USB-C wird Pflicht: Ein Blick auf die Zukunft des Ladens

Die Europäische Union nimmt Ihre Mitgliedsländer in die Pflicht, für eine Standardisierung beim Laden bestimmter elektronischer Geräte zu sorgen, und sie gibt dafür auch Fristen vor. In Zukunft soll also vieles einheitlicher sein und damit für den Kunden einfacher werden. Aber was kann USB-C besser?

Gibt man den Begriff „USB-C EU-Gesetz“ in die Suchmaschine ein, so erscheint folgender Text:

USB-C wird verpflichtender Ladestandard in der EU. Die EU macht USB-C-Steckverbinder und den USB-Power-Delivery-Standard (USB-PD) zur Pflicht. ***Ab dem 28. Dezember 2024 müssen alle Mobiltelefone, Tablets und Kameras, die in der EU verkauft werden, einen USB-C-Ladeanschluss aufweisen.*** *Ab Frühjahr 2026 gilt das auch für Laptops.*

Beim Betrachten eines handelsüblichen USB-A auf USB-C Ladekabels scheint auf den ersten Blick die Funktionalität die gleiche zu sein wie bisher. Den USB-A Stecker verbindet man naheliegenderweise mit einem alten Netzteil, dem Laptop oder der Ladebuchse im Auto. Der USB-C-Stecker kommt ins neu angeschaffte Gerät. Aufgrund seines symmetrischen Aufbaus immerhin verdrehungssicher. Die Größe entspricht in etwa der eines Micro-USB-Steckers. Also bleibt doch fast alles wie immer, und es handelt sich nur um ein anderes Steckerformat? Nein, denn dieser Anwendungsfall beschreibt nur die Kompatibilität zu einer veralteten Technik! USB-C kann viel mehr!

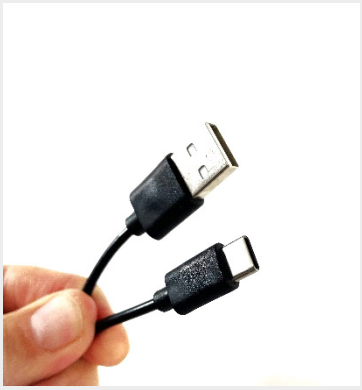


Abbildung 1: Ladekabel USB-A auf USB-C

Was Sie über USB-C wissen sollten

Wir möchten Ihnen heute einen Einblick in das Thema *Laden mit USB-C* geben und Ihnen vorstellen, warum wir uns bei unserer Neuentwicklung ARGUS® F200 für die USB-C-Schnittstelle entschieden haben, obwohl Messgeräte von der oben genannten EU-Vorschrift ausgenommen sind.

Der im ARGUS® F200 eingesetzte USB-Typ C mit USB-PD-Controller ist konform mit den Spezifikationen der USB-Typ-C-Version 3.1 und USB-PD 3.0. Was bedeutet das? Zunächst schauen wir uns die Begriffe an: Die Versionsstandards beschreiben die Ladeleistungen und Datenübertragungsgeschwindigkeiten, welche vom zuständigen USB-Forum festgelegt werden.

Sehr schnelle Datenübertragung mit Gigabit-Geschwindigkeit

Die Version USB 3.1 ist ein Alias für 3.0 mit einer Geschwindigkeit von 5 Gbit/s. In Gen2 werden mit der sogenannten SuperSpeed-Plus-Variante sogar 10 Gbit/s erreicht. Das weit verbreitete USB 2.0 unterstützt nur bis zu 480 Mbit/s, die neuere Version 3.2 Gen 2x2 hingegen schon bis zu 20 Gbit/s.

Darüberhinausgehende Weiterentwicklungen bieten unter dem Namen USB 4 bis zu 40 Gbit/s, und zukünftig mit USB 4 2.0 sogar 80 Gbit/s.

Es versteht sich von selbst, dass mit den steigenden Geschwindigkeiten auch die Anforderungen an die Kabel steigen, um die Signalqualität hoch zu halten.

Hohe Ladeleistungen verkürzen die Ladezeit

Mit der Versionsnummer nach den Buchstaben PD (Power Delivery) wird die Ladeleistung beschrieben. Und hier wird es im täglichen Gebrauch spannend. Während in den Datenübertragungsstandards für USB nur geringe Leistungen von 2,5 Watt (USB 2.0) bzw. 4,5 Watt (USB 3.0, 3.1 und 3.2) beschrieben sind, wurden die Ladestandards deutlich erweitert. Ausgehend von einem USB-Battery-Charging-Standard mit 7,5 Watt Leistung (es handelt sich hier meist um extra gekennzeichnete USB-A-Buchsen), wurde USB-C gleich für 15 Watt (5V/3A) ausgelegt. Übrigens verwenden all diese Standards eine Spannung von 5V. Das hat sich natürlich mittlerweile beim Verbraucher eingeprägt.

