

EINLEITUNG

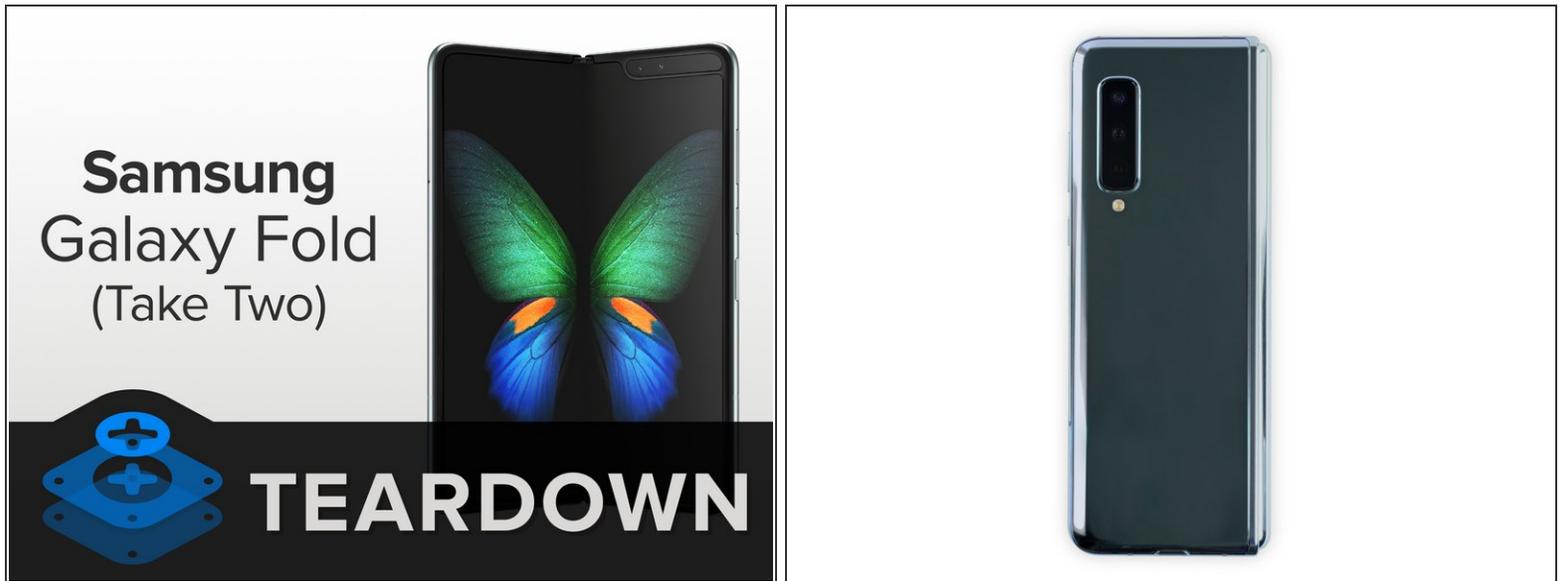
Teardown Update: Nachdem Samsung vor fünf Monaten versucht hat, unseren ersten Teardown [aus dem Internet zu entfernen](#), sind wir heute wieder mit einem Teardown am Start, diesmal mit dem finalen Modell, dem wirklich echten Galaxy Fold, das so auch im Einzelhandel erhältlich ist. Dieses Modell enthält die neuesten Änderungen in der Hardware, die Samsung vorgenommen hat, um die Haltbarkeit des Geräts zu erhöhen - aber haben diese Änderungen wirklich etwas gebracht oder ist bei diesem Design einfach nichts zu machen? Begleite uns beim Remake unseres Galaxy Fold Teardown.

Noch mehr spannende Neuigkeiten und Teardowns findest du auf [Twitter](#), [Instagram](#) und [Facebook](#). Du kannst auch unseren [Newsletter](#) abonnieren.

WERKZEUGE:

- [iOpener](#) (1)
- [Kleiner Saugnapf](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [Halberd Spudger](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Pinzette](#) (1)
- [Kreuzschlitz #000 Schraubendreher](#) (1)

Schritt 1 — Samsung Galaxy Fold Teardown



- Wir überprüfen immer gerne zu Anfang eines Teardowns die Spezifikationen der Hardware, ausnahmsweise dürfen wir heute einfach mal abschreiben, denn die technischen Daten sind fast die gleichen geblieben wie im April:
 - Ein 7,3" Dynamic AMOLED Infinity Flex Hauptdisplay (2152 × 1536 Auflösung, 362 ppi) und ein 4,6" super AMOLED Abdeckdisplay (720 × 1680, 399 ppi)
 - Qualcomm Snapdragon 855 64-bit Octa-Core Prozessor
 - 12 GB RAM mit 512 GB integriertem Speicher
 - Insgesamt *sechs* Kameras (von vorne nach hinten): 10 MP "geschlossene" Selfie-Kamera, 10 MP "offene" Selfie-Kamera, 8 MP RGB Tiefenkamera, 16 MP Ultra-weite Rückkamera, 12 MP Weitwinkel-Rückkamera, 12 MP Teleobjektiv-Rückkamera
 - Kapazitiver Fingerabdrucksensor/ Bixby-Tastenkombination
 - USB Typ C Strom-/Datenanschluss (allerdings ist nirgends eine Kopfhörerbuchse zu finden)
- ⓘ Oh! Sieht so aus, als hätte unser Schmetterling ein paar Gramm zugenommen, seit wir ihn zuletzt gesehen haben - 13, um genau zu sein, er wiegt jetzt insgesamt 276 Gramm.

