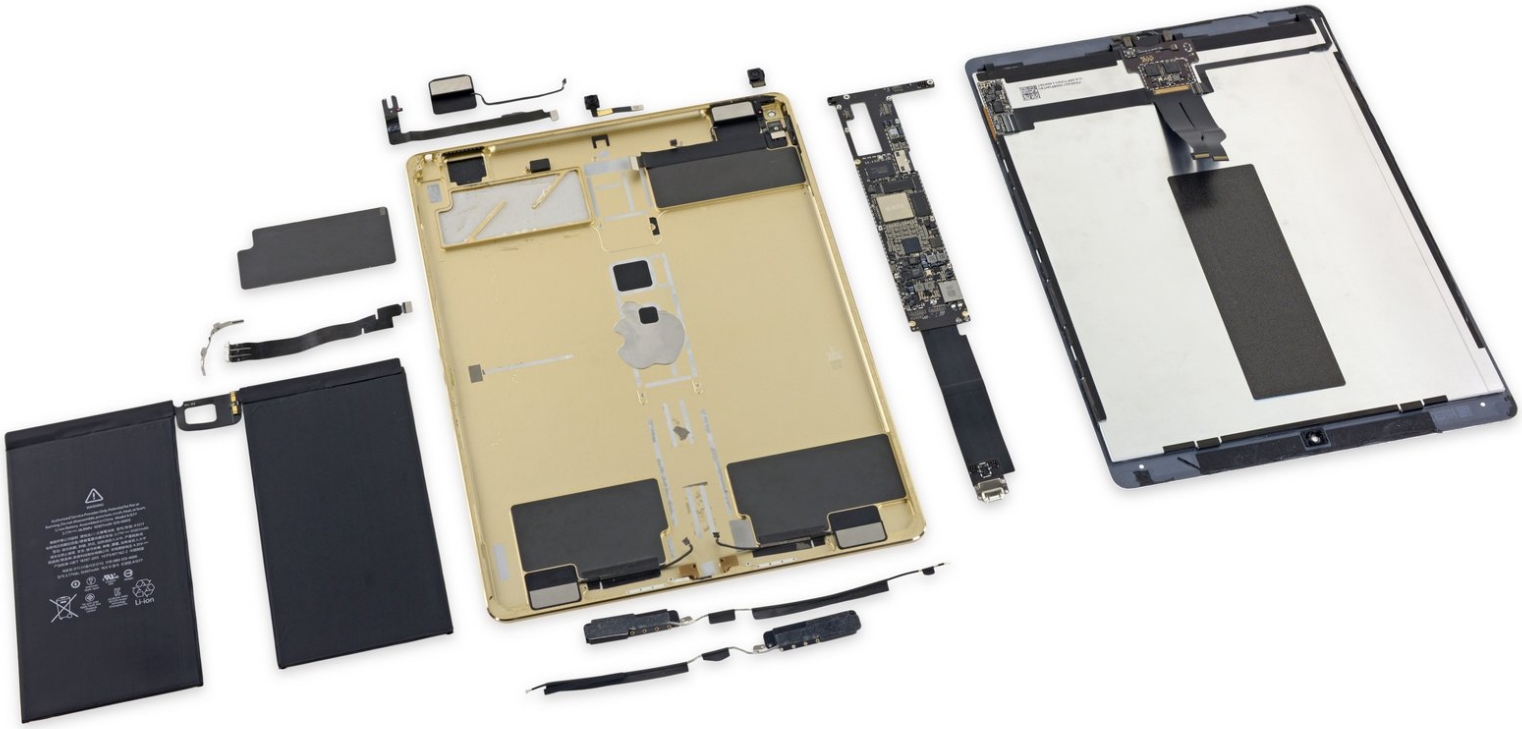
iPad Pro 12,9" Teardown

Teardown des iPad Pro durchgeführt am 11. November 2015.

Geschrieben von: Evan Noronha



IFIXIT

Dieses Dokument wurde am 2020-11-13 05:13:56 PM (MST) erstellt.

EINLEITUNG

Apple hat sein Füllhorn im Herbst 2015 wieder ordentlich gefüllt und wir haben uns da mal durchgearbeitet. Wir sind dankbar für das letzte Schmankerl auf unserem Teardown Tisch. Wir packen uns den größten Brocken aus, den iPad Pro, Apples Antwort auf den Surface Pro (das war schon die Antwort von Microsoft auf den iPad). Wird der neue Spitzen- Hybrid die Reparaturprofis zufriedenstellen, oder wird der iPad Pro keine Reparaturen zulassen? Bleib dran, dann wirst du alles erfahren.

Die Apfelsaison ist vielleicht vorbei, aber von den Teardowns gibts noch einige mehr. Du findest bei Instagram, Twitter, oder Facebook immer die ersten Hinweise auf neue Hardware.

P.S. Danke fürs Röntgen, Creative Electron!

[video: https://www.youtube.com/watch?v=YES79oiEdtc]

WERKZEUGE:

- iOpener (1)
- iFixit Opening Picks set of 6 (1)
- Kreuzschlitz PH00 Schraubendreher (1)
- Spudger (1)
- Heavy-Duty Suction Cups (Pair) (1)

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 1 — iPad Pro 12,9" Teardown

- Es ist Zeit, die letzten Früchte vom Apfelbaum zu pflücken. Wir haben diese saftigen Details gefunden:
  - Voll laminiertes 12,9" Multi-Touch LCD mit einer Auflösung von 2732 × 2048 bei 264 ppi und Antireflexbeschichtung.
  - Einen 64-bit A9X Chip der dritten Generation in Verbindung mit einem M9 Motion Koprozessor
  - Selbstausgleichendes Audiosystem mit vier Lautsprechern
  - 8-Megapixel 1080p iSight Rückkamera und eine 1,2-Megapixel 720p FaceTime HD Frontkamera
  - 802.11a/b/g/n/ac MIMO Wi-Fi und Bluetooth 4.2
  - Touch ID Fingerabdrucksensor, 3-Achsen Gyro, Beschleunigungssensor, Barometer, Helligkeitssensor
  - 32 GB oder 128 GB integrierter Speicher

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 2

- Das 12,9" Display hat eine sehr große Anzahl an Pixeln pro Zoll - 264 um genau zu sein - fast genau die gleiche Zahl wie beim Surface Pro 4 mit seinem 267 dpi Bildschirm.
- Mit Apples A9X Chip und einem 78% größerem Display hat das Pro fast die doppelte Leistung wie das iPad Air 2, zu weniger als dem doppelten Preis.
  - Das bedeutet auch, dass du dank Multitasking eine Air-große App und eine zweite App *gleichzeitig* nutzen kannst.

