout)
```

Kopieren Sie diesen Schnipsel in die Datei `init.lua` und speichern Sie sie; öffnen Sie anschließend die Notizen-Anwendung von macOS und laden Sie die Konfiguration. `hs.screen.allScreens()[1]` gibt den ersten Bildschirm zurück (Hammerspoon beginnt hier, anders als viele Anwendungen, nicht mit dem Index 0). Verändern Sie den Index (etwa: [2]), um Layouts für einen zweiten Monitor zu konfigurieren.

Das Notizfenster springt auf und füllt den rechten Teil des Bildschirms. Den vierten Parameter einer Layout-Zeile kann man mit vier Prozentzahlen in eckigen Klammern füllen, die die Position angeben:

Fensteranordnungen fordern etwas Eingewöhnung.

- 1 Programmname, 2 Fenstertitel, 3 Name des Ziel-Monitors,
- 4 5 6 unterschiedliche Methoden der Fensterpositionierung

```
local myScreen = hs.screen.allScreens()[1]
local demoLayout = {
    {"Vorschau", nil, myScreen, '[0, 0, 33, 100]', nil, nil},
    {"Notizen", nil, myScreen, nil, hs.geometry.rect(640, 0, 640, 800), nil},
    {"Mail", nil, myScreen, nil, nil, hs.geometry.rect(1280, -180, 640, 180)},
}
hs.layout.apply(demoLayout)
end
```



X-Koordinate und Y-Koordinate für den oberen linken Punkt des Fensterrechtecks, gefolgt von prozentualer Breite sowie Höhe des restlichen Fensters vom Ursprung. Die Anweisung `[0, 0, 100, 33]` würde das obere Bildschirm Drittel füllen. Beim Bau von Layouts hilft am Anfang nur Ausprobieren und immer wieder Neuladen der Konfiguration.

## Leseansicht

```
function leseUmgebung()
  local loadPdf = hs.dialog.chooseFileOrFolder("PDF wählen:",
  os.getenv("HOME") ..
    "Dokumente", true, false, false, {"pdf"}, true)

  hs.execute("open -a 'Preview' '" .. loadPdf["1"] .. "'")
  hs.execute("open -a 'Notes'")
  hs.osascript.applescript(
    [[tell application "Notes" to show folder "Lesen" of account
    "iCloud" ]])

  local leseScreen = hs.screen.allScreens()[1]
  local leseLayout = {
    {"Vorschau", nil, leseScreen, '[0, 0, 50, 100]', nil, nil},
    {"Notizen", nil, leseScreen, '[50, 0, 100, 100]', nil, nil},
  }

  hs.layout.apply(leseLayout)

  local preview = hs.application.get("Vorschau")
  preview.selectMenuItem({"Darstellung", "Werkzeugleiste einblenden"})
end
hs.hotkey.bind({"cmd", "alt", "ctrl"}, "L", leseUmgebung)
```

Die Funktion `leseUmgebung()` richtet eine Leseansicht ein. Mit der Tastenkombination **Cmd + Alt + Ctrl + L** erscheint links eine Vorschau mit geöffneten Werkzeugen, rechts die Notizen-App.

Hammerspoon kann also mit klassischen Kommandozeilenbefehlen kombiniert werden. Mit zwei Punkten verknüpft man Strings in Lua. Die Vorschau-App wird mit dieser Zeile instruiert, die zuvor ausgewählte Datei zu öffnen.

Doch Hammerspoon führt nicht nur Terminalbefehle aus, sondern kann auch AppleScript starten: Die Funktion `hs.osascript.applescript()` verarbeitet Einzeiler in Apples Skriptsprache. Darüber kann man etwa das Programm „Notizen“ dazu bringen, den Ordner „Lesen“ anzuzeigen:

```
hs.osascript.applescript(
[[tell application "Notes" to show folder "Lesen" of account "iCloud" ]])
```

chooseFileOrFolder	
<b>Signature</b>	<code>hs.dialog.chooseFileOrFolder([message], [defaultPath], [canChooseFiles], [canChooseDirectories], [allowsMultipleSelection], [allowedFileTypes], [resolvesAliases]) -&gt; string</code>
<b>Type</b>	Function
<b>Description</b>	Displays a file and/or folder selection dialog box using <code>NSOpenPanel</code> .
<b>Parameters:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><code>[message]</code> - The optional message text to display.</li> <li><code>[defaultPath]</code> - The optional path you want to dialog to open to.</li> <li><code>[canChooseFiles]</code> - Whether or not the user can select files. Defaults to <code>true</code>.</li> <li><code>[canChooseDirectories]</code> - Whether or not the user can select folders. Defaults to <code>false</code>.</li> <li><code>[allowsMultipleSelection]</code> - Allow multiple selections of files and/or folders. Defaults to <code>false</code>.</li> <li><code>[allowedFileTypes]</code> - An optional table of allowed file types. Defaults to <code>true</code>.</li> <li><code>[resolvesAliases]</code> - An optional boolean that indicates whether the panel resolves aliases.</li> </ul>
<b>Returns:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The selected files in a table or <code>nil</code> if cancel was pressed.</li> </ul>
<b>Notes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The optional values must be entered in order (i.e. you can't supply <code>allowsMultipleSelection</code> without also supplying <code>canChooseFiles</code> and <code>canChooseDirectories</code>).</li> <li>Example: <code>hs.inspect(hs.dialog.chooseFileOrFolder("Please select a file:", "~/Desktop", true, false, true, {"jpeg", "pdf"}, true))</code></li> </ul>

Wenn Sie innerhalb eines Strings Anführungszeichen brauchen (hier zum Beispiel, weil die AppleScript-Zeile welche erwartet), dürfen Sie den String nicht in Anführungszeichen einrahmen. Lua erlaubt als Alternative für solche Fälle die Einrahmung in `[[ ]]`.

## So hat es Methode

Außerdem wäre es praktisch, wenn die Werkzeugleiste in Vorschau automatisch geöffnet wird, damit man direkt mit dem Markieren loslegen kann. Hammerspoon kann für Sie Elemente in der Menüleiste virtuell anklicken – und damit zum Beispiel die Werkzeugleiste aufrufen:

```
local preview = hs.application.get("Vorschau")
preview.selectMenuItem({"Darstellung", "Werkzeugleiste einblenden"})
```

Um die Zeilen zu verstehen, ist noch etwas Syntaxkunde in Lua nötig. `selectMenuItem()` ist eine sogenannte Methode, die auf ein Objekt angewendet wird (eingeleitet mit einem `:`). Ein solches Objekt (hier mit dem Namen `preview`) wird vorher mit einem Konstruktor instanziiert.

Das Modul `hs.application` hat drei Konstruktoren – `find`, `open` und `get`. Da Apples PDF-Viewer bereits weiter oben gestartet wurde, genügt `get("Vorschau")`, um ein Objekt des Typs `hs.application` in der Variable `preview` anzulegen. Als Argument erwartet `selectMenuItem()` den lokalisierten (eingedeutschten) Menübefehl, also Menüname und Unter-Menüeintrag, in Lua-Tabellenschreibweise (ähnlich assoziative Arrays oder Dictionaries in andern Sprachen).

Im Listing „Leseansicht“ sehen Sie die fertige Funktion `leseUmgebung()`. Diese wird direkt an das Tastenkürzel **Cmd + Alt + Ctrl + L** gebunden. Dass hier Deutsch und Englisch gemischt werden, lässt sich nicht vermeiden: Hammerspoon liest lokalisierte Menü- und Programmnamen aus, während Terminal und AppleScript nur die englischen Bezeichnungen verstehen.

Das Schlüsselwort `local` sorgt übrigens dafür, dass Variablen nur innerhalb einer Funktion gültig sind. Damit vermeiden Sie Konflikte, falls Sie denselben Variablennamen außerhalb der Funktion verwenden.

## Multi-Monitor

Zusätzlich zur Leseansicht entsteht jetzt eine Arbeitsansicht. Der Clou: Diese soll sich automatisch an verschiedene Bildschirmkonfigurationen anpassen. An einem großen Monitor soll der mobile Mac ein anderes Layout anzeigen und Apps zwischen internem und externem Bildschirm aufteilen. Dafür muss Hammerspoon beim

Ausführen der Tastenkombination **Cmd + Alt + Ctrl + A** die aktuell angeschlossenen Monitore zählen. Diese Aufgabe kommt in eine eigene Funktion `monitorZaehler()`, damit man sie wiederverwenden kann.

Im Kasten „Arbeitsansicht“ auf Seite 137 sehen Sie ein Beispiel für verschiedene Arbeitsumgebungen. Wenn nur ein Monitor erkannt

Die Projekt-Website von Hammerspoon beschreibt die richtige Anwendung der Module und ihrer Funktionen.



## Arbeitsansicht

```
function monitorZaehler()
    local screenZaehler = 0
    for x in pairs(hs.screen.allScreens()) do
        screenZaehler = screenZaehler + 1
    end
    return screenZaehler
end

function arbeitsUmgebung()
    local arbeitsScreen = hs.screen.allScreens()[1]:name()
    local bildschirmZahl = monitorZaehler()
    if (bildschirmZahl == 1) then
        local arbeitsLayout1 = {
            {"Kalender", nil, arbeitsScreen, '[0, 0, 50, 100]', nil, nil},
            {"Notizen", nil, arbeitsScreen, '[50, 0, 100, 75]', nil, nil},
            {"Terminal", nil, arbeitsScreen, '[50, 75, 100, 100]', nil, nil},
        }
        hs.layout.apply(arbeitsLayout1)
    elseif (bildschirmZahl == 2) then
        local arbeitsLayout2 = hs.screen.allScreens()[2]:name()
        end
        if arbeitsLayout2 == "LG 5K" then
            local arbeitsScreen2 = hs.screen.allScreens()[2]:name()
            local arbeitsLayout2 = {
                {"Mail", nil, arbeitsScreen, '[0, 0, 75, 100]', nil, nil},
                {"Notizen", nil, arbeitsScreen2, '[0, 0, 50, 100]', nil, nil},
                {"Terminal", nil, arbeitsScreen2, '[50, 0, 50, 100]', nil, nil},
            }
        else
            local arbeitsLayout2 = {
                {"Kalender", nil, arbeitsScreen, '[0, 0, 75, 100]', nil, nil},
                {"Notizen", nil, arbeitsScreen2, '[0, 0, 50, 100]', nil, nil},
                {"Mail", nil, arbeitsScreen2, '[50, 0, 50, 100]', nil, nil},
            }
        end
        hs.layout.apply(arbeitsLayout2)
    end
end

hs.hotkey.bind({"cmd", "alt", "ctrl"}, "A", arbeitsUmgebung)
```

**Beim Einschalten des Layouts „Arbeitsumgebung“ soll der Mac je nach Anzahl und Name der Monitore auf das richtige Layout wechseln.**

wird, werden Kalender, Notizen und Terminal auf diesem bildschirmfüllend angeordnet. Bei zwei Monitoren wird der Name des angeschlossenen Monitors ausgewertet: Heißt er „LG 5K“, wird ein anderes Setup geladen. So entstehen Layouts für unterschiedliche Monitorkombinationen, etwa für zu Hause oder im Büro. Um herauszufinden, wie Ihr Monitor genau heißt, damit Sie die Zeile anpassen können, geben Sie den Befehl

```
print(hs.screen.allScreens()[2]:name())
```

in der Hammerspoon-Konsole ein.

Aber Vorsicht: Diese Funktion geht davon aus, dass die betreffenden Programme bereits laufen. Wurde eine App beendet oder wurden alle Fenster geschlossen, klafft eine Lücke im Layout. Um

eine App, etwa den Kalender, zu öffnen, schreibt man den Funktionsaufruf `hs.application.launchOrFocus("Kalender")` an den Anfang der jeweiligen Funktion.

Möglichkeiten, um per Skript verschiedene Umgebungen zu erkennen, gibt es viele: Neben Displays kann Hammerspoon eine Menge anderer Systemvariablen abfragen, etwa USB-Geräte (`hs.usb.attachedDevices()`), Audiogeräte (`hs.audio.allOutputDataSources()`), WLANs (`hs.wifi.currentNetwork()`) oder derzeit aktive Programme (`hs.application.runningApplications()`). Zur Spoon-Entwicklung hilft es, diese schnell in der Hammerspoon-Konsole anzuzeigen, etwa:

```
print(hs.wifi.currentNetwork())
```

## Menü nach Wahl

Zwischen Bildschirmlayouts per Tastenkombination zu wechseln, ist schon bequem; noch schicker ist aber ein eigenes Menü in der Menüleiste mit allen Einträgen. Auch das ist schnell gebaut: Das Grundgerüst entsteht in einer Variable, welches das Menü in einer verschachtelten Tabellenstruktur abbildet. Für einen ersten Test genügt eine doppelte geschweifte Klammer mit einem Test-Menüeintrag:

```
meinMenue = {{ title = "Test" }}
```

Da Hammerspoon mehrere Menüs verwalten kann, muss wieder ein Konstruktor bemüht und dann das Menü per Methode befüllt werden. Der Befehl

```
menue = hs.menubar.new():setIcon("classic.pdf")
```

definiert die Variable `menue` und mit der Methode `setIcon()` wird sogleich ein Icon zugewiesen. Der Aufruf

```
menue:setMenu(meinMenue)
```

richtet dann das Menü mit der einzelnen Testzeile ein.

Das Icon müssen Sie im Ordner neben der Datei `init.lua` bereitstellen. Wir haben Ihnen eine schwarze Zeichnung auf transparentem Hintergrund in der Größe 16 × 16 Pixel zusammen mit dem Code zum Download bereitgestellt (siehe Webcode). Die als PDF gespeicherte Vektorgrafik nimmt lediglich 6 KByte ein.

Wenn das Bild bereitliegt und Sie die drei Zeilen Code in die Datei `init.lua` eingefügt haben, laden Sie die Hammerspoon-Konfiguration neu. Wenn alles funktioniert hat, erscheint ein neues Icon, das ein noch funktionsloses Menü beherbergt.

Zeit, das Menü mit Leben zu füllen: Jede Zeile bekommt einen Titel, der dann als Menüzeile verwendet wird, und eine Funktion, die beim Klick ausgeführt wird. Anstelle einer Funktion kann man auch eine weitere Tabelle mit ebenso strukturierten Menüeinträgen einfügen – sie erscheint dann als Untermenü.

Die Konfiguration im Kasten „Menü erstellen“ versammelt vier Fensterarrangements in einem Untermenü namens „Umgebung“. Ein weiteres Untermenü mit dem Namen „Hammerspoon“ enthält die wichtigsten (und dabei gleich eingedeutschten) Befehle von Hammerspoon. Der oberste, inaktive Eintrag zeigt die Anzahl aktuell angeschlossener Monitore an – die Funktion `monitorZaehler()` aus der Layoutgestaltung lässt sich dafür prima recyceln.

Da das Menü später dynamisch auf aktuelle Begebenheiten reagieren soll, wird es von einer eigenen Funktion dynamisch erzeugt, die nach der Instanziierung einmalig aufgerufen wird:

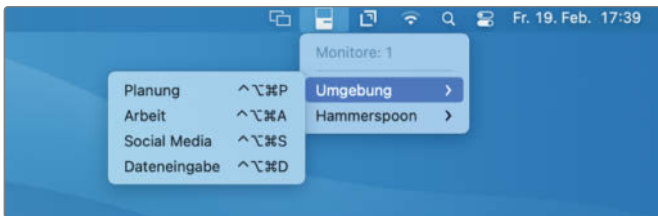
Ein praktischer Nebeneffekt: Da alle Menüpunkte der Automatisierungslösung nun im persönlichen Menü integriert sind, können

## Menü erstellen

```
function neuesMenu()
local anzahlMonitore = monitorZaehler()
local meinMenu = {
  { title = "Monitore: " .. anzahlMonitore, disabled = true },
  { title = "~" },
  { title = "Umgebung", menu = {
    { title = "Planung    ^\`%$\"", fn = planungsUmgebung },
    { title = "Arbeiten   ^\`%A\"", fn = arbeitsUmgebung },
    { title = "Lesen      ^\`%L\"", fn = leseUmgebung },
    { title = "Podcast    ^\`%P\"", fn = podcastUmgebung },
  }
},
  { title = "Hammerspoon", menu = {
    title = "Konfig neu laden  ^\`%R\"", fn = hs.reload},
    title = "Konsole          ^\`%Y\"", fn = hs.toggleConsole},
    title = "Einstellungen    ^\`%", fn = hs.openPreferences},
    title = "Nach Updates suchen", fn = hs.checkForUpdates},
  }
},
}
menu:setMenu(meinMenu)
end

menu = hs.menubar.new():setIcon("classic.pdf")
neuesMenu()
```

Um auf unterschiedliche Betriebsumgebungen reagieren zu können, wird das Hammerspoon-Menü dynamisch von einer Funktion erzeugt.



Mit dem selbst erstellten Menü gelingt der Wechsel zwischen verschiedenen Layouts schnell.

Sie das Hammerspoon-Menü in dessen Einstellungen deaktivieren. Die vielen Leerzeichen beziehungsweise Tabs zwischen dem Namen des Menüeintrags und dem zugehörigen Kürzel kommen dadurch zustande, dass macOS nichtproportionale Schriftsätze für seine Menüs nutzt. Mit etwas Ausprobieren gelingt es, die in Mac-Apps nativ rechtsbündig angezeigten Tastenkürzel zu simulieren.

### Wächter des verlorenen Monitors

Bisher sind die definierten Funktionen in der Datei `init.lua` statisch: Damit das Skript auf eine Veränderung reagiert, muss erst ein Tastenkürzel aufgerufen oder ein Menüeintrag angeklickt werden. Auch die Zählung der Monitore weiter oben musste explizit per Funktionsaufruf erfolgen.

Das geht besser: Hammerspoon bringt Module mit, die aktiv bestimmte Einstellungen beobachten und Funktionen auslösen, wenn sich etwas verändert. Sie tragen allesamt `watcher` im Namen, sind fast

immer als Submodul integriert und erfordern eine separate Funktion (eine sogenannte Callback-Funktion), die sie bei einer beobachteten Veränderung aufrufen (siehe Kasten „Watcher und ihre Funktionen“). Da im Beispiel die Menüerstellung mit der Funktion `neuesMenu()` erzeugt wird, können Sie auch diese als Callback verwenden.

Damit ein Watcher dauerhaft aktiv bleibt, weist man ihn mittels des Konstruktors `new()` einer Variablen zu. Der Konstruktor erwartet den Namen der Callback-Funktion in den Klammern. Danach aktiviert man sie mit der Methode `start()` – durch direktes Anhängen per Doppelpunkt:

