



Geschrieben von: Scott Havard



EINLEITUNG

Der heutige Tag bringt für uns zum ersten Mal einen Teardown eines Smartphones, das komplett von Google entwickelt worden ist: das Pixel "XL". Was erwartet uns wohl? Auf den ersten Blick erinnert es mehr als nur ein wenig an ein [iPhone](#) - aber uns interessiert vor allem das, was drinnen ist. Schnapp dir ein Nougat, es ist Zeit für einen Teardown.

Folge uns weiter auf [Facebook](#), [Instagram](#) oder [Twitter](#) und du bist in der Reparaturwelt immer auf dem Laufenden.

[video: <https://www.youtube.com/watch?v=8aHkZu339mU>]



WERKZEUGE:

- [T5 Torx Screwdriver](#) (1)
 - [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
 - [Spudger](#) (1)
 - [Kleiner Saugnapf](#) (1)
 - [iOpener](#) (1)
 - [Pinzette](#) (1)
-

Schritt 1 — Google Pixel XL Teardown



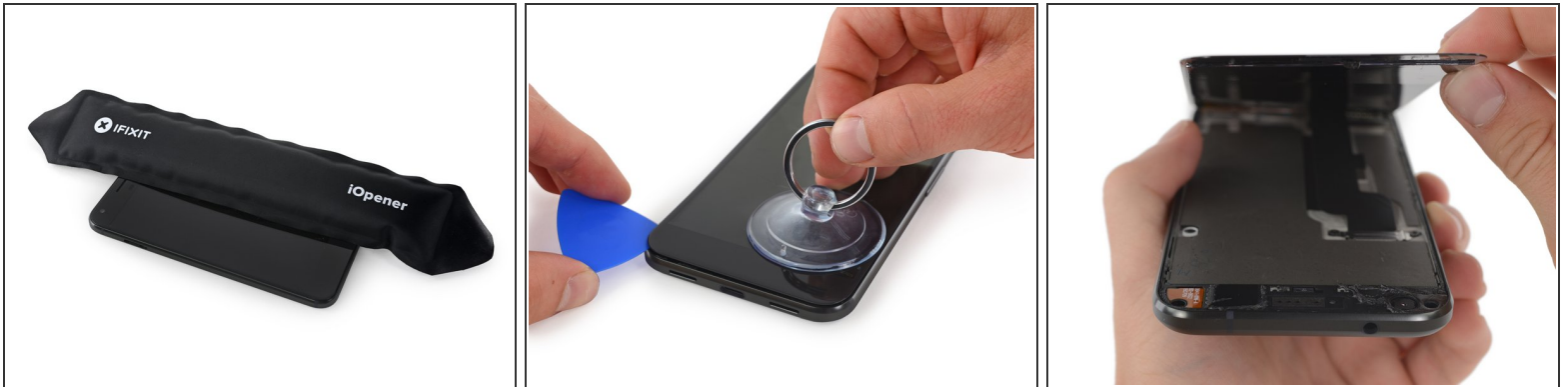
- Erste Berichte über die Pixel Smartphones fallen positiv aus —und wenn wir auf die Daten schauen, überrascht uns das nicht:
 - 5,5" AMOLED Display mit einer QHD 1440 x 2560 Auflösung (534 ppi) und 2.5D Gorilla Glass 4
 - Quad-Core, 64-bit Qualcomm Snapdragon 821 Prozessor (2,15 GHz + 1,6 GHz) mit 4GB LPDDR4 RAM
 - 12,3-Megapixel, f/2.0 Hauptkamera mit Phasenerkennungs-Autofocus und Laser gesteuertem Autofocus; 8 MP Selfie-Kamera
 - 32 GB oder 128 GB interner Speicher
 - Pixel Imprint Fingerabdrucksensor auf der Rückseite
 - USB -C Anschluss und 3.5 mm Kopfhörerbuchse
 - Android 7.1 Nougat

