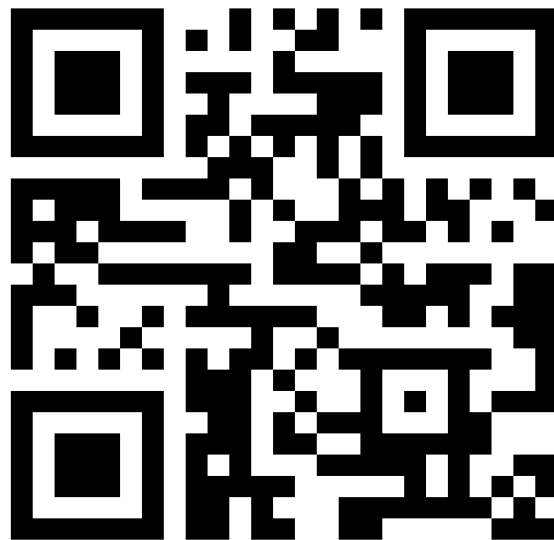


Patchkabel und Hausnetzwerk selbst gemacht

Workshop zur GPN23, 2025-06-19

von Markus Seifert



Webseite:

<https://mdjk.de/gpn23>

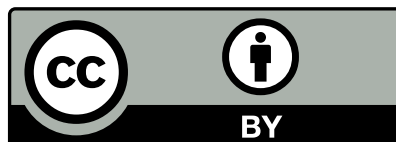
Mastodon:

<https://chaos.social/@markusseifert>

Inhaltsverzeichnis

Disclaimer.....	3
Begriffe: Kabel, Leitung, Ader, Litze, Draht?.....	4
Leitung.....	4
Ader (auch „Einzelader“): Litze oder Draht.....	4
Was ist „Crimpen“ und was tut es?.....	5
Netzwerkkabel.....	5
Patch und Verlegekabel.....	5
Aufbau von Netzwerkkabeln.....	6
Kabelkategorien CAT5, CAT5e, CAT6.....	6
RJ-45 Stecker: Patchkabel.....	7
LSA: Netzwerkdosen und Patchpanel.....	9
Netzwerkdose anschließen.....	10
Das Werkzeug.....	11
RJ-Stecker-Zange.....	11
LSA-Tool.....	11
Kabeltester.....	11
Bezugsquellen günstiges Werkzeug und Material.....	12

Bildnachweis: Die hier enthaltenen Bilder sind alle
von Markus Seifert selbst fotografiert und erstellt worden.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International
License. To view a copy of this license, visit
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative
Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Disclaimer

Alle Aussagen sind für den privaten Bereich, von und für Laien.

Arbeiten an Netzspannung können euch tödlich umbringen! Wenn ihr unsicher seid, lasst die Finger davon und fragt jemanden, der sich auskennt und das im besten Fall auch beruflich macht.

Netzwerkkabel und Netzwerkverkabelung arbeitet mit Kleinspannung. Dennoch dürfen alle Montagearbeiten nur ausgeführt werden, wenn an beiden Enden des Kabels keine Geräte angeschlossen sind um Kurzschlüsse auszuschließen. Auch ausgeschaltete Rechner können an der Netzwerkkarte aktiv sein (z.B. für Wake-On-Lan) und das Arbeiten daran kann Schäden am Gerät verursachen.

Im geschäftlichen/gewerblichen Bereich müssen verschiedene Anforderungen und Normen eingehalten werden, wie z.B. bei Netzwerkkabeln eine Messung der Dämpfung bei verschiedenen elektrischen Frequenzen für jede einzelne Strecke inklusive Messprotokoll unter Einsatz von speziellem, sehr teuren Equipment.

Im privaten Bereich genügt es meiner Erfahrung nach bei Netzwerkkabeln „einfach“ den Durchgang zu prüfen, dann bekomme ich zuverlässig Gigabit-Geschwindigkeit durch die Leitung.

