

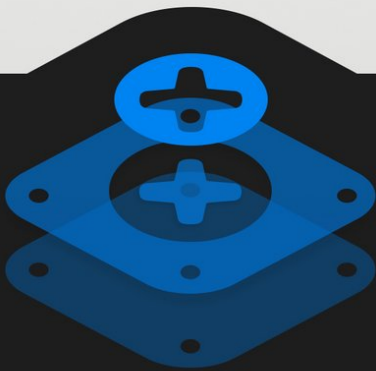


Apple Watch Teardown

Apple Watch 2015 Teardown am Freitag, 24. April 2015.

Geschrieben von: Brittany McCrigler

Apple Watch



TEARDOWN

EINLEITUNG

Die Zeit rast: Es ist schon wieder acht Monate her seit Apple seine (digitale) Glanzleistung verkündet hat, die Apple Watch. Begleite uns während wir die Zeit mit einer Demontage der Apple Watch anhalten – um rauszufinden, was sie antreibt.

Die guten Zeiten enden nie bei iFixit – und du kannst dabei sein, indem du uns bei [Instagram](#), [Twitter](#) und [Facebook](#) folgst!



WERKZEUGE:

- [iOpener](#) (1)
 - [iFixit Tech Knife](#) (1)
 - [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
 - [Pinzette](#) (1)
 - [iFixit Opening Tools](#) (1)
 - [Tri-point Y000 Screwdriver Bit](#) (1)
-

Schritt 1 — Apple Watch Teardown



- Sehr geehrte Damen und Herren, die Apple Watch ist angekommen. Aber bevor wir zum Wesentlichen kommen, hier ein kurzer Überblick über die technischen Details:
 - Druckempfindliches, flexibles, Touchscreen AMOLED Retina Display
 - ⓘ Das eine Modell misst 38 mm (vertikal) mit 272 x 340 Pixeln (290 ppi), das andere 42 mm (vertikal) mit 312 x 390 Pixeln (302 ppi)
 - Speziell designtes Apple S1 [SiP](#) (System in Package)
 - 8 GB eingebauter Speicher
 - NFC + Wi-Fi 802.11b/g/n + Bluetooth 4.0
 - Beschleunigungssensor + Gyroskop + Herzfrequenzmessgerät + Mikrofon + Lautsprecher
 - Watch OS

Schritt 2



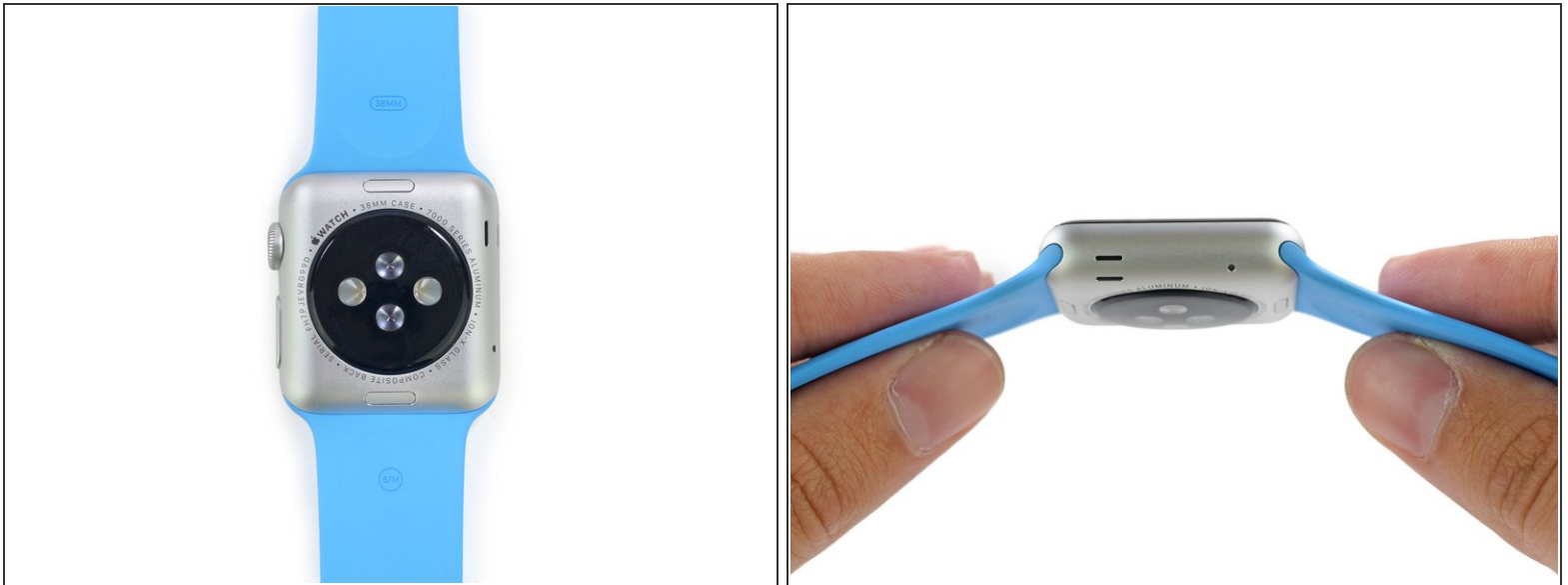
- So endet [das Warten](#). Die Apple Watch ist angekommen und natürlich packen wir sie sofort aus.
- Obwohl wir hofften ein goldenes Ticket in die Schokoladenfabrik zu erhalten, finden wir das zweitbeste Ding: die Apple Watch Sport, inklusive Sportarmband, Aufladekabel und Netzstecker.
- Ein großes Dankeschön an [MacFixit Australien](#), die uns für die Demontage ihre Räumlichkeiten in Melbourne überlassen. Sie verkaufen Mac und iPhone Teile/Zubehör und unsere iFixit Toolkits.

Schritt 3



- Wir waren bereit, die Apple Watch auseinanderzunehmen, bis wir von einer schicken Grafikanimation abgelenkt wurden. [Oooh](#), was für hübsche Farben.
- Nicht sicher wie das originelle Sportarmband befestigt wird? Hab keine Angst – Apple hat die Anleitung dazu auf die Rückseite des Armbands gedruckt.
- Es besteht kein Bedarf an lästigen Ladekabeln – die Apple Watch bietet MagSafe induktives Aufladen, bei dem die Uhr magnetisch mit der Aufladestation verbunden wird. Apple wirbt außerdem mit einem "...komplett versiegelten System, frei von offenen Kontakten."

