

E-Technische Aufsätze,

Teil 2: alte Kabel, Steckdosen und Lichtschalter

Diese Datei enthält verschiedene Aufsätze mit geschichtlichem Hintergrund zu Kabeln, Steckdosen und Lichtschaltern.¹

Inhalt

	Seite
Festverlegte Kabel	1
Zum geschichtlichen Hintergrund von Kabeln im 20. Jahrhundert	1
Textilummantelte Aderleitung für 220 Volt (vor 1945)	2
Kabel mit Metallmantel ("Rohrdraht")	4
DDR-typisches Flachkabel	6
Neue Kupferkabel an alte Aluminium-Kabel anschließen.....	9
Klingelkabel mit Bleimantel von 1937	11
Flexible Kabel	12
Reparatur einer Verlängerungsschnur mit verschmorter Kabelkupplung (2019)	12
Steckdosen	15
Zur Geschichte der Schutzkontakt-Steckdose (Schuko-Dose)	15
Alte Drehstrom-Steckdose und –Stecker	15
Imputz-Steckdosen (1950er Jahre)	18
Alte Schalter	19
Das Isolier-Material	19
Messerschalter (Trennschalter), Ende 19. Jahrhundert	19
Porzellanschalter und Leitungen auf Isolatoren (1900 bis 1922)	22
Druckknopf-Lichtschalter (1922 bis 1930)	24
Drehschalter.....	26
Kippschalter.....	28
Wippenschalter (Westen)	30
DDR-Wippenschalter.....	31
Heutige Flächenschalter (große Wippen)	32
Serienschalter	33
Impressum	34

Festverlegte Kabel

Zum geschichtlichen Hintergrund von Kabeln im 20. Jahrhundert

Aluminium-Drähte in der Installation von Wohnhäusern waren in der DDR üblich, wo Kupfer wegen Devisenmangel knapp war. Heute wird Aluminium nicht mehr für die Installation von Wohngebäuden verwendet.

PVC-ummantelte Kabel gibt es seit 1934² oder wohl eher seit 1935^{3,4}. Um das Jahr 1940 wurde begonnen, Kunststoffe für Isolierung und Mantel von Kabeln einzusetzen".⁵ Seit etwa 1950 ist PVC-Isolierung bei Kabeln wirtschaftlich.^{6,7}

¹ Im Internet: <http://www.siebener-kurier.de/chris-aufsaeetze/> bzw. direkt:

<http://www.siebener-kurier.de/chris-aufsaeetze/E-Technische-Aufsaeetze2.pdf>

² https://www2.vde.com/wiki/chronik_2016/Wiki-Seiten/Kabel_und_Leitungen.aspx, (11.12.2019), 1934
Erstes PVC-Niederspannungskabel.

³ <http://www.stephanieedlmann.de/wp-content/uploads/diplom/Des-Kaisers-neue-Kabel.pdf> (Download 31.10.2019), Seite 28. "1935, Als Isolierung wird erstmals >PROTODUR< eingesetzt. Diese Kunststoffmischung auf der Basis von Polyvinylchlorid (PVC) wird im Spritzverfahren aufgebracht..."

⁴ <https://www.elandcables.com/the-cable-lab/faqs/faq-what-is-the-history-of-electrical-cables>, (11.12.2019).

Stoff-ummantelte Drähte wurden wohl bis etwa 1945 hergestellt. Restbestände wurden noch einige Jahre weiter eingebaut.

Textilummantelte Aderleitung für 220 Volt (vor 1945)

Stoff-ummantelte Drähte wurden wohl bis 1945 in Rohren verlegt, nach 1945 aber nur noch selten (Restbestände aus Vorkriegszeit?), siehe folgendes Bild.

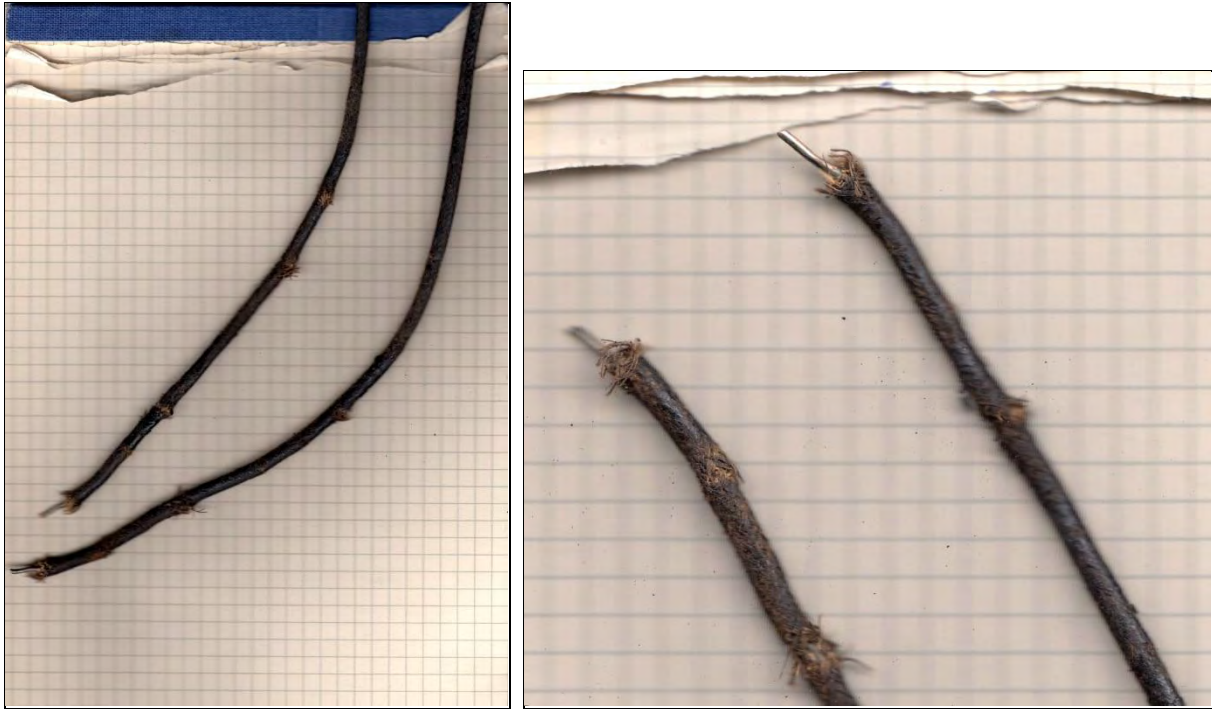


Bild 1: Aderleitung der Vorkriegszeit

Die Drähte sehen silbrig aus, sind aber wohl aus Kupfer. Dazu fand ich im Internet:³

"Als noch eine Isolierung mit einer Gummimischung gebräuchlich war, wurden die Kupferdrähte feuerverzinkt, um das Kupfer vor dem in der Gummimischung enthaltenen Schwefel und die Gummimischung vor den Einflüssen des Kupfers zu schützen.

...Als SIEMENS & HALSKE 1893 die Gummibandleitungen für die Verlegung in feuchten Räumen erfand, bei denen der Leiter mit Lagen aus Baumwollbespinnung, Naturgummiband, Baumwollbespinnung und einer mit schwarzer Isoliermasse getränkten Baumwollbeflechtung umgeben wurde, waren die ersten isolierten Leitungen ... auf dem Markt..., für die der VDE 1903 die ersten Normalien erließ."

⁵ <https://www.elektronikpraxis.de/das-kabelhandbuch-historie-auswahl-gesetze-und-normen-a-483365/>, (11.12.2019). "Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen wurde schließlich um das Jahr 1940 begonnen, Kunststoffe für Isolierung und Mantel einzusetzen".

⁶ <https://www.elandcables.com/the-cable-lab/faqs/faq-what-is-the-history-of-electrical-cables>, (11.12.2019). "In the 1930's the first trials with PVC insulations were being made in Germany and by the end of the second world war there were significant varieties of synthetic rubbers and polyethylene. By the 1950's PVC was commercially viable and replaced rubber cables in many areas particularly in domestic wiring ..."

⁷ [FAQ: The history of electrical cables | Eland Cables](#), (Abruf 24.2.2024): "By the 1950's PVC was commercially viable and replaced rubber cables in many areas particularly in domestic wiring..."

Die heute verwendeten Aderleitungen mit Kunststoff-Ummantelung für das Einziehen in geschlossene Rohre gibt es seit 1935.⁸ Im Baumarkt gibt es sie als "Aderleitung" bzw. "H07 V-U" (ab $1 \times 1,5 \text{ mm}^2$).

⁸ <http://www.stephanieedlmann.de/wp-content/uploads/diplom/Des-Kaisers-neue-Kabel.pdf>
(Download 31.10.2019), Seiten 23-27.

Kabel mit Metallmantel ("Rohrdraht")

Das folgende Bild zeigt eine Aufputz-Verteilerdose aus Porzellan mit noch angeschlossenen Kabelstücken, siehe Bild. Vermutlich stammt das Fundstück aus der Zeit vor 1945.

