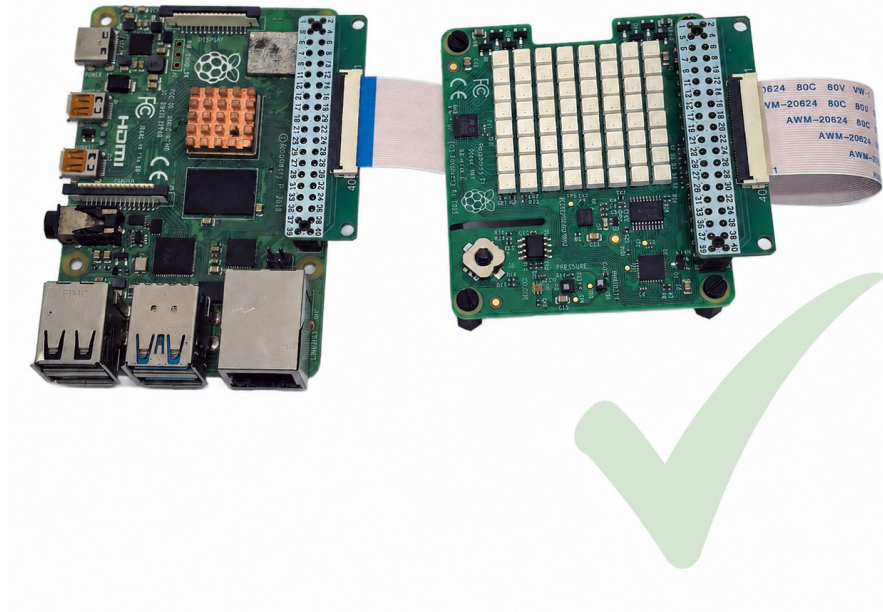


FPC-zu-GPIO-Adapter - Anschlussanleitung

Für Raspberry Pi GPIO-Verlängerung und externe HAT-Montage

Correct Connection



Beispiel für eine korrekte Verbindung zwischen Raspberry Pi und HAT.

Diese Anleitung erklärt die richtige Ausrichtung des FPC-Kabels, die Zuordnung von Pin 1, richtige und falsche Anschlussbeispiele sowie Hinweise zu Strombelastung, mehreren HATs und zur Kontrolle vor dem Einschalten.

Das Set wird normalerweise mit dem 15-cm-FPC-Kabel in der richtigen Ausrichtung vormontiert geliefert.

