



# Teardown des MacBook Pro (13 Zoll, Ende 2012, Retina Display)

Teardown des MacBook Pro 13" mit Retina Display von Ende 2012 vom 24. Oktober 2012.

Geschrieben von: David Hodson



## EINLEITUNG

Bei der Retina Familie von Apple gibt es Nachwuchs. Der jüngste Wonneproppen ist das MacBook Pro 13" mit Retina Display. Es ist klein, elegant, und total schick mit diesen ganzen Pixeln. Und was passt wohl am besten zu einem neuen Gerät? Jupp, du hast es erraten: Kätzchen.\* Für diesen Teardown haben wir schweres Geschütz aufgefahren.

Kannst du nicht genug von Teardowns - oder von Kätzchen - kriegen? Dann folge uns auf [Twitter](#) oder [dem guten alten Facebook](#), um keinerlei Neuigkeiten zu verpassen.

\*Es wurden bei diesem Teardown keine Kätzchen verletzt.



### WERKZEUGE:

- [MacBook Pro and Air 5-Point Pentalobe Screwdriver](#) (1)
  - [Tweezers](#) (1)
  - [Kreuzschlitz PH00 Schraubendreher](#) (1)
  - [Spudger](#) (3)
  - [T5 Torx Screwdriver](#) (1)
  - [T6 Torx Schraubendreher](#) (1)
  - [T8 Torx Screwdriver](#) (1)
-

## Schritt 1 — Teardown des MacBook Pro (13 Zoll, Ende 2012, Retina Display)



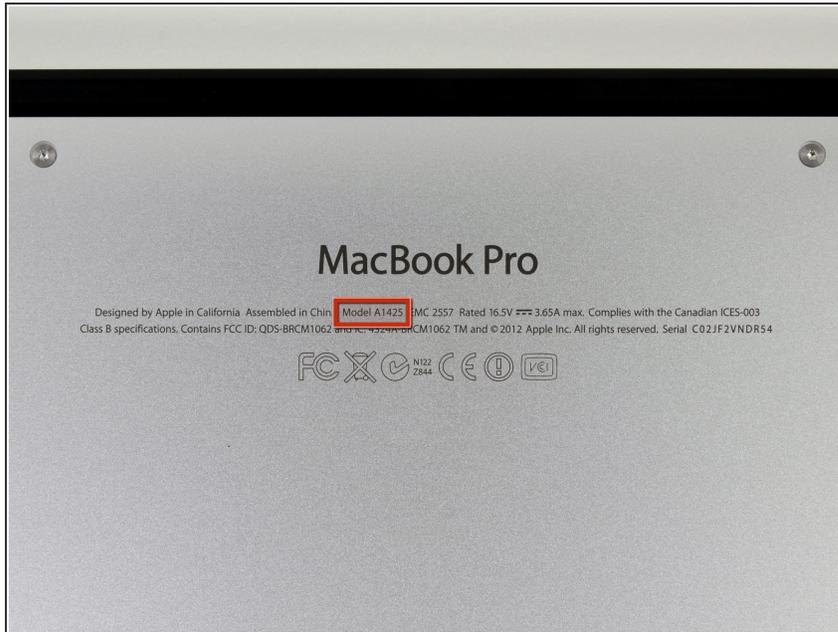
- Das MacBook Pro 13" gibt es jetzt auch mit Retina Display! Schauen wir mal, was alles drin steckt.
  - 13,3" 2560x1600 Pixel (227 ppi) Retina Display
  - 2,5 GHz Intel Core i5 Prozessor
  - 128 oder 256 GB Flash-Speicher
  - 8 GB DDR3L integriertes RAM
  - Thunderbolt, USB 3.0 und HDMI I/O
  - Intel HD Graphics 4000

