

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 33 (1942)
Heft: 15

Artikel: Spezialrechenschieber
Autor: Bloch, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061667>

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

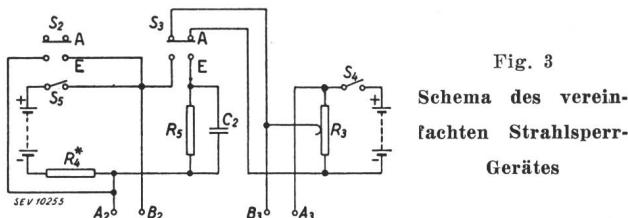
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 18.01.2026

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

hier verwendeten Oszillographen entspricht diese einer kürzesten Dauer von etwa 10^{-4} s.

Die Verwendung eines bedeutend einfacheren Gerätes zur Steuerung der Fleckhelligkeit wurde ermöglicht durch die Beobachtung, dass (auch bei mässiger Nachbeschleunigung) bei dem verwendeten Oszillographen der Leuchtfeck innerhalb etwa 10 s kontinuierlicher Zeitablenkung über den Schirmrand hinaus abwandert und nach Abstellung der kontinuierlichen Zeitablenkung nur sehr langsam wieder in seine Ruhelage am Schirmrande zurückkehrt. So stehen etwa 15 s zur Aufnahme einer Photographie zur Verfügung. Die Strahlsperre muss dabei nicht mehr genau synchron mit der einmaligen Ablenkung gesteuert werden, da ja der Strahl nun während etwa 15 s freigegeben werden kann. Das Schema dieses einfacheren Gerätes ist in Fig. 3 wiedergegeben. Es ist eine Kombination



der einmaligen Zeitablenkung mit einer einfachen Strahlsperre-Einrichtung. Als Spannungsquellen sind in Fig. 3 Batterien angegeben, die aber, wie übrigens auch im Schema Fig. 1, durch einfache Netzgeräte ersetzt werden können. Der Anschluss an den Oszillographen erfolgt analog wie in Fig. 1. Sind beide Schalter S_2 und S_3 auf Stellung A («Aus»), dann ist der Strahl gestoppt und gesperrt. Beim Schliessen von S_2 wird die kontinuierliche Zeitablenkung eingeschaltet. Sie läuft, solange S_2 geschlossen bleibt. Bei Mittelstellung von S_3 wird der Strahl freigegeben, da die negative Vorspannung an R_2 sinkt, und mit S_3 auf Stellung E («Ein») erfolgt die Auslösung der einmaligen Zeitablenkung, gleich wie beim erstbeschriebenen Gerät.

Beim Photographieren geht man nun folgendermassen vor: Zuerst wird S_2 bei geschlossener Kamera während etwa 10 s eingeschaltet und dann wieder ausgeschaltet. Hierauf öffnet man den Kameraverschluss und löst durch kurzes Einschalten von S_3 die Strahlsperre und die einmalige Zeitablenkung aus. Nachher wird die Kamera wieder geschlossen.

Über die Schalter S_4 und S_5 werden die Spannungsquellen ein- und ausgeschaltet, und am Potentiometer R_2 wird die gewünschte Fleckhelligkeit eingestellt.

Dieses Gerät löscht zwar den Strahlrücklauf nicht, doch ist dieser kaum sichtbar auf den Aufnahmen.

Fig. 4 zeigt dieses einfachere Gerät, das vom Wechselstromnetz aus gespeist wird, zusammen mit dem Oszillographen. Die vorderen zwei Verbindungsleitungen gehen zum Gitterkreis der Oszil-