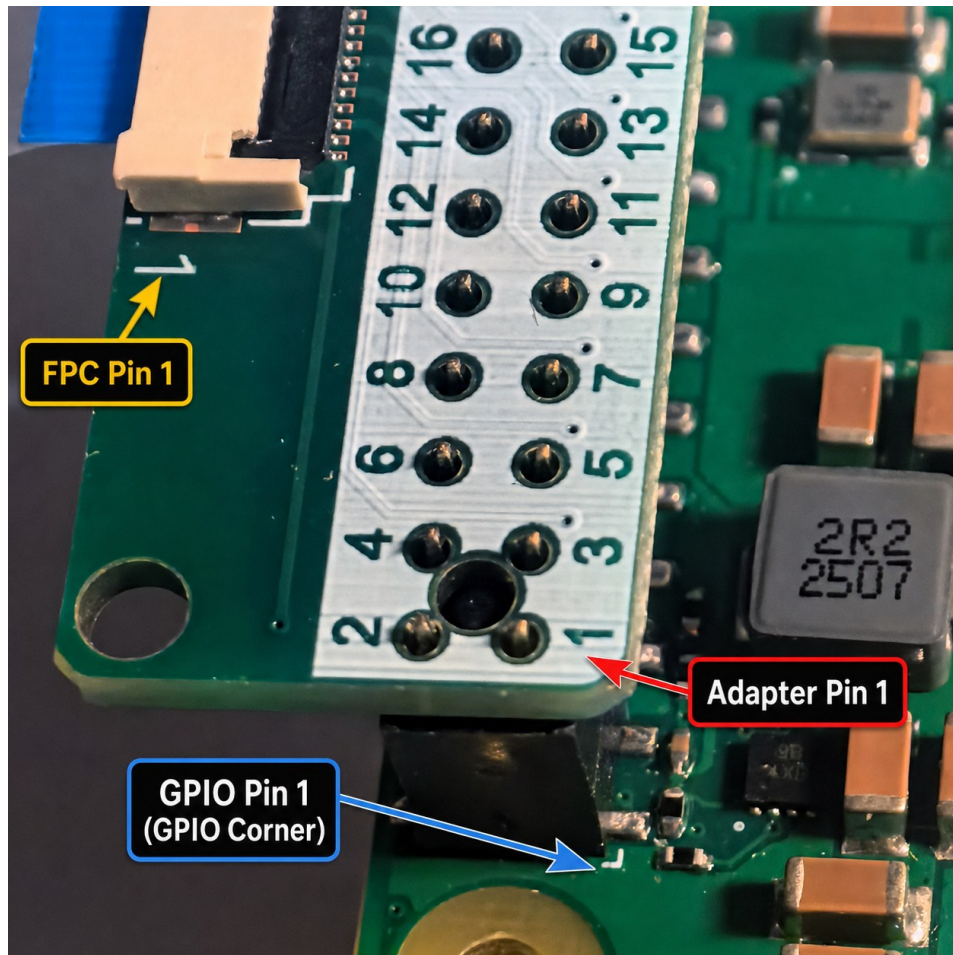
1. Produktübersicht

Dieses Adapter-Set verlängert den 40-poligen GPIO-Anschluss des Raspberry Pi über ein 0,5-mm-FPC-Kabel. Es ist für externe HAT-Montage, platzsparende Installationen und individuelle Stapelaufbauten vorgesehen.

- Es werden zwei GPIO-zu-FPC-Adapter verwendet: einer auf der Raspberry-Pi-Seite und einer auf der HAT-Seite.
- Das 15-cm-FPC-Kabel ist ab Werk in der richtigen Ausrichtung vormontiert.
- Die FPC-Steckverbinder erlauben das Einstecken des Kabels von beiden Kontaktseiten. Die sichtbare bedruckte Seite des Kabels ist daher allein kein zuverlässiges Orientierungskriterium.
- Das mitgelieferte 25-cm-FPC-Kabel kann ebenfalls verwendet werden, muss aber mit exakt derselben Pin-1-Ausrichtung wie das vormontierte 15-cm-Kabel eingesetzt werden.

2. Pin 1 vor der Installation identifizieren

Identifizieren Sie zuerst Pin 1 am GPIO-Anschluss von Raspberry Pi bzw. HAT, Pin 1 am Adapter und die Pin-1-Markierung am FPC-Steckverbinder.



Pin-1-Referenzpunkte. Die Beschriftungen im Bild entsprechen FPC Pin 1, Adapter Pin 1 und GPIO Pin 1.