## Schritt 2



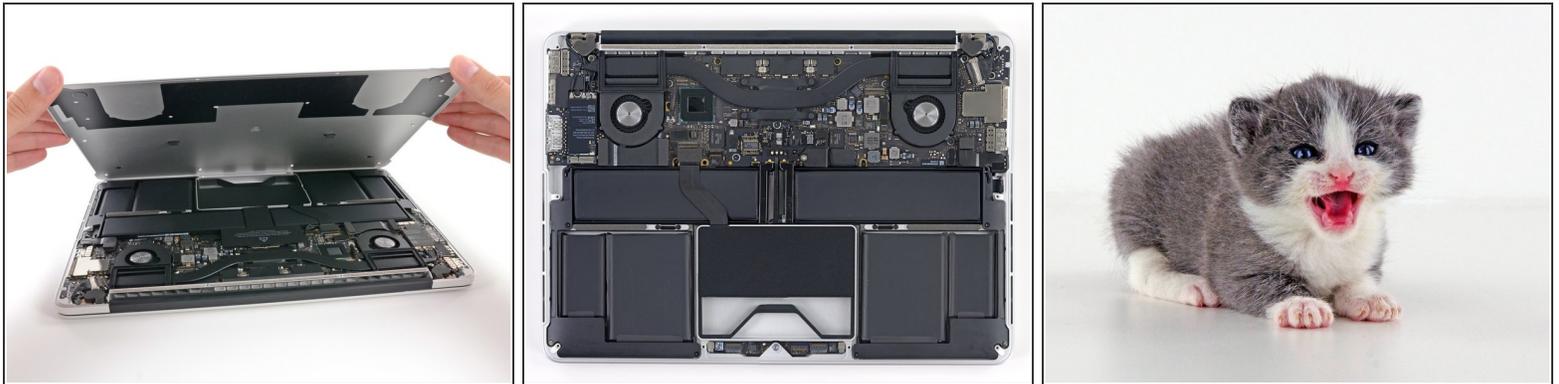
- Normalerweise verlangen wir ja viel Geld für Kätzchenfotos, aber heute kannst du diese Bildschirmhintergründe ganz ganz günstig kriegen, nämlich tatsächlich umsonst. Sie haben genau die richtige Auflösung (also 2560 x 1600) für dein 13" MBP mit Retina Display.
  - [Anhängliches Kätzchen](#)
  - [Zwispältiges Kätzchen](#)
  - [Mac OS X Schnee-Kätzchen](#)
- Geräte von unten nach oben:
  - 13" MacBook Pro Early 2011
  - 13" MacBook Pro Retina Late 2012
  - 21 Tage altes Kätzchen von Ende 2012

## Schritt 3



- Die Modellnummer dieses MacBook Pro Retina lautet A1425. Diese Modellnummer sagt dir gar nichts? Uns auch nicht!
- Noch eine neue MacBook Pro Modellnummer?! Wir sind ja so aufgeregt wie schon lang nicht mehr! Genauer gesagt seit Apple dem [großen Retina Bruder](#) eine neue Modellnummer gegeben hat.
- Aber jetzt genug von diesem *völlig neu konzipierten* Äußeren ... lasst uns das Innere ansehen!

## Schritt 4



- Wir öffnen das MacBook Pro und ...
  - ... entdecken ein mürrisches Gesicht?
- Es scheint [ein vertrautes](#) Gesicht zu sein, obwohl ein paar Zähne fehlen. Das Design des Akkus ist definitiv anders, vor allem sind zwei Akkuzellen nicht mehr auf dem Trackpad. Wir werden das später genauer untersuchen, aber es scheint, als wäre das Trackpad [dieses Mal etwas leichter zu ersetzen](#).
- Das Kätzchen starrt den griesgrämigen MacBook Pro mürrisch an, vermutlich in Erinnerung an [frühere Erfahrungen mit Retina Displays](#).

## Schritt 5



- *Service only by an Apple Cert*, jaja, das haben wir schon - [so](#) - [oft](#) - [gesehen](#).
- Und genauso oft haben schon darauf hingewiesen, dass [wir ein Recht darauf haben, die 'Nicht entfernen' Aufkleber zu entfernen](#).

