

Zeitschrift: Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

Band: 3 (1920)

Heft: 7

Artikel: Internationale Symbole und Einheitsbezeichnungen der Elektrotechnik

Autor: F.L.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-873037>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Technische Beilage

zur

Schweiz. Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung

Supplément technique du Journal suisse des Postes, Télégraphes et Douanes

Erscheint alle 2 Monate. — Jahresabonnement Fr. 3.— (durch die Post Fr. 3.20). — Red. Beiträge u. Korr. sind zu adressieren an Herrn E. NUSSBAUM, Schützenweg 17, Bern.

Paraissant tous les 2 mois. — Abonnement Fr. 3.— par an (par la poste Fr. 3.20). — Pour la RÉDACTION s'adresser à Mr. E. NUSSBAUM, Schützenweg 17, Berne.

Nummer 7.

Burgdorf, 4. Februar 1920.

III. Jahrgang.

Inhalt - Sommaire: — *Allgemeine Elektrotechnik:* Internationale Symbole und Einheitsbezeichnungen der Elektrotechnik. — *Telephonwesen:* Die Lokalbatterie-Zentralstationen. — *L'Avenir du téléphone automatique en Angleterre.* — *Radiotélégraphie:* Notes historiques sur le développement de la T. S. F. — *Zeitschriftenschau:* Telegraphen- u. Fernsprechtechnik. — Eine Neujahrsgabe. — *Technische Neuerungen.* — *Chronik.*

Wahres Streben. — Das gesunde Gefühl des Vorankommens, das zur Stärke und zum Glück der Menschen unentbehrlich ist, besteht nicht im ängstlichen Ringen nach höherer Stellung oder höherem Rang, sondern in dem allmählichen Vervollkommen der Lebensführung, im Erreichen der Lebensziele, die wir uns erwählt, oder die die Umstände uns bestimmt haben. Ruskin.

Allgemeine Elektrotechnik.

Internationale Symbole und Einheitsbezeichnungen der Elektrotechnik.

In der technischen Literatur und in wissenschaftlichen Abhandlungen werden für die immer sich wiederholenden physikalischen Begriffe Buchstabenzeichen (Symbole) verwendet. Leider aber benützen die Schriftsteller jetzt noch, je nach Land oder Angewöhnung, nicht überall die gleichen. In der Schweiz werden die Techniker durch die Gebräuche der anstoßenden Großstaaten beeinflusst. Da es sich um drei ganz verschiedene Sprachen handelt, aus denen die Bezeichnungen übernommen werden, ist das Bestreben erklärlich, einheitliche Symbole zu schaffen, zu benützen und sich einleben zu lassen. Mehr als auf dem engen Gebiet eines kleinen Landes hat sich das Bedürfnis nach Vereinheitlichung im Ausland gezeigt. Allein die Schwierigkeiten sind groß. Der deutsche Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (A. E. F.) arbeitet seit bald zwei Jahrzehnten an der Bildung einheitlicher Symbole, wobei er aber nicht nur die elektrotechnischen, sondern überhaupt alle physikalischen Bezeichnungen in Betracht zieht. Die Verkettung des Gebiets der Elektrotechnik mit dem der Mechanik, der Wärme, der Chemie bedingt an und für sich, daß ein Zeichen nicht mit verschiedener Bedeutung in mehreren Wissensgebieten verwendet werde. Da ferner auch nur die *meist*vorkommenden wissenschaftlichen Größen der Physik und die Einheiten die Zahl aller großen und kleinen Buchstaben des gebräuchlichen lateinischen (aufrechte und *Kursiv*buchstaben mit verschiedener Bedeutung) und des griechischen Alphabets weit übersteigen, hat die „Internationale Elektrotechnische Kommission“ (abgekürzt C. E. I. für *Commission Electrotechnique Internationale* sich auf die Aufstellung von Symbolen der vom Elektro) techniker in seinen Arbeiten regelmäßig verwendeten Größen und Einheiten beschränkt, damit in absehbarer Zeit wenigstens ein praktisches Ziel erreicht werde.