Schritt 2



- Obwohl es behauptet von innen und außen ganz Google zu sein, gibt es doch einiges was wohl gewisses *fruchtiges* Vorbild hatte.
 - Lassen wir mal das ähnliche Design außer Betracht, dann gibt es doch ein paar Unterschiede zum meistens rosigen Konkurrenten:
 - Es gibt keinen Home Button — Google entschied sich für [on-screen Buttons](#), dadurch hat es eine klare Vorderseite ohne physische Tasten.
 - Einen Fingerabdrucksensor auf der Rückseite und eine einzige Rückkamera (ohne hässliche Erhebung)
 - Zwei schlitzförmige Lautsprecheröffnungen — keine löchrigen Gitter — und einen USB-C Anschluss, keinen proprietären Lightning Port.
- ☑ Jawoll! Auch die [3.5 mm Kopfhörerbuchse am rechten oberen Rand](#) ist vorhanden.

Schritt 3



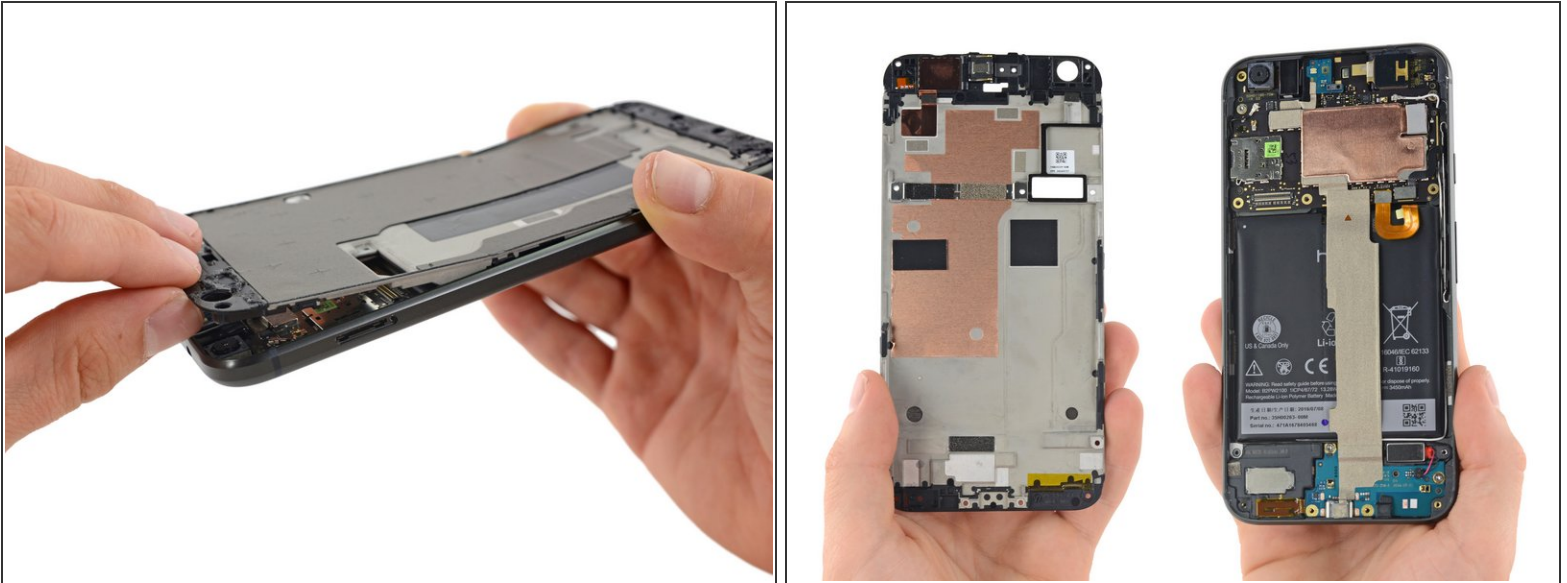
- Wir sind mit iPhone-ähnlichen Geräten ja gut vertraut, und so ist es schon fast überheblich, als wir eine Anleihe bei unseren [iPhone 7 Plus Anleitungen](#) machten, den iOpener erwärmen und unser glücksbringendes Plektrum herausholen.
- Eine Minute haben wir erwärmt und eine Minute gehebelt, dann konnten wir das Smartphone oben öffnen und hofften dabei, dass die inneren Bestandteile sichtbar werden.
- Aber leider hat uns eine verschraubte Halterung am Displaykabel ausgebremst. Jetzt mussten wir unseren Schraubendreher vom Staub befreien und ein wenig tiefer einsteigen.