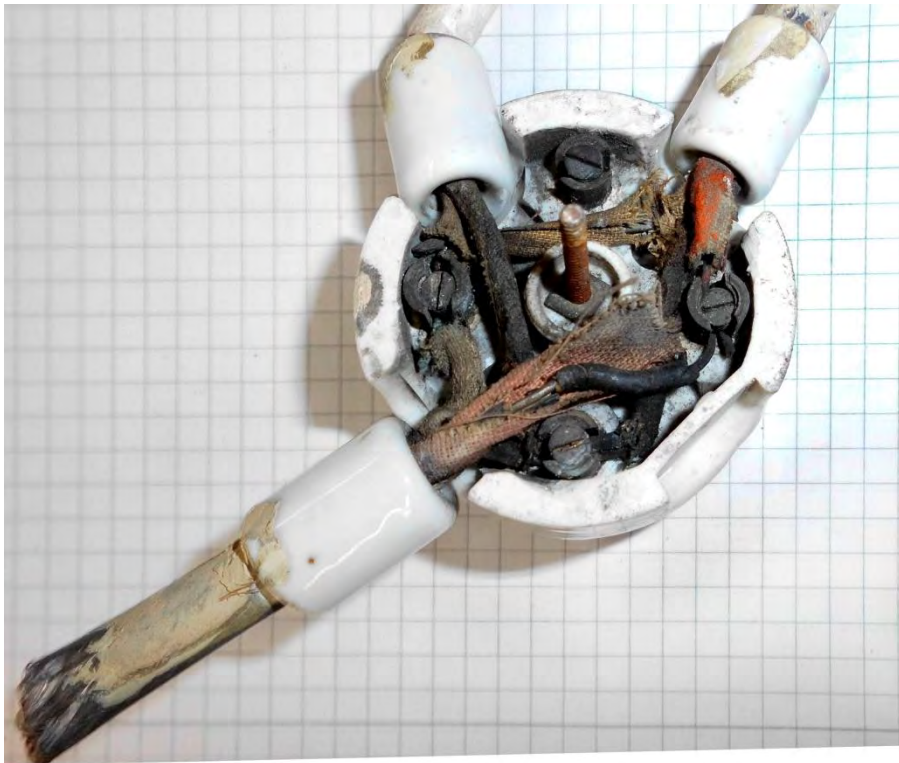


Bild 2: Porzellan-Verteilerdose mit Aufputzkabeln (Vorkriegszeit)

Im folgenden Bild sieht man ein abgeschnittenes Stück des Kabels sowie den Querschnitt. Mit einem Magnet stellte ich fest, dass die Umhüllung des Kabels aus Eisenblech besteht (wahrscheinlich verzinkt).



Bild 3: Kabelstück und Querschnitts-Ansicht ("Rohrdraht")

Das folgende Bild zeigt ein Stück Kabel mit entmanteltem Ende und ein Stück leeren Metallmantels im Querschnitt. Man sieht deutlich die Verfälschung des Mantels (links) und die im Kabel enthaltenen Kordelschnüre (rechts).



Bild 4: Entmanteltes Kabelstück und Mantel-Querschnitts-Ansicht ("Rohrdraht")

Das folgende Bild zeigt die drei verschiedenfarbigen (frisch freigelegte) Adern:

- rot
- schwarz
- naturfarben

Der Prüfschraubenzieher, zusammen mit dem Karopapier, gibt ein Gefühl für die Maße.



Bild 5: Kabelende mit drei farbigen unterschiedlichen Adern-Farben

Diese Art Metall-ummanteltes Kabel wurde noch 1960 in einem Handbuch als "Rohrdraht" beschrieben⁹.

⁹ Blatzheim, W. Fachkunde für Elektriker, Teil 3, Dümmeler-Verlag, Bonn, 9. Auflage, 1960

DDR-typisches Flachkabel

Während im Westen (abgesehen von Stegleitungen) die runden NYM-Kabel verwendet wurden, gab es in der DDR (abgesehen von Stegleitungen) flache Kabel mit PVC-Umhüllung, siehe Bild. Für die runden Kabel muss man zur Verlegung oft auch Schlitze bis in den Stein klopfen, weil der Putz nicht dick genug ist.

Dagegen passten die flachen DDR-Kabel gut in den Putz, ohne dass man mühsam Schlitze in den Stein klopfen musste. Die Drähte waren aus Aluminium, dafür aber dicker als entsprechende Kupferdrähte. Im Gegensatz zu alten Stegleitungen (wie ich sie aus dem Westen kenne) war der Kunststoff dieses Flachkabel trotz eines Alters von über 30 Jahren noch nicht spröde.

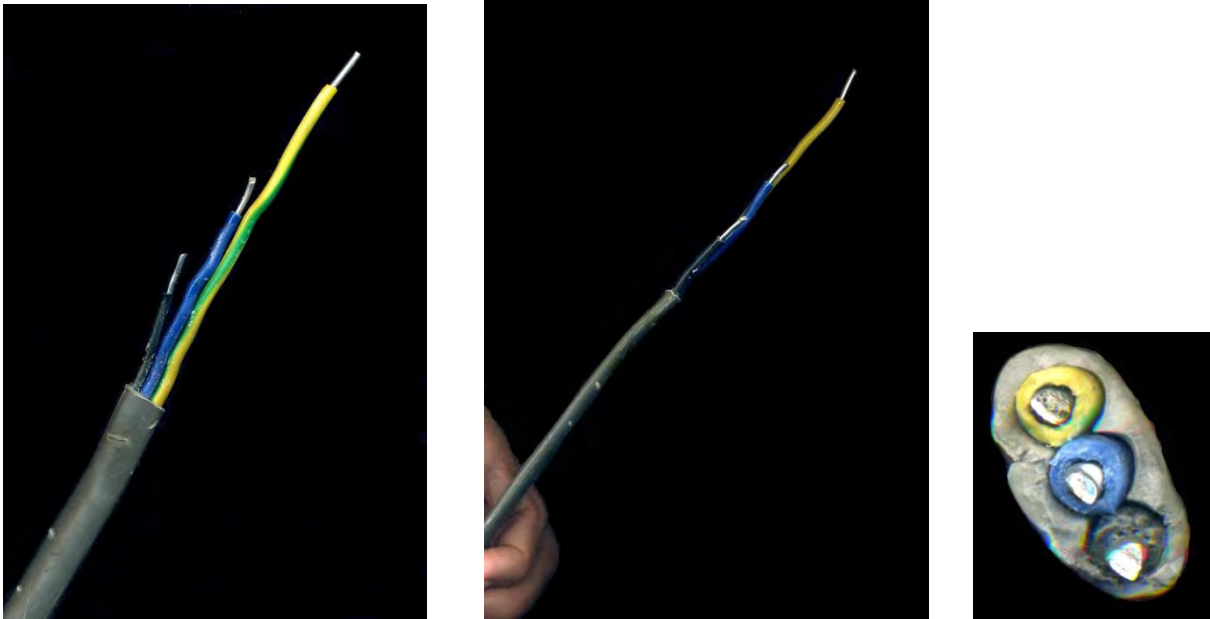


Bild 6: Flachkabel aus DDR-Zeit, links Breitseite, Mitte Schmalseite, rechts Querschnitt

In den letzten Jahren der DDR wurde ein Aluleiter mit aufgedampfter Kupferummantelung verwendet ("AlCu"). Darüber weiß ich leider nichts. Es soll aber für den Installateur so gut wie keine Vorteile gehabt haben, wurde mir gesagt.

Die Farben der Drähte waren genauso wie im Westen. Seit ungefähr 1970 galten auch dort die Farben nach der Internationalen IEC-Norm (gelb-grün = Erde, blau = Neutralleiter usw.) und vorher dieselben Farben wie im Westen.

Beim Austauschen von Schaltern und Steckdosen muss man wegen der Aluminiumdrähte sehr vorsichtig sein: Das Aluminium bricht sehr leicht, etwa beim Austauschen von Steckdosen, die stark belastet worden waren, und Aludrähte bekommen sehr schnell eine Oxidschicht. Also vor Neuanschluss erst sauber abkratzen, dann mit säurefreiem Fett einschmieren und gleich anschrauben. Schraubverbindungen oder "Wago"-Klemmen verwenden, aber keine modernen Stecksysteme verwenden! Die steckbaren modernen Schalter und Steckdosen gehen da nicht!

Nach der Wende wurde diese in der TGL festgelegten Kabel nicht als DIN-VDE-Norm bzw. Europäische Norm genormt.¹⁰ Die Produktion musste leider eingestellt werden, nachdem die Übergangszeit für die TGL ablief.

P. S. Weiß jemand von den Lesern Näheres zu der betreffenden TGL?

¹⁰ Mündliche Mitteilung. Dabei gibt es andere Länder, in denen weiterhin solche Flachkabel zulässig sind.

Schaubrett mit Vergleich von Kabeln aus dem Westen und aus der DDR

In der DDR wurden auch in Wohnungen fast nur Aluminiumkabel verlegt. Der Drähte-Querschnitt bei Aluminium fing erst bei 2,5 mm² an, das entspricht bezüglich Leitfähigkeit etwa 1,5 mm² bei Kupfer.

Bezeichnung nach TGL^{11, 12}:

Aluminiumleitungen, die in der DDR als Hausinstallation verwendet wurde, ...
NAYY-J, NAYYd-J, NAYYfl-J.

Dabei bedeuten:¹³

N Normenleitung,

A Aluminium,

Y Isolierung der Adern mit PVC,

Und das zweite Y für die Isolierung des Kabelbündels aus PVC.

Zusätze:

d steht für drall ..., da die Füllmasse weg rationalisiert wurde,
fl steht für flach, also die Adern nebeneinander.

"J" steht für ein Kabel mit Schutzleiter (gelb-grüner Draht);

"O" bedeutet, dass das Kabel keinen Schutzleiter besitzt.¹⁴

Bild 7: NAYYfl-J und NAYYd-J (rechts) und NYM (links)¹⁵

Links zeigt das Bild zum Vergleich zwei moderne NYM-Kabel.

Hierbei bedeutet "NYM-J 3x1,5":

N = genormte-Leitung

Y = Polyvinylchlorid (PVC)

M = Mantelleitung

J = mit grün/gelben Schutzleiter

3 Adern bzw. Leiter zu je 1,5 mm² Leiterquerschnitt

Leiterwerkstoff "**Kupfer**" wird nicht extra bezeichnet.¹⁶

Wichtig: Beim Neu-Anschließen von Steckdosen, Schalter und Klemmen an Aluminiumkabel müssen diese blank sein und mit einem säurefreien Fett eingeschmiert werden.

Neue Steckdosen und Schalter müssen beim Anschluss an Aluminium-Kabel noch Schraubanschlüsse haben. Aluminium gibt mit der Zeit sonst zu sehr nach, und der Kontakt wird zu schlecht (Lichtbogen-Gefahr).

H.-Chris Gast



¹¹ TGL = Technische Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen der DDR:

¹² Aus <https://www.gutefrage.net/frage/aluminiumleitung--bezeichnung> (2/2024)

¹³ aus <https://www.etoh24.de/5735-Kabel/59207-Alukabel-NAYY/> (2/2024) usw.

¹⁴ Ob es in der DDR auch Kabel ohne gelb-grünen Leiter gab, weiß ich nicht.

¹⁵ Hanna-Chris Gast, fotografiert 18. Februar 2024.

¹⁶ Entsprechend auch in TGL 200-1750?