Um sicher zu gehen, dass die Leitung in Ordnung ist, kann ich mit einem kleinen und günstigen Managed Switch über die Leitung einen Speedtest (z. B. iperf) machen und schauen, ob es im Switch zu Übertragungsfehlern kommt. Das Betriebssystem der beteiligten Rechner zeigt diese Fehler meist nicht an, sondern korrigiert diese automatisch durch erneute Übertragung des Pakets.

Solange ich keine massiven Störquellen wie eine Funkenerodiermaschine in der Wohnung habe, kommt es auf das letzte dB Schirmung und Dämpfung nicht an.

Alle Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen gmeacht.

Begriffe: Kabel, Leitung, Ader, Litze, Draht?

Ein *Kabel* besteht aus *Steckern* und einer *Leitung*. Die *Leitung* besteht aus mehreren *Adern*, die entweder als fester *Draht* oder als flexible *Litze* ausgeführt sind. Die Kunststoff-Isolierung wird auch als *Mantel* bezeichnet.

Leitung



Eine Netzwerkleitung mit Schirmung (Geflecht plus Folie) und 8 farbigen Adern, die paarweise verdreht sind.

Das Weiße am unteren Bildrand ist ein Faden zur Stabilisierung und als Zughilfe.

Ader (auch „Einzelader“): Litze oder Draht



Die braun isolierte Ader ist eine *Litze*, die aus vielen feinen, miteinander verdrehten Kupfer-Drähten besteht.

Die schwarz isolierte Ader ist ein *Draht*, und ist massiv aus Kupfer.

Was ist „Crimpen“ und was tut es?

Crimpen bezeichnet das Zusammenfügen verschiedener Materialien mit mechanischen Methoden, ohne Löten oder Zufügen von Verbindungsstoffen, rein durch plastische Verformung.

Ziel ist es, eine dauerhafte, gut kontaktierende Verbindung zu erreichen. Dies verringert Übergangswiderstände, verbessert die Effizienz von Energie- und Signalübertragungen und verhindert Unfälle bzw. Brände.

Zum Crimpen wird immer eine speziell für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignete Zange benutzt, da die Kraft der Finger bzw. der Hand dafür nicht ausreicht. Die Zange muss für den Einsatzzweck angepasst/geformt sein. Ebenso müssen speziell für den Einsatzzweck geeignete Kabel und Stecker bzw. Hülsen verwendet werden.

Die Verbindung durch das Crimpen ist dauerhaft, d.h. nicht wieder lösbar. Das Kabel oder die Leitung muss am angecrimpten Stecker abgeschnitten werden, ein neuer Stecker muss verwendet werden, um das neue Ende wieder zu vercrimpen. Daher ist es wichtig, immer *vor dem Crimpen* zu **prüfen**, ob die Steckertülle auf dem Kabel steckt.

Durch die Verformung entsteht eine „weitgehend gasdichte Verbindung“, d.h. es kann kaum/kein Sauerstoff zwischen die gecrimpten Teile kommen und Oxidation kann dadurch weitgehend vermieden werden.

Netzwerkkabel

Patch und Verlegekabel

Flexible Netzwerkkabel werden „**Patchkabel**“ genannt. Die einzelnen Adern sind als Litze ausgeführt, die Patchkabel sind dadurch flexibler und biegsamer. Sie dienen dazu, bewegliche Geräte (Rechner, Router, Switches...) mit Netzwerkdosen zu verbinden. Patchkabel sind definitiv nicht geeignet für den Anschluss in LSA-Klemmen von Netzwerkdosen oder Patch-Panels, sondern nur in RJ45-Steckern.

Starre Kabel werden „**Verlegekabel**“ genannt. Diese werden in Kabelkanälen oder in Leerrohren verlegt bei Hausinstallationen. Die Adern sind als massiver Draht ausgeführt, stabiler als Patchkabel und dürfen nicht regelmäßig bewegt werden, da dies zum „Aderbruch“ führt. Verlegekabel werden in LSA-Anschlussstechnik verbunden und dürfen nicht in „normalen“ RJ45-Steckern verwendet werden.