Schritt 4



- Unser Weg zum Sieg ist vorgezeichnet: die Halterung ausbauen, das Display herausholen, Sieg. Die Werkzeuge aus unserem [64 Bit Driver Kit](#) machen kurzen Prozess mit den Torx T5 Schrauben.
- ☞ Wir machen gerne mal was kaputt, damit ihr das nicht machen müsst. Genau das ist heute passiert. Bei Teardowns haben wir die Gelegenheit zu sehen, wie neue Geräte aufgebaut sind — so können wir Anleitungen mit Schritten entwickeln, die jeder nachmachen kann, ohne etwas zu zerstören.
- In diesem Fall war das OLED Panel für unseren Geschmack etwas zu leicht vom Touchscreen abzutrennen. Die Bauteile sind superdünn und durch keinen Rahmen oder Blende dahinter verstärkt. Der Ausbau wird dadurch sehr holprig - wir arbeiten an einer Methode, mit der es beim nächsten Mal besser gelingt.
- ⓘ Das Display ist von Samsung gefertigt und trägt die Teilenummer AMS546KD09.
 - Und huckepack auf der Rückseite des Displays: ein Synaptics ClearPad [S3708](#) Touch Kontroller.

Schritt 5



- Dieser dünne und stabile Mittelrahmen ist vermutlich aus [Magnesium](#), und ist (richtig fest) auf das Gehäuse des Smartphones geklemmt.
 - ⓘ Wenn wir "stabil" sagen, dachten wir, dass es nicht "biegsam" ist. Wir dachten falsch. Uuups. Es wird sich schon wieder zurückbiegen.
- Auf der linken Seite ist am Mittelrahmen ein mysteriöser Flachbandstecker und ein Ohrhörer-Lautsprecher befestigt.
- Und an der rechten Seite das restliche Smartphone, komplett mit der Hauptplatine in mattschwarz.
 - ⓘ Die Tochterplatine ist ganz herkömmlich blau-grün, hier gibt es keine familiären Ähnlichkeiten.

Schritt 6



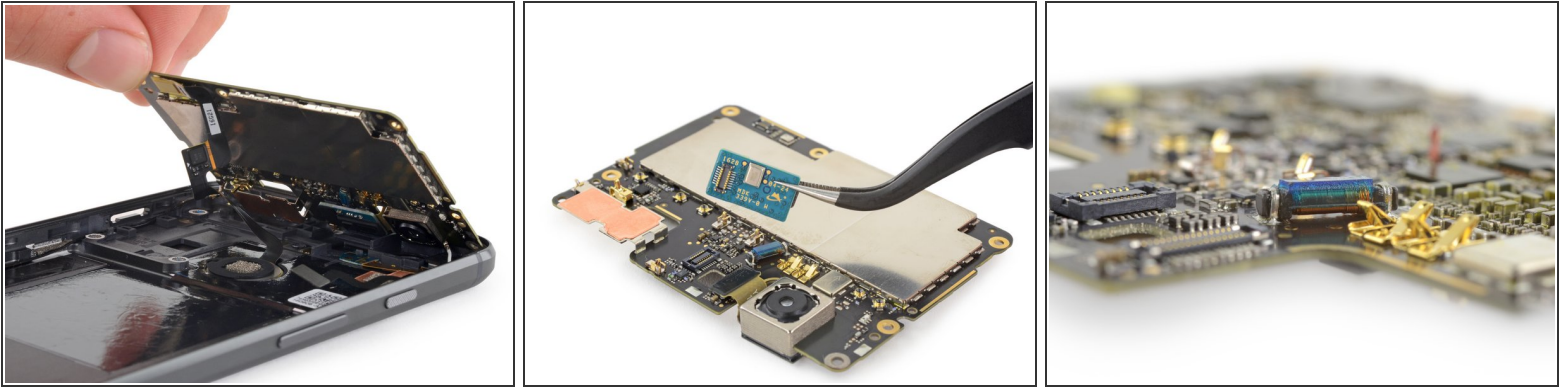
- Google geht mit ["Ziehe zum Entfernen" Laschen am Akku](#) anders um: ein perforierter Teil der Hülle wird zur eindrucksvollen Zuglasche, wenn er abgezogen wird.
- Der von HTC hergestellte Akku ist mit zwei recht starken Klebestreifen befestigt, die Zuglasche erledigt ihre Arbeit aber ohne Erwärmen. (Und dient vielleicht auch als Nachweis für Reparaturversuche?)
- Dieser 13,28 Wh Akku schlägt die 11,1 Wh des [iPhone 7 Plus](#), nicht aber das [Galaxy S7 Edge](#) mit seinem 13,86 Wh Antrieb.
- ⓘ Erwähnenswert: das [explodierende](#) Samsung Galaxy [Note7](#) hatte einen 13,48 Wh Akku an Bord, bevor es vorzeitig abtrat.