Verdrahtung von Aluminium-Leitern mit Presshülsen zu DDR-Zeit

Verdrahtet wurden in der DDR die Aluminium-Leiter in Verteilerdosen mit Presshülsen.

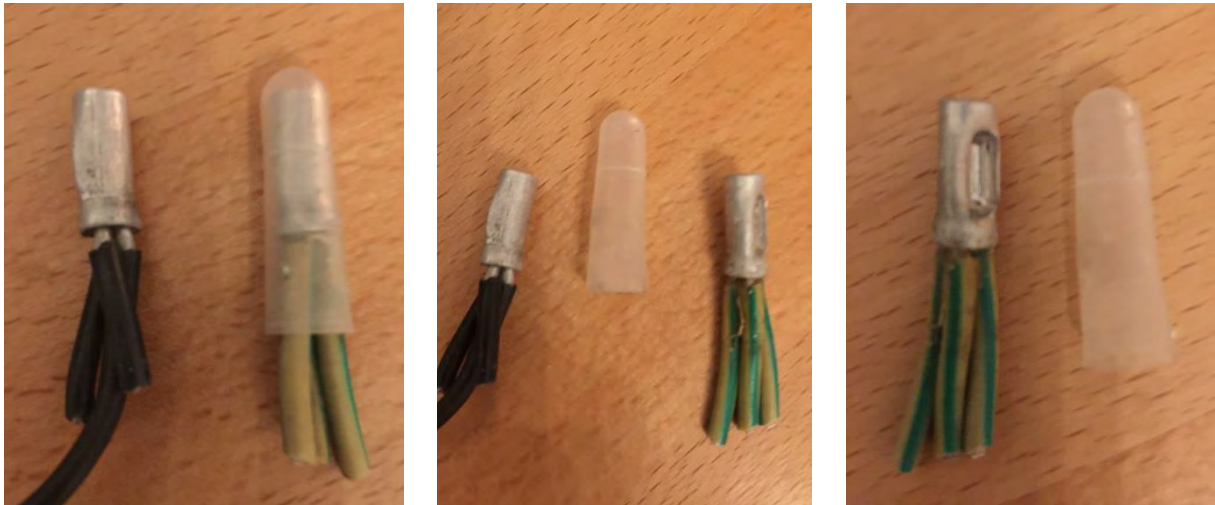


Bild 8: Presshülsen-Verbindungen von elektrischen Aluminium-Drähten

Wie das obige Bild zeigt, wird über jede Presshülse noch jeweils eine Kunststoffhülse gesteckt. Das folgende Bild zeigt zwei alte Verteilerdosen im Original-Zustand.



Bild 9: alte Verteilerdosen mit Presshülsen-Verbindungen¹⁷

In der linken Verteilerdose erkennt man eine rote Ader, wie sie bis ungefähr 1970 sowohl im Westen als auch in der DDR für Null-Leiter üblich waren. In der rechten Verteilerdose sind bereits die neuen gelb/grüne Adern, die hier aber noch als "Nullleiter" (Neutral- und Erdungsleiter in einem Draht zusammengefasst) verwendet wurden.

¹⁷ Foto: Hanna-Chris Gast, 1. Mai 2023 in Elsterwerda.

Neue Kupferkabel an alte Aluminium-Kabel anschließen

Zur DDR-Zeit (1949 bis 1990) wurden im Osten in der Elektroinstallation von Wohnungen Kabel mit Aluminium-Adern verwendet. Kupfer hätte zu viele Devisen gekostet. Übrigens: Für oberirdische Hochspannungsleitungen und dicke Erdkabel sind und waren Aluminium-Leiter auch im Westen üblich.

Aluminium leitet Strom etwas schlechter als Kupfer. Dafür wurden dann dickere Drähte verwendet. Aluminium korrodiert leichter, es darf keine Feuchtigkeit darankommen, weil die Korrosionsschicht keinen Strom leitet. Aluminium ist weicher und brüchiger als Kupfer, man muss diesbezüglich aufpassen.

Im Internet fand ich verschiedene Ratschläge, wie man in einer Wohnung an alte Aluminiumkabel neue Schalter und Steckdosen oder weiterführende Kupferkabel anschließt:

- a) Das **ganze Haus** neu mit Kupferkabel installieren.
- b) Aluminium-Drähte sauber abschmirgeln, dabei keine Eisenfeile verwenden, mit Vaseline (Kontaktfett) einschmieren, dann mit Lüsterklemmen neue Kupferdrähte anschließen; bei den **Lüsterklemmen** berühren sich Kupfer und Aluminium nicht.
- c) **Wago-Klemmen mit Klemmbügel** verwenden. Bei diesen Wago-Klemmen wird durch Umklappen des Bügels ein ausreichender Kontaktdruck erzeugt, der auch erhalten bleibt, wenn das Aluminium mit der Zeit etwas "fließt". Jeder Hebel der Wago-Klemme drückt auf einen separaten Draht. Aluminiumdraht und Kupferdraht berühren sich nicht.

Da mir von Fachleuten¹⁸ zu Wago-Klemmen geraten wurde, wandte ich ausschließlich diese Lösung c) an, siehe folgende Fotos.

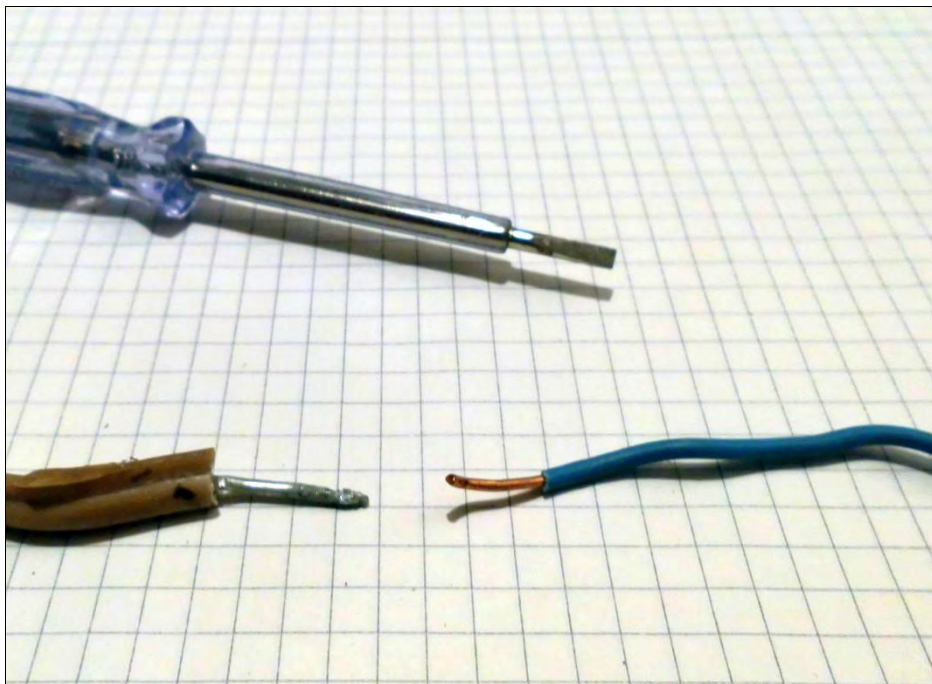


Bild 10: Aluminium-Drahtende links – Kupferdrahtende rechts

¹⁸ Vor allem von Herrn Dipl.-Ing. Walter Schossig.