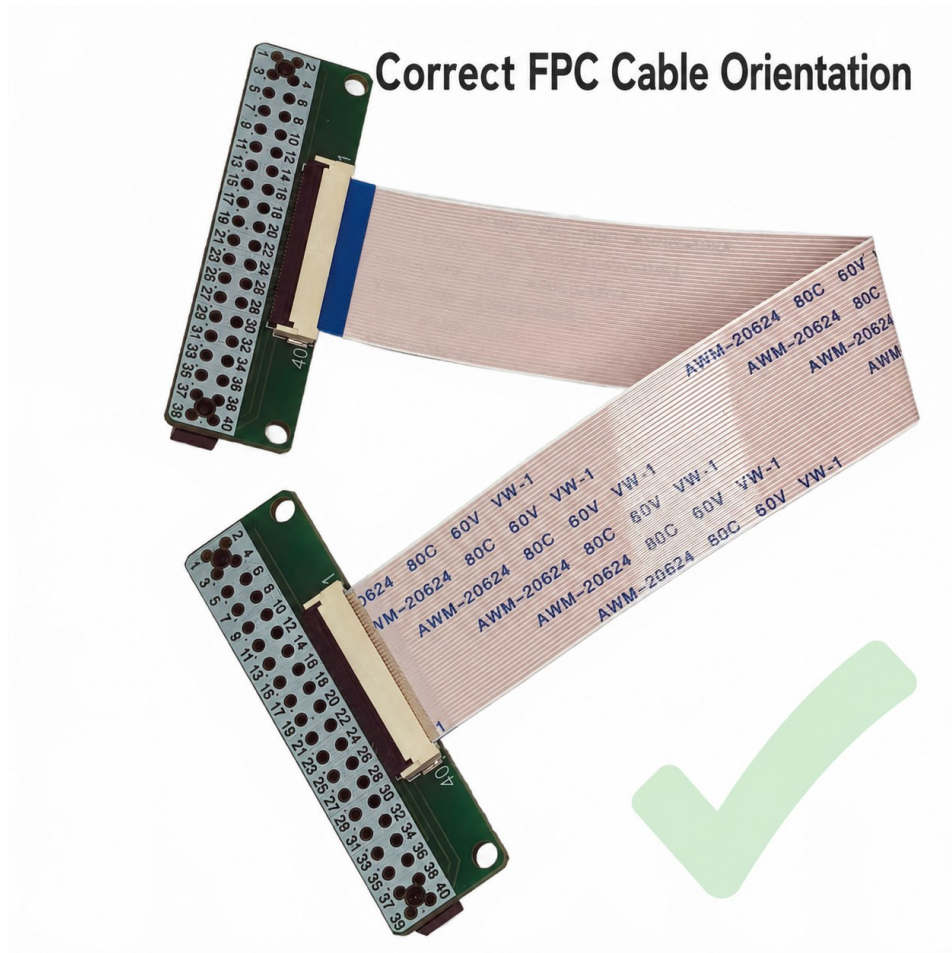
- GPIO Pin 1 ist die Eckposition des 40-poligen GPIO-Anschlusses am Raspberry Pi oder HAT.
- Adapter Pin 1 ist die mit „1“ markierte Position auf dem Adapter.
- FPC Pin 1 ist die auf der Leiterplatte neben dem FPC-Steckverbinder aufgedruckte Pin-1-Markierung.

3. Wichtige Ausrichtung des FPC-Kabels

Die beiden Adapter werden mit dem 15-cm-FPC-Kabel korrekt vormontiert geliefert. Achten Sie darauf, dass die physische GPIO-Pinbelegung vom Raspberry Pi über die Adapter bis zum HAT durchgehend 1:1 erhalten bleibt.

- GPIO Pin 1 des Raspberry Pi muss Adapter Pin 1 entsprechen.
- GPIO Pin 1 des HAT muss Adapter Pin 1 entsprechen.
- Alle 40 physischen GPIO-Pins müssen direkt 1:1 zugeordnet bleiben.
- Dieselbe Randader des FPC-Kabels muss an beiden Adaptern mit FPC Pin 1 verbunden sein.

Da die FPC-Steckverbinder beide Kontaktseiten unterstützen, kann bei korrekter Installation an einem Ende die bedruckte Seite und am anderen Ende die Rückseite sichtbar sein. Das ist normal. Bestimmen Sie die Anschlussrichtung nicht nur anhand der sichtbaren Kabelbedruckung.



Korrekte Ausrichtung des FPC-Kabels zwischen den beiden Adaptern.