Schritt 7



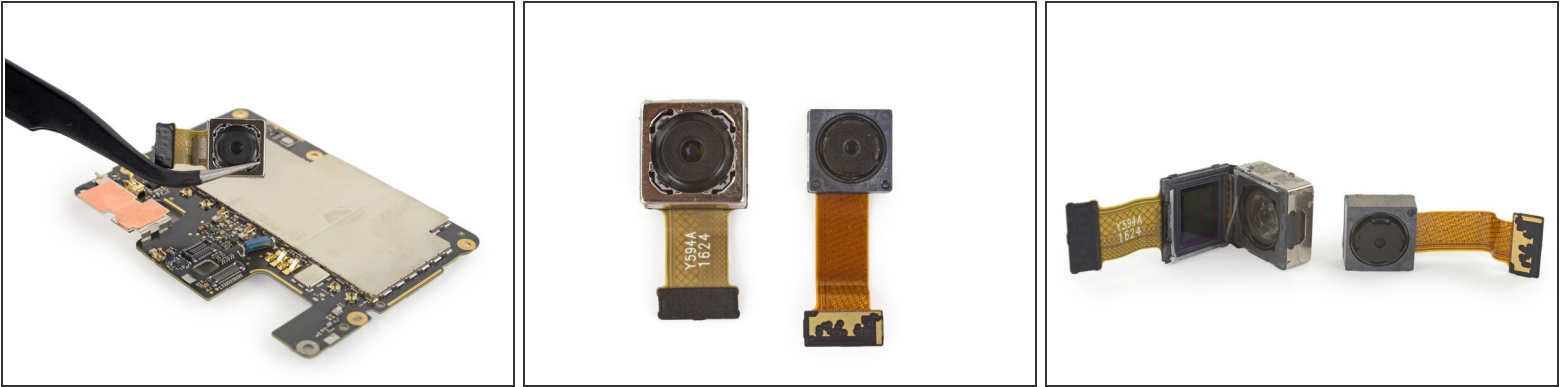
- Wir picken uns ein paar Pixel-Stückchen heraus.
 - ❗ Wir lieben Modularität! Alle diesen kleinen Einzelteile können unabhängig voneinander ausgetauscht werden und werden billige Ersatzteile sein.
- Als erstes kommt ein [eigenartiges Teil](#) heraus: eine Kombination aus Laser-Autofokus und Microfon-Platine.
- Als nächstes kommt die 3,5 mm Kopfhörerbuchse heraus. (Da schaut ihr, Lightning-Kopfhörer.)
- Und zum Schluss die 8-Megapixel Front- (Selfie) Kamera.