Schritt 2



- Neu in dieser Version: Detaillierte Anweisungen zur Benutzung, einschließlich Warnungen, den Touchscreen nicht zu stark zu berühren und das Telefon keinem Staub auszusetzen.
 - Scheint, als wolle Samsung uns hier wieder mal Anweisungen geben ... aber da steht ja nicht, dass man es nicht auseinandernehmen darf, oder? Also machen wir mal weiter.
 - Da steht, dass man auf keinen Fall Gegenstände wie Karten, Münzen oder Schlüssel aufs Gerät legen soll, wenn es zugeklappt ist. [Würden wir doch nie machen, sowas.](#)
 - Für den Fall, dass du selber noch nicht die Möglichkeit hattest, ein Galaxy Fold in die Hand zu nehmen, hier mal ein Eindruck, wie es sich anfühlt:
 - In "gefaltetem" Zustand ist es schmaler , höher und *wesentlich* dicker als ein [Galaxy S10+](#).
 - "Aufgeklappt" ist es allerdings ... groß. Zwar nicht ganz so groß wie ein [iPad mini 5](#), aber die Ränder sind sehr schmal, so dass die beiden Geräte durchaus vergleichbar sind, was die nutzbare Bildschirmgröße angeht.
- ⓘ Es lässt sich auch [leichter zusammenfalten als ein iPad Pro](#), und das ganz ohne Glassplitter.

Schritt 3



- Samsung hat viele der undichten Stellen, unter denen das Telefon vorher gelitten hat, jetzt zusätzlich verstärkt.
 - Der vielleicht prominenteste Punkt, an dem Teile eindringen konnten, die das Display beschädigen, befand sich an beiden Enden der Falte, wo ein Bruch in der Hülle aus Hartplastik eine große Lücke hinterließ.
 - Wir freuen uns, dass Samsung hier eine kleine Schutzabdeckung hinzugefügt hat, um die Lücke zu schließen und zu verhindern, dass ~~unsere Werkzeuge~~ die Schmutzpartikel hinter das Display gelangen.
 - Wenn das Gerät zugeklappt ist, ist das Display jetzt also geschützt - aber an der Rückseite des Scharniers gibt es immer noch viele Lücken, die wir mit unseren Plektren natürlich gleich ausnutzen. Diese Spalten sind zwar nicht ganz so gefährlich fürs Display, sie ziehen aber definitiv Schmutz an.
- ⓘ Es scheint, Samsung hätte versucht, die wichtigsten Punkte abzudecken, aber bei einem Telefon mit so vielen beweglichen Teilen ist es sehr schwierig, es vollständig abzudichten. Es wird interessant sein zu beobachten, wie zukünftige faltbare Designs diese Herausforderung meistern.

Schritt 4



- Haben wir schon erwähnt, dass dieses Teil ziemlich dick ist? Faltbare Smartphones sind in der Theorie zwar eine coole Sache, aber viel Spaß beim Versuch, das Ding in deine Skinny Jeans zu quetschen.
- Der Bereich mit dem Scharnier ist am dicksten, was teilweise daran liegt, dass das Display nicht ganz flach zusammengeklappt werden kann. Es schliesst sich eher wie ein Ordner als ein Buch, sodass sich nur die Aussenkanten berühren.
- ⓘ Wenn der Falz innen liegt statt außen wird der Radius kleiner, was ganz andere Probleme mit der Kamerakonfiguration zur Folge hat als zum Beispiel beim [kommenden Huawei Mate X](#).
- Wenn es auseinandergefaltet ist, hat das Hauptdisplay eine leicht erhöhte Einfassung, was heißt, dass sich um die Kanten herum ein spürbarer Randabschluss befindet. Wahrscheinlich dient dies zum Schutz des Displays wenn es gefaltet ist oder mit der Vorderseite nach unten auf dem Tisch liegt.
- Gerüchten zufolge dehnt sich dieser [skandalöse Displayschutz](#) jetzt unter der erhöhten Einfassung bis zum Rand aus, so dass man keinen Hebel mehr ansetzen kann. Ob ihn das auch vor unseren Händen schützt? Eher nicht.
- Das Smartphone wird *nicht* gefaltet geliefert, aber der Falz ist recht leicht zu erkennen, sobald das Smartphone einmal zusammengeklappt wurde.

Schritt 5



- Ok, also das hier soll ja ein Teardown sein, also zählt das Auseinanderfalten allein noch nicht. Jetzt müssen wir uns eine Stelle aussuchen, um ins Innere zu gelangen. Macht die iOpener bereit!
- [Aus Erfahrung wissen wir](#), dass Samsung seine Smartphones gerne von der Vorderseite her aufbaut und die Rückseite als letztes befestigt, also fangen wir genau dort an.
- Auch diesmal reicht ein wenig Hitze von unserem [iOpener](#) aus, um den Kleber aufzuweichen, und wir können die erste der beiden äußeren Abdeckungen abnehmen. Wir sind drin.
- ⓘ Normalerweise ist es bei Samsung Smartphones durch die gebogenen Kanten ziemlich schwierig, den Hebel im richtigen Winkel anzusetzen, wie zum Beispiel [neulich beim Note 10+](#), daher ist dieser flachere Hebelpunkt eine willkommene Abwechslung.