```
bildschirmWaechter = hs.screen.watcher.new(neuesMenu):start()
```

So wird im Menü stets die aktuelle Anzahl an Monitoren angezeigt.

### Bedingte Ausführung

Die Hammerspoon-Fähigkeiten enden nicht bei Tastenkürzeln und Fenstergeschubse. Bei einem Menübefehl lässt sich unterscheiden, in welchem Zustand er sich befindet – also, ob etwa „ein-“ oder „ausblenden“ angeboten wird. Im praktischen Beispiel etwa wechselt der Digitalnomade für die Leseansicht in den Notizen-Ordner. Dadurch, dass das Fenster fortan nur die Hälfte des Bildschirms einnehmen soll, ist jeder Pixel kostbar. Im Menü „Darstellung“ gibt es im Finder einen Befehl zum Ein- und Ausblenden der Ordnerstruktur, sogar mit Tastenkürzel (Cmd - Opt + S). Doch unterscheidet das Kürzel nicht danach, welcher Status vorliegt: Ist die Leiste bereits ausgeblendet, wäre das automatische Einblenden eher kontraproduktiv.

In diesem Fall ändert sich allerdings der Name im Menü – dann steht dort nämlich „Ordner einblenden“. Also ruft man den Menübefehl mit Hilfe des Wortlauts auf. Damit kein Fehler in der Hammerspoon-Konsole entsteht, überprüft man zunächst mit Hilfe einer if-Abfrage, ob der Befehl „Ordner einblenden“ existiert, um ihn dann erst auszuführen:

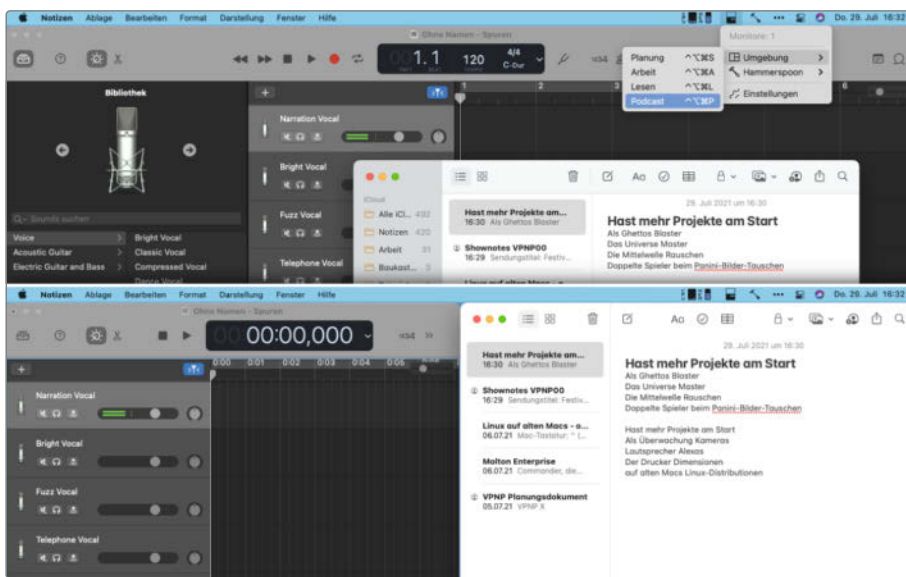
```
local notizen = hs.application.get("Notizen")
local ordnerAusblenden = {"Darstellung", "Ordner ausblenden"}
if (notizen:findMenuItem(ordnerAusblenden)) then
  notizen:selectMenuItem(ordnerAusblenden)
end
```

### Schnell zur Aufnahme

Manche Befehle haben zudem gar kein Kürzel oder keinen Menüeintrag; sie lassen sich nur durch Klicken aufrufen. Für die Automatisierungslösung kein Problem. Pixelgenau bewegt sie den Mauszeiger und klickt auf Wunsch auch. Die Funktion dafür heißt `hs.event-tap.leftClick()` und nimmt Koordinaten in der Form `{x = 1440, y = 900}`

### Watcher und ihre Funktionen

Modul	beobachtet
hs.audiodevice.watcher	Sound-Ein- und Ausgabegeräte
hs.caffeinate.watcher	Ruhezustand von Bildschirm und Rechner
hs.pasteboard.watcher	Inhalt der Zwischenablage
hs.pathwatcher	Änderungen an Dateien und Ordnern
hs.screen.watcher	angeschlossene Bildschirme
hs.spaces.watcher	aktueller Exposé-Schreibtisch
hs.usb.watcher	an- und abgestöpselte USB-Geräte
hs.wifi.watcher	verbundenes WLAN



Aus unsortierten Fenstern mit suboptimalen Darstellungsoptionen wird ein schniekes Layout mit passend reduzierter Darstellung.

entgegen. Entscheidet sich unser exemplarischer Digitalnomade etwa, einen Podcast zu starten, kann er mit einer zusätzlichen Podcast-Umgebung ein modulares Fensterarrangement vordefinieren. Beim Start von GarageBand öffnet sich ein bildschirmfüllendes Fenster – so kann er auf seinem Monitor die eindeutigen Positionen von Bedienelementen bestimmen und nutzen. Die folgenden Zeilen wechseln im neu angelegten Projekt die Anzeige im Zeitgeber-Display von Takt- auf Sekundeneinheiten:

```
function podcastUmgebung()
  local miniDisplayAuswahl = {x = 845, y = 78}
  local auswahlZeit = {x = 845, y = 146}
  hs.timer.waitUntil(hs.application.launchOrFocus("GarageBand"),
    hs.eventtap.leftClick(miniDisplayAuswahl),
    hs.eventtap.leftClick(auswahlZeit)
  end
```

Damit der erste Klick nicht ins Leere greift, wurde dieser hier in eine hs.timer-Funktion eingebettet. waitUntil() führt erst die erste Funk-

tion aus und macht mit der zweiten erst weiter, wenn die erste mit der Ausgabe vollendet ist (irgendein Objekt oder den Booleschen Wert true sollte die Funktion dafür ausgeben).

In der kommentierten Beispielkonfiguration, die Sie über dem Webcode herunterladen können, wird in der podcastUmgebung das GarageBand-Fenster anschließend auf die linke Hälfte beschränkt und rechts daneben die Notizen-App eingeblendet. Da für GarageBand ebenfalls etwas ausgeblendet werden muss (die Bibliothek), erhielt das Muster zum bedingten Ausführen eines Menübefehls eine universelle Funktion, die am Anfang der init.lua-Datei definiert wird. Sie heißt selectMenuItemIfAvailable() und erwartet App-Namen und Menübefehl – und steht im gesamten Dokument zur Verfügung.

```
-- Funktion zum selektiven Anwählen eines Menübefehls
function selectMenuItemIfAvailable(application, menuItemToCheck)
  local application = hs.application.get(application)
  local menuItem = menuItemToCheck
  if (application.findMenuItem(menuItem)) then
    application.selectMenuItem(menuItem)
  end
end
```

## Offen für Neues

Anhand der Beispiele haben Sie einen Überblick bekommen, was mit Hammerspoon möglich ist. Mit individuellen Tastenkürzeln, variablen Fensterlayouts und eigenem Menü ist der Mac gut aufgestellt für weitere Anpassungen.

Für den Einstieg empfiehlt sich auch das englischsprachige „Getting Started“-Tutorial auf der Projektseite, das einige hilfreiche Einstellungen liefert. Damit sind dem kreativen Anpassen der eigenen macOS-Umgebung kaum Grenzen gesetzt. (wre)

Dieser Artikel erschien ursprünglich in c't Heft 13/2021, S. 148 und wurde für Mac & i überarbeitet und ergänzt.

## Spoons nutzen

Auf der Projektseite von Hammerspoon finden Sie im Bereich „Spoons“ viele vorgefertigte Erweiterungen, die Sie nach dem Download mit einem Doppelklick automatisch in den Ordner ~/hammerspoon/spoons installieren. Um einen Spoon zu verwenden, müssen Sie ihn anschließend über die Init-Datei aktivieren. Für den Spoon PopupTranslateSelection, der den ausgewählten Text via Google Translate übersetzt, gehen Sie folgendermaßen vor:

```
hs.loadSpoon("PopupTranslateSelection")
```

Ergänzen Sie den Abschnitt mit den Tastenkombinationen um folgende Zeile:

```
hs.hotkey.bind({"cmd", "alt", "ctrl"}, "T", function ()
  spoon.PopupTranslateSelection:translateSelectionPopup() end)
```

Einen Menübefehl binden Sie so ein:

```
{ title = "Übersetzen", fn = function ()
  spoon.PopupTranslateSelection:translateSelectionPopup() end },
```

Aber nicht alle Spoons lassen sich so nutzen. Bei der Desktop-Uhr CircleClock reicht bereits hs.loadSpoon. Andere haben eigene – auf der jeweiligen Spoon-Seite dokumentierte – Methoden wie bindHotkeys(), um etwa die Tastenkürzel einzurichten. Weitere Details finden Sie in der englischen Dokumentation zu Spoons.





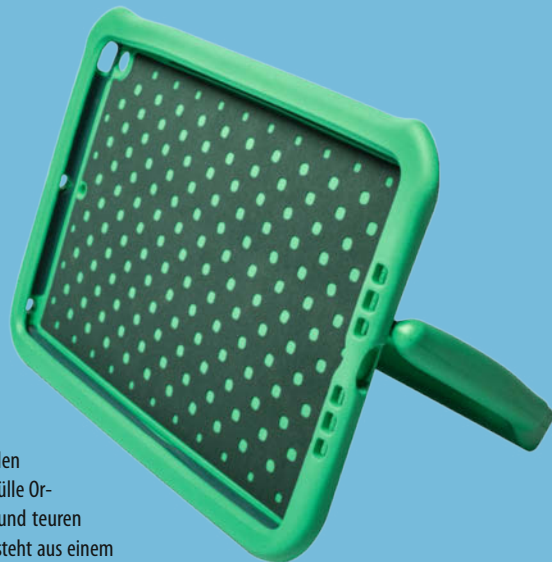
# GADGET INSPECTOR

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.



**K**inderspielen gern mit dem iPad, gehen damit zuweilen aber ungeschickt oder ruppig um. Die Hülle Orlando Kids soll das Tablet vor Stürzen und teuren Schäden bewahren. Die bunte Hülle besteht aus einem dicken, aber leichten Schaumstoff und schützt laut Hersteller vor Stürzen aus bis zu zwei Metern Höhe. Das Display bleibt frei und wird an den Rändern von breiten Kanten umschlossen, die sich gut greifen lassen. Für Kameras, Lautsprecher, Lightning-Port und Mikrofone gibt es Aussparungen.

Witzige Idee: Die beiden ausklappbaren Arme auf der Rückseite dienen einerseits als Ständer, um das iPad aufzustellen, oder als Tragegriff. Beide Arme halten das iPad aber auch an der Kopfstütze eines Autositzes, sodass die Hülle bei längeren Fahrten für Unterhaltung sorgen kann. Da die beiden Arme nicht miteinander verbunden sind, wackelte unser Testgerät beim Bremsen, löste sich aber zum Glück nicht.

## Orlando Kids

Gear4  
iPad-Hülle  
Maße: 29,2 × 22,2 × 3,4 cm  
Farben: Blau, grün oder rot  
Preis: 40 €

- ⊕ guter Schutz
- ⊕ Aufstellfunktion
- ⊖ klobig
- ⊖ am Autositz etwas wackelig

**B**eim Filmen mit dem iPhone ist eine Halterung ein Muss. Wer ein iPhone 12 (Pro oder Max) besitzt und keine Klemmen mag, kann sein Smartphone auch magnetisch befestigen: Moments Tripod Mount with MagSafe schraubt man auf ein Stativ mit Viertelzollgewinde. Das iPhone haftet mit der Rückseite an der kreisrunden Fläche. Auf dem Blitzadapter lässt sich eine Lampe oder ein externes Mikrofon befestigen.

Wer Zusatzobjektive (siehe Mac & i Heft 6/2019, S. 94) desselben Herstellers beim Fotografieren oder Filmen nutzt, muss eine Hülle mit den passenden Gewinden kaufen. Die gibt es je nach Material ab etwa 40 Euro von Moment. Schade: Das iPhone 12 mini passt mit montierten Zusatzobjektiven nicht mehr an die Halterung.

Das Tripod Mount haftet gut und rutschfrei an MagSafe-Hüllen wie der von Apple. Leichte Kameraschwenks sind drin, von schnellen, heftigen Bewegungen beim Dreh raten wir dennoch ab. Für den stationären Einsatz auf dem Stativ genügt aber die Kraft der Magnete. Der Preis ist mit umgerechnet 50 Euro für das Tripod Mount recht hoch, der Komfort entschädigt dafür.

## Tripod Mount with MagSafe

Moment  
Stativhalterung für die iPhone-12-Reihe  
Maße: 14,5 × 5,8 × 2,8 cm  
Preis: etwa 50 € (Halterung) / 40 € (Hülle)

- ⊕ clevere MagSafe-Nutzung
- ⊕ hält Zubehör
- ⊖ hoher Preis



**D**ie Autohalterung Snap+ wireless vent mount wird in einen Lüftungsschlitze geklemmt. Sie hält ein MagSafe-fähiges iPhone (12 mini bis Pro Max) fest und lädt es im Betrieb per Induktion, mangels MagSafe-Lizenz mit maximal 7,5 Watt. Ein USB-C-Ladeadapter für den Zigarettenanzünder liegt bei. Praktisch: Der Induktionslader ist in die Halterung geklemmt und lässt sich samt USB-Kabel herausdrücken. So kann man ihn bei einem Defekt leicht austauschen.

Das iPhone lässt sich an der Halterung drehen sowie neigen und einfach mit einer Hand anschnappen respektive abnehmen. Bei unserem Testgerät saß der Kugelkopf leider sehr locker und das iPhone kippte immer wieder nach unten.

### Snap+ wireless vent mount

Mophie  
Autohalterung mit MagSafe-Ladegerät  
Maße: 6 × 6 × 5 cm  
Preis: 55 €

- ⊕ einfache Bedienung
- ⊕ Ladegerät dabei
- ⊖ Kugelkopf zu leichtgängig



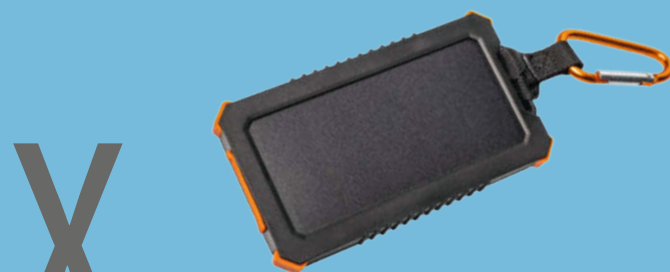
**Z**war macht die Apple Watch bei Fitness eine gute Figur, bei manchen Sportarten (etwa Volleyball und Krafttraining) stört sie aber am Handgelenk. Mit dem ActionSleeve 2 von TwelveSouth schnallt man sich die Uhr per Klettverschluss an den Oberarm. Das Armband aus elastischem Kunststoff passt auf die Apple Watch 4, 5, 6 und SE und ist in zwei Größen erhältlich. Der Oberarm des Trägers darf maximal einen Umfang von 34 respektive 39 cm haben, sonst passt es nicht.

Die Uhr drückt man (ohne Armband) vor dem Anlegen von hinten in die ActionSleeve 2. Nun sind die Gehäusekanten geschützt, Knopf und digitale Krone lassen sich weiterhin bedienen. Da die Rückseite frei bleibt, ermitteln die Sensoren nach wie vor Werte. Die Herzfrequenzmessung soll am Oberarm ebenso gut funktionieren wie am Handgelenk, was wir im Test bestätigen konnten. Allerdings muss man den Arm bei dieser Tragweise stärker verdrehen, um die Watch abzulesen. Wer das Armband nur zum Sport tragen möchte, findet das Ein- und Ausbauen eventuell etwas lästig.

### ActionSleeve 2

TwelveSouth  
Apple-Watch-Armband  
Maße: 44,5 × 5,8 × 1,3 cm (für 44 mm)  
Preis: 40 €

- ⊕ guter Schutz
- ⊖ umständliches Einlegen
- ⊖ Watch schlechter ablesbar



**X**torms Solar Charger 5000 soll die iPhones von Naturliebhabern abseits der Steckdose mit Strom versorgen: Eine Gummidichtung und gepolsterte Ecken schützen, so der Hersteller, die kantige Powerbank nach IPX4-Zertifizierung gegen Regen, Spritzwasser sowie kleine Stürze aus 1,2 Metern Höhe. Mit vier LEDs auf der Rückseite dient der Akku auch als Taschenlampe. Die eigenen Batteriezellen kann der Solar Charger über das eingebaute Solarpanel aufladen. Laut Xtorm genügt es, die Powerbank einen Tag lang unter Idealbedingungen in die Sonne zu legen, um den Akku vollständig zu laden. Bei norddeutschem, wechselhaftem Wetter benötigten wir dazu mehrere Tage. Alternativ füllt man den Akku am USB-C-Port. Über diesen sowie eine weitere Typ-A-Buchse lassen sich zwei iPhones gleichzeitig aufladen.

Die 5000 mAh Kapazität soll zwei volle Smartphone-Ladungen ermöglichen. Wir konnten ein iPhone 12 rund anderthalb mal damit betanken.

### Solar Charger 5000

Xtorm  
Solar-Powerbank  
Maße: 13,9 × 7,9 × 1,4 cm  
Gewicht: 167 g  
Preis: 30 €

- ⊕ lädt zwei Geräte gleichzeitig
- ⊕ Taschenlampe eingebaut
- ⊖ langsames Laden per Solar



**W**o steckt nur die Fernbedienung? Eine Ortung über Apples Wo-ist-Netzwerk unterstützt die Siri Remote leider nicht. Falls man sie öfter verlegt oder sie in die Sofa-Ritze rutscht, empfiehlt sich das R5 Case von Elago. In die Hülle passt neben der Fernbedienung noch ein AirTag. Steckt beides im R5 Case, gelingt die Ortung via Bluetooth und UWB (siehe Mac & i Heft 3/2021, S. 46).

Die Hülle eignet sich ausschließlich für die neue Fernbedienung von 2021, die Vorgängermodelle passen nicht. Das weiche Silikongehäuse liegt gut in der Hand und umschließt das Gehäuse fast vollständig. Die Knöpfe, der Infrarotsensor sowie der Lightning-Port bleiben frei. Durch den AirTag-Stauraum wird die Siri Remote in der R5-Hülle allerdings doppelt so dick.

### 2021 Apple TV Siri Remote R5 Case

Elago  
Schutzhülle für die Siri Remote  
Maße: 14,1 × 3,9 × 2,2 cm  
Preis: 16 € (ohne AirTag)

- ⊕ erlaubt Ortung der Siri Remote
- ⊕ schützt die Fernbedienung
- ⊖ nur für 2021er-Modell
- ⊖ trägt dick auf

# Lebendigere Apps

## So erstellen Sie Animationen in SwiftUI

Animationen sind eine gute Wahl, um Abläufe in Apps zu visualisieren und das User Interface ein wenig aufzulockern. Apples SwiftUI-Framework bringt dafür das passende Rüstzeug mit.

Von Thomas Sillmann



**A**nimationen verbessern das Nutzererlebnis von Apps. Sie können Aufschluss über den Aufbau und die Navigation innerhalb einer Anwendung geben und Programmabläufe für den Nutzer verständlicher machen. Wenn man sie nicht übertrieben einsetzt, können sie einen wichtigen Teil bei der Gesamtqualität einer App spielen.

Apples noch junges UI-Framework SwiftUI beherrscht die Umsetzung von Animationen seit der ersten Version. Als Kernelement fungiert ein Status, dessen Änderung eine Animation auslösen soll. Ein solcher Status kann beispielsweise die Position einer View enthalten, um eine Änderung jener View-Position entsprechend animiert darzustellen.

Um eine View mit einer Animation zu versehen, nutzen Sie den `animation(_)`-Modifier. Der erhält als Parameter eine Instanz vom Typ `Animation`. Die bestimmt, welche Animation bei Änderung des zugehörigen Status zum Einsatz kommen soll, dazu gleich mehr. Das folgende Listing demonstriert die grundlegende Umsetzung. Die darin deklarierte `MoveCircleView` basiert auf einem `VStack`, der einen Kreis und eine Schaltfläche enthält.

Der Kreis besitzt einen vertikalen Offset, dessen Wert über einen Status namens `verticalOffset` gesteuert wird, und der standardmäßig 0 entspricht. Bei Betätigung des Buttons verringert sich dieser Status um 30 Punkte.

// Listing 1: Animierte Vergrößerung des Offsets eines Kreises