Die Arbeit wurde besonders durch eine „*Subkommission für die Symbole*“ vorgenommen. Zunächst war 1910 in einer nicht-offiziellen Besprechung in Brüssel die ganze Frage überprüft und eine Anzahl Grundsätze und einzelne Symbole vorgeschlagen worden. In der Plenarsitzung in Turin (1911) wurden für die drei im Ohm'schen Gesetz vorkommenden Größen „Elektromotorische Kraft“, „Stromstärke“, „Widerstand“ definitiv einheitliche Bezeichnungen beschlossen. Erfreulicherweise erbrachten bereits diese ersten Versuche den Nachweis des Willens für den Ausgleich unnötiger Verschiedenheiten, und der Einsicht zur Notwendigkeit, daß in diesen Dingen internationale Regelung nationaler Eigenart und Sprachgewohnheit vorangehen müsse. Seit Jahren brauchte man in Deutschland für Widerstand die Bezeichnung „W“, in Frankreich und England dagegen „R“ für „résistance“, in England „C“ für den „current“, während wieder in Deutschland und andern Ländern für die Stromstärke, unabhängig vom Worte, das „I“, aus „Intensität, intensité“, gebräuchlich war. Mit Bezug auf das „E“ für die „elektromotorische Kraft“ bestand von Anfang an mehr Uebereinstimmung. In Turin (1911) stellte der Verband Deutscher Elektrotechniker den Antrag auf E, I, R, womit Deutschland die Verwendung des „W“ für Widerstand fallen ließ; England erklärte, daß es im Interesse der Einheit gerne auf die Verwendung des „C“ für den Strom verzichte. Mit dieser allgemeinen Annahme der Symbole E, I, R war der Grundstein für den Weiterbau gelegt.

In der *Subkommission für Symbole*, in welcher Belgien, England, Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Nordamerika, die Schweiz und Spanien vertreten waren und weitere Länder Anträge stellten, wurden sodann in Paris 1912 und namentlich in den Sitzungen in Zürich im Januar und in Berlin im September 1913 weitere Symbole und Grundsätze in sehr ausgiebiger Weise diskutiert. Unter dem Vorsitzenden der Zürcher Konferenzen, Herrn Prof. Dr. Wyssling, jetzigem Generalsekretär des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins, dessen Bericht im *Bulletin* dieses Vereins (No. 1 von 1914) wir diese Angaben entnehmen, wurde besonders auf das Ziel hingewirkt, als *normale*

symbolische Bezeichnungen für die Größen (zum Beispiel Arbeit = A) nur solche eines einzigen, schiefen (kursiven) lateinischen (und wo nötig griechischen) Alphabets, und keine „rondes“ oder andere Spezialbuchstaben zu verwenden. Das ist denn auch durchzuführen gelungen, vielleicht mit Preisgabe einiger Gewohnheiten. Die „lettres rondes“ wurden von Frankreich für die „magnetischen Größen“, und die gothischen Buchstaben von Deutschland für Vektoren-Größen verlangt. Letztere wurden aus praktischen Gründen verworfen, die „lettres rondes“ auf lebhaften Wunsch, wenigstens als „eventuelle, fakultative Zeichen“ für einzelne Bezeichnungen gestattet, in der Meinung, nach und nach in allen Ländern die Fakultativzeichen zu streichen und die international vereinbarten Hauptsymbole allein zu verwenden.

Ueber das *Symbol für die Spannung* konnte man sich leider noch nicht einigen. Die Anschauung, für elektrisches Potential und Potentialdifferenz (Spannung) seien zwei verschiedene Symbole nötig, beliebte zwar nicht, und die überwiegende Mehrheit der Länder (ursprünglich eigentlich alle mit Ausnahme von Frankreich, welches *U* wünscht) erklärte, sich bereits des *V* zu bedienen. Dennoch konnte man sich nicht einigen und legte den Beschluß zurück. Um zur Vereinheitlichung beizutragen, wird der Gebrauch des Zeichens *V* empfohlen.