Schritt 6



- Selbst leicht verklebte Rückabdeckungen sind bei Reparaturen eine nervige Sache, aber nachdem wir das hinter uns gebracht haben, entdecken wir zu unserer großen Freude ganz langweilige, handelsübliche Kreuzschlitzschrauben. Verrücktes Handy-Design trifft auf spießige Schrauben - das sehen wir gern.
- Unser erster Vorstoß ins Innere enthüllt recht standardmäßige [Galaxy Smartphone Teile](#). Als erstes holen wir die kabellose Ladespule und die Antennen-Baugruppe heraus.
- ⓘ Diese Hälfte sieht eigentlich aus wie ein komplettes Smartphone, es fehlt ihr nur ein Lautsprecher und ein Vibrationsmotor.
 - Was versteckt sich also in der anderen Hälfte?

Schritt 7



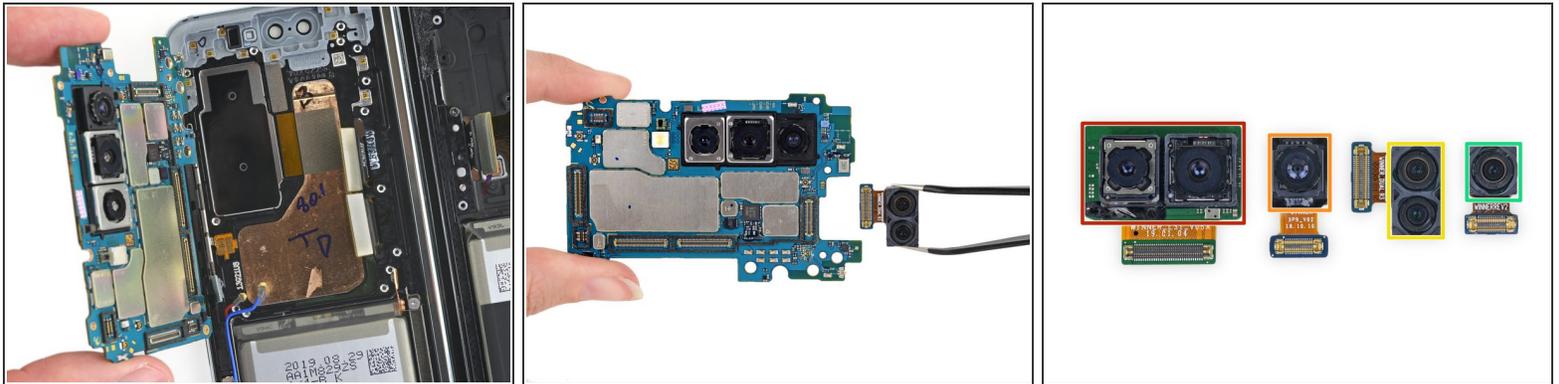
- Hey, schau, da ist ja ein Smartphone an diesem Smartphone dran! Wir machen uns daran, die andere Hälfte dieses Smartphones zu öffnen, wo ein vergleichsweise kleines Benachrichtigungsdisplay von ein paar wirklich massiven Blenden flankiert wird.
- Dieses nicht faltbare Frontpanel lässt sich für ein Samsung mit vergleichsweise wenig Hitze und Drama entfernen.
- Dazu tragen auch die flachen Kanten und die großen Einfassungen bei, die trotz ihres funky Aussehens eigentlich viel Platz lassen, wo man den Hebel ansetzen kann, ohne dabei das empfindliche OLED-Panel zu beschädigen.
- Wenn man das Display umdreht, zeigt sich, dass das OLED-Panel ebenfalls von Samsung ist, was jetzt keinen besonders überraschen dürfte.
- Auch Samsungs eigener S6SY761X Touch Controller ist mit dabei, den haben wir ja in so [ziemlich allen letzten Samsung Teardowns](#) gesehen.

