

Der USB 3.1 = Universal Serial Bus



Type-C

- Höhere Datenrate/Übertragung
- 24 flexibel belegte Kontakte
- Symmetrischer Stecker
- Höhere Spannungs- und Stromversorgung
- DisplayPort Unterstützung für externe Monitore in 4K

Bei USB Typ C handelt es sich um ein Steckerformat, so wie auch bei USB Typ A (der allseits bekannte USB-Stecker) oder USB Typ B (der quadratische Stecker, oft bei Druckern verwendet). Mit USB 3.1 hat USB Typ C erst einmal nichts zu tun. Dies zeigt sich auch daran, dass viele Smartphones mit USB Typ C lediglich mit USB-2.0-Speed Daten übertragen. USB Typ C wurde im August 2014 spezifiziert.

Typ C ist verdrehsicher, d.h. der Stecker passt immer, egal wie man ihn dreht oder welches Ende des Kabels man verwendet. Außerdem bietet der Stecker mehr Kontakte, wodurch eine höhere Stromübertragung oder der Transport von anderen Signalen möglich ist. So lassen sich über den Stecker beispielsweise auch Thunderbolt-, DisplayPort-, HDMI- oder MHL übertragen. Die Unterstützung anderer Protokolle wird als „Alternate Modes“ bezeichnet. Mit USB Audio Device Class 3.0 wird in Zukunft auch die Ausgabe von Audiosignalen möglich sein. Selbstverständlich werden auch alle bisherigen USB-Übertragungsspezifikationen inklusive USB Power Delivery (maximal 100 W) unterstützt.

Hier geben die Symbole neben dem Typ-C-Anschluss einen Hinweis auf die unterstützten Standards.

USB 3.1

Die Spezifikation zu USB 3.1 wurde im Juli 2013 verabschiedet. Die Bezeichnung „USB 3.1“ ohne weitere Angaben ist zu unspezifisch und lässt keine genauen Rückschlüsse auf die Übertragungsrate zu. **Denn USB 3.0 wurde vor einiger Zeit in USB 3.1 Gen 1 umbenannt.** USB 3.1 Gen 1 überträgt maximal 5 Gbit/s. Erst USB 3.1 Gen 2 weist auf Super Speed Plus hin und erreicht somit 10 Gbit/s. In der Praxis nutzen dies die Hersteller oft aus und suggerieren, dass USB 3.1 = USB 3.1 Gen 2 entspricht. Dem ist aber nicht so!

Wie oben bereits beschreiben hat USB 3.1 nichts mit USB Typ C zu tun. USB 3.1 Gen 2 funktioniert grundsätzlich auch mit anderen Steckertypen (Typ A und Typ B). Generation 2 (10 Gbit/s) stellt allerdings höhere Anforderungen an die Kabelqualität als Generation 1 (5 Gbit/s).

Werdegang der letzten Generationen



Welche Arten von Steckverbindungen gibt es?

		USB 2.0 High Speeds 480 MBit/s	USB 3.0 (USB 3.1 Gen 1) Super Speed 5 GBit/s	USB 3.1 Gen 2 Super Speed Plus 10 GBit/s
ohne Power Delivery	ohne DisplayPort			
	mit DisplayPort			
mit Power Delivery	ohne DisplayPort			
	mit DisplayPort			
Thunderbolt mit Power Delivery, mit DisplayPort				

Was die Symbole genau bedeuten:

SS – USB 3.1 Gen. 1 „SuperSpeed“. Bis zu 5 GBit/s Datenübertragung, ansonsten keine Besonderheiten.

SS+ oder SS10 – USB 3.1 Gen. 2 „SuperSpeed+“. Bis zu 10 GBit/s theoretisch mögliche Datenübertragungsrate. Ansonsten gibt es auch hier keine Besonderheiten. Beide Anschlüsse sind auch voll abwärtskompatibel bis USB 1.0.

SS+DP oder SS10 DP – USB 3.1 Gen. 2 „SuperSpeed+“ mit DisplayPort Integration. Es hat die gleichen Spezifikationen wie der normale USB 3.1 Gen. 2, zusätzlich ermöglicht er aber auch die Übertragung von Display-Signalen via DisplayPort. Es kann also ein Monitor angeschlossen werden, der parallel auch als USB-Hub dient, mit nur einem Kabel.