Die mathematischen Zeichen und Regeln wurden in dem Bericht von Prof. Dr. Wyssling beigegebenen Tabelle¹⁾ aufgenommen, um Sondergebräuchen zu steuern, welche selbst die vom „Bureau International des Poids et Mesures“ aufgestellten Bezeichnungen für die Grundeinheiten mißachten. Auch in der Schweiz werden statt der offiziellen, mit dem metrischen System s. Z. eingeführten Bezeichnungen m^2 , cm^2 , mm^2 , m^3 , häufig von Deutschland her eingeführte Schreibweisen, wie qm , qcm , qmm , cbm verwendet. Ebenfalls verschwinden müssen m/m , c/m usw. Neu aufgenommen sind Bezeichnungen für den Millionstel-meter und für die Bedeutung „Millionen mal“. Sie sind als Vorsatzsilben für die Teile und Vielfachen auch der *elektrischen* Einheiten angenommen worden, so daß diese Vielfachen nun gemeinverständlich bezeichnet sind. Es bedeutet 1 micro-A somit 1 Millionstel (= 10^{-6}) Ampère, 1 meg- Ω ist 1 Million Ohm. Der griechische Buchstabe Ω darf nicht mehr in der Bedeutung „Megohm“ verwendet werden.

Anschließend mag hier gerade erwähnt werden, daß das einheitliche Zeichen für „Ohm“ auch noch nicht bestimmt werden konnte. Ueber die Verwendung des griechischen Buchstabens Omega wäre die Kommission mit Ausnahme der deutschen Delegierten einig gewesen; Deutschland wollte grundsätzlich wie für alle andern elektrischen Einheiten, so auch für „Ohm“ nur einen lateinischen Buchstaben und keinen griechischen annehmen. Das *O* wurde wegen der Verwechslung mit der Null, besonders bei Zahlenangaben, von der Mehrheit auch nicht gutgeheißen. Deutschland hatte deshalb ein besonderes Zeichen, ein durch einen gebrochenen Pfeil schief durchgezogenes *O* vorgeschlagen, blieb aber mit diesem Vorschlag, den man für zu kompliziert und schließlich auch nicht dem Grundsatz der Verwendung nur lateinischer Buchstaben entsprechend fand, allein. (In der neuesten Ausgabe von Strecker, Hilfsbuch für Telegraphenbeamte, Berlin, 1917, wird für Ohm nun doch das Zeichen Ω verwendet). Auch Vorschläge auf vereinfachte Modifikation des *O*, durch Unterstreichung, durch einen einfachen Schiefstrich, einen „accent circonflexe“, beliebten nicht. Für die Verwendung bestand die Komplikation, daß in einzelnen Ländern (z. B. Frankreich) das *große* Omega zur Bezeichnung von „Megohm“ verwendet worden, während „Ohm“

durch das heute wegen anderweitiger Verwendung ausgeschlossene kleine Omega (für Kreisfrequenz, Pulsation) bezeichnet wurde. Um der allgemeinen Einführung des Ω für „Ohm“ vorzuarbeiten, verzichtete indessen Frankreich auf dessen Verwendung für „Megohm“. Die Gegner des griechischen Buchstabens konnten sich aber leider doch nicht zum meistverbreiteten Ω entschließen. Wie wir beobachten, wird er in der Schweiz als Bezeichnung für „Ohm“ allgemein benützt.

