USB-C macht Schluss mit dem Kabelsalat

Julien Cloos – 2526_LEM_7C6 – Tuteur : Axel Lorant

Inhalt:

Einleitung
Kapitel 1: Was ist Strom.....4
- Strommaßeinheiten.....
- Stromarten.....
- Steckdosen.....
Kapitel 2: Was ist ein Kabel?.....6
- Aus was Besteht ein Kabel.....
- Wie ist ein Kabel aufgebaut.....
- Stromfluss.....
- Datenfluss.....
- Beschriftungen auf Kabeln (Normen).....
Kapitel 3: Kabel und Normen.....9
Kapitel 4: Der Kabelsalat.....10
- Warum gab es Kabelsalat.....
- Mein Kabelsalat.....
Kapitel 5: Das Ende des Kabelsalates.....12
- EU-Richtlinie.....
- Die Entwicklung des USB-C.....
Kapitel 6: Moderne Kabel.....14
- Thunderbolt 3-5.....
Schlussfolgerung und Meinung.....15
Literaturverzeichnis.....16

Einleitung

Kabel sind kleine Leitungen, welche den Strom und die benötige Informationen zu all unseren elektrischen Apparaten bringen und uns die Technik ermöglichen. In unserem Alltag sind Kabel überall wichtig, und wir benutzen sie meistens, ohne viel darüber nachzudenken. Bei den meisten Geräten der elektrische Strom brauchen, helfen Kabel dabei Strom oder Informationen von einem Ort zu einem anderen zu bringen. Zum Beispiel brauchen wir Kabel, um unser Handy aufzuladen, um den Fernseher anzuschliessen oder um den Computer zu benutzen. Auch in der Küche und sonst zu Hause, sind Kabel unglaubliche Helfer.

Aber was sind eigentlich Kabel? Ein Kabel ist wie eine Leitung, die den Strom oder auch Daten weiterleitet. Ein Kabel besteht nicht nur aus einem Verbindungsdraht, sondern aus mehreren Teilen, damit es seinen Zweck erfüllen kann. Es muss sicher sein und eine stabile Verbindung gewährleisten.

Warum sind Kabel so wichtig in unserem Alltag? Weil ohne Kabel hätten wir keinen Strom für Licht, keinen Strom, der zu unseren Geräten fliessen würde, es gäbe kein Internet, und auch sonst keine Möglichkeit all unsere Geräte zu benutzen. Auch wenn es schon viele Geräte ohne Stromanschluss gibt, verstecken sich im Hintergrund doch irgendwo Kabel.

Früher gab es für fast jedes Gerät ein eigenes Kabel. Zu Hause hatte man also viele verschieden Kabel, die herumlagen. Deshalb auch die Frage warum gab es früher so viele Kabel und wie kommt es, dass ein modernes Kabel wie das USB-C helfen dieses Problem zu lösen?

Das Ziel meiner Arbeit ist es zu erklären, was ein Kabel ist, wie es aufgebaut ist, welche Arten es gibt und warum moderne Kabel wie USB-C den Alltag stark vereinfacht haben. Im ersten Kapitel wird beschrieben, was ein Kabel ist. Im zweiten Teil wird erklärt, warum man ein Kabel braucht. Danach wird mit Bildern, der Aufbau eines Kabels beschrieben. Dann werden verschiedene Kabelarten und deren Zweck vorgestellt. Anschliessend werden die wichtigsten Normen erklärt, und zum Schluss wird gezeigt, wie USB-C den Kabelsalat reduziert.

Kapitel 1: Was ist Strom?

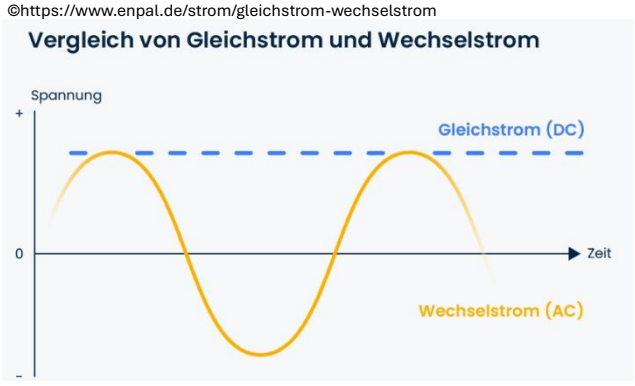
Strom ist eine Leitung von Elektronen, die von Atom zu Atom springen, aber weil sie nur in der äußersten Schale sind von dem Atom, können sie sich frei bewegen[1]. Im Strom gibt es 3 Hauptmaßeinheiten für Spannung (U, Einheit: V), Leistung (P, Einheit: W) und Stromstärke (I, Einheit: A):

> Volt(V) gibt an, wie groß der Stromdruck ist, wenn der Strom durch ein Kabel treibt.
> Watt (W) beschreibt, wie viel elektrische Energie pro Sekunde übertragt wird.
> Ampere(A) zeigt, wie viel elektrische Ladung pro Sekunde fließt.