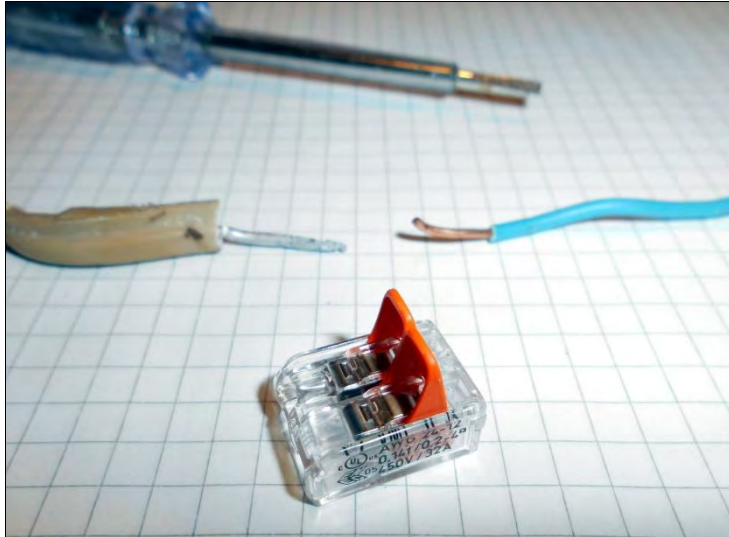


Bild 11: Kabel + Wago-Klemme, aufgeklappt

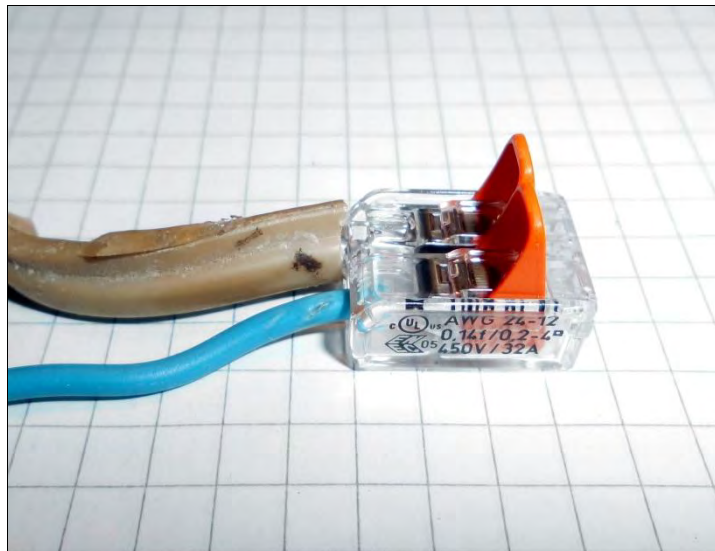


Bild 12: beide Kabel eingesteckt, aber Bügel noch oben

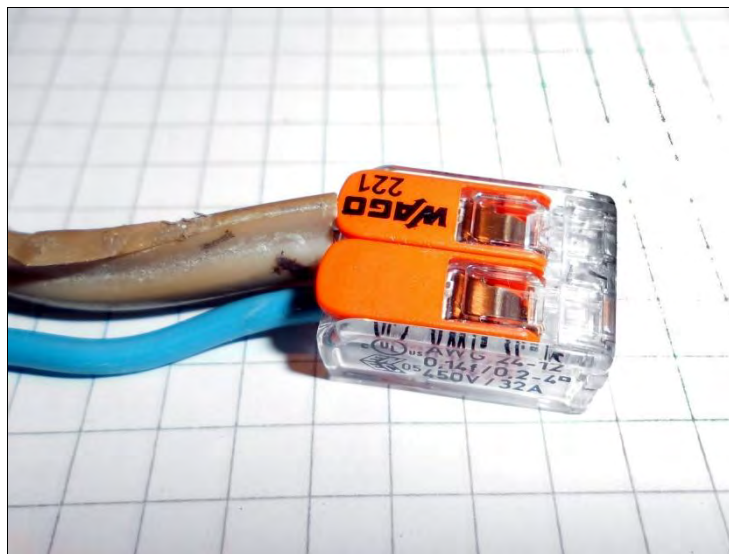


Bild 13: Hebel der Wago-Klemme runtergedrückt, die Kabel sind fertig verbunden

Klingelkabel mit Bleimantel von 1937

Nach dem Abriss eines Torpfostens in Wannsee mit Klingelknopf und Lichttaster fand ich im aufgewühlten Erdreich Stücke alter Klingelkabel mit Metallmantel. Man beachte, dass der Metallmantel neben den Adern mit farbiger Papier-Isolierung noch mehrere Kordel-Schnüre enthält. Beides ist von 2 Lagen gewickeltes Papier umhüllt. Die Querschnitte nahm ich mit meinem Epson-Scanner auf, der auch Dias scannen kann, siehe folgendes Bild.



Bild 14: Klingelkabel mit Metallmantel (1937), links vieradriges Kabelstück, rechts Querschnitte, drei- und vieradrig

Das folgende Bild zeigt verschiedene Kabel-Stücke, die für Museums-Zwecke auf einem weißen Stück Brett angeordnet sind.



Bild 15: Klingelkabel mit Metallmantel, verschiedene Stücke

Flexible Kabel

Reparatur einer Verlängerungsschnur mit verschmorter Kabelkupplung (2019)

Ende Mai 2019 funktionierte bei mir im Haushalt ein altes Verlängerungskabel ("Verlängerungsschnur") nicht mehr. Sie stammte wohl noch von meinem Vater. Das Verlängerungskabel führte von der schaltbaren Steckdosenleiste auf meinem Schreibtisch zu meinem "Schaltpult im Bücherregal". Dazu hatte ich in die Rückwand des Regals seinerzeit ein großes Loch gebohrt und das Kabel mit der Kupplungsdose dort hindurchgefädelt, bevor ich das Regal an der Wand befestigte.

Ich fand recht schnell den Fehler. Die Kupplungsdose war verschmort, aber trotz Lupe und Brille sah ich keine Einzelheiten (ich bin halt nicht mehr "die Jüngste"). Deshalb habe ich die Fehlerstelle fotografiert und auf dem Computer-Bildschirm in Vergrößerung angesehen, siehe das folgende Bild. Ein interessantes Foto, finde ich, in dem man die durchgeschmorten Litzendrähte gut erkennen kann.



Bild 16: Verschmorte Kupplungsdose (Mai 2019)

Wäre hier vielleicht ein Verzinnen seinerzeit besser gewesen, fragte ich mich. Soll ich beim Neu-Anschluss vielleicht in Zukunft die Drähte verzinnen?

Im Internet fand ich dazu:

"...Das früher übliche Verzinnen geklemmter Litzenenden hat sich als unzuverlässig erwiesen, da Kriecheffekte des weichen Zinns und dessen schlechte Kontakteigenschaften (Oxidation) zur Lockerung und Unterbrechung führen können. Im Bereich der Elektroinstallation ist daher das Klemmen verzinnter Aderenden verboten..."

Andererseits:

"...Jemand, der das jahrelang gemacht hat, kriegt die Lötstellen so gut hin, dass nicht nur das Aussehen, sondern auch die Festigkeit in Ordnung ist. Früher haben die Leute nämlich oft in

der Lehre lötten gelernt -und zwar so lange, bis sie es konnten. Maschinen enthalten in Form ihrer (modernen) Steuerungen Tausende von Lötstellen, das macht sie nicht unzuverlässig...."

Ich habe von einem alten Elektro-Ingenieur, Herrn Lamm, auf meine E-Mail-Anfrage hin die Antwort bekommen, dass die Drahtenden von flexiblen Kabeln heutzutage (Stand Sommer 2019) mit **Kabel-Endhülsen** versehen werden müssen.

Für das Verlängerungskabel kaufte ich eine neue Kupplungsdose, sowie **Ader-Endhülsen** und eine Spezialzange (Aderendhülsen-Presszange von Conrad) zum Festquetschen, siehe folgende Bilder.

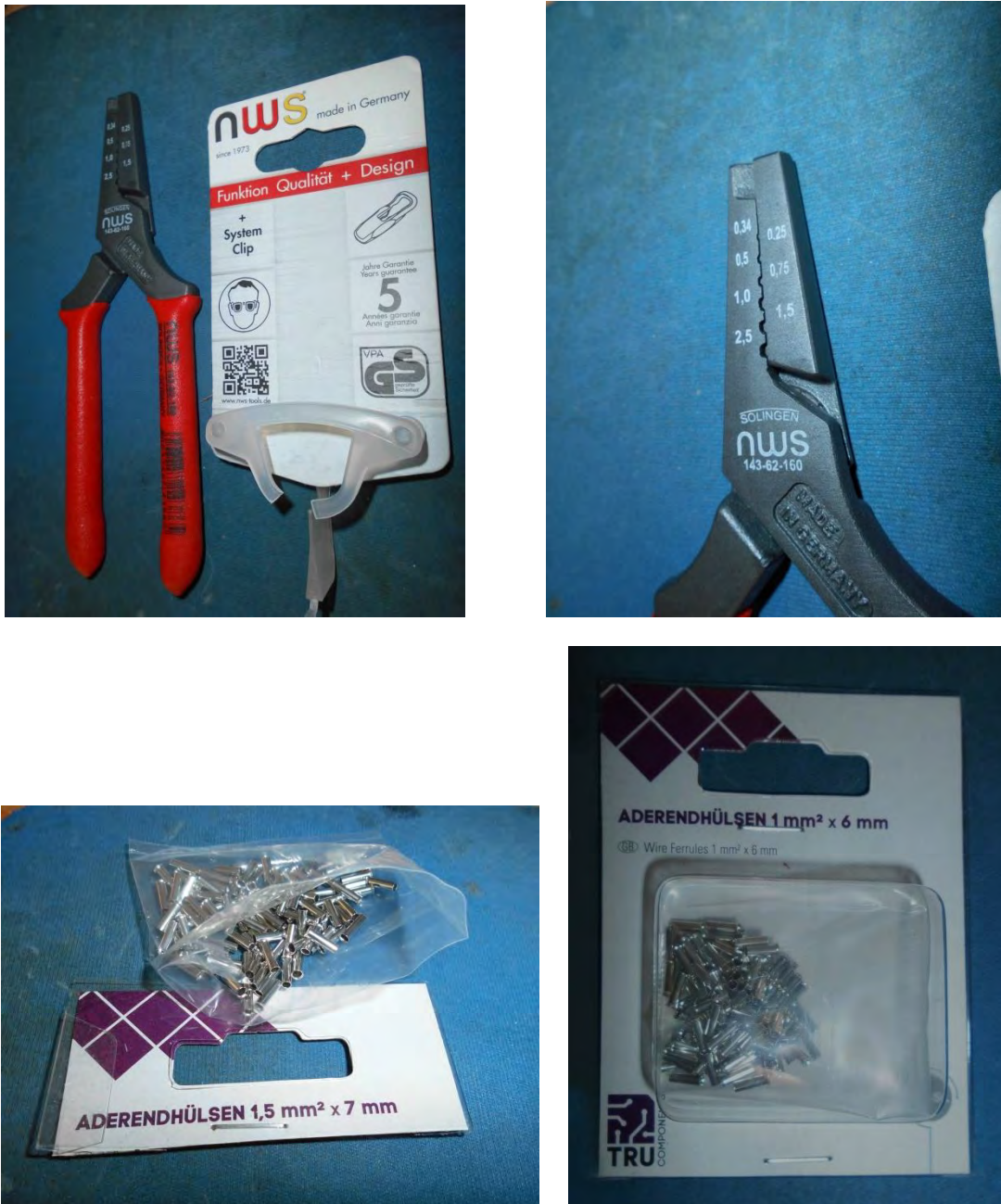


Bild 17: Die Aderendhülsen-Presszange mit Aderendhülsen

Die Anwendung war nicht einfach. Die Zange quetschte die Aderendhülsen zu flach und breit, und sie passten nicht ins Loch des Kupplungs-Anschlusses. Da musste ich erst herumprobieren, aber beim zweiten Anlauf funktioniert es dann. Siehe folgendes Bild.