Schritt 8



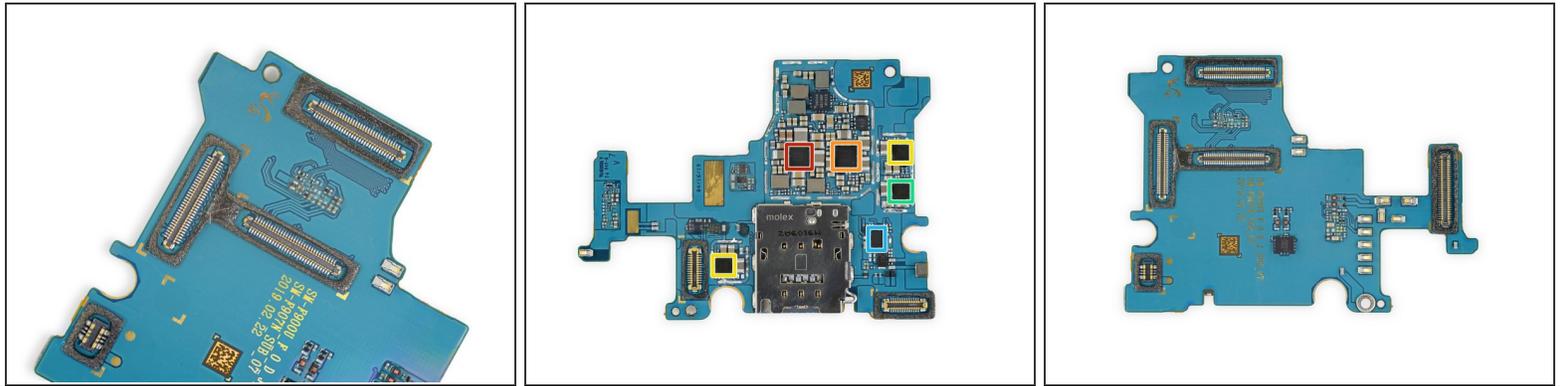
- Ein Akku, zwei Akkus, viel zu verklebte Akkus. Ganz typisch für Samsung lassen sie sich mit Isopropylalkohol und viel Fluchen entfernen.
- Falls es dir doch auf die Größe ankommt: Der größere vordere Akku misst 42,2 x 76,8 x 3,8 mm und der Akku im hinteren Bereich, wo sich alle Kameras befinden, misst 42,6 x 64,3 x 4,8 mm.
- Aber was zählt sind ja die inneren Werte: Jeweils 8,22 und 8,65 Wh, bzw. 2135 mAh und 2245 mAh.
- ⓘ Damit haben diese Akkus jeder für sich eine geringere Leistung als die 11+ Wh Akkus in den [S10 Smartphones](#), aber gemeinsam verfügen sie über eine Leistung von 16,87 Wh.
- Das ist nun wieder weniger als in den meisten Tablets, inklusive des 19,32 Wh Akkus im neuesten [iPad Mini](#), aber nachdem das hier zumindest technisch ein Smartphone ist, ist das doch irgendwie ...beeindruckend?

Schritt 9



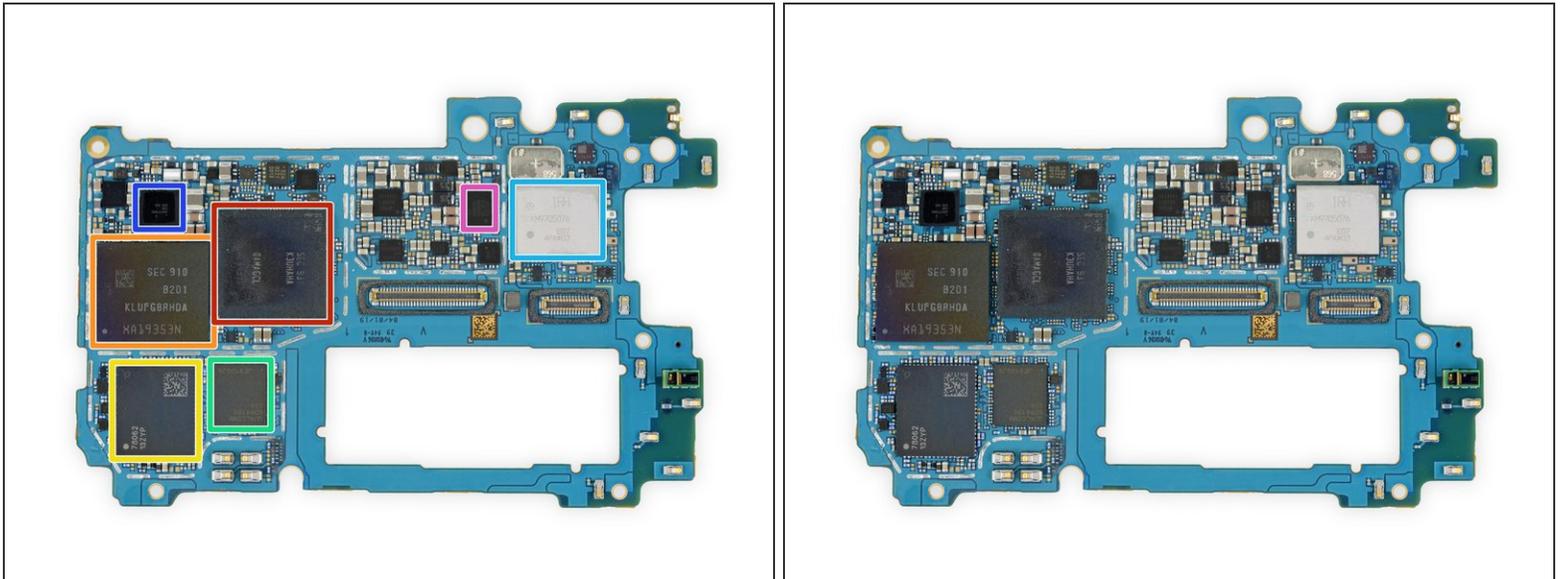
- Unter der Hauptplatine entdecken wir ein Zeichen. Irgendein netter Fachmann von der Qualitätssicherung bei der Fertigung hat den Kupfer-Kühlkörper mit den Buchstaben TD versehen, na kommt schon, das kann doch nur für Teardown stehen. Samsung? Hallo? War das Absicht?
- Wahrscheinlich hättest du deine 2.100 € auch für eine ziemlich hübsche DSLR oder spiegellose Kamera ausgeben können, daher scheint es doch angebracht, dass dir dieses Smartphone *sechs* Kameras bietet. Ein Trostpreis?
- ⓘ Das einzige Mal, wo wir bisher so viele Kameras gesehen haben, war beim [Huawei P30 Pro](#).
- Hier alle Kameras der Reihe nach:
 - 12 MP Teleobjektiv-Rückkamera und 12 MP Weitwinkel-Kamera
 - 16MP Ultra-Weitwinkel-Rückkamera
 - 10 MP Selfie-Kamera "im Falz" (oben) und 8 MP RGB Tiefenkamera
 - "Gefaltete" 10 MP Selfie-Frontkamera