```
struct MoveCircleView: View {
    @State private var verticalOffset: CGFloat = 0

    var body: some View {
        VStack {
            Circle()
                .frame(height: 200)
                .offset(x: 0, y: verticalOffset)
        }
    }
}
```

```
.animation(.linear)
Button("Increase vertical offset") {
    verticalOffset -= 30
}
}
```

Normalerweise würde der Kreis nach jedem Klick auf die Schaltfläche umgehend an der neuen Zielposition erscheinen. Um diesen Übergang mit einer Animation zu visualisieren, versehen Sie lediglich die Kreis-View mit dem `animation(_)`-Modifier. Als Parameter dient in diesem Beispiel `.linear`, was bedeutet, dass die Animation gleichmäßig von Anfang bis Ende abläuft.

Im einfachsten Fall braucht es also nicht mehr als den `animation(_)`-Modifier, um eine View bei Änderung eines Status mit einer passenden Animation zu versehen. In diesem Zusammenhang verfügen SwiftUI-Views über sogenannte animierbare Eigenschaften. Nur die Änderung einer solchen Eigenschaft lässt sich mit einer Animation verknüpfen. Zu ihnen gehören unter anderem Farben, Deckkraft, Rotationen und Größen. Bei der Anpassung des Offsets aus dem vorherigen Beispiel handelt es sich ebenfalls um eine animierbare Eigenschaft.

Leider stellt Apple bis dato keine Übersicht bereit, welche Eigenschaften einer View animierbar sind und welche nicht. Im Zweifel bedeutet das also, es auszuprobieren und die zu animierende Änderung mithilfe des `animation(_)`-Modifiers durchzuführen.

### Animationen auf Status-Ebene

Der `animation(_)`-Modifier ist ideal, um einer View explizit eine spezifische Animation für ihre animierbaren Eigenschaften zuzuweisen.





In manchen Fällen kann sich der Einsatz dieses Modifiers aber als repetitiv erweisen. Ein passendes Beispiel dazu zeigt das nachfolgende Listing. Darin erfolgt erneut die Deklaration eines `VStack`, der als abschließende View einen Button enthält. Dieser Button erhöht bei Betätigung den Wert des `verticalOffset`-Status, genau wie zuvor.

Neu hingegen ist ein `HStack`, der zwei `Rectangle`-Instanzen nebeneinander anzeigt. Den vertikalen Offset dieser beiden Rechtecke steuert man über den `verticalOffset`-Status, wobei im Falle des ersten Rechtecks zusätzlich ein negatives Vorzeichen zu setzen ist. So laufen die beiden Rechtecke in entgegengesetzter Richtung auseinander.

// Listing 2: Doppelter Einsatz des `animation(_)`-Modifiers

```
struct MovingRectanglesView: View {
    @State private var verticalOffset: CGFloat = 0

    var body: some View {
        VStack {
            Spacer()
            HStack {
                Rectangle()
                    .frame(height: 100)
                    .offset(x: 0, y: -verticalOffset)
                    .animation(.easeOut(duration: 2))
                Rectangle()
                    .frame(height: 100)
                    .offset(x: 0, y: verticalOffset)
                    .animation(.easeOut(duration: 2))
            }
            .padding()
            Spacer()
            Button("Increase vertical offset") {
```



## kurz & knapp

- Animationen machen Programmläufe und das Navigieren in der App verständlicher, wenn man es nicht übertreibt.
- SwiftUI beherrscht Animationen seit der ersten Veröffentlichung.
- Animationen lassen sich auf Status-Ebene oder globaler für alle Views einsetzen, auch mehrere Bewegungen lassen sich kombinieren.

```
                verticalOffset -= 30
            }
        }
    }
}
```

Um die Positionsänderungen der Rechtecke zu animieren, kommt erneut der `animation(_)`-Modifier zum Einsatz, dieses Mal mit einer Animation auf Basis von `.easeOut(duration:)`. Eine solche Animation läuft zu Beginn schnell und wird zum Ende hin langsamer. Der `duration`-Parameter bestimmt die Dauer der Animation, die in diesem Fall zwei Sekunden beträgt.

Beide `Rectangle`-Instanzen sind so aber jeweils mit einem identischen Aufruf des `animation(_)`-Modifiers versehen. Beide sollen also bei Änderung des `verticalOffset`-Status die gleiche Animation ausführen. Das mag zwar bei zwei Views noch überschaubar sein, kann aber zu einem größeren Aufwand führen, wenn Sie noch mehr Views

unter derselben Bedingung mit der gleichen Animation versehen wollen.

Für diese Anforderung können Sie Animationen in SwiftUI alternativ auch mithilfe der globalen Funktion `withAnimation(_:)` durchführen. Diese Funktion erwartet zum einen eine Animation-Instanz, über die Sie die Art der Animation festlegen. Beim zweiten Parameter handelt es sich um eine Closure. Wenn Sie darin einen Status ändern, der sich auf die animierbaren Eigenschaften von Views auswirkt, wird diese Änderung automatisch bei allen Views, die davon betroffen sind, animiert ausgeführt. Sie brauchen in diesem Fall also nicht mehr explizit pro View den `animation(_:)`-Modifier aufzurufen, sondern ändern schlicht den gewünschten Status in einem `withAnimation(_:)`-Aufruf.

Das nächste Listing zeigt, wie Sie den vorangegangenen Code so anpassen können, dass die beiden `animation(_:)`-Modifier-Aufrufe nicht länger nötig sind. Bei Betätigung des Buttons wird so zunächst `withAnimation(_:)` aufgerufen und im zugehörigen Closure der Wert des `verticalOffset`-Status geändert. Zusätzlich legen Sie übergreifend als Animation für diese Änderung `.easeOut(duration:2)` fest.

```
// Listing 3: Einsatz der withAnimation(_:)-Funktion
struct MovingRectanglesView: View {
    @State private var verticalOffset: CGFloat = 0

    var body: some View {
        VStack {
            Spacer()
            HStack {
                Rectangle()
                    .frame(height: 100)
                    .offset(x: 0, y: -verticalOffset)
                Rectangle()
                    .frame(height: 100)
                    .offset(x: 0, y: verticalOffset)
            }
            .padding()
            Spacer()
            Button("Increase vertical offset") {
```

```
                withAnimation(.easeOut(duration: 2)) {
                    verticalOffset -= 30
                }
            }
        }
    }
}
```

Diese Änderung führt dazu, dass alle Views, die auf einer animierbaren Eigenschaft auf Basis von `verticalOffset` beruhen, sich mit einer zwei Sekunden dauernden Ease-Out-Animation bewegen; ganz ohne diese Views explizit mit dem `animation(_:)`-Modifier versehen zu müssen.

Daher gilt: Möchten Sie eine View explizit mit einer bestimmten Animation versehen, nutzen Sie den `animation(_:)`-Modifier. Sollen sich stattdessen bei Änderung eines Status alle darauf basierenden Views bewegen, bietet sich der Einsatz der globalen `withAnimation(_:)`-Funktion an.

## Animationen im Detail

Wie erwähnt, basieren Animationen in SwiftUI einerseits auf der Animation-Structure und andererseits auf einem Status. Die Änderung des Status bestimmt, was die App in Bewegung setzt. Wie die Animation abläuft, steuert man über eine passende Instanz der Animation-Structure. Diese Structure stellt unter anderem die folgenden Standardanimationen zur Verfügung, zwei davon kennen Sie aus den vorherigen Code-Beispielen:

- **Linear:** Die Animation verläuft in gleichmäßigem Tempo von Anfang bis Ende.
- **Ease-In:** Die Animation ist zu Beginn schnell und wird zum Ende hin langsamer.
- **Ease-Out:** Das ist die umgekehrte Variante von Ease-In: Die Animation beginnt langsam und wird zum Ende hin schneller.
- **Ease-In-Out:** Die Animation läuft zu Beginn und zum Ende hin schneller ab.

Für jede dieser vier Animationsarten bringt die Animation-Structure eine gleichnamige Type Property mit (`linear`, `easeIn`, `easeOut` und `easeInOut`). Zusätzlich steht für jede dieser Arten eine Typmethode zur Verfügung, die einen Parameter namens `duration` besitzt, um die Animationslänge anzugeben (in Sekunden).

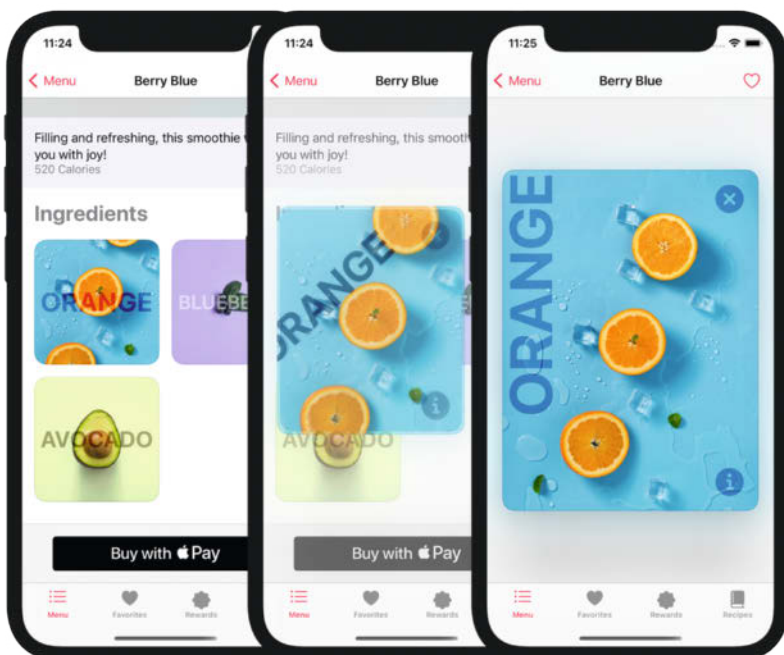
Um eine Animation-Instanz zu erzeugen, nutzen Sie demnach die verfügbaren Type Properties und Typmethoden. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie eine Ease-In-Animation erstellen; zunächst mittels Type Property und dann durch Einsatz der Typmethode. In letzterem Fall wird für die Animation eine Dauer von drei Sekunden festgelegt:

```
let firstAnimation = Animation.easeIn
let secondAnimation = Animation.easeIn(duration: 3)
```

## Komplexere Animationen

In vielen Fällen dürften die zuvor genannten Animationsarten ausreichen. Benötigt man jedoch mehr Möglichkeiten bei der Konfiguration, können die Spring-Anima-

**Animierbare Eigenschaften wie Rotationen ermöglichen auch solche View-Übergänge.**



tionen das Mittel der Wahl darstellen. Mit deren Hilfe simuliert man eine Art Pendeleffekt, der dann als Animation für ein oder mehrere Views dient. Ansichten können so während einer Animation nicht mehr nur von Zustand A nach Zustand B wechseln, sondern auch noch für kurze Zeit oder unbegrenzt zwischen diesen Zuständen hin und her „pendeln“.

Die Standardmethode zur Umsetzung einer solchen Animation nennt sich `spring(response:dampingFraction:blendDuration:)`. Der `response`-Parameter bestimmt, wie lange eine „Schwingung“ des virtuellen Pendels dauert. Über ihn können Sie so mehr oder weniger exakt steuern, wie lange die Animation andauern soll. Beachten Sie jedoch, dass der Pendeleffekt beim `response`-Parameter nicht enthalten ist und man die entsprechende Dauer noch auf die Animation anrechnen muss.

Mit `response` haben wir also die Schwingung, `dampingFraction` auf der anderen Seite steuert die Dämpfung. Die deklarieren Sie mittels eines Werts zwischen 0 und 1. Mit der stärksten Dämpfung (1) tritt kein Pendeleffekt auf. Ohne Dämpfung (0) sorgt man praktisch für eine Endlosanimation.

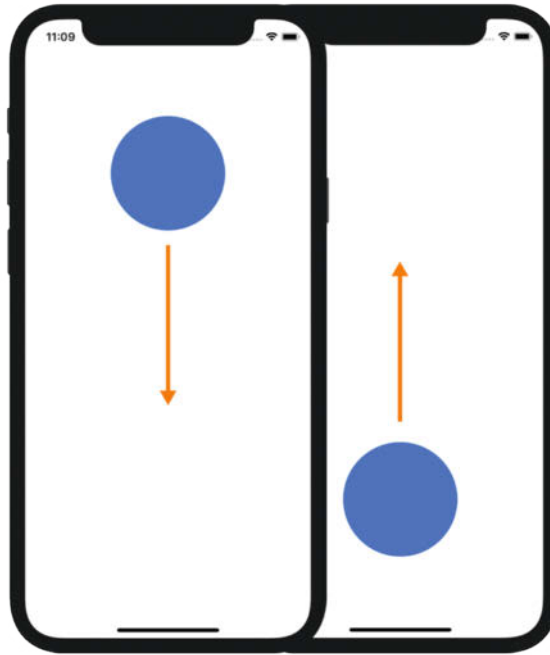
Im nachfolgenden Listing besitzt der darin deklarierte Text einen vertikalen Offset von -100 oder 0, abhängig davon, welchen Wert der boolesche Status `negativeOffset` besitzt. Bei Änderung des Offsets greift eine Spring-Animation, die den Text erst zur neuen Zielposition „schwingen“ und dort langsam „auspendeln“ lässt.

```
// Listing 4: Umsetzung einer Animation mit Pendeleffekt
struct SpringAnimationView: View {
    @State private var negativeOffset = false

    var body: some View {
        VStack {
            Text("Some title")
                .font(.title)
                .offset(x: 0, y: negativeOffset ? -100 : 0)
                .animation(
                    Animation.spring(response: 1, dampingFraction: 0.2)
                )
            Divider()
            Button("Update text presentation") {
                negativeOffset.toggle()
            }
        }
    }
}
```

## Animationen konfigurieren

Animationen auf Basis einer Animation-Instanz lassen sich noch weitgehender konfigurieren. So verzögern Sie mithilfe von `delay(_)` den Startzeitpunkt einer Animation. Als Parameter übergibt man die Anzahl der Sekunden, die verstreichen sollen, ehe die Animation greift. Und mit dem Einsatz von `speed(_)` können Sie das Tempo einer Animation anpassen. Ein Wert von 2 halbiert beispielsweise die Aus-



**Animationen wie dieser Pendel-effekt lassen sich auf Wunsch auch endlos ausführen.**

führungsgeschwindigkeit (da die Animation zweimal so schnell abläuft), während ein Wert von 0,5 sie verdoppelt.

Eine weitere Konfigurationsmöglichkeit von Animationen stellt die Methode `repeatCount(_:autoreverses:)` dar. Die Anzahl des ersten Parameters `repeatCount` bestimmt, wie oft die zugehörige Animation erfolgen soll. `autoreverses` steuert, ob die App auch die Rückkehr von der Ziel- zur Startposition animieren soll. Ist das nicht der Fall, führt das meist zu einem harten Schnitt, da die animierte View nach der Animation direkt zu ihrem ursprünglichen Aussehen wechselt.

Durch Einsatz von `autoreverses` kann man diese Rückkehr genauso fließend gestalten wie die eigentliche Animation.

`autoreverses` entspricht standardmäßig `true`, Sie brauchen diesen Parameter also nicht zu setzen, falls Sie den Wechsel einer View zum Ursprungszustand ebenfalls animieren möchten. Beachten Sie jedoch, eine solche Reverse-Animation ebenfalls in das Kontingent mit einzurechnen, das Sie via `repeatCount` setzen. Entspricht `repeatCount` dem Wert 2, erfolgt zunächst die Animation zum Ziel, und erst danach kehrt sie sich um. So kommt es dann aber zu einem harten Schnitt, da die View im Anschluss direkt ihre Zieldarstellung einnimmt. Daher bietet es sich in der Regel an, für `repeatCount` eine ungerade Zahl zu setzen, sollten Sie die Reverse-Animation ebenfalls durchführen wollen.

Mit folgendem Befehl erzeugen Sie eine lineare Animation in doppelter Geschwindigkeit:

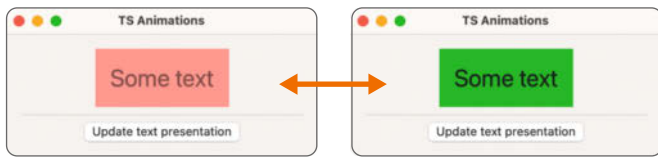
```
Animation.linear.speed(2)
```

Genauso gelingt es, die eben vorgestellten Konfigurationen beliebig miteinander zu kombinieren. Im folgenden Anwendungsbeispiel läuft die Animation eines sich bewegendes Kreises ebenfalls in doppelter Geschwindigkeit und sie wird dreimal wiederholt.