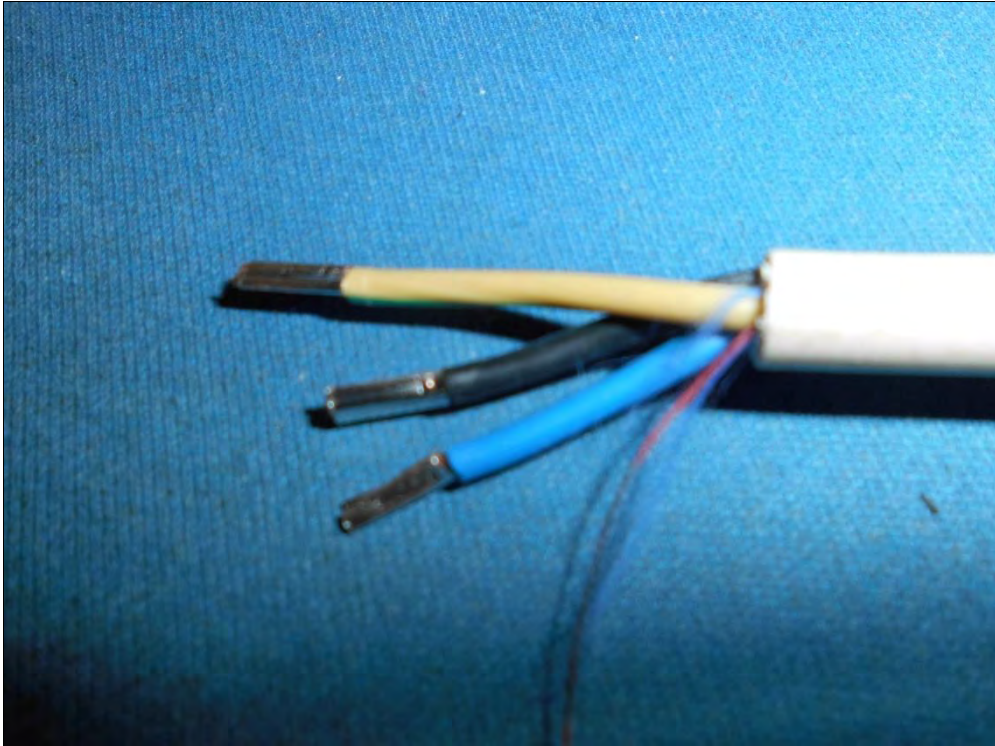


Bild 18: Das konfektionierte Kabelende

Ferner verwendete ich dabei zum ersten Mal (Juni 2019) meine neue Kabel-Entmantelungs-Zange ("Kabel-STRIPPER_NR_100", aus dem Bauhaus), siehe folgendes Bild.

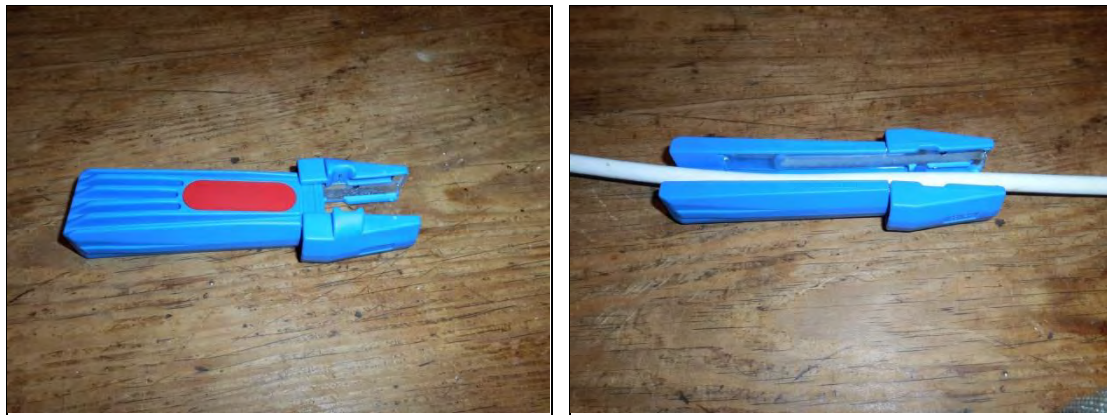


Bild 19: Kabelstripper

Man umfasst damit das Kabel, drückt zu und dreht den Kabelstripper, so dass der Kabelmantel rundum eingeschnitten (oder völlig durchgeschnitten ist). Dann kann man den Kabelmantel mühelos abziehen.

Das Mantel-Abstreifen innerhalb einer Unterputzdose ("Schalterdose") ist mir mit diesem einfachen Werkzeug leider nicht befriedigend gelungen. Es bleibt in der Dose zu viel vom Kabelmantel am Kabel übrig. Deshalb entferne ich jetzt den Kabelmantel stets vor der Montage.

Chris, Juni 2019

Steckdosen

Zur Geschichte der Schutzkontakt-Steckdose (Schuko-Dose)

Die heutigen **Schutzkontakt-Stecker** bzw. –**Steckdosen** für Haushalte wurde zuerst 1925 auf der Leipziger Messe vorgeführt. Ab 1. Juli 1930 galt die VDE 0622 mit "*Leitsätzen für 2-polige Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt (Dosensteckvorrichtungen 250 V 10 A) für Erdung, Nullung oder Schutzschaltung.*" 1930 wurde auch das heutige Schutzkontakt-Stecksystem vom RWE eingeführt¹⁹. Der Erdungsleiter wurde mit der Wasserleitung verbunden (damals waren Wasserleitung grundsätzlich aus Metall und zwangsläufig gut geerdet). Mein Elternhaus von 1937 hatte Schuko-Steckdosen nur in wenigen Räumen wie in der Küche und Waschküche. Noch um 1956/1957 gab es für Neubauten in Deutschland für ungefährliche Räume noch Steckdosen ohne "Schuko". Als Kleinkind hatte ich zwar Respekt vor einem elektrischen Schlag, aber bei Linoleum-Fußboden war es für mich völlig ungefährlich. Erst um 1960 verdrängten die Schuko-Steckdosen in Neubauten die einfache Steckdose ohne Schutzerde.

Alte Drehstrom-Steckdose und –Stecker



Die in diesem (retuschierten) Bild gezeigte alte Schuko-Drehstromsteckdose und Schuko-Drehstromstecker waren von den 1930 er bis in die 1950 er Jahren weit verbreitet, etwa für Waschmaschinen oder Drehstrom-betriebene Maschinen in einer Werkstatt. Die offizielle Bezeichnung ist wohl "**3-poliger Stecker** mit Erdung (und/oder Nullung?). Diese Drehstrom-Steckdosen und -Stecker wurden auch noch in der DDR hergestellt.

Im Internet fand ich nur sehr wenig, die folgende Quelle war am ausführlichsten:

https://www.plugsocketmuseum.nl/Obsolete_3hd.html (Abruf 2015, zuletzt aufgerufen 3/2024)

Die Stecker-Stifte dienen für die drei Phasen. Sie sind in einem sehr flachen Dreieck angeordnet, so dass der Stecker niemals falsch-herum eingesteckt werden konnte.

Die seitlichen Messingstreifen dienen für die Erdung (Null), können aber auch separat als Erdung und Neutralleiter angeschlossen werden. Sie haben am Anschluss eine Null-Brücke, wie man sie einige Zeit noch bei der Nachrüstung mit Schuko-Steckdosen in Altbauten verwendete.

Ich fand zwei Varianten dieser Stecker und Steckdosen, die sich kaum unterschieden. Aber die Stecker der einen Art passten nicht in die Steckdose der anderen Art. Das lag, rückwirkend gesehen, vermutlich an den unterschiedlichen Maßen je nach Nennstrom, siehe Tabelle unten.²⁰

¹⁹ <https://www.plugsocketmuseum.nl/Schuko-origin.html>, (Stand 2/2017).

²⁰ Dummerweise hatte ich bei meiner Aufsatzversion 2015 nicht darauf geschaut, ob irgendwo an den nicht-passenden Steckern und Steckdosen Nennströme angegeben waren.

Im Februar 2020 bekam ich eine Auszugskopie der **VDE-Vorschrift von 1925**, die meine obige Frage teilweise erklären. Damals gab es zwar noch kein "Schuko" (das kam erst in den 1930er Jahren), aber die Maße stimmen fast alle überein, siehe folgende Tabelle!

"Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Hrsg. Generalsekretariat des VDE, Dreizehnte Auflage, Stand: **31. Dezember 1925**, Verlag von Julius Springer, Berlin: 1926." Darin: **41. Vorschriften für die Konstruktion und Prüfung von Installationsmaterial**, F. Steckvorrichtung, § 18 bis § 21 bzw. **Auszug Seite 512 ff.**

2. **Dreipolige Stiftsteckvorrichtungen** aus Isolierstoff für 250 V Nennspannung sollen die in Tafel II und in Abb. 10 gegebenen Abmessungen haben.

Die Unverwechselbarkeit in Bezug auf Stromstärke wird durch unterschiedlichen Mittenabstand der Stifte und Buchsen (Maß *a* der Tafel II), die Unverwechselbarkeit der Polarität durch seitliche Ausrückung der mittelsten Stifte und Buchsenbohrungen (Maß *o* der Tafel II) erreicht.

Tafel II.			
Stromstärke in A		6	25
		mm	mm
<i>a</i>	Abstand der Mittellinie der Stifte und Buchsen	15	21
<i>b</i>	Länge der Stifte	19	24
<i>c</i>	Durchmesser der Stifte	4	6
<i>d</i>	Kleinste } halbe Breite der ebenen Fläche der Größte } Dose	18	18
		14	19
<i>e</i>	Größte Höhe	4	6
<i>f</i>	Größter Durchmesser } des Bundes ^o)	7	10
<i>g</i>	Größte Breite des Schlitzes	0,8	1
<i>h</i>	Tiefe des Schlitzes	14	17
<i>i</i>	Abstand der Mitte der Halterille von der Auflagefläche	14,5	20
<i>k</i>	Kleinste Breite der Halterille (vor Abrundung der Kanten)	1,5	2
<i>l</i>	Kleinste Tiefe der Halterille	0,5	0,8
<i>m</i>	Kleinste Tiefe der Bohrung für die Stifte	15	18
<i>n</i>	Durchmesser der Buchsenbohrung	4,05	6,05
<i>n₁</i>	Durchmesser der Bohrung in der Isolierabdeckung	4,55	6,55
<i>o</i>	Breitenabstand der Stifte und Buchsen	3	4
<i>p</i>	Abstand der Stirnfläche der Isolierabdeckung von der Mitte der Haltefeder	10,5	14
<i>q</i>	Größte Breite der Haltefeder	0,8	1
<i>r</i>	Abstand der Stirnfläche der Isolierabdeckung von der Kontaktbuchse	4	5
<i>s</i>	Durchmesser der Steckdosenlöcher	10	14
<i>t</i>	Lichte Tiefe der Steckdosenlöcher	4	6
<i>u</i>	Kleinste } halbe Breite des Steckers Größte }	11	16
		12	17
<i>v</i>	Kleinster } Halbmesser der Länge des Steckers { Größter }	29	39
		30	40
<i>w</i>	Kleinster } Halbmesser der ebenen Länge der { Größter } Steckdose	31	41
		32	42
<i>x</i>	Kleinste Höhe des Randes der Steckdose	3	5
<i>y</i>	Kleinste Stärke des Randes der Steckdose	5	6