Schritt 10



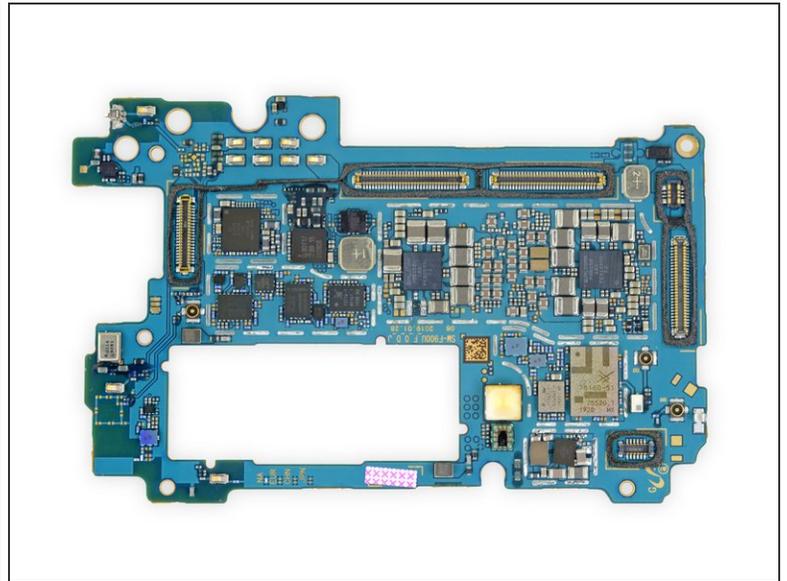
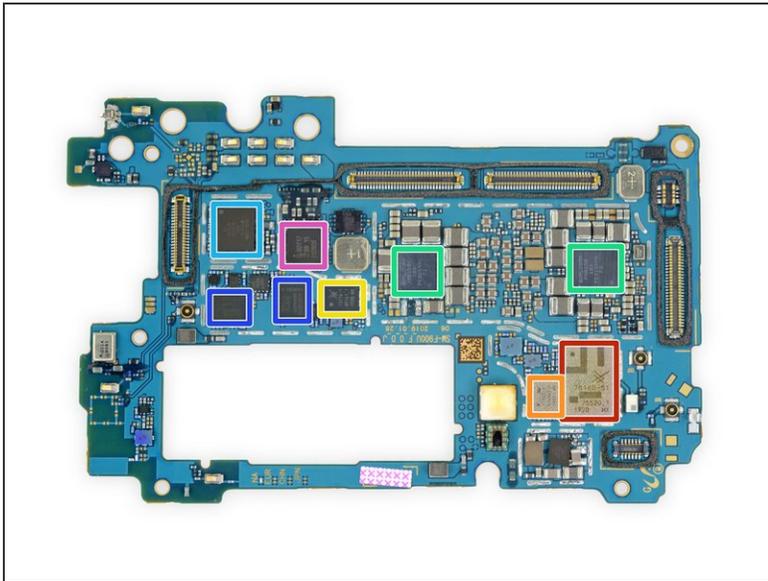
- Schauen wir uns die linke Platine an.
- Sind das etwa *Silikon*dichtungen an den Steckern der Flachbandkabel? Es sieht ganz danach aus. Wir haben diese [Schutzmaßnahmen zum ersten Mal damals beim iPhone 6s](#) gesehen, aber bei Samsung Produkten sind sie eigentlich nicht üblich. Diese Dichtungen bieten der Platine etwas Schutz, falls der Rahmen nicht wasser- oder staubdicht ist.
- Hier schon einmal das *Silizium*, das wir auf dieser Platine gefunden haben:
 - MPB02 6084Z9 1934Pc2, wahrscheinlich eine PMIC
 - 52D0S05 608CC21 G1929MG9
 - CS3SL40 A0PI1922
 - CS40L25 B1BF1928
 - ASL01 G1910

Schritt 11



- Doppeltes Smartphone, doppelter Spaß! Auf der rechten Hauptplatine haben wir Folgendes gefunden:
 - Samsung K3UHAHA 12 GB RAM über einem Qualcomm Snapdragon 855
 - Samsung KLUFG8RHDA-B2D1 512 GB eUFS Flash-Speicher
 - Qorvo 78062, wahrscheinlich ein [RF Fusion](#) Frontmodul
 - Qualcomm SDR8150
 - Murata KM9705076
 - Maxim MAX77705C PMIC
 - IDT P93205