```
// Listing 5: Kombination mehrerer Animationskonfigurationen
struct CombinedAnimationConfigurationsView: View {
    @State private var verticalOffset: CGFloat = 0

    var body: some View {
        VStack {
            Circle()
                .frame(height: 200)
                .offset(x: 0, y: verticalOffset)
                .animation(
                    Animation.linear.repeatCount(3).speed(2)
                )
            Button("Increase vertical offset") {
                verticalOffset += 30
            }
        }
    }
}
```





Es lassen sich auch verschiedene Animationen auf unterschiedliche Attribute anwenden; hier verläuft die Änderung der Deckkraft anders als die des Hintergrunds.

### Mehrere Animationen auf eine View anwenden

In manchen Fällen reicht es nicht aus, einer bestimmten View eine einzige Animation zuzuweisen. Abhängig von Eigenschaft und Status sollen womöglich mehrere verschiedene Animationen greifen.

In Listing 6 erfolgt die Deklaration einer Text-View, die über einen farbigen Hintergrund verfügt. Die Farbe des Hintergrunds und die eigentliche Deckkraft des Textes steuern Sie anhand eines Status namens `isActive`. Entspricht `isActive` dem Wert `false`, kommt als Hintergrundfarbe Rot zum Einsatz und die Deckkraft wird halbiert. Andernfalls kommt die volle Deckkraft sowie die Farbe Grün für den Hintergrund zum Einsatz.

// Listing 6: Ausgangspunkt zur Anwendung mehrerer Animationen

```
struct MultipleAnimationsView: View {
    @State private var isActive = false

    var body: some View {
        VStack {
            Text("Some text")
                .font(.largeTitle)
                .padding()
                .background(
                    isActive ? Color.green : Color.red
                )
                .opacity(isActive ? 1 : 0.5)
            Divider()
            Button("Update text presentation") {
                isActive.toggle()
            }
        }
    }
}
```

```
}
}
}
}
```

Die Umsetzung des Hintergrunds erfolgt über den `background(_)`-Modifier, die Deckkraft regelt man mithilfe von `opacity(_)`. Der Übergang zwischen aktivem und inaktivem Status soll nun animiert stattfinden. Würde man entsprechend den `animation(_)`-Modifier nach `opacity(_)` aufrufen, könnte man den Statuswechsel von `isActive` passend animieren. Das Problem hierbei: Die Animation gilt dann gleichermaßen für Deckkraft und Hintergrund. Möchte man aber beide Eigenschaften unterschiedlich animieren, kommt man mit diesem Vorgehen allein nicht weiter.

Die Lösung besteht darin, den `animation(_)`-Modifier mehrmals aufzurufen. Genauer gesagt muss der Aufruf direkt nach der Eigenschaft erfolgen, die eine eigene Animation erhalten soll. In dem gezeigten Beispiel wäre dies also einmal nach dem `background(_)`- und einmal nach dem `opacity(_)`-Modifier.

Im folgenden Listing führt der Code die Änderung des Hintergrunds mit einer einfachen Ease-In-Animation aus. Zusätzlich erfolgt nach dem `opacity(_)`-Modifier ein weiterer `animation(_)`-Aufruf, der die spezifische Animation für die Deckkraft regelt. In diesem Fall ändert sich die Deckkraft linear, diese Änderung zieht sich jedoch dank passender Konfiguration über einen Zeitraum von insgesamt drei Sekunden.

// Listing 7: Anwendung mehrerer Animationen

```
struct MultipleAnimationsView: View {
    @State private var isActive = false

    var body: some View {
        VStack {
            Text("Some text")
                .font(.largeTitle)
                .padding()
                .background(
                    isActive ? Color.green : Color.red
                )
                .animation(.easeIn)
                .opacity(isActive ? 1 : 0.5)
                .animation(.linear(duration: 3))
            Divider()
            Button("Update text presentation") {
                isActive.toggle()
            }
        }
    }
}
```

```
// Die erste Animation greift für den
Hintergrund ...
.animation(.easeIn)
.opacity(isActive ? 1 : 0.5)
// ... die zweite für die Deckkraft.
.animation(.linear(duration: 3))
Divider()
Button("Update text presentation") {
    isActive.toggle()
}
```



Dieses Vorgehen können Sie überdies auch für den umgekehrten Fall nutzen, ein bestimmter Teil einer View bewegt sich bei einer Statusänderung also nicht. Betrachten Sie hierzu erneut den Code aus dem vorangegangenen Listing und gehen davon

Der Übergang zur Notizdarstellung erfolgt hier linear mit einer Dauer von drei Sekunden.

aus, dass die Änderung des Hintergrunds ohne jegliche Animation ablaufen soll. Würde man einfach den `animation(.easeIn)`-Aufruf entfernen, würde das nichts helfen, da dann die nach `opacity(isActive ? 1 : 0.5)` folgende Animation genauso für den Hintergrund gelten würde.

Stattdessen versteht man die Eigenschaft, die ohne Animation auskommen soll, mit dem Modifier-Aufruf `animation(nil)`. Dadurch greifen keinerlei Animationen für die bis zu diesem Punkt definierte View. Das sieht im Code dann so aus:

```
// Listing 8: Animationen verhindern
struct MultipleAnimationsView: View {
    @State private var isActive = false

    var body: some View {
        VStack {
            Text("Some text")
                .font(.largeTitle)
                .padding()
                .background(
                    isActive ? Color.green : Color.red
                )
            // Explizites Verhindern einer Animation für den Hintergrund.
            .animation(nil)
            .opacity(isActive ? 1 : 0.5)
            // Die Änderung der Deckkraft erfolgt weiterhin animiert.
            .animation(.linear(duration: 3))
            Divider()
            Button("Update text presentation") {
                isActive.toggle()
            }
        }
    }
}
```

Durch Kombination mehrerer `animation(_:)`-Modifier lassen sich so auch umfangreichere und komplexere Views mit ganz individuellen und ausgefallenen Animationen versehen. Eine solche Anforderung kann die globale `withAnimation(_:)`-Funktion nicht zur Verfügung stellen, da diese sich einzig und allein am zu ändernden Status orientiert, nicht an den individuell zu animierenden Views.

## Eigene Animationen erstellen

Wenn Sie eine eigens definierte Animation an mehreren Stellen innerhalb eines Projekts benötigen, kann es müßig sein, den entsprechenden Aufruf jedes Mal aufs Neue zu wiederholen. Das trifft umso mehr zu, sollten Sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Änderung an der Animation durchführen wollen. In diesem Fall müssten Sie jede Stelle im Code anpassen, an der die Animation zum Einsatz kommt.

Die ideale Lösung in einem solchen Szenario besteht darin, die `Animation`-Structure zu erweitern und um jene eigene Animation zu ergänzen. Dazu können Sie sowohl Type Properties als auch Type Methods einsetzen. Letztere sind eher dann sinnvoll, wenn Sie der Animation einen zusätzlichen Parameter mit übergeben möchten, beispielsweise eine individuell festlegbare Dauer.

Wie eine solche Erweiterung der `Animation`-Structure aussehen kann, demonstriert wiederum ein Listing. Bei der darin deklarierten Type Property `customLinear` handelt es sich im Grunde um eine lineare Animation, die jedoch zusätzlich dreimal wiederholt wird und in halber Geschwindigkeit abläuft.

```
// Listing 9: Eigene Animationen umsetzen
extension Animation {
    static var customLinear: Animation {
        Animation.linear.repeatCount(3).speed(0.5)
    }
}
```

Eine solche Animation, die Sie mithilfe einer Extension als Teil der `Animation`-Structure realisiert haben, können Sie nun auf die gleiche Art und Weise einsetzen wie die zuvor vorgestellten und erläuterten Animationen auch. Sie können sie sowohl über den `animation(_:)`-Modifier als auch die globale `withAnimation(_:_:)`-Funktion ablaufen lassen, hier ein entsprechendes Beispiel:

```
// Listing 10: Eigene Animation verwenden
struct CustomAnimationView: View {
    @State private var isActive = false

