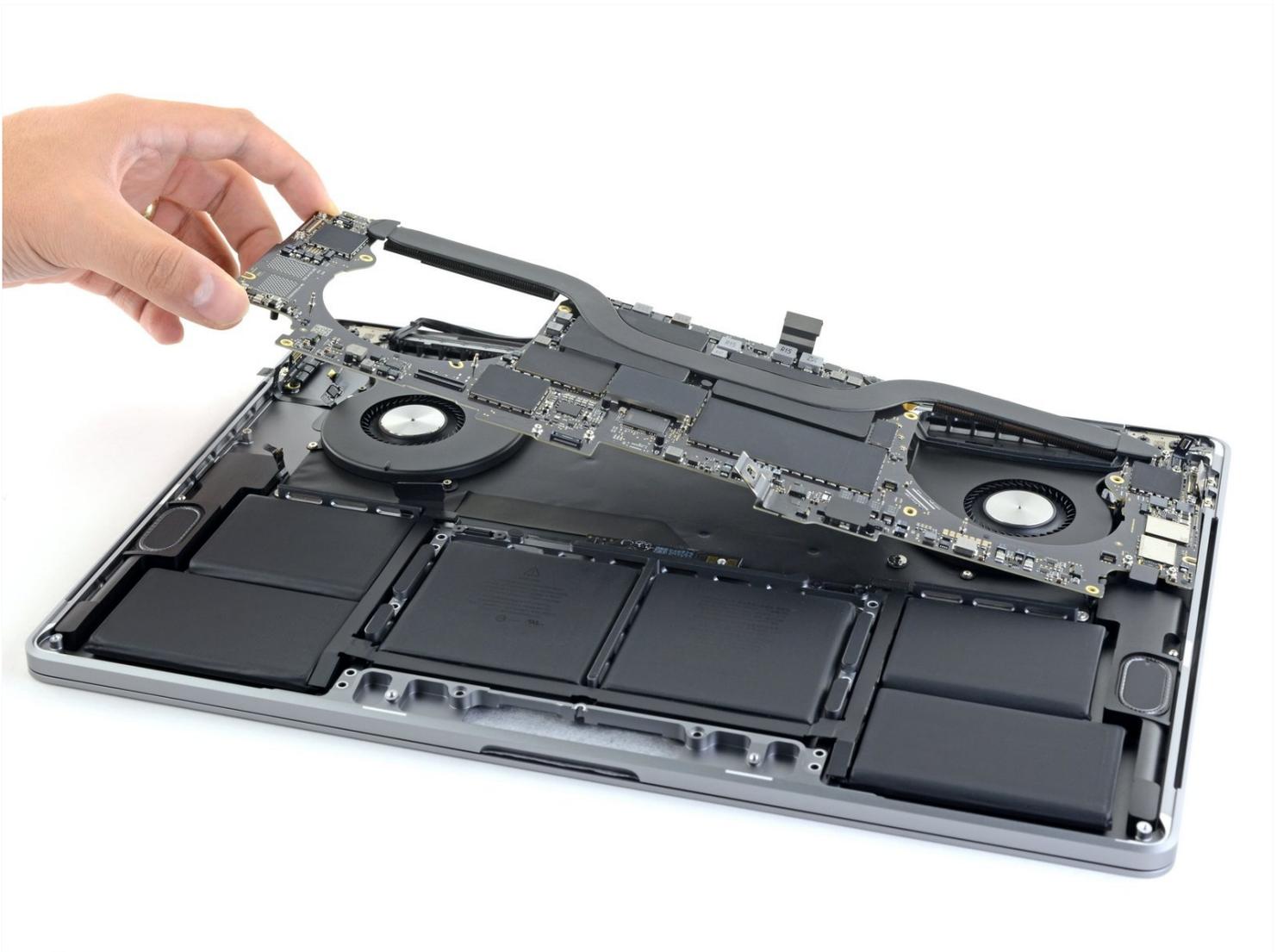




MacBook Pro (16 Zoll, 2019) Logic Board Einheit tauschen

Grundständige Anleitung: Ausbau des Logic...

Geschrieben von: Carsten Frauenheim



EINLEITUNG

Grundständige Anleitung: Ausbau des Logic Boards und des Kühlkörpers als eine Einheit.

WERKZEUGE:

[P5 Pentalobe Screwdriver Retina MacBook](#)

[Pro and Air](#) (1)

[Kleiner Saugnapf](#) (1)

[iFixit Plektrum \(6 Stück\)](#) (1)

[Spudger](#) (1)

[Pinzette](#) (1)

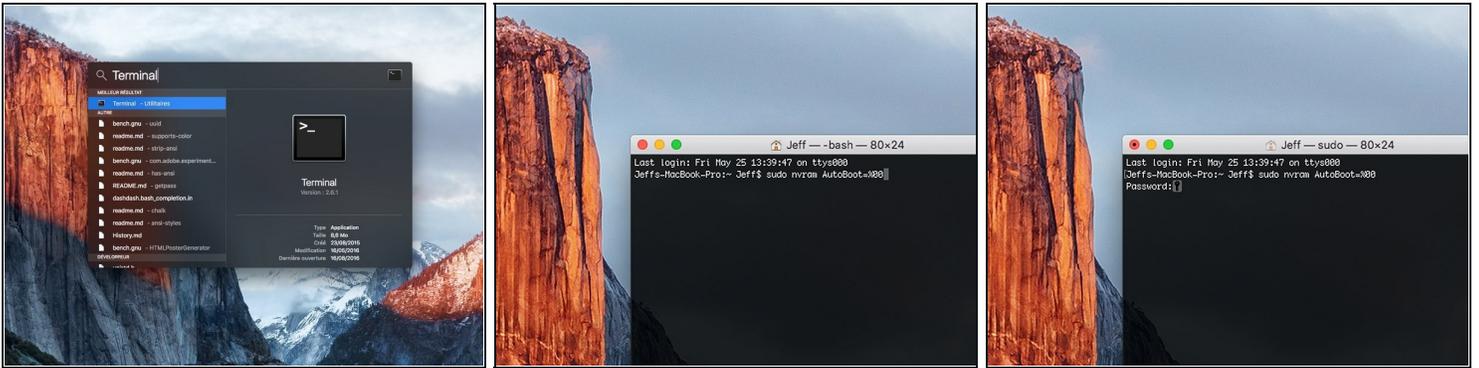
[T5 Torx Screwdriver](#) (1)

[T3 Torx Screwdriver](#) (1)

[TR8 Torx Sicherheitsschraubendreher](#) (1)

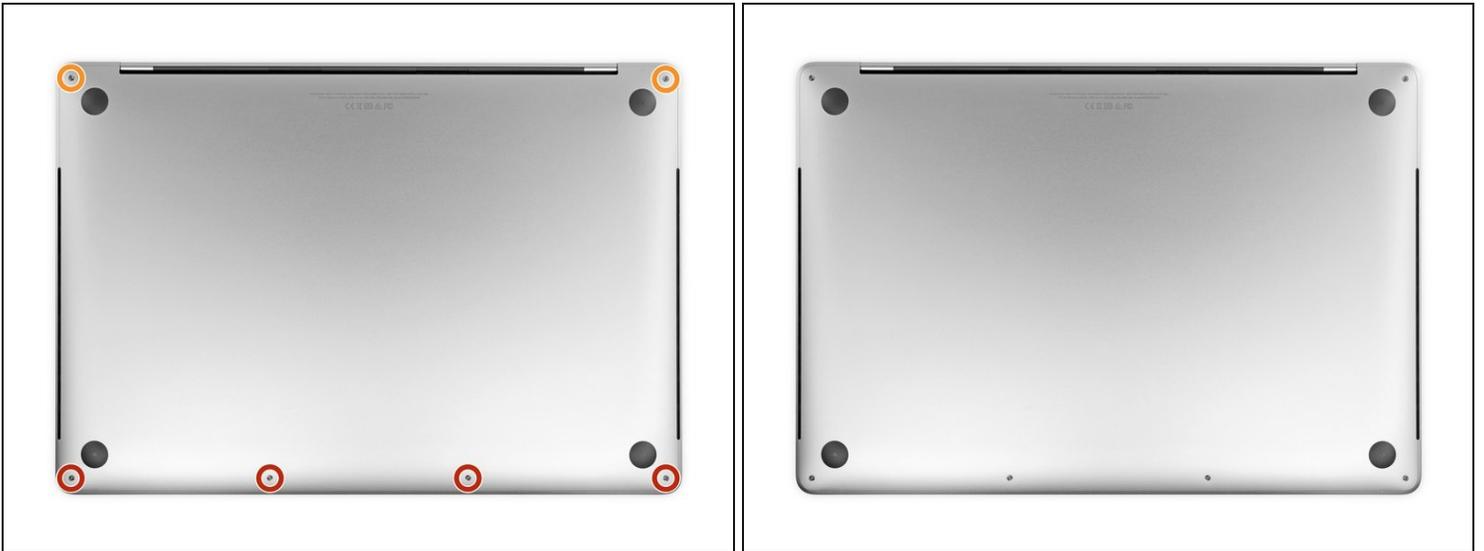
[iOpener](#) (1)

Schritt 1 — Auto Boot deaktivieren



- ⓘ Zuallererst musst du die automatische Startfunktion (**Auto Boot**) deines Macs deaktivieren. Auto Boot schaltet deinen Mac ein, wenn du ihn aufklappst, was versehentlich beim Auseinanderbau passieren kann. [Benutze diese Anleitung](#) oder befolge die anschließende Kurzversion zum Deaktivieren von Auto Boot. *Dieser Befehl funktioniert eventuell nicht auf allen Macs.*
- Schalte deinen Mac ein und starte **Terminal**.
 - Kopiere den folgenden Befehl und füge ihn im Terminal ein (oder tippe ihn exakt so ein):
 - **sudo nvram AutoBoot=%00**
 - Drücke die Eingabetaste **[return]**. Wenn du dazu aufgefordert wirst, gib dein Administratorpasswort ein und drücke erneut **[return]**. *Hinweis: die Return-Taste kann auch mit ↵ oder "enter" gekennzeichnet sein.*
- ⓘ Nun kannst du deinen Mac sicher herunterfahren und das untere Gehäuse öffnen, ohne dass er sich versehentlich einschaltet.
- ✦ Nachdem deine Reparatur zu Ende ist und dein Gerät wieder erfolgreich zusammgebaut ist, musst du Auto Boot mit folgendem Befehl wieder aktivieren:
- **sudo nvram AutoBoot=%03**

Schritt 2 — Schrauben am unteren Gehäuse entfernen



⚠ Schalte das MacBook ganz aus und ziehe den Netzstecker, bevor du mit der Reparatur beginnst. Klappe das MacBook zu und lege es mit dem Boden nach oben hin.

- Entferne sechs P5 Pentalobeschrauben, mit denen die Gehäuseunterseite befestigt ist. Sie haben folgende Längen:
 - Vier 3,7 mm Schrauben
 - Zwei 7,3 mm Schrauben
- ☑ Schaue dir genau an, wie sie leicht schräg herauskommen — beim Zusammenbau müssen sie genauso eingeschraubt werden.
- ☑ Bewahre während der Reparatur [die Schrauben gut sortiert auf](#) und achte darauf, dass jede Schraube wieder an ihren ursprünglichen Platz zurück kommt, um Schäden an deinem Gerät zu vermeiden.

Schritt 3 — Gehäuseunterseite ablösen



- Drücke einen Saugheber nahe an der Vorderkante des unteren Gehäuses zwischen den Schraubenlöchern fest.
- Ziehe den Saugheber soweit hoch, dass ein kleiner Spalt unter der Gehäuseunterseite entsteht.

Schritt 4



- Schiebe die Ecke eines Plektrums in den eben entstandenen Spalt an der Gehäuseunterseite ein.
- Schiebe das Plektrum um die nächste Ecke herum und dann bis zur Seitenmitte des MacBooks hoch.
 - ⓘ Dadurch löst sich die erste verborgene Raste, mit denen die Gehäuseunterseite verschlossen ist. Du solltest es fühlen und hören können, wenn sie sich löst.

Schritt 5



- Wiederhole den vorherigen Schritt auf der anderen Seite. Nutze ein Plektrum, um die zweite Raste zu lösen.

Schritt 6



- Hebe die Vorderkante der Gehäuseunterseite (also die Kante gegenüber den Scharnieren) soweit an, dass du mit den Fingerspitzen hineingreifen und sie gut fassen kannst.
- ⓘ Zwei weitere Rasten in der Mitte des Deckels sollten sich jetzt lösen, wenn sie sich nicht vorher schon gelöst haben.

⚠ Hebe nicht weiter als etwa 25 mm an und versuche noch nicht, die Gehäuseunterseite zu entfernen.

Schritt 7

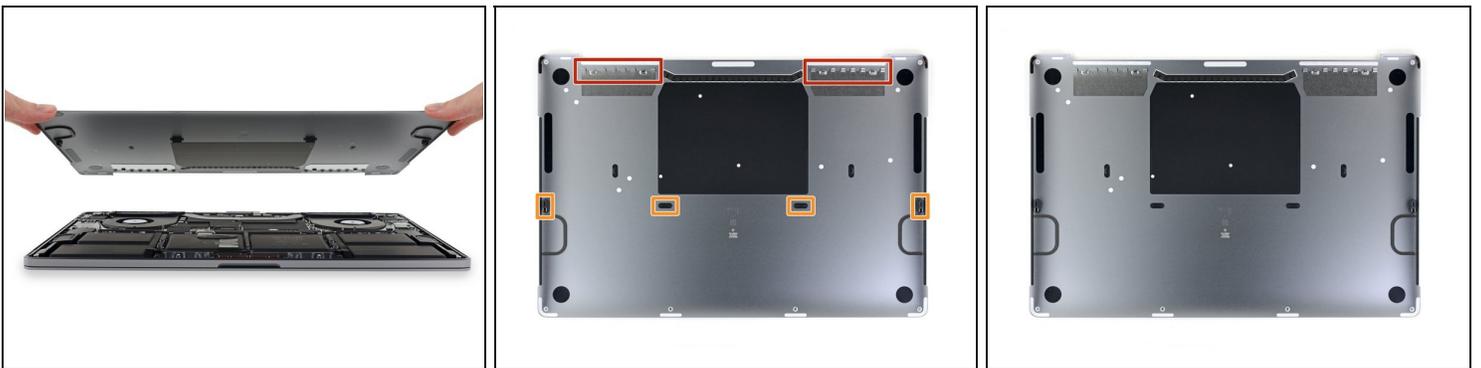


- Ziehe die Gehäuseunterseite kräftig zur Vorderkante des MacBooks hin (also weg von den Scharnieren), so dass sich auch die letzte verbliebene Raste öffnet.
- Ziehe zuerst an einer, dann an der anderen Ecke.

⚠ Ziehe zur Seite hin, nicht nach oben.

i Du musst wahrscheinlich ziemlich kräftig ziehen.

Schritt 8 — Gehäuseunterseite entfernen



- Entferne die Gehäuseunterseite.