Abb. 10

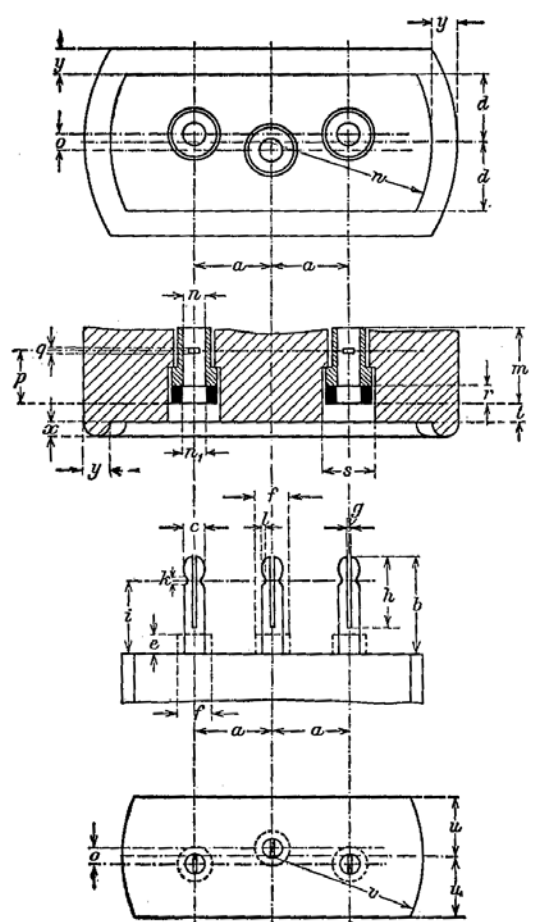


Abb. 10. Dreipolige Steckvorrichtung.

Ein von mir geprüfter Drehstromstecker erfüllt die Maße *a*, *b*, *o*, *u*. Jedoch ist der Durchmesser der Stifte (*c*) 5 mm und der Nennstrom 15 A. Die "Tafel II" sieht einen Stiftdurchmesser von 4 mm für 6 A und 6 mm für 25 A vor.

Der Drehstromstecker hat die (kaum lesbare) Relief-Prägungen: 1936 15 A 380 V 3~50. Die höhere Spannung und die Stromstärke von "15 A" sowie der Schutzkontakt wurden wohl erst später genormt, vermute ich.

Ein weiterer Drehstromstecker meiner Sammlung hat dieselben Maße, aber die Prägung "10 A". Vermutlich ist er etwas älter als der von 1936, aber jünger als die Vorschrift von 1925.

Nachtrag, September 2020

In der AEG-Taschenpreisliste von 1935 fand ich den gesuchten Drehstrom-Schuko-Stecker (das Bild ist hier aus zwei Ausschnitten zusammengeschnitten:

Schuko-Steckdosen

10 A, 250 V für Schutzschaltung, Erdung, Nullung

auf Putz



2 polig 3 polig

Stecker
10 A, 250 V



2 polig 3 polig

Polzahl	Tarif	Profil	Pl. Nr.	100 St. RM	Pl. Nr.	100 St. RM
2	Licht	● ●	284 632 b	157.—	284 682 b	128.—
	Gewerbe	● ●	284 633 b	157.—	284 683 b	128.—
	Haushalt	● ●	284 634 b	157.—	284 684 b	128.—
3	Licht	● ● ●	284 635 b	290.—	284 685 b	230.—
	Gewerbe	● ● ●	284 636 b	290.—	284 686 b	230.—
	Haushalt	● ● ●	284 637 b	290.—	284 687 b	230.—

Interessant ist hier, dass es 1935 noch unterschiedliche Steckerstifte gab für drei verschiedene Anwendungen, wovon später nur noch der Typ "Licht" mit runden Stiften in der Anwendung übrigblieb.

Weiß jemand, welche DIN-Norm und/oder VDE-Vorschrift die obigen Drehstrom-Steckdosen festgelegt waren? Es war eine VDE-Vorschrift aus den 1930er Jahren, als das Schuko-System eingeführt wurde. Im und nach dem zweiten Weltkrieg wurde daraus sicherlich eine DIN-Nummer, beginnend mit "4": "4# ####". Meine E-Mail siehe **Fehler!** **Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** auf der letzten Seite.

Imputz-Steckdosen (1950er Jahre)

"Imputz"-Installation (englisch "Semi-flush") gab es meines Wissens in den 1950-ziger Jahren und vielleicht noch in den 1960er Jahren.. Bei Betonbauten brauchte man dafür kein Loch in den Beton zu meißeln, um die "Installationsdose" ("Schalterdose") einzugipsen. Damals wurden bei Betonwänden oder sehr dünnen Wänden eine Zeitlang Imputz-Schalter und Imputz-Steckdosen der Klasse Null-Steckdosen installiert. Schuko-Steckdosen gab es damals nur in Räumen wie Küchen mit erhöhter Gefahr bei Stromschlag. Imputz-Installationen waren damals schon viereckig, nicht rund wie alle anderen Steckdosen dieser Zeitepoche. Heutzutage wird in Deutschland nur noch entweder "Aufputz" oder "Unterputz" installiert. Hier zwei Fotos einer Schuko-Steckdose in Imputz-Ausführung, die ich in einem Bürogebäude der 1960er Jahre fotografierte. Die Schuko-Steckdose ragt weiter in den Raum als Unterputz-Steckdosen.



Im Falle eines Defekts werden Imputz-Installationen heute, mangels Ersatzteile, durch Unterputz-Steckdosen usw. ersetzt, was dank moderner Bohrhämmer nicht mehr so schwierig ist wie damals.

Leider konnte mir niemand sagen, in welcher DIN-Norm, wenn überhaupt, etwas über Imputz-Schalter bzw. Steckdosen etwas festgelegt war. Über Informationen wäre ich dankbar (E-Mail siehe unten).

Zum Thema "Imputz" fand ich im Internet leider nichts Brauchbares; nur Patentansprüche (auf Englisch in einer chinesischen Internet-Seite).

Natürlich gab es auch Inputz-Schalter. Das einzige, was es heute noch als "Imputz" gibt, sind Verteilerdosen bzw. "Abzweigdosen" (speziell für Stegleitungen).

Alte Schalter

Das Isolier-Material

Bis zur Erfindung von Bakelit gab es als Isolator fast nur Porzellan. Die ersten Schalter waren die "Messerschalter", aber es gab auch schon Druckknopfschalter und Drehschalter mit Porzellan-Isolation vor dem 1. Weltkrieg.

Ungefähr ab 1910 gab es den ersten Kunststoff, "Bakelit". Schalter mit Bakelit-Gehäuse/Deckel waren schwarz bzw. dunkelbraun, aber schon 1935 bot die AEG auch Schalter mit "elfenbeinfarbenen" Gehäuse bzw. Deckplatten an ("Duroplast"), die allerdings etwas teurer waren.

Messerschalter (Trennschalter), Ende 19. Jahrhundert

Messerschalter gehören zu den ersten Schaltern, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts verwendet wurden.²¹ Ähnlich sind heute noch die Trennschalter für Hochspannung aufgebaut, wenn der Schaltzustand optisch als Trennstrecke erkennbar sein soll.



Bild 20: Kleiner Messerschalter mit Umschalt-Funktion²²

Beschreibung:

Der Handgriff zum Schalten ist isoliert (hier im Bild aus Porzellan). Beim Einschalten fließt über das Gelenk der Strom in das bewegliche "Messer" und weiter vom Messer in den zweiten Kontakt, der aus zwei parallelen Federn besteht, die entsprechenden Kontaktdruck ausüben.

Der kleine Messerschalter im obigen Bild diente vielleicht früher als "Antennenschalter", mit dem man abends oder vor einem Gewitter bei Radios "die Antenne erden" konnte.

Möglicherweise gehörte er auch zu einer Laboreinrichtung und diente zu Versuchsaufbauten.

²¹ Aus Wikipedia u.a.

²² Alle Bilder vom 6. Februar 2024 in Steglitz.

Die folgenden Bilder zeigen einen zweipoligen, aufwendiger gebauten Messerschalter. Der isolierte Griff ist aus Holz. Die farbigen Kabelschuhe sind neu ergänzt.



Bild 21: Zweipoliger Messerschalter, eingeschaltet

In den folgenden zwei Bildern sieht man Messingfeder-Paare, die beim Ausschalten noch einen Augenblick hängenbleiben und den Strom leiten. Erst, wenn die Federkraft eine gewisse Schwelle überschreitet, führen sie ruckartig eine Trennung durch. Damit kann man mit diesem Schalter höhere Ströme unterbrechen, ohne dass es dabei zu Lichtbögen kommt.



Bild 22: Beginn des Ausschaltvorgangs über zwei Federkontakte



Bild 23: Ausschaltvorgang (Messingfedern kurz vor Kontaktabbruch)



Bild 24: Ausgeschalteter Zustand (Messingfedern haben sich gelöst)

Leider fand ich im Internet kaum Beschreibungen und Details. Nur bei Wikipedia fand ich: "Von der offenen Bauweise des Schalters und den offen liegenden Kontakten ging für das Bedienpersonal bei Unachtsamkeit eine große Gefahr aus, weshalb Messerschalter bei höheren Betriebsspannungen nicht mehr verwendet werden".²³

²³ Absatz aus Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Trennschalter>, Stand: 23. Oktober 2023.

Porzellanschalter und Leitungen auf Isolatoren (1900 bis 1922)

Isolatoren (bzw. "Isolierrollen") an einer Kellerdecke (1900 bis 1922?)

Bei einer Bekannten fand ich Ende November 2023 ein Paar alte Isolatoren an der Kellerdecke des Altbaus, die ich für meine Sammlung abschrauben durfte. Den Holzsockel in der Decke konnte ich nur fotografieren. Vermutlich ist der Holzsockel ein größerer, eingegipster bzw. eingemauerter Holzklötz (siehe linkes Teil-Bild). Der Abstand der Schrauben-Mitten ist 5 cm. Beim musealen Nachbau (Bild rechts) wählte ich den Holzsockel viel dünner. Zwischen Isolator und Holzsockel waren runde Papp-Scheiben (in Bild rechts eingebildet).