Aufbau von Netzkabeln

Beide Arten Netzkabel bestehen aus 8 Adern, die paarweise verdreht („twisted pair“) sind. Die Schirmung kann entweder um alle Adern als „Gesamtschirm“ oder zusätzlich noch um jedes einzelne Paar ausgeführt sein. Der Schirm kann nur aus aluminiumbeschichteter Kunststoffolie bestehen, oder zusätzlich mit einem Metallgeflecht als zusätzlichen Schirm ausgeführt sein. Die genaue Art der Schirmung der Leitung ist an der Bezeichnung nach ISO/IEC 11801 abzulesen: „SF/UTP“ (Geflecht und Folie als Gesamtschirm, die einzelnen Paare sind ungeschirmt), „F/FTP“ (nur Folie als Gesamtschirm, aber jedes Paar hat einen eigenen Folienschirm) und so weiter.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Twisted-Pair-Kabel#Nomenklatur>

Jedes Kupfer-LAN-Kabel kann maximal etwa 100m lang sein (Segmentlänge). Danach wird als „Signalauffrischer“ z.B. ein Switch eingesetzt. Für private Verkabelung ohne starke Störquellen genügen Kabel der Kategorie CAT5 bis 2,5Gbit/s und 100m. Wenn mit 10Gbit/s auf Kupfer gearbeitet werden soll, beträgt die maximale Segmentlänge gemäß Norm bei CAT5 allerdings nur 50m.

Mehr Information zu Segmentlängen und Kategorien der Netzkabel:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Ethernet#Kabellängen>

Kabelkategorien CAT5, CAT5e, CAT6...

Die Kabel werden in verschiedenen Qualitätsstufen, den „Categories“ angeboten. Diese unterscheiden sich in der Qualität und Menge der Schirmung und in der Dralllänge/Schlaglänge der Aderndrehtung.

Man kann, wenn man möchte, in CAT6 oder CAT7-Kabel und Stecker und Dosen investieren, muss es aber nicht, solange die Segmentlänge kurz genug ist und keine Übertragungsfehler (z.B. im Managed Switch erkennbar) auftreten.

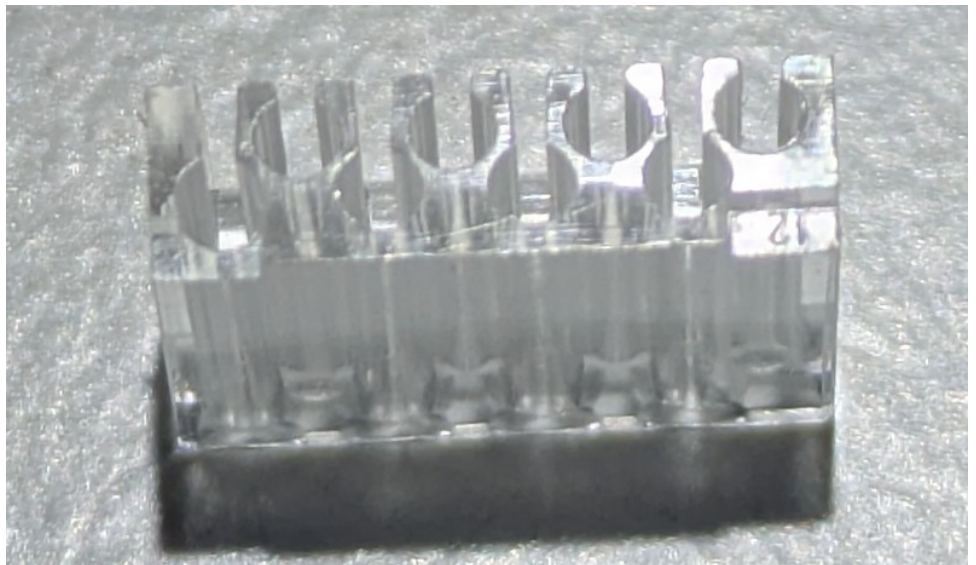
RJ-45 Stecker: Patchkabel

Die klassischen Netzwerkstecker werden RJ-45-Stecker genannt und müssen auf Patchkabel mit Litze als Einzeladern montiert werden.