Höhere Werte bedeuten mehr Energiefluss[2]. Man findet Volt in den Steckdosen mit einer Spannung von 230V. Ein Handy-Ladegerät benutzt 5-20W; 5V; 1-3A. In einer Glühbirne stecken 40-60W; 230V; 0,2A[3]. Um die Stärke der Spannung zu erklären kann man kann sich das wie eine Wasserleitung vorstellen: Das Wasser ist die Elektronen, die Leitung ist das Kabel, und der Wasserdruck ist die Spannung. Je höher der Druck (die Spannung), desto schneller und kräftiger fließt das Wasser (der Strom). Die Ampere ist wie viel dieses Wasser (Elektronen) durchfließen kann. Der Watt ist dann die Leistung, mathematisch V*A=W[4].

Es gibt zwei Hauptstromarten, Wechselstrom (AC) und Gleichstrom (DC). Es gibt aber auch andersbenutzte Stromarten wie Mischstrom oder Drehstrom.[5]
Zuerst kommt der Name Wechselstrom (AC), weil sich die Stromspannung 100-mal pro Sekunde wechselt, immer von -230 bis +230V. Der Wechselstrom erscheint im Haushaltsbereich in Einphasenwechselstrom[6]. Gleichstrom, der Name kommt auch von der Stromspannung die ständig auf + ist[7]. Der Gleichstrom erscheint in Akkus, LED-Beleuchtung und zuerst in Solaranlagen, danach wird er aber in Wechselstrom umgewandelt.[8]

©https://www.enpal.de/strom/gleichstrom-wechselstrom



[1] (Jurczynski, 2025)
[2] (Stromeinheiten Watt, Volt und Ampere einfach erklärt, o.D.)
[3] (Meidl, 2025)
[4] (Yello, s.d.)
[5] (Stromarten, o.D.)
[6] (Wechselstrom, o.D.)
[7] (Gleichstrom, s.d.)
[8] (AC- und DC-Strom: Das sind die Unterschiede, 2025)

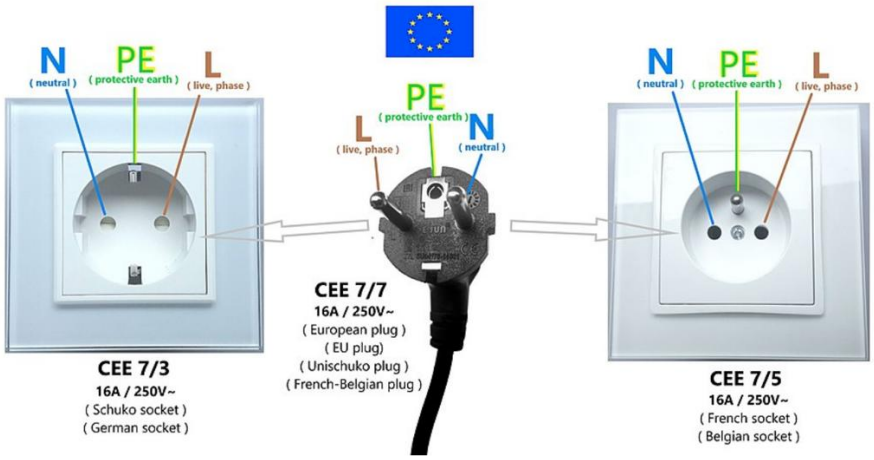
Mischstrom besteht aus Gleichstrom und Wechselstrom. Die Wechselstromseite besteht aus einer Gleichrichtung eines Wechselstroms, also ein Wechselstrom, der nicht in die negative Stromspannung geht. Der Gleichanteil fließt immer in die gleiche Stromspannung. Der Wechselstrom dient, dass seine Stärke regelmäßig schwankt[9]. Der Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom) ist eine Stromart, die aus drei einzelnen Spannungen Wechselströmen die 120° versetzt besteht. Das bedeutet das 3 Spannungen synchron immer auf den Spitzen 120° auseinander sind[10].

Wie funktionieren Steckdosen ?

In der Steckdose stecken zwei Löcher, plus eine Erdung. Durch eine Steckdose fließt 230V, 16A, 3680W AC. Der Strom fließt durch die 2 Löcher Phase (L) rein und über den Neutralleiter (N) zurück. Die zwei wechseln sich dauernd weil es Wechselstrom (AC) ist[11].