ⓘ Wir hoffen doch, dass die Apple Ingenieure den Pro auch doppelt so gut reparierbar konstruiert haben, wie den schlecht zu reparierenden iPad Air 2.

- Genug übers Verdoppeln. Die Tasten des Pro, die Mikrofone und die Rückkamera haben die gleiche Größe und Lage wie beim Air 2.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 3

- Als wir die Kante des iPad genauer untersuchen, fällt uns ein neuer Anschluss auf. Das ist der erste Auftritt von Apples Smart Connector.

  Der Smart Connector unterstützt das Apple-eigene Smart Keyboard, aber auch Teile von Drittanbietern, die Strom und Daten übertragen, wie Tastaturen und Dockingstationen.

- An der Unterkante befinden sich zwei der vier hochgepriesenen Lautsprecher auf jeder Seite der schon vertrauten Lightning Connector.

- Wenden wir unsere Aufmerksamkeit der Unterseite zu: hier finden wir alle üblichen regulatorischen Informationen inklusive einer nie gesehenen Modellbezeichnung: A1584

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 4

- Es ist Zeit, die beiden größten Wettbewerber in der Klasse Tablet gegenüber zu stellen:
- Das iPad Pro hat ein leicht größeres 12,9" Display, verglichen mit dem 12,3" Display am Surface Pro 4.
- Obwohl der Bildschirm größer ist, schafft es das iPad Pro leichter zu sein, als das Surface Pro 4 (0,71 kg gegen 0,78 kg für die i5 und i7 Modelle des Surface Pro haben)
- Das iPad Pro ist auch etwas dünner als das Surface mit 6,9 mm gegen 8,45 mm.
- Für die Freunde technischer Details hier die Maße: Das iPad Pro misst 305,7 × 220,6 × 6,9 mm, das Surface Pro 4 dagegen 292,10 × 201,42 × 8,45 mm.

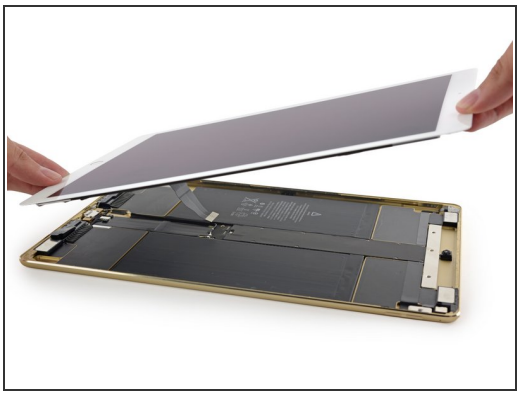
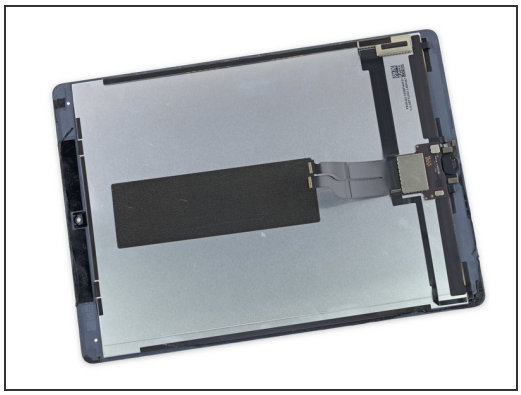
© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 5

- Nach einer kleinen Aufwärmrunde mit dem iOpener, eröffnen wir die Konversation mit unseren Plektren sowie unserem Saugheber.
- Das Display des Pro leidet unter dem gleichen Kleber wie seine kleineren Gegenstücke - er ist zäh und es gibt einfach zu viel davon - das ist aber kein Problem für erfahrene Teardown Spezialisten wie wir.
- Und dann haben wir endlich den Klebstoff beseitigt und können den ersten Blick ins Innere des Pro werfen.