✦ So wird die Gehäuseunterseite wieder eingebaut:

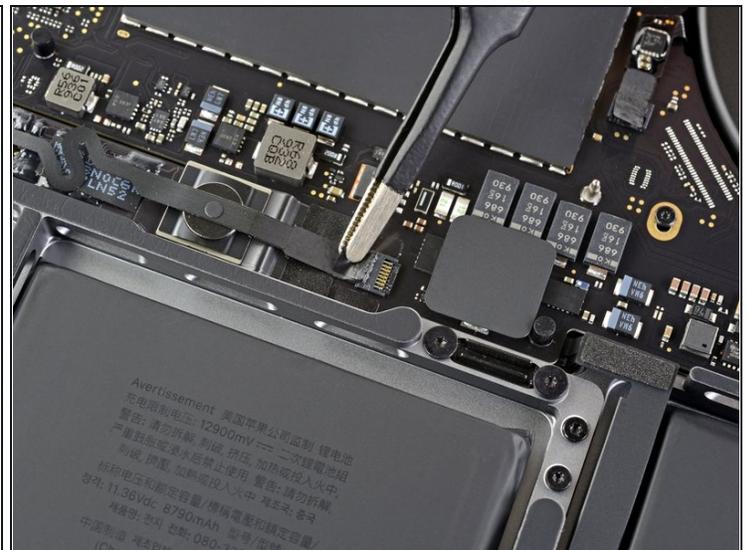
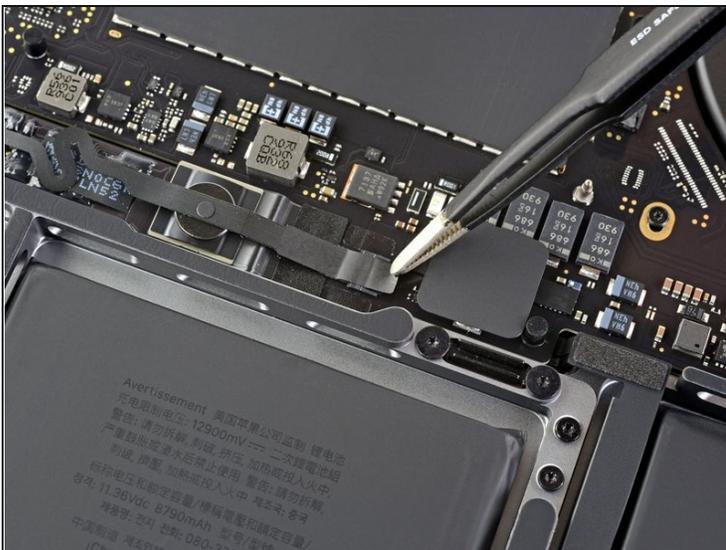
- [Lege es passend hin](#) und richte die Rasten zum Einschieben nahe an den Displayscharnieren aus. Drücke nach unten und schiebe den Deckel in Richtung der Scharniere. Er sollte nach dem Einrasten anhalten.
- Wenn die Rasten fest sitzen und die Gehäuseunterseite gut ausgerichtet ist, dann drücke die Gehäuseunterseite fest nach unten, bis die vier verborgenen Rasten einschnappen. Du solltest diesen Vorgang hören und fühlen können.

Schritt 9 — Entferne den Aufkleber auf der Akkuplatine



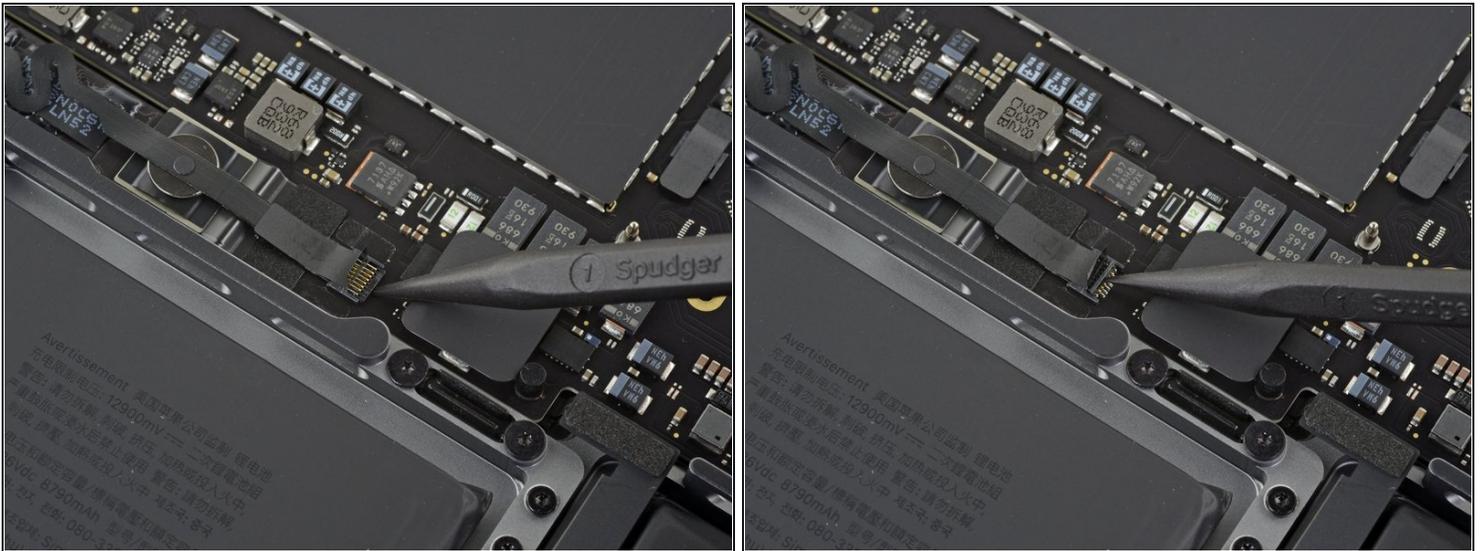
- Zur Isolation ist ein Aufkleber über der Akkuplatine an der Kante des Logic Boards direkt beim Akku angebracht. Ziehe ihn ab.
- Wenn sich der Aufkleber nicht leicht lösen lässt, dann erwärme ihn leicht mit einem iOpener, einem Haartrockner oder einem Heißluftgebläse. Wenn der Kleber weich ist, versuche es erneut.

Schritt 10



- Ziehe alle eventuell vorhandenen Klebestreifen vom Datenkabel zur Akkuplatine ab.

Schritt 11 — Trenne das Datenkabel zur Akkuplatine ab



- Klappe behutsam den Sicherungsbügel am [ZIF-Verbinder](#) des Datenkabels zur Akkuplatine hoch.

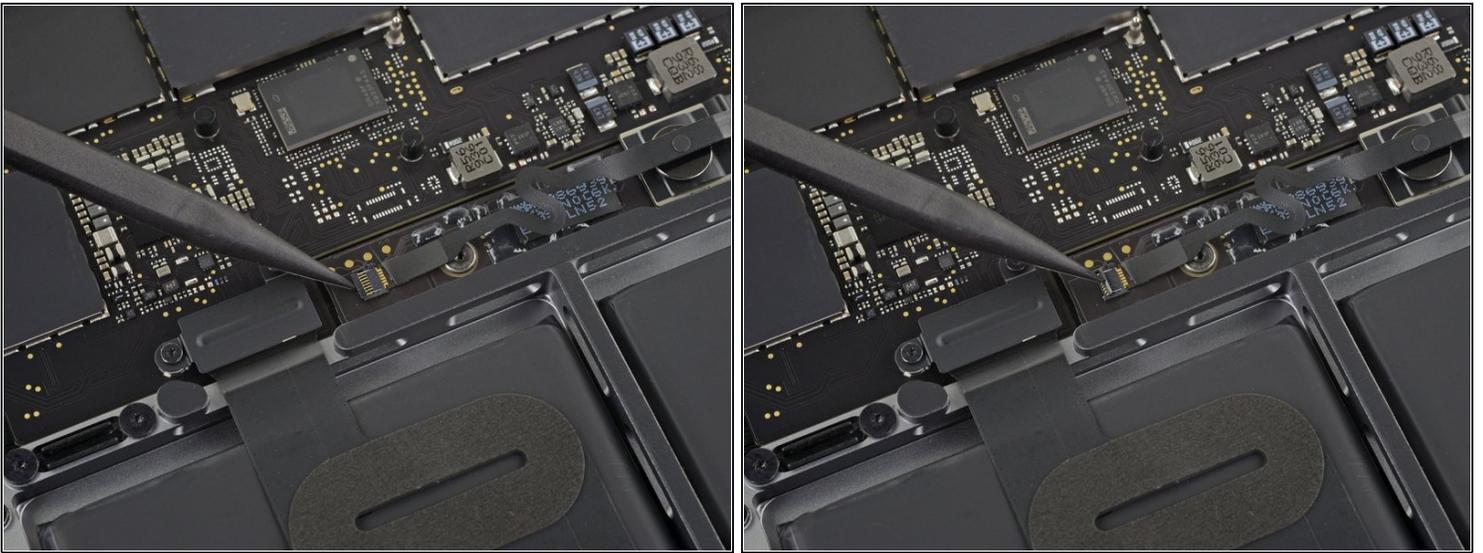
Schritt 12



- Schiebe das Datenkabel zur Akkuplatine aus dem Anschluss auf dem Logic Board heraus und trenne es ab.

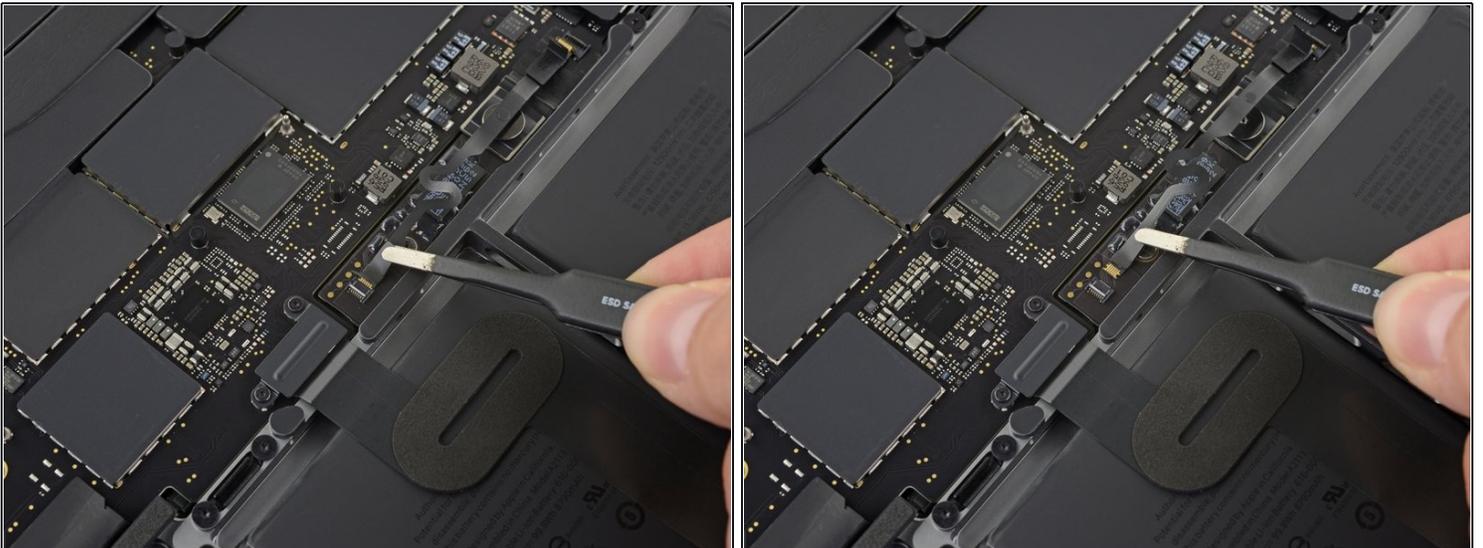
⚠ Schiebe das Kabel parallel zur Platine, nicht senkrecht zu ihr.

Schritt 13



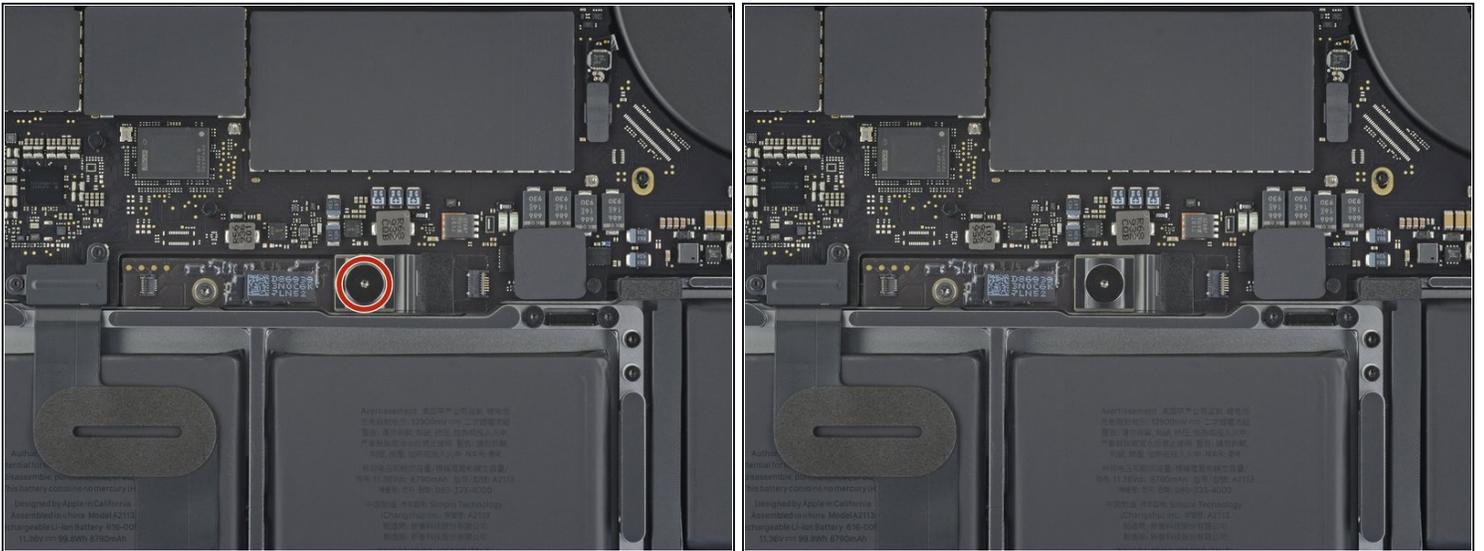
- Löse das Klebeband über dem Stecker des Akkuplatinen-Datenkabels ab.
- Heble die Sicherungsklappe des Steckers am anderen Ende des Akkuplatinen-Datenkabels hoch und trenne ihn ab.