    var body: some View {
        VStack {
            Text("Some text")
                .opacity(isActive ? 1 : 0.5)
            // Einsatz einer eigenen Animation.
            .animation(.customLinear)
            Divider()
            Button("Update text presentation") {
                isActive.toggle()
            }
        }
    }
}
```

## Unterm Strich

Das Animationssystem von SwiftUI fußt auf der bekannten deklarativen Syntax des Frameworks sowie dem essenziellen Zusammenspiel mit dem Status. Als praktisch erweist sich in diesem Kontext die Unterscheidung zwischen Animationen auf View- und solchen auf Status-Ebenen. Auf View-Ebene besitzt man die volle Kontrolle und kann selbst mehrere animierbare Eigenschaften mit gänzlich unterschiedlichen Animationen laufen lassen. Über die globale Funktion `withAnimation(_:_:)` hingegen definiert man eine gemeinsame Animation für eine spezifische Statusänderung, die dann für alle Views gleichermaßen greift, die von jenem Status abhängig sind.

Schmerzlich vermissen wir allerdings eine Übersicht der in SwiftUI animierbaren Eigenschaften. Dass man ausprobieren muss, ob sich eine bestimmte Änderung animieren lässt oder nicht, ist wenig fortschrittlich.

Hat man erst einmal die grundlegende Funktionsweise des Animationssystems von SwiftUI verinnerlicht und das Zusammenspiel mit dem Status verstanden, ist es möglich, mit nur wenigen Zeilen Code ansprechende Animationen umzusetzen. (thk)



**Thomas Sillmann** arbeitet als Autor, Apple Developer und Trainer. Er hat bereits mehrere Fachbücher, Fachartikel sowie Online-Kurse veröffentlicht und hält auf Entwicklerkonferenzen Vorträge über SwiftUI.



## SongPop Party 1.3 (Musikquiz)

Entwickler: Gameloft

Systemanforderung:  
iOS/iPadOS ab 13.5

Altersfreigabe: ab 4 Jahre

Preis: Apple Arcade  
(4,99 €/Monat)

Pro: sehr großer Pool an  
Songs, genialer Arena-Modus

Contra: wenig Anleitung  
innerhalb der App

## Kennt wer Freddy Quinn?

SongPop Party bietet ein munteres Quiz rund um die Popmusik.

**D**ie musikalische Quiz-App aus dem Angebot von Apple Arcade funktioniert so: Der oder die Spieler (dazu gleich mehr) bekommen einen Songausschnitt vorgesetzt und müssen Titel oder Interpreten erkennen. Damit das Ganze etwas mehr Pfeffer erhält, läuft für jeden Mitspieler ein Zehn-Sekunden-Timer herunter; steht er auf Null, war's das für diese Frage. Wer richtig antwortet, bekommt, in Abhängigkeit von der Reaktionszeit, mehr oder weniger Punkte. Pro gespielter Runde gilt es, zehn Titel zu identifizieren, symbolisiert durch ein Schallplatten-Icon am oberen Spielfeldrand. Danach wird der Gewinner gekürt und man darf sich ins nächste Rategefecht stürzen.

Die mehr als 10 000 Songs in SongPop Party sind in rund 20 Playlists organisiert, etwa „One-Hit-Wunder in Deutschland“, „Sängerinnen“ oder „Der Sound von NYC“. Peux à peux sammelt man durch richtiges Beantworten der Quizfragen Punkte, die den nächsten Level der gerade beackerten Playlist freischalten und somit auch neue Songs. Mittlerweile hat der Entwickler 50 neue themenbasierte Listen ergänzt, die allerdings freigespielt werden wollen.

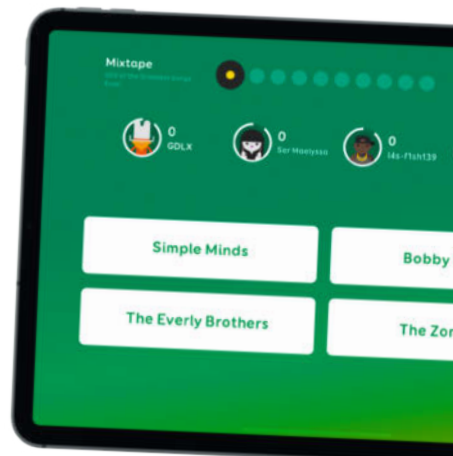
Zum Eingrooven eignet sich der Einzel-Modus, in dem man gegen zwei etwas depperte Computergegner

antritt. Das stört aber kaum, so lassen sich die Songs einer Playlist entdecken und das Spielprinzip stressfrei und mit Spaß

verinnerlichen. Deutlich mehr Adrenalin fließt in der Arena: Hier treten vier Musikfans online gegeneinander an. Wer die Arena betritt, hat seine gerade aktive Playlist im Gepäck. Ein Zufallsgenerator bestimmt anschließend, aus wessen Liste die Songs des folgenden Matches kommen. Auch dabei sammelt das Quizvolk fleißig Punkte fürs Aufleveln.

Schließlich darf man im Party-Modus bis zu acht Freunde zu einem privaten Quizabend einladen, das klappt im lokalen Netzwerk ebenso wie über das Internet – mit allen Apple-Geräten.

Die übertrieben lustige Präsentation der App ist diskutabel, vor allem da sich das Musikrepertoire auch an ältere Semester wendet. Das trübt freilich das Quizvergnügen nicht die Bohne. Ein kurzweiliger, durchaus nicht immer einfacher Spaß, der stets aufs Neue zu einer schnellen Online-Runde verleitet. (kai)



## SNKRX 1.24 (Geschicklichkeit/Taktik)

Entwickler:  
David Khachaturov

Systemanforderung: iOS ab 9

Altersfreigabe: ab 9 Jahren

Preis: 3,49 €

Pro: hohe Komplexität

Contra: fehlende Einführung

## Minimalistisches Gemetzel

SNKRX motzt den Handyspiel-Klassiker Snake zum Taktik-Shooter auf.

**A**uf den ersten Blick wirkt SNKRX wie eine farbenfrohe Adaption des einst auf Nokia-Handys vorinstallierten Spiels Snake. Doch das schlangenartige Gebilde, das der Spieler hier mit seinen Daumen dirigiert, fordert mehr als nur Geschicklichkeit.

Tatsächlich zeigt die bunte Schlange einen stilisierten Trupp. Die farbigen Segmente symbolisieren Einheiten mit speziellen Fähigkeiten. So verschießen blaue Illusionisten tödliche Projektile, grüne Kleriker produzieren Heilsames und orangene Händler mehr die Beute. Mehr als 40 solcher Typen gibt es, organisiert in 12 Klassen.

In den kurzen Schlachten platzen mit kurzer Vorwarnung nacheinander Feindesnester auf und entlassen ihre tödliche Brut. Durch Links- und Rechtsdrehungen versucht der Spieler, den unaufhörlich voranschreitenden Trupp kollisionsarm zu dirigieren: In Wände und Feinde hineinzulaufen, kostet wertvolle Lebensenergie.

Während die Schlangenelemente selbsttätig entsprechend ihrer Talente agieren, verwandelt sich der Bildschirm in ein buntes Pixelfeuerwerk.

Ist das Inferno überstanden, geht es an die Truppenpflege. Bei der Aufstellung stellen sich taktische Fragen. Kommen mehr Vertreter eines bereits installierten Typs an Bord, steigt deren Schlagkraft. Auf der anderen Seite sorgen neue Einheiten für variantenreichere Angriffe. Unterschiedliche Einheiten, die jedoch einer Klasse angehören, bescheren wiederum positive Effekte und stärken etwa deren Angriffskraft. Die Qual der Wahl erhöht weiter, dass die Mannschaftsstärke auf sieben begrenzt ist. Die Schlange wächst also nicht.

So geht es abwechselnd kämpfend und ausrüstend durch 25 Etappen mit mehreren Angriffswellen, in denen sich auch zähe Bossgegner das Schlangenleben erschweren. Anfangs ein Kinderspiel, wird schnell klar, dass es bei SNKRX stärker auf die taktische Entwicklung des Zuges ankommt als auf Geschick.

Das größte Manko von SNKRX liegt in seiner Unzugänglichkeit. Das Spiel erklärt nichts, man muss durch Versuch und Irrtum lernen. Das klappt mit der Zeit, erschwert aber den Einstieg. Die unscheinbare Optik, untermalt von einem munteren Soundtrack, stört ob des hektischen Treibens kaum.

Das sperrige SNKRX macht geschickten Taktikern dennoch mit jedem Anlauf mehr Spaß. Wer das Genre mag und auf Schauwerte verzichten kann, fühlt sich gut aufgehoben. (Joachim Kläschen / kai)





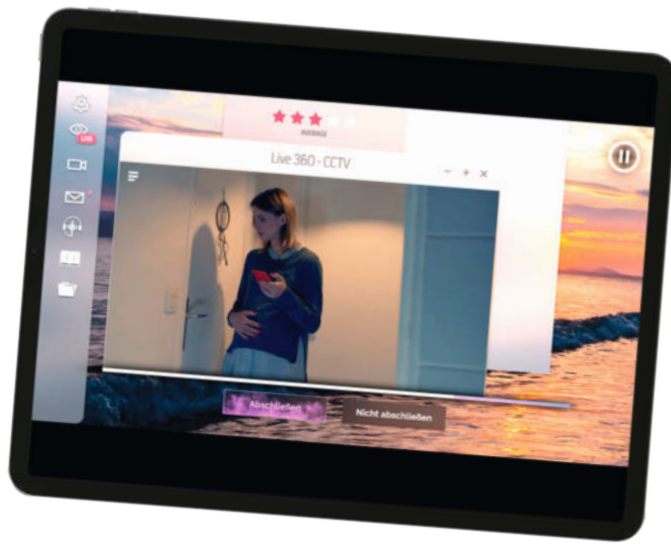
# Verfluchte Nachtschicht

Im interaktiven Film Night Book kommen ungebeten Dämonen zu Besuch.

**L**oralyn schlägt sich als Online-Dolmetscherin im Homeoffice die Nächte um die Ohren. Kein leichter Job, wenn der psychisch kranke Vater im Nebenzimmer zunehmend lautstark den Bezug zur Realität verliert. Während eines Routineauftrags nistet sich ein Dämon in der Wohnung ein und stürzt das Leben der jungen Frau ins Chaos. Bilder fallen von der Wand, Türen klappen und der Verstand des ohnehin angeschlagenen Vaters droht gänzlich zu entfliehen.

Night Book präsentiert seine Handlung als Folge von Videoclips, der Spieler verfolgt das Geschehen als Zaungast. Dabei wechselt die Perspektive fortlaufend zwischen Kameras, die Loralyns Wohnung aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen. Zudem blickt man auf den Desktop der nacharbeitenden Heldin und erhält so Einblick in Chats und E-Mails.

In Schlüsselmomenten des interaktiven Films lassen sich Loralyn Anweisungen erteilen – etwa ihrem Vater Beruhigungsmittel in das Essen zu mischen oder ihn verständnisvoll oder verärgert anzusprechen. Wie in



einem Spielbuch ändert sich so der Fortgang der Handlung 50 solcher „Gabelungen“ gibt es, die zu den teils blutigen 15 Enden des okkulten Thrillers führen.

Nach den ersten Minuten, die einen guten Eindruck von der schauspielerischen Leistung vermitteln, muss man den Rest des Spiels per einmaligem In-App-Kauf freischalten. Der erste Durchgang dauert knapp eine Stunde. Bei den weiteren Anläufen darf man bekannte Passagen überspringen und so schneller andere Entscheidungen treffen.

Night Book punktet mit dichter Atmosphäre und guten Darstellern, deren englische und französische Dialoge die App auf Wunsch mit deutschen Untertiteln unterlegt. Dabei ist die Kürze des Thrillers weniger ein Makel, sondern eher Einladung, anschließend umgehend die anderen Enden zu erkunden. (Joachim Kläschen/kai)



## Night Book (Interaktiver Film)

Entwickler:  
Wales Interactive

Systemanforderung:  
iOS ab 11

Altersfreigabe: ab 17 Jahren

Preis: kostenlos / 4,99 €  
In-App-Kauf

Pro: dichte Atmosphäre

Contra: kurze Spielzeit

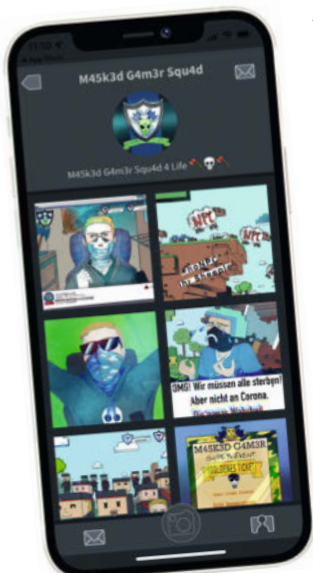
# Hinschauen lernen

Hidden Codes beschäftigt sich spielerisch mit schleichender Radikalisierung.

**S**oziale Netzwerke sind eine wunderbare Sache. Eigentlich. Nur werden sie regelmäßig von Menschen missbraucht, die nicht immer eine friedfertige Agenda haben. Schon Erwachsenen gelingt es oft nur mit Mühe, sich gegen Fake Profile und Social Bots zu wehren.

Um Jugendliche für versteckte Botschaften und die damit verbundenen Gefahren zu sensibilisieren, hat die

Frankfurter Bildungsstätte Anne Frank die App Hidden Codes entwickelt. Das Serious Game kommt im Gewand eines bebilderten Textadventures daher. Nachdem Jugendliche zunächst ihren Avatar gestaltet haben, werden sie zur aktiven Teilnahme an einem fiktiven Schulblog eingeladen. Zurzeit stehen zwei abgeschlossene Rahmenhandlungen zur Verfügung. Weitere sollen folgen.



In der ersten Geschichte geht es um rechtsradikale Sticker am Holocaust-Gedenktage. War das etwa Emilias Freundin Patricia? Da lohnt schon mal ein genauerer Blick auf deren Profilseite. Die andere topaktuelle Story handelt vom Masked Gamer, der alle Menschen, die sich brav an die Maskenpflicht halten, als Sheeples, also Schafschafe, bezeichnet. Außerdem soll er ein Video mit Hakenkreuzen verschickt haben.

Die Spielerinnen und Spieler müssen herausfinden, ob die Verdächtigen tatsächlich hinter den ihnen unterstellten Taten stecken. In beiden Geschichten folgen sie den Dialogen, wobei sie selbst überhaupt nichts schreiben. Vielmehr entscheiden sie sich für die Antwortalternativen, die ihrer Meinung nach, die Handlung am wahrscheinlichsten voranbringen. Über „Meine Chats“ liest man dann alle Gespräche in Ruhe nach.

Erstaunlicherweise bauen auch heute noch Textadventures eine enorme Spannung auf und entfalten eine starke Sogwirkung. Dabei dürfte der Stil der Chatform der anvisierten Zielgruppe durch tägliche WhatsApp-Nutzung sehr entgegenkommen. Hidden Codes für iPhone und iPad ist toll gemacht und lässt sich allein oder im Klassenverband spielen. Lehrkräfte erhalten sogar Begleitmaterial, die den Einsatz im Unterricht unterstützen. (Thomas Feibel/kai)



## Hidden Codes 1.4.3 (Serious Game)

Entwickler: Bildungsstätte  
Anne Frank / Meron Mendel

Systemanforderung:  
iOS / iPadOS ab 11

Altersfreigabe: ab 12 Jahren

Preis: kostenlos

Pro: aktuelles Thema, kann allein oder in der Klasse gespielt werden

Contra: -



## Chicory (Adventure)

Entwickler: Greg Lobanov

Systemanforderung:  
macOS ab 10.7

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 16,79 €

Pro: kreative Puzzles,  
niedliche Spielwelt, intuitive  
Steuerung

Contra: für manche  
Erwachsene zu niedrig

## Schönfärberei

In Chicory erwacht ein magisches Malbuch für die ganze Familie zum Leben.

**B**unt wirkt fast alles viel schöner. Doch in der Bilderbuchwelt von Chicory gibt es ein Problem: Alle Farben sind verschwunden! Mit Hilfe eines magischen Pinsels liegt es an den Spielerinnen und Spielern, die Welt neu zu kolorieren.

Nicht zufällig wird die Hauptfigur, eine kleine Hündin, zu Spielbeginn nach ihrem Lieblingsessen gefragt. Denn in der Welt von Chicory heißen alle Figuren wie ein Gericht: Es gibt das schüchterne Gürkchen, die erfahrene Himbeere – oder eben die Hauptfigur, die ganz nach dem eigenen Geschmack Pizza, Grünkohl oder Weißwurst heißen kann.

Mit den Pfeiltasten bewegt man die kulinarisch benannte Heldin, per Mauszeiger fliegt der Pinsel über den Bildschirm und gibt der Welt Farbe zurück. Das geht flott von der Hand und erinnert an erste Kritzeleien in Programmen wie Paint. Selbst wenn das Malen an sich bereits eine Menge Freude bereitet, dient es auch dem Lösen von Aufgaben und Rätseln. Manche Bewohner der Spielwelt wollen beispielsweise ihr plötzlich, nur noch aus Strichlinien bestehendes Haus, in einer bestimmten Farbkombination gestrichen sehen.



Chicory ist ein größtenteils friedliches Spiel: Wenn plötzlich ein Monster auftaucht, wird der Zauberpinsel zur Waffe, der mit Farblinien die Angriffe des Feindes abwehrt. Sogar Boss-Gegner bekämpfen Spieler malend.

Trotz der düsteren Bedrohung quillt Chicory über vor positiver Energie. Die kleinen Bewohnerinnen und Bewohner der Welt bewegen sich putzig animiert und strahlen viel Persönlichkeit aus, sei es eine traurige Ziege auf der Bank oder ein grantiger Biber mit einem Herz aus Gold. Dazu kommt ein toller Soundtrack von der preisgekrönten Videospiel-Komponistin Lena Raine.

Chicory steckt voller origineller Ideen. Und mit seiner ermunternden Geschichte über Kreativität, herzerweichend niedlicher Präsentation und sogar einem Koop-Modus, eignet es sich ideal für das gemeinsame Spielen von Eltern und Kindern. Aber auch im Solo-Modus ist Chicory ein ganz besonderes Erlebnis. (Daniel Ziegner / hze)



## Overboard! (Adventure)

Entwickler: Inkle

Systemanforderung:  
macOS ab 10.14

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 6,99 € (iOS),  
12,49 € (Steam)

Pro: cleverer Twist des Krimi-  
klischees, witzige Dialoge,  
verschiedene Enden

Contra: spartanische  
Präsentation, Texte nur auf  
Englisch

## Wiederholungstäterin

Overboard! ist eine schrecklich amüsante Kreuzfahrt unter Mordverdacht.

**W**ie jeder gute Krimi beginnt Overboard! mit einem Mord. Der reiche Malcolm Villensey wird auf der Überfahrt von England nach New York über die Reling gestoßen. Doch anders als bei Sherlock Holmes und Miss Marple ist die Identität der Täterin kein Geheimnis, denn es handelt sich um die spielbare Heldin Veronica Villensey. Und in deren Rolle gilt es, die Tat zu vertuschen.

Um ungeschoren davonzukommen haben Spielerinnen und Spieler nur etwa einen Tag, was rund 20 Minuten Echtzeit entspricht. In dieser Zeit kann Veronica per Klick die Räume des Schiffs wechseln, dort Beweise vernichten und falsche Fahrten legen. Doch jede Aktion lässt die Uhr herunterlaufen. Zudem müssen die Bewegungsabläufe der Passagiere und Crew-Mitglieder im Auge behalten werden. Mit anderen Personen interagiert man über Dialoge, wobei Veronica immer zwis-

chen drei Antwortmöglichkeiten wählen kann.

Die erste Partie endet mit ziemlicher Sicherheit im Gefängnis. Denn wichtige Informationen über mögliche Zeugen, mit wem der

ehemalige Ehemann zuletzt gesprochen hat und was die emotional zerrüttete Kabinennachbarin wirklich im Schilde führt, erfährt Veronica erst Stück für Stück. Mit jedem Versuch wächst die automatisch geführte To-Do-Liste mit losen Enden, die sie beseitigen muss. Gespräche aus der ersten Partie muss sie in der folgenden aber nicht führen. Die Geschichte kann bei jedem neuen Start eine andere Wendung nehmen, je nachdem ob man den Mord als Unfall oder Suizid tarnen, die Tat gar einem anderen Gast in die Schuhe schieben oder sogar die Lebensversicherung von Malcolm einheimsen kann.

Erzählerisch fährt man bei Overboard! Erster Klasse, der Start auf einem Mac mit M1-Chip erleidet allerdings Schiffbruch. Erst wenn die Option „mit Rosetta starten“ in den Anwendungseinstellungen aktiviert ist, läuft das Spiel. Grafisch hält sich das Adventure zurück. Die einfachen Illustrationen der Figuren vermitteln zwar viel von deren Charakter; aufgrund fehlender Animationen, nicht vorhandener Sprachausgabe und kantiger Auflösung wirkt die Präsentation aber alles andere als zum Sterben schön. Das fällt dank der erzählerischen Stärken jedoch nicht ins Gewicht.