© iFixit — CC BY-NC-SA

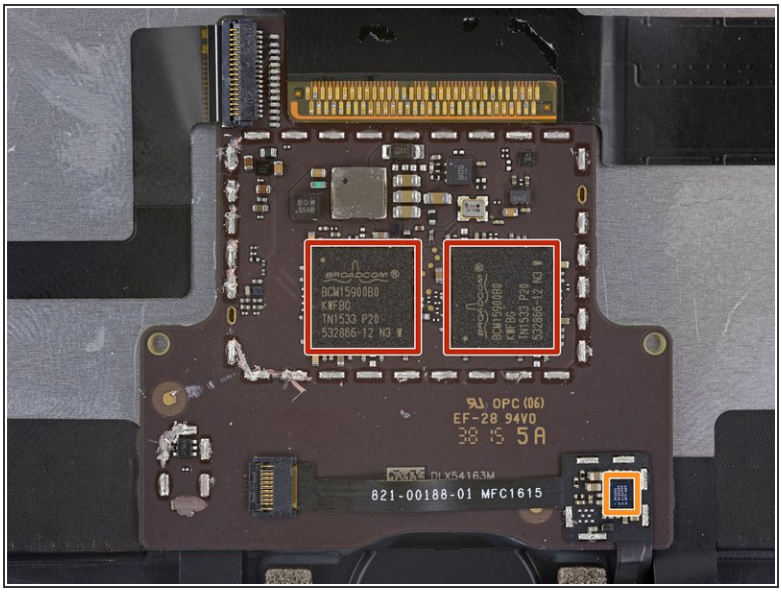
Schritt 6

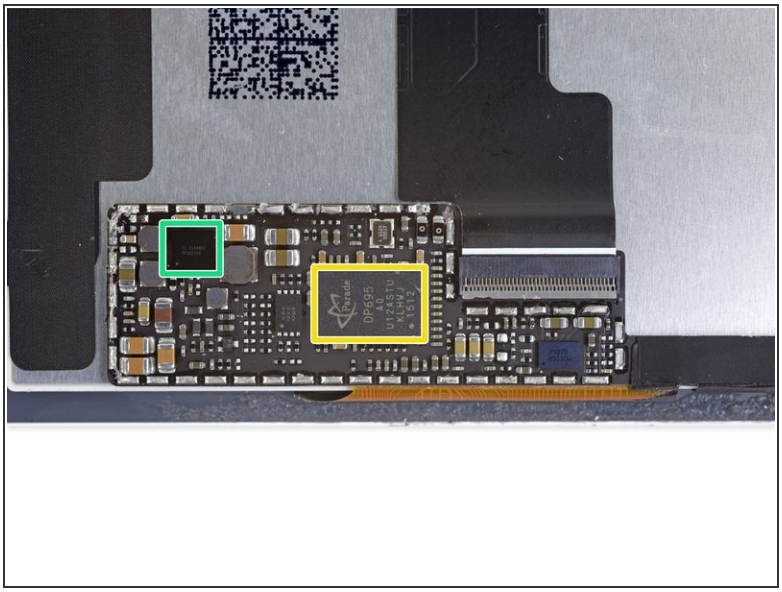



- Auf zum Ausbau des (massiven) Displays...
- Dies ist nicht ganz das, woran wir gewöhnt sind! Das Logic Board befindet sich in der *Mitte* des iPad, so dass die Displaykabel genau in der Mitte des Geräts angeschlossen ist. Wir können deshalb das Display bei der Arbeit noch nicht mal ablegen.
- Stattdessen müssen wir das Gewicht des Displays beim Rausdrehen der Schrauben, welche die Halterung der Displaykabel festhalten, abstützen.
  - Ist das ein Riesen - iPad? Oder ein Riesen - *iPhone*?

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 7

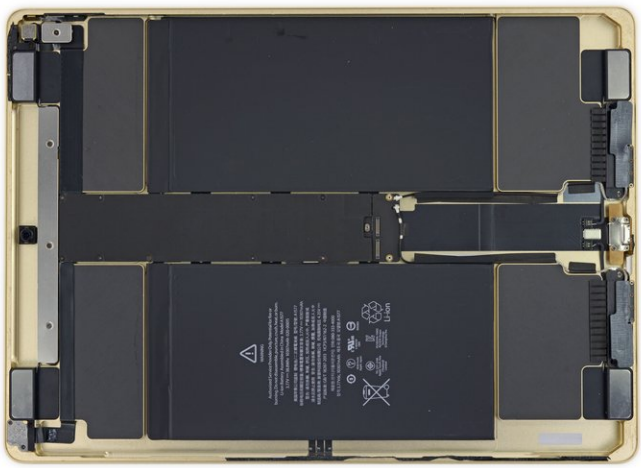


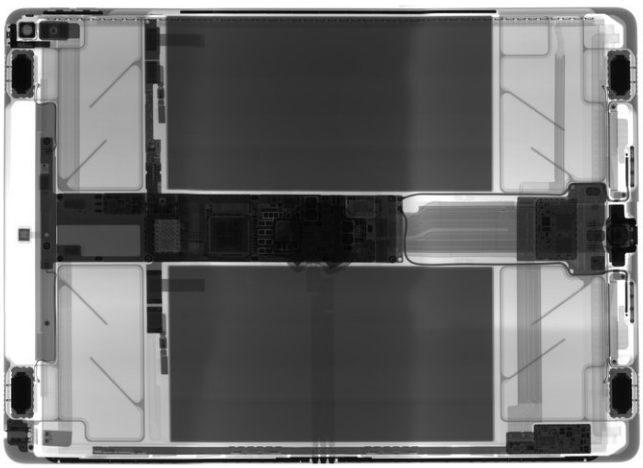


- Auf der Rückseite des Displays finden wir einiges saftiges Silizium!
  - 2 × Broadcom BCM15900B0
  - NXP Semiconductors 8416A1 Touch ID Sensor
  - Parade Technologies DP695 Timing Controller
    - Apple sagt, dass dies ein Nachfolger des DP665 LCD Timing Controllers aus dem iMac Retina 5K sei, so abgeändert, dass er den variablen Bildschirmrefresh unterstützen kann.
  - Texas Instruments TPS65144 (Vermutlich eine Iteration des TPS65143A LCD Verstärkers aus dem Air 2)

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 8





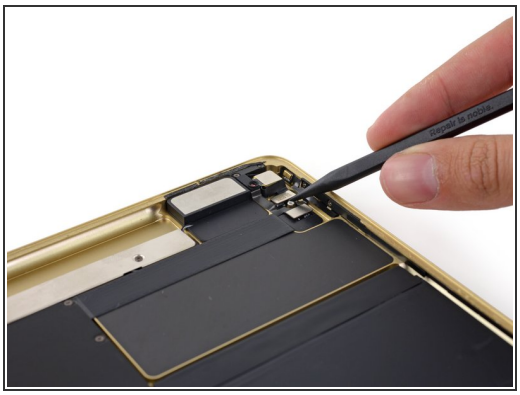
- Und nun zurück zum Hauptgerät!
- Die Verlegung des Logic Boards ist nicht der einzige leicht ersichtliche Unterschied zwischen dem iPad Pro und vorhergehenden iPads. Der Innenraum des iPad Air 2 war beherrscht von dem verhältnismäßig massiven Akku, während beim iPad Pro ziemlich viel Raum den Lautsprechergehäusen überlassen wird.