Blitz – **Thunderbolt 3**. Thunderbolt 3 wird als USB Type C Anschluss ausgeführt und bietet neben USB 3.1 Gen 2 und Displayport 1.3 auch Thunderbolt 3 als Übertragungsart.

Zusatz „PD“ oder Batterie-Symbol – Power Delivery. Der Standard Power Delivery kam mit USB 3.1 Gen 2 hinzu und kann je nach Ausführung und Kabel bis zu 100W übertragen. Ist der Zusatz vorhanden, ist es also möglich entweder externe Hardware mit bis zu 100W zu versorgen, oder das Notebook über den Anschluss mit Energie versorgen zu lassen. Ein Beispiel aus der Praxis: Der externe Monitor im heimischen Büro verfügt über USB 3.1 Gen 2 mit Displayport oder gar Thunderbolt 3 mit Power Delivery. Hier ist es möglich, dass der Monitor direkt als Dockingstation für ein Notebook genutzt wird, da über ein einzelnes Kabel das Notebook mit Strom versorgt wird, während es Bild, Ton und USB-Daten über das gleiche Kabel an den Monitor überträgt. Externe Peripherie bleibt dann einfach am USB-Hub des Monitors angeschlossen.

Polling-Verfahren / Interrupt

Normalerweise kommt bei USB-Verbindungen das Polling-Verfahren zum Einsatz. Damit fragt der Host alle angeschlossenen Peripherie-Geräte regelmäßig ab, ob sie Daten zum Übertragen haben. Diese Abfrage kostet jedoch unnötig Zeit. Bei USB 3.0 können die Geräte das Polling unterbinden, indem sie von sich aus den Status NRDY („Not Ready“) melden. Hat ein Gerät später Daten zu übertragen, meldet es ERDY („Endpoint Ready“), um den Transfer zu starten. Durch die getrennten Sende und Empfangsleitungen SSTX+/- und SSRX+/- muss es nicht erst auf die Buszuteilung vom Host warten. Des Weiteren gibt es noch Befehle für den Energiesparmodus.

Strom und Spannung

Profilname	5V / Stromstärke	12V / Stromstärke	20V / Stromstärke	Maximal Leistung
Profil 1	5V bei 2A	–	–	10 Watt
Profil 2	5V bei 2A	12V bei 1,5A	–	18 Watt
Profil 3	5V bei 2A	12 V bei 3A	–	36 Watt
Profil 4	5V bei 2A	12 V bei 3A	20 V bei 3A	60 Watt
Profil	5V bei 2A	12 V bei 5A	20 V bei 5A	100 Watt

USB Type-C Power Options

Precedence	Mode of Operation	Nominal Voltage	Maximum Current
Highest ↓ Lowest	USB PD	Configurable	5 A
	USB Type-C Current @ 3.0 A	5 V	3.0 A
	USB Type-C Current @ 1.5 A	5 V	1.5 A
	USB BC 1.2	5 V	Up to 1.5 A
	Default USB Power	USB 3.1	5 V
USB 2.0		5 V	500 mA

PROFILE 1 5V @ 2A	10W Default
PROFILE 2 5V @ 2A, 12V @ 1.5A	18W
PROFILE 3 5V @ 2A, 12V @ 3A	36W
PROFILE 4 5V @ 2A, 12V, 20V @ 3A	60W Limit fo
PROFILE 5 5V @ 2A, 12V, 20V @ 5A	100W Limit fo

USB 3.1 und aufwärts beherrscht eine sogenannte „Aushandlung“, sodass Geräte zuvor ihre Fähigkeiten mit dem Host abgleichen und dann das dafür vorgesehene Profil verwendet wird.

Dabei spielt aber auch das verwendete Kabel eine Rolle. Um alle spezifizierten USB-Power-Profile zu unterstützen, muss in das Kabel ebenfalls ein Chip eingesetzt sein, der

auf Anfrage durch das angeschlossene Gerät mitteilt, welche Kapazitäten es besitzt. Solche Kabel sind erheblich teurer als einfache USB-Kabel, die nur die Grundausstattung bieten.