Bild 25: links Holzsockel in der Kellerdecke, rechts "Isolierrollen" mit nachgebautem Holzsockel (12/2023)

Man kann im folgenden Bild gut erkennen, dass die Leitungsadern mittels "Drahtbund" befestigt wurden siehe Bild:



Bild 26: Befestigung des Leiters mittel dünnem Draht und "Kreuzbund" (12/2023)

In der Kellerwand entdeckte ich noch 2 dünne schwarze Papprohre, die als Durchführung für je eine Leitungsader dienten. Ein kleines Papprohrstück, das ich ausbauen konnte, war unrund verformt, Innendurchmesser ungefähr 9 bis 13 mm, Außendurchmesser 14 bis 16 mm.

Das folgende Bild zeigt eine hölzerne Schautafel mit einem Porzellan-Schalter und zwei Isolatoren (bzw. "Isolierrollen"), mit denen in Kellern vor dem 1. Weltkrieg elektrische Drähte an Wänden und Decken befestigt wurden.²⁴



Bild 27: Schautafel mit Porzellschalter und Zuleitung auf Isolatoren (12/2023)

Um die Reste der ursprünglichen Kupferdrähte nicht zu beschädigen, führte ich die neuen Drähte lose außen an den Isolatoren vorbei.

Im Internet fand ich dazu (Auszug aus "Des Kaisers neue Leitungen", S.32+33")²⁵:

"Zwar wird ... bereits darauf hingewiesen, dass diese Verlegungsart laut VDE 1922²⁶ nicht mehr zulässig war, trotzdem ist sie detailliert beschrieben. Später heißt es: „In Deutschland ist die erstere Verlegungsart [Schmurlleitungen auf Klemmrollen] nicht zugelassen und die zweite [Einfachleitungen auf Doppelklemmen] wird nur selten angewendet.“

Auf Wunsch kann ich Interessenten eine ausführlichere Beschreibung mailen.

²⁴ Leider fand ich dazu keine Jahreszahlen im Internet.

²⁵ Stephanie Edlmann : DES KAISERS NEUE KABEL. Historische Elektroinstallationen als denkmalpflegerische Aufgabenstellung. Diplomarbeit, München 2009, <http://www.stephanieedlmann.de/wp-content/uploads/diplom/Des-Kaisers-neue-Kabel.pdf>

²⁶ "VDE 1922" ist noch nicht geklärt. Die VDE-Nummern wurden zwischen 1927 und 1929 geändert.

Druckknopf-Lichtschalter (1922 bis 1930)

In den 1920er Jahren gab es Druckknopf-Schalter mit 2 Knöpfen wie heute noch bei Motorschutzschalter. Im folgenden Bild sieht man bei dem aufgeschraubten Aufputz-Druckknopf-Schalter Typ "Bulla" die Wippen-Struktur.



Bild 28: Aufputzschalter, Typ "Bulla" von 1922, rechts mit abgenommenem Deckel

Der Unterputz-Schalter, Typ "Bulla" im folgenden Bild hat andere Maße als die späteren Unterputz-Schalter.



Bild 29: Unterputz-Serienschalter, Typ 'Bulla', beim Einbau in der Werkstatt

Interessant ist, dass bei diesem Schalter die Befestigung in der Schalterdose noch ohne die bei späteren Unterputz-Schaltern üblichen Spreiz-Krallen erfolgte. Die Schalterdose musste hier eine Öffnung an der Oberfläche von 6,2 bis 6,5 cm Durchmesser haben bis zu einer Tiefe von einigen Millimetern. Dann, unterhalb der Schraublochträger, reicht ein Durchmesser von 5 cm. Die Schraubgewinde müssen einen Abstand von etwa 5 cm haben. Hier im Bild ist der Schalter mit modernen Holzschrauben befestigt, die ich schräg in die Holzplatte der Schautafel einschrauben musste. Der Durchmesser der Glasplatte ist etwa 8 cm wie bei den anderen (späteren) Unterputzschaltern.

Solche Druckknopf-Schalter gab es als Unterputz-Version im Bauernhof meines Großvaters im Odenwald ("Klausenmühle") und an anderer Stelle als Aufputz-Schalter (Typ "Bulla"), letztere eingebaut 1922.

Diese Druckknopf-Schalter "Typ Bulla") wurden von der Firma: "Elektrotechnische Fabrik Schoeller & Co., Frankfurt/Main", angeboten.²⁷



Bild 30: Werbung in der ETZ von 1927 für "Einbau-Druckknopfschalter"

In einem späteren Prospekt von 1940 bietet die Firma Schöller (Frankfurt) allerdings unter dem Namen "Bulla" nur noch Drehschalter ("Bulla-Paketschalter") an: <https://www.ebay...>

Bei Siemens gab es 1922 nur "Drehschalter"²⁸. Und bei AEG gab es im Jahr 1935 ebenfalls Drehschalter, aber auch schon Kippschalter²⁹.

Drehschalter gab es bereits vor dem 1. Weltkrieg (1914-1919), allerdings in Porzellan-Bauform³⁰.

²⁷ Werbung in der ETZ von 1927, Seite 79 von 83, Fundort "Digital Library of the Silesian University of Technology", https://delibra.bg.polsl.pl/Content/23594/1927_13.pdf, 1.2.2024.

In einem Prospekt von 1940 bietet die Firma Schöller (Frankfurt) allerdings unter dem Namen "Bulla" nur noch "Bulla-Paketschalter" an: <https://www.ebay...>

²⁸ Siemens-Handbuch, "ELEKTRISCHE INSTALLATION FÜR LICHT UND KRAFT", von 1922.

²⁹ AEG-Taschenpreisliste für den Elektrofachmann, 1935.

³⁰ Bakelit wurde erst 1907 erfunden.

Drehschalter

Drehschalter waren bis Mitte der 1950er Jahre weit verbreitet. Sie wurden als Einfach-Schalter, Wechselschalter, Kreuzschalter und Serienschalter gefertigt, außerdem wahlweise in Weiß, Schwarz oder mit Glasplatte. Einen schwarzen Unterputz-Schalter habe ich allerdings erst einmal um 1960 herum gesehen. Man konnte links-herum und rechtsherum drehen.³¹

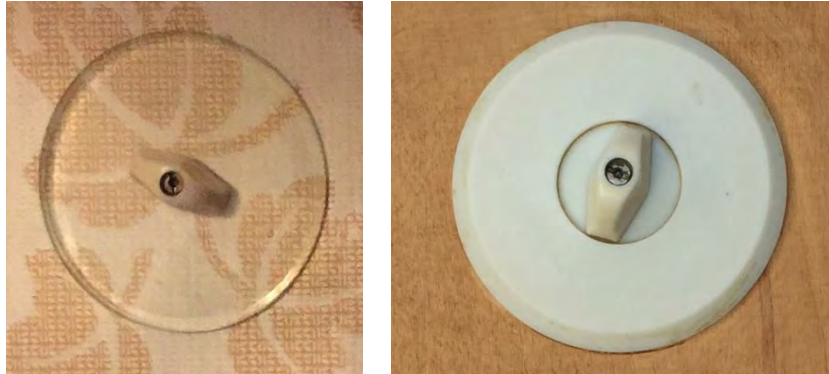


Bild 31: Unterputz-Drehschalter von 1937

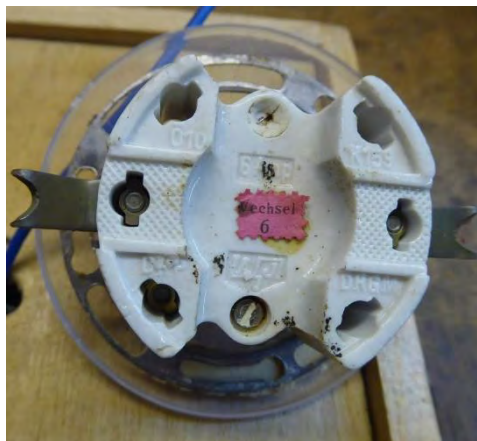


Bild 32: Rückseite eines Unterputz-Drehschalters von 1937



Bild 33: Aufputz-Drehschalter, mit abgenommenem Deckel

³¹ Außer bei den Puppenstubenschaltern, die damals auch Drehschalter waren. Diese durften nur im Uhrzeigersinn gedreht werden.

Das folgende Bild zeigt eine museale Schautafel von 2012 mit Drehschaltern (zwei Wechselschalter, eine Steckdose und ein Klingelknopf von 1937). Inzwischen ist auch die hier verwendete matte Glühlampe (Glühbirne) museumsreif. Für diese Glühlampe baute ich noch einen damals üblichen Dimmer aus den 1990er Jahren ein, damit sie sehr lange hält.



Bild 34: Schautafel mit Drehschaltern, einer Steckdose Klasse 0 und einem Klingelknopf

Zwei fehlende "Glas"-Abdeckplatten hatte mir mein Vater auf der Drehbank aus Plexiglas neu erstellt.

Kippschalter

Kippschalter gab es laut AEG-Taschenpreisliste schon 1935, sie waren aber teurer als Drehschalter. Kippschalter verdrängten Mitte der 1950er Jahre die Drehschalter. Ich selbst kenne die ältesten Kippschalter aus dem Haus meines Großvaters vom Herbst 1956. Dort gab es einen weißen Imputz-Schalter im Wohnzimmer und sonst nur schwarze Aufputz-Schalter und –Steckdosen, siehe folgendes Bild.

