

EINLEITUNG

Es sind zwei Jahre vergangen, seitdem zuletzt ein Mac mini auf unserem Teardown-Tisch lag. Diese Woche gab es aber ein neues Mitglied in Apples Gerätefamilie. Ist es wirklich ein gründlich erneuerter Mini, oder nur eine mini-Erneuerung? Lies weiter, um herauszufinden, was zwei Jahre Entwicklungszeit bewirken können —es ist Zeit für den Mac mini Teardown.

Folge uns auf [Facebook](#), [Instagram](#), oder [Twitter](#), um die neuesten Teardown-Neuigkeiten zu erhalten.

[video: <https://www.youtube.com/watch?v=g7lk36W5oDo>]

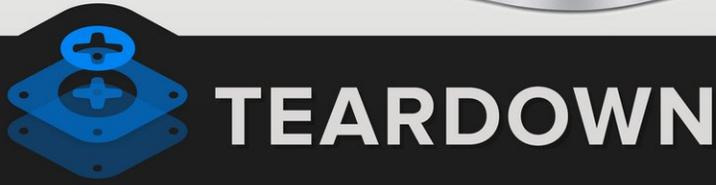
WERKZEUGE:

- [iFixit Opening Tools](#) (1)
 - [TR6 Torx Security Screwdriver](#) (1)
 - [T5 Torx Screwdriver](#) (1)
 - [T8 Torx Screwdriver](#) (1)
-

Schritt 1 — Mac mini (Ende 2014) Teardown

Mac Mini

Late 2014



- Apples "günstiges Kraftpaket" wird in einer Reihe von Hardware-Konfigurationen angeboten (aber nicht mit vergoldetem Gehäuse, die Bling-Option gibt's also nicht). Hier die Ausstattung unseres Gerätes:
 - 1.4 GHz Dual-Core Intel Core i5 (Turbo Boost bis zu 2,7 GHz) mit 3 MB L3 Cache
 - 4 GB 1600 MHz LPDDR3 Speicher
 - 500 GB Festplatte
 - Intel HD Graphics 5000
 - 802.11ac Wi-Fi + Bluetooth 4.0
 - OS X Yosemite

Schritt 2



- Die Rückseite des mini ist praktisch wie beim letzten Modell. Der einzige Unterschied ist, dass der FireWire Port zugunsten eines zusätzlichen Thunderbolt 2 Ports entfallen ist.
- ⓘ Der Mac mini (Ende 2014) behält die Modellbezeichnung A1347, unterscheidet sich allerdings in der EMC-Nummer 2840.

Schritt 3



- Diese praktischen [Markierungen und Vertiefungen für die Daumen](#) sind verschwunden. Bei diesem mini scheint es keine Twist-Off-Bodenplatte zu geben!
- **i** Wir haben da ein ganz [mieses Gefühl](#).
- Ein kleiner Ruck mit unserem [Flaschenöffner](#) Öffnungswerkzeug lässt diese (untere) Abdeckung abspringen.
- Gut, das war einfach! Aber nun begrüßt uns was Neues: eine stabile Klappe, dort wo früher mal [ein praktischer Zugang zum RAM und zum Lüfter](#) war.
- Wir fühlen uns, als ob die Schlösser an unserer Wohnung ausgetauscht worden sind, aber niemand uns die Schlüssel dazu gegeben hat...

