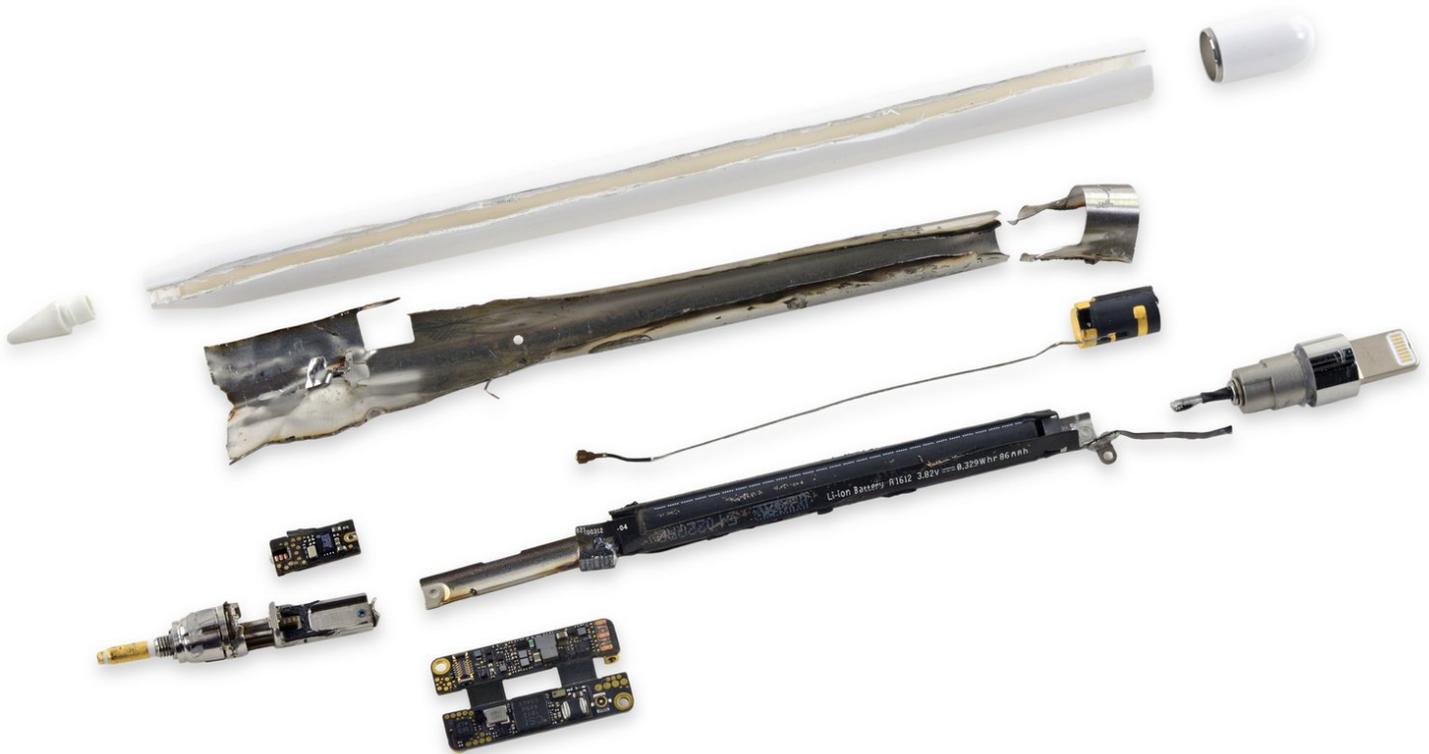




# Apple Pencil (1. Generation) Teardown

Apple Pencil (1. Generation) Teardown am 18. November 2015.