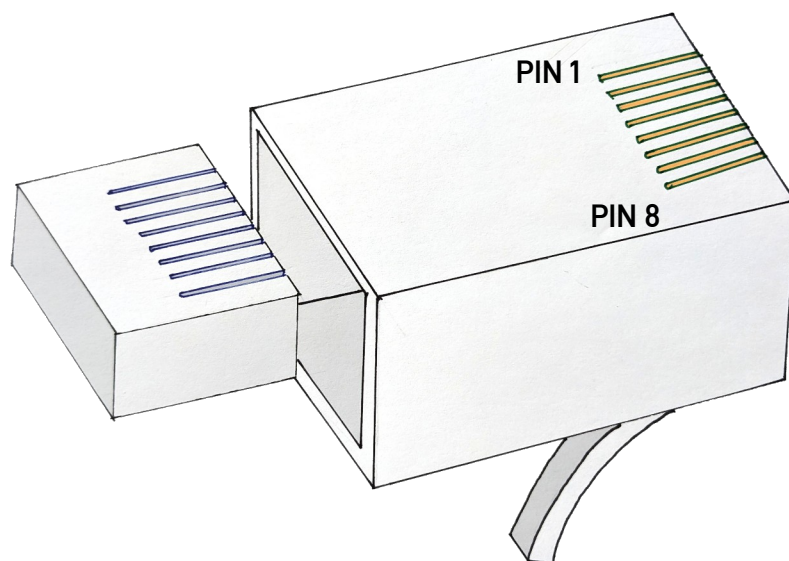
Es gibt auch RJ-45-Stecker für starre Verlegekabel, diese müssen jedoch speziell dafür konstruiert und beworben sein. Ich rate dringend davon ab, „normale“ RJ-45-Stecker an ein starres Verlegekabel zu montieren, dies sorgt für eine unzuverlässige Verbindung.

Es gibt zahlreiche Bauformen von RJ-45 Steckern, viele enthalten eine „Einfädelhilfe“ bzw. „Fädelkamm“. Dieser hat auf einer Seite Schlitz:

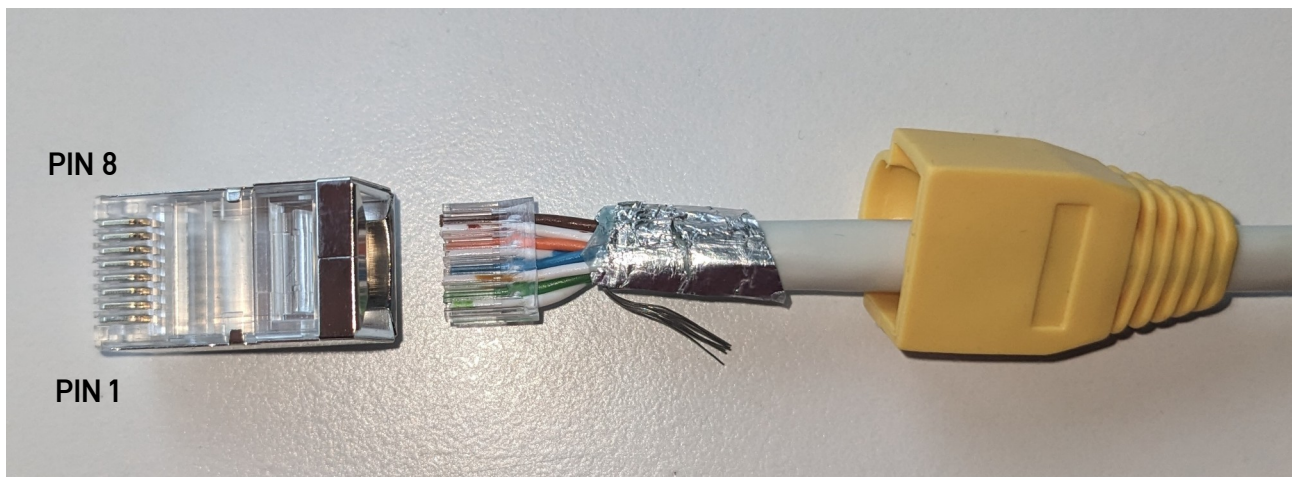
Beim Einführen in das Steckergehäuse müssen diese Schlitz zu den Kontakten zeigen, nicht zur Rastnase.