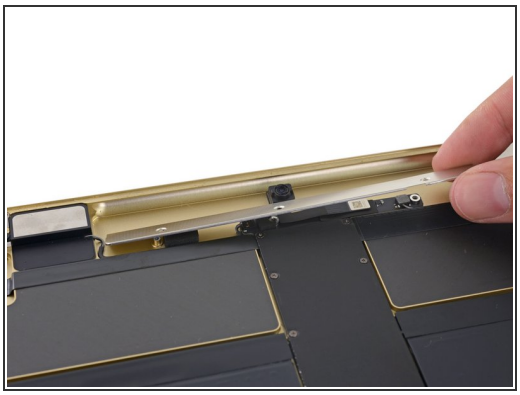
ⓘ Es sieht so aus, als ob das selbstausgleichende Audiosystem mit seinen vier Lautsprechern auf Kosten der Akkukapazität ginge. Unsere Messungen ergeben, dass die Lautsprechergehäuse halb so viel Platz wie der Akku einnehmen.

- Das ist Platz, der dafür hätte genutzt werden können, die Akkukapzität um 50% zu erhöhen. Wir sind sicher, dass Apple sorgfältig abgewogen hat zwischen Akkukapazität, Gewicht und Tonqualität.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 9





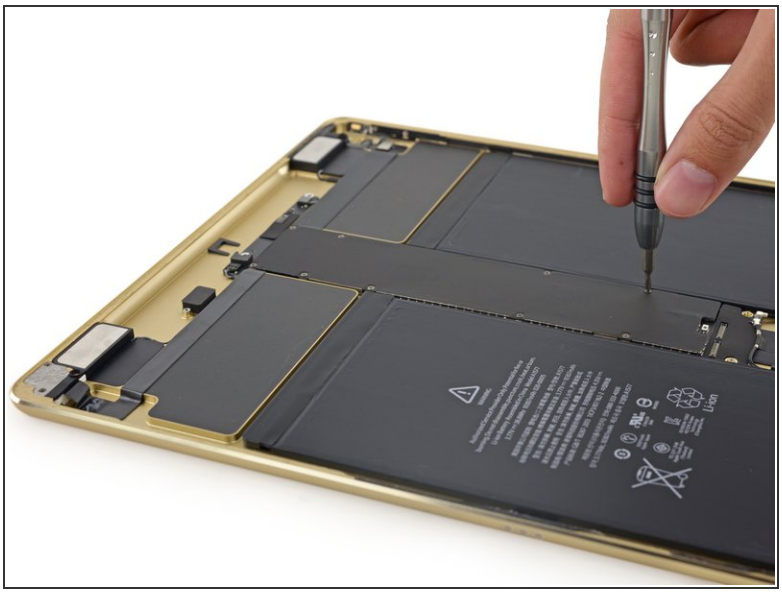
- Wir legen als nächstes Hand an die FaceTime HD (links) und iSight Kameras an, die hinter einer Halterung festgehalten werden, nicht wie die, welche wir bei Microsofts neuem Laplet ausgegraben haben.

- Eigentlich wurden ja alles in diesem Tablet als größer und besser als bei den Vorgängern angekündigt, aber diese Kameras scheinen die gleichen wie im iPad Air 2 zu sein.

  Für diejenigen unter euch, die Wert auf Zahlen legen: die Rückkamera macht Bilder mit 8 MP und Videos mit 1080p bei 30 fps, während die Frontkamera (Selfiekamera) identische 1,2 MP Bilder und 720p Videos schießt.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 10



- Das begegnet uns zum ersten Mal bei einem iPad: Um das Logic Board ausbauen zu können, müssen wir erst seine EMI Abschirmung entfernen.

  Diese Abschirmung schützt das Logic Board nicht nur vor Interferenzen, sondern versteckt auch Kabelverbinder und befestigt das Logic Board am rückwärtigen Gehäuse.

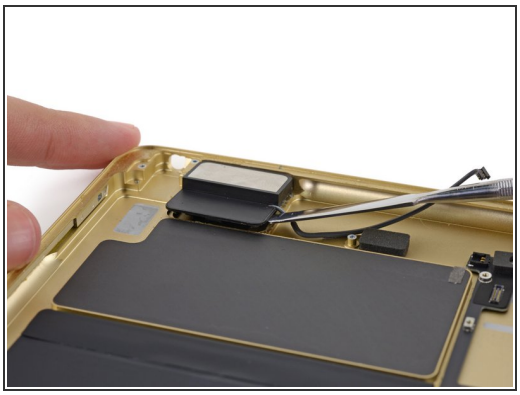
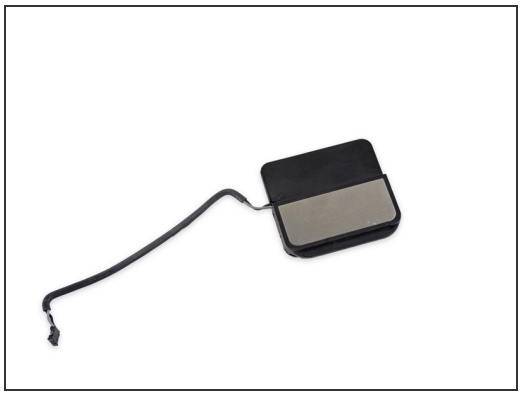
© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 11

- Wir graben tiefer in diesem iPad Pro und finden als nächstes ~~Balrog~~ Bauteil die Kopfhörerbuchse.
- Genau wie bei der 3,5 mm Buchse im iPad Air 2 beherbergt das Flachbandkabel zur Kopfhörerbuchse eine der beiden frontalen Helligkeitssensoren des iPad Pro.