Durch besondere USB PD Kabel ist dann eine Spannung von bis zu 20 Volt zulässig.

Kabel

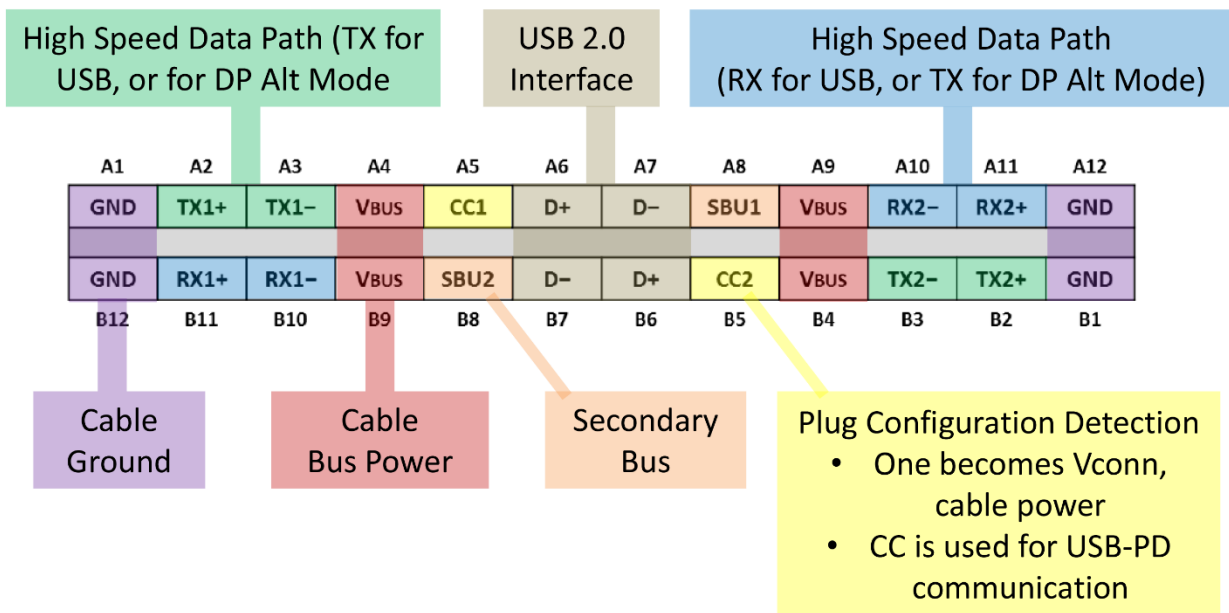
Übertragungsgeschwindigkeit Strom und Protokoll (bsp. Thunderbolt)

Typ	Art. Nr.	EAN	Name	Länge
USB TYP-C™ Kabel	DB-300136-010-S	4016032383772	USB Typ-C™ Anschlusskabel, Typ C to A, M/M, Super Speed, UL, bl	1,0 m
	DB-300136-018-S	4016032383789	USB Typ-C™ Anschlusskabel, Typ C to A, M/M, High-Speed, UL, bl	1,8 m
	DB-300137-010-S	4016032383796	USB Typ-C™ Anschlusskabel, Typ C to micro B, M/M, Super Speed, UL, bl	1,0 m
	DB-300137-018-S	4016032383802	USB Typ-C™ Anschlusskabel, Typ C to micro B, M/M, High-Speed, UL, bl	1,8 m
	DB-300138-010-S	4016032383819	USB Typ-C™ Anschlusskabel, Typ C to C, M/M, High-Speed, UL, bl	1,0 m
	DB-300138-018-S	4016032383826	USB Typ-C™ Anschlusskabel, Typ C to C, M/M, High-Speed, UL, bl	1,8 m
	DB-300316-001-S	4016032383833	USB Typ-C™ Adapter Kabel, Typ C - micro B, M/F, High-Speed, UL, bl	0,1 m