Schritt 14 — Entferne das Akkuplatinen-Datenkabel



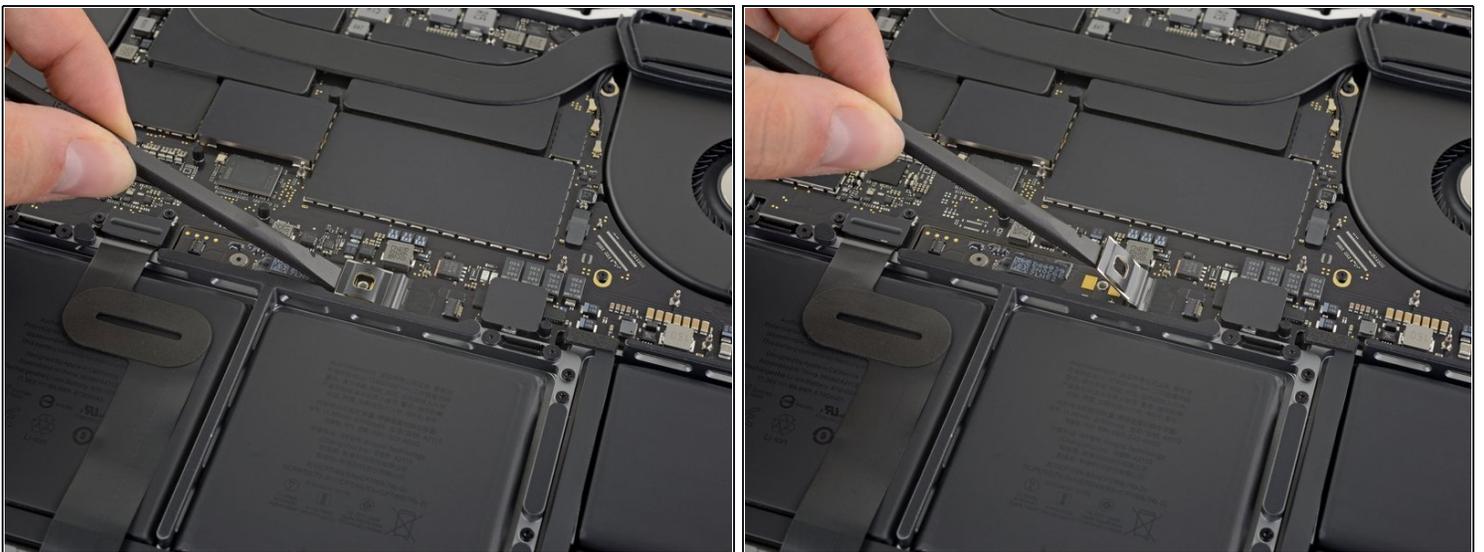
- Schiebe das Akkuplatinen-Datenkabel aus seinem Anschluss auf der Akkuplatine heraus und trenne es ab.
- Achte beim Zusammenbau darauf, dass du das Kabel nicht umgekehrt oder mit der Unterseite nach oben einbaust.

Schritt 15 — Trenne den Akku ab



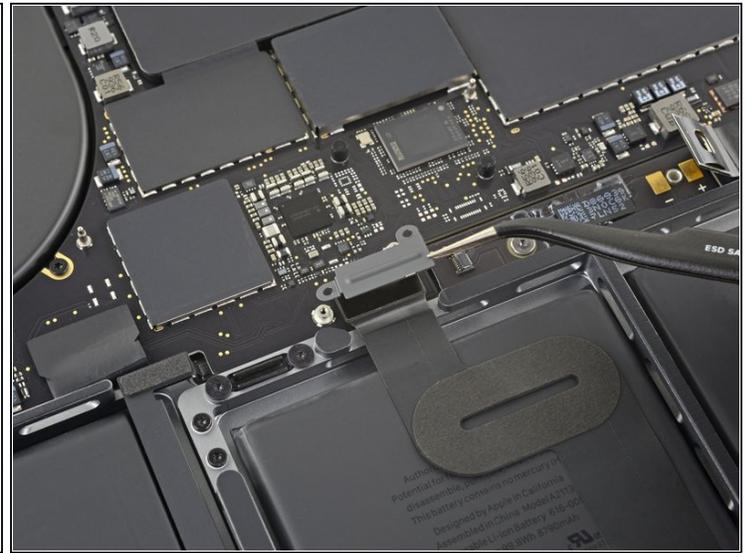
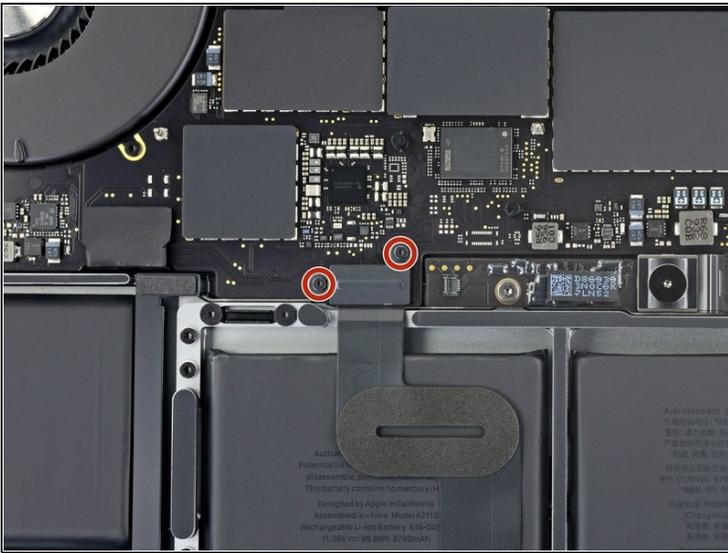
- Entferne die 6,7 mm T5 Torx Flachkopfschraube, mit der der Akkusstecker befestigt ist.

Schritt 16



- Hebe den Akkustrom-Stecker vorsichtig mit einem Spudger hoch, und trenne so den Akku.
⚠ Hebe den Stecker hoch genug an, damit er während der Arbeit nicht an den Anschluss kommt. Er könnte sich sonst versehentlich verbinden und so dein MacBook Pro beschädigen.

Schritt 17 — Entferne die Abdeckung am Trackpadkabel Stecker



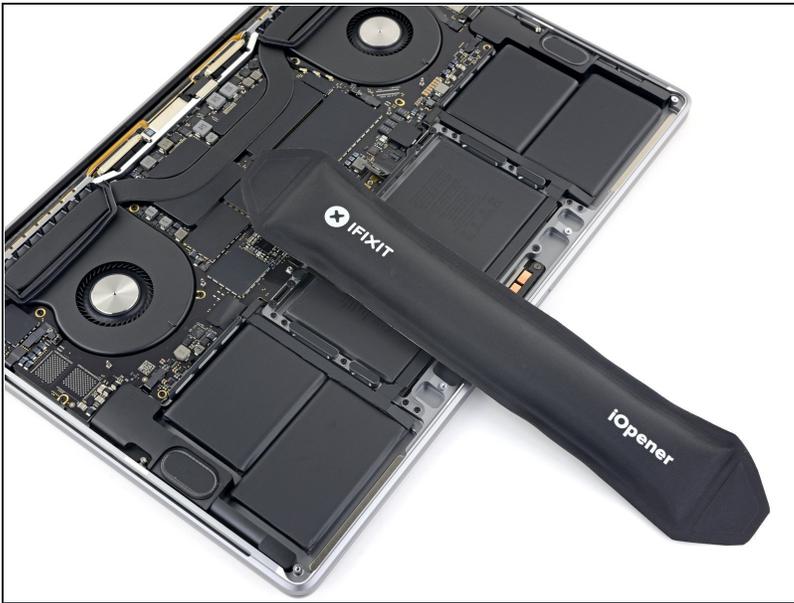
- Entferne die beiden 1,8 mm Torx T3 Schrauben, mit denen die Abdeckung der Stecker vom Trackpad- und Tastaturkabel befestigt ist.
- Entferne die Abdeckung.

Schritt 18 — Trenne das Trackpadkabel ab



- Heble den Trackpadkabelstecker mit dem Spudger senkrecht hoch und trenne ihn vom Logic Board ab.

Schritt 19



- Erwärme das Flachbandkabel zum Trackpad ein wenig, so dass die Klebeverbindung zum Akku aufgeweicht wird.

⚠ Du kannst ein Heißluftgebläse, einen Haartrockner oder einen iOpener verwenden, sei aber vorsichtig und überhitze den Akku nicht. Das Kabel sollte zwar warm werden, aber nicht so heiß, dass du es nicht mehr anfassen kannst.

Schritt 20



- Löse das Trackpadkabel behutsam vom Akku ab und biege es aus dem Weg.

⚠ Knicke oder zerreiße das Kabel nicht. Wenn es sich nur schwer ablösen lässt, erzwinge es nicht, sondern erwärme nochmals und versuche es erneut.

Schritt 21 — Entferne die Trackpad-Einheit



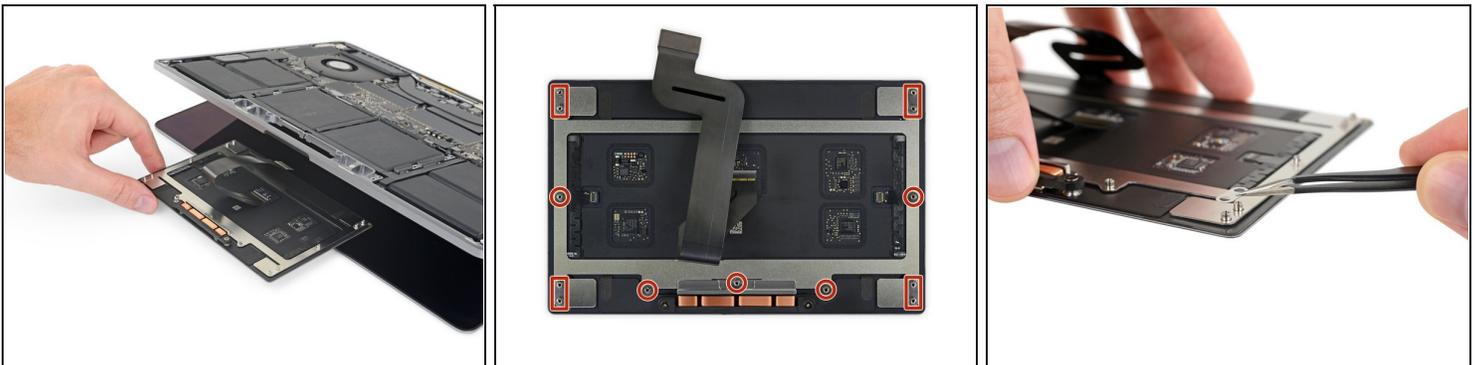
- Entferne die dreizehn Torx T5 Schrauben, mit denen die Trackpad-Einheit befestigt ist:
 - Neun 5,8 mm Schrauben
 - Vier 4,9 mm Schrauben
- ☑ Diese Schrauben ähneln sich sehr. Achte darauf, sie nicht zu vermischen.
- ☑ Mit der Zeit können diese Schrauben locker werden. Du kannst sie mit etwas blauem Gewindekleber davor schützen.
- ☑ Setze die Schrauben lose ein und kontrolliere die Ausrichtung des Trackpads, bevor du sie festziehst.

Schritt 22 — Entferne das Trackpad



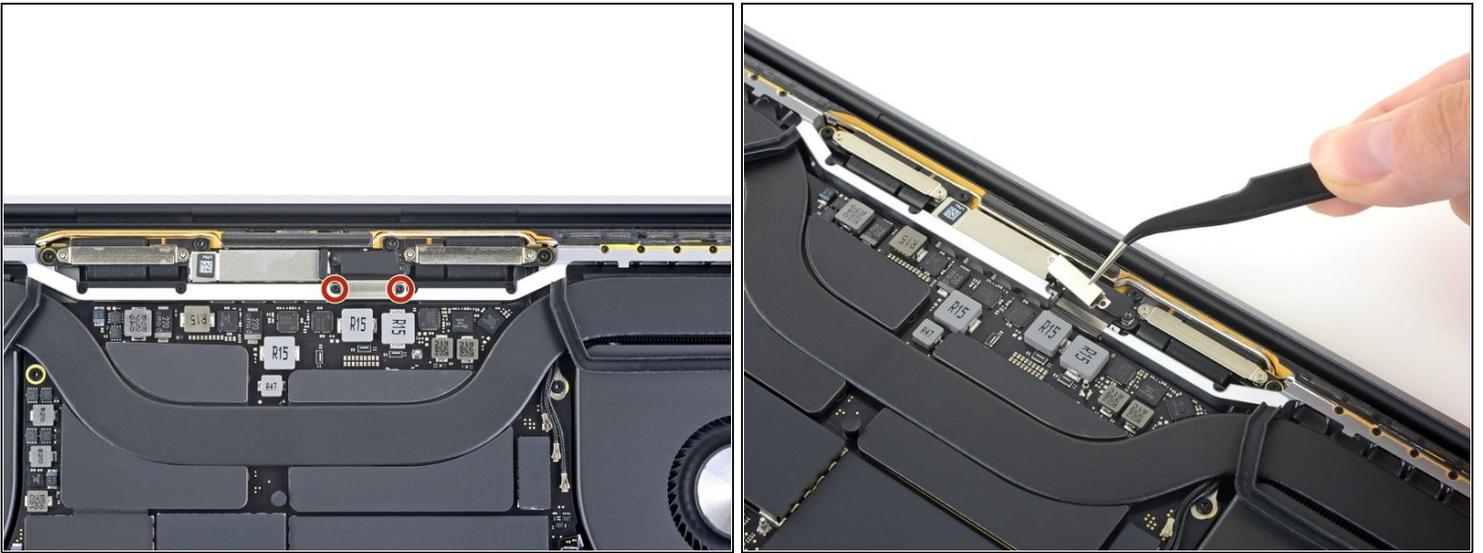
- Klappe das Display ein wenig auf, aber lasse das MacBook immer noch umgekehrt liegen. Die Trackpad-Einheit sollte sich lösen und flach auf dem Display aufliegen.
- Ziehe das Flachbandkabel des Trackpads vorsichtig durch seinen Schlitz im Rahmen.