Schritt 12



- Und auf der letzten Rückseite befindet sich:
 - Skyworks [78160](#) Frontmodul
 - Skyworks [77365](#) Leistungsverstärker-Modul
 - Skyworks [13716](#) Low Band Frontmodul
 - Qualcomm PM8150C, wahrscheinlich eine PMIC
 - Qualcomm [WCD9341](#) Audio Codec
 - Qualcomm QDM3870 RF Frontmodul
 - NXP 80T17 NFC-Controller

Schritt 13



- Alle interessanten Teile aus dem Inneren sind draußen, jetzt wenden wir uns dem Star der Show zu: dem faltbaren OLED Display.
- Die innere Randeinfassung ist nur leicht festgeklebt und lässt sich relativ problemlos entfernen.
 - Normalerweise ist es uns ja lieber, wenn nur wenig Kleber verwendet wird. Aber in diesem Fall befürchten wir, dass sich die Einfassung im Lauf der Zeit ablösen wird, was das Display empfindlicher für Schäden macht.
- Die Einfassungen sind extrem schmal, sie bedecken *kaum* 2 mm des Displays.
- Sobald die Einfassungen weg sind, sieht man die neuen T-förmigen Schutzabdeckungen aus Kunststoff, die die beiden Kanten der Display-Falte schützen. Eine flexible Dichtung erstreckt sich über den Spalt und geht bis unter das Ende des T.
- Das ist definitiv eine Verbesserung im Vergleich zu dem gähnenden Loch im Fold der ersten Generation, aber wird das wirklich den ganzen Staub und die Chipskrümel aus deiner Tasche davon abhalten, hinter das Display zu gelangen? Und wenn wir schon dabei sind, wie steht es mit [Ameisen](#)? Echt jetzt, [was ist mit den Ameisen?](#)
- ⓘ Hoffen wir mal lieber, dass wir doch [in einer Blase leben...](#)

Schritt 14



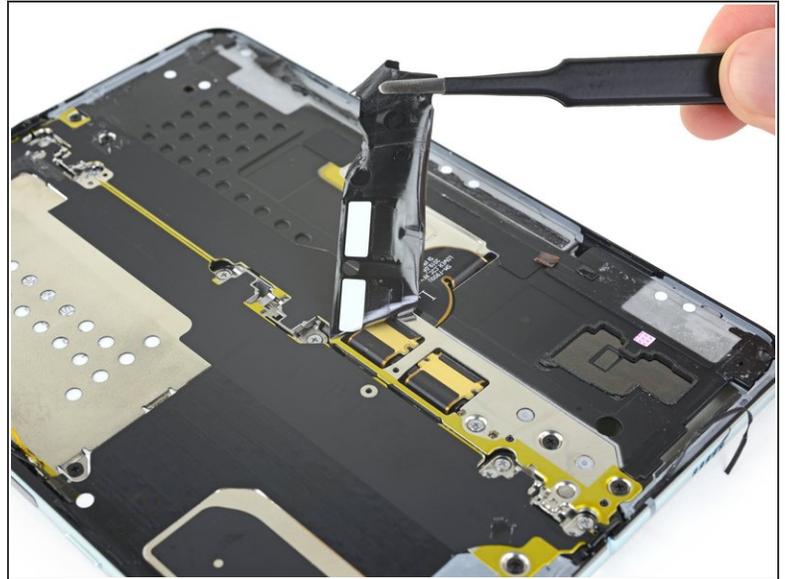
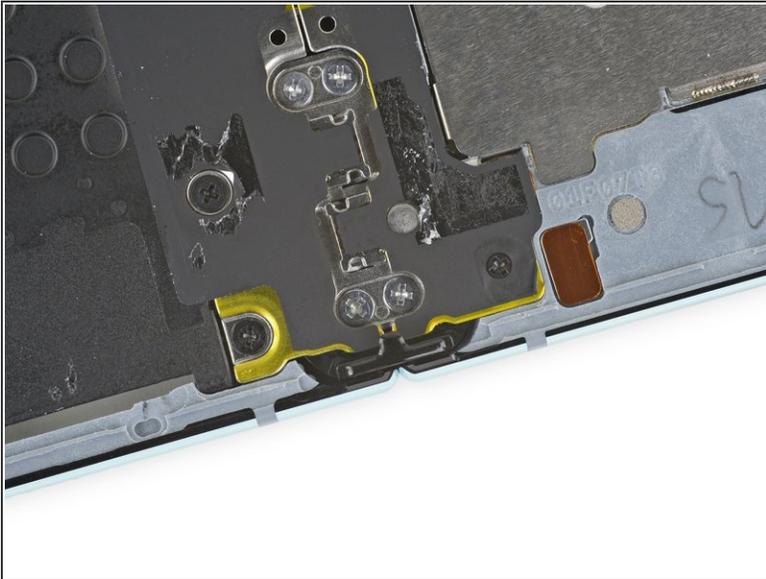
- Die Einfassung ist weg, jetzt können wir mit dem Hebeln beginnen! Letztes Mal brauchten wir keine Hitze, aber dieses Mal scheint Samsung keine Risiken einzugehen, sie wollen wirklich, dass dieses Display an Ort und Stelle bleibt, und sie haben deshalb einen ganz besonders klebrigen Streifen schwarzen Klebezeugs dazugetan.
- Die Displayeinheit ist immer noch nur an den Außenkanten festgeklebt, wahrscheinlich damit das Display beim Öffnen und Schließen beweglich bleibt.
 - Ausnahmsweise haben wir das größte Problem aber gar nicht damit, dass der Austausch des Displays relativ schwierig ist. Du brauchst dieses Teil nicht einmal fallen zu lassen, damit es kaputt geht, und das heißt, dass ein Display-Austausch unvermeidbar ist, und das macht wirklich Angst.
 - Samsung bietet großzügig an, es dir für nur [130 € zu ersetzen](#). Allerdings nur im ersten Jahr, achte also darauf, dass du es [nur leicht berührst](#).
- ⓘ Zugegeben, durch die Verwendung von Kunststoff statt Glas für das OLED Substrat *zerbricht* dieses Display zwar nicht so leicht, aber es gibt [andere Möglichkeiten, wie dieses Display versagen kann](#).
- Ein einziges [extra breites Displaykabel](#) verbindet das Display mit der Platine.
- ⓘ Anscheinend lag das von *The Verge* gemeldete "[jelly-scrolling](#)" also wahrscheinlich an der [Displaytreiber](#)-Software, und nicht daran, dass das Display gespalten ist.
 - *Kann es sein*, dass sie den Display-Treiber für die zweite Markteinführung verbessert haben? Auf jeden Fall! Haben wir unseren zum Testen eingeschaltet, bevor wir es auseinander genommen haben? Du stellst zu viele Fragen.