Wenn man sich sowas anhört wie «fast-charging 50W» ist das schon komisch: eine Steckdose liefert bis zu 3680W, ein Handy lädt aber nur mit etwa mit 50W. Warum denn nicht 3680W für Fast-charging? Dies könnte nämlich deine Lithium Batterie zum explodieren bringen und deswegen geht es nicht. Deshalb steckst du auch nicht das Kabel des Handys direkt in die Steckdose, sondern den Stecker (Netzteil). Um diese 3680W in 50W zu verwandeln braucht man einen Transformator oder Netzteil der den Wechselstrom (AC) zu Gleichstrom (DC) verwandelt und die Volt, Watt und Ampere ändert. Der Transformator liegt im Stecker. Das Netzteil ist ein Umwandler. Erstens reduziert es die Spannung von 230 Volt auf etwa 5 bis 20 Volt, die für das Handy passend sind. Zweitens wandelt es den sogenannten Wechselstrom in Gleichstrom um. Akkus und Handys können nämlich nur mit Gleichstrom arbeiten.

©https://commons.wikimedia.org/wiki/File:European_plug_and_sockets,_UE_standard,_EU_plug_and_socket_wiring_diagram,_schuko,_french_socket,_cee_7-7.jpg



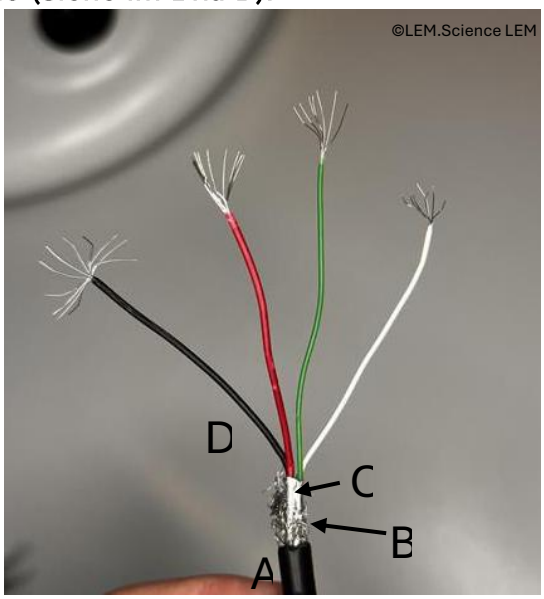
[9] (Mischstrom, 2024)
[10] (Dreiphasenwechselstrom, 2025)
[11] (Steckdose, 2024)

Kapitel 2: Was ist ein Kabel?

Kabel sind kleine Leitungen von dem Empfang-geber (z.B. Steckdose) und Empfang-enthallter (z.B. dein Handy). Kabel können vieles leiten wie z.B. Daten/Strom.

Wie sind Kabel aufgebaut?

Ich habe in LEM.Science ein USB-A Kabel aufgeschnitten, um zu sehen was drinsteckt. Die erste Schicht ist eine Isolierung und Schutzschicht für die Drähte in dem Kabel, oft aus PVC (Polyvinylchlorid) (siehe im Bild A). Sie sorgt dafür, dass der Strom im Kabel bleibt und nicht nach außen „ausbricht". Ohne Isolierung würde man beim Anfassen des Kabels einen Stromschlag bekommen.
Die zweite Schicht ist ein Draht-Netz (siehe im Bild B) oder „Leiter », um die Radiowellen abzuschirmen. Der Leiter besteht aus einem Draht aus Kupfer oder Aluminium. Je dicker der Leiter, desto mehr Strom kann er transportieren.
Die dritte Schicht ist eine dünne Metallschicht, also eine Folienschirmung (siehe im Bild C) zwischen Leiter und Isolierung. Diese Abschirmung schützt das Signal im Kabel vor Störungen von anderen elektronischen Geräten in der Nähe. Das ist besonders wichtig bei Datenkabeln, wo es auf genaue Signale ankommt wie bei dem USB (Universal Serial Bus) -A sind es 4 Drähte (siehe im Bild D).



Der rote Draht gibt +5V, also er gibt deinem Gerät Strom. Der grüne Draht gibt Daten + (1), der weiße Draht gibt Daten – (0). Sie geben Daten von einem Gerät zu dem anderen.

Der schwarze Draht gibt Masseverbindung, balanciert die Spannungen[12]. Im Kabel gibt es Eingang (Input) und Ausgang (Output), das Signal/Strom/etc. fängt bei dem Input an und bei dem Output geht es in dein Gerät/Apparat[13].

Kennst du es, wenn eine Verdickung auf deinem Kabel ist?