Geschrieben von: Walter Galan



## EINLEITUNG

Seit dem Erscheinen des iPads blieb Apple entschlossen, dass das iPad ohne Stylus genutzt werden sollte. Als das iPad Pro mit einem 99 \$ must-have Zubehör in der Form eines Stylus erschien, waren wir offensichtlich fasziniert. Was macht den Apple Pencil so besonders? Nach allem, was wir gehört haben, hat er ein paar raffinierte Funktionen, aber wir sind mehr daran interessiert, was im Inneren dieses glänzend weißen Zylinders steckt. Begleite uns, während wir dies herausfinden!

Auf der Suche nach mehr Gadget Teardowns? Folge uns auf [Facebook](#), [Instagram](#), oder [Twitter](#) um immer die neuesten Infos zu erhalten!

[video: [https://www.youtube.com/watch?v=yVTw3Y7\\_ATo](https://www.youtube.com/watch?v=yVTw3Y7_ATo)]

---

### WERKZEUGE:

- [iOpener](#) (1)
- [Rotary Tool](#) (1)
- [Tri-point Y000 Screwdriver Bit](#) (1)
- [Metal Spudger](#) (1)
- [Pinzette](#) (1)

## Schritt 1 — Apple Pencil (1. Generation) Teardown



- Apple ist sehr verschwiegen über die technischen Daten des Stylus, aber hier ist, was wir wissen:
  - Bluetooth 4.1
  - Doppelt so präzise wie dein Finger
  - Bis zu 12 Stunden Akkulaufzeit
  - 175 mm (Länge) x 8,9 mm (Durchmesser)
  - Lightning Connector zum Aufladen

## Schritt 2



- Es wird viel über den Pencil gesprochen. Lasst uns diesen kurz mit ein paar anderen Eingabestiften vergleichen.
- Zuerst: der Microsoft Surface Pen (von einem [Surface Pro 4](#)).
- Zweitens: Der originale „[iPad Pencil](#)“ von 53. Er funktioniert am besten mit deren Paper App, und er hat viele gleiche Funktionen wie der neue Apple Pencil.
- ⓘ Man kann ihn auch sehr leicht öffnen und die Batterie herausnehmen.
- ⓘ Außerdem hat er einen Radierer.

### Schritt 3



- Apple war so großzügig, eine Ersatzspitze beizulegen, genauso wie einen Lightning-auf-Lightning Adapter (der „last minute“ [beigelegt wurde](#)), damit die Nutzer ihren Pencil nicht direkt an ihrem iPad laden müssen.
- Die Lightning Connector Kappe hält magnetisch an ihrem Platz, aber wir erwarten, dass die meisten dieser in den nächsten Monaten [verloren](#) gehen.
- Das Abnehmen der Kappe zeigt uns eine brandneue, noch nie gesehen Modellnummer: A1603. Willkommen auf der Welt, Pencil!