Die Einheitsbezeichnungen werden immer *ohne* dahintergesetzte Punkte geschrieben und unterscheiden sich so von textlichen Abkürzungen. Zusammengesetzte Einheiten werden durch einfache Nebeneinanderstellung der als Faktoren auftretenden einfachen Einheiten dargestellt, „VA“ für Voltampère, „VC“ für Voltcoulomb, jetzt auch offiziell „mA“ für Milliampère, „kW“ für Kilowatt (kleines *k*, nicht wie irrtümlich häufig *K*). Zur Bezeichnung „kWh“ (Kilowattstunde), in der für Stunde das Zeichen „h“ verwendet wird, haben selbst die Länder deutscher Zunge zugestimmt. (Herr Prof. Dr. Wyssling macht in diesem Zusammenhang aufmerksam, daß z. B. „Sekundenliter“ nicht Sek.-Lit. (wie ein Produkt) geschrieben werden sollte, sondern entsprechend dem richtigen Wert = Liter pro Sekunde (= Division) oder l/Sec, und umgekehrt Kilowattstunde nicht mit KW/Std, sondern mit KWStd oder jetzt kWh; denn es handelt sich um Multiplikation der Zahl der Kilowatt mit der Anzahl der Stunden, gleich wie man für Kilogrammometer „kgm“ schreibt, als Multiplikation des Kilogramms mit dem Meter).

Auf einen Beschluß der C. E. I. ist es zurückzuführen (auf Antrag der *Kommission für Bewertung von Maschinen*), wenn jetzt die Leistung auch der *Primärmotoren* (also mechanische Leistung) nicht mehr in *Pferdestärken*, sondern immer in *Kilowatt* ausgedrückt wird. Die Fachleute des Maschinenbaues wollten aus der herrschenden Verwirrung zwischen den verschiedenen „Pferdekräften“ herauskommen. Das englische „horse power“ (1 HP = 150 engl. Fußpfund pro Sekunde) stimmte nicht mit der auf dem Kontinent eingeführten „metrischen“ Pferdestärke (1 PS = 75 kgm/Sek). In Deutschland wurde die Bezeichnung PS gebraucht, in Frankreich teils die englische HP, meist aber die Abkürzung „Ch^x“ (chevaux). In Zukunft gibt es auch für die Motoren nur kW.

Die Kommission hat unter anderen Regeln zu den *mathematischen Zeichen* die Festsetzung getroffen, daß die Dreiergruppen der Zahlen nicht mehr durch Punkt oder Komma, sondern nur durch *Zwischenräume* getrennt werden sollen. Also ist nicht mehr zu schreiben: 3,000,000 oder 3.000.000 oder 3'000'000 sondern 3 000 000. Die Bezeichnung der Trennung zwischen Ganzen und Dezimalstellen kann dabei jeder nach Belieben und Gewohnheit mit Komma oder Punkt ausführen, ohne daß Verwechslungen entstehen.

Mit den bisherigen Vereinbarungen und Festsetzungen ist die Arbeit der C. E. I. für die Aufstellung von Symbolen keineswegs vollendet. Zunächst will man aber die jetzt bestimmten Zeichen sich einbürgern lassen.

Es mag zum bessern Verständnis beitragen, wenn hier zum Schluß die Grundsätze in der offiziellen Fassung und Sprache wiedergegeben werden, auf welche die Kommission sich durch ausdrücklichen Beschluß einigte:

Remarques générales relatives à l'unification des symboles.

En se limitant à l'Electrotechnique, il semble possible d'unifier les symboles. Les principes qui ont servi comme base des travaux du Comité spécial pour cette unification sont les suivants:

Il faut que les symboles se distinguent nettement les uns des autres, aussi bien dans l'écriture à la craie sur le tableau noir qu'en typographie. Il est recommandable d'employer pour les symboles, dans les travaux imprimés, un caractère différent de celui qui compose le texte; d'imprimer par exemple les symboles en lettres italiques si le texte est en romaines, et inversement.

¹⁾ Eine Liste der Symbole, als Sonderdruck aus dem *Bulletin* des S. E. V. Jahrgang 1914, Heft No. 1, kann durch das Generalsekretariat des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins, Neumühlequai 12, Zürich, zum Preise von 10 Cts. bezogen werden.