Schritt 4



- Wir richten unsere Aufmerksamkeit auf die Rückseite des Gehäuses, wo wir eine zusammengesetzte Abdeckung finden, bei der polymerbeschichtete, optische Linsen eine Reihe LEDs und Fotodioden schützen.
- Der speziell designte Herzfrequenzsensor nutzt eine Kombination aus Sensoren für Infrarotstrahlung und sichtbares Licht, um deine Herzfrequenz zu messen.
- ☒ Anders als bei der Apple Watch Sport bestehen die Rückseiten der Apple Watch und der Apple Watch Edition aus einer [Zirconia-Keramik](#) Abdeckung mit Saphirlinsen.
- Gegenüber der digitalen Krone finden wir das Mikrofon und die Lautsprecher-Öffnungen.

Schritt 5



- Bevor [die Uhr auf das Hackbrett kommt](#), versuchen wir etwas weniger Zerstörerisches: das Armband entfernen.
- ⓘ Durch Drücken des Knopfes auf der Geräte-Rückseite wird ein federbelasteter Metallstift im Armband gelöst, wodurch dieser einfach aus der Halterung geschoben werden kann.
 - Wenn du dich auf das Tauschen der Armbänder freust, gibt es nicht viel zu beachten. Allerdings will Apple, dass du nur Armbänder [aus der selben Kollektion nutzt](#). Kein Gliederarmband für deine Watch Sport, sorry.
 - Das Sportarmband ist komplett aus Plastik – genauer [Elastomer](#) – ohne Metallstifte zur Fixierung.
 - Montiert in China!

Schritt 6



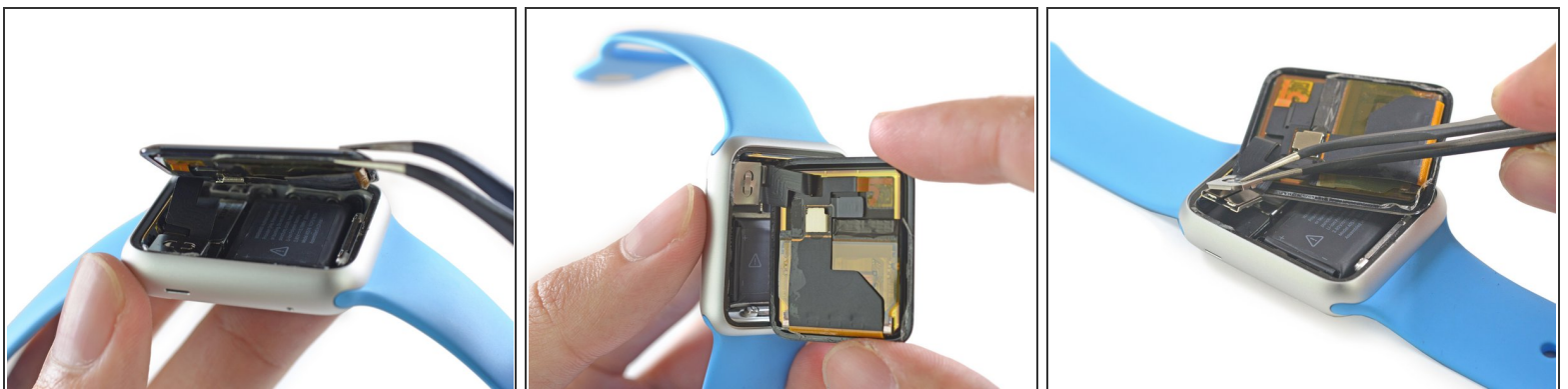
- Im Einschub des Sportarmbands finden wir eine geheimnisvolle Abdeckung – eine Art Tür.
- ⓘ Wofür ist diese Tür? Wohin führt sie? Wir werden es vielleicht nie erfahren... aber sie sieht aus wie die [berichtete Diagnose-Schnittstelle](#).
- Bei genauerem Hinschauen finden wir an der Seite der Apple Watch auch noch die Modellnummer: A1553.
- ⓘ Die Apple Watch gibt es in [zwei verschiedenen Modellnummern](#): A1553 für das 38 mm Gehäuse und A1554 für das 42 mm Gehäuse.

Schritt 7



- Um die Apple Watch besser halten zu können, befestigen wir das Sportarmband wieder an der Uhr.
- Unbeeindruckt vom Fehlen jeglicher äußeren Schrauben zaubern wir einen iOpener hervor und arbeiten uns ins Innere des Prachtstücks vor.
- Dazu verzichten wir auf unsere traditionellen Öffnungswerkzeuge und gehen mit aller Kraft, die das iFixit Messer aufbringen kann, an das Display.
- Mit den iFixit Opening Picks geben wir der Uhr den Rest und öffnen sie - ein Kinderspiel.

Schritt 8



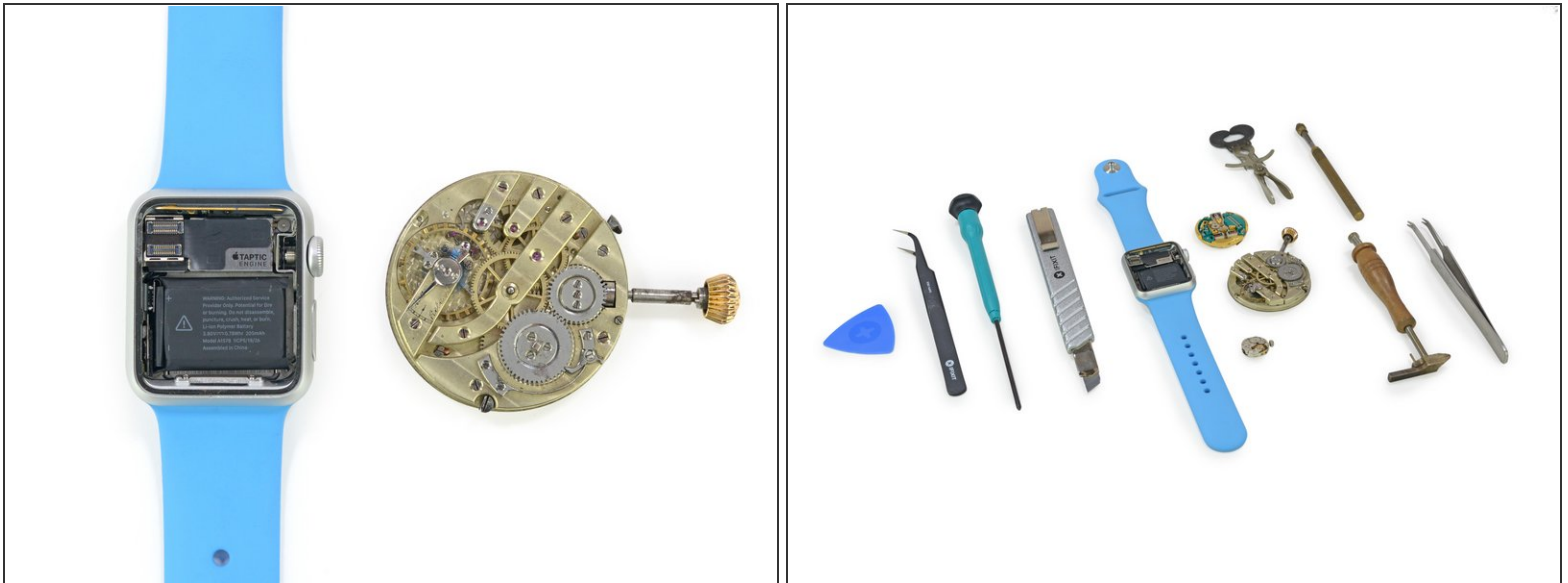
- In Erwartung eines Kabelwirrwarrs - vor allem vom Display und dem Touchscreen - heben wir das Display behutsam an.
- Die Abtrennung des Displays gestaltet sich recht schwierig, da die Kabel unter einer federnden Klammer eingeklemmt sind (nicht unähnlich der Touch ID Kabelabdeckung des iPhone 5s).