## Schritt 4



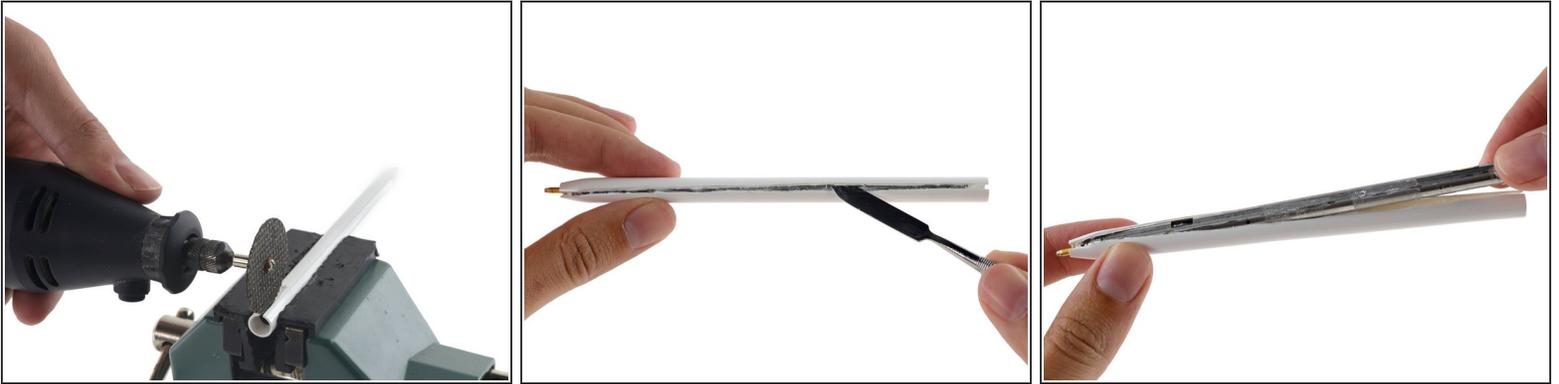
- Um einen Blick in den Pencil zu bekommen, fangen wir mit der Spitze an, welche mit ein paar Drehungen lautlos abgedreht werden kann.
- Ein kurzer Blick hinein zeigt einen winzigen Metallstab, der weit in die Gummispitze reicht, vermutlich um so nah an den Bildschirm zu kommen wie möglich.
- ⓘ Diese berührt vermutlich eine der zwei [Emitter](#) in der Spitze, welche dem iPad Pro ermöglichen, den Winkel und die Orientierung des Pencils relativ zum Bildschirm zu bestimmen und den Stiftstrich entsprechend anzupassen.
- Der Digitizer des iPad Pros sollte die Entfernung von den beiden Emittern zum Bildschirm ermitteln können- und von dieser dann den relativen Winkel des Pencils zum Bildschirm berechnen können.

## Schritt 5



- Wir sind eifrig dabei, einen näheren Blick auf den ~~Radierer~~ Lightning Connector zu werfen, deshalb wir diesen mit unserem guten alten iOpener erwärmen.
- ⓘ Notiz des Autors: der Fakt, dass sie dieses Ding "Pencil", also Bleistift, nennen - und nicht Pen/Stylus - *und dann keinen Radierer einbauen*, ist absurd.
- Auch nach einer Erwärmung mit unserem iOpener kann man den Lightning Connector nicht *wirklich* aus dem Gehäuse nehmen, aber ein kurzer Ruck entfernt diesen vom Pencil.
- Aber für welchen Preis ... Wir haben definitiv ein Flex-Kabel abgerissen ...
- Irgendetwas sagt uns, dass dieses keines der Teardowns wird, bei denen am Ende alles wieder zusammengebaut werden kann.

## Schritt 6



- Nachdem wir Ober- und Unterteil ausführlich sezirt haben und keine Stelle gefunden haben, an der wir eindringen können, pfeifen wir auf Vorsicht und fahren die großen Geschütze auf.
- Beim Zerschneiden des ~~Kugelschreibers~~ Apple Pencil kommt ~~eine Tintenpatrone~~ ein Metallgehäuse zum Vorschein.
- ⓘ Und wir haben den Akku nicht kaputt gemacht ... noch! Sieht so aus, als ob unsere [Operationskünste](#) sich endlich auszahlen.