Hier im Schema also „nach oben, nicht nach unten“:



Nur so können beim verpressen bzw. Crimpen die Goldkontakte in das Kabel einschneiden und den Kontakt herstellen.



Extrem wichtig ist, dass **als erster Schritt immer der Knickschutz** bzw. die Steckerhülle über das Kabel gestreift wird. Dann erst wird abisoliert, die Adern sortiert und eingefädelt und ganz am Schluss erst wird gecrimpt.

Die Adern müssen in der passenden Reihenfolge in den Stecker bzw. in die Fädelhilfe eingeführt werden. Es gibt dazu zwei Normen: EIA/TIA568A und EIA/TIA568B. Welche Variante gewählt wird, steht dem Montierenden frei. Es muss nur auf *beiden Enden* des Kabels *dieselbe* Sortierung/Norm genutzt werden. Am besten orientiert man sich an der schon bestehenden Verkabelung, um die Gesamtanlage konsistent zu haben. In Europa wird meist bzw. öfter die A-Norm genutzt; in Nordamerika eher die B-Norm.

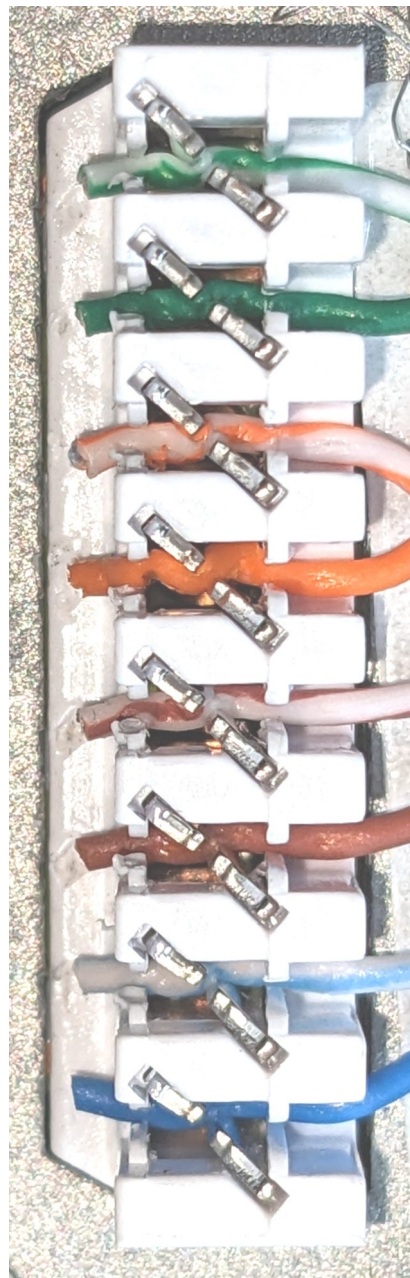
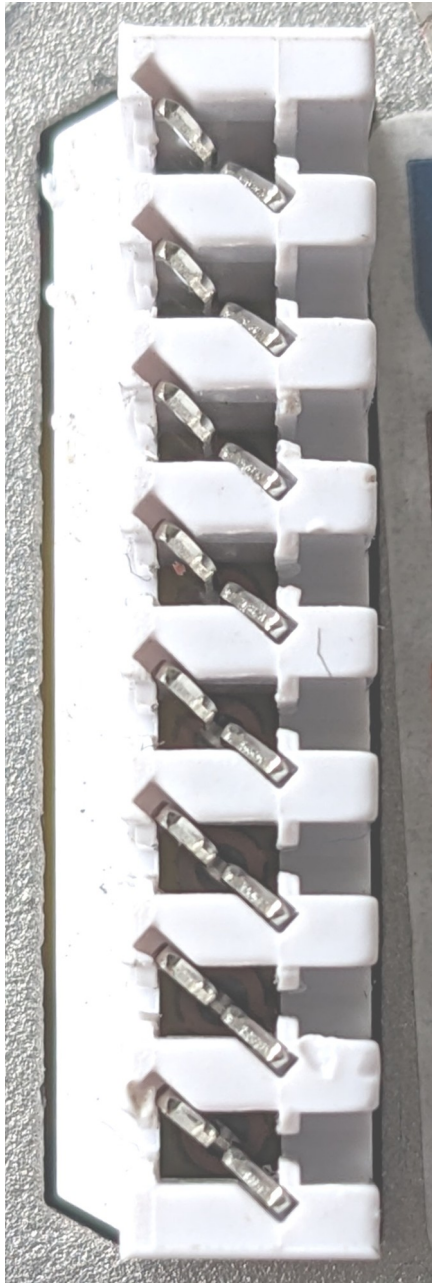
Jedes verdrehte Paar hat eine Mantel-Kennzeichnung in einer Vollfarbe (z.B. blau) und einem Mantel in weiß mit einem zugehörigen farbigen Strich (blau-weiß).