Schritt 9



- Nachdem das Display entfernt ist machen wir sofort zwei hoch angepriesene Apple Watch Besonderheiten ausfindig: die Taptic Engine und die digitale Krone.
- Es scheint, als ob sogar die einfache Watch Sport ein bisschen Glitzergold abbekommt - zumindest reicht es für eine vergoldete Antenne.

Schritt 10



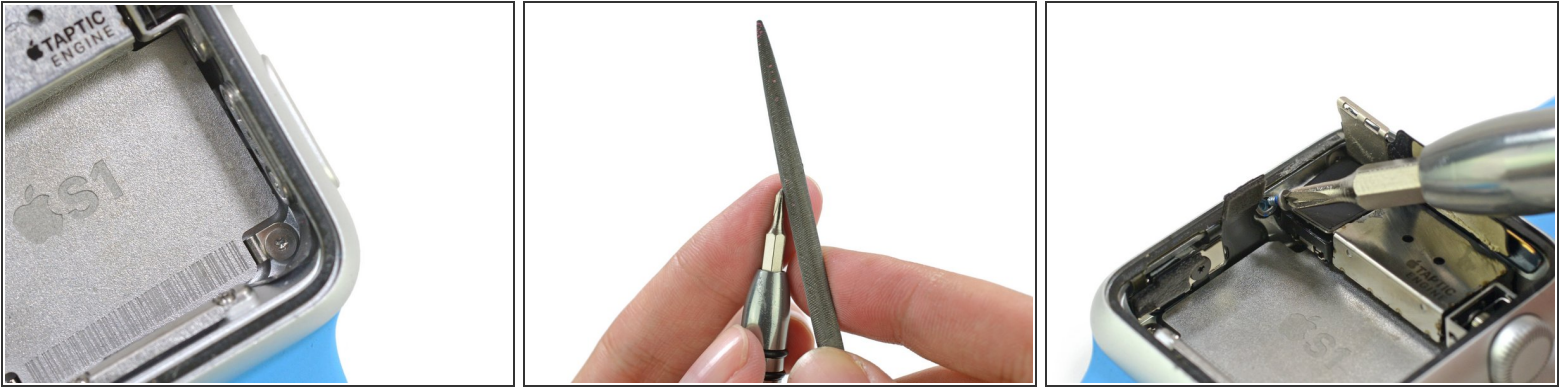
- Mit diesem frühen Foto vergleichen wir die Innereien der Apple Watch mit denen einer klassisch-mechanischen Uhr, die so alt wie die Zeit selbst ist.
- ❗ Auf der rechten Seite der Taschenuhr-Mechanismus von circa 1890. (Die Uhr ist zwar 125 Jahre alt, aber würde auf keine Ü40-Party kommen.) Auf der linken Seite die Smartwatch von 2015.
- Welche wird wohl die andere überleben?
- Auch wenn wir immer noch mit einer Uhr arbeiten, macht das zweite Foto deutlich, wie sehr sich die Werkzeuge für eine Routine-Reparatur verändert haben.
- Unsere Freunde auf der linken Seite kennst du bereits: Opening Picks, Pinzette, Schraubendreher und Messer.
- Auf der rechten Seite, mit den Mickey Mouse Ohren, befindet sich ein Anker-Werkzeug. Direkt rechts daneben liegt ein Mini-Handbohrer. Darunter haben wir ein Werkzeug für die Justierung des Hebelsteins...
- ...und rechts daneben *eine Pinzette*. Manche Dinge verändern sich eben nie (auch wenn unser lokaler Uhrmacher meint, dies wäre eigentlich nur "die Schraubenhalterung des faulen Mannes").