## Schritt 6



- Wie immer fangen wir damit an, den Akku zu trennen, eine einfache Aufgabe, bei der nur ein Steck .... Moment, was ist denn das?
- Statt dem guten alten Akkustecker, der in den meisten Apple Laptops zu finden ist, ist der Akku hier mit mehreren Schrauben verbunden, mit denen eine Steckerplatte befestigt ist.
- Diese kleine Leiterplatte dient nur als Übergang zwischen der Akku-Kontrollplatte und dem Logic Board.
  - ... komisch?

## Schritt 7



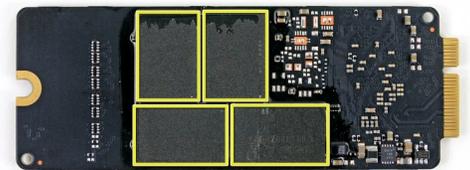
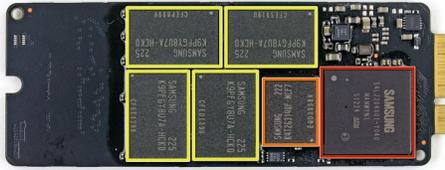
- Zuerst dachten wir, wir hätten ein bisschen Kätzchenflaum gefunden, aber es handelt sich um ein kleines Stück Metall, das so ähnlich aussieht wie Stahlwolle und oben auf die beiden Lautsprecherschrauben geklebt wurde.
- Du fragst dich warum?
- Wir wissen es auch nicht, aber wir können ein paar Vermutungen anstellen:
  - Erdung?
  - Rauschreduzierung?
  - Originalitätsverschluss?

## Schritt 8



- Die auffallendste Änderung im Layout, durch die eine Reduzierung der Größe von 15" auf 13" erst möglich wurde, sind die neu angeordneten Akkuzellen. Dadurch konnten die Apple Designer sehr clever das SSD-Laufwerk unter der Trackpad-Einheit verstauen.
- Der leere Platz neben dem SSD-Laufwerk ist sehr untypisch für Apple. Es sieht Apple überhaupt nicht ähnlich, in ihrem neuesten und schicksten Gerät einen großen leeren Raum zu lassen.
- Unser erster Gedanke war, dass dort möglicherweise ein 2,5" Standard-Laufwerk für Laptops hineinpassen könnte und es sieht fast so aus, als wäre der Zwischenraum dafür gedacht.
- Als wir unsere 9,4 mm Crucial SSD ausprobiert haben ging der untere Deckel nicht mehr ganz zu, aber nur knapp. Wir werden mal ausprobieren, ob es mit einer superschmalen 7 mm oder 5 mm Festplatte geht.

## Schritt 9



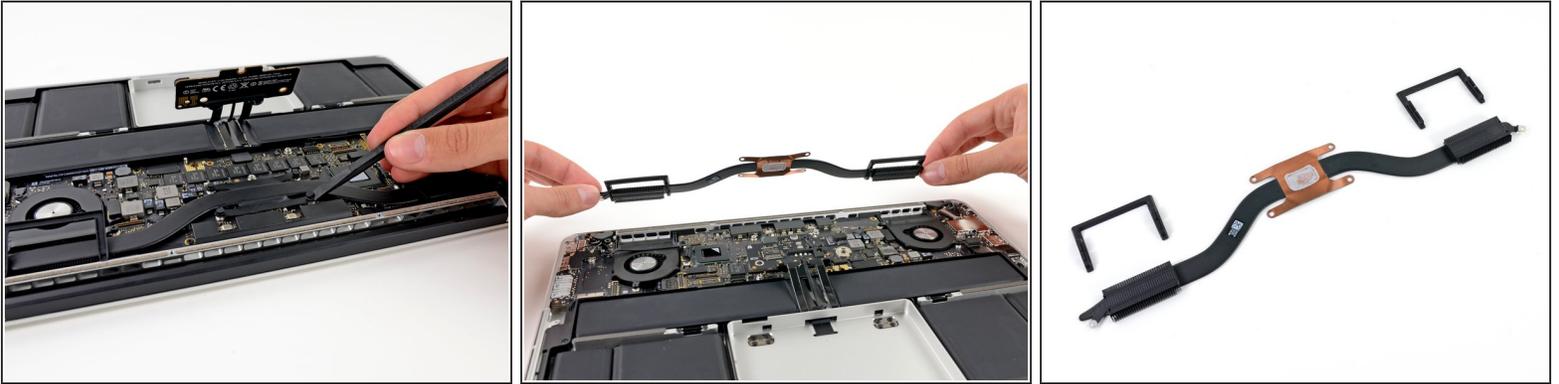
- Schauen wir uns das 256 GB SSD Laufwerk dieses MacBook Pros genauer an.
- Es handelt sich um eine MZ-DPC2560/0A2 Einheit, mit 3,3 Volt und 2,39 Ampere. Die Seriennummer ist S0X5NYAC703706.
  - Samsung S4LJ204X01-Y040
  - Samsung K4T2G31QF-MCF7
  - Samsung K9FGY8UA7A-HCKO 32 GB NAND flash (8 x 32 GB = 256 GB)