Schritt 15



- Soso, das ist wohl der [verstärkte Bildschirm](#), von dem wir so viel gehört haben. Wir finden tatsächlich eine extra Metallschicht, die sich wie ein Kettenhemd zwischen den Rückplatten und dem Display befindet.
- Hinter dieser neuen Panzerung befinden sich also wie gesagt die Rückplatten aus Metall, deren Kanten am Rahmen des Smartphones befestigt sind. So bleibt das zentrale Rückgrat frei von Kleber und hat dadurch einen größeren Radius.
- ⓘ Durch dieses ganze Metall ist das Display überraschend steif, selbst wenn es vom Rahmen abgelöst ist.
- Abgelöst vom Rahmen sieht das Display völlig flach aus, ohne Falz oder Ritze.
- Die "fortschrittliche Polymer-Schutzschicht" auf diesem flexiblen Display, die zuvor [für einige Aufregung gesorgt hatte](#), darf immer noch [nicht entfernt werden](#), aber wenigstens hat Samsung sie bis unter die Kanten des Bildschirms ausgeweitet, damit man nicht in Versuchung gerät, sie abzulösen.
- Wir können immer noch nicht verstehen, warum diese Schicht nicht von Anfang an versteckt wurde. Sie sieht dem vorinstallierten Displayschutz, der bei [Galaxy S10 Smartphones](#) im Lieferumfang enthalten ist, dermaßen ähnlich, dass man doch nicht wirklich davon ausgehen kann, dass da keiner daran herumzupft.
- Wir gehen davon aus, dass das Ablösen dieser Schicht immer noch das Display zerstört, und nachdem Samsung so nett gefragt hat, lassen wir sie an Ort und Stelle ... zumindest vorerst.

Schritt 16



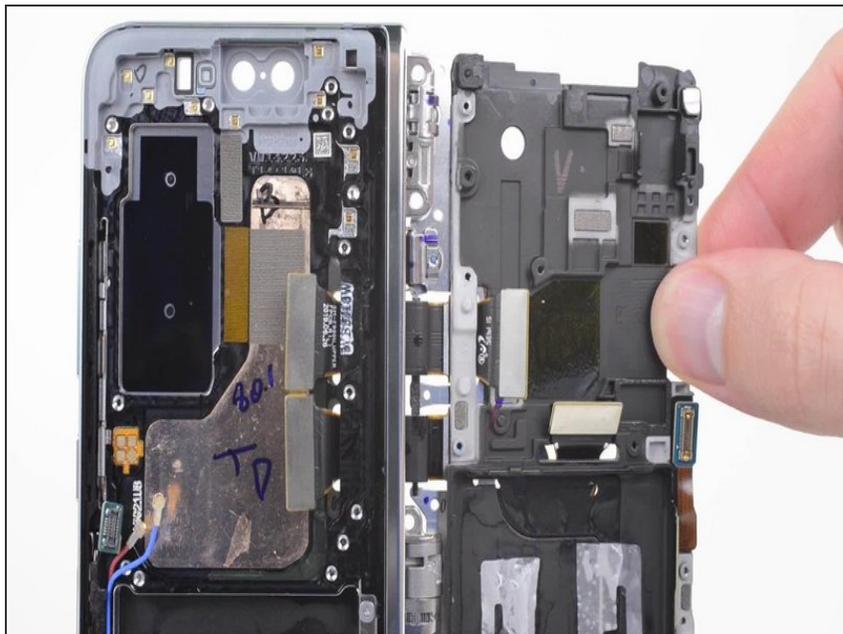
- Als nächstes stellen wir fest, dass das vorher blanke Scharnier jetzt mit einem Klebeband abgedeckt ist. Dadurch soll wahrscheinlich verhindert werden, dass Schmutz durch die für unsere Plektren so passenden Lücken auf der Außenseite des Scharniers ins Innere gelangt.
- ⓘ Schmutz kann weiterhin in das Scharnier gelangen und es mit der Zeit verstopfen, aber wenigstens ist der Weg bis zum Display erschwert. [Wie wir alle wissen](#), kann alles was zwischen das empfindliche Display und seine harte Metallrückplatte gelangt zu einem fatalen Druckpunkt werden, wenn das Smartphone geöffnet wird.
- Jetzt aber genug von dem Klebeband - runter damit, wir wollen die Scharniere sehen!