Schritt 11



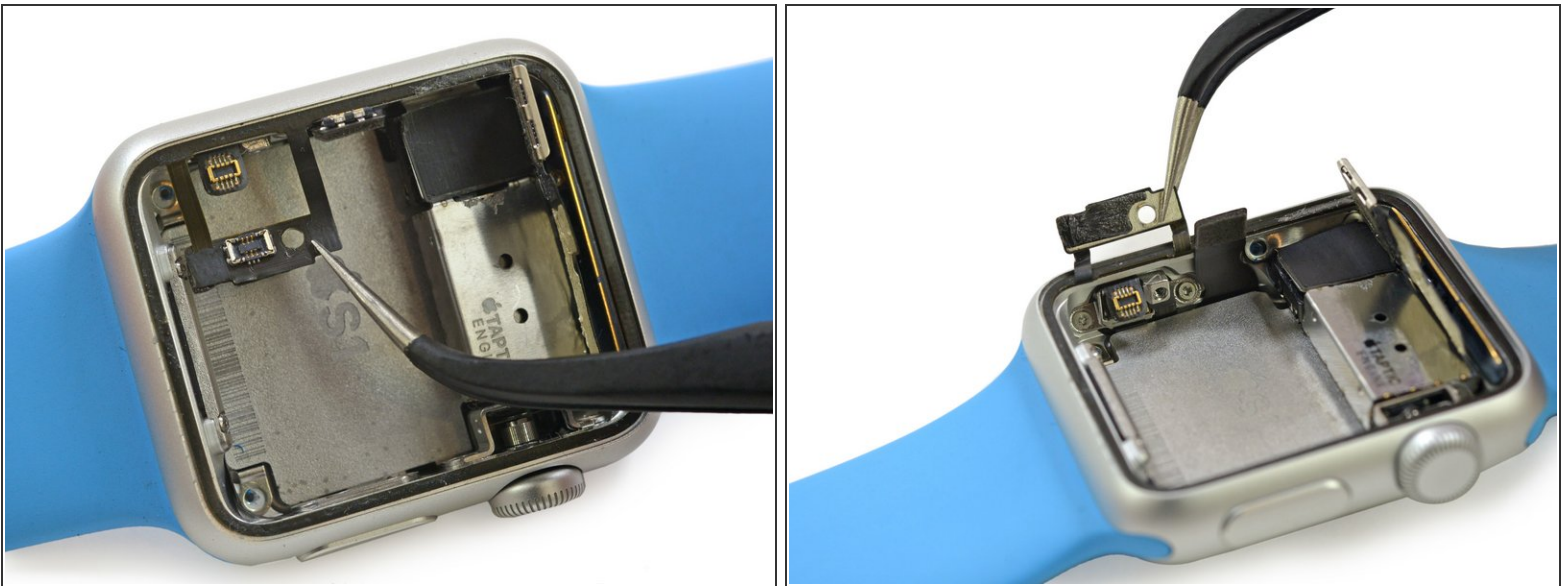
- Ein kurzes Hebeln mit einem Öffnungswerkzeug aus Weichplastik löst den milden Kleber, der den Akku in der Uhr fixiert.
- Dieser winzige 3,8 V, 0,78 Wh Li-Ion Akku treibt die 38 mm Apple Watch an. Apple behauptet, der 205 mAh Akku reicht für 18 Stunden Nutzung (was 6,5 Stunden Audiowiedergabe, 3 Stunden Sprechdauer oder 72 Stunden Standby entspricht).
- ★ Laut Apple "basiert die Akkuleistung auf Tests der 38 mm Apple Watch. Eine 42 mm Apple Watch hat üblicherweise eine längere Akkulebensdauer."
- ⓘ Ein 205 mAh Akku wirkt klein im Vergleich zu den 300 mAh Akkus, die in der [Moto 360](#) und [Samsung Gear Live](#) verbaut sind. Hoffentlich hilft Apple's Watch OS die Akkulaufzeit zu verlängern und die anfänglichen [Probleme](#) der Moto 360 zu vermeiden.

Schritt 12



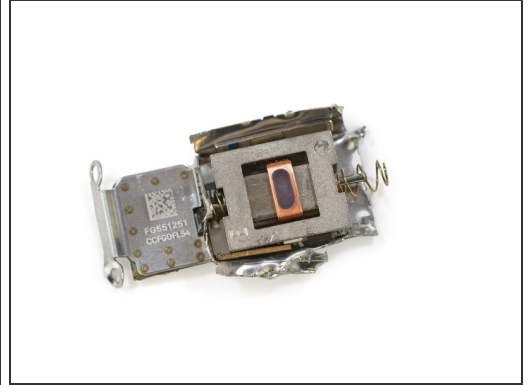
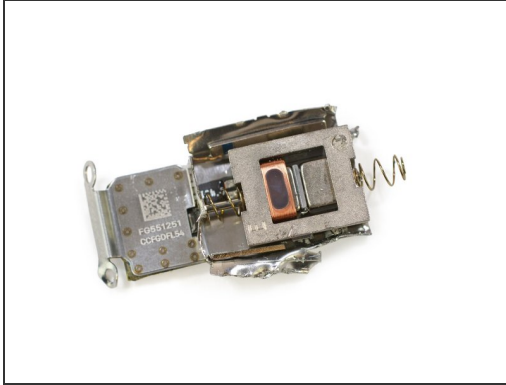
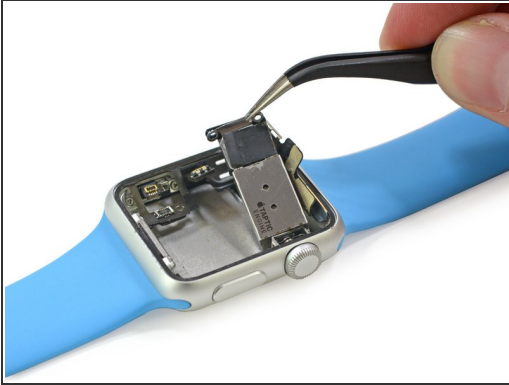
- Während wir uns zum S1 SiP vorarbeiten, finden wir die kleinste Tri-Wing Schraube, die wir je gesehen haben.
- Nein, wir glauben wirklich nicht, dass Apple Reparierbarkeit im Sinn hatte, als sie die Uhr entwickelt haben.
- Es kommt sehr selten vor, dass wir nicht das richtige Werkzeug zur Hand haben. Hier taugt aber sogar unser kleinster Bit nicht. Wir wurden noch nie herausgefordert – aber hier müssen wir einige [Modifikationen](#) vornehmen.