4. Beispiele für korrekte Installation

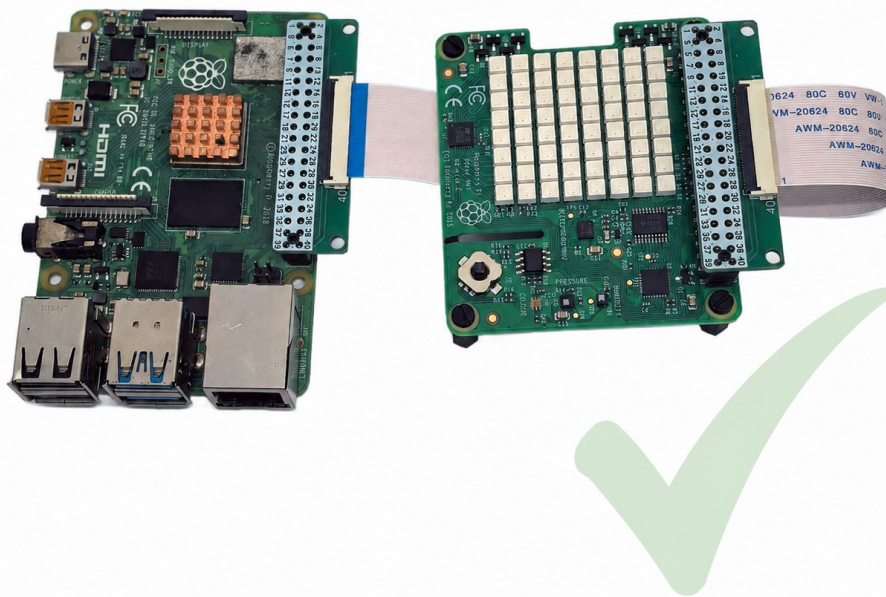
Die folgenden Beispiele zeigen korrekte GPIO-zu-HAT-Verbindungen. Die Pin-Nummerierung des Adapters ist an GPIO Pin 1 ausgerichtet und auch die FPC-Kabelrichtung ist korrekt.

Correct Connection



Korrektes Anschlussbeispiel 1.

Correct Connection



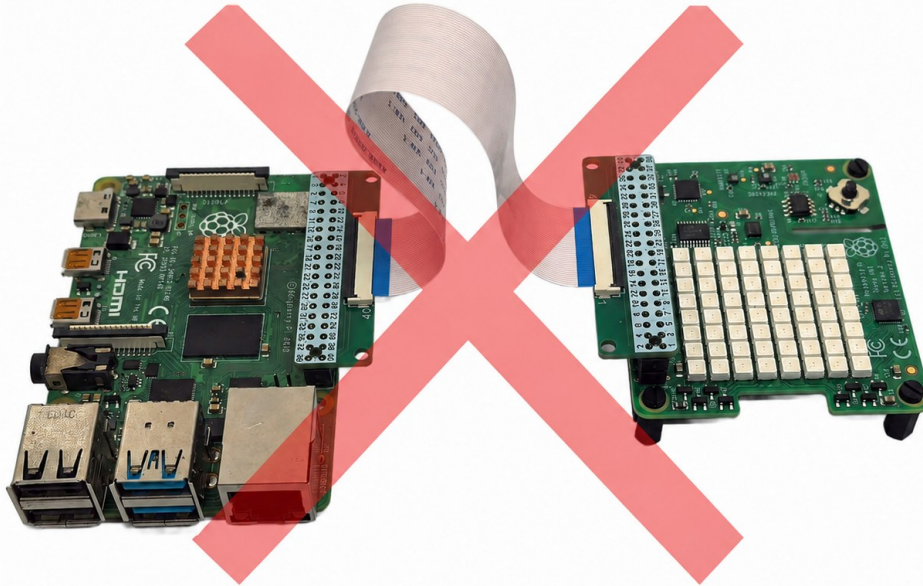
Korrektes Anschlussbeispiel 2.

5. Falsche und nicht empfohlene Beispiele

Die folgenden Anschlussarten dürfen nicht als normale Installationsreferenz verwendet werden.