© iFixit — CC BY-NC-SA

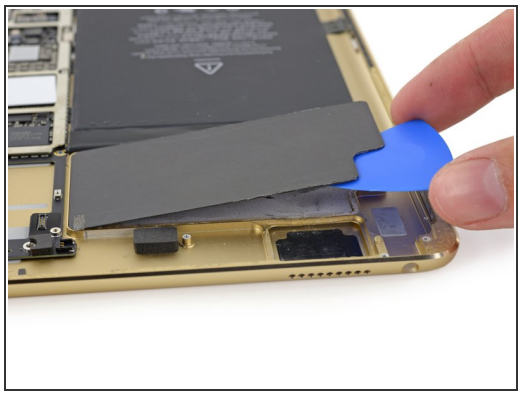
Schritt 12

- Endlich gelangen wir an eine der hochgepriesenen selbstausgleichenden Lautsprechertreiber.
  - Jawohl, Lautsprecher*treiber*. Der ganze Lautsprecher besteht aus einem Treiber und einer aufgesetzten Resonanzkammer. Mehr darüber später...
- Obwohl diese Lautsprecher alle gleich aufgebaut sind, ändert sich ihre Funktion abhängig von der Orientierung des Tablets. Egal, ob das Tablet breit oder hochkant liegt, schickt das Tablet höhere Frequenzen zu den obenliegenden Lautsprechern, so dass der Klang immer ausgewogen bleibt.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 13



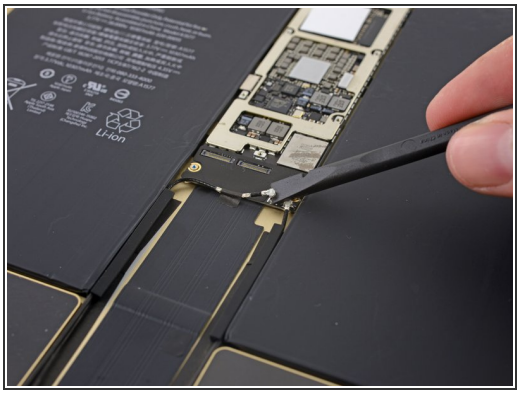
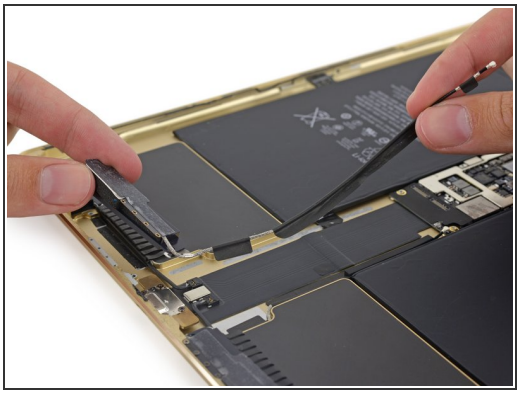
- Die Lautsprecher sind nett, aber was sie *wirklich* zum Klingen bringt, sind die dahinterliegenden, schicken, direkt ins Unibody Gehäuse eingelassenen Resonanzkammern.

  Apple behauptet, dass dieses neue Design dreimal mehr Leistung als bei vorherigen Modellen bringt.

- Nachdem wir die Kappen aus Carbonfaser abgenommen haben, finden wir, dass die Kammern mit Schaumstoff gefüllt sind. Apples eigene Darstellungen zeigen dies nicht, aber wir wetten, dass dadurch das effektive Volumen der Kammer vergrößert werden soll.
  - Das, oder die Füllung zeigt, dass Apple etwas früh im Jahr an die Martinsgans gedacht hat.

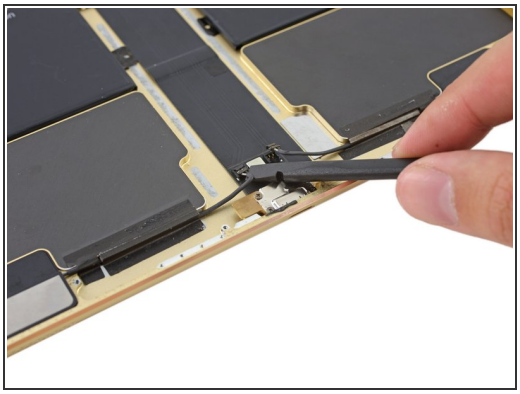
© iFixit — CC BY-NC-SA

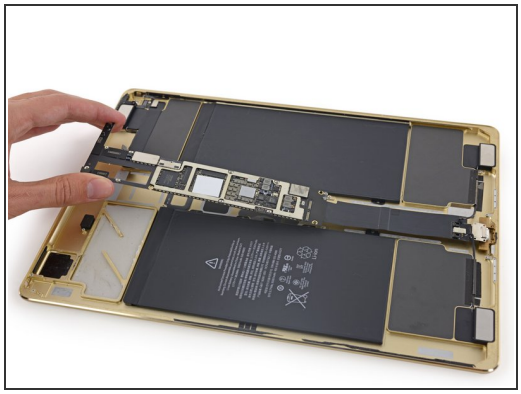
Schritt 14

- Auf unserem Weg zum Logic Board halten wir kurz an, um mal an den ~~Blumen~~ Antennen zu schnuppern.
- Genau wie beim iPad Air 2 benutzen die beiden Antennen des Pro MIMO Technologie, um 802.11ac Wi-Fi Geschwindigkeit mit bis zu 866 Mbps, und LTE mit bis zu 150 Mbps zur Verfügung zu stellen.