Schritt 8



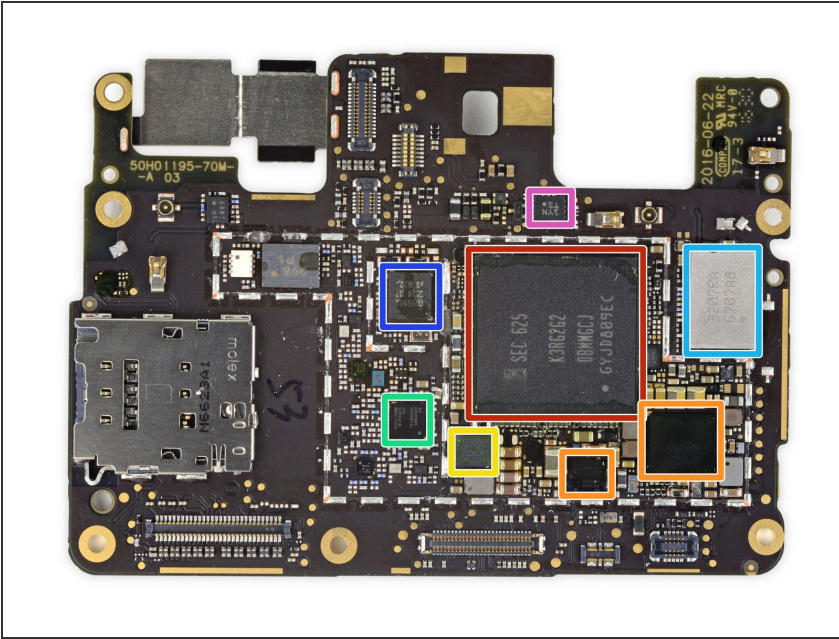
- Wir würden ja gerne die Hauptplatine nur ansehen, eine kleine Falle für Doofe ([ganz wie bei Apple](#)) in Form des Fingerabdrucksensorkabels störte uns dabei! Sie war aber leicht zu entschärfen.
- Als nächstes ist eine kleine Platine dran, die das Mikrofon und den Entfernungsmesser, der den Laser-Autofokus des Pixel XL aktiviert, enthält.
 - ❗ Diese kleineren Teile sind in anderen Smartphones nicht immer modular, oft sind sie auf der Hauptplatine zusammen gruppiert. Mehr Modularität bedeutet billigere und einfachere Reparaturen - wenn ein Teil ausfällt, musst du nicht die ganze Hauptplatine ersetzen oder dich in ein Abenteuer mit komplizierteren Mikrolötarbeiten stürzen.
- 🔧 **Teardown Update:** Dieses "mysteriöse" blaue Bauteil, was neben der Hauptkamera herausragt, ist vermutlich ein passiver Übertrager, wie die beiden Lötäugen und die Kupferspule vermuten lassen.

Schritt 9



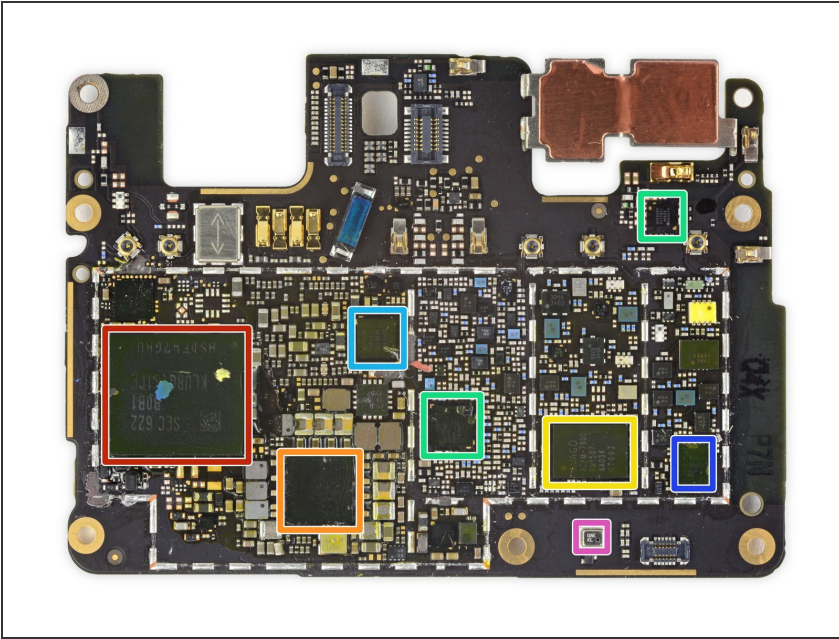
- Endlich können wir die hochgelobte Rückkamera entfernen! 12,3 Megapixel sind kein Klacks — es fehlt aber der tolle Mechanismus zur optischen Bildstabilisation, der in den aktuellen iPhones zu finden ist.
 - Hier liegen sie zum Größenvergleich nebeneinander: Rück- und Frontkamera Seite an Seite
 - Und ein schneller Blick auf den Sensor und die Optik der Hauptkamera!
- ☑ Ein zusätzliches Bonus: [ein Röntgenbild der Hauptkamera](#) (Danke, liebe Freunde von [Creative Electron](#))!