Schritt 4



- Jetzt müssen wir diese Tür aber öffnen und sehen, was sich im Inneren geändert hat. Die Bodenklappe aus Kunststoff schnappt auf drei Schrauben ein — drei Torx TR6-Sicherheitschrauben. Wirklich? Heftig!
- Das ist die kleinste Torx-Sicherheitschraube, die wir je gesehen haben. Bei unseren Kits geht es herunter bis TR7. Wir haben also bei unseren Werkzeugentwicklern nachgefragt, irgendwie musste improvisiert werden.
- ⓘ Und schon ist die Improvisation gelungen! Unsere Werkzeug-Bande hat einen einzelnen Prototyp eines TR6-Sicherheitschraubendrehers hergestellt. Dieses Werkzeug hatten wir aus dem Programm genommen, weil es bisher niemals jemand brauchte.
- Danke, Apple!
- ⓘ *Wir werden dieses lächerliche Bit demnächst im Store haben.*

Schritt 5



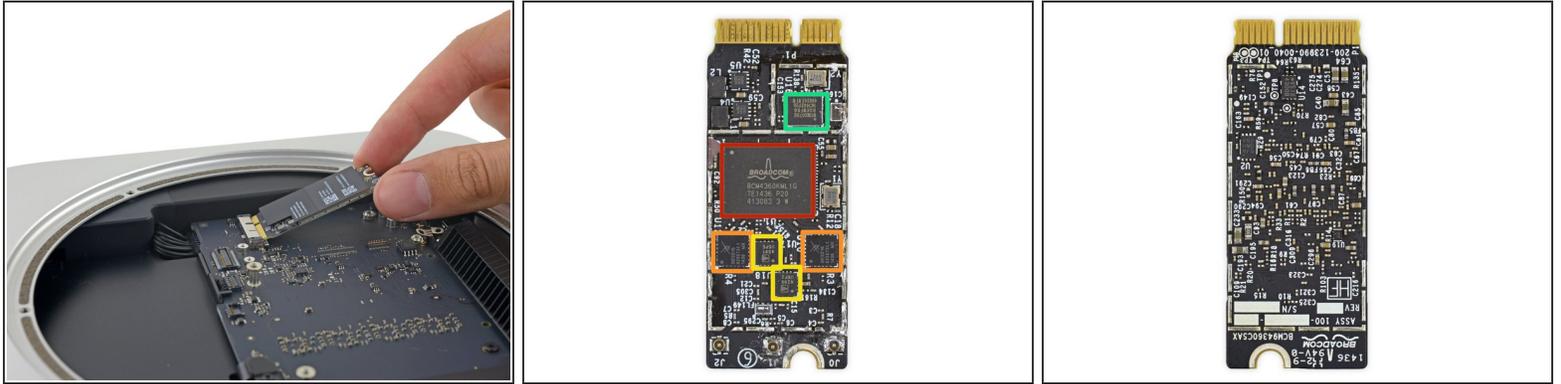
- Nach ein wenig mehr Arbeit als erwartet können wir die Wi-Fi Antenne/Abschirmung abnehmen.
- Leider ist damit der Weg noch nicht ganz frei. Ein Ende des Wi-Fi Antennenkabels ist fest an die Abschirmung geklammert und das andere Ende ist am Logic Board verschraubt.

Schritt 6



- Auf den ersten Blick scheint der Lüfter wie beim Vormodell zu sein— aber nur anhand der Abdeckung zu urteilen, wäre vielleicht etwas vorschnell.
 - *Advanced Hydraulic Bearing*
- Hmm. Interessant. Was genau ist Advanced Hydraulic Bearing? Lasst es uns herausfinden. [Asia Vital Components](#) schreibt:
 - AHB "besteht aus einer polierten Stahlwelle, einem Sinterlager und einem flüssigen Gleitmittel." Bei diesem System "besteht kein Kontakt zwischen Welle und Lager" und deswegen "wird die gesamte Belastung vom flüssigen Gleitmittelfilm übernommen."
- ⓘ AHB ist für Lüfter mit geringer Drehzahl bestens geeignet. Es kann Stöße besser absorbieren und Vibrationen besser dämpfen als herkömmliche Kugellager, dadurch wird der Lüfter ruhiger.