Schritt 15

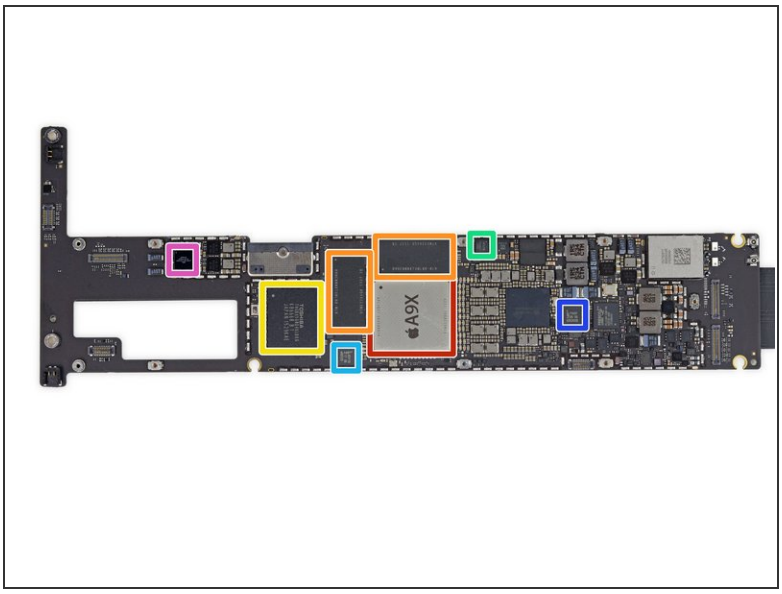


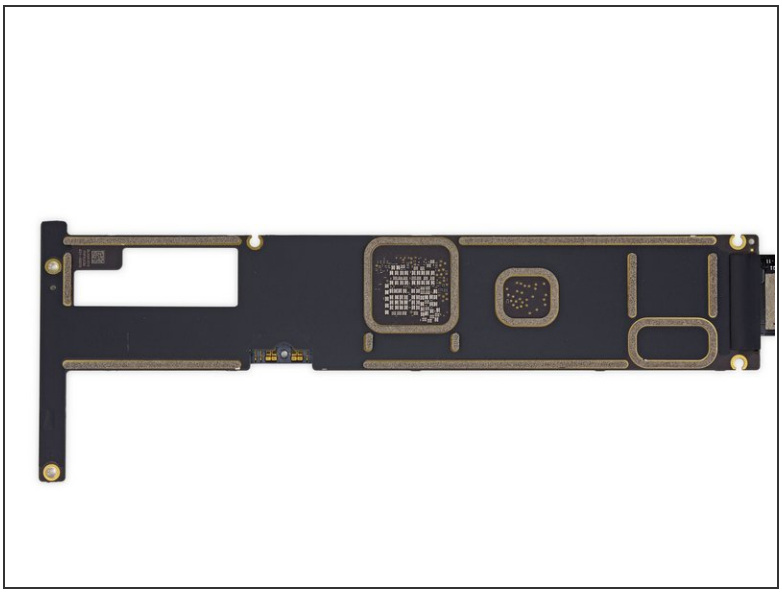


- Zwischen uns und dem Logic Board stehen jetzt nur noch wenige Dinge.
- Geschickt wirbeln wir ein wenig mit dem Spudger und lösen die restlichen Lautsprecherstecker und ein Flexkabel. Dieses verläuft anscheinend unter der linken Akkuzelle und endet an den Kontakten des Smart Connector.
- Zu guter Letzt können wir endlich das Logic Board herausziehen - mit seinem (leider) aufgelöteten Lightning Anschluss.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 16

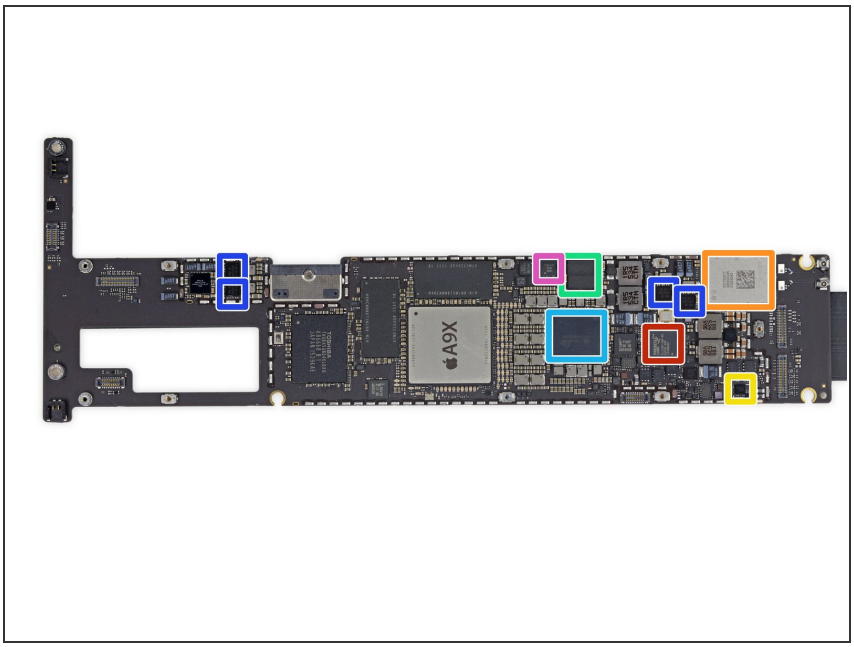




- Endlich haben wir das Gehirn hinter dem Ganzen gefunden, das Logic Board!
  - Apple APL1021 A9X 64-bit Prozessor
  - SK Hynix H9HCNNNBTUMLNR-NLH 16 Gb (2 GB) LPDDR4 RAM (2 GB × 2 = 4 GB insgesamt)
  - Toshiba THGBX5G8D4KLDXG 32 GB NAND Flashspeicher
  - InvenSense MP67B Kombination aus 6-Achsen Gyroskop und Beschleunigungssensor
  - NXP 65V10 NFC Controller (den gibt es auch im iPhone 6/6 Plus, im Nexus 5X und 6P bezeichnet mit NXP 54802)
  - NXP Semiconductors LPC11U37 ARM Cortex-M0 Mikrocontroller
  - Apple (Cirrus Logic) 338S1213 Audio Codec