Das ist ein Mantelwellenfilter. Der hilft gegen Hochfrequenzwellen, die dein Gerät nicht braucht. Im Mantelwellenfilter kann man den Ferritkern finden. Der Ferritkern ist ein Ring/Tunnel aus Ferriten, ein Ferritkern entsteht aus Eisenoxid, Hämatit oder Magnetit [14].

Aber, wie fließt Strom durch ein Kabel?

Wie man im ersten Kapitel gelesen hat, ist Strom eine Leitung von Elektronen, die von der äußersten Schale eines Atoms zu der anderen äußersten Schale eines Atoms springen. In Metallen ist dieser Teil der Elektronen, die Leitungselektronen. Da binden sich die Leitungselektronen nicht immer nur an nur ein Atom, sondern auf alle zusammen[15]. Man nennt die Schnelligkeit dieses Prozesses: «Leitfähigkeit»[16].
Die Leitfähigkeit ist σ=S/m: das Symbol «σ» bedeutet Sigma, in diesem Fall Leitfähigkeit, und S/m bedeutet Siemens pro Meter. Siemens bedeutet wie viel/gut es Strom durchlässt, und das Meter eben die Einheit Meter [17]. Die Leitfähigkeit von Metallen ist immer anders, z.B. das beste Metall ist Silber mit $6{,}1 \cdot 10^7$ (61.000.000) S/m. Das schnellste Nichtmetall ist Graphen mit $1 \cdot 10^8$ (100.000.000) S/m [18].

Und die Daten?

Um Daten weit weg zu schicken, wie eine Nachricht auf WhatsApp braucht man Internet, also was ist wohl Internet ist die richtige Frage. Internet besteht aus einem ganzen

[12] (Majerus, 2025)
[13] (Input/Output, 2026)
[14] (Mantelwellenfilter, 2025)
[15] (Elektrischer Strom, 2025)
[16] (Majerus, 2025)
[17] (vedantu, kein Datum)
[18] (Elektrische Leitfähigkeit, 2025)

langen Weg, um etwas zu erreichen, z.B. ein YouTube Video. Der Start von dieser Route ist dein Handy, der mit Radiowellen deine Daten in Funk in deinen Router schickt.
Er macht das in 5Ghz/2.4Ghz (das sind Frequenzen). Dein Router schickt dieses Signal an das erste Datenzentrum wie PostLU/Tango/etc. Deine Datenstation muss dann eine Anfrage an YouTube machen über Seekabel, Funk, Glasfaser, usw. Der Server von YouTube, der akzeptiert die Anfrage und es geht wieder hin und her. Bis YouTube dir ein Packet voll mit Daten an Post sendet, Post and dein Router und dein Router an dein Gerät. Mit Mobilen Daten sendet dein Handy die Radiowellen an ein Handymast und der Handymast ist dann der Router in diesem Fall [19].

Wenn man ein Skript auf ein Arduino hochladen will, benutzt man ein USB-Kabel. Der USB hat wie gesagt D+ und D-, da werden Daten in binär übertragen. Das sind die 01001001 in binär ist nur eine Zahl ein Bit und 8 sind ein Byte. Für binär in Text zu verwandeln ist es dieses Mal ein kürzerer Weg. Es startet in binär also 00000001 00000010 0000011 (1 2 3). Dann von diesen Dezimalen kann man sie in die ASCII Tabelle umwandeln. Unsere «1 2 3» heißen also jetzt leider immer noch nichts, weil es erst bei 33 mit Symbolen anfängt. [20]

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

©wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/ASCII-Table-wide.svg

[19] (7C6, 2025)
[20] (Cloos J. , Bits und Bytes, 2025)

Kapitel 3: Kabel und Normen

Normen sind kleine Kennzeichnungen auf Kabel oder Stecker die, z.B die Leitfähigkeit beschreiben können. Die Normen erklären den Kabel. Es gibt Hunderte von Normen die erklären was drin ist[21]. Die normalen Kabel um ein Handy zu laden haben keine Normen, die sind auch zu dünn, es steht meistens auf dem Stecker oder auf der Verpackung des Kabels. Die Hauptnormen sind meistens nur wieviel Watt der Stecker übertragen kann.

Auf meinem Apple-Stecker stehen diese Normen :

©Home

© https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:WEEE_2.svg

1. Designed by Apple in California
2. « CE » → EU Sicherheitsnorm
3. A2347 → Modellnummer
4. EMC 3823 → Elektromagnetische Verträglichkeit
5. 100-240V → Eingangsspannung
6. 50-60Hz → Stromfrequenz
7. 5V⎓ 3A or 9V ⎓ 2.22A → Ausgang
8. Made in China 15W 20W
9. C4H0372077APK84AM → Seriennummer
10. → Kein Hausmüll (WEEE)
11. Ⓝ → Zulassung in Norwegen
12. VI. → Wenig Strom verbrauch
13. ▣ → Doppelte Isolierung
14. 20W → Maximale Leistung

Normen sind also wichtig für die Bezeichnung. Sie sind auch Regeln und schreiben zum Beispiel vor wie dick ein Kabel ist, an einer Stelle, die Sicherheit garantiert. Wenn ein Kabel von einem Gerät zu dünn ist, kann es durch den Strom zu schnell überhitzen und Feuer fangen.