Incorrect FPC Orientation

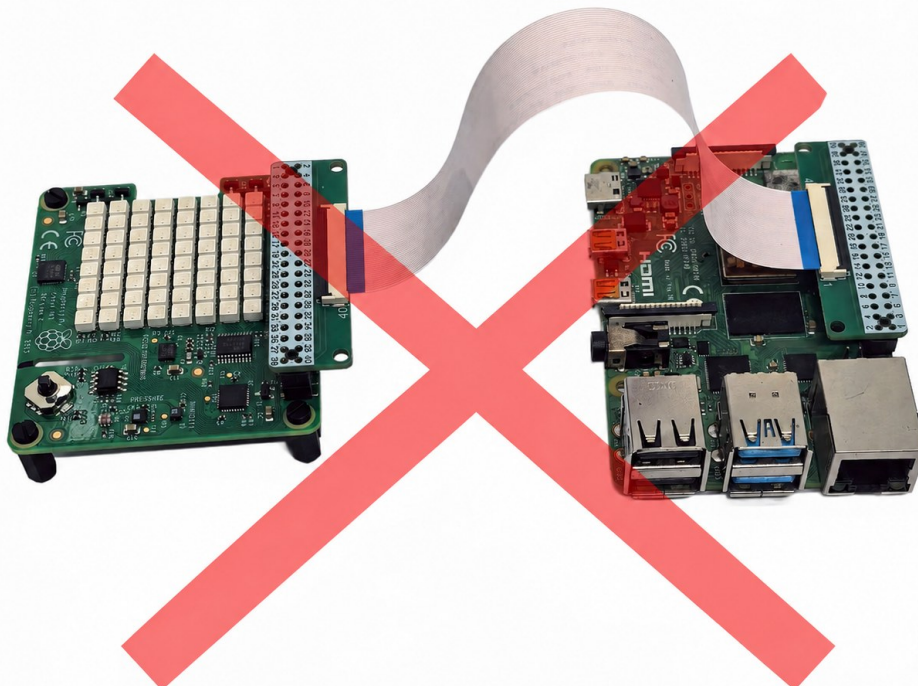
Adapter aligned to Pin 1, but
FPC cable orientation is incorrect.



Falsch: Die Adapter sind an Pin 1 ausgerichtet, aber die FPC-Kabelrichtung ist falsch. Nicht einschalten.

Not Recommended

Electrically correct, but the adapter is not aligned to GPIO Pin 1.



6. Austausch des 15-cm-Kabels

Wenn Sie das vormontierte 15-cm-Kabel durch das mitgelieferte 25-cm-Kabel ersetzen, muss die Ausrichtung exakt beibehalten werden.

- Merken Sie sich vor dem Entfernen die Ausrichtung des 15-cm-Kabels an beiden Enden.
- Setzen Sie das 25-cm-Kabel mit exakt derselben Pin-1-Ausrichtung ein.
- Prüfen Sie erneut, dass Adapter Pin 1 an beiden Enden weiterhin GPIO Pin 1 entspricht.
- Schalten Sie den Raspberry Pi niemals ein, wenn die 40-polige Nummerierung nicht an beiden Enden 1:1 übereinstimmt.

7. Strombelastbarkeit und Last

Die FPC-Verbindung ist in erster Linie für GPIO-Verlängerung und die übliche Versorgung von HATs vorgesehen, nicht als allgemeine Hochstromleitung.

- Die FPC-Kabelspezifikation nennt bis zu 0,5 A pro Leiter.
- Am 40-poligen Raspberry-Pi-GPIO liegen 5 V auf den physischen Pins 2 und 4, sodass zwei Leiter für den 5-V-Hauptstrompfad zur Verfügung stehen.
- In der Praxis müssen Kontaktwiderstand, Kabellänge, Stromaufteilung und Spannungsabfall berücksichtigt werden.
- Für das 15-cm-Kabel sind etwa 0,8 A Gesamt-Dauerstrom bei 5 V ein sinnvoller konservativer Zielwert für normale Anwendungen.
- Etwa 1 A Gesamtstrom sollte als Bereich nahe der Leitergrenze betrachtet werden und nicht als garantierter Dauerbetriebswert.
- Beim 25-cm-Kabel sollte die Dauerlast nach Möglichkeit geringer gewählt werden, um den Spannungsabfall zu reduzieren.
- HATs oder Zubehör mit hoher Stromaufnahme sollten nach Möglichkeit separat versorgt werden.