Schritt 10



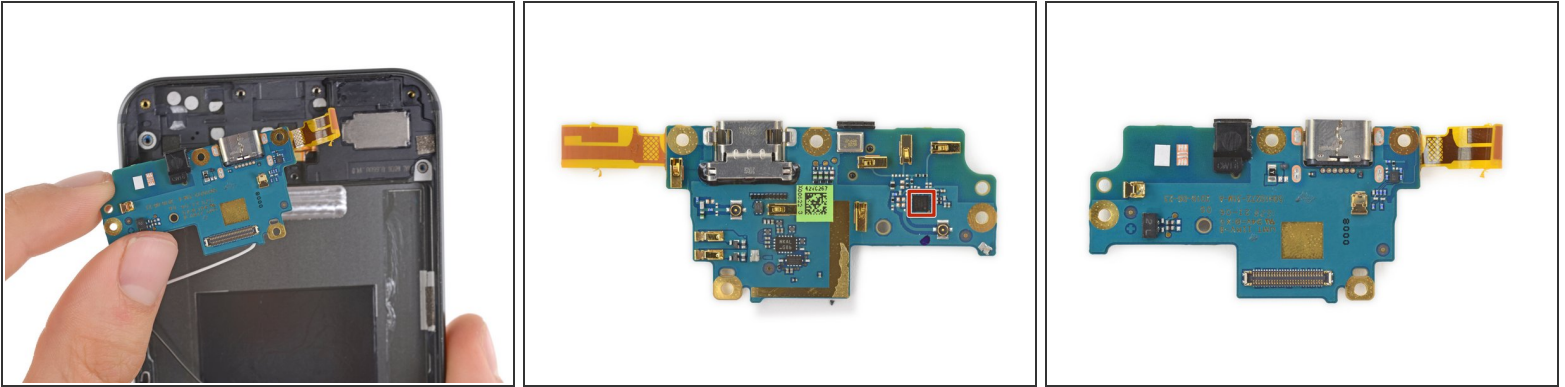
- Chips auf der Vorderseite der Hauptplatine:
 - Samsung [K3RG2G20BM-MGCJ](#) 4 GB LPDDR4 mobiles DRAM mit einem quad-core Qualcomm Snapdragon 821 Prozessor darunter (Zwei Cores getaktet mit 2,15 GHz und zwei mit 1,6 Ghz)
 - Qualcomm PMI8996 IC zur Leistungsregelung und Qualcomm [SMB1350](#) Quick Charge 3.0 IC zum Regeln des Schnellladens
 - NXP [TFA9891](#) smart Audioverstärker.
 - Qualcomm [WTR4905](#) LTE RF Transceiver
 - 3207RA G707A (sieht nach Wi-Fi aus)
 - NXP 55102 1807 S0622 (vermutlich ein NFC-Kontroller)
 - Bosch Sensortec [BMI160](#) low power IMU

Schritt 11



- Und auf der Rückseite:
 - Samsung [KLUBG4G1CE](#) 32 GB Universal Flash Storage (UFS) 2.0
 - Qualcomm PM8996
 - Avago [ACPM-7800](#) Leistungsverstärker
 - Qualcomm [WTR3925](#) LTE RF Transceiver und Qualcomm [RF360](#) Dynamic Antenna Matching Tuner (QFE2550)
 - Qualcomm WCD9335 Audio Codec
 - Skyworks [SKY77807](#) Quad-Band Power Amplifier Module (PAM)
 - Bosch Sensortec [BMP280](#)-Serie Luftdrucksensor

Schritt 12



- Die Tochterplatine kommt ziemlich leicht aus dem Gehäuse heraus, so dass wir an den USB-C Anschluss und das Mikrofon herankommen.
- Das ist ein ziemlich simples Einzelteil, was bedeutet, dass der USB-Anschluss leicht ausgetauscht werden kann. Bisher waren diese Anschlüsse eine häufige Fehlerquelle (obwohl USB-C sich vielleicht in dieser Hinsicht als robuster erweisen könnten.)
 - ☑ Unglücklicherweise hat USB-C ,ääähm, [andere Probleme](#).
- Auf der Tochterplatine haben wir ein Stück Silizium gefunden: einen Qualcomm [QFE2550](#) Tuner mit dynamischen Antennenabgleich.