Das Entwicklerstudio Inkle hat mit Overboard! einen typischen Krimi clever auf den Kopf gestellt. Der Rollentausch ist kurzweilig, witzig und auch im fünften Anlauf motivierend – englische Sprachkenntnisse vorausgesetzt. (Daniel Ziegner / hze)





# Alle Remakes führen nach Rom

Mit Total War: Rome Remastered kehrt ein Strategieklassiker auf den Mac zurück.

**S**tolze 14 Titel, die in verschiedensten historischen Epochen spielen, umfasst die Total-War-Reihe mittlerweile. Nun legen die Entwickler mit Total War: Rome Remastered ein Urgestein der Serie von 2004 neu auf.

Als Oberhaupt einer historischen Fraktion, wie Juliern, Germanen oder Ägyptern, beginnt man mit einer kleinen Armee und ein paar Ländereien rund um die italienische Halbinsel. Durch kluge diplomatische Entscheidungen und aggressive Feldzüge stärkt man seine Machtposition, vergrößert sein Reich und steigt entweder zum Imperator auf – oder stürzt das Reich von außen.

Das Spiel ist in zwei Ebenen unterteilt. Auf der Mittelmeerkarte verwalten Spielende ihre Ländereien, bauen Straßen und schleusen Spione in benachbarte Städte ein. Das Herz jedes Total-War-Spiels liegt aber in der Kriegsführung. Treffen zwei Armeen aufeinander, ersetzt die App die Landkarte durch ein Schlachtfeld. Hier treffen Hunderte von Einheiten in Echtzeit aufeinander.

Dabei gewinnt nicht automatisch die größere Armee. Stattdessen entscheidet die richtige Zusammenstellung verschiedener Truppen wie Reiter, Bogenschützen, Speer-

träger, Kampfhunde und Schwertkämpfer über Sieg und Niederlage. Alle Einheiten haben Stärken und Schwächen, verteilt nach einem Schere-Stein-Papier-Prinzip: Schnelle, berittene Einheiten besiegen die Schützen, Speerträger schlagen hingegen die Reiter. Ebenfalls entscheidend ist die Formation. In der Planungsphase lassen sich die Bataillone ohne Zeitdruck für die Schlacht positionieren. So können die Bogenschützen von einer Phalanx aus Speerträgern vor den nahenden Reitern Schutz erhalten.

Das hohe Alter des Originals sieht man dem Total War: Rome Remastered trotz Frischzellenkur an. Die Grafik sieht zwar akzeptabel aus, liefert aber nicht den neuesten Stand der Technik. Auch bei der strategischen Tiefe wirken Spiele wie Crusader Kings 3 oder X-COM 2 deutlich ansehnlicher. Doch selbst wenn sich Rome: das Original im Marschschritt seinem 18. Geburtstag nähert, lohnt die leicht zugängliche und kurzweilige Eroberung Europas noch immer eine Partie – vor allem, wenn man sich für historische Schlachten interessiert. (Daniel Ziegner/hze)



## Total War: Rome Remastered (Strategie)

Entwickler: Creative Assembly, Feral Interactive

Systemanforderungen: macOS 11, 8 GByte RAM

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 29,99 €

Pro: leicht zugängliches Strategie-Epos, großer Umfang mit vielen Erweiterungen

Contra: angestaubte Grafik, begrenzte Komplexität

# Per Parlamentsbeschluss zur Weltherrschaft

In Realpolitik II kann jedermann versuchen, besser zu regieren.

**W**er im Superwahljahr mit dem Ergebnis hadert, darf in Realpolitik II das eigene politische Geschick beweisen und zwar in der Rolle eines frisch an die Macht gekommenen Staatsoberhauptes.

Der Spielstart entpuppt sich als Sprung ins kalte Wasser, denn die Optionen scheinen endlos. Der Spieler navigiert auf einer großen Landkarte und verwaltet die in Bezirke unterteilten Gebiete per Mausclick durch kleinteilige Menüs. Die Landesgrenzen können sich im Spielverlauf durch Besatzungen ändern.

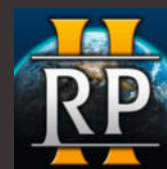
Politische Entscheidungen trifft man in kurzen Dialogen mit Beratern oder anderen Landesfürsten. So lassen sich Wirtschaftszweige mit Handelsabkommen stärken, benachbarte Länder annektieren, Nachbarstaaten ausspionieren und Oppositionsparteien beeinflussen. Ebenfalls beliebt: Steuersätze verschieben und Gesetze erlassen. Dabei gilt es, Ressourcen wie

das Staatsvermögen, Rohstoffe oder die Stärke des Militärs im Blick zu behalten und auszubalancieren.

Der Schwierigkeitsgrad hängt vom Land ab: Eine wirtschaftlich stabile Nation wie Deutschland bietet einfache Startbedingungen, ein hoch verschuldeter Kleinstaat hat es hingegen schwer. Neben dem Tutorial stehen verschiedene Szenarien zur Verfügung, diese verschärfen die Bedingungen. So müssen Spieler in „Folgen der Pandemie“ die am Boden liegende Wirtschaft ankurbeln und Impfstoffe beschaffen. Doch kauft man die fertigen Dosen ein und begibt sich in Abhängigkeit, oder erwirbt man teure Patente und produziert lieber selbst? Eine Zielvorgabe gibt es nicht, enden kann das Spiel trotzdem – etwa bei zu hoher weltweiter Umweltzerstörung oder einem eskalierenden Atomkrieg.

Realpolitik II ist nicht nur komplex, sondern auch unübersichtlich. Die Aktionen verbergen sich hinter verschachtelten Menüs, zum Verwechseln ähnlichen Icons und winzigem Text. Städte, Gebäude und Wahrzeichen zeigt das Spiel als klobige 3D-Modelle. Trotz mangelnder Schauwerte läuft das Spiel auf einem Mac mit flottem M1-Chip zäh.

Wie echte Politik wirkt Realpolitik II intransparent und träge. Wer sich mit langem Atem durch die hässliche Schale zum Kern durchbeißt, wird mit einem komplexen Strategiespiel belohnt. (Daniel Ziegner/hze)



## Realpolitik II (Strategie)

Entwickler: Jujubee

Systemanforderungen: macOS ab 10.15, CPU ab Intel Core i5

Altersfreigabe: k. A.

Preis: 29,99 €

Pro: äußerst komplexes Strategiespiel mit verschiedenen Spielweisen

Contra: hässliche Grafik, träge Performance, unübersichtliche Bedienoberfläche



Ihre Meinung, Zusatzmaterial, Webcode:  
[mac-and-i.de/wbd4](http://mac-and-i.de/wbd4)





# Fragen und Antworten

zu macOS, iOS, tvOS, HomeKit  
und AirPlay 2

redaktion@mac-and-i.de

## Big Sur-Update löscht Admin-Rechte

**?** Beim letzten Versions-Update, ich nutze ein MacBook Pro von 2015 mit Big Sur, scheint etwas schiefgegangen zu sein: Bei meinem Account mit Admin-Rechten waren diese nach eigentlich unproblematischer Prozedur zurückgesetzt. Das habe ich allerdings erst ein paar Tage später bemerkt. Ich kann also momentan weder vernünftig in den Systemeinstellungen Anpassungen vornehmen, geschweige denn neue Updates installieren. Auch Software, die besondere Rechte verlangt, zum Beispiel die Audio-Apps von Rogue Amoeba, kann ich nicht auf die neueste Version bringen. Wissen Sie Rat, wie sich das Malheur beheben lässt?

**!** Uns ist Derartiges auch schon passiert. Sie sind also nicht allein. Ganz zu Anfang unser eindringlichster Tipp, den Sie vermutlich nicht so gerne lesen werden: Vergessen Sie alles, was Sie im Internet (auch bei uns!) über dieses Problem und dessen Lösung gelesen haben. Das bedeutet nicht, dass die Hilfen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung falsch gewesen wären – sie funktionieren schlicht und ergreifend nicht mehr unter Big Sur. Apple hat bei diesem System die Sicherheitsgurte merklich angezogen. Sparen Sie sich also die Zeit und schlucken Sie die bittere Pille der Neuinstallation.

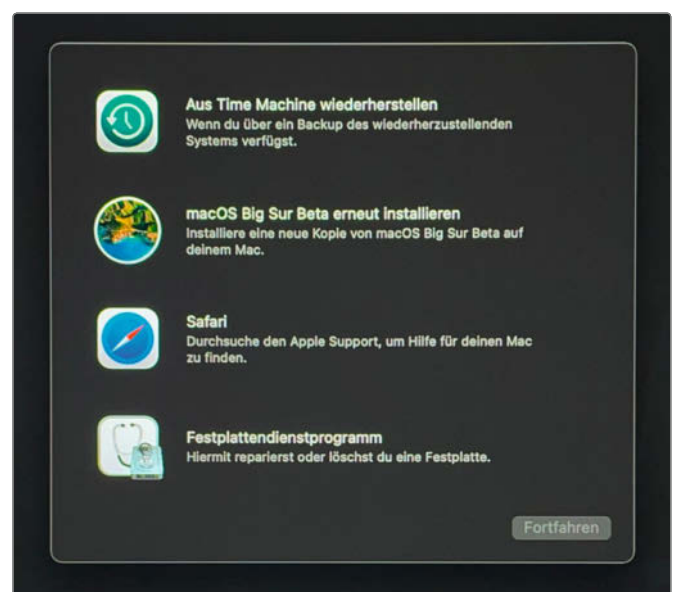
Zunächst sollten Sie ein Backup per Time Machine anfertigen. Das funktioniert auch ohne Admin-Rechte. Von dem spielen Sie dann später Apps und Daten auf das neu aufgesetzte System. Ist das Backup durchgelaufen, starten Sie Ihren Mac neu und halten dabei die Tasten Alt + R gedrückt. Sie gelangen nun in den Wiederherstellungsmodus.

Starten Sie von hieraus das Festplattendienstprogramm und formatieren Sie die SSD in Ihrem MacBook Pro neu, und zwar mit APFS.

Anschließend verlassen Sie das Dienstprogramm und wählen in der Menüleiste die Option „macOS neu installieren“. Ihr Mac lädt nun die aktuelle Version von Apple herunter und installiert sie. Nach dem darauffolgenden Neustart müssen Sie macOS, wie gewohnt,

ein paar Dinge mitteilen, etwa Sprache und Apple ID. macOS fragt außerdem, ob es per Migrationsassistenten Daten übernehmen soll. Das bejahen Sie und wählen als Quelle Ihr letztes Time Machine-Backup. Die Wiederherstellung der Daten dauert einen Moment.

Zum Abschluss möchte das neuinstallierte macOS noch wissen, ob Sie Ihren alten Account behalten und diesen als Administrator benennen möchten. Bestätigen Sie beides und „schon“ befindet sich der Mac wieder unter Ihrer Kontrolle. Wir geben zu, dieses Prozedere kostet Zeit, funktioniert aber wenigstens. (kai)



**Hat macOS bei einem Update Ihre Adminrechte gelöscht, hilft ab Big Sur nur noch eine Neuinstallation des Systems.**

## Netzwerkgeräten eine feste IP zuteilen

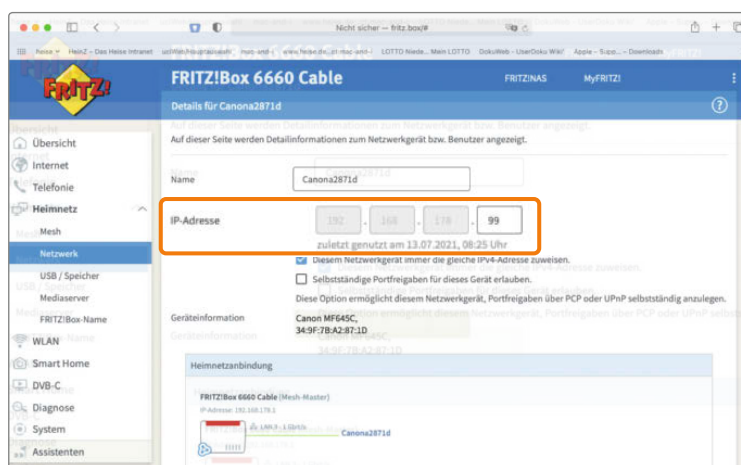
**?** Von Zeit zu Zeit erreicht mein Mac meinen netzwerkfähigen Drucker nicht mehr. Ich muss seinen Eintrag dann in der Systemeinstellung „Drucker“ löschen und neu anlegen, um ihn wieder nutzen zu können. Woran kann das liegen?

**!** Probieren Sie es einmal mit einer festen IP für den Drucker. Standardmäßig fungiert der WLAN-Router in Heimnetzwerken auch als DHCP-Server. Dieser vergibt automatisch die IP-Adressen für alle Netzwerkgeräte mit LAN oder WLAN. Nach dem Reset des Routers oder dem Aufspielen einer neuen Firmware kann es passieren, dass die IP-Adressen neu zugeteilt werden. Wenn nun Ihr Drucker eine andere IP bekommt als im Druckertreiber hinterlegt, klappt die Verbindung nicht mehr. Dieser Effekt kann nicht auftreten, wenn Sie dem Drucker eine feste IP-Adresse zuordnen.

Um einem Netzwerkgerät eine feste IP zu geben, müssen Sie die Bedienoberfläche Ihres Routers öffnen. Dazu genügt es meist, dessen IP-Adresse in den Browser einzugeben, etwa 192.168.178.1. Die genaue Adresse erfahren Sie in der Systemeinstellung Netzwerk. Bei AVM reicht es, „fritz.box“

**Netzwerkgeräten weist man in der Bedienoberfläche des Routers eine feste IP zu.**

in Safari einzutippen. Wechseln Sie dann auf Heimnetz/Netzwerk. Schauen Sie unter „Aktive Verbindungen“ nach dem Gerät und klicken rechts auf das Bleistiftsymbol. Im nächsten Menü ändern Sie die Zahl im letzten Block der IP-Adresse zum Beispiel auf 99 und klicken „Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IPv4 Adresse zuweisen“ an. Zum Schluss bitte noch mit „OK“ bestätigen. Nun müssen Sie den Drucker wieder neu in der Systemeinstellung einrichten, aber da sind Sie ja im Training. (jes)



## Unicode eingeben

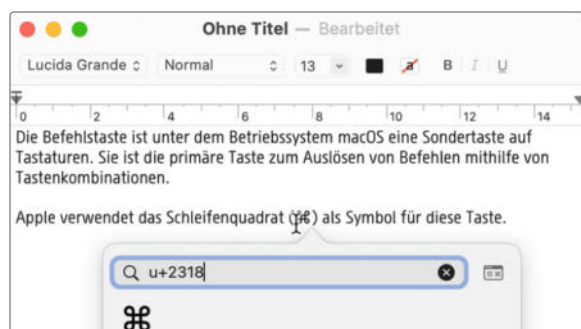
**?** Ich benötige gelegentlich Sonderzeichen, für die es keine direkte Tastenkombination gibt. Unter Windows kann ich dazu die Alt-Taste gedrückt halten und einen Zahlencode eingeben, den ich mir gut merken konnte. Gibt es am Mac eine vergleichbare Funktion, ohne dass ich die Zeichen manuell in der Zeichenübersicht aussuchen muss?

**!** Zwar kennt macOS keine entsprechende Kombination wie Windows, aber Sie können das Fenster „Emoji & Symbol“ für eine vergleichbare Funktion nutzen. Rufen Sie es mit Ctrl + Cmd + Leertaste auf und geben in das Suchfeld beispiels-

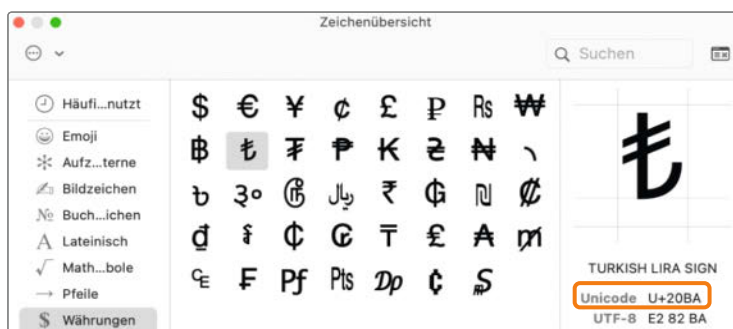
weise u+2318 ein, um das Symbol der Cmd-Taste zu erhalten. Bei dem Zahlencode handelt es sich um den offiziellen Unicode-Wert in Hexadezimalschreibweise.

Sollte Ctrl + Cmd + Leertaste bei Ihnen die erweiterte Zeichenübersicht statt des Emoji-Fensters zeigen, klicken Sie oben rechts auf das stilisierte Fenster-Symbol. Damit wechseln Sie zwischen den beiden Ansichten.

Die Codes für die gewünschten Zeichen können Sie zum Beispiel in der erweiterten Zeichenübersicht, im Dienstprogramm „Schriftsammlung“ bei der Reportiere-Darstellung (Mauspfeil auf Zeichen stehen lassen) und auf Webseiten wie unicode-table.com nachschlagen. (wre)



**Im Emoji-Fenster finden Sie Zeichen auch anhand Ihrer Unicode-Nummer.**



**Den Unicode-Wert eines Zeichens erfahren Sie unter anderem in der erweiterten Zeichenübersicht.**

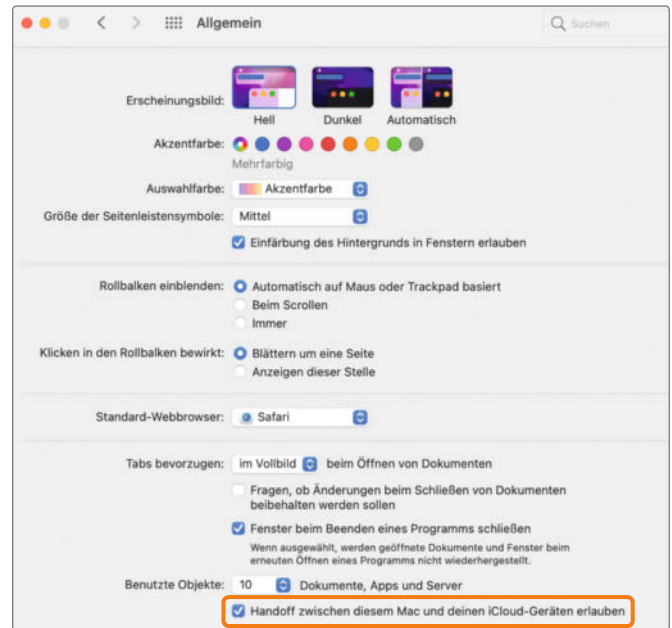
## Mysteriöser Texttransfer

**?** Wenn ich in Apple-Mail eine Mail schreibe und einer meiner Kollegen in WhatsApp eine Nachricht in einem Chat einfügen will, erscheint mein Text aus der Mail auf dem iPhone (WhatsApp). Das iPhone hängt auch an derselben Apple ID wie die anderen Rechner. Ich verstehe weder wie das zustande kommt, noch weiß ich wo ich dies deaktivieren kann. Haben sie eine Lösung für mich?

**!** Das klingt ganz so, als wenn Handoff seine Arbeit verrichtet. Diese Funktion gestattet es allen unter einer Apple ID angemeldeten Geräten, unter anderem beispielsweise auf ein gemeinsames Clipboard, also eine übergeordnete Zwischenablage zuzugreifen.

Das ist eigentlich sehr hilfreich und zeitsparend, denn so können Sie etwa einen Textbaustein vom stationären Mac per einfachem Ctrl + C kopieren und anschließend auf dem iPad wieder einfügen. Auch andere Dateien transferieren Sie so rasch zwischen Rechner, Tablet und iPhone.

Sollte Sie dieses Verhalten stören, können Sie Handoff abstellen. Dazu rufen Sie die Systemeinstellungen auf und klicken auf die Kachel „Allgemein“. Werfen Sie einen Blick auf den letzten Eintrag. Er lautet: „Handoff zwischen diesem Mac und deinen iCloud-Gerä-



Falls Sie die Handoff-Funktion stört, schalten Sie diese in den Systemeinstellungen (hier am Mac) ab.

ten erlauben“. Entfernen Sie das Häkchen davor, und schon sollten solche überraschenden „Textüberfälle“ nicht mehr auftreten. Bei iPhone und iPad gehen Sie genauso vor. Sie finden den Schalter unter Einstellungen / Allgemein / AirPlay & Handoff. (kai)

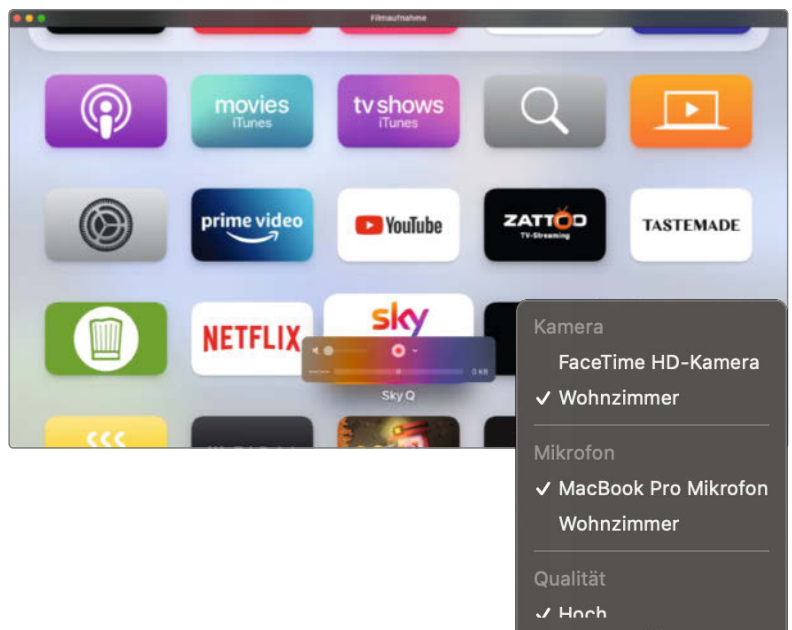
## Screenshots und Videos drahtlos vom Apple TV aufnehmen

**?** Um anderen Support zu leisten, würde ich gern Videos oder Screenshots vom Apple TV aufnehmen. Einen HDMI-Grabber habe ich nicht. Geht das nicht auch irgendwie über das Netzwerk, vielleicht per App?

**!** Ja, seit macOS Big Sur und tvOS 14 klappt das sogar mit Bordmitteln. Und zwar mit QuickTime. Stellen Sie zunächst sicher, dass Apple TV und Mac im selben Netzwerk eingebucht sind. Zudem muss das Apple TV eingeschaltet sein und sich nicht im Ruhemodus befinden.

Öffnen Sie QuickTime und dann „Neue Filmaufnahme“. Von Haus aus sehen Sie nun ein Live-Bild der FaceTime-Kamera Ihres Macs. Klicken Sie auf den kleinen, nach unten zeigenden Pfeil rechts neben dem Aufnahme-Button und dann auf „Kamera“. Neben der Mac-Webcam taucht jetzt Ihr Apple TV mit dem von Ihnen vergebenen Namen (etwa Wohnzimmer) auf. Wählen Sie dies mit einem weiteren Linksklick aus, sehen Sie das TV-Bild mit leichtem Versatz im QuickTime Player. Screenshots im Vollbild oder Fenster nehmen Sie mit den üblichen Tastenkombinationen vom Mac wie Cmd + Alt + Shift + 3 auf. Für Videos nutzen Sie den Aufnahmeknopf in QuickTime.

**Der QuickTime Player kann den Videostream von einem Apple TV im selben Netzwerk anzeigen – und sogar aufnehmen.**





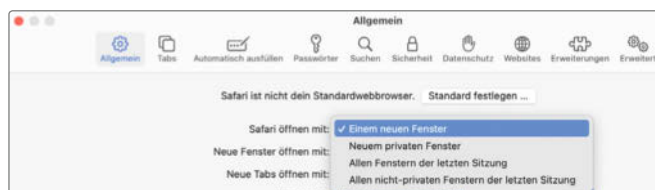
## Safari mit leerem Fenster starten

**?** Ich habe Safari am Mac in den allgemeinen Programmeinstellungen so konfiguriert, dass es beim Öffnen „alle Fenster der letzten Sitzung“ wiederherstellt. Manchmal möchte ich aber einfach ein frisches Safari starten, ohne die Tabs neu zu laden – etwa, wenn eine Seite Safari wiederholt zum Absturz bringt. Gibt es da einen Kniff?

**!** Wollen Sie nur temporär umgehen, dass Safari die letzte Sitzung wiederherstellt, halten Sie beim Öffnen von Safari die Umschalt-Taste gedrückt. Dann startet es mit einem leeren Fenster.

Soll Safari generell mit einem leeren Fenster starten, müssen Sie in der Systemeinstellung „Allgemein“ zunächst die Option „Fenster beim Beenden eines Programms schließen“ aktivieren. Erst dann erscheinen in den Safari-Einstellungen unter „Allgemein“ bei „Safari öffnen mit“ die beiden zusätzlichen Optionen „Einem neuen Fenster“ und „Neuem privaten Fenster“.

Der Nachteil bei der Prozedur ist jedoch, dass nun alle anderen Anwendungen ebenfalls beim Beenden die geöffneten Fenster vergessen. Möchten Sie das nicht, machen Sie die Systemeinstellung rückgängig und geben folgenden Terminal-Befehl ein:



Die Systemeinstellungen beeinflussen, welche Öffnen-Optionen in Safari zur Verfügung stehen.