Pin-Nr.	Norm TIA/EIA568A	Norm TIA/EIA568B
1	Grün-Weiß	Orange-Weiß
2	Grün	Orange
3	Orange-Weiß	Grün-Weiß
4	Blau	Blau
5	Blau-Weiß	Blau-Weiß
6	Orange	Grün
7	Braun-Weiß	Braun-Weiß
8	Braun	Braun

Die Normen A/B unterscheiden sich nur in der Vertauschung des grün(-weißen) bzw. orange(-weißen) Aderpaars. Beide Enden sollten dieselbe Norm nutzen!

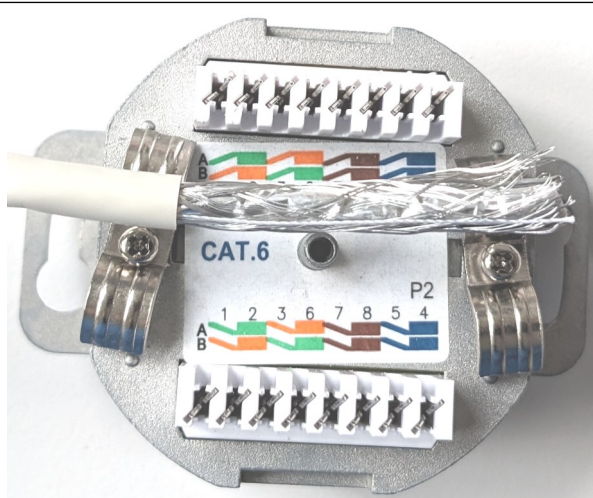
LSA: Netzwerkdosen und Patchpanel

Die LSA-Technik betont im Namen „**L**öt-, **S**chraub-, und **A**bisolierfrei“ zu sein. Diese Technik ist auch als „Schneidklemmen-Technik“ bekannt. Zwei Messer stehen eng gegenüber. Die Ader mit dem massiven Draht wird eingelegt, und mit dem LSA-Tool hineingepresst. Die Messer schlitzen die Isolierung auf und berühren/kontaktieren die „metallene Seele“, den eigentlichen Draht.