## Schritt 10



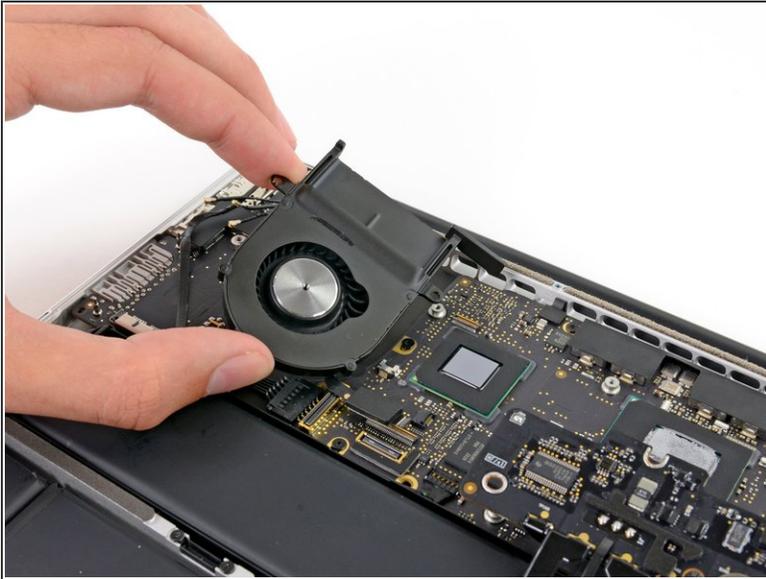
- Jetzt kommt die AirPort Karte dran. Sie befindet sich nun außen am rechten Lüfter und es handelt sich um genau das gleiche Modell wie im [15" MBP](#) (Modellnummer BCM94331CSAX).
- Die AirPort Karte ist vielleicht die gleiche wie beim letzten Teardown, aber weißt du was bei diesem Teardown anders ist?
  - Kätzchen.