Kabel Ref.	Stecker 1	Stecker 2	USB Version	Kabellänge	Strombelastbarkeit
AC2 - 3	USB 2.0 Standard-A	USB 2.0 Type-C ¹	USB 2.0	< 4 m	3 A
AC3G2 - 3	USB 3.1 Standard-A	USB Full-Featured Type-C ¹	USB 3.1 Gen2	< 1 m	3 A
CB2 - 3	USB 2.0 Type-C ²	USB 2.0 Standard-B	USB 2.0	< 4 m	3 A
CB3G2 - 3	USB Full-Featured Type-C ²	USB 3.1 Standard-B	USB 3.1 Gen2	< 1 m	3 A
CmB2	USB 2.0 Type-C ²	USB 2.0 Mini-B	USB 2.0	< 4 m	500 mA
CμB2 - 3	USB 2.0 Type-C ²	USB 2.0 Micro-B	USB 2.0	< 2 m	3 A
CμB3G2 - 3	USB Full-Featured Type-C ²	USB 3.1 Micro-B	USB 3.1 Gen2	< 1 m	3 A

Operationsmodus	Nominale Spannung	Max. Strombelastbarkeit	Anmerkungen
USB 2.0	5 V	Siehe USB 2.0	Herkömmliches Ladekapazität
USB 3.1	5 V	Siehe USB 3.1	
USB BC 1.2	5 V	Bis zu 1.5 A ¹	
USB Type-C Current @ 1,5 A	5 V	1.5 A	Unterstützt Geräte mit höherem Stromverbrauch
USB Type-C Current @ 3,0 A	5 V	3 A	Unterstützt Geräte mit höherem Stromverbrauch
USB PD	Konfigurierbar bis zu 20 V	Konfigurierbar bis zu 5 A	Richtungskontrolle und Leistungsmanagement

USB 3.1 C-Stecker Anschlussbelegung:



Aktueller Stand

Die offizielle Ankündigung des neuen **Standards 3.2** spricht das Zertifizierungsgremium von einem „inkrementellen Update“, das auf dem bisherigen Standard aufbaut, diesen jedoch um „Multi-Lane“-Support erweitert: Während USB 3.1 Gen 2 auf zwei unterschiedliche Adernpaare eines USB-C-Kabels zurückgreifen konnte, **kann USB 3.2 je zwei Adernpaare mit jeweils 10 Gbit/s pro Richtung nutzen. Das** entspricht der doppelten Geschwindigkeit im Vergleich zum bisher schnellsten USB-C-Übertragungsmodus SuperSpeed+ (USB 3.1 Gen 2).

Durch irreführende Bezeichnungen der Hersteller in Bezug auf Geschwindigkeit und Modis lässt der aktuelle Standard noch auf sich warten.

Dies wird auch dadurch verstärkt, da die Controller-Chips für mögliche Peripherie erst 2017 angekündigt wurden.

USB Type C, USB 3.1 Generation 2 und USB Power Delivery sind drei USB-Spezifikationen, die eine gewisse Schnittmenge untereinander bilden, aber nicht immer zwangsweise etwas miteinander zu tun haben. Zu allem Überfluss kommt dann noch Thunderbolt 3 hinzu, welches versucht alles besser zu machen. Die Theorie ist schön und gut, aber leider scheitert es auch hier an der Umsetzung der Hersteller.

Thunderbolt 3

Auf der Computex 2015 hat Intel Thunderbolt 3 offiziell vorgestellt. Der Standard soll alle Bild-, Ton-, Energie- und Datenübertragungskanäle in einer Schnittstelle zu bündeln und avanciert damit zur eierlegenden Wollmilchsau. Thunderbolt 3 setzt dabei ebenfalls auf den neuen USB-Typ-C-Stecker.

Thunderbolt 3 bietet neben 40 Gbit/s über das Thunderbolt-Protokoll immer USB 3.1 Gen 2 mit 10 Gbit/s (inklusive der Alternate Modes) und zweimal DisplayPort 1.2.

Darüber hinaus können die zugrundeliegenden vier PCI-Express-3.0-Lanes auch ohne aufgesetztes Protokoll genutzt werden. Erste externe Grafikkartengehäuse machen von dieser Möglichkeit bereits Gebrauch. Insgesamt ist das Anwendungsgebiet von Thunderbolt 3 riesig.

Viele Hersteller nutzen Thunderbolt 3 bereits für Dockingstationen. Über ein einziges Kabel können somit Strom, Audio- und Videosignale, Netzwerk und USB-Geräte übertragen bzw. betrieben werden.