Schritt 23



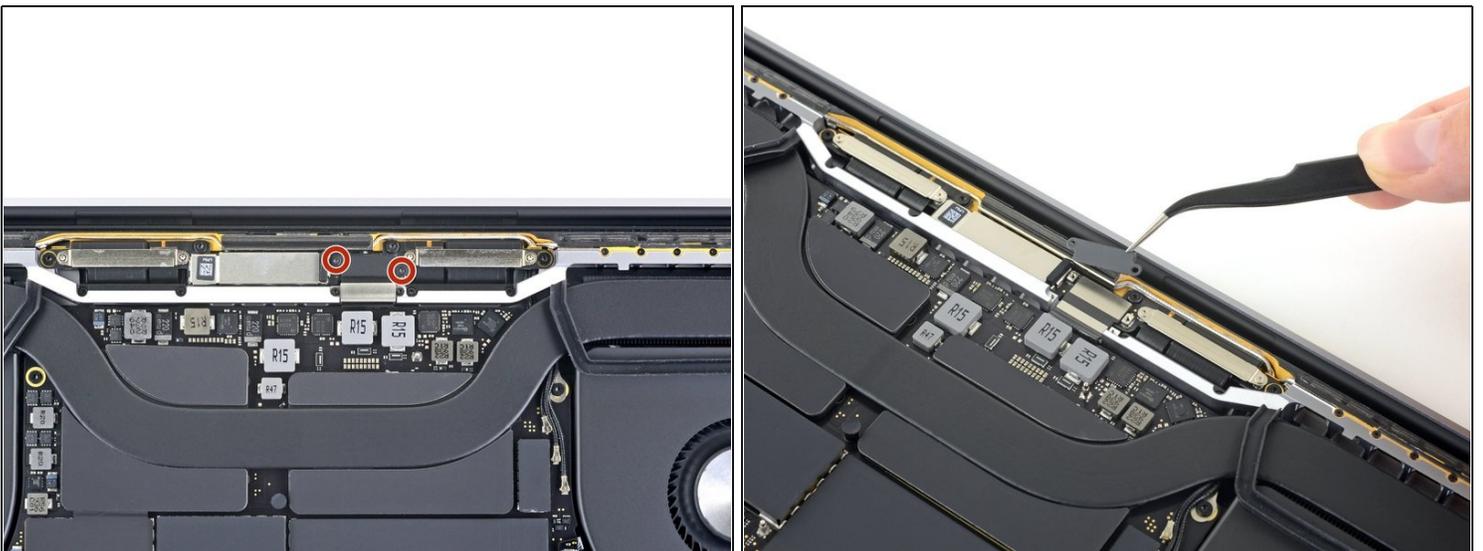
- Achte beim Entfernen der Trackpad-Einheit darauf, nicht die neun kleinen Metall-Unterlegscheiben auf den Schraubpfosten zu verlieren. (Sie können leicht abfallen und verloren gehen.)
 - Entferne die Trackpad-Einheit.
- Achte darauf, dass vor dem Einbau deines neuen Trackpads ein Flachbandkabel angeschlossen ist. Wenn nötig, musst du das alte Kabel übertragen oder das mitgelieferte neue Kabel einbauen.

Schritt 24 — Trenne die Displayplatine ab



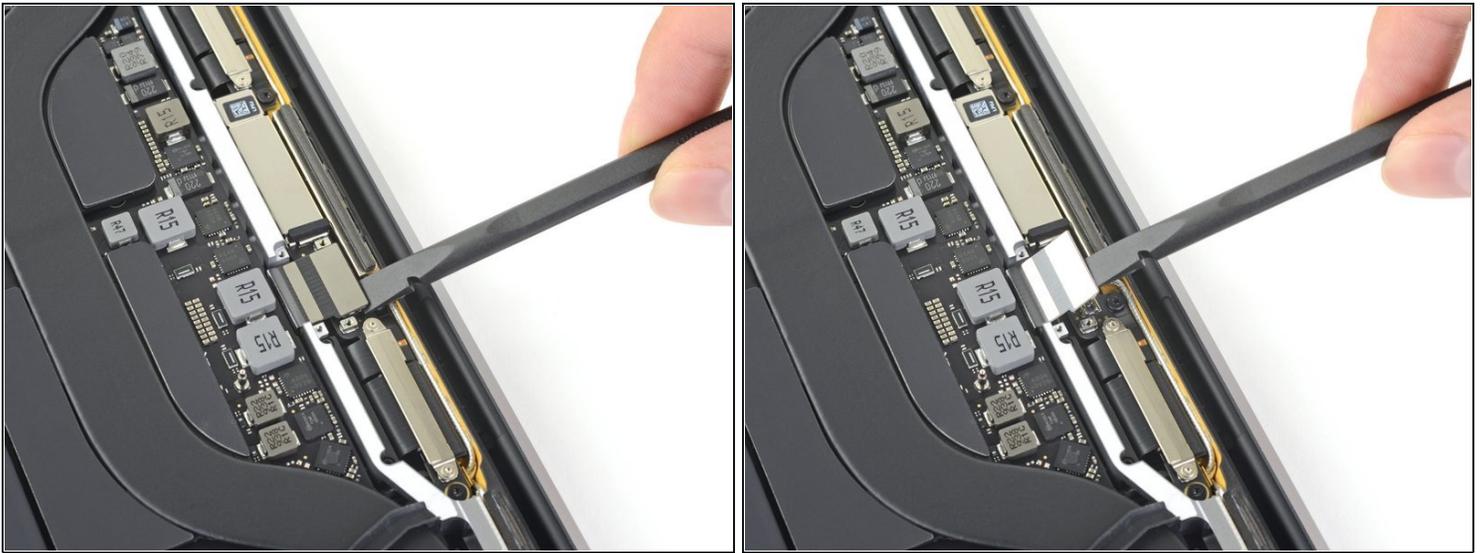
- Entferne die beiden 3,5 mm Torx T3 Schrauben, mit denen die Abdeckung über dem Flachbandkabel zur Displayplatine befestigt ist.
- Entferne die Abdeckung über dem Flachbandkabel zur Displayplatine.

Schritt 25



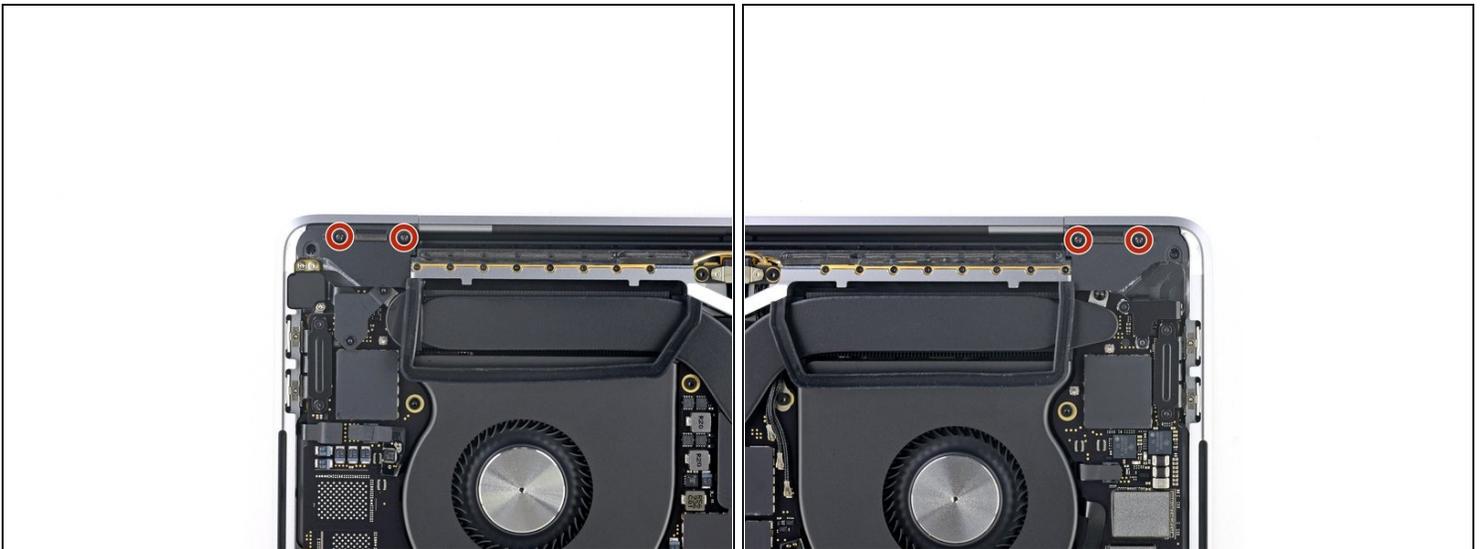
- Entferne die beiden 1,6 mm Torx T3 Schrauben, mit denen die Halterung für den Stecker des Kabels zur Displayplatine befestigt ist.
- Entferne die Halterung für den Stecker des Kabels zur Displayplatine.

Schritt 26



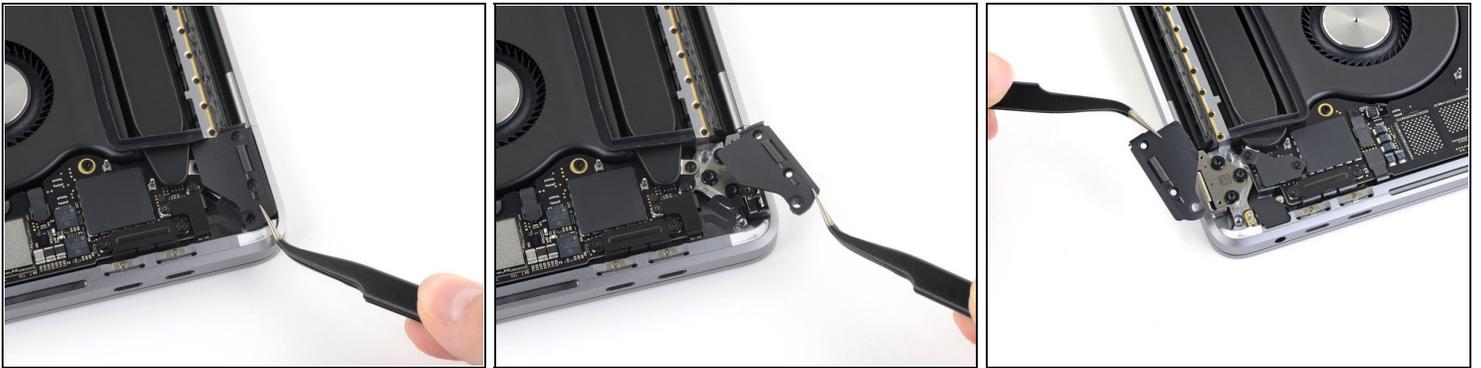
- Heble das Flachbandkabel zur Displayplatine gerade aus seinem Anschluss hoch und trenne es von der Displayplatine ab.

Schritt 27 — Entferne die Scharnierabdeckungen



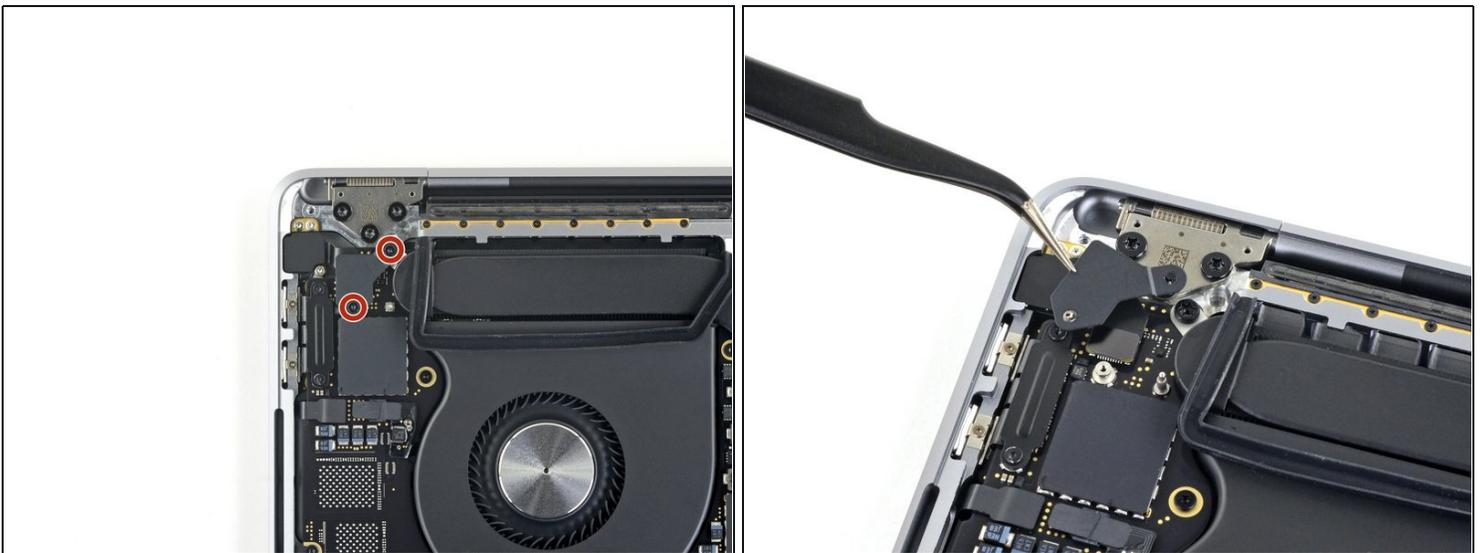
- Entferne die vier 2 mm Torx T3 Schrauben, von den Scharnierabdeckungen (zwei auf jeder Seite).

Schritt 28



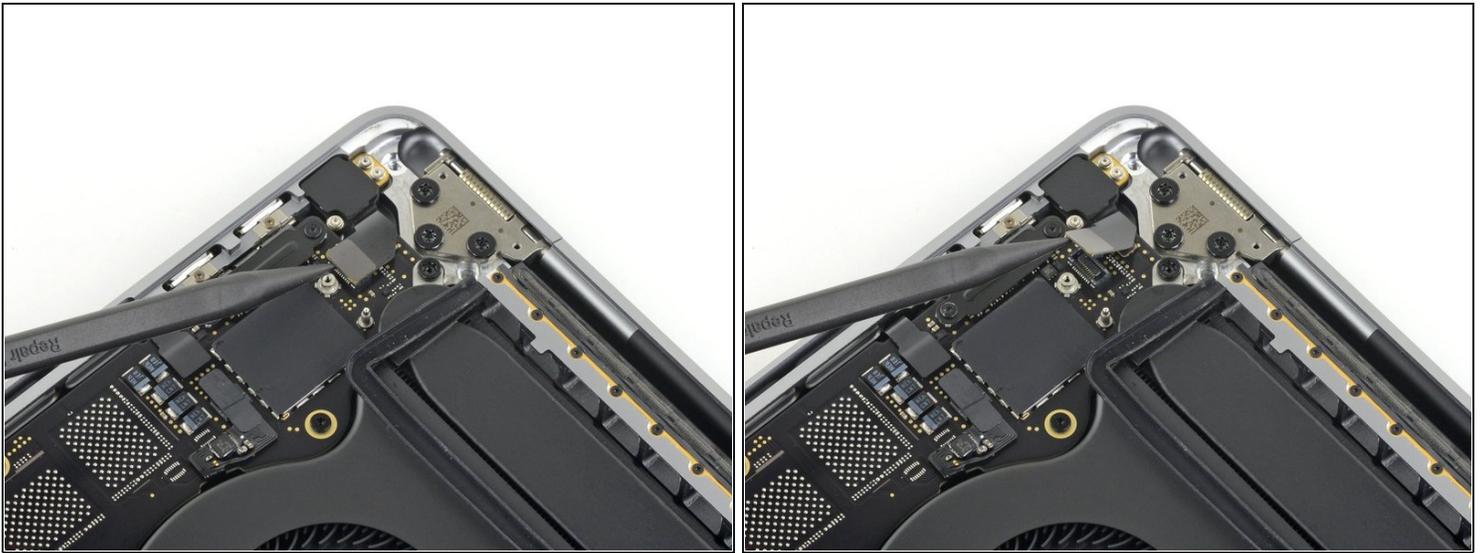
- Entferne die beiden Scharnierabdeckungen.

Schritt 29 — Trenne die Stecker der Touch ID und der Kopfhörerbuchse ab



- Entferne die beiden 2,4 mm Torx T3 Schrauben, mit denen die Abdeckhalterung an den Steckern der Touch ID und der Kopfhörerbuchse befestigt ist.
- Entferne die Halterung.