## Schritt 7



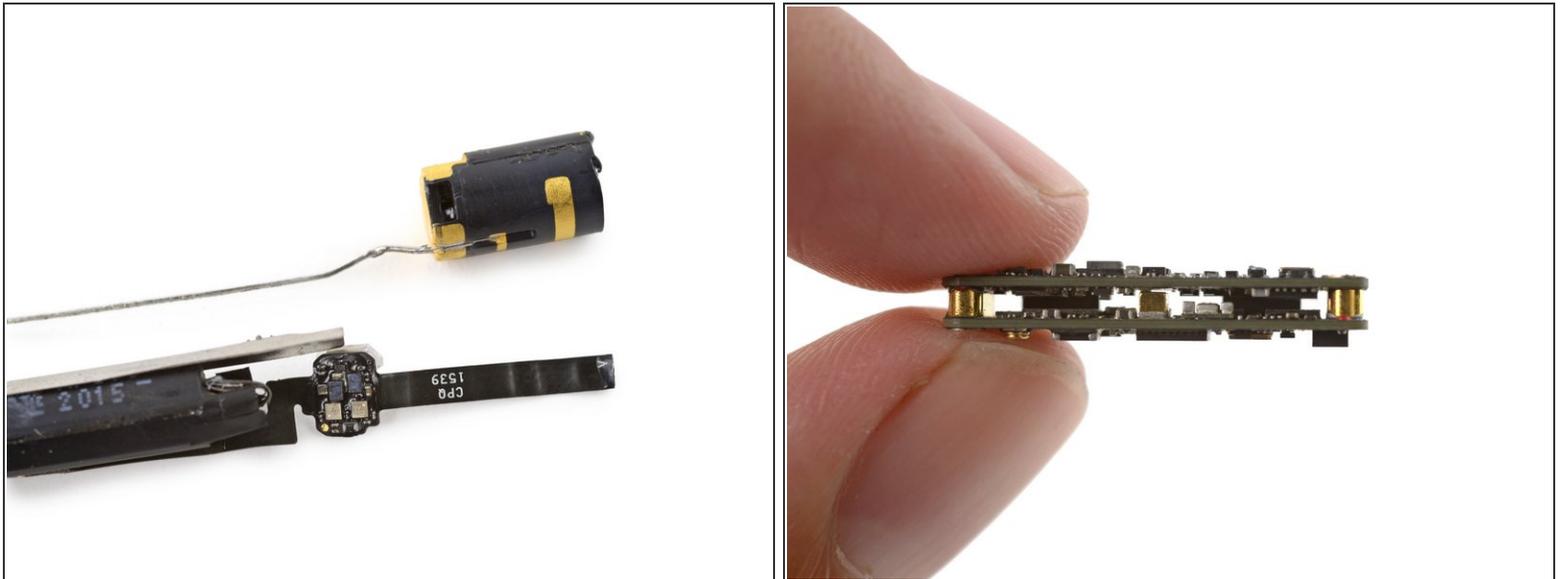
- Phew - war das eine Arbeit! Während wir das Mikroplastik aufwischen und kurz einen Burrito verdrücken, nehmen wir uns einen kurzen Moment, die [Früchte](#) unserer Arbeit zu bestaunen: Stift ohne Hülle.
- Ein kurzer Blick auf den metallnen Zylinder aus dem Inneren zeigt uns eine winzige Tri-Point-Schraube à la [Apple Watch](#).
  - ⓘ Ein Glück haben wir dafür mittlerweile das Werkzeug. Ganz unkompliziert.
- Unter der Schraube sind winzige Kontakte, wohl für interne Tests von Apple.