Schritt 13



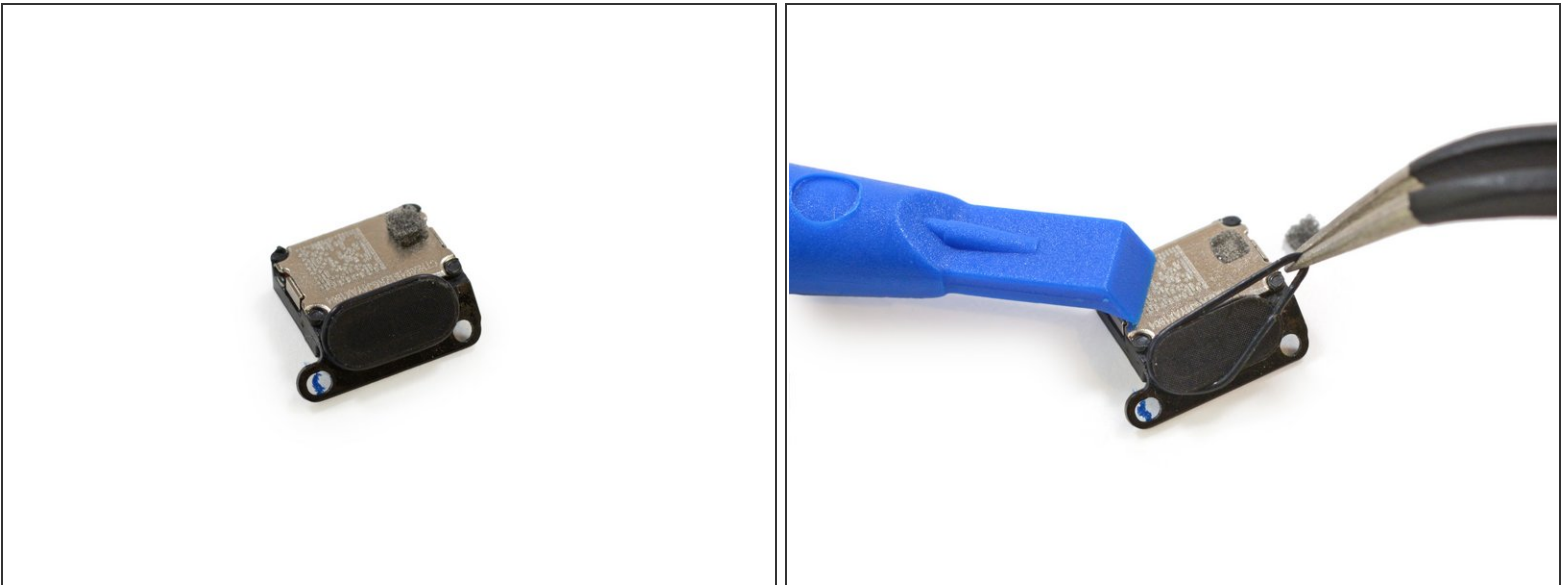
- Da in der Apple Watch nur sehr begrenzt [\(Welt-\)Raum](#) ist, wurde das Flachbandkabel des Mikrofons sehr geschickt zwischen der inneren und der äußeren Gehäusewand verstaut.

Schritt 14



- Es ist an der Zeit, die Taptic Engine zu entfernen, welche auf Höhe der Lautsprecher sitzt.
- ❗ Die Taptic Engine ist die Apple Version eines [Linearantriebs](#). Sie erzeugt Bewegung in einer geraden Linie (im Gegensatz zur Kreisbewegung eines elektischen Motors), welche [haptisches Feedback](#) zurückgibt.
- Es ist sinnvoll, die Taptic Engine mit dem Lautsprecher zu verbinden. Geschickt mit subtilen Tonsignalen des speziell entwickelten Lautsprecher-Treibers kombiniert, soll die Taptic Engine einzigartige Bewegungen produzieren.

Schritt 15



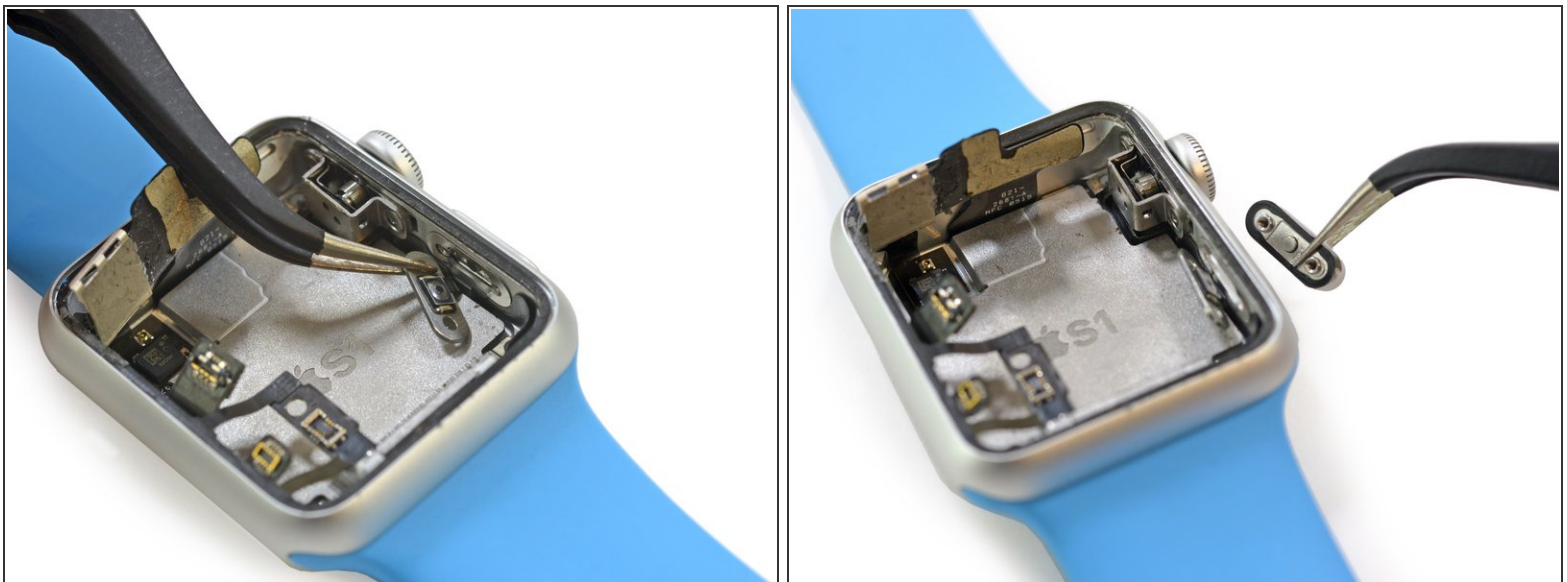
- Der Lautsprecher ist durch einen O-Ring spritzwassergeschützt. Wie alles andere in der Apple Watch ist er [winzig](#).
- ⓘ Apple hat die [IPX7 Wasserfestigkeit](#) stark beworben. Die verwendeten Dichtungen helfen, aber Temperaturschwankungen bringen jedes Metall dazu, sich leicht zusammenzuziehen oder auszudehnen. Dies kann die Versiegelung stark beeinträchtigen.
- Für die, die es ganz genau wissen wollen: IPX7 bedeutet, dass die Apple Watch in einem Meter Tiefe höchstens bis zu 30 Minuten unter Wasser aushält.
- Apple empfiehlt, diese Höchstgrenzen nicht auszuprobieren, und erklärt, dass man "...die Apple Watch während dem Training, bei Regen, und beim Hände Waschen tragen und nutzen kann, aber nicht untertauchen sollte".