```
defaults write com.apple.Safari «
»NSQuitAlwaysKeepsWindows -bool false
```

Diese Option macht die Safari-Einstellung „Safari öffnen mit“ generell unwirksam, der Browser startet stets mit einem leeren Fenster. Soll sich Safari wieder nach der globalen Systemeinstellung richten, setzen Sie die Option mit folgendem Befehl zurück:

```
defaults delete com.apple.Safari «
»NSQuitAlwaysKeepsWindows
```

Die Einstellungen via Terminal sind erst nach einem Neustart von Safari wirksam. (wre)

## Zweitgerät schalten mit Master-Slave-Steckdose

**?** Mein mobiles Klimagerät von Sichler lässt sich per App und WLAN bedienen. Ich wollte es gerne zusammen mit einem Ventilator, der Luft in der Wohnung verteilt, über eine HomeKit-Steckdose temperaturabhängig automatisiert schalten, damit beide gleichzeitig laufen. Das geht im Prinzip auch, doch die Klimaanlage startet immer mit den Standardeinstellungen, nachdem man sie vom Netz getrennt hat, also ohne Kühlung.

**!** Leider ist weder die Klimaanlage HomeKit-fähig noch die zugehörige App namens „Elesion“. Auf der anderen Seite können Sie mit der App zumindest die Klimaanlage von überall aus schalten und Zeitpläne erstellen. Wenn Sie synchron den Lüfter betreiben wollen, können Sie eine Master-Slave-Steckdose verwenden, etwa eine von Brennenstuhl mit regelbarem Schwellwert (von 8 bis 80 Watt, siehe Webcode). Schließen Sie die Klimaanlage an die

Masterdose an und betreiben den Lüfter als Slave. Immer wenn die Klimaanlage nun per WLAN und App-Befehl aus dem Standby erwacht, bekommt auch der Lüfter Strom. Sollte das nicht auf Anhieb funktionieren, passen Sie den Schwellwert mit einem Schraubendreher an. Die Steckdose bietet gleichzeitig Schutz gegen Überspannung durch Blitzeinschlag. (jes)

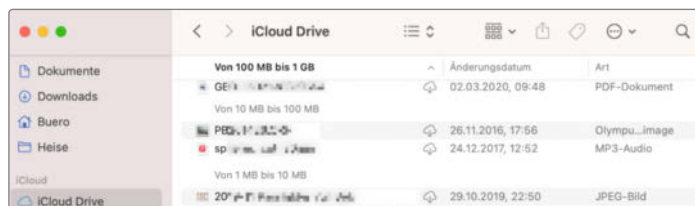


Mit der kostenlosen App „Elesion“ können Sie Zeitpläne für Sichler-Klimaanlagen erstellen. Per Master-Slave-Steckdose schalten Sie andere Geräte mit.

## Finder-Ansicht wiederherstellen

**?** Im macOS-Finder kann ich meinen iCloud-Ordner nicht mehr alphabetisch sortieren. Die erste Spalte ist mit „Von 100 MB bis 1 GB“ anstelle von „Name“ titliert. Wie bekomme ich die gewohnte Sortierung zurück?

**!** Haben Sie den betroffenen Ordner aufgerufen, gehen Sie im Finder-Fenster auf den Button mit den drei Punkten. Wählen Sie hier den Haken bei „Gruppen verwenden“ ab. Nun lautet die erste Spalte wieder „Name“ und Sie können per Klick darauf die Dateien alphabetisch sortieren. (tre)



In den meisten Gruppen können Sie nicht den gesamten Finder-Ordner alphabetisch sortieren.

## SVG-Dateien aus Autodesk Fusion 360 exportieren

**?** Nachdem ich den Artikel im *Mac & i extra Workshops 2020*, S. 34 gelesen habe, wollte ich mich auch am Modellbau mit der Gratisversion von Autodesk Fusion 360 versuchen. Ich möchte meine Konstruktion nun an einen befreundeten Tischler mit einer Fräse (Shaper Origin) weitergeben. Problem: Das Gerät akzeptiert nur SVG-Dateien, die Fusion 360 jedoch nicht exportieren kann. Wie bekomme ich das Modell passend umgewandelt? Brauche ich ein Vektorprogramm?

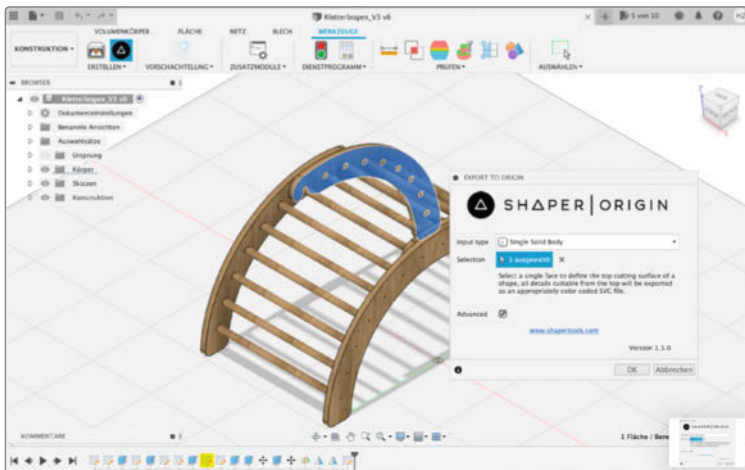
**!** Der Hersteller Shaper Tools hat für diesen Zweck ein kostenfreies Plugin namens Shaper Utilities veröffentlicht, das Sie im Autodesk App Store herunterladen können (siehe Webcode, kostenfreier Autodesk Account erforderlich).

Schließen Sie zunächst Fusion 360, laden Sie das Plugin herunter und öffnen Sie die Datei mit einem Doppelklick. Falls eine Fehlermel-

dung erscheint, dass das Installationspaket nicht von einem verifizierten Entwickler stammt, gehen Sie in die macOS-Systemeinstellungen unter „Sicherheit & Datenschutz / Allgemein“, klicken dort auf „Dennoch öffnen“ und bestätigen dies mit „OK“. Anschließend folgen Sie den Anweisungen des Installers.

Nun starten Sie Fusion 360 und laden Ihr Modell im Arbeitsbereich „Konstruktion“. Für den Export wechseln Sie auf „Werkzeuge“. Hier taucht ein neues Icon namens „Export to Origin“ auf. Wählen Sie eine Skizze oder die Oberfläche eines Körpers per Mausklick aus, klicken auf das Origin-Icon und bestätigen mit „OK“. Jetzt können Sie eine SVG-Datei speichern, die Sie per Mail oder USB-Stick weitergeben.

Achtung: Da es sich um eine zweidimensionale Vektordatei handelt, erkennt die Fräse später zwar Innen- und Außenkanten, die Frästiefe für Bohrungen und Vertiefungen muss der Bekannte für das Werkstück jedoch noch händisch festlegen. (hze)



Fusion 360 gibt in der Gratisversion keine SVG-Dateien aus. Das Plugin Shaper Utilities erweitert das CAD-Programm um den Export.



Die SVG-Dateien lassen sich in CAD-Fräsen wie der Shaper Origin nutzen.

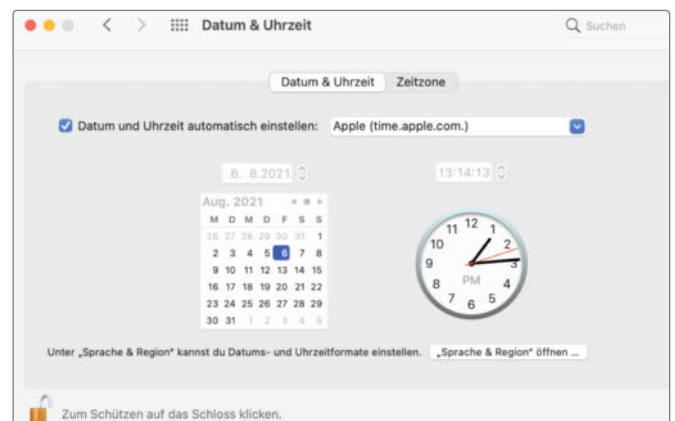
Bild: Holger Zeidler

## Mac-Uhr geht falsch

**?** Neulich bemerkte ich bei einer Reise im IC der deutschen Bahn, dass die Uhrzeit von meinem MacBook einige Minuten hinterherhinkte. Daraufhin sah ich, dass auch die Verbindung zum Zug-WLAN unterbrochen war. Hängt das zusammen?

**!** Eigentlich dient die Internetverbindung macOS nur zur gelegentlichen Synchronisation mit dem Time-Server von Apple. Die Uhr müsste auch ohne Online-Zugang bis auf wenige Sekunden genau weiterlaufen. Hin und wieder verschluckt sich aber der Synchronisierungsprozess, die Uhr bleibt minutenlang stehen und geht dann nach.

Zur Behebung des Fehlers reicht es normalerweise, die Internetverbindung wieder herzustellen. Falls nicht, öffnen Sie bitte die Systemeinstellung Datum & Uhrzeit und entfernen den Haken bei „Datum und Uhrzeit automatisch einstellen“, nur um ihn gleich danach wieder zu setzen. (jes)



Wurde die Internetverbindung unterbrochen, kann die Uhr im Mac mitunter nachgehen.

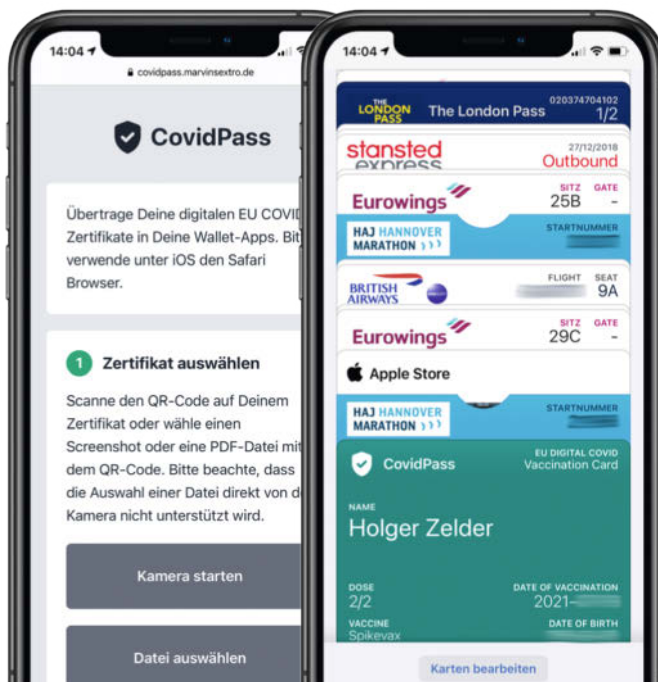
## Corona-Impfzertifikat im Wallet hinterlegen

**?** Ich habe zwei Corona-Impfungen hinter mir und mein digitales Impfzertifikat erhalten. Bei jeder Einlasskontrolle die CovPass-App aufzurufen finde ich aber umständlich. Kann ich das nicht im Apple Wallet hinterlegen?

**!** Der Entwickler Marvin Sextro hat genau für diesen Zweck eine Web-App geschrieben, die den Code als Wallet-Karte hinterlegt. Die wird laut Sextro lokal im Browser erstellt, Gesundheitsdaten sollen nicht an Dritte weitergeleitet werden. Wichtig ist, dass Sie dazu das Zertifikat von einer Apotheke oder vom Impfzentrum erhalten haben.

Öffnen Sie die Seite CovidPass (siehe Webcode) auf Ihrem iPhone in Safari. Dann fügen Sie den QR-Code Ihres Impfzertifikates hinzu. Über „Kamera starten“ scannen Sie einen ausgedruckten Code direkt vom Papier. Mit „Datei auswählen“ können Sie den Code aus der Fotomediathek oder der Dateien-App importieren. Im nächsten Schritt wählen Sie eine Hintergrundfarbe für die Wallet-Karte aus, akzeptieren die Datenschutzerklärung und tippen auf „Zu Wallet hinzufügen“. Bestätigen Sie abschließend den Hinweis „Die Website versucht, Dir eine Wallet-Karte zu zeigen. Darf Sie das?“ und tippen zum Abschluss auf „Hinzufügen“. Ihr Impfzertifikat taucht nun in der Wallet auf dem iPhone und auf der Apple Watch auf.

Um auf Nummer sicher zu gehen, dass das Impfzertifikat auch an Flughäfen oder bei Konzerten akzeptiert wird, raten wir dennoch dazu, die Corona-Warn-App oder CovPass vom Robert-Koch-Institut (RKI) zu installieren und den Code dort ebenfalls zu hinterlegen. (hze)



Die Web-App CovPass von Marvin Sextro scannt Corona-Impfzertifikate ...

... und wandelt diese in Karten um, die man in der Apple Wallet hinterlegen kann.

## Mac und iPhone für Type2Phone verbinden

**?** Ich habe mir für Texteingaben auf dem iPhone das von Ihnen empfohlene Type2Phone auf dem Mac installiert. Nachdem ich die App nun ein paar Monate nicht genutzt habe, verbindet sie sich nicht mehr mit dem iPhone.

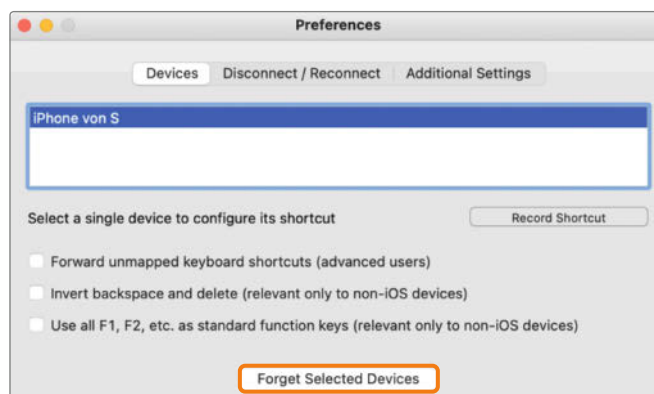
**!** Mit Type2Phone tippt man über die Mac-Tastatur in ein geöffnetes Texteingabefeld auf dem iPhone (siehe Mac & i Heft 6/2020, S. 57). Verbindet sich die App nicht mit dem Smartphone, könnte dies daran liegen, dass Sie seit der letzten Verbindung die Netzwerkverbindungen zurückgesetzt oder gar die iPhone-Hardware gewechselt haben.

Probieren Sie, eine Bluetooth-Verbindung über die Menüleiste von macOS zum Smartphone zu erstellen: Klicken Sie auf das Bluetooth-Symbol und wählen Sie Ihr iPhone aus. Sollte das nicht funktionieren, gehen Sie in die Einstellungen von macOS, zu „Bluetooth“. Ein Klick mit der rechten Maustaste auf das iPhone zeigt Ihnen die Adresse an. Diese können Sie mit der Bluetooth-Adresse des iPhones abgleichen, indem Sie in die iOS-Einstellungen unter Allgemein/Info/Bluetooth schauen. Handelt es sich um unterschiedliche Angaben, entfernen Sie das Smartphone aus den Bluetooth-Einstellungen des

**Entfernen Sie in Type2Phone zunächst die Verbindung zum iPhone, bevor Sie sie neu erstellen.**

Macs sowie in Type2Phone unter Preferences / Devices per Klick auf „Forget Selected Devices“.

Koppeln Sie das iPhone mit dem Mac erneut, wie von Type2Phone empfohlen: Öffnen Sie die App und anschließend das macOS-Fenster für die Bluetooth-Einstellungen. Gehen Sie auf dem iPhone in die Einstellungen zu „Bluetooth“ und tippen unter „Andere Geräte“ Ihren Mac an. Wenn Sie das Type2Phone-Fenster auf dem Mac in den Vordergrund holen, landen Ihre Tastatureingaben wieder direkt auf dem iPhone. (tre)





## AirPlay-2-Lautsprecher lässt sich nicht in Home-App hinzufügen

**?** Daheim habe ich mehrere AirPlay-2-Lautsprecher von verschiedenen Herstellern im Einsatz. Den neusten, einen Symfonisk-Lautsprecher von Ikea, habe ich im WLAN eingebunden und kann ihn auch per AirPlay ansteuern. Er lässt sich aber nicht in der Home-App hinzufügen: Einen Konfigurationscode hat er nicht und wenn ich auf „Mein Gerät wird nicht angezeigt“ tippe, findet mein iPhone ihn selbst dann nicht, wenn ich ihn direkt an das Telefon halte. Was nun?

**!** Einige Lautsprecher werden nur von der Home-App gefunden, wenn bei der Einrichtung eine AirPlay-Verbindung zum iPhone besteht. Stellen Sie zunächst sicher, dass sich beide Geräte im selben Netzwerk befinden. Öffnen Sie anschließend auf dem iPhone das Kontrollzentrum, indem Sie in der oberen rechten Ecke nach unten wischen. Tippen Sie auf das AirPlay-Symbol (das Dreieck mit den stilisierten Funkwellen) bei der Wiedergabesteuerung. Hier wählen Sie unter „Lautsprecher & TVs“ den AirPlay-Lautsprecher aus, sodass neben diesem ein kleiner Haken erscheint.

Wechseln Sie nun in die Home-App, tippen oben auf das Plus-Symbol, dann auf „Gerät hinzufügen“ und schließlich auf „Ich habe keinen Code bzw. kann nicht scannen“. Jetzt taucht der Lautsprecher in der Geräteliste auf. Mit einem weiteren Tipp können Sie ihn einem Raum zuweisen und er wird der Home-App hinzugefügt. (hze)



Mit aktiver AirPlay-Verbindung lässt sich die Box in HomeKit einbinden.

Einige Lautsprecher findet die Home-App nur, wenn eine AirPlay-Verbindung besteht.

## Energieverbrauch der Nutzerkonten am Mac

**?** Auf meinem MacBook arbeite ich mit zwei Benutzerkonten. Über das Wochenende bleibe ich im dienstlichen angemeldet, obwohl ich nur das private nutze. Werktags verhält es meist umgekehrt. Nun frage ich mich: Wirkt sich das negativ auf die Leistung und Akkulaufzeit aus?

**!** Ja, das kann der Fall sein. Werfen Sie zum Beispiel in Ihrem privaten Konto einen Blick in die Aktivitätsanzeige, die Sie über die Suche von macOS öffnen. Hier finden Sie Anwendungen, die Leistung und Energie Ihres MacBooks fordern. Durchstöbern Sie die oberen Listenplätze nach hungrigen Apps aus dem dienstlichen Nutzerkonto, die Sie im privaten nicht gestartet haben. Auf unserem Rechner konnten wir zum Beispiel Logic Pro X und Firefox identifizieren. macOS versucht zwar, mit dem Mechanismus

„App Nap“ nicht benötigte Programme schlafen zu legen, sprich: Die Apps beanspruchen dann nicht die CPU. Das ist für einige Anwendungen allerdings nicht möglich. Möchten Sie sich beim nächsten Wechsel des Benutzerkontos nicht vom bisherigen abmelden, sollten Sie zumindest die identifizierten Stromfresser schließen. Stromspartipps für Ihr MacBook finden Sie in der Mac & i Heft 1/2021, S. 38. (tre)

Die Aktivitätsanzeige zeigt auch Apps an, die andere Benutzer eines Macs geöffnet haben.

Aktivitätsanzeige Alle Prozesse						
Prozessname	% CPU	CPU-Zeit	Threads	Reaktivierungen	% GPU	GPU-Zeit
Logic Pro X	15,7	32:00:45,35	47	1080	0,0	0,00
Aktivitätsanzeige	10,4	50,96	5	2	0,0	0,00
coreaudioid	8,0	8:52:51,94	7	345	0,0	0,00