[21] (Kennzeichnung von Leitungen und Kabeln, 2025)

Kapitel 4: Der Kabelsalat

Der „Kabelsalat" beschreibt ein Durcheinander aus Kabeln. Wir haben eine große Tüte bei uns zu Hause. Das bedeutet also, wer früher mehrere Geräte besaß, brauchte auch mehrere Kabel. Und weil man nie wusste, welches Kabel man irgendwann mal braucht, landeten sie alle in einer in einer Kiste. Man traute sich fast nichts wegzuschmeißen, denn vielleicht könnte man ein Kabel noch einmal brauchen. Das ist so, denn Marken wollten noch mehr Geld machen mit Kabeln. Es wurde aber dadurch immer mehr e-Schrott und so viel Geld ausgegeben wegen nichts anderem wie Kabeln, dass die EU ein Gesetz einführen musste[22].

Ich werde 5 alte Kabel aus der Tüte auswählen und meine Bemerkungen hinschreiben. Danach werde ich nachschauen, was es ist und wieder die Funktion hier aufschreiben.

1.

Dieser Stecker hat sehr viele Normen, auch auf dem Kabel entlang steht viel, Ich kann leider sie nicht all nennen. Ich glaube, dass es ein Monitor Powerplug ist. Er dient 16A*250V=4000W, es steht auf dem Stecker. Mit dieser Leistung ist es sicher kein Monitor vielleicht eine Mikrowelle oder ein Mixer, vielleicht auch sogar eine Klimaanlage.

Nach dem ich die Norm «IEC 60320» nachgesucht habe, habe ich herausgefunden, dass es der alte Apple iMac G4 sein könnte, Ich bin mir nicht 100% sicher.[23]

2.

Dieses Kabel sieht auf einer Seite ein bisschen wie ein Mikro-USB aus. Die andere Seite sieht sehr komisch aus. Ich habe sowas noch nie gesehen. Normen: «JEM IEEE 1394 E229586 RJ AWM 20276 80°C 30V VW–1 32/2P » Marke: LaCie

Das ist ein IEEE 1394 FireWire 400, er wurde von Apple, Sony und andere Unternehmen entwickelt. Er wurde benutzt, um highspeed Datatransfer zu machen[24]. Ich weiß aber leider nicht, warum es hier benutzt wurde.

---

[22] (Cloos J.-M. , 2026)
[23] (IEC 62443, 2025)
[24] (IEEE 1394, 2026)

3.

Dieses Kabel ist durchsichtig, die Marke ist Lindy®. Es hat 5 Pins. Die Normen: AWM E 89980–A SUNF PU STYLE 20276 80°C 30V VW–1 IEEE 1394 CABLE

Dies ist wieder ein FireWire aber dieses Mal ein FireWire 800 der doppelt so viel Mbits/s liefern kann [25].

4.

Ich sehe das Applelogo es ist ein USB-A zu einem breiten Stecker und es steht nur «Designed by Apple in California Assembled in China» drauf. Ich glaube das ist ein Kabel eines alten iPods

Die breite Seite hat 30 Pins und es ist wirklich der Auflader eines iPods, ich habe sogar das alte iPod gefunden![26]

5.

Ich sehe einen dicken Stecker mit 15 Pins und es sind 2 Schrauben auf den Seiten, die Marke ist Amazon Basics. Die Normen: E119932 RJ AWM 2919 80°C 30V VW–1 low voltage, computer cable copartner.

Ich glaube dass das ein Computer Video Kabel ist.

Dies ist ein VGA zu VGA-Kabel, er wird für Video-Übertragung benutzt. [27]

Das sind nur 5 Kabel es wurden aber viel mehr extra Kabel hergestellt wie nur diese 5. Es wurden Hunderte andere Kabel hergestellt, denn jeder wollte nur reicher und reicher werden, also hat die EU mit Regeln und Normen den Kabelsalat langsam abgeschafft.