Schritt 7



- Nachdem eine Schraube entfernt und zwei weitere Antennenstecker von ihren Anschlüssen getrennt sind, lässt sich die AirPort-Karte ablösen.
- ⓘ Die merkwürdige [kabelverbundene AirPort-Karte](#) aus dem letzten Jahr ist Geschichte, diese AirPort-Karte ist vollwertiges PCIe und unterstützt auch WiFi.
- Hier ein Blick auf die ICs, die wir auf der AirPort-Karte gefunden haben:
 - Broadcom [BCM4360KML1G](#) 5G WiFi 3-Stream 802.11ac Gigabit Transceiver
 - Skyworks [SE5516](#) Dual-Band 802.11a/b/g/n/ac WLAN Front-End Module
 - [RF Micro](#) RFFM4293 2.5 GHz FEMS und RFFM4591 5 GHz FEMS
 - Broadcom [BCM20702](#) Single-Chip Bluetooth 4.0 HCI Solution mit Bluetooth Low Energy Unterstützung

Schritt 8



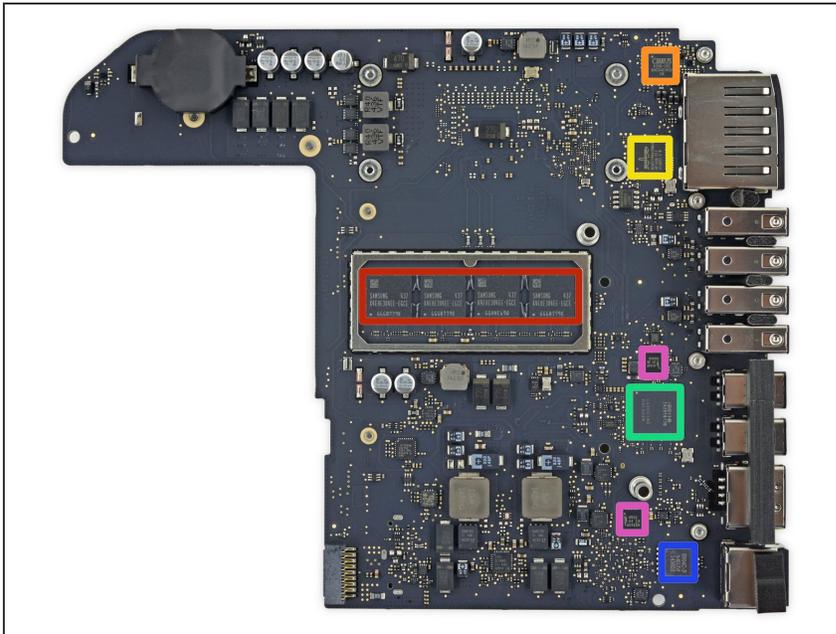
- Mit unserem handlichen [Mac mini Logic Board Removal Tool](#) für den Handbetrieb entfernen wir händisch das handliche Logic Board des Mac mini.
- Frühere Mac minis hatten zwei SATA Anschlüsse, so dass der Nutzer [das Basismodell](#) mit einem zusätzlichen Laufwerk aufrüsten konnte. Jetzt ist nur noch einer vorhanden.
- Andererseits könnte dieser leere Anschluss hier für ein PCIe Kabel sein, so dass eine Blade SSD eingebaut werden kann.
- ⓘ Mehr darüber, wenn wir einen mit Fusion Drive ausgestatteten Mac mini vor uns haben.