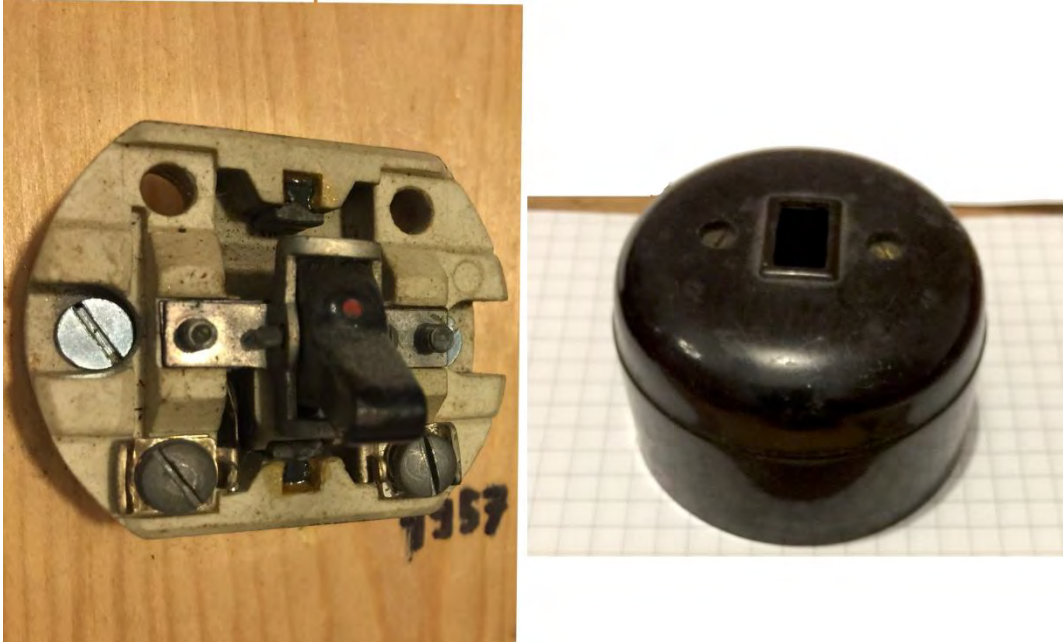


Bild 35: Aufputz-Kippschalter von 1956/1957, abgenommener Deckel

Breite Kippschalter (im folgenden Bild rechts) gab es Anfang der 1960er Jahre wohl nur für kurze Zeit.

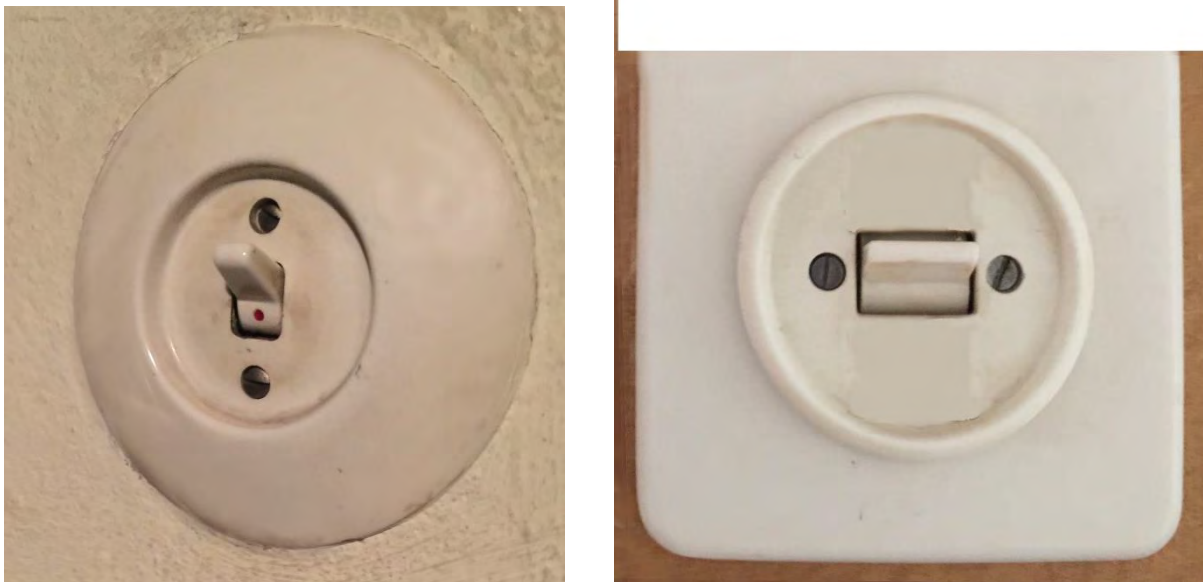


Bild 36: Unterputz-Kippschalter



Bild 37: Museale Schautafel mit Kippschaltern und Steckdosen von 1957

Auf dieser musealen Tafel sind Sicherungen, Schalter, Steckdosen (Schutzklassen 0 und 1) sowie eine Drehstrom-Steckdose von 1957 montiert (ohne Verdrahtung).

Die schwarzen Sicherungskappen oben im Bild sind möglicherweise wesentlich älter als die Schalter und Steckdosen. Die Schraubbefestigung des mittleren Sicherungshalters ist von meinem Vater auf der Drehbank nachgefertigt worden.

Wippenschalter (Westen)

Kurz nach 1960(?) wurden die Kippschalter durch die flachen Wippenschalter abgelöst, erst noch schmal und teilweise im Dunkeln nachleuchtend (wie damals die Zeiger einiger Uhren). Anfangs waren die Wippen schmal, siehe folgendes Bild.



Bild 38: Schmale Wippenschalter (links Kombination, rechts einzelner), um 1962
Dann kamen die breiteren Wippenschalter auf (den ersten sah ich 1970).



Bild 39: breitere Wippenschalter (links Deckel noch mit Schrauben), ca. 1970?
In den 1970 oder 1980 Jahren wurden auch die einfachen Schalter und Steckdosen viereckig. In der DDR machte man dann sogar die Schalterdosen quadratisch.

DDR-Wippenschalter

Die DDR-Wippenschalter hatten etwas geknickte Schaltflächen. Das war sehr praktisch beim Schalten, finde ich, siehe folgendes Bild links.



Bild 40: DDR-Wippenschalter

Was mich beim Ausbau des Schalters im Bildüberraschte, war die Tatsache, dass auf der Rückseite (rechtes Bild) das Gummiband nach über 30 Jahren noch intakt war, welches die seitlichen "Spreizklemmen" für die Montage zusammenhielt. Dieser Schalter erwies sich als reparaturfreundlich! Er lässt sich relativ einfach zerlegen und wieder zusammensetzen.



Bild 41: zerlegter DDR-Wippenschalter

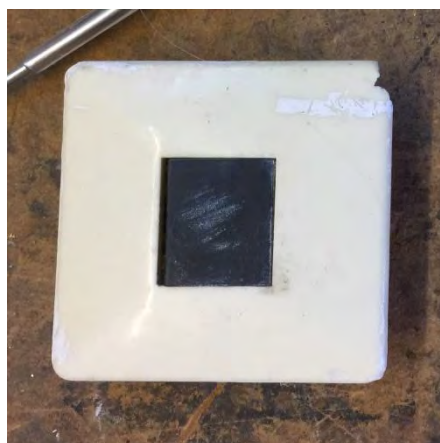


Bild 42: letzter DDR-Wippenschalter-Typ (mit schwarzer Wippe)

Heutige Flächenschalter (große Wippen)

Die heutigen Wippenschalter (Flächenschalter) in Deutschland haben große Flächen. Sie verdrängten seit den 1990er Jahren die bisherigen Schalter-Typen. Laut Internet gab es sie aber schon 1966 auf der Hannovermesse, war aber lange Zeit sehr teuer.³²



Bild 43: heutiger, großflächiger Flächenschalter

Anmerkung: Interessant ist, dass in der Schweiz heute seit Jahrzehnten Drucktaster üblich sind, inzwischen auch mit großen Tastflächen.

³² <https://www.gira.de/unternehmen/meilensteine/55-jahre-flaechenschalter>,

Serienschalter

Wikipedia schreibt zum Thema Serienschalter (Text hier modifiziert):³³

Der Begriff Serienschaltung stammt aus der Zeit, in der Schalter nur in Form von Drehschaltern hergestellt wurden... Als Serienschaltung wird in der Elektroinstallations-technik eine Schaltung bezeichnet, die **zwei** elektrische Betriebsmittel ... mittels eines **einzelnen** Schalters mit vier Schaltstellungen (eines Serienschalters) ein- und ausschaltet.

- 1) Aus.
- 2) Leuchte 1 an.
- 3) Leuchte 1 + 2 an.
- 4) Leuchte 2 an.

Anstelle der historischen Drehschalter werden heute Doppel-Wippschalter verwendet, die es erlauben, die Betriebsmittel unabhängig voneinander zu schalten; sie werden weiterhin als Serienschalter bezeichnet, auch wenn diese Bezeichnung die Funktionsweise nicht mehr beschreibt.

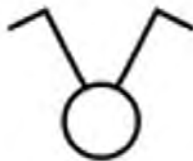


Bild 44: Schaltsymbol für Serienschalter³³

Einen solchen Drehschalter gab es in meinem Elternhaus von 1937. Ich fand ihn zuerst unpraktisch, aber wenn man nur Leuchte 2 (Kinderzimmer) einschalten wollte, drehte man am Drehschalter einfach linksrum.

Aber schon beim Druckknopf-Lichtschalter gab es in den 1920er Jahren separate Knöpfe, was die Bedienung einfacher machte. Das folgende Bild zeigt einen "Serienschalter" von 1957.



Bild 45: Serienschalter (Kippschalter) von 1956/1957

³³ <https://de.wikipedia.org/wiki/Serienschaltung>, Stand 1. Mai 2023.

Impressum

Hanna-Chris Gast:

"E-Technische Aufsätze, Teil 2: alte Kabel, Steckdosen und Lichtschalter"

<http://www.siebener-kurier.de/chris-aufsaeetze/E-Technische-Aufsaeetze2.pdf>

Stand: 5. April 2024

Siehe auch: **"Elektrotechnische Aufsätze, Teil 1: Verschiedene Themen "**;

Download <http://www.siebener-kurier.de/chris-aufsaeetze/E-Technische-Aufsaeetze1.pdf>;

Dipl.-Ing. H. Chris Gast

Bergstr. 27

12169 Berlin

Im Internet: www.siebener-kurier.de/chris

bzw. www.siebener-kurier.de/chris-aufsaeetze

E-Mail: [hcgast "ät" siebener-kurier.de](mailto:hcgast@siebener-kurier.de) (*dabei "ät" durch "@" ersetzen*).

Über ergänzende Informationen würde ich mich freuen. Kopieren mit Quellenangabe erlaubt, Fehlermeldungen und Verbesserungsvorschläge an mich sogar **erwünscht!**