Schritt 30



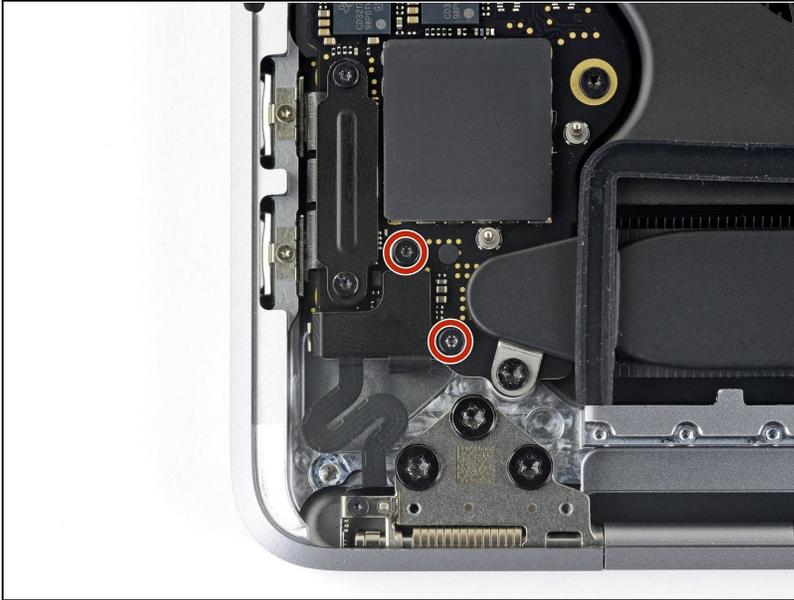
- Heble den Stecker am Flachbandkabel der Kopfhörerbuchse gerade vom Logic Board hoch und trenne ihn ab.

Schritt 31



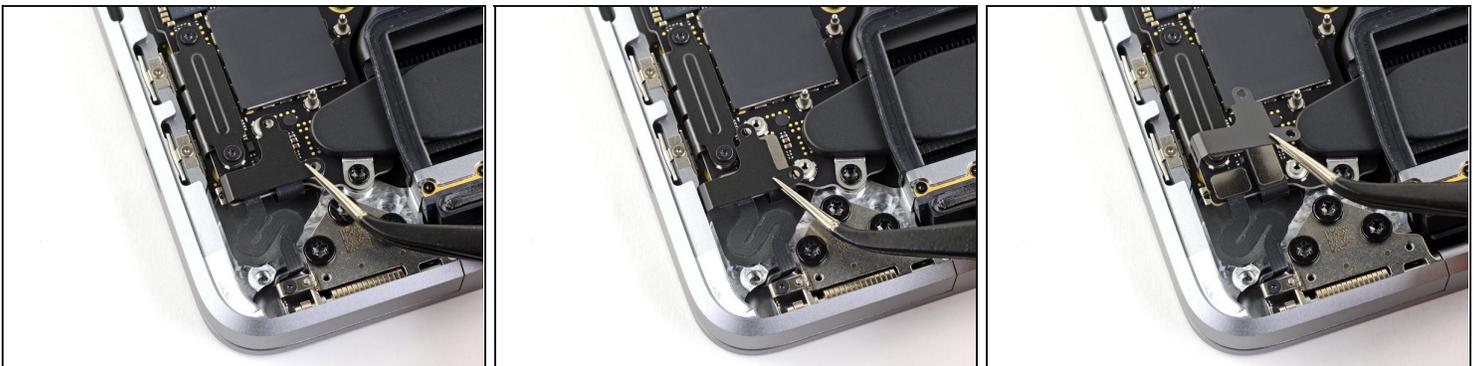
- Trenne den Sensor der Einschalttaste und der Touch ID ab, indem du seinen Stecker gerade vom Logic Board hochhebelst.
 - Diese beiden kleinen Stecker verfangen sich beim Zusammenbau leicht unter dem Logic Board. Überprüfe also ihren Sitz ganz genau, bevor du das Logic Board wieder festschraubst.

Schritt 32 — Trenne die Touch Bar und den Öffnungswinkelsensor ab



- Entferne die beiden 1,5 mm Torx T3 Schrauben, mit denen die Abdeckhalterung der Stecker des Touch Bar Digitizers und des Öffnungswinkelsensors befestigt ist.

Schritt 33



- Schiebe die Halterung mit einer Pinzette zur Seitenkante des MacBook Pro, bis sie aus der geschlitzten Haltelasche auf dem Logic Board heraus ist.
- Entferne die Halterung.

Schritt 34



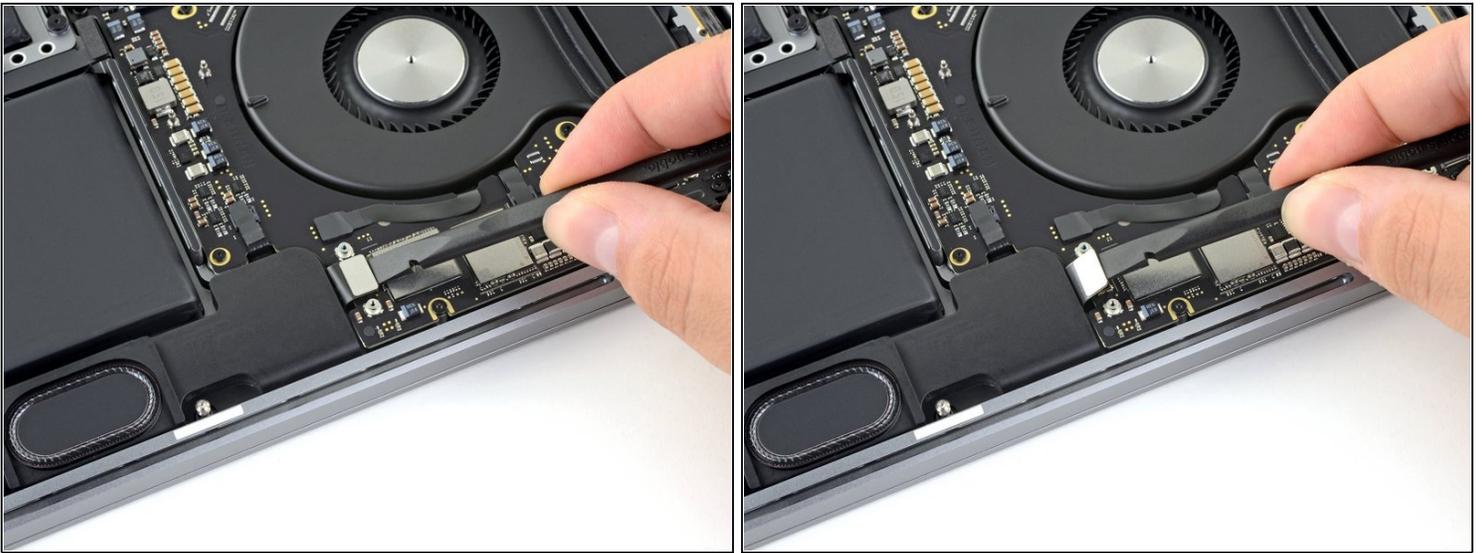
- Heble das Kabel des Öffnungswinkelsensors gerade nach oben und trenne es vom Logic Board ab.
- Heble das Kabel des Touch Bar Digitizers gerade nach oben und trenne es vom Logic Board ab.

Schritt 35 — Trenne das Touch Bar Displaykabel ab



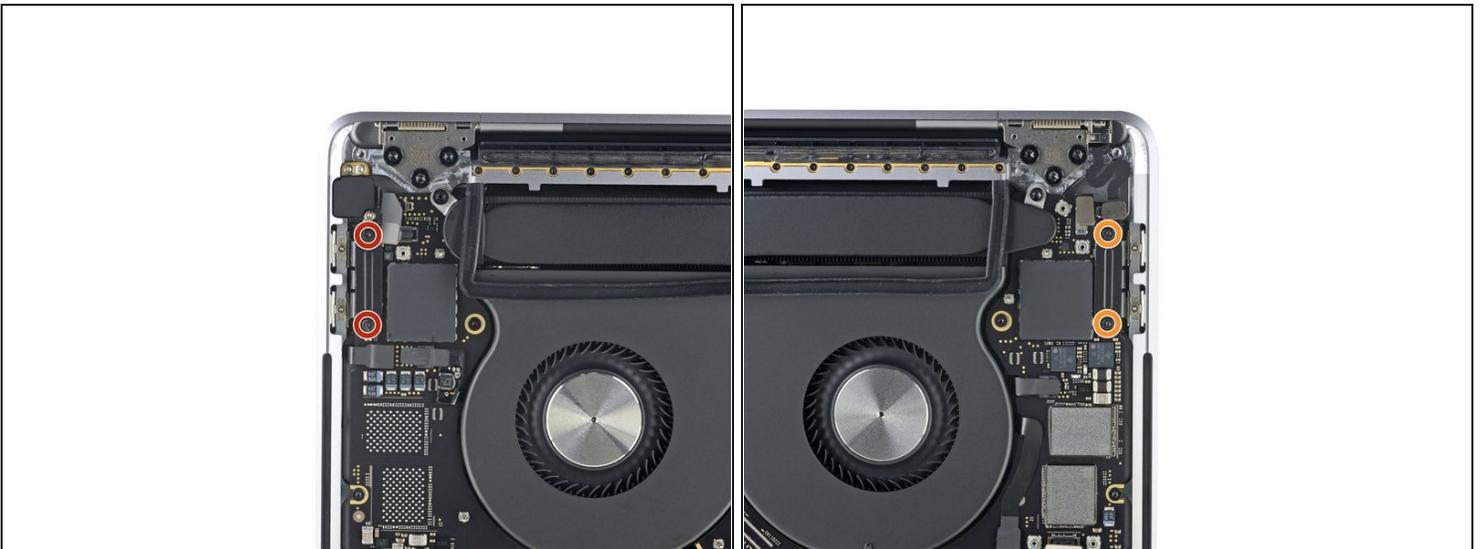
- Entferne die beiden 1,9 mm Torx T3 Schrauben, mit denen die Halterung am Stecker des Touch Bar Displaykabels befestigt ist.
- Entferne die Halterung.

Schritt 36



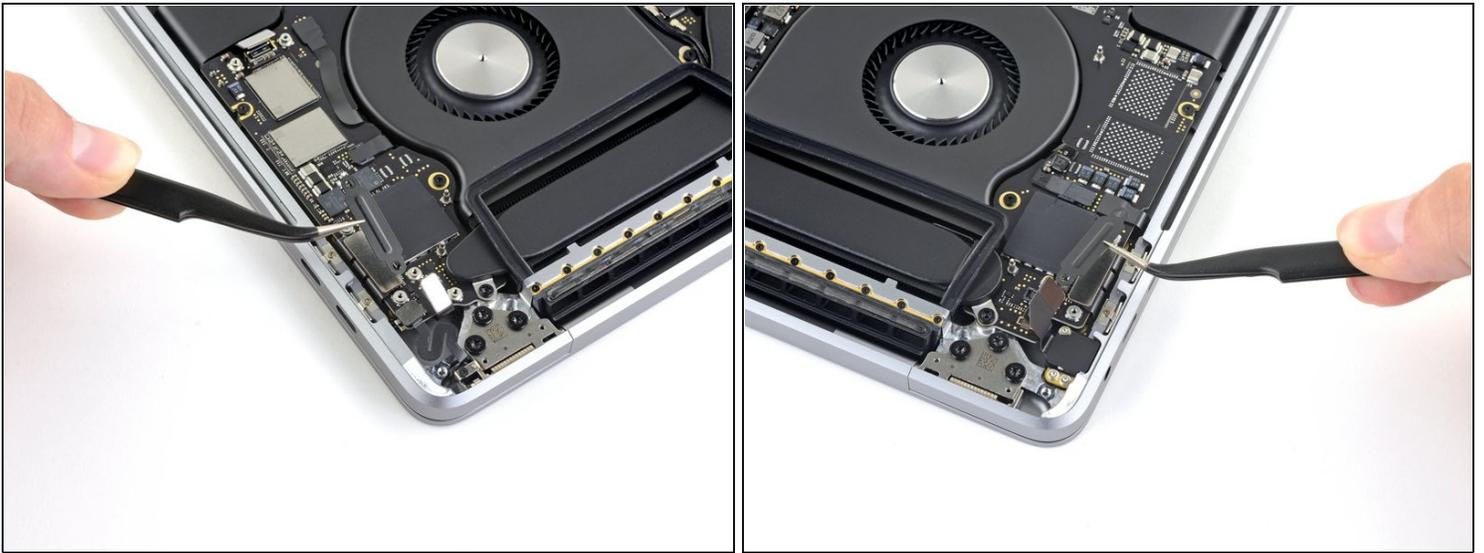
- Hebele den Stecker am Touch Bar Displaykabel gerade nach oben und trenne ihn vom Logic Board ab.

Schritt 37 — Trenne die Thunderbolt-Kabel ab



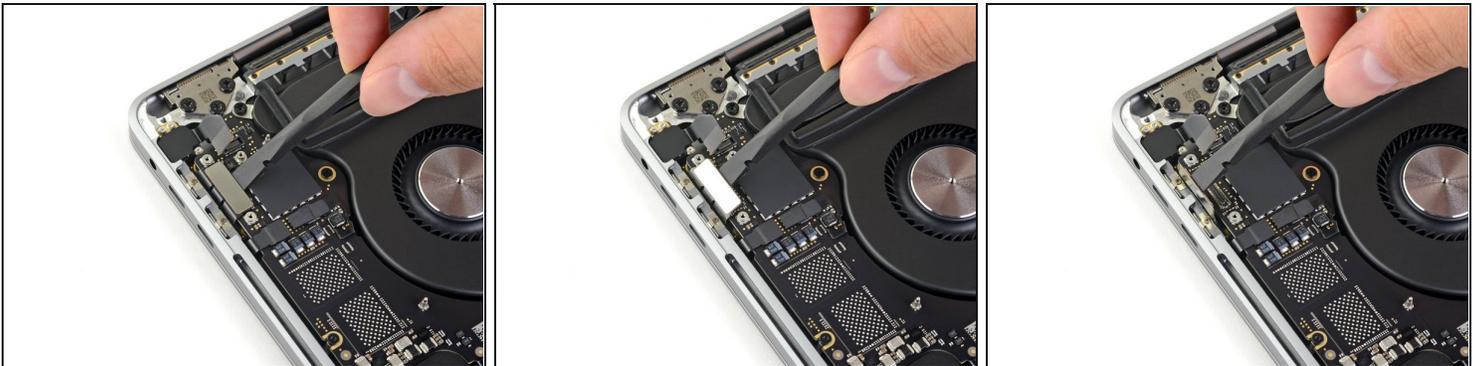
- Entferne folgende Torx T3 Schrauben:
 - Zwei 1,3 mm Schrauben, mit denen die Abdeckung über dem Thunderbolt-Flachbandkabel auf der linken Seite befestigt ist.
 - Zwei weitere 1,3 mm Schrauben, mit denen die Abdeckung über dem Thunderbolt-Flachbandkabel auf der rechten Seite befestigt ist.

Schritt 38



- Entferne die Abdeckhalterungen von beiden Thunderbolt-Kabelanschlüssen.