WindowServer	7,3	49:27:18,05	13	17	0,0	9:17:18,95
kernel_task	3,9	41:55:45,17	268	315	0,0	0,00
bluetoothd	1,5	1:36:01,01	4	0	0,0	0,00
Mail	1,1	42:24,65	9	1	0,0	0,13
svsmond	0,9	27:45,37	3	0	0,0	0,00

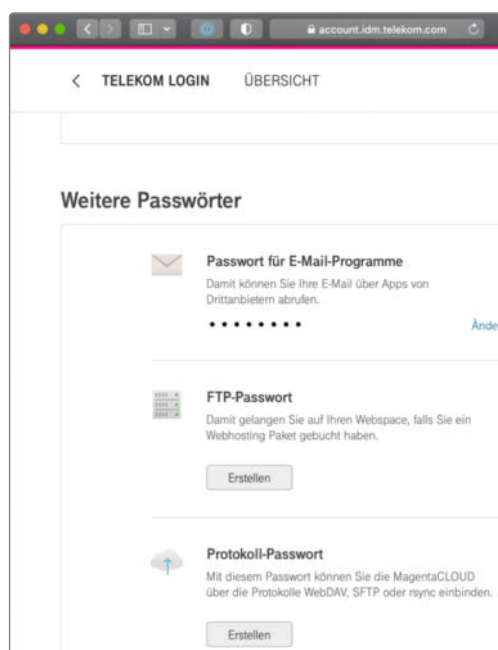
System:	3,62 %	AUSLASTUNG	Threads:	2.800
Benutzer:	3,97 %		Prozesse:	792
Inaktiv:	92,41 %			

## T-Online-Mailzugang klappt nicht

**?** In Apple Mail auf macOS möchte ich mich mit meinem kostenlosen Mailkonto bei T-Online (Telekom) verbinden, aber ich bekomme bei der Einrichtung immer den Fehler, dass eine Verbindung nicht möglich ist. Mit den Login-Daten gelange ich aber ohne Probleme in meinen Telekom-Account und die Mail-Server-Infos habe ich zigmal überprüft.

**!** Sie müssen bedenken, dass viele Anbieter für externe Verbindungen ein App-Passwort verlangen, um die Sicherheit zu erhöhen. Das dürfte auch bei Ihrem T-Online-Mailkonto der Fall sein. Während Sie also im Browser mit dem normalen Telekom-Login die T-Online-Mailoberfläche öffnen können, benötigen Sie für externe Programme ein anderes Passwort, das Sie extra anlegen müssen.

Bei der Telekom geht das so: Loggen Sie sich in Ihren Telekom-Account ein, scrollen die Hauptseite ganz nach unten und wählen unter Service den Eintrag „Passwörter und PINs“. Im Bereich „Weitere Passwörter“ finden Sie „Passwort für E-Mail-Programme“. Hier erzeugen Sie ein neues Mail-Kennwort oder ändern ein bestehendes. (thk)



Externe Programme wie Mail-Clients verlangen häufig nach App-Passwörtern, daher funktioniert der Haupt-Account-Login hier nicht.

## Von POP3 nach IMAP umziehen

**?** Meine private E-Mail-Adresse nutze ich bereits seit weit über zehn Jahren über einen POP3-Account. Das wird mir mit Mac, iPhone und iPad langsam zu umständlich. Ich möchte das Konto daher geräteübergreifend auf IMAP umstellen. Wie stelle ich das am geschicktesten an, ohne Mails zu verlieren? Kann ich einfach irgendwo ein entsprechendes Häkchen setzen?

**!** Der Umzug zu IMAP ist kein Hexenwerk, ein simples Häkchen reicht jedoch nicht aus. Sichern Sie die bestehende Daten zunächst über das Menü „Postfach / Postfach exportieren“. Dann deaktivieren Sie den Account auf allen Geräten. Das funktioniert auf dem Mac zum Beispiel in der Mail-App, wenn Sie im Menü „Mail“ auf den Eintrag „Accounts“ klicken und dort beim gewünschten Eintrag

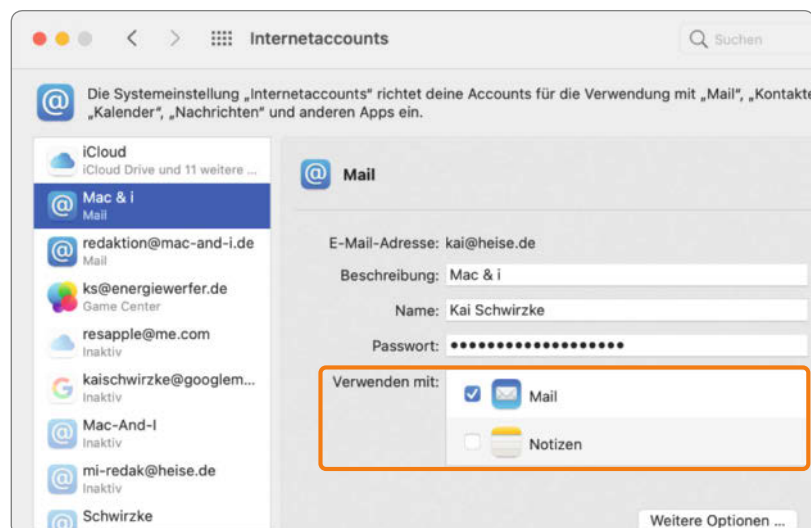
das Häkchen bei „Diesen Account aktivieren“ beziehungsweise „Verwenden mit Mail“ entfernen. Das Konto empfängt nun keine Mails mehr. So stellen Sie sicher, dass alle fortan eintreffenden Mails im neuen IMAP-Postfach landen.

Als nächstes erstellen Sie einen neuen Account. Dem sollten Sie eine etwas andere Beschreibung als dem alten Konto verpassen, damit Sie später nicht durcheinander kommen. Heißt der Account bislang „Privat“, könnten Sie nun etwa „Privat IMAP“ wählen. Anschließend lassen sich prinzipiell nahezu alle Einstellungen des POP3-Kontos übernehmen, E-Mail-Adresse und SMTP-Settings (für den Mail-Versand) inklusive.

Einzig beim Mail-Eingangs-Server müssen Sie eine neue Adresse eintragen. In der Regel ersetzen Sie die Domainbeschreibung POP3 einfach durch IMAP. Aus pop3.strato.de wird also imap.strato.de. Die Namensgebung und eventuelle Spezialitäten Ihrer Telekommunikationsfirma klären Sie aber sicherheitshalber vorher über deren Support.

Auf iPhone und iPad verfahren Sie ähnlich. Deaktivieren Sie zunächst die POP3-Zugänge. Das gelingt in den Einstellungen unter „/ Mail / Accounts“. Dort schieben Sie den oberen Slider bei „Account“ von Grün auf Grau, also von rechts nach links. Nun fügen Sie den IMAP-Account hinzu. Das klappt wiederum unter „/ Mail / Accounts“ in den Einstellungen. Dabei gelten die gleichen Regeln wie eben für macOS geschildert.

Wenn Sie mögen, importieren Sie nun die zuvor gesicherten Mails Ihres alten POP3-Accounts über die Import-Funktion im Ablage-Menü der Mail-App. (kai)



Bevor Sie Ihre Mail auf IMAP umstellen, sollten Sie den POP3-Account zuvor deaktivieren.

# Mac&i Club

## Mehrwert exklusiv für Abonnenten



Liebe Leserin, lieber Leser,

wenn Sie Mac & i abonniert haben, bekommen Sie schon seit einiger Zeit einen Newsletter von uns. Seit Kurzem gibt es noch einige exklusive Vorteile für Sie:

### ➔ Wichtige Artikel vorab

Ausgewählte Testberichte zu neuen Apple-Geräten, Hintergrundbeiträge oder Praxisartikel, auf die Sie vielleicht schon warten, schicken wir Ihnen als PDF vor dem Erscheinen des nächsten Heftes per E-Mail zu. Wenn Sie Mac & i schon abonniert, aber noch keine Vorartikel erhalten haben, kennen wir vermutlich Ihre E-Mail-Adresse noch nicht. Melden Sie sich bitte bei [mi-club@mac-and-i.de](mailto:mi-club@mac-and-i.de).

### ➔ Kostenlos zu Veranstaltungen

Wir verlosen regelmäßig Eintrittskarten zu Mac & i-Veranstaltungen wie Workshops, Webinaren oder Konferenzen – online oder vor Ort, sobald Corona es wieder zulässt. Wenn Sie nicht gewinnen, erhalten Sie als Abonnentin oder Abonnent Rabatt.

### ➔ Führung durch die Redaktion

Ebenfalls im Losverfahren: Besichtigen Sie die Redaktionsräume, Test- und Messlabors, Serverräume, Foto- und Videostudios usw. – zunächst noch virtuell per Videokonferenz, später in Hannover.

### ➔ Teilnahme an Video-Chats

Zwei- bis dreimal im Jahr begrüßen wir Sie kostenlos in einer Videokonferenz mit der Redaktion, in der Sie Fragen zum Heft oder zu Apple-Produkten stellen können. Sollten Sie keine Zeit haben, können Sie sich später die Aufzeichnung ansehen.

### ➔ Ihr Einfluss auf das Heft

Einen ausgewählten Teil aller Abonnenten laden wir in den Leserbeirat ein. Dann schicken wir Ihnen zum Beispiel das Titelbild der nächsten Ausgabe zur Begutachtung zu oder bitten um Ihre Meinung. Über eine kurze Bewerbung mit dem Betreff „Leserbeirat“ und Ihrer Abo-Nummer an [redaktion@mac-and-i.de](mailto:redaktion@mac-and-i.de) freuen wir uns.

### ➔ Exklusive Rabatte

Clubmitglieder erhalten Hard- und Software von ausgewählten Herstellern günstiger, zum Beispiel bis 1. November 2021 die Programme Affinity Photo, Affinity Designer und Affinity Publisher des britischen Herstellers Serif mit 50 Prozent oder bis 31. Dezember alle HomeKit-Produkte von Eve mit 20 Prozent Rabatt.

### ➔ Telefon-Hotline

Täglich von 13 bis 14 Uhr können Abonnenten uns Redakteure anrufen, um Fragen zu Artikeln oder – soweit wir sie beantworten können, – zu Apple-Produkten zu stellen. Die Durchwahlen haben wir Ihnen im Mac & i Club Newsletter mitgeteilt. Sollten Sie den verpasst haben, wenden Sie sich bitte an [mi-club@mac-and-i.de](mailto:mi-club@mac-and-i.de).

Ich freue mich auf Sie.

Herzlich  
Stephan Ehrmann, Chefredakteur

### Noch kein Abo?

Sollten Sie noch kein Abo haben, freuen wir uns, wenn Sie jetzt vielleicht eins abschließen. Dann bekommen Sie zusätzlich zu den links genannten Vorteilen des Mac & i Club ein Begrüßungsgeschenk und Ihre neue Mac & i stets ein bis zwei Tage vor dem Verkaufsbeginn.

Außerdem erhalten Sie ohne Aufpreis jährlich ein Sonderheft im Wert von 10,90 € oder 12,90 € dazu – zuletzt waren das die beliebten Mac & i Extras mit Workshops für den Mac. Dafür zahlen Sie nur 65,45 €, gleich, ob Sie das gedruckte Heft portofrei lesen wollen oder die PDF- und HTML-Fassung in der App respektive im Browser ([www.heise.de/select/mac-and-i](http://www.heise.de/select/mac-and-i)) bevorzugen. Wollen Sie beides haben, also jeweils das gedruckte und das digitale Heft, schließen Sie bitte das Plus-Abo für 6,30 € Mehrpreis ab, dann erhalten Sie zusätzlich noch Zugriff auf unser beliebtestes Archiv mit allen Artikeln aus allen jemals veröffentlichten Ausgaben – auch jenen, die vor Ihrem Abo erschienen sind. In der App können Sie obendrein Lesezeichen setzen, über alle Ausgaben hinweg suchen, zwischen PDF- und HTML-Darstellung umschalten sowie Links, Webcodes und Bonusmaterial direkt öffnen.

Die App für iPhone und iPad läuft auch auf M1-Macs, außerdem auf Android- und Kindle-Fire-Geräten. Unter <https://mac-and-i.de/abo> finden Sie alle Angebote und Informationen.

## IMMER EINE NASENLÄNGE VORAUSS



# 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)

## Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG  
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-0  
Telefax: 05 11/53 52-129

Die nächste Mac & i  
erscheint voraussichtlich  
am 2. Dezember 2021

## Chefredakteur:

Stephan Ehrmann ([se@mac-and-i.de](mailto:se@mac-and-i.de)),  
verantwortlich für den redaktionellen Teil

## Redaktion:

Leo Becker ([lbe@mac-and-i.de](mailto:lbe@mac-and-i.de)),  
Thomas Kaltschmidt ([thk@mac-and-i.de](mailto:thk@mac-and-i.de)),  
Wolfgang Reszel ([wre@mac-and-i.de](mailto:wre@mac-and-i.de)),  
Johannes Schuster ([jes@mac-and-i.de](mailto:jes@mac-and-i.de)),  
Ben Schwan ([bsc@mac-and-i.de](mailto:bsc@mac-and-i.de)),  
Kai Schwirzke ([kai@mac-and-i.de](mailto:kai@mac-and-i.de)),  
Sebastian Trepesch ([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, Daniel Ziegner

## Autoren dieser Ausgabe:

Robin Brand, Thomas Feibel, Steffen Herget,  
Immo Junghärtchen, Benjamin Kraft, Stefan Porteck,  
Thomas Sillmann, 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 Krefit

## DTP-Produktion:

Beatrix Dedek, Madlen Grunert, Lisa Hemmerling,  
Paula Krause, Kirsten Last, Martina Lübke, Steffi Martens,  
Marei Stade, Matthias Timm, Ricardo Ulbricht

## Xpublisher-Technik:

Melanie Becker, Kevin Harte, Pascal Wissner

## Fotografie:

Andreas Wodrich, Melissa Ramson

## Cartoonist:

Ralph Ruthe

## 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 1815  
E-Mail: [info@dermedienvertrieb.de](mailto:info@dermedienvertrieb.de)

## Einzelpreis:

€ 10,90; Schweiz CHF 18,00;  
Österreich, Benelux € 11,90; Italien € 13,30

## Abonnement-Preise:

Das Jahresabo (7 Ausgaben) kostet inkl. Versand-  
kosten: Inland € 65,45; Österreich € 66,85; Schweiz  
CHF 94,50; Europa € 71,75; restl. Ausland € 86,80.

Das Mac & i-Plus-Abonnement – inkl. Zugriff auf die  
App für iOS, auf heise Select ([www.heise.de/select/mac-and-i](http://www.heise.de/select/mac-and-i)) sowie das Mac & i-Artikel-Archiv – kostet  
pro Jahr € 6,30 (Schweiz CHF 7,00) Aufpreis.

Mitglieder der GI (Gesellschaft für Informatik e. V.)  
erhalten das Abonnement zu einem ermäßigten  
Preis mit 25 % Mitgliederrabatt (gegen Vorlage eines  
Nachweises).

## Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.

## Heise Medien GmbH & Co. KG

Leserservice  
Postfach 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  
Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des  
Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine  
Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der  
Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der  
Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffent-  
lichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungs-  
recht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen  
in diesem Heft erfolgen ohne Berücksichtigung eines  
eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer  
freien Verwendung benutzt.

Hergestellt und produziert mit Xpublisher:  
[www.xpublisher.com](http://www.xpublisher.com)

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten.

Innenteil gedruckt auf Recyclingpapier mit dem  
Umweltzeichen „Der blaue Engel“.

© Copyright 2021 by Heise Medien GmbH & Co. KG  
ISSN 2193-8938



Diese Ausgabe enthält Beilagen von  
GRAVIS Computervertriebsgesellschaft mbH, Berlin.





**WIR MACHEN  
KEINE WERBUNG.  
WIR MACHEN EUCH  
EIN ANGEBOT.**



[ct.de/angebot](https://ct.de/angebot)

**Jetzt gleich bestellen:**

 [ct.de/angebot](https://ct.de/angebot)

 +49 541/80 009 120

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

**ICH KAUF MIR DIE c't NICHT. ICH ABONNIER SIE.**

Ich möchte c't 3 Monate lang mit 35 % Neukunden-Rabatt testen.  
Ich lese 6 Ausgaben als Heft oder digital in der App, als PDF oder direkt im Browser.

**Als Willkommensgeschenk erhalte ich eine Prämie nach Wahl,  
z. B. einen RC-Quadrocopter.**





# iLearn!



Auch als PDF



[shop.heise.de/mi-iphone21](https://shop.heise.de/mi-iphone21)

**Warum brauchen Sie dieses Sonderheft?** Wenn Sie Ihr iPhone über 1 Stunde täglich nutzen und dieses überwiegend für Ihre Kommunikation verwenden, können wir Ihnen noch vieles beibringen:

- ▶ Über 200 Seiten aus 3 Jahren Mac & i
- ▶ Besser fotografieren und filmen
- ▶ iPhone individualisieren, coole Funktionen ergänzen
- ▶ Für Abonnenten portofrei

Heft für 12,90 € • PDF für 9,99 €