## Schritt 8



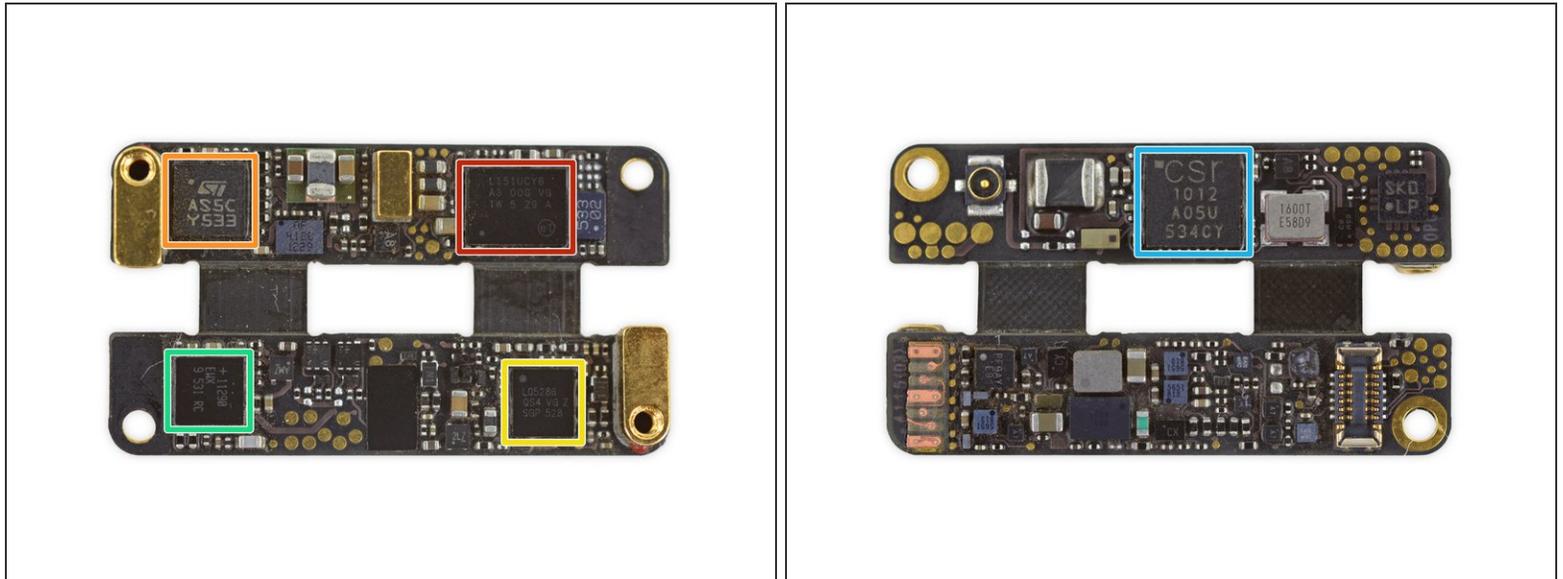
- Nach noch mehr schneiden und hebeln - und einer kurzen Unterhaltung über Lasercutter - sind wir durch die zweite (diesmal metallne) Schicht.
- Wir werden mit der Antenne und der Akkueinheit belohnt. Kein Graphit im Inneren *dieses* Stifts.
- Dieser winzige 3,82 V, 0,329 Wh Lithium-Ionen-Akku hat nur 5% der Kapazität des [iPhone 6s](#).
- ⓘ Nur um den Punktstand im Auge zu behalten: Der Surface Pen von Microsoft nutzt eine von Nutzern austauschbare [AAAA Batterie](#). Diese haben normalerweise irgendwas zwischen 0,4 und 0,9 Wh.

## Schritt 9



- Ohne das Metallgehäuse können wir die appletypische schwarz und golden gekleidete Antenne abnehmen.
- Jetzt haben wir einen besseren Blick auf das Kabel, das wir vorher zerrissen haben ... es verläuft zwischen Lightning Connector und Akku, inklusive ein paar Chips zum Laden dazwischen (vermuten wir).
- Am anderen Ende haben wir noch mehr Chips entdeckt, also weg mit dem Akku, hin zum lustigen Zeug - wie dieses [klitzekleine Logic Board](#)!
- ⓘ Diese kleine Platine ist in der Mitte gefaltet, damit es das meiste aus dem kleinen Platz herausholen kann. Clever!