Schritt 39



- Trenne das linksseitige Thunderbolt-Kabel, indem du es mit einem Spudger gerade vom Logic Board hochhebelst.
- Heble von der Innenkante her, direkt beim Lüfter.
- Schiebe den Flachbandkabelstecker vorsichtig zur Seite, damit er beim Ausbau des Logic Boards nicht im Weg ist.

Schritt 40



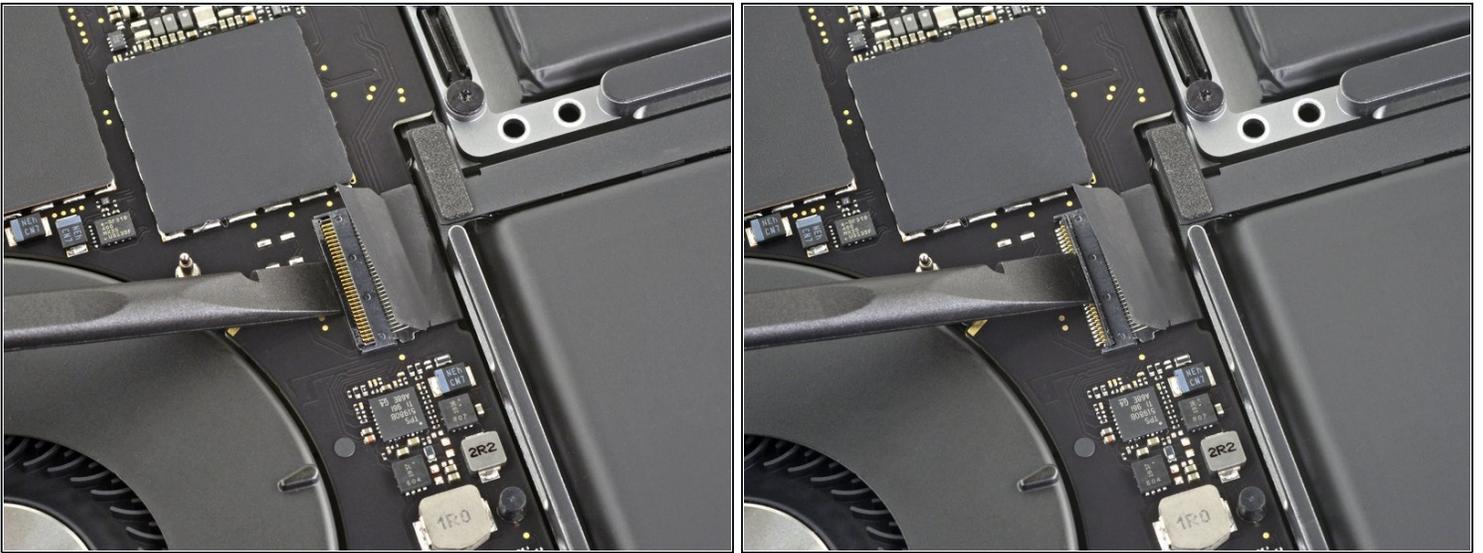
- Wiederhole diesen Vorgang, um den Thunderbolt-Kabelstecker auf der gegenüberliegenden Seite abzutrennen.
- Schiebe den Flachbandkabelstecker vorsichtig zur Seite, damit genug Platz da ist, um das Logic Board zu entfernen, ohne dass es hängen bleibt.

Schritt 41 — Trenne das Tastaturkabel ab



- Ziehe das Klebeband vom Tastaturkabelstecker ab.

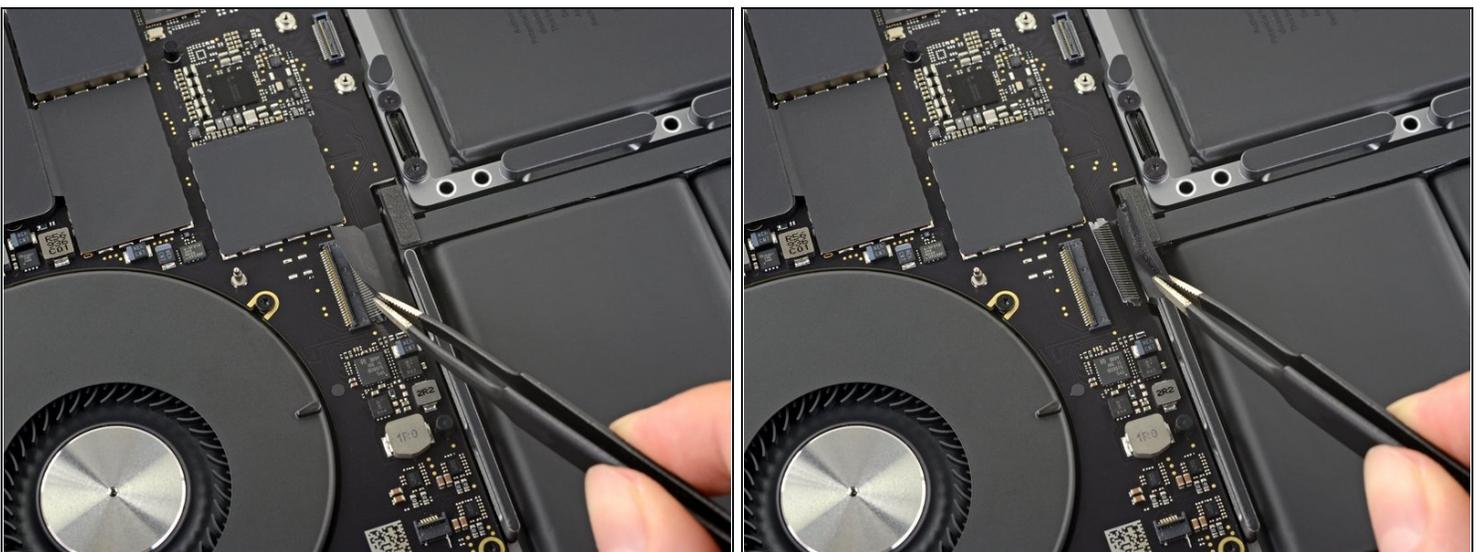
Schritt 42



- Hebe mit einem Spudger den langen Sicherungsbügel am [ZIF-Verbinder](#) des Tastaturkabels vorsichtig hoch.

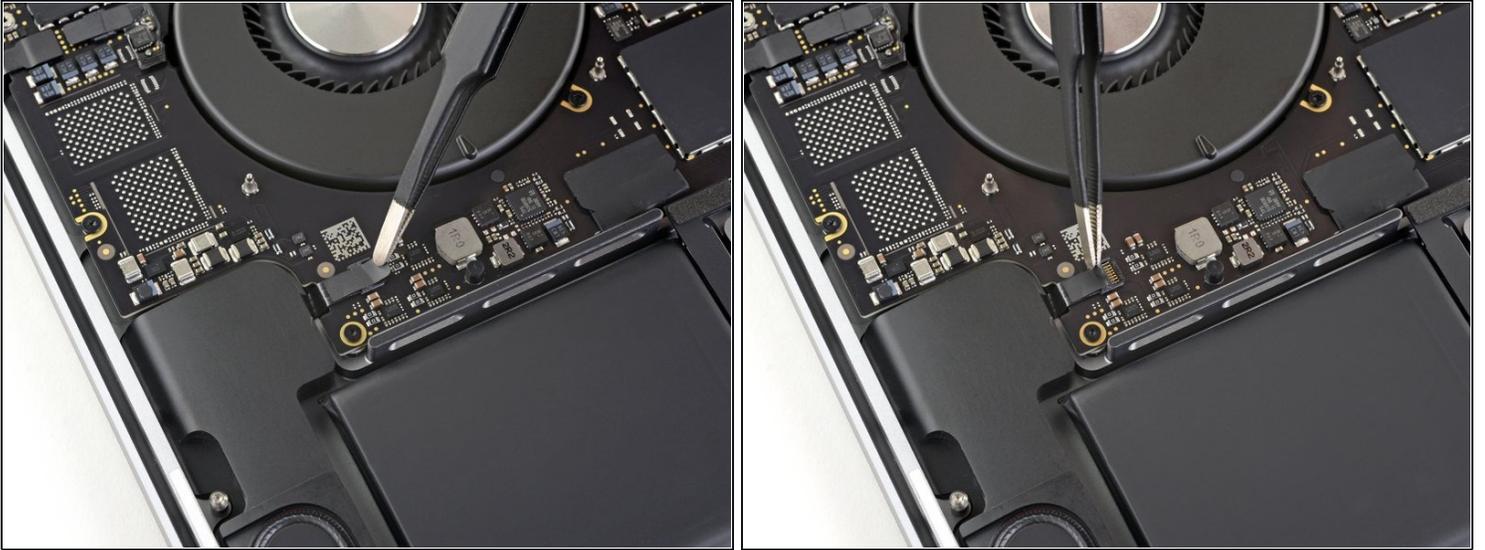
⚠ Weil dieser ZIF-Verbinder so lang ist, ist der Sicherungsbügel ziemlich empfindlich. Arbeite sorgfältig und heble langsam in der Mitte hoch, damit er nicht zerbricht.

Schritt 43



- Ziehe das Tastaturkabel aus seinem Anschluss auf dem Logic Board heraus und trenne es ab.
- Ziehe in Richtung des Kabels.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit es nicht beschädigt wird.

Schritt 44 — Trenne den linken Lautsprecher ab



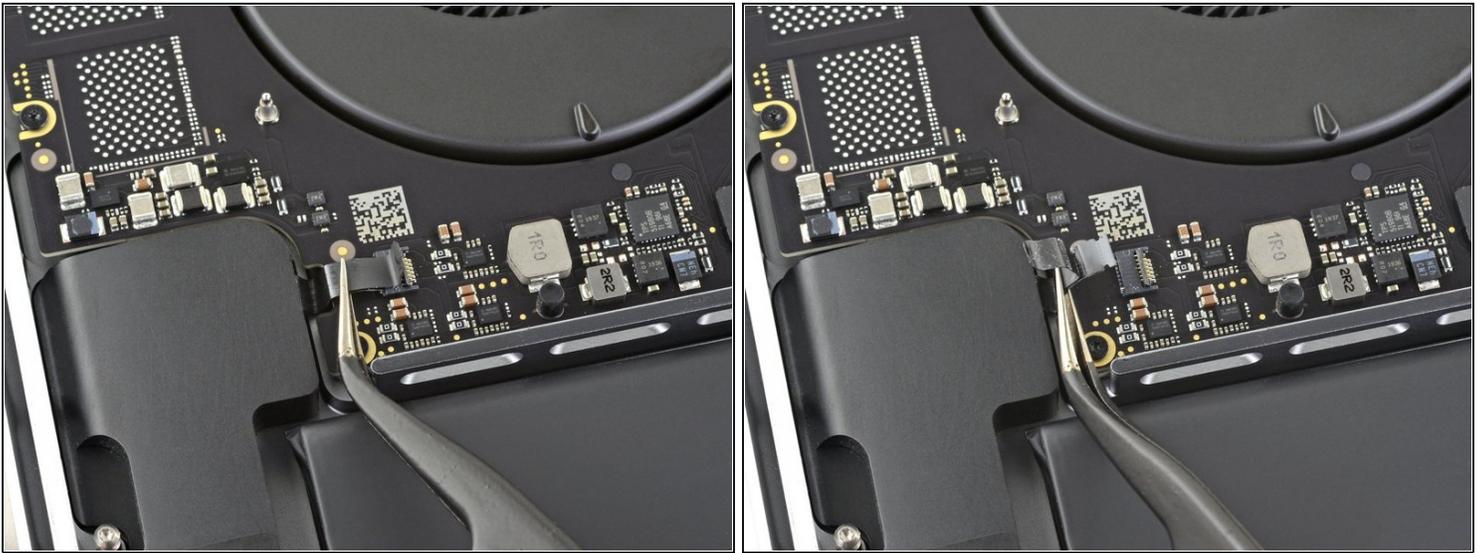
- Ziehe das Klebeband vom Stecker des linken Lautsprechers zurück.

Schritt 45



- Hebele den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder des linken Lautsprecherkabels zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.

Schritt 46



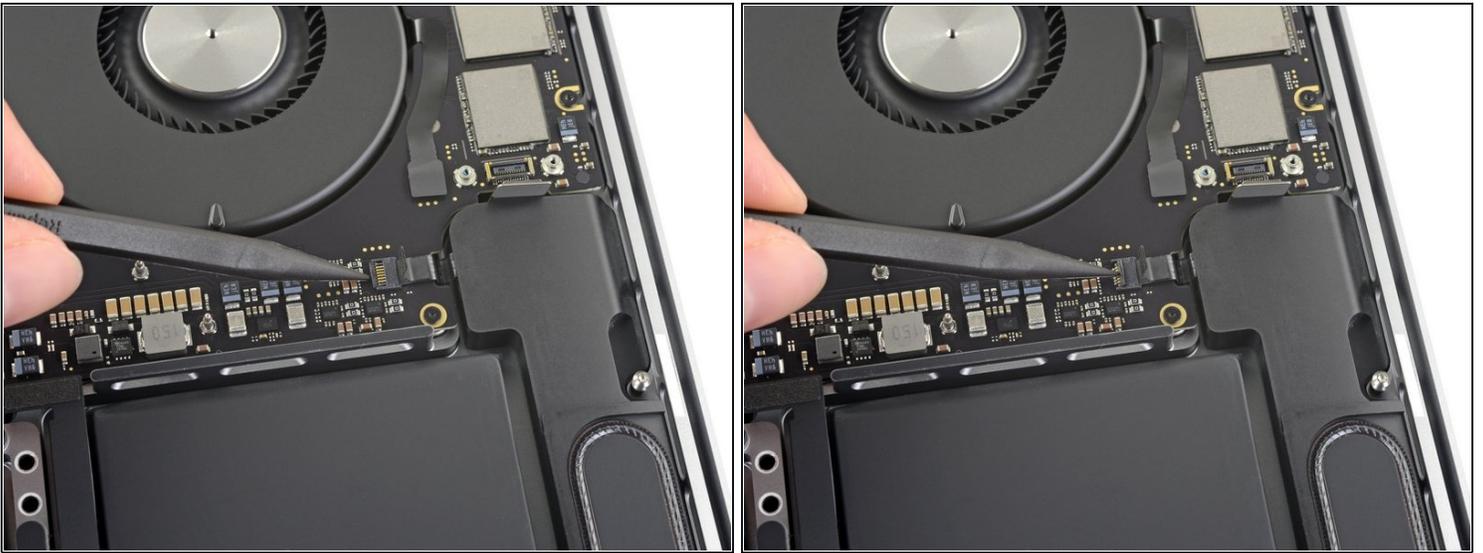
- Ziehe das Kabel zum linken Lautsprecher vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.