## Schritt 11



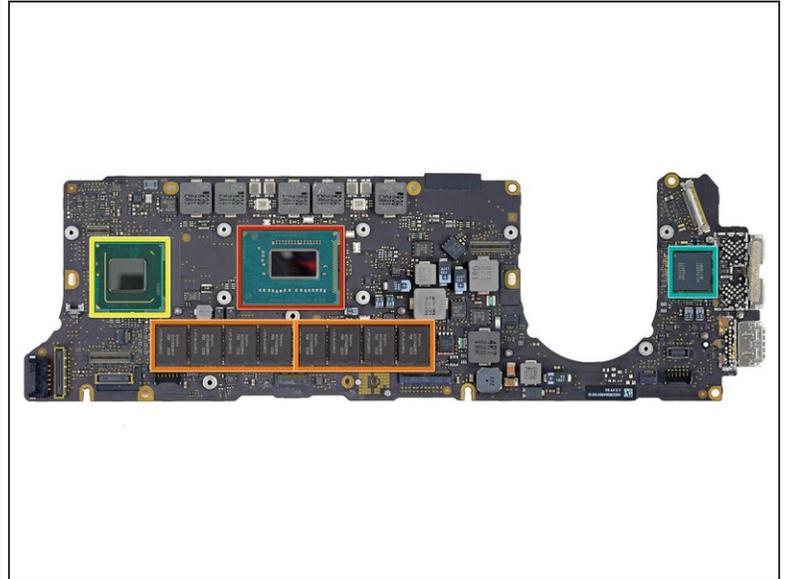
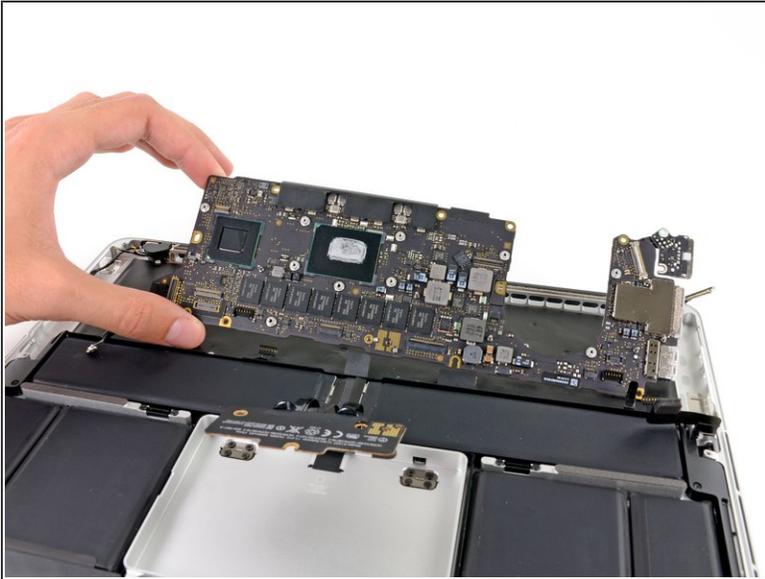
- ♪ It's gettin' hot in herre (so hot), so take off all your heat sinks. ♪
- Also, den einen Kühlkörper! Der Kühlkörper wurde passend für das 13" Retina Display etwas verkleinert, aber das Design [ähnelte dem seines Vorgängers](#), inklusive der zwei Gummiabdeckungen.

## Schritt 12



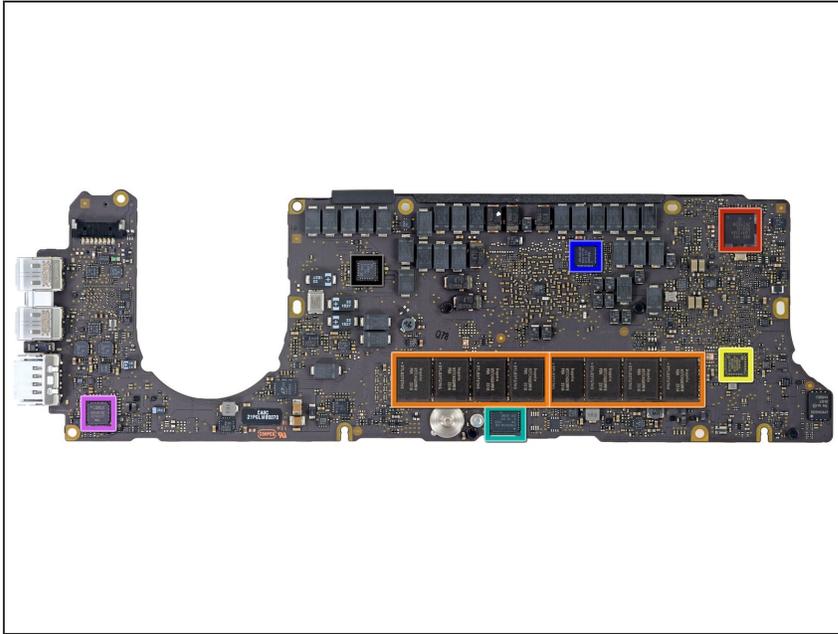
- Diese Lüfter sind [fantastisch](#). Insbesondere die fantastisch asymmetrische Anordnung ihrer Flügel sorgt dafür, dass lästige Luftströme unterdrückt werden, was bei symmetrisch angeordneten Flügeln leider häufig dazu führt, dass diese wesentlich lauter sind.
  - Wahrscheinlich kühlen sie den Computer auch ziemlich gut.
- Obwohl diese Lüfter ziemlich cool sind, können sie nicht ausgebaut werden, ohne dass du vorher den Kühlkörper entfernen musst, und das heißt, dass du zuerst dein [Arctic Silver](#) herausholen musst, um diese Arbeit sauber auszuführen.