© iFixit — CC BY-NC-SA

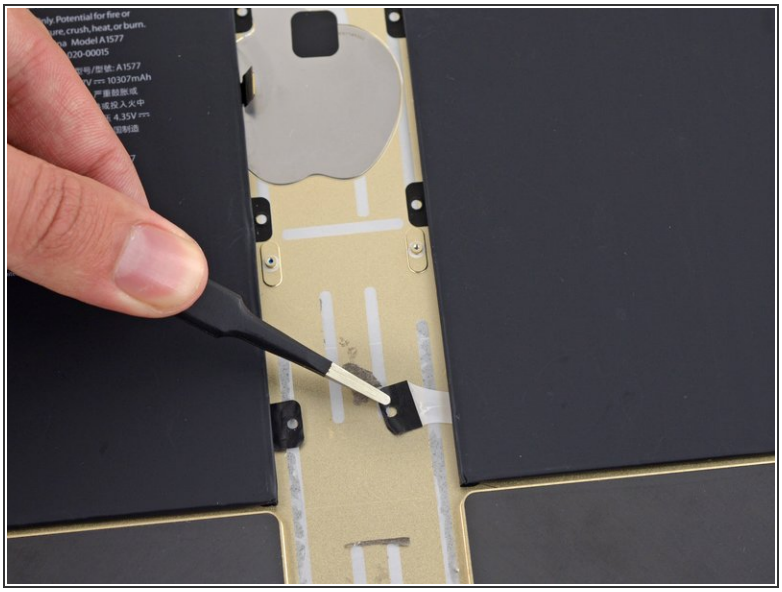
Schritt 17

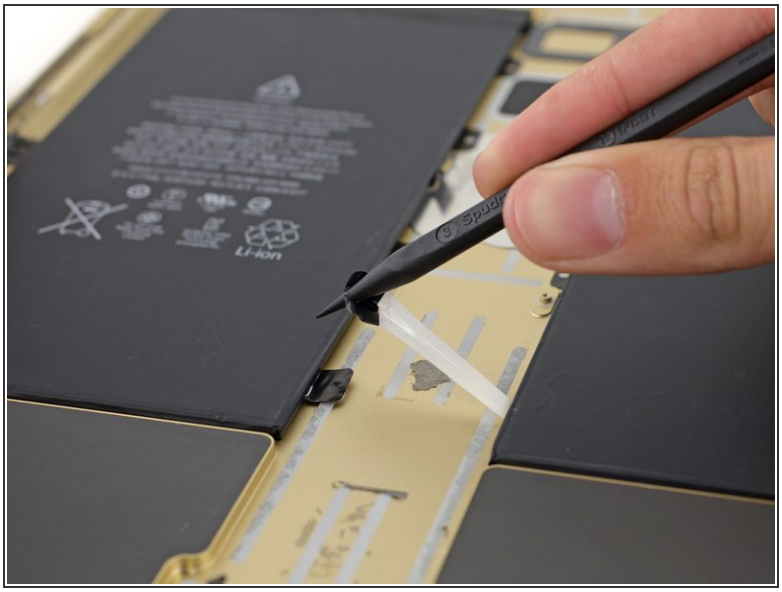


- Es sind noch mehr Chips auf dem Logic Board:
  - Fresco Logic FL1100SX 2-port USB 3.0 Host Controller
  - Universal Scientific Industrial 339S00045 Wi-Fi Modul
  - NXP 1610A3 (den gibt es auch im iPhone 6s/6s Plus, wahrscheinlich ein Nachfolger des 1610A1 aus dem iPad Mini 4)
  - Dialog Semiconductor 343S00025-A1
  - Dialog Semiconductor 343S00052-A1
  - Maxim Integrated MAX98721CEWV (wahrscheinlich ein Nachfolger des MAX98721BEWV aus dem iPad Air 2)
  - Fairchild Semiconductor FDMC 6683 Chip für das Energiemanagement

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 18

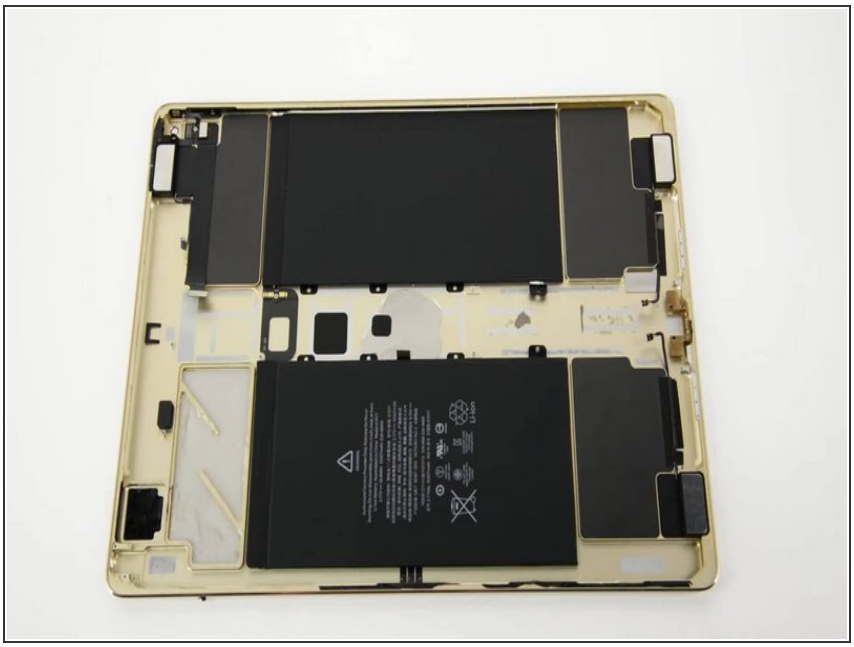




- Meine Güte! Können wir unseren Augen trauen?
- Wir waren dieses Jahr richtig brav und haben dafür ein Geschenk erhalten: Zuglaschen an den Klebestreifen unter den *iPad Akkus*.
  - Wir haben ja nur nach diesen Zuglaschen gefragt, seitdem wir sie zum ersten Mal im iPhone 5s gesehen haben...
- Diese neuen Zuglaschen sind noch cooler als die bei den iPhones. Man braucht sich nicht zu sorgen, dass man sie mit der Pinzette oder dicken Fingern nicht gut fassen kann - sie haben ein praktisches Loch für die Spudgerspitze!