Schritt 16



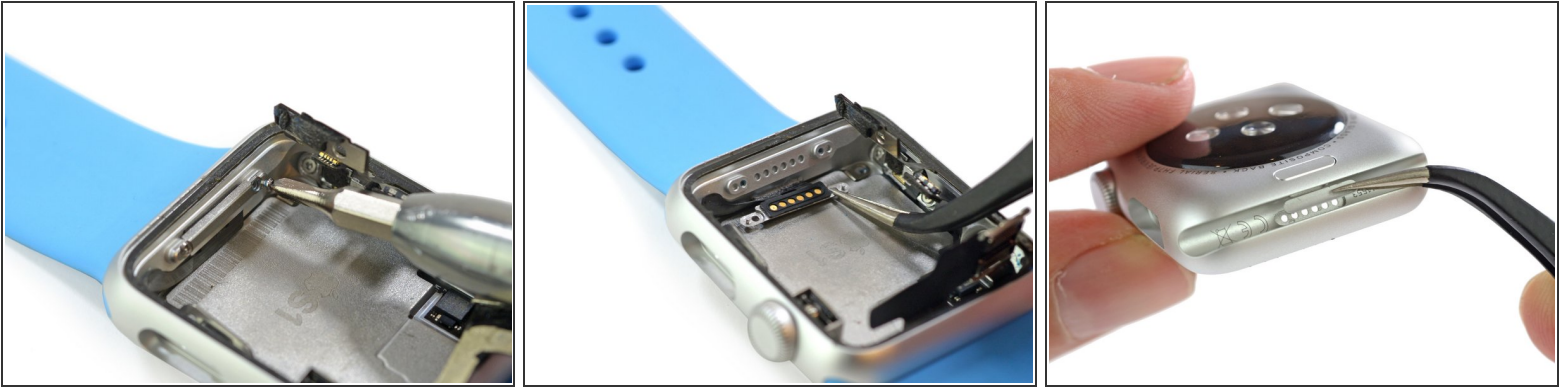
- Wir entnehmen vorsichtig die Antenneneinheit, die geschickt in einer Vertiefung des Gehäuses verstaute ist.
- ⓘ Wir wetten, dieses kleine Teil ist für WLAN und Bluetooth der Apple Watch zuständig. Neuere Apple-Patente deuten an, dass Teile der Antenneneinheit [in das Gehäuse integriert werden können](#).

Schritt 17



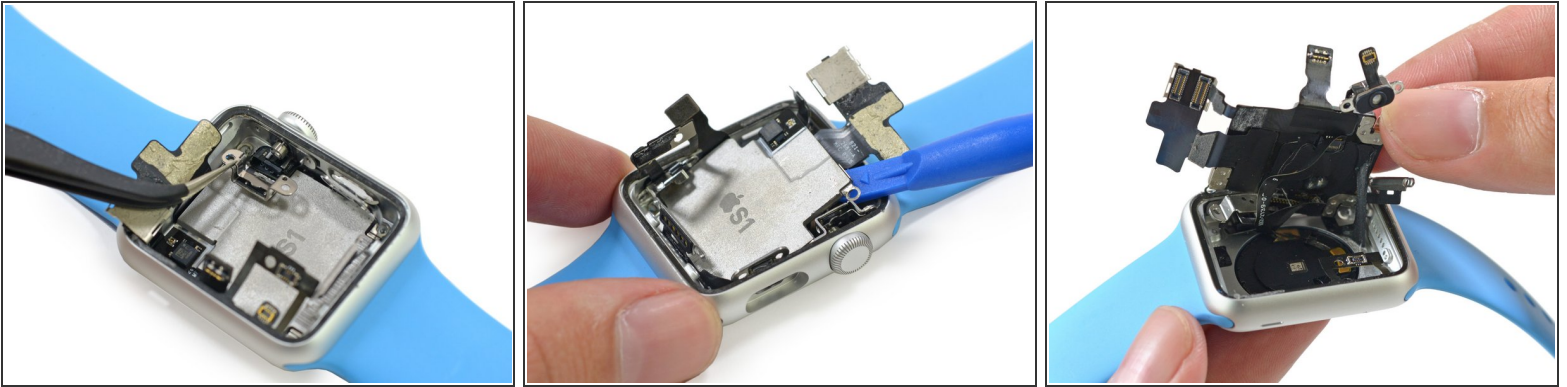
- Was ist das? [Ein Handy für Ameisen](#)? Wie bei einer Miniatur-Version des iPhones finden wir ein Sensorkabel mit einem mechanischen Knopf.
- Der kleine Knopf hat sogar eine kleine Abdeckung und eine kleine Dichtung.

Schritt 18



- Nachdem wir kurz zwei winzige Tri-Wing Schrauben gelöst haben können wir ein kleines Paneel vom Gehäuse abnehmen.
- Dahinter finden wir mehrere Kontakte, die genau zur Position des versteckten Diagnose-Ports passen.
- Um nicht ungewollt einen Kontakt herzustellen, trennen wir sofort diesen kleinen Anschluss.
- Da wir die Abdeckung des Diagnose Ports immer noch nicht entfernen können, drücken wir es durch die kleinen Löcher im Innern des Gehäuses frei.
- ⓘ Es muss einen einfacheren Weg geben, an diesen Port zu kommen, als die ganze Uhr auseinander zu nehmen - leider sind wir nicht in die Geheimnisse von Apple eingeweiht.

Schritt 19



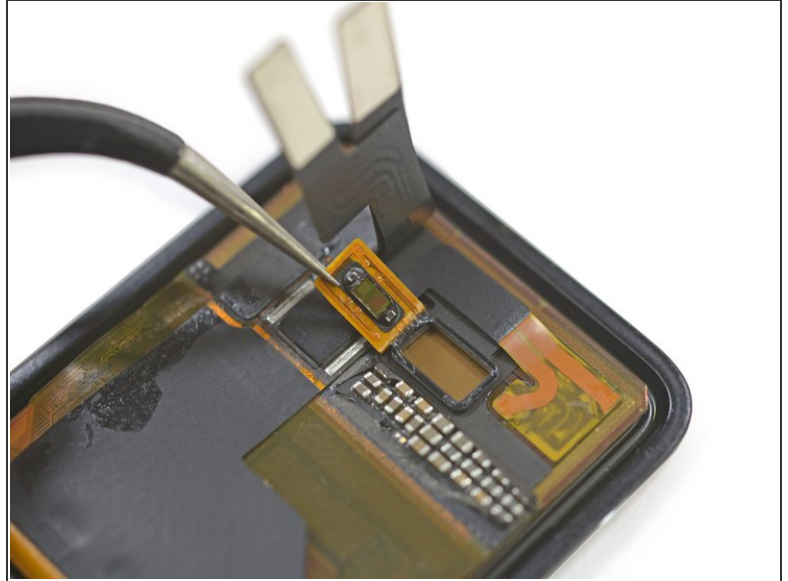
- Wir entfernen die Klammer der digitalen Krone, die letzte Hürde vor dem S1 SiP.
- Wir spüren die Kraft, als wir vorsichtig ~~die Zukunft der Menschheit~~ den S1 aus dem Gehäuse lösen.
- Die Rückseite des S1 ist nicht so schön wie die Vorderseite - da Flachbandkabel die Peripherie verbinden und von einem Klecks Kleber an ihrem Platz gehalten werden hinterlässt der Chip ein übles Durcheinander.