Erstmals mit dem Standard USB-PD werden Spannungen größer als 5V bei gleichzeitiger Anhebung der Stromstärke auf 5A auch für USB-C-Stecker zugelassen. Als Ladespannung stehen nun Spannungen von 5, 9, 15 oder 20 Volt zur Verfügung. Das heißt, im Maximalfall kann eine Leistung von 100 Watt abgerufen werden.

Und es geht noch weiter: Der nächstfolgende Standard USB-Power-Delivery EPR mit Extended Power Range erlaubt sogar zusätzlich Spannungen von 28, 36 und 48V. Dies führt dann zu Ladeleistungen von bis zu 240 Watt. Das ist eine Verzehnfachung gegenüber USB 2.0.

USB-C auf USB-C statt Mischbetrieb

Somit ergibt sich durch die hohe Ladeleistung eine weitere Qualitätsanforderung an das verwendete Anschlusskabel. Allerdings trifft das nur dann zu, wenn beide Enden des Kabels als USB-C-Stecker ausgeführt sind.

Und genau hier beginnt eine neue Ära: Anstatt sich mit USB-A im Mischbetrieb auf eine 5V-Spannungsquelle zu beschränken,

sollte man bevorzugt darauf achten, immer Verbindungen von USB-C auf USB-C herzustellen.
Diese höhere Leistung erlaubt es nicht nur, Smartphones und Tablets, sondern auch Laptops, Monitore und andere Geräte, wie den ARGUS® F200, über USB aufzuladen und zu betreiben.
Zusätzlich ist es mit USB-PD möglich, mehrere Geräte gleichzeitig an einem USB-PD-kompatiblen Hub anzuschließen und sicherzustellen, dass jedes Gerät die optimale Energie erhält. Der Hub kann die Leistung intelligent verteilen und priorisieren. Zum Beispiel zuerst den ARGUS® und dann ein Smartphone laden.

Wie wird USB-C im ARGUS® F200 umgesetzt?

Für den Netzbetrieb ist die Spannungsversorgung über USB-C PD im ARGUS® F200 fest auf 15V eingestellt. Das verwendete Netzteil bietet eine Ausgangsleistung von 45W und kann Spannungen – angepasst an die jeweilige Last – flexibel zwischen 5V bis 20V bereitstellen.
Das Power-Management des ARGUS® F200 steuert dabei die Stromverteilung präzise. Während das System mit der benötigten Leistung versorgt wird, wird die überschüssige Energie genutzt, um den integrierten Akku zu laden. Bei maximaler Ladekapazität beträgt die Leistung etwa 45 Watt bei 3A.
Wenn man also das dazu passende ARGUS®-Netzteil anschließt, würde man bei einem vollständig entleerten Akku ca. 1 Stunde zum Aufladen benötigen.
Möchte man hingegen eine andere Quelle nutzen, so kann man auch alle anderen Geräte nutzen, welche mit einem USB-C-Anschluss ausgestattet sind. Möglich wären hier Ihr Laptop, die Docking-Station, die Ladebuchse Ihres Autos, oder eine moderne Powerbank.
Als Messgerät zeigt der ARGUS® F200 auch Details zur ausgehandelten Ladespannung und zum Ladestrom an. Dies ist unter anderem auch deshalb hilfreich, da die neben den USB-Steckern aufgedruckten Symbole in der Regel recht klein sind. Die auf den Powerbanks aufgedruckten technischen Daten sind sogar mit einer Lupe kaum lesbar.
Wir haben in der folgenden Tabelle die mit dem ARGUS® F200 ausgehandelten Werte einiger USB-C-Anschlüsse festgehalten, welche an einem Arbeitsplatz üblicherweise zur Verfügung stehen:

Quelle	USB-Typ (Quelle)	Spannung / Strom	Leistung
Docking Station	USB-C-Buchse vorne	5V / 1,5A	7,5 Watt
	USB-C-Buchse hinten	5V / 3A	15 Watt
Laptop	USB-C-Buchse seitlich	5V / 3A	15 Watt
	USB-A seitlich	5V / 0,5A	2,5 Watt
Powerbank (65 Wh)	USB-C	15V / 3A	45 Watt
	USB-A	5V / 1,5A	7,5 Watt
Magnetic Powerbank (38,5 Wh)	USB-C	9V / 2,22A	20 Watt
	USB-A	5V / 1,5A	7,5 Watt
Auto (Fond)	USB-C	5V / 1,5A	7,5 Watt
Auto (hintere Sitzbank)	USB-C	5V / 3A	15 Watt

Abbildung 2: Mit dem ARGUS® F200 ausgehandelte Werte typischer USB-C-Anschlüsse

Der Favorit unter den getesteten Quellen ist mit 45 Watt Ladeleistung eindeutig die Powerbank! Ansonsten ist es bemerkenswert, dass je nach Quelle die Ladeleistungen erheblich voneinander abweichen.