Schritt 13



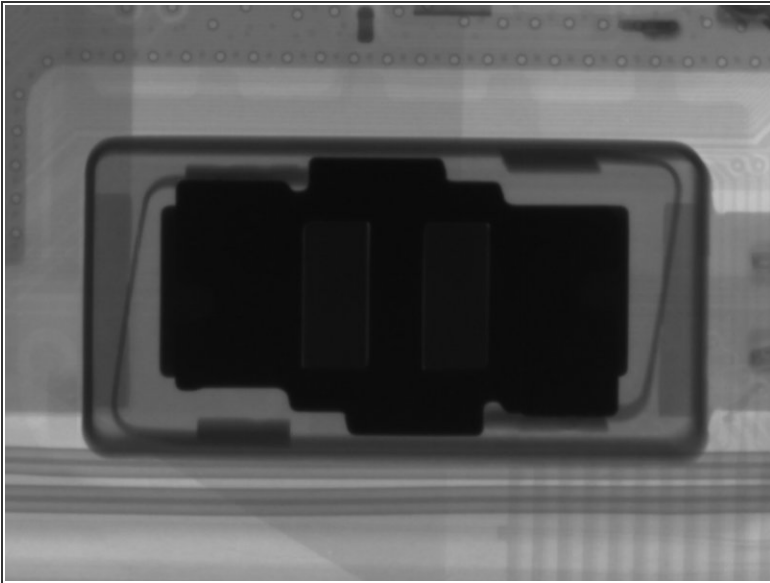
- Wir geben dem Pixel Imprint Fingerabdrucksensor einen Schubs und lassen ihn wie eine Dachhaube vom Rückgehäuse abspringen.
- Von Nahem sieht er [anders aus](#), aber [erinnert](#) doch an die aus früheren Google Smartphones.
- ❗ Nachdem praktisch alles aus dem Gehäuse ausgebaut ist, sehen wir keinerlei Hinweise auf den Hersteller HTC.
- Obwohl HTC eine bedeutende eigenständige Marke ist, sieht es doch so aus, als ob HTC diesmal keine Spuren hinterlassen hat, außer auf dem Akku. Als Googles [stiller Partner](#) wurde HTC auf den gleichen Status herabgestuft wie Foxconn.

Schritt 14



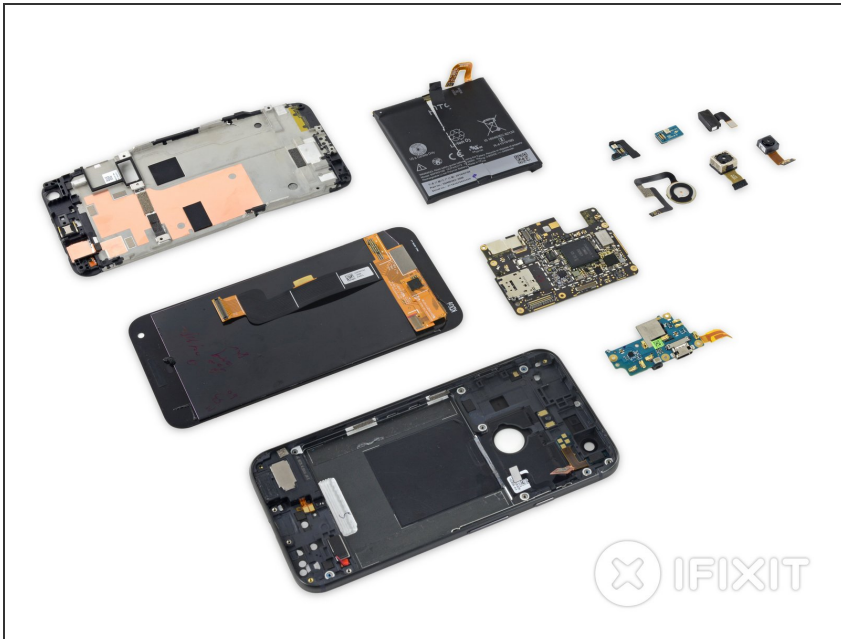
- Am Rahmen des Pixel XL ist weiterhin der linear oszillierende Vibrationsmotor befestigt - da soll er auch sein, weil wir ihn mit ein bisschen Röntgenzauber in Aktion sehen können.
- Unsere hochgeschätzten Mitverschwörer bei [Creative Electron](#) haben dieses süße Video gedreht, bei dem der Vibrationsmotor des Pixel mit der neuesten Taptic Engine des iPhone 7 Plus verglichen wird. Schau es dir an!