Schritt 20



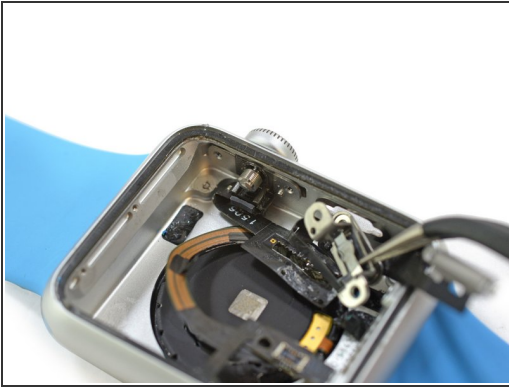
- Diese Gewirr aus dem Gehäuse zu ziehen ist eine recht zerstörerische Angelegenheit, aber nachdem wir einige gelötete Anschlüsse abgerissen haben erblicken wir zum ersten Mal den S1 in voller Pracht.
- Leider haben sich die [Gerüchte](#) über die Aufrüstbarkeit nicht erfüllt. Alleine die Schwierigkeit den S1 zu entfernen weckt erhebliche Zweifel an der Idee, Komponenten einfach auszutauschen.
- Leider täuscht unser erster Eindruck sehr - die silberne Abdeckung des S1 ist gar keine Abdeckung! Es ist ein fester Block aus Kunstharz, der die Komponenten tief in sich versteckt.
- [Chipworks](#) hat diesen kleinen IC-Baustein als den STMicroelectronics C451 mit Gyroskop und Beschleunigungsmesser identifiziert.

Schritt 21



- Nachdem wir den S1 entfernt haben, wenden wir uns wieder dem Display zu und finden einen einsamen Chip:
 - Den Touchscreen Controller [AD7166](#) auf ARM Cortex M3-Basis von Analog Devices
- ⓘ Analysten [erwarteten](#), dass [LG der Lieferant](#) für die Apple Watch Retina Displays wird. Unsere aktuelle Vermutung ist, dass die Uhr mit einem [Plastic AMOLED](#) von LG ausgestattet ist.
- Vorsichtig ziehen wir mit einer Pinzette das nächste Bauteil ab, was ein Umgebungslichtsensor zu sein scheint.
- ⓘ Wir wetten, dies ist einer der neuen [solarbetriebenen Umgebungslichtsensoren](#). Diese ermöglichen, dass der Sensor sich *hinter* dem Display befindet, im Gegensatz zum traditionellen Design der meisten Smartphones und Tablets, bei denen dieser auf der Vorderseite liegt.

Schritt 22



- Wie es aussieht hat die digitale Krone ein Gebersystem, ähnlich dem des [Nest Thermostat](#), um die Drehgeschwindigkeit des Ziffernblattes abzulesen.
 - ① [Drehgeber](#) funktionieren, indem sie die Neigung eines Stiftes in analogen oder digitalen Code umwandeln, der von Computern verarbeitet werden kann.
- Das Gebersystem hängt am Kabel des Knopfes, zusammen mit dem Druckknopf und den Kontakten des Diagnose-Ports.
- ① Bei der ganzen Peripherie fragen wir uns, ob Apple die Absicht hat, ein Upgrade-Programm für die Apple Watch anzubieten. Die Elektronik auseinanderzunehmen ist sehr kompliziert und zeitraubend - nicht die Art von Reparatur für die dein lokaler Reparaturladen ausgerüstet ist. Wir vermuten, Apple könnte eine Mailorder-Option anbieten.

Schritt 23



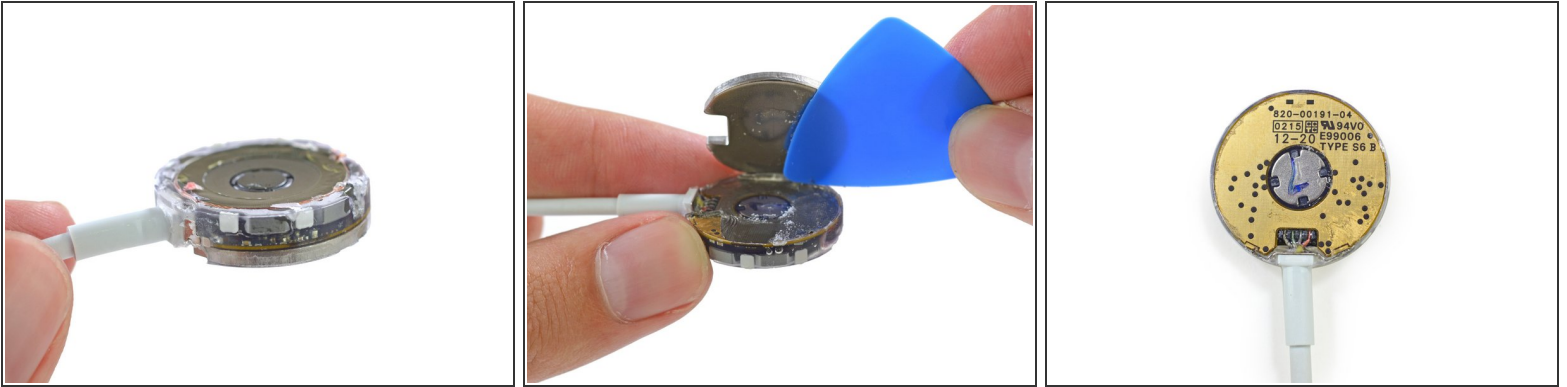
- Auf dem Gehäuseboden der Uhr finden wir aufregende Sensoren. Und Linsen.
- Apples Herzfrequenzmesser ist eigentlich ein [Plethysmograph](#) – er [sieht aus und funktioniert wie ein Pulsoxymeter](#), aber Apple bewirbt nicht, dass die Uhr den Sauerstoffgehalt im Blut messen kann. *Wieso?*
 - ❗ Wir vermuten, es geht um [Vorschriften](#) der [FDA](#) (Food and Drug Association).
- Ebenfalls am Boden der Uhr finden wir einen Magneten, um die Uhr sicher am Induktions-Ladegerät zu befestigen.
- Die Spule in der Kunststoff-Abdeckung [kommt uns bekannt vor](#). Dies ist die Spule um die Uhr per Induktion aufzuladen.
- [Chipworks](#) hat den OPA2376 Precision von Texas Instruments, ein für geräuscharmes und bewegungsloses Arbeiten bekannter Spannungs-Operationsverstärker, als Teil der Sensoren identifiziert.