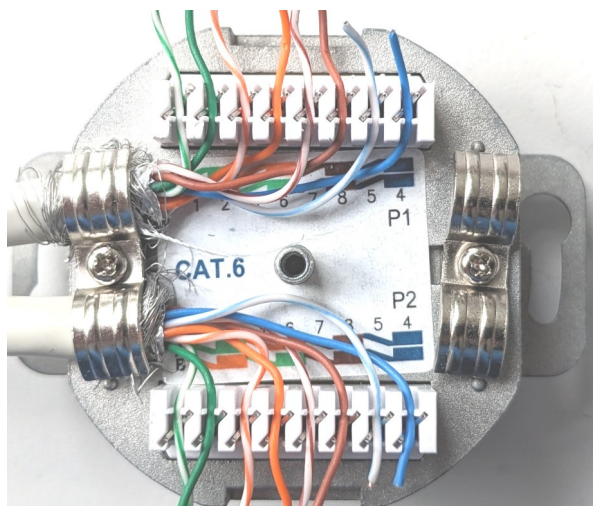
Die LSA-Technik ist nur für Verlegekabel mit starren, massiven Adern, nicht für Patchkabel mit Litzen geeignet.

Netzwerkdose anschließen



Das Verlegekabel etwas länger als die LSA-Leiste selbst abmanteln

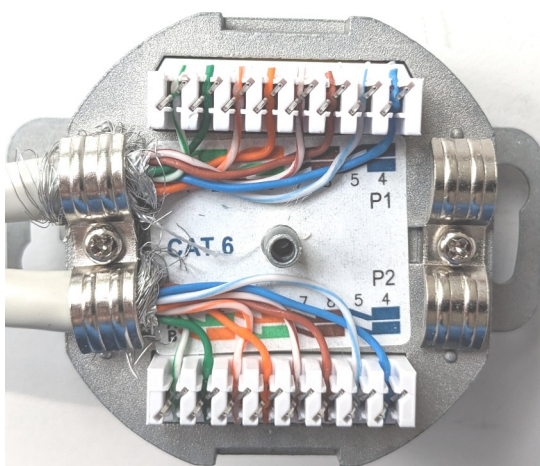
Achtung: An der Leiste ist Norm A bzw. Norm B markiert und die PIN-Nummern sind nicht aufsteigend!



Den Schirm über den Mantel zurückstülpen und unter der Zugentlastungsklemme festschrauben.

Die Adern leicht in die richtigen Positionen einlegen.

Nochmals: Die Nummern sind nicht aufsteigend bzw. durcheinander!



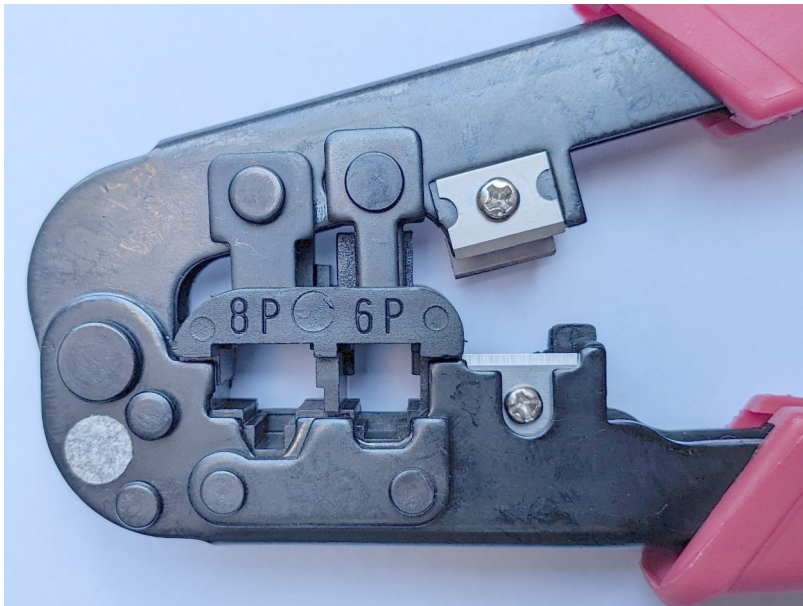
Mit dem LSA-Tool die Adern in die Schneidklemmen pressen.

Der überstehende Rest der Ader wird dabei automatisch abgeschnitten und wird entsorgt.