Il est désirable qu'en écriture courante, on n'ait pas à ajouter des signes distinctifs aux symboles, pour indiquer les caractères typographiques à employer. Il faut pouvoir énoncer les symboles, quand on les écrit au tableau noir. Enfin, il convient de garder de préférence ceux que l'usage a déjà consacrés. Il résulte de ce qui précède qu'on ne peut pas différencier, dans l'écriture courante, les lettres romaines des lettres italiques, et que les minuscules rondes, se distinguant trop difficilement des autres, ne peuvent pas être employées. De l'avis général, il convient de renoncer aux lettres gothiques, trop longues à écrire. Enfin, beaucoup de majuscules grecques sont semblables à des majuscules romaines. Tout bien considéré, il ne reste qu'une centaine de symboles disponibles en romaines, rondes et grecques. Plusieurs en sont déjà pris par des signes mathématiques dont les électriciens eux-mêmes ont besoin. Si l'on tient compte de quelques autres symboles dont on a aussi parfois besoin, il est évident qu'il n'en reste plus pour les grandeurs purement physiques ou mécaniques. Or, dans une même formule peuvent intervenir des symboles électrotechniques et des symboles de mécanique ou de physique générale. Le cas se présente notamment pour la masse, le moment d'inertie, la vitesse, la densité, la température, la quantité de chaleur, etc. La C. E. I. recommande d'employer dans ce cas, pour la grandeur physique ou mécanique, le symbole habituellement utilisé par les physiciens ou les mécaniciens, si cette lettre n'existe pas déjà dans la formule comme symbole électrotechnique. Dans l'éventualité contraire, il est désirable d'affecter le symbole d'un signe distinctif, ou de changer de notation.

F. L.

Telephonwesen

Die Lokalbatterie-Zentralstationen.

Von H. Haldi, Bern.

Mit dem Bau der Telephonnetze wurde in der Schweiz anfangs der achtziger Jahre begonnen (auf 1. Januar 1883 waren 2 Telephonnetze mit 825 Abonnenten, auf 1. Januar 1886 = 36 Netze mit 4900 Abonnenten erstellt) und im Zusammenhang hiemit mußten auch die ersten Zentralstationen montiert werden. Für dieselben wurde ein durch den amerikanischen Elektriker Gilliland nach dem Prinzip der Linienwechsel gebauter Apparat eingeführt und erstmals in Basel und Bern in Betrieb gesetzt. Diese Umschaltschränke, damals noch Wechselpulte genannt, waren für 50 Abonnentenanschlüsse berechnet, und erforderten zur Herstellung der Verbindungen nur einfache Stifte, sogenannte Reiter. In Fig. 1 ist ein solcher Umschalter dargestellt.

Da jedes dieser Pulte 1100 Kreuzungsstellen aufwies, kamen bei Verwendung mehrerer solcher Umschalter leicht irrtümliche Verbindungen vor, weshalb der Gilliland-Umschalter dann durch „Wechselpulte“ für 25 (Fig. 2) und für 50 Anschlüsse mit Schnüren und Stöpseln oder durch „Wandtableaux“ für 10 bis 15 Anschlüsse ersetzt worden ist; alle diese Apparate waren für einfachdrähtigen Betrieb gebaut.¹⁾

Mit der Zunahme der Abonnentenanschlüsse und des Verkehrs erwiesen sich auch diese Apparate bald als ungenügend, sodaß erstmals im Jahre 1887 in Genf zur Einführung von Multipelapparaten geschritten wurde. Diese erfuhren im Laufe der Zeit ebenfalls verschiedene Verbesserungen, z. B. durch Einführung automatischer Rückstellklappen, sowie durch den Glühlämpchenaufwurf u. s. w. Solche Einrichtungen bestanden früher in Basel, Genf, Bern, St. Gallen, Luzern, und bestehen noch jetzt in Zürich und Lausanne.

Bei Zentralstationen, welche für eine Aufnahmefähigkeit von 1000 Anschlüssen im Maximum bestimmt waren, wurden ungefähr seit dem Jahre 1890 die 50er Schränke durch sogenannte „Standard-Wechselgestelle“ für je 100

¹⁾ Eine Einrichtung mit 50er Schränken ist in der T. B. Nr. 6, I. Jahrgang abgebildet.