## Schritt 13



- Das Logic Board lässt sich ganz einfach entfernen.
- Auf der Vorderseite des Logic Boards finden wir:
  - Intel [Core i5-3210M](#) 2,5 GHz Prozessor (Intel HD Graphics 4000 und Turbo Boost bis zu 3,10 GHz)
  - Hynix [H5TC4G83MFR](#) DDR3L SDRAM (8x4 Gb vorne und hinten, also insgesamt 64 Gb oder 8 GB)
  - Intel [BD82QS77](#) Platform Controller Hub
  - Intel DSL3510L Thunderbolt Controller

## Schritt 14



- Und hier ist die Rückseite:
  - Texas Instruments [Stellaris LM4FS1AH](#) Microcontroller mit integriertem ARM core
  - Hynix [H5TC4G83MFR](#) DDR3L SDRAM
  - SMSC [USB2512B](#) USB 2.0 Hub Controller
  - Cypress Semiconductor [CY8C24794-24L](#) programmierbares SoC
  - Maxim MAX15119 Apple-spezifischer IMVP7 CPU/GPU power controller (Leistungsregler)
  - Cirrus Audio 4206BCNZ Audio-Controller
- Texas Instruments TPS 51980

## Schritt 15



- Apple war in letzter Zeit mit seinen neuen I/O Steckern sehr erfolgreich. Wir haben MagSafe 2 zum ersten Mal in den MacBook Air und Retina Modellen gesehen, die diesen Sommer herauskamen, und jetzt wurde in Mobilgeräten der 30-poligen Dock-Anschluss durch den [Lightning Connector](#) ersetzt.
- Es ist nur eine Frage der Zeit, bis Apple entscheidet, den MagSafe 2 Stecker durch einen Mietzekätzchen-Stecker zu ersetzen.

## Schritt 16



- Okay, tief einatmen. Wir werden jetzt versuchen, den Akku zu entfernen.
  - Sechs Akkuzellen stehen zwischen uns und dem oberen Gehäuse.
- Trotz dem was [letztes Mal](#) passiert ist, sind wir entschlossen, den Akku herauszubekommen.
- Wir freuen uns sehr, dass sich dieses Mal zwei der sechs Akkuzellen in einer Metallablage befinden, und zwar festgeschraubt und nicht geklebt. Kaum haben wir angefangen, schon ist ein Drittel der Arbeit erledigt!
- Allerdings verlangsamt sich die Sache bei den äusseren Akkuzellen, wo wir uns langsam mit Spudgern unter die Kanten arbeiten. Aufmerksam horchen wir auf das Knacken und Knistern des nachgebenden Klebers, und arbeiten uns vorsichtig weiter, bis alle sechs Akkuzellen frei liegen.

## Schritt 17



- Es war eine langsame und langwierige Prozedur, aber wir haben den Akku herausbekommen, ohne ihn zu beschädigen.
- Wir haben etwa 15 Minuten dafür gebraucht, ohne ein Heissluftgebläse zu benutzen. Alles, was wir gebraucht haben, waren ein Torx Schraubendreher und drei Spudger.
- Im Gegensatz dazu haben wir drei Anläufe gebraucht, um den Akku des 15" Retina zu entfernen, ohne ihn zu beschädigen, und der dritte Versuch hat eine halbe Stunde gedauert.
  - Und dennoch haben EPEAT Laborprüfer [angegeben](#), dass der Akku des MacBook Pro 13" Retina in 2,5 Minuten "einfach und sicher" entfernt werden kann und haben dem Laptop eine Gold Bewertung gegeben.
  - Wir waren damit auf jeden Fall [nicht einverstanden](#), denn dies war der [am schlechtesten zu reparierende](#) Computer, der uns je untergekommen ist.
- Der Akku des 13" Retina ist ein Schritt in die richtige Richtung, was die Recyclebarkeit und die Reparierbarkeit angeht, aber wir sind damit immer noch weit entfernt von den nicht-geklebten MacBook Pro Akkus von einst.