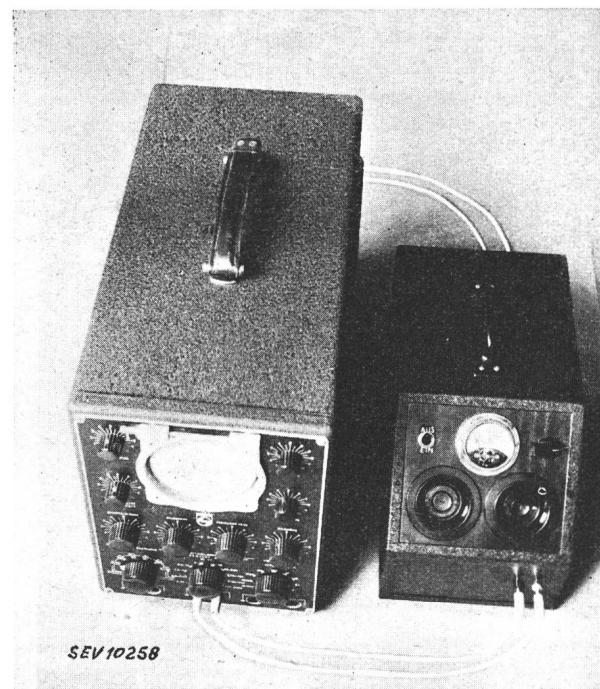


Fig. 4
Ansicht des Kathodenstrahl-Oszillographen mit dem vereinfachten Strahlsperren-Gerät
Links: Kathodenstrahl-Oszillograph. Rechts: Strahlsperren-Gerät.

lographen-Kippröhre, die zwei Drähte hinter den beiden Apparaten zur Kathode und zum Steuer-gitter der Kathodenstrahlröhre. Der Netzschatler links oben auf der geneigten Vorderwand des Steuergerätes ersetzt die zwei Schalter S_4 und S_5 der Fig. 3. Der Drehknopf rechts oben reguliert die Fleckhelligkeit (Widerstand R_3), die eingestellte Spannung kann am Voltmeter in der Mitte abgelesen werden. Links unten ist der Druckschalter S_2 , rechts unten der Druckschalter S_3 montiert.

Spezialrechenschieber

Von W. Bloch, Zürich

681.143.2

Der Autor zeigt, wie für häufig wiederkehrende Berechnungen, bei denen mehrere Variablen vorkommen, mit Vorteil logarithmische Rechenschieber mit Spezialskalen verwendet werden. Gegenüber Leiter- oder Netztafeln haben solche Rechenschieber vor allem den Vorteil, dass keine Hilfslinien mit Bleistift eingezeichnet werden müssen.

Im Bulletin SEV zeigte F. Schaer¹⁾, wie Leiter-

¹⁾ F. Schaer, Beitrag zur einfachen Herstellung von Nomogrammen nebst einigen Beispielen. Bulletin SEV 1941, Nr. 1, S. 1...6.

L'auteur montre que les règles à calcul logarithmiques, à divisions spéciales s'utilisent avantageusement lorsqu'il s'agit de résoudre des calculs qui se répètent souvent et comportent plusieurs variables. Ces règles à calcul évitent notamment le tracé au crayon de lignes auxiliaires, qu'exigent généralement les procédés nomographiques.

tafeln hergestellt werden. In neuerer Zeit sind neben den bekannten Leiter- und Netztafeln besonders für die Zwecke der Vorkalkulation in Werkstattbetrieben sogenannte Spezialrechenschieber ge-

schaffen werden. Auf die Theorie dieser Schieber soll hier nicht eingegangen werden, es liegt genügend Literatur vor²⁾.

Es soll hier gezeigt werden, wie dieselben Gleichungen, die im genannten Aufsatz in Form von Leitertafeln dargestellt wurden, sich auf Rechenschiebern darstellen lassen.

Die Spezialrechenschieber haben den Vorteil, dass man sehr rasch mit ihnen rechnen kann. Der ganze Gültigkeitsbereich einer Funktion ist gut überblickbar. Bei Leitertafeln mit mehr als 3 Skalen dürfte dieser Vorteil nur in geringem Masse vorhanden sein, kaum aber bei Netztafeln. Der Schieber hat weiter den Vorteil, dass man keine Hilfslinien mit Bleistift zeichnen muss, wenn man damit rechnet, was bei Netztafeln meist und bei Leitertafeln mit mehr als 3 Skalen stets nötig ist.