[25] (Google Lens, 2026)
[26] (Google Lens, 2026)
[27] (Amazon Basics VGA to VGA Cable, 10 Feet, 3 Meters, Black, 2026)

Kapitel 5: Das Ende des Kabelsalats

USB-C ist heute sehr beliebt, aber wie kam es dazu? Fast über Nacht kam der USB-C Stecker, der fast alles kann. Er passt auf Laptop, Kopfhörer, Konsolen, und, nach viel Streit, auch auf das iPhone von Apple. Jeder wollte immer mehr Geld machen, aber das war nicht praktisch. Trotzdem hat jeder sein eigenes Kabel für sein eigenes Gerät gemacht, um mehr Geld zu verdienen.

Wie kam es zum USB-C?

In der Mitte der 1990er musste man den USB-A herstellen, weil ein Computer zu viele komische Inputs hatte. Das Ziel des USB-A war 1 Port für alles, direkt und leicht, das war es auch.
Mit dem USB-A (Universal Serial Bus) änderte sich endlich etwas in die richtige Richtung. Der USB sollte ein einheitlicher Anschluss für viele Geräte sein wie Computer, Maus, Tastatur oder Kameras konnten nun über USB angeschlossen werden[28].

Der USB-A Stecker kam, aber man musste immer schauen wie er eingesteckt wird. Weil die Geräte immer kleiner gebaut wurden, passte dieser Stecker nicht mehr. So kam es zum Mini-USB und zum Mikro-USB, und noch anderen, also wieder zu mehreren Steckern.

Der USB-A war aber leider zu groß, um auf ein Handy zu passen, also haben Firmen den musste Mikro-USB erfunden - gleicher Dienst, nur kleiner und besserer Grip. Aber die Firma Apple musste immer extra sein also mussten sie ein anderes Kabel machen für das erste iPhone. Das haben sie auch nicht aufgehört bis das iPhone 15, denn sie haben auch Lightning dann benutzt.
Die Firmen starteten einen neuen Versuch, um ein einheitliches Kabel zu entwickeln. 2014 kam es zum USB-C. Er sieht fast aus wie ein Micro-USB aber kann viel mehr.

Mit dem USB-C kam endlich ein besseres Ladegerät, aber es hat aber 2-4 Jahre gebraucht, um es langsam zu adoptieren. In den Jahren 2019-2022 wurde es von Android

[28] https://www.youtube.com/watch?v=yUAhKkwmf6U

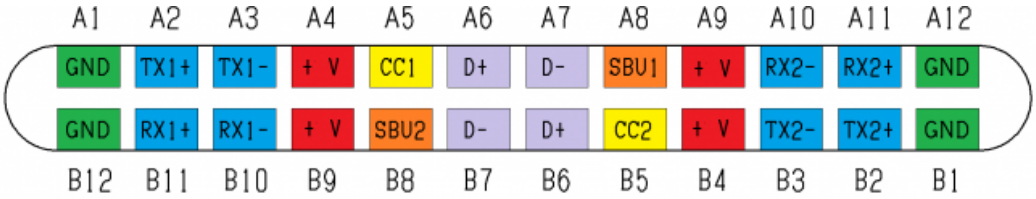
Telefonen adoptiert, Apple auf den Macbooks und weiter. Dann hat die EU den Kabelsalat geendet und nur noch das USB-C auf den Geräten, die in der EU verkauft wurden.

Laut Funkanlagen-Richtlinie (EU) 2022/2380 muss ab Dezember 2024, all Elektronisches Gerät, das in der EU verkauft wird, den USB-C haben. Laut Bundesumweltministerin Steffi Lemke: "Einheitliches Ladekabel für Handy, Tablets oder Digitalkameras – der USB-C Anschluss ist nun Standard bei allen neuen Geräten." Sie hat auch noch gesagt, dass der USB-C unseren Alltag erleichtert, den Elektroschrott reduziert und dass wir dann auch Ressourcen sparen. Im Jahr 2024 war der USB-C noch nicht auf den Laptops, das kam erst im Jahr 2026 [29].

Wie funktioniert dieses Wunder-Ladekabel?

USB-C ist ein universeller Anschlussstandard, der seit Mitte der 2010er Jahre entwickelt wurde und es heute auf der ganzen Welt gibt. Sein großer Vorteil ist, dass der Stecker symmetrisch ist: Er kann also nicht „falsch herum" eingesteckt werden. Es ist also auch viel einfacher zu benutzen, denn der Stecker ist klein und passt in beide Richtungen.