Schritt 47 — Trenne den rechten Lautsprecher ab



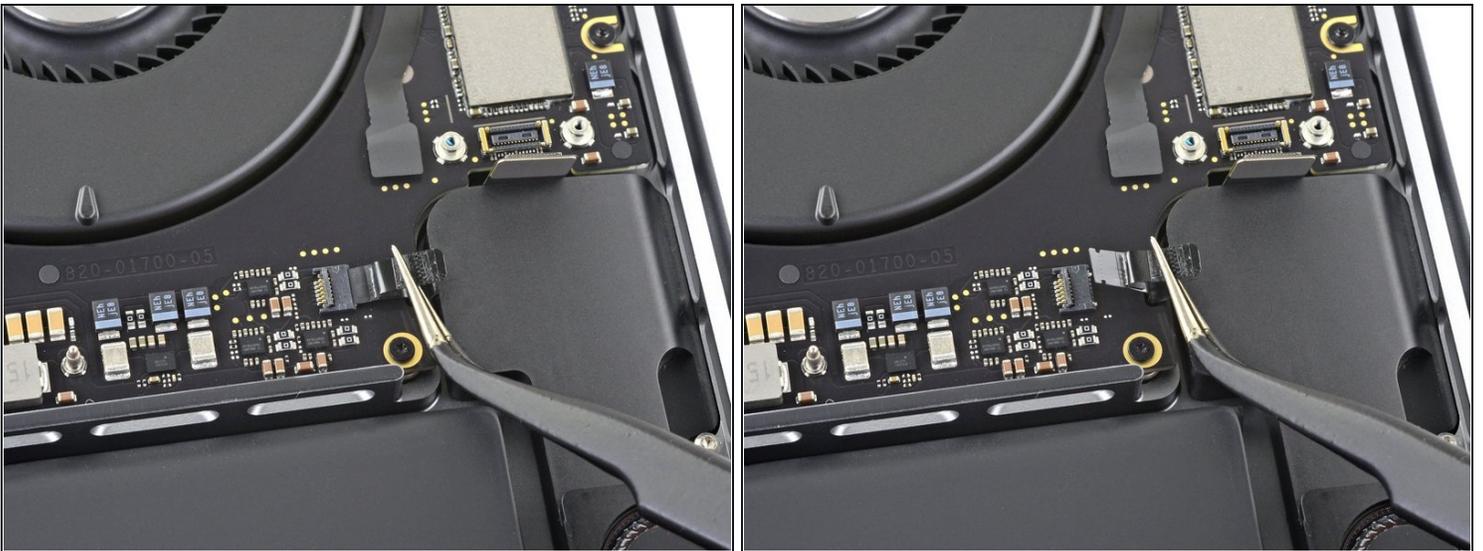
- Ziehe das Klebeband vom Stecker des rechten Lautsprechers zurück.

Schritt 48



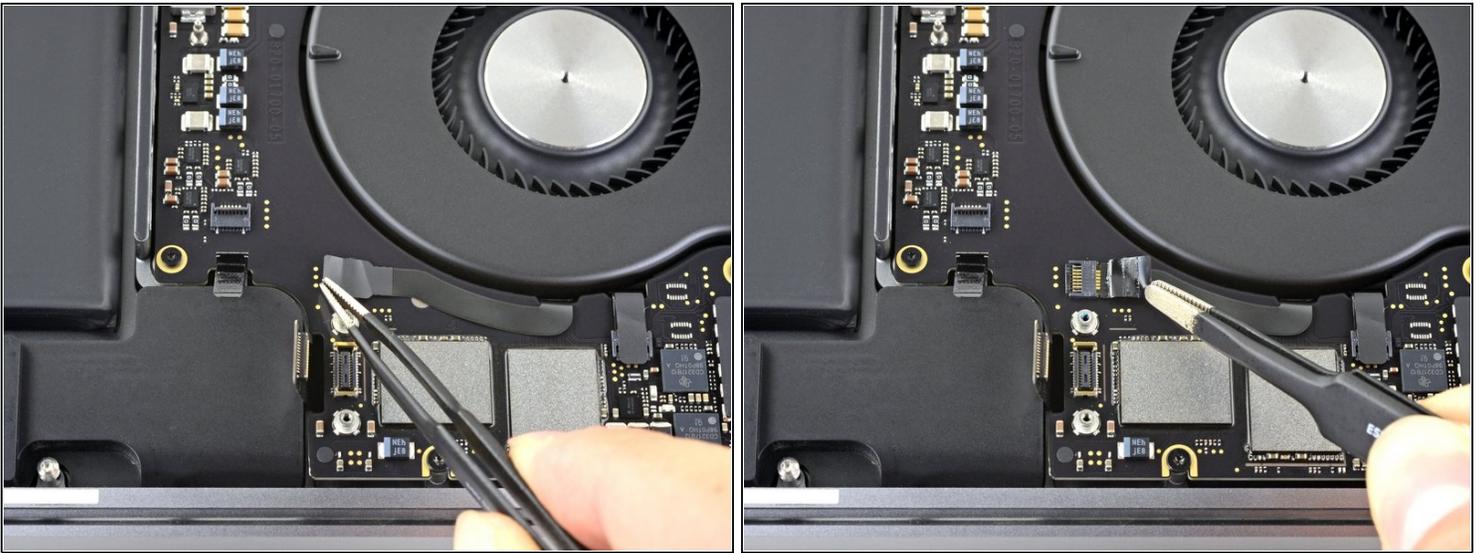
- Heble den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder des rechten Lautsprecherkabels zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.

Schritt 49



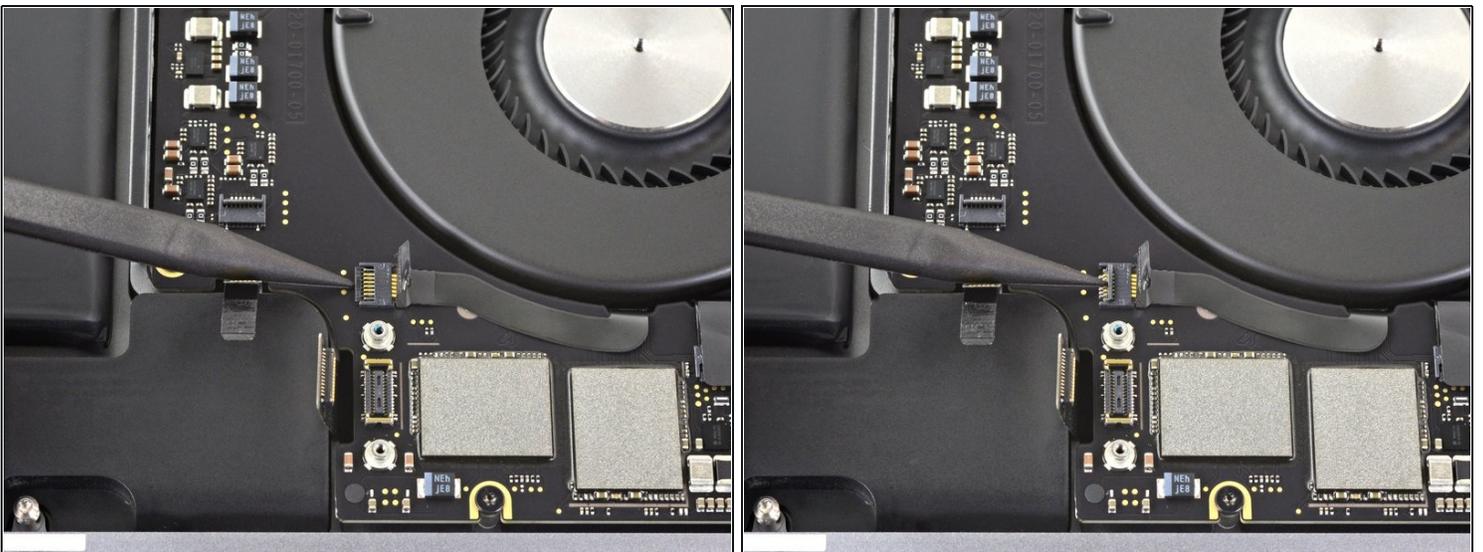
- Ziehe das Kabel zum rechten Lautsprecher vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.

Schritt 50 — Trenne den Stecker der Tastaturbeleuchtung ab



- Ziehe das Klebeband vom ersten Stecker der Tastaturbeleuchtung zurück.

Schritt 51



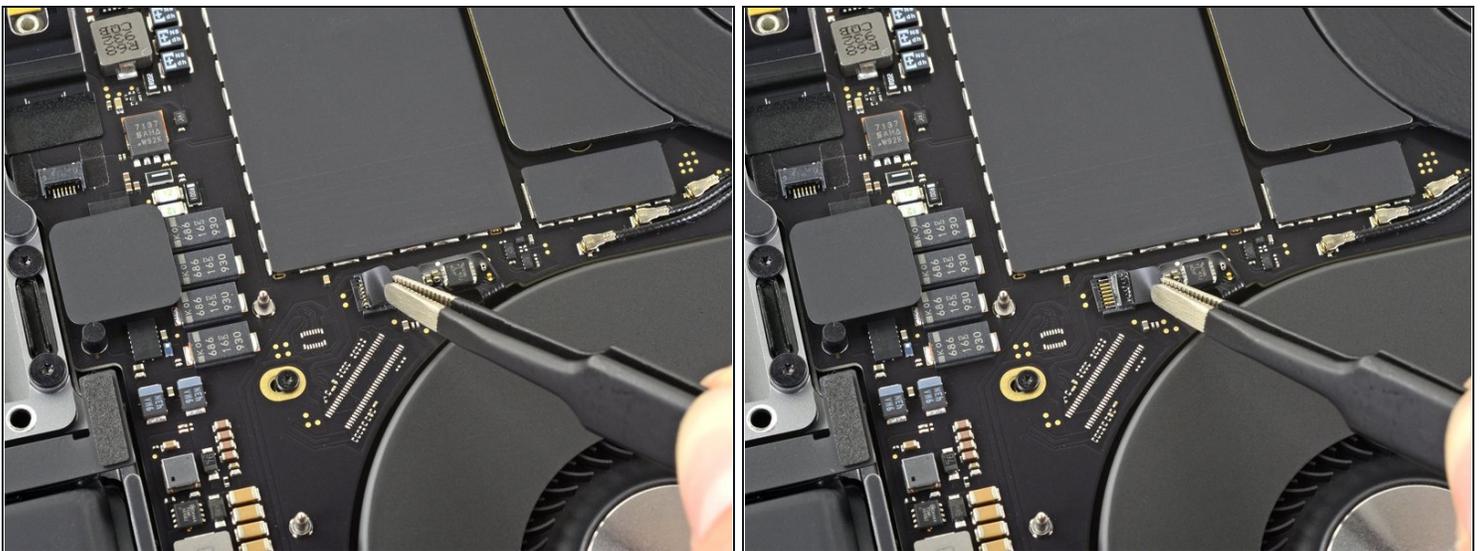
- Hebele den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder der Tastaturbeleuchtung zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.

Schritt 52



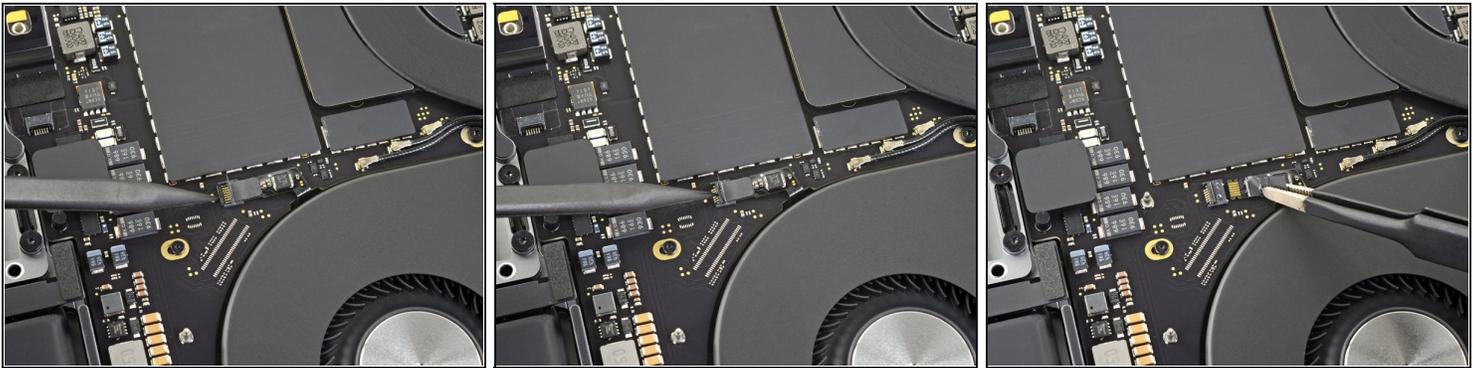
- Ziehe das Kabel zur Tastaturbeleuchtung vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.
- Biege das Kabel vom Anschluss weg, so dass der Weg für das Logic Board frei wird.

Schritt 53 — Trenne den rechten Lüfter ab



- Ziehe das Klebeband vom rechten Lüfterstecker zurück.

Schritt 54



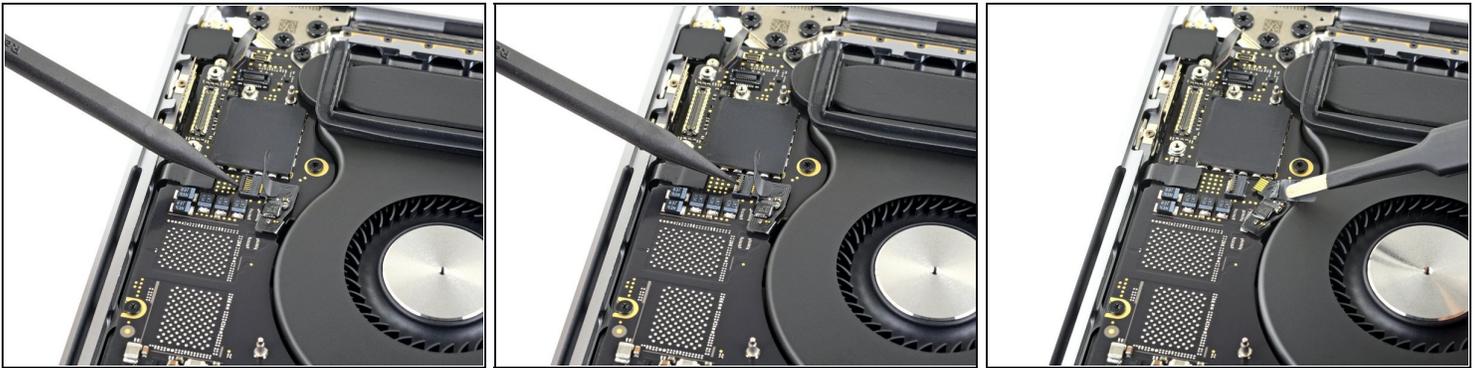
- Hebele den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder des rechten Lüftersteckers zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.
- Ziehe das Kabel zum rechten Lüfter vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.

Schritt 55 — Trenne den linken Lüfter ab



- Ziehe das Klebeband vom linken Lüfterstecker zurück.