## Schritt 10



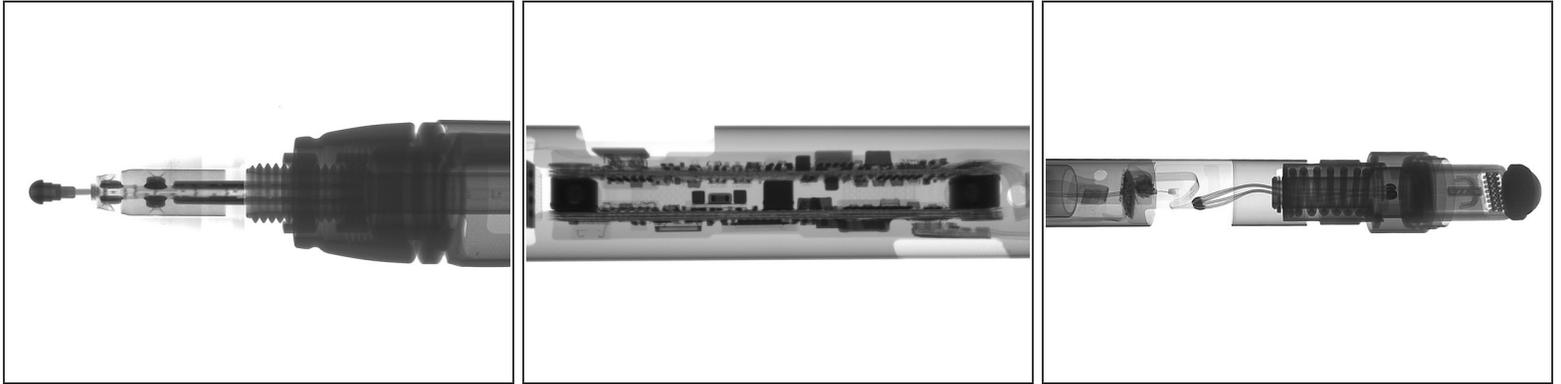
- Was ist das - ein Logic Board für Ameisen? Nicht ganz, aber mit seinen 1,0 Gramm ist es definitiv das kleinste, das wir je gesehen haben. Nachdem die harte Arbeit getan ist, schauen wir uns an, was diesen Stift so smart macht:
  - ST Microelectronics [STML151UCY6](#) Ultra-low-power 32-bit RISC ARM [Cortex-M3](#) MCU
  - ST Microelectronics AS5C Y533 (der auch im 2015 Apple TV verbaut ist)
  - L05286 QS4 VG Z SGP 528
  - EWX 01129
  - Cambridge Silicon Radio (Qualcomm) [CSR1012A05](#) Bluetooth Smart IC

## Schritt 11



- Zurück zum Stift und zu seiner Spitze, die wir jetzt rausholen, um die Sensormagie zu verstehen.
- Wir pulen eine der kleinsten Platinen hervor, die wir je gesehen haben und find eine Reihe von drei zusammengehörenden Pins. Drei am Ende der Stifteinheit und drei auf der winzigen Platine.
  - Wenn wir raten müssten, würden wir sagen, sie helfen beim Messen des Drucks, indem sie die [Bewegung](#) zwischen diesen Teilen messen.
- Könnte sein, dass uns dieser Chip mehr darüber sagen kann, wie es funktioniert ...
  - Auf ihm steht 8529043 343S00008-A1

## Schritt 12



- Die Spitze noch weiter auseinanderzunehmen, scheint nicht sinnvoll, aber das ist okay: *wir sehen alles*, dank ein paar cooler Fotos von unseren Freunden bei [Creative Elektron](#).
  - Sieht euch diese kleine gefederte Spitze an, mit den beiden im Schaft vergrabenen Emittlern.
- Weil wir's können haben wir noch Bilder vom kleinen Logic Board und dem Lightning Connector samt Kappe gemacht.
- ⓘ Glücklicherweise haben wir sie gemacht, als der Pencil noch intakt war, deshalb ist das Kabel immer noch am Connector. Was für ein schönes Ding (zumindest so lange du es nicht reparieren musst).

## Schritt 13



- Apple Pencil Reparierbarkeit: **1 von 10 Punkten** (10 ist am einfachsten zu reparieren):
  - Die Spitze und die Kappe können ersetzt werden, wenn sie abgenutzt sind (oder verloren wurden).
  - Der Pencil ist eindeutig nicht dazu gemacht, geöffnet oder repariert zu werden; du kannst ihn nicht öffnen, ohne ihn zu zerstören.
  - Die Schichten aus Plastik und Metall, die das Innere zusammenhalten, sind unmöglich zu entfernen, ohne diese zu zerkleinern.
  - Der Akku, genug Kapazität für 12 Stunden Nutzung, ist unmöglich zu ersetzen, was dem Gerät eine beschränkte Lebensdauer gibt.