Technisch ist das USB-C ein 24-pin USB-Ladegerät, es sind 12 auf den Seiten und es ist symmetrisch. Hier unten sieht man es, GND ist der Output +V der Input. TX1+/- und RX2-/+ sind USB3.1 super Speed Data Transfer. CC1 und CC2 sind die Orientation und Kontrolle des Kabels, sie dienen, um zu sagen wie er gedreht ist und wie viel Volt/ Watt/ Amp das Gerät benötigt. SBU1 und SBU2 sind noch extra Signaldrähte auf dem Kabel die manchmal benutzt werden können. D+ und D- sind wie bei dem USB-A Data0 und Data1.[30]



©https://electronics.stackexchange.com/questions/291413/usb-c-to-usb-a-pinout

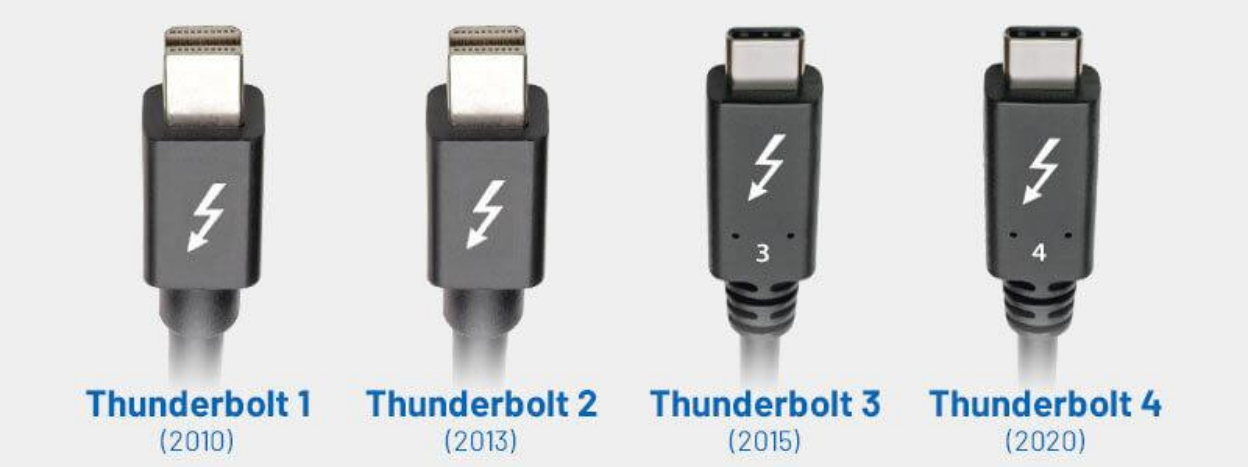
Zum USB-C kam es, auch weil die Elektronik immer kleiner geworden ist und deshalb musste auch der USB kleiner werden.

[29] (Schluss mit dem Kabelsalat: das einheitliche Ladekabel ist jetzt Standard, 2024)
[30] (USB-C, 2026)

Kapitel 6: Moderne Kabel

Es gibt noch was Besseres als der USB-C, und zwar der Thunderbolt (3-5)!

Den Thunderbolt benutze ich selbst als alternativ-HDMI für meinen Monitor. Ich rede über den Thunderbolt 3-5, weil 1 und 2 sind nicht USB-C und nicht mehr so modern! Der Thunderbolt 3 wurde Mitte 2015 vorgestellt. Er ist eigentlich ähnlich wie der USB-C nur dieser hatte einen 4 mal schnelleren Datentransfert.
Der Thunderbolt 4 wurde im Januar 2020 von Intel angekündigt. Der Thunderbolt 4 hatte die Leistung, um ein 8K-Signal zu geben, oder zwei 4K-Signale, das kann ein normaler USB-C nicht. Er gibt bis zu 100W. Der Thunderbolt 5 kann bis zu 120Gbit/s übertragen (120 Milliarde Bits pro Sekunde). Er kann auch bis zu 240W laden, das ist leider noch viel zu wenig für eine Mikrowelle. Man kann mit einem Thunderbolt zwei 6K-Displays anschließen (mit Hilfe von einem DisplayPort 2.1). Ich habe nicht über Thunderbolt 1 und Thunderbolt 2 geredet, weil die nicht einmal, wie USB-C aussehen. [31]



©https://www.sinsmarts.com/de/blog/what-is-a-thunderbolt-port-the-complete-guide-to-speed-power-and-connectivity/

[31] (Thunderbolt (Schnittstelle), 2026)

Schlussfolgerung und Meinung

Durch die Observationen von den verschiedenen Kabeln aus meinem Zuhause konnte ich die verschiedenen Anschlüsse kennenlernen und habe auch herausgefunden, dass wir viele Kabel haben, die wir wahrscheinlich auch nicht mehr brauchen.
Moderne Kabel wie das USB-C haben eine Lösung für das Problem des Kabelsalats gebracht. Die EU-Regeln helfen so das Problem zu lösen und auch gegen den e-Schrott. Es ist also eine gute Lösung und auch gut für die Umwelt.