© iFixit — CC BY-NC-SA

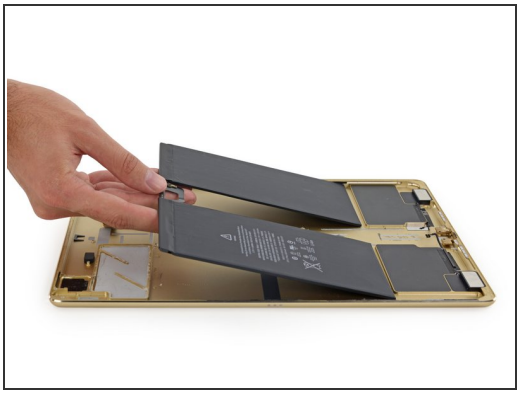
Schritt 19



- Wir hatten so viel Spaß daran, die Laschen herauszuziehen, dass wir ein Video davon gemacht haben.

Und wir hatten nicht wie bei den iPhones nur zwei oder drei Laschen herausziehen, nein, das iPad Pro hat *acht*.

Schritt 20



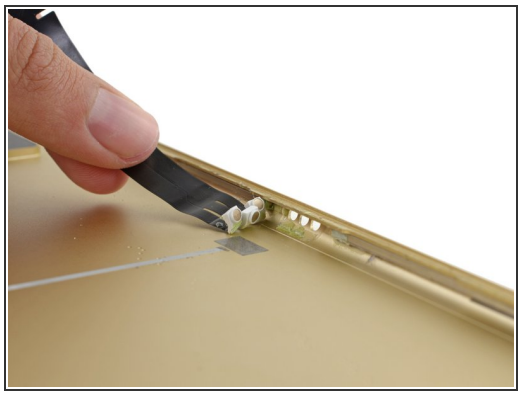
- Der Akku lässt sich dank dieser Laschen leicht entfernen.
- Der 3,77 V Akku des iPad Pro legt eindrucksvolle 10307 mAh in die Waagschale.

Diese eindrucksvolle 38,8 Wh Energiequelle bietet eine Vergrößerung um 40 % gegenüber dem 27,62 Wh Akku im iPad Air 2, übertrifft aber nur knapp den 38,2 Wh Akku aus dem Surface Pro 4.

- Zusätzlich zu einigen merkwürdigen Markierungen sind an der Unterseite des Akkus immer noch die Streifen für die Verankerung (?) der Klebezuglaschen angebracht.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 21

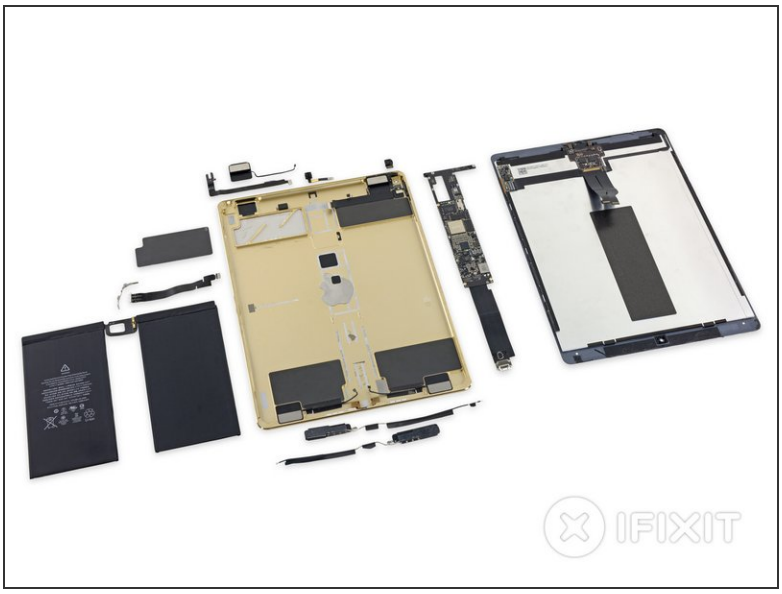


- Das letzte Bauteil, welches wir auf dem Weg zum Teardown Ruhm ausbauen wollen, ist das Kabel zum Smart Connector.
  - "Wollen" ist genau das richtige Wort...
- Es gibt keine sichtbaren Schrauben, und nach einigen Jedi Gedankentricks, z.B. Ellenbogenschmalz (und nachdem wir die Kabelhalterung völlig demoliert haben) gibt der Anschluss immer noch nicht auf.
- Erst nachdem wir buchstäblich die Kontakte mit einem Hammer durchgeschlagen haben, schaffen wir es, das Kabel freizulegen.

Schau dir mal diesen knusprigen Kleber an! Krass!

© iFixit — CC BY-NC-SA

Schritt 22



- iPad Pro Bewertung der Reparierbarkeit **3 von 10** (10 ist am leichtesten zu reparieren)
  - Der Akku ist nicht mit dem Logic Board verlötet und kann mit Hilfe von Zuglaschen abgelöst werden. Das erleichtert den Austausch erheblich.
  - Der Smart Connector Anschluss ist wirklich unmöglich auszutauschen — er enthält aber keine beweglichen Teile und geht kaum kaputt.
  - Das LCD und das Frontglas sind fest miteinander verklebt. Das vereinfacht die Öffnungsprozedur ein wenig.
  - Das verklebte Frontpanel vergrößert die Kosten der Bildschirmreparatur und erhöht das Risiko eines Schadens beim Öffnen.
  - Alles wird von Klebstoffbatzen zusammengehalten, dadurch werden alle Reparaturen erschwert.

© iFixit — CC BY-NC-SA