8. Mehrere HATs und Ressourcenkonflikte

Der Adapter verlängert alle 40 GPIO-Pins elektrisch, aber nicht jede Kombination von HATs kann gleichzeitig betrieben werden.

- Prüfen Sie vor dem Anschluss mehrerer HATs deren GPIO-Ressourcen.
- Mögliche Konflikte betreffen SPI, UART, PWM, PCM/I2S, dedizierte GPIO-Steuerleitungen sowie gleiche I2C-Adressen.
- PCIe-Zubehör wie M.2 HAT+ und AI HAT+ nutzt in der Regel weniger der klassischen SPI/UART/PWM-GPIO-Funktionen als viele herkömmliche HATs; mechanischer Platz und Gesamtleistung müssen dennoch geprüft werden.
- PoE-HATs verwenden für ihre Stromfunktion hauptsächlich den speziellen PoE-Anschluss; Bauhöhe, Freiraum und Gesamtlast müssen trotzdem geprüft werden.

Wenn mehrere entfernte HATs verwendet werden, sollten die einzelnen FPC-Zweige möglichst direkt von der Raspberry-Pi-Seite ausgehen, statt HAT zu HAT in Reihe zu schalten. Dadurch werden Belastung und Spannungsabfall im ersten FPC-Kabel reduziert.

9. Raspberry Pi 5 Active Cooler und PoE

- Wenn der Raspberry Pi 5 Active Cooler die Montagehöhe beeinträchtigt, verwenden Sie den mitgelieferten langstiftigen GPIO-Stacking-Header, um den Adapter anzuheben.
- Wird ein PoE-HAT höher montiert, können die mitgelieferten 4-poligen PoE-Header-Verlängerungen entsprechend der Stapelhöhe eingesetzt werden.
- Der Hauptstrompfad eines PoE/PoE+ HAT sollte weiterhin über die normale Raspberry-Pi-/PoE-Header-Verbindung geführt werden und nicht vollständig über das FPC-Kabel.

10. Kurzkontrolle vor dem Einschalten

Prüfen Sie vor dem Einschalten kurz die folgenden Punkte:

- GPIO Pin 1 des Raspberry Pi stimmt mit Adapter Pin 1 überein.
- GPIO Pin 1 des HAT stimmt mit Adapter Pin 1 am zweiten Adapter überein.
- Alle 40 GPIO-Pins sind 1:1 zugeordnet.
- Beide FPC-Verriegelungen sind vollständig geschlossen.
- Kein Board ist seitlich um einen Pin oder eine Reihe versetzt.
- Die Gesamtlast liegt innerhalb der sinnvollen Belastbarkeit von Stromversorgung und FPC-Verbindung.
- Bei Unsicherheit vor dem Einschalten mit dem Multimeter im Durchgangsmodus prüfen: Pin 1↔Pin 1, Pin 2↔Pin 2, Pin 39↔Pin 39 und Pin 40↔Pin 40.

Wenn die Kabelrichtung oder Pin-1-Ausrichtung unklar ist, trennen Sie die Stromversorgung und vergleichen Sie die Installation mit den korrekten Anschlussbildern dieser Anleitung.

Hinweis: Raspberry-Pi-Boards, HATs, Relaisboards, Acrylhalterungen, Netzteile und anderes Demonstrationszubehör auf den Produktfotos sind nicht enthalten, sofern sie nicht ausdrücklich im Lieferumfang aufgeführt sind.