Anschlüsse ersetzt. An dieselben konnten einfach- und doppeldrähtige Leitungen angeschlossen werden. Nach dem Prinzip dieser Standardgestelle wurden alsdann auch die Umschaltapparate für 10, 15, 25 und 50 „Nummern“ montiert. Gleichzeitig mit der Einführung der Standardgestelle begann man in den größeren Zentralstationen mit der Aufstellung spezieller „Verbindungstische“ für den Anschluß der interurbanen Linien.

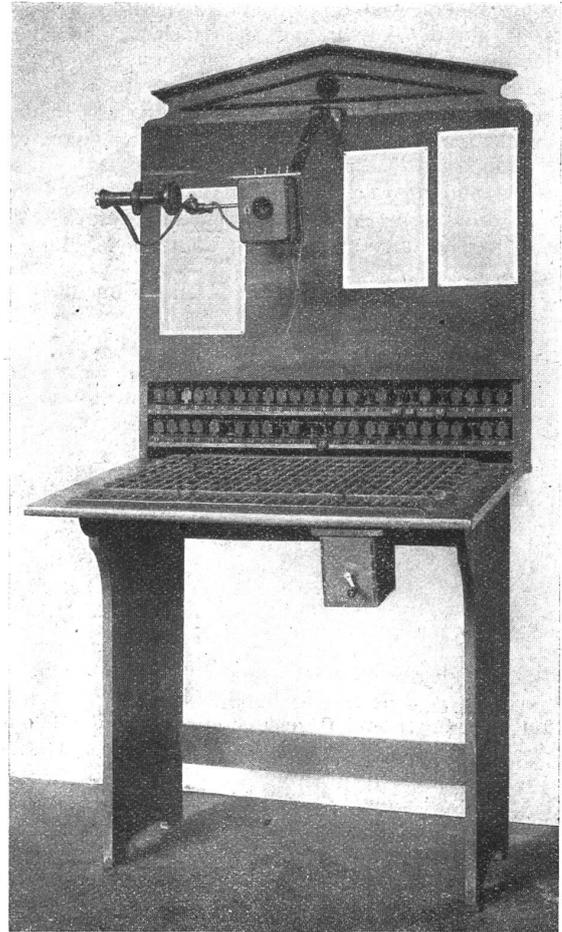


Fig. 1.

Dies²⁾ ein kurzer Rückblick, welcher der Festschrift auf das 50 jährige Jubiläum der schweiz. Telegraphenverwaltung entnommen ist. Zur Vervollständigung dieses Rückblickes sei noch erwähnt, daß in der Schweiz 1908 die erste Zentralstation nach dem Z. B. System (Bern), und im Juli 1917 die erste halbautomatische Zentrale (Zürich-Hottingen) in Betrieb genommen werden konnten.

Im Nachstehenden sollen nun speziell die Einrichtungen der L. B. Zentralen der Bureaux II. und III. Klasse (Ende 1919 = 62 Bureaux II. und 717 III. Klasse, sowie 91 Umschaltstationen) wie sie heute gebaut sind, von den kleinsten bis zu den größten, behandelt werden.

Die Einrichtung der kleinsten Zentrale besteht aus einem Wand-Umschaltskasten für 10 oder 20 Anschlüsse; bei der raschen Entwicklung, welche wir gegenwärtig durchmachen, müssen allerdings fast ausnahmslos gleich 20er Kasten eingerichtet werden; in Fig. 3 ist ein solcher abgebildet.

Der Umschaltskasten für 10 Anschlüsse ist mit 3, derjenige für 20 Anschlüsse mit 4 Schnurpaaren, außerdem sind beide mit einem sogenannten Dienststöpsel ausgerüstet. Neuerdings werden diese zwei Apparaten-Typen so ausgebaut, daß als Bedienstationsstation auch ein Mikrotelephon benützt werden kann; der Aufrufgenerator ist nun im Umschaltskasten selbst eingebaut.