Schritt 9 — Update



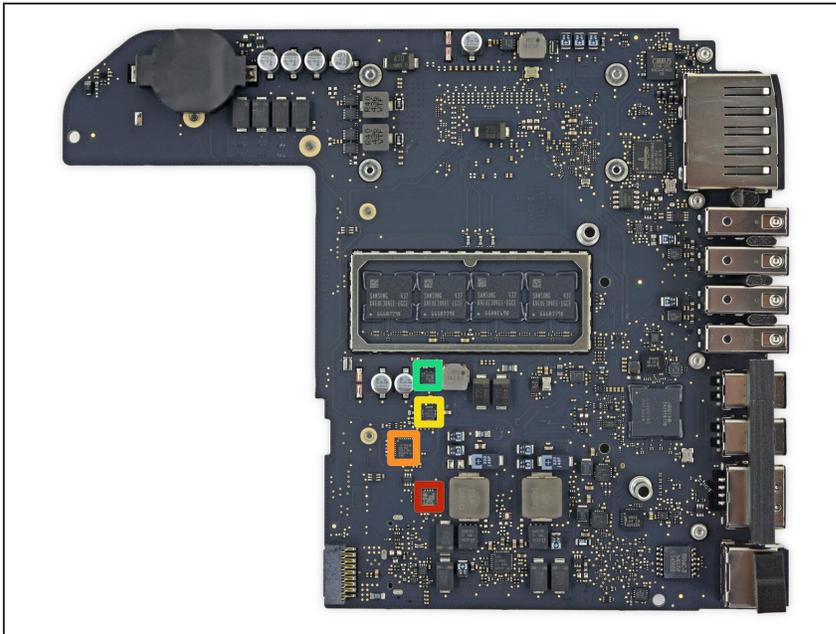
- Wir haben, wie versprochen, einen mit Fusion Drive ausgestatteten Mac mini geknackt und es sieht so aus, als dass unsere Vermutungen zutreffen.
- Der leere Stecker wird jetzt benutzt — durch ein PCIe Kabel, welches oben am Festplatteneinschub festgeklebt ist.
- Die SSD ist die gleiche wie im [MacBook Air \(13 Zoll, Mitte 2013\)](#) mit den gleichen Chips:
 - Samsung S4LN053X01-8030 (ARM) Flash Controller
 - 8 x [Samsung K9LDGY8SIC-XCK0](#) 16 GB Flash Speicher
 - Samsung [K4P2G324ED](#) 512 MB RAM

Schritt 10



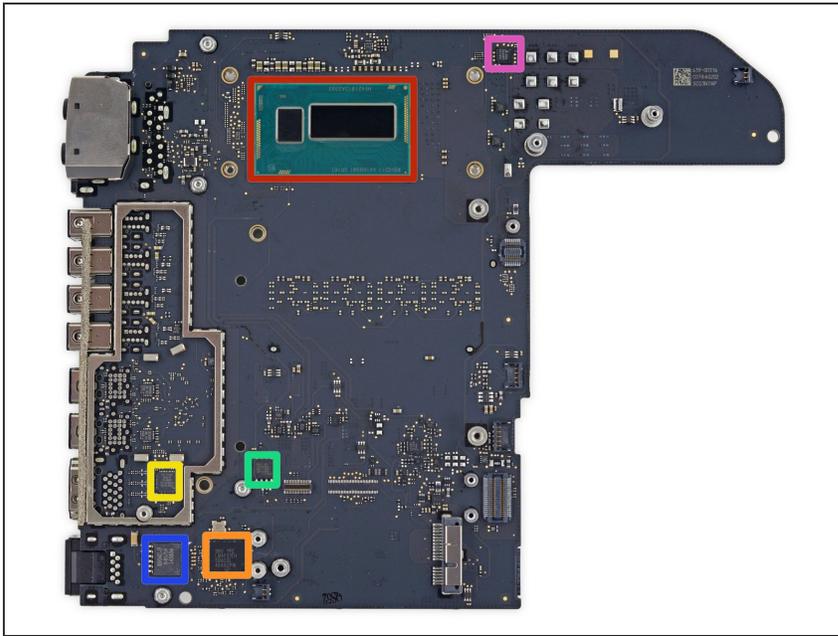
- Schauen wir mal auf die ICs auf dem Logic Board:
 - Samsung K4E8E304EE-EGCE 8 Gb LPDDR3 DRAM (8 Gb x 4 = 32 Gb = 4 GB)
 - ⚠ Leider ist der RAM am Logic Board **festgelötet**. Das heißt, wenn du deinen RAM aufrüsten willst, kannst du das nur direkt beim Kauf machen.
 - Cirrus Logic 4208-CRZ Audio Codec (ein immer wiederkehrender Favorit in einer ganzen Reihe von neueren Apple-Produkten inklusive dem [Mitte 2013 MacBook Air](#) und [Mac Pro](#))
 - Broadcom [BCM57766A1KMLG](#) Ethernet PCIe Controller mit SD3.0 Kartenleser und ASF 2.0
 - Intel [DSL5520](#) Thunderbolt 2 Controller
 - Delta Electronics LFE8904C-F Discrete LAN Filter
 - NXP 6142F und NXP [PCA9501BS](#) 8-bit I/O Expander