Schritt 24



- Apples Induktionsladegerät ist eine recht große Neuerung und wir freuen uns immer, wenn wir die neuesten Adapter besser kennenlernen.
- Offiziell [Apple Watch Magnetisches Ladekabel](#) genannt, bietet es eine Ladestation mit einer Dicke von 6,7 mm und einem Durchmesser von 28 mm.
- Nach ein wenig Erhitzen können wir die Rückseite der Ladestation abnehmen.
- Und finden sie bis zum Rand mit Klebstoff gefüllt.

Schritt 25



- Wir schneiden das Plastik weg, um an den Klebe-Kuchen zu kommen (ebenfalls mit Magnet in der Mitte).
 - Unter dem Magneten finden wir nur ein paar Markierungen, sonst nichts.
- i** Apple hat sich in bemerkenswerter Weise aus den Streitigkeiten über Standards für induktives Laden herausgehalten. Teilweise wurde spekuliert, dass Apple [eine eigene Methode](#) für kabelloses Laden entwickelt hat. Neueste Apple Patente, die [integrierte NFC/Induktions-Ladespulen](#) behandeln, untermauern diese Theorien.

Schritt 26



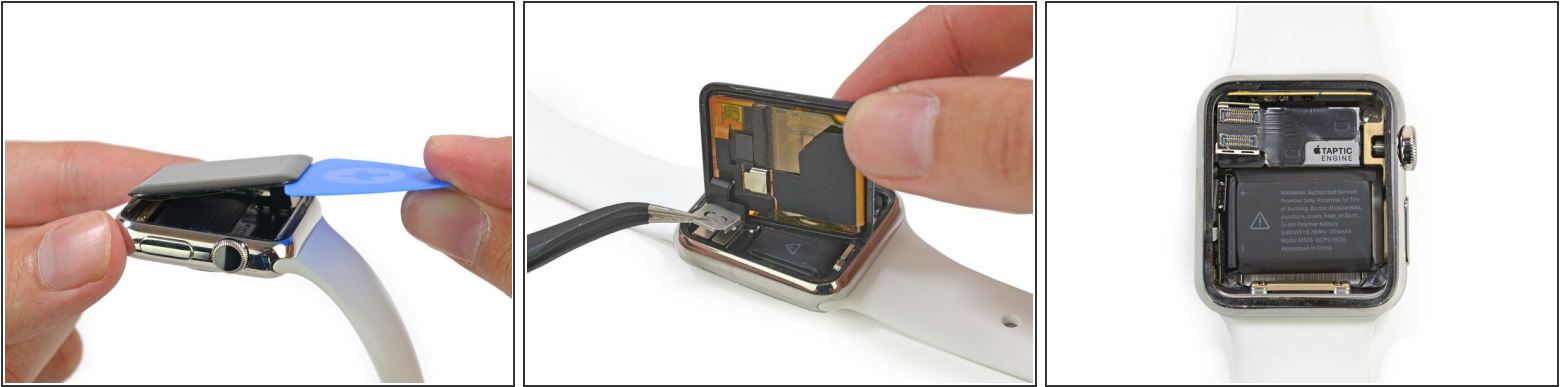
- Apple Watch Reparierbarkeits-Index: **5 von 10** (10 ist am einfachsten zu reparieren)
 - Auch wenn es nicht dem Industrie-Standard entspricht, lässt sich das Apple Watch Armband einfach abnehmen und austauschen.
 - Den Bildschirm zu entfernen ist zwar schwierig, aber nicht unmöglich – es ist die erste Komponente, die entfernt wird, und vereinfacht so die Reparatur.
 - Wenn man das Gerät erstmal geöffnet hat ist die Batterie recht einfach zu entnehmen – nur milder Klebstoff fixiert sie im Gehäuse.
 - Auch wenn keine proprietären Schrauben verwendet wurden, erschweren unglaublich kleine Tri-Wing Schrauben die Reparatur - vor allem, wenn alternativ auch Torx- oder Kreuzschlitzschrauben hätten verwendet werden können.
 - Jegliche anderen Komponenten zu entfernen ist im Prinzip unmöglich – alle Kabel der Peripherie sind an die Rückseite des S1 gelötet.
 - Das komplett versiegelte S1 System macht Reparaturen auf Board-Ebene unmöglich.

Schritt 27



- Aber warte, es gibt noch mehr! Nur für begrenzte Zeit kannst du dir eine Demontage anschauen, und bekommst eine zweite umsonst. Du hast richtig gehört, 100% absolut kostenlos!
- Lerne die wahre Apple Watch kennen: Die Version aus rostfreiem Stahl.
- Merkwürdigerweise hat die normale Apple Watch eine komplett andere Verpackung als die Apple Watch Sport. Dies könnte daran liegen, dass [diverse Bänder](#) erhältlich sind, die nicht wie das Sport Band flach hingelegt werden können.

Schritt 28



- Da wir unsere Öffnungsmethode perfektioniert haben ist diesmal das Öffnen der Apple Watch ein Klacks.
- Keine Überraschungen hier. Innen begrüßen uns dieselben Klammern und Anschlüsse.
- Es sieht so aus, als ob sich nicht so viel verändert hätte. Die Halteklammer der digitalen Krone sieht deutlich stabiler aus, und an der Unterseite sind nun *goldene* Tri-point Schrauben.
- ⓘ Das war's erstmal – aber wir sind hier noch nicht fertig. Einige Geheimnisse sind noch ungelöst und iFixit ist bald mit mehr Analysen zurück.
 - Schau dir unsere [Röntgen-Demontage](#) an, um wenigstens einige Geheimnisse zu lüften!

To reassemble your device, follow these instructions in reverse order.