Schritt 56



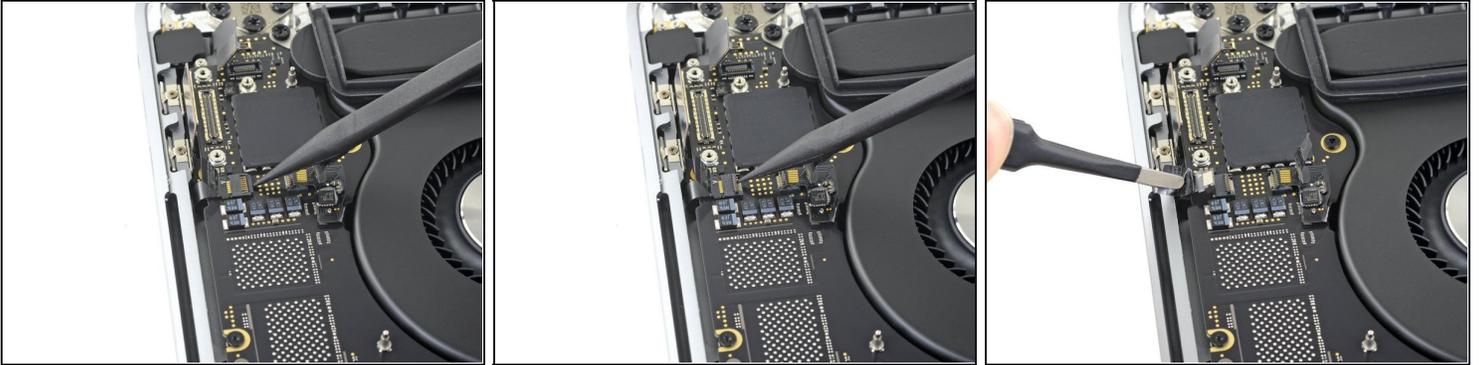
- Heble den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder des linken Lüftersteckers zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.
- Ziehe das Kabel zum linken Lüfter vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
 - Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.

Schritt 57 — Trenne den zweiten Stecker der Tastaturbeleuchtung ab



- Ziehe das Klebeband vom zweiten Stecker der Tastaturbeleuchtung zurück.

Schritt 58



- Heble den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder der Tastaturbeleuchtung zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.
- Ziehe das Kabel zur Tastaturbeleuchtung vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.

Schritt 59 — Trenne die Mikrofonbaugruppe ab



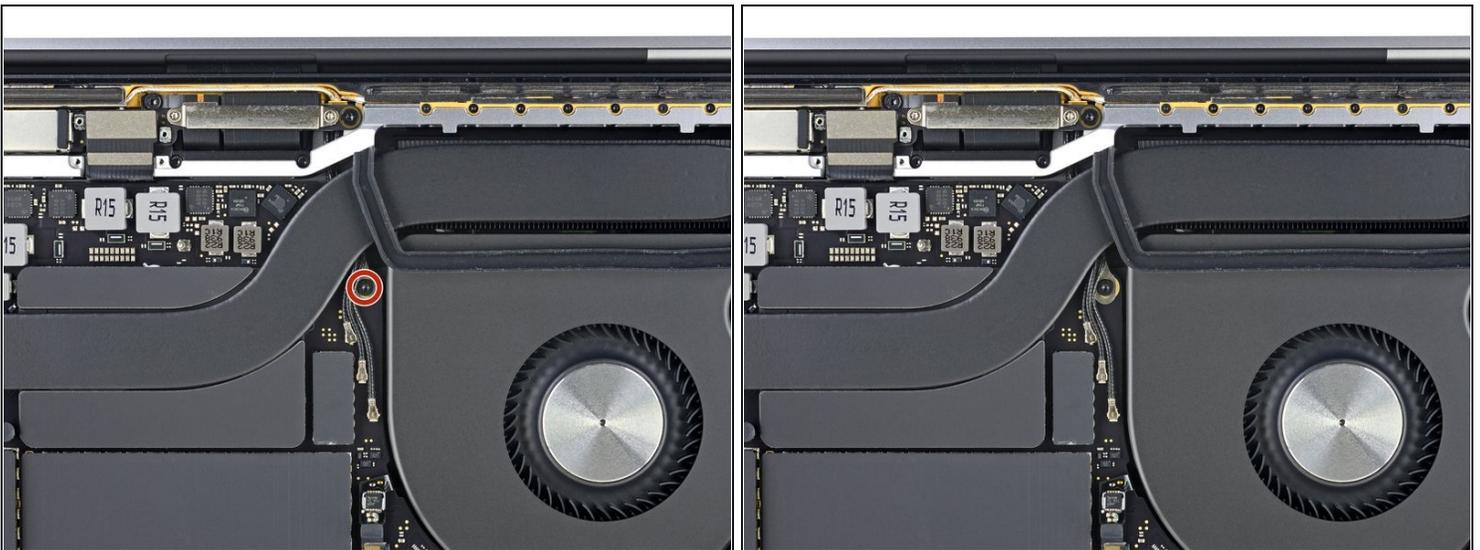
- Ziehe das Klebeband vom Stecker der Mikrofonbaugruppe zurück.

Schritt 60



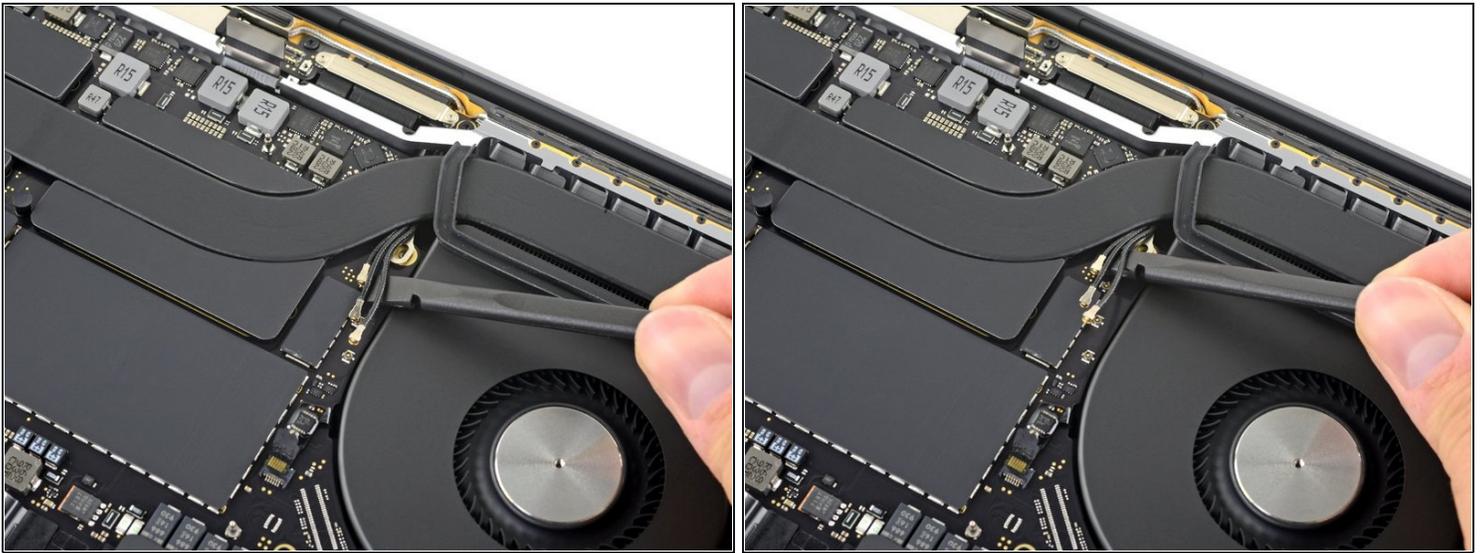
- Heble den Sicherungsbügel am ZIF-Verbinder der Mikrofonbaugruppe zum Öffnen gerade vom Logic Board nach oben.
- Ziehe das Kabel zur Mikrofonbaugruppe vom Logic Board weg, bis es sich aus dem Anschluss löst.
- Ziehe, wenn möglich, an dem am Kabel befestigten schwarzen Klebeband und nicht am Kabel selbst, damit das Kabel nicht beschädigt wird.

Schritt 61 — Trenne das Antennenbündel ab



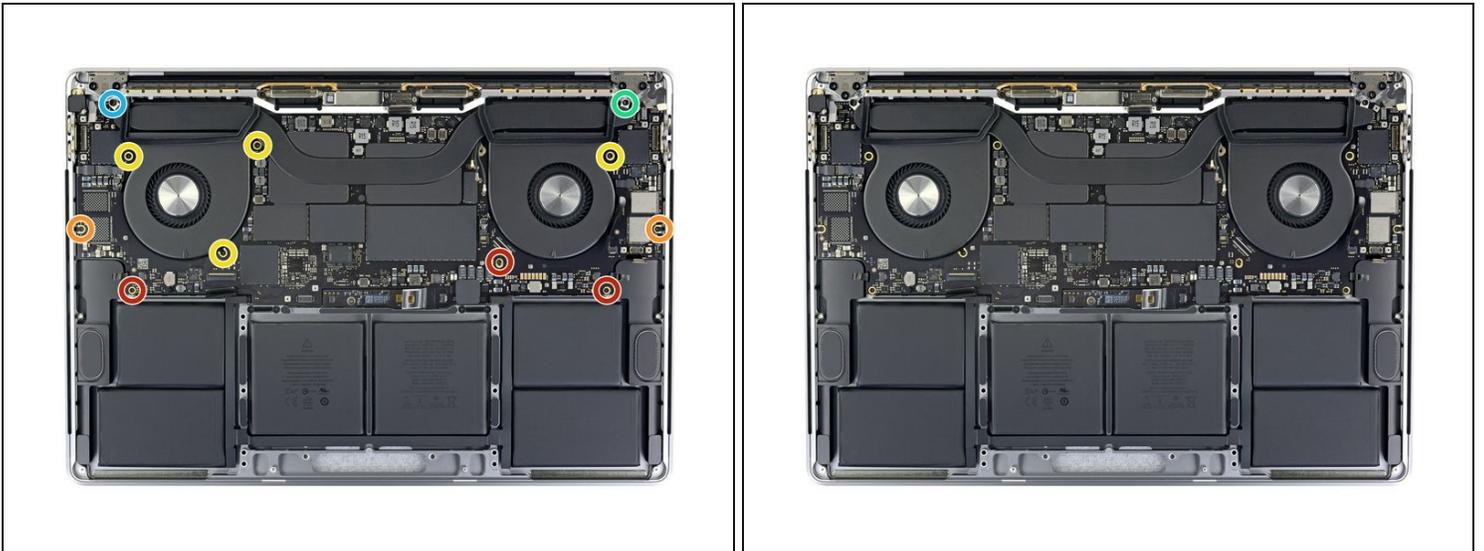
- Drehe die einzelne 2,9 mm Torx T5 Schraube heraus, welche das Antennenbündel befestigt.

Schritt 62



- Heble jedes der drei Antennenkabel einzeln gerade nach oben und trenne es ab.
 - Schiebe eine Pinzette oder das flache Ende eines Spudgers unter jedes einzelne Kabel nahe an den Anschluss heran, drehe oder heble es dann behutsam und trenne es ab.
- Um jedes der Kabel wieder anzuschließen, musst du zuerst seinen Stecker über dem Anschluss ausrichten und dann nach unten drücken, bis er einschnappt.

Schritt 63 — Entferne die Schrauben des Logic Boards



- Entferne alle elf Schrauben, mit denen die Logic Board-Einheit befestigt ist:

- Drei 3,3 mm Torx T3 Schrauben
- Zwei 3,6 mm Torx T5 Schrauben
- Vier 2,9 mm Torx T5 Schrauben
- Eine 4 mm Torx T8 Schraube
- Eine 4 mm Torx T8 Schraube mit breitem Kopf

- Setze die Schrauben beim Einbau nur lose ein. Richte das Board genau aus, bis alle Stecker passen und ziehe erst dann die Schrauben fest.

Schritt 64 — Entferne das Logic Board



- Ziehe den Vibrations-Dämpfungsstreifen aus Gummi vom Lüfter zurück (aber löse ihn nicht ganz ab).
- Erwärme ihn ein wenig, falls nötig, mit einem iOpener, einem Haartrockner oder einem Heißluftgebläse, damit der Kleber weich wird und sich der Streifen leichter lösen lässt.
- Wiederhole das Ganze für den Dämpfungsstreifen am anderen Lüfter.

Schritt 65



i Die Logic Board-Einheit sitzt sehr eng, aber du kannst dir den Ausbau etwas erleichtern, indem du einen Spudger unter die linke Kante schiebst und sie ganz **leicht** nach oben hebst.

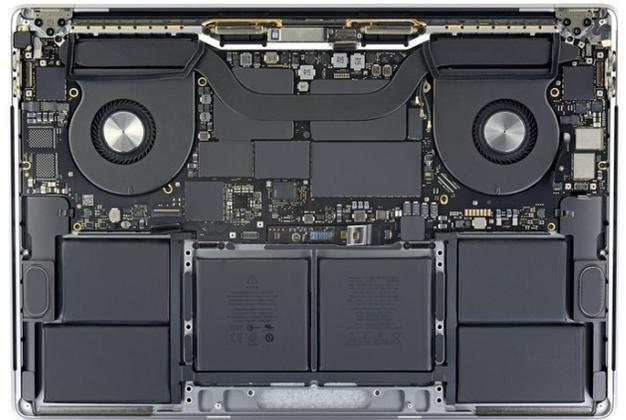
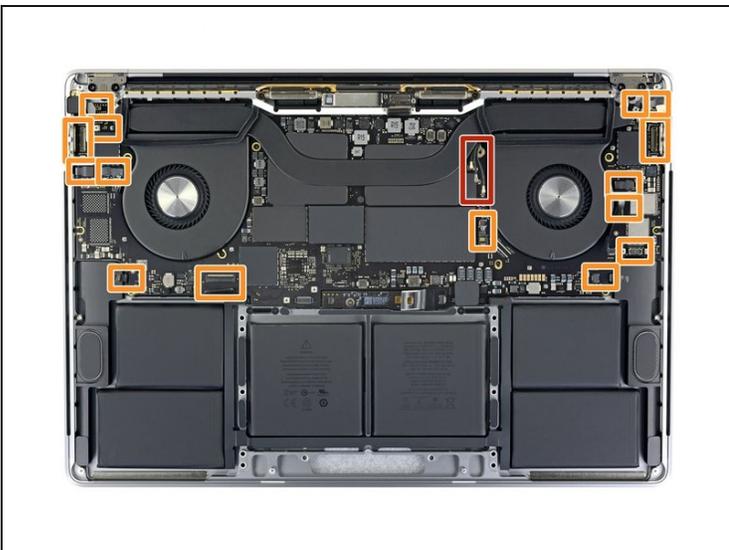
⚠ Das Logic Board sollte sich ohne großen Widerstand entfernen lassen. Überprüfe alle Kabel sorgfältig und schiebe sie, falls nötig, aus dem Weg, so dass sie nicht am Board hängen bleiben.

Schritt 66



- Hebe das Logic Board von der linken Seite her an und entferne es.

Schritt 67



- Dinge, auf die du beim Einbau der Logic Board-Einheit achten musst:
- Führe das Antennenkabelbündel durch die Öffnung zwischen Logic Board und Kühlkörper. Achte darauf, dass alles gut passt, wenn du das Logic Board absenkst.
 - Achte darauf, dass keines der Kabel beim Einbau unter dem Board eingeklemmt wird. Überprüfe jede einzelne der fünfzehn markierten Stellen.

Um dein Gerät wieder zusammenbauen, folge den Schritten in umgekehrter Reihenfolge.