Schritt 15



- **Teardown Update:** Ihr habt gefragt und wir geben die Antwort — hier ist eine vergrößerte (und weniger verwackelte) Aufnahme dieses Vibrationsmotors.
- Die metallglänzende Hülle des Vibrationsmotors hat uns nicht so sehr beeindruckt, wir haben sie daher im Dienste der Wissenschaft mit einem Rotationswerkzeug bearbeitet.
- ⓘ Disclaimer: Wir hatten uns vorher mit Röntgenbildern bewaffnet, so dass wir über *genau* das stolpten, was wir erwartet hatten: ein klitzekleines Gewicht zwischen zwei winzig kleinen Federn.
- ✦ *Linearer Oszillator* ist der technische Fachbegriff für einen Schwingmagneten, der sich zwischen zwei federnden Metallstücken hin und her bewegt. Der Ausschlag und die Bewegung dieser Schwingung gibt eine fühlbare Rückmeldung und erzeugt ein virtuelles *Klick* ohne äußere bewegliche Teile.

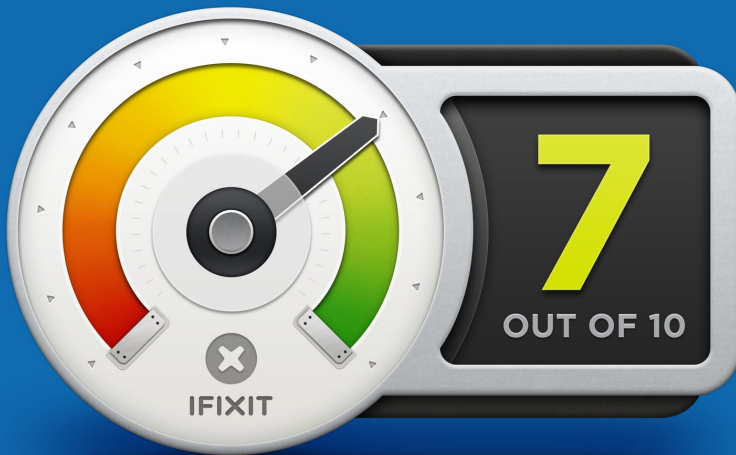
Schritt 16



- Nur für dich: ein pixelreiches Bild einiger prima Pixelteile.

Schritt 17 — Fazit

REPAIRABILITY SCORE:



- Das Pixel XL hat sich **7 von 10** auf unserer Reparierskala verdient (10 ist am einfachsten zu reparieren):
 - Viele Bauteile sind modular und können leicht ausgetauscht werden, wenn die Displayeinheit erst mal entfernt ist.
 - Der Akku hat eine Zuglasche zum Entnehmen und ist nicht zu stark verklebt, was den Ausbau vereinfacht.
 - Alle Schrauben sind Torx T5.
 - Zum Öffnen muss man an einer dünnen, wenig verstärkten Displayeinheit hebeln, wobei leicht Schäden entstehen können.
 - Zusätzlich zu den Schrauben ist der Mittelrahmen mit eng sitzenden Kerben befestigt, welche es mühsam machen, (und auch die nachfolgenden Reparaturen) ihn zu entfernen.