Abbildung 3: ARGUS® F200; Kopfblende mit USB-A und USB-C

Es geht auch Bi-Direktional

Eines der innovativsten Merkmale von USB-PD ist die bidirektionale Kommunikation. Ladegerät und zu ladendes Gerät tauschen Informationen aus, um die geeignete Spannung und Stromstärke zu wählen. Kommuniziert wird über das USB-Kabel und es wird sichergestellt, dass die Leistungsanforderungen jedes Gerätes korrekt erkannt werden. Hierbei ist anzumerken, dass auch das gewählte USB-Kabel Einfluss auf die Kommunikation nehmen kann.
Anders als bei älteren USB-Versionen, bei denen die Energieübertragung meist nur in eine Richtung (vom Ladegerät zum Gerät) erfolgte, kann USB-PD auch in die andere Richtung laden. Dies ist besonders nützlich bei Geräten wie Powerbanks oder Laptops, die sowohl Strom beziehen als auch abgeben können.

Neben den genannten Eigenschaften bietet USB-PD zusätzlich noch folgende Vorteile:

• Schnellladung:
Durch die höhere Leistung und flexiblen Spannungen können Geräte schneller aufgeladen werden.

• Vereinfachung:
Ein einziges Ladegerät für viele verschiedene Geräte.

• Sicherheit:
Durch die intelligente Kommunikation und Anpassung der Spannung und Stromstärke wird das Risiko von Überhitzung und Schäden minimiert.

USB-Power Delivery ist heutzutage vor allem bei USB-C-Anschlüssen ein weit verbreiteter Standard und wird von vielen Smartphones, Tablets, Laptops und anderer Elektronik unterstützt, da es die Ladezeiten verkürzt und mehr Flexibilität bietet.

Symbole helfen, (hoffentlich) den Durchblick im Chaos zu behalten

Wie oben schon erwähnt, findet man neben den USB-Anschlüssen Symbole, welche dabei helfen sollen, die zugrunde liegende Technologie und die Leistungsfähigkeit zu erkennen:
Der sogenannte Dreizack stammt noch aus Zeit von USB 2.0. Es weist auf eine Übertragungsgeschwindigkeit von 480 Mbit/s hin. Eine Erweiterung ist das SS-Zeichen (SuperSpeed). Es zeigt an, dass bis zu 5 Gbit/s unterstützt werden. Eine hochgestellte 10 weist auf eine Erhöhung auf 10 Gbit/s (Super Speed Plus) hin. Ein Batteriesymbol deutet an, dass auch Power Delivery unterstützt wird. Die Schnittstelle für ein kompatibles Display wird durch ein weißes P in einem schwarzen D dargestellt. Fehlen noch die Blitze: Ein weißer Blitz mit Pfeil bedeutet, dass das Gerät Thunderbolt-3-fähig ist und 40 Gbit/s übertragen kann; ein schwarzer Blitz weist auf die Schnellladefunktion des Anschlusses hin. Wer sich auskennt, kommt klar.

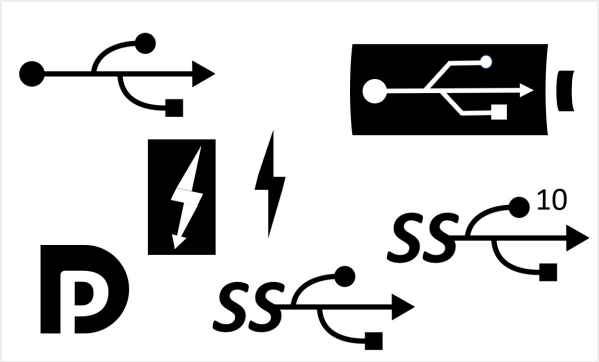


Abbildung 4: USB-Symbole: Dreizack (oben links), Batteriesymbol (oben rechts), SuperSpeed (unten rechts), Display-Symbol (unten links), Blitze (Mitte)

Fazit

USB-C mit Power Delivery ist faszinierend und macht Spaß! Die Fortschritte im Hinblick auf Übertragungsgeschwindigkeiten und Ladeleistungen sind enorm. Beim ARGUS® F200 haben wir bewusst auf die zukunftsweisende USB-C-Technologie gesetzt, die nicht nur in Messgeräten, sondern z. B. auch in Laptops, Smartphones, Powerbanks und in Autos zunehmend zum Standard wird. Neben der Kompatibilität zu verschiedensten Quellen ermöglicht die Schnellladefunktion eine erhebliche Zeitersparnis und macht den Einsatz des Geräts besonders flexibel. Man darf gespannt sein, welche Innovationen und Produktentwicklungen in der gesamten Breite der Telekommunikation, der Industrie und des Consumermarktes zukünftig zu erwarten sind.