Bei Patchpanels ist analog vorzugehen, auch hier sind die Farben/Normen/PIN-Nummern an der LSA-Leiste markiert.

Das Werkzeug

RJ-Stecker-Zange



Mit dieser Zange können 8-polige RJ-45 (Netzwerk) und auch 6-polige RJ-11 (Telefon- oder Western-) Stecker gecrimpt werden.

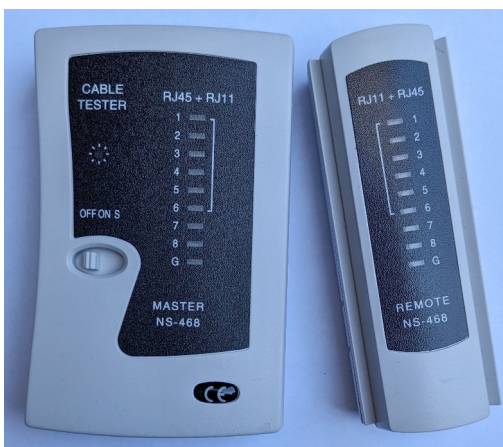
Die Stecker unbedingt von der richtigen, beschrifteten Seite in die Zange einführen, sonst verklemmt sich alles und die Zange nimmt Schaden!

LSA-Tool



Die Adern werden in die Schneidklemme gepresst und der Überstand wird mit der integrierten Kabelschere abgeschnitten.

Kabeltester



Ein einfacher Durchgangsprüfer mit dem sich die korrekte Reihenfolge und auch Kurzschlüsse zwischen Adern feststellen lassen.

Für 8-polige RJ-45 und 6-polige RJ-11 Verbindungen geeignet.

An Patchpanel/Netzwerkdozen kann man mittels kurzer Patchkabel andocken, die man vorher einzeln testen sollte.

Bezugsquellen günstiges Werkzeug und Material

Netzwerk-Verkabelungsset mit RJ-Zange, LSA-Tool und Tester (ca. 10 €)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/werkzeug/35258/netzwerk-set-lsa-werkzeug-auflegewerkzeug-kabeltester-abisolierzange-crimpzange>

RJ-45 Stecker CAT5 inkl. Gummitülle, 100 Stück (ca. 10 €)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/telekommunikation/modularstecker/364/logilink-mp0015-100-stueck-rj45-modularstecker-cat5e-mit-knickschutzhuelle-gelb>

RJ-45 Stecker CAT6 inkl. Gummitülle, 20 Stück (ca. 4 €)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/netzwerkstecker/cat6/34050/20-x-cat6-rj45-patchkabel-modular-crimp-stecker-geschirmt-gelb-cat-6-netzwerk>

100m Patchkabel SF/UTP CAT5e (ca. 20€)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/patchkabel/alle-patchkabel/13253/logilink-cpv0017-100m-cat-5e-patchkabel-sf/utp>

100m Installationskabel SF/UTP CAT5e (ca. 22 €)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/verlegekabel/cat.5/13264/logilink-cpv007-100m-cat-5e-installationskabel-sf/utp>

Netzwerkdose CAT6 Auf- und Unterputz, 2 Anschlüsse (ca. 5 €)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/netzwerkdosen/47862/bigtec-cat.6a-netzwerkdose-lan-dose-universal-unterputzdose-aufputzdose-2-x-rj45-buchse-signalweiss>

Delock 86169 Aufputz-Anschlussdose CAT.6 Geschirmt, 1-Port (ca. 4 €)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/netzwerkdosen/18711/delock-86169-netzwerk-anchlussdose-1-port-cat.6>

Desktop-Patchpanel CAT.6 geschirmt, 8-Port (ca. 12€)

<https://www.lets-sell.de/netzwerk/patchpanel/10-zoll/381/logilink-np0016a-patchpanel-desktop-cat.6-8-port-geschirmt-grau>

Alle Bilder, Materialien und Links finden sich auch auf <https://mdjk.de/gpn23>

Stand 06/2025, alle Angaben ohne Gewähr!