Schritt 11



- Die IC-Party geht weiter:
 - Microchip Technology [1428-7420BE5A BMY](#) System Management Bus (SMBus) Temperatur Sensor
 - Cypress Semiconductor [CY7C63833 LTXC](#) enCoRe II Low Speed USB Peripheral Controller
 - Texas Instruments [TPS51916](#) DDR3 Memory Power Solution Synchronous Buck Controller
 - Texas Instruments [58873D](#) Synchronous Buck NexFET Power Block MOSFET Pair

Schritt 12



- Die IC after-Party:
 - Intel Core [i5-4260U](#) Prozessor mit Intel HD Graphics 5000
 - Texas Instruments/Stellaris [LM4FS1EH](#) Microcontroller
 - Parade [PS8401A](#) HDMI Jitter Cleaning Repeater
 - Macronix [MX25L6406E](#) 64 Mb CMOS Serial Flash
 - Delta Electronics LFE8904C-F Discrete LAN Filter
 - Intersil 958 26AHRZ M419VL

Schritt 13



- Wir sind am Netzteil. Es geht leicht heraus, war aber auch ein langer Weg bis dorthin.
- Wir sind doch leicht beunruhigt, bevor wir bemerken, dass es [das gleiche ist, wie beim Modell von 2012](#) ...welches wiederum das gleiche ist wie bei der [2011er](#) Ausgabe.
- ⓘ Mit den unsterblichen Worten Gertrude Steins: "Das lehrt uns die Geschichte: *Alles wiederholt sich.*" (Anders gesagt: der Apple fällt nicht weit vom Stamm)

Schritt 14



- Bevor wir aufhören, ziehen wir den Festplatteneinschub heraus und schauen noch, mit welchem Festplattenlaufwerk der Mini ausgestattet ist.
- Unter dem Einschub festgeklemmt: ein 500 GB, 5400 RPM HGST Laufwerk, 2,5" breit und 7 mm dünn.
- Und oben am Einschub ist ein vielversprechender Anschluss für eine Blade PCIe SSD, die wir vermutlich in einem mit Fusion Drive ausgestattetem Mac mini finden werden.
- ⓘ Nur um mal auszuprobieren, haben wir die SSD aus dem [Teardown unseres 27" Retina 5K iMac](#) eingesetzt (und seine Schraube dazu benutzt). Passt!

Schritt 15



REPAIRABILITY SCORE:



- Reparierbarkeit des Mac mini (Ende 2014): **6 von 10** (10 ist am einfachsten zu reparieren).
- Beim Zerlegen muss kein störender Kleber entfernt werden.
- Mit dem richtigen Werkzeug ist das Auseinanderbauen geradlinig und einfach.
- Torx TR6 Sicherheits-Schrauben sollen dich aus deinem Mac mini heraushalten. Dadurch wird das Reinigen des Lüfters und der Austausch der Festplatte erschwert.
- Die CPU ist auf dem Logic Board festgelötet und kann vom Benutzer nicht aufgerüstet werden.
- Das RAM ist ebenfalls mit dem Logic Board verlötet und kann vom Benutzer nicht aufgerüstet werden.