Ich finde, ich habe mir viel Mühe gemacht mit meinem allersten TraPe und bin auch stolz auf meine Arbeit, denn mit der Hilfe meines Kabelsalats konnte ich schon viel machen. Ich wollte schon viele Quellen benutzen. Dank meiner Arbeit konnte ich diese Schlussfolgerung selbst schreiben, ohne irgendetwas nachzusuchen.

Wenn ich es sofort gewusst hätte, wie ich die Normen Seite und Kabelsalatseiten einfach und schön formatieren könnte, hätte ich das sehr gerne gemacht. Ich habe viel Zeit benutzt um schöne Formate zu finden.

Literaturverzeichnis

Kennzeichnung von Leitungen und Kabeln. (Oktober 2025). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Kennzeichnung_von_Leitungen_und_Kabeln abgerufen

7C6. (2025). Elektrizität. (J. Cloos, Interviewer)

AC- und DC-Strom: Das sind die Unterschiede. (2025). Von VERIVOX: https://www.verivox.de/strom/ratgeber/ac-und-dc-strom-das-sind-die-unterschiede-1000911/#:~:text=Wo%20kommt%20Gleichstrom%20zum%20Einsatz,Netzteil%2C%20das%20den%20Strom%20umwandelt. abgerufen

Amazon Basics VGA to VGA Cable, 10 Feet, 3 Meters, Black. (2026). Von Amazon: https://www.amazon.co.uk/AmazonBasics-VGA-Cable-Feet-Meters/dp/B00PML3AN6 abgerufen

Cloos, J. (2025). Bits und Bytes. (P. Obertin, Interviewer)

Cloos, J. (2025). LiTe. (P. Obertin, Interviewer)

Cloos, J.-M. (2026). Firwa gouf et fréier sou vill Kabellen. (J. Cloos, Interviewer)

Dreiphasenwechselstrom. (6. Januar 2025). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Dreiphasenwechselstrom abgerufen

Elektrische Leitfähigkeit. (2025). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrische_Leitfähigkeit abgerufen

Elektrischer Strom. (november 2025). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrischer_Strom abgerufen

Erdung. (2026). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Erdung abgerufen

Gleichstrom. (kein Datum). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Gleichstrom abgerufen

Google Lens. (2026). Von Google Lens: https://lens.google/ abgerufen

IEC 62443. (2025). Von Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/IEC_62443 abgerufen

IEEE 1394. (2026). Von Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_1394 abgerufen

Input/Output. (2026). Von Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Input/output abgerufen

Jurczynski, M. (2025). Was ist eine Stromleitung. (J. Cloos, Interviewer)

Majerus, J. (2025). Kabel Analysierung. (J. H. Cloos, Interviewer)

Mantelwellenfilter. (april 2025). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Mantelwellenfilter abgerufen

Meidl, P. (29. August 2025). *Ampere, Volt & Watt: das Steckdosen-Einmaleins*. Von swd-ag: https://www.swd-ag.de/magazin/wohnen/ampere-volt-watt/?utm_source=chatgpt.com abgerufen

Mischstrom. (22. November 2024). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Mischstrom? abgerufen

Schluss mit dem Kabelsalat: das einheitliche Ladekabel ist jetzt Standard. (2024). Von bundesumweltministerium: https://www.bundesumweltministerium.de/ME11262 abgerufen

Steckdose. (2024). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Steckdose abgerufen

Stromarten. (kein Datum). Von elkonet: https://ueba.elkonet.de/wbt/Solarteur/Grundlagen+Elektrotechnik/Strom+_+Spannung/Stromarten-bootstrap-1.html abgerufen

Stromeinheiten Watt, Volt und Ampere einfach erklärt. (kein Datum). Von energis: https://energis.de/ratgeber/strom/watt_volt_ampere abgerufen

Thunderbolt (Schnittstelle). (2026). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Thunderbolt_(Schnittstelle)#:~:text=Thunderbolt%20(englisch%20f%C3%BCr%20Donnerkeil%20oder,Festplatten%20in%20einem%20Kabel%20vereint. abgerufen

Transformator. (2025). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Transformator abgerufen

USB-C. (2026). Von Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/USB-C abgerufen

vedantu. (kein Datum). Von unit of conductivity: https://www.vedantu.com/physics/unit-of-conductivity abgerufen

Was versteht man unter dem Begriff "Strom"? (2025). Von Fluke: https://www.fluke.com/de-at/mehr-erfahren/blog/elektrik/was-versteht-man-unter-dem-begriff-strom abgerufen

Wechselstrom. (kein Datum). Von Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Wechselstrom abgerufen

Yello, J. v. (kein Datum). *Ja watt dann? Volt, Ampere & Watt einfach erklärt.* Von Yello: https://www.yello.de/wissen/zuhause/volt-und-ampere-watt/ abgerufen