Schritt 17



- Als nächstes ist also dieses magische Scharnier an der Reihe, das den ganzen Faltzauber erst möglich macht und das dem, was wir letztes Mal gesehen haben [ziemlich ähnlich](#) sieht. Schauen wir uns das mal genauer an:
 - **Vier mit Federn ausgestattete Klammern** verriegeln das Display in der Position "offen". Dieses System ist gut konzipiert und wird voraussichtlich lange halten.
 - **Zwei** am Mittelgrat befestigte Scharniere, eines oben und eines unten, ermöglichen etwas horizontalen Spielraum, um eventuelle Verdrehungen abzufangen.
 - **Ein** Scharnier in der Mitte verfügt über ein Getriebesystem. So wird die Kraft beim Öffnen gleichmässig verteilt, um sicherzustellen, dass sich die beiden Hälften des Smartphones synchron öffnen.
- Die beiden gut verlegten Flachbandkabel dienen als [Corpus Callosum](#) zwischen den Telefonhälften. Jedes Kabelende ist vor der Biegung gut befestigt, sodass das Kabel über ausreichend Spielraum verfügt.
- ⓘ Auf lange Sicht gesehen ist es im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit bedenklich, Flachbandkabel durch Scharniere hindurchzuführen. Hier sieht es so aus, als könnte es lange halten, aber wenn nicht, ist zumindest das Kabel an sich modular, [im Gegensatz zu manch anderen, die wir schon gesehen haben](#).

Schritt 18



- Und hier das wunderbare Rückgrat in Bewegung!
- Oben befindet sich das einzelne abgerundete Schiebescharnier.
- Direkt darunter ist eine der federnden Klammern, mit der das Smartphone in der geöffneten Position verriegelt wird.
- Und weiter unten befindet sich die Getriebe-Anordnung, mithilfe derer die Mitte stabilisiert und die Kraft verteilt wird.

★ Samsung zufolge wurden diese Smartphones mehr als 200.000 Mal gefaltet, und mit diesem Scharniersystem bezweifeln wir das auch überhaupt nicht. Aber man kann wohl davon ausgehen, dass wir Menschen vielleicht nicht ganz so sorgsam sind wie die Roboter von Samsung. Davon kann man scheinbar nicht einmal bei [anderen Robotern](#) ausgehen.

Schritt 19



- Wie das eines wunderschönen Schmetterlings, war auch das Leben unseres Folds trotz seiner Verbesserungen tragischerweise nur von kurzer Dauer.
- Ganz generell hat man den Eindruck, dass Samsung still und leise alle Änderungen vorgenommen hat, die wir in unserem originalen Teardown vorgeschlagen hatten. Gern geschehen, Samsung!
- Wir haben auf beiden Seiten der Display-Falz Abdeckungen gefunden, die die Lücken bedecken, sowie Klebeband auf der Innenseite des Scharniere, beide Maßnahmen dienen dazu, Schmutz von der Rückseite des Displays fernzuhalten.
- Das Display wurde auf der Rückseite durch eine aufgeklebte Metallschicht verstärkt.
- Und zu guter Letzt ist der Displayschutz etwas größer und versteckt so seine verführerischen Kanten unter der Kunststoffblende.

- Kurz gesagt, das Ding ist immer noch höchst empfindlich. Wir werden sehen, wie gut es durchhält, im Moment staunen wir nur: Warum gab es das alles noch nicht im ersten Fold? Es dauerte keine Woche, bis die ersten Tester (und wir) die Schwächen ausgemacht hatten. Samsung musste also wissen, dass es so leicht kaputt gehen kann.
- Man kommt zwar leichter rein als in manch andere Smartphones, es kommt einem aber immer noch alarmierend zerbrechlich vor - ein schlechtes Vorzeichen für Reparaturen.

Schritt 20 — Fazit

REPAIRABILITY SCORE:



- Das Samsung Galaxy Fold erhält **2 von 10** Punkten auf unserer Reparierbarkeitsskala (10 ist am einfachsten zu reparieren):
 - Alle Schrauben können mit einem einzigen Kreuzschlitzschraubendreher entfernt werden.
 - Viele Komponenten sind modular und können unabhängig voneinander ausgetauscht werden.

- Die Mechanik des Falzes wird sich mit der Zeit wahrscheinlich abnutzen, was die Scharniere und das Display belasten wird und letztendlich auf einen Austausch herauslaufen wird.
- Die Zerbrechlichkeit des Hauptdisplays bedeutet, dass du das Display mit großer Sicherheit früher oder später austauschen musst, und das wird eine ziemlich teure Reparatur.
- Ein Akkuaustausch ist möglich, aber unnötig schwierig. Lösungsmittel sind sicherlich hilfreich, können aber die Displayhalterungen beschädigen.
- Festgeklebtes Glas sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite erhöht das Risiko, dass etwas zerbricht, und erschwert den Beginn von Reparaturen.