## Schritt 18



- Die Trackpad-Platine enthält mehrere Anschlüsse und zwei prominente ICs:
  - Silicon Storage Technology [SST25VF020](#) 2 Mbit SPI Serial Flash
    - ⓘ Bis jetzt haben wir nicht bemerkt, dass ein Flash-Speicher auf dem Trackpad enthalten ist. Wir haben keine Ahnung, welchen Nutzen ein Flash-Speicher auf einem Trackpad hat. Aber es scheint, dass auch beim [MacBook Pro 15" Retina Display Trackpad](#) einer dabei war.
  - Broadcom [BCM5976](#) Touchscreen Controller (wie auch im [iPhone 5](#).)
- Die Trackpad-Stellschraube ist ja abgefahren. Diese Distanzschraube ist viel größer als die, die wir in den vorherigen Generationen gefunden haben, und sie ist mit Gewindekleber fixiert.

## Schritt 19



- Wir sind total aufgeregt und du solltest es auch sein denn jetzt kommt das Trackpad raus!
- Das Trackpad wird mit nur fünf Schrauben befestigt. Du kannst es also tatsächlich austauschen, wenn es je kaputt geht, was bei dem 15" Modell nahezu unmöglich ist, da es sich unter dem Akku befindet.

## Schritt 20



- Das Retina Display kann auch entfernt werden, nachdem ein paar Torx Schrauben herausgedreht wurden.
- Wir haben nicht versucht, das Display vom Glas zu trennen, denn das ganze Ding pappt so fest zusammen wie eine Enchilada. Aber wenn du neugierig bist, schau gern auf unseren [Retina Display Teardown](#), da kriegst du den vollen Überblick.
- Was jetzt noch bleibt ist das obere Gehäuse.

## Schritt 21



- Wir haben dir Miezekätzchen versprochen, und wir würden unsere treuen Fans niemals enttäuschen.
- Ein paar Tipps zu Kätzchen:
  - [So streichelst du ein Kätzchen richtig.](#)
  - Egal was ist, dein Kätzchen wird [Montage immer hassen.](#)
  - Wenn du dein Kätzchen zusammen mit einem Cherry Poptart in den Weltraum feuertest, dann ist das Ergebnis [spektakulär.](#)
  - Kätzchen lieben [Chemie.](#)
  - Traue niemals einem [Grinsen ohne Kätzchen.](#)
- Mit den Worten des großen Bob Barker: "Helft die Heimtierpopulation unter Kontrolle zu halten. Sterilisiert eure Haustiere. Auf Wiedersehen!"

## Schritt 22



- MacBook Pro 13" Retina Display Reparierbarkeit: **2 von 10** (10 ist am einfachsten zu reparieren)
- Es scheint genug Platz zu geben, um ein reguläres 5 mm oder 7 mm 2,5" Laptop Laufwerk einzubauen, aber es müsste dafür ein spezielles Kabel entwickelt werden.
- Der Akku ist immer noch im oberen Gehäuse eingeklebt, aber es ist etwas weniger schwierig, ihn zu entfernen, im Vergleich zum [15" Modell](#).
- Proprietäre Pentalobe Schrauben verhindern den Zugang zum Inneren.
- Das RAM ist auf das Logic Board geschweißt, so dass ein Aufrüsten nicht möglich ist. Es wird auf immer und ewig nur über ein 8 GB RAM verfügen.
- Es ist praktisch unmöglich, die Displayeinheit auseinanderzunehmen. Falls irgendetwas im Display kaputt geht, muss das gesamte Display ausgetauscht werden.