Als Nachteil der Schieber kann erwähnt werden, dass bei verschiedener Anzahl Zehnerbereiche der diversen Argumente bei gleicher Einheit der Rechenstab nicht voll ausgenutzt wird. Dies kann auch zutreffen, wenn die Skalen verschiedene Einheiten besitzen.

Die Sonderrechenstäbe beruhen auf dem bekannten Prinzip des logarithmischen Rechenschiebers (geometrische Addition von Strecken, die Funktionsteilung tragen, meist logarithmisch geteilt).

Beispiel 1.

$$U = V \cdot k \text{ oder } \log U = \log V + \log k$$

	Bereich	Rechenbeispiel
<i>V</i>	1...10	3
<i>k</i>	1...100	10
<i>U</i>	1...1000	30

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau des Schiebers. Alle Skalen sind logarithmisch geteilt und besitzen dieselbe Einheit. Die dick ausgezogene

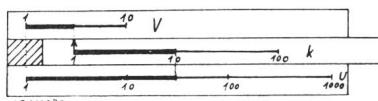


Fig. 1.

nen Linien kennzeichnen als Beispiel die zu addierenden Strecken.

Derselbe Schieber mit Reziprokskala ist in Fig. 2 dargestellt.

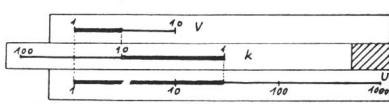


Fig. 2.

Beispiel 2.

$$b = \sqrt[5]{(\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{c})^3} \text{ oder}$$

$$10 \log b = 3 \log a + 2 \log c$$

Die Zahlen 10, 3 und 2 geben die Verhältnisse der

²⁾ Z. B.: Bahlecke, Sonderrechenstäbe, zu beziehen beim Beuth-Verlag Berlin, unter der Nummer AWF 235.

Einheitsstrecken auf den Leitern für die 3 Argumente an.

	Bereich	Beispiel
<i>a</i>	1...100	16
<i>b</i>	1...10	27
<i>c</i>	1...100	4,45

Der Stab sieht folgendermassen aus:

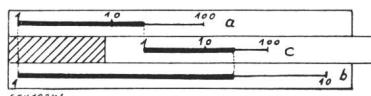


Fig. 3.

Einheit: $a:b:c=3:10:2$.

Beispiel 3.

$$I_c = \frac{\omega}{10^6 \cdot \sqrt{3}} \cdot U \cdot C$$

$$P_r = \sqrt{3} U \cdot I_c$$

Beziehung zwischen Leistung in kW, Spannung in kV, Ladestrom in A und Kapazität in μF von Freileitungen.

Daraus ergibt sich durch Logarithmieren:

$$\log I_c = (\log 181,5 - \log 10^6) + \log U + \log C$$

$$\log P_r = (\log \sqrt{3}) + \log U + \log I_c$$

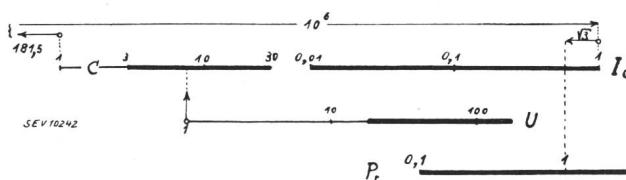


Fig. 4.

Die Konstruktion des Schiebers wird anhand der Figur 4 erklärt.

Vom Nullpunkt der Skala «C» wird nach links abgetragen die Strecke 181,5. Vom Endpunkt der Strecke trägt man nach rechts ab $\log 10^6$, d. h. 6 Einheitsstrecken. Der Endpunkt gibt die Lage des Ursprungs der Skala I_c . Die Skala für U wird auf der beweglichen Zunge abgetragen.

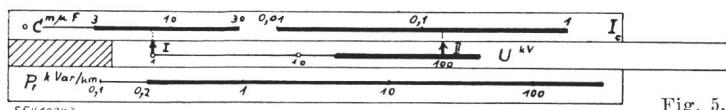
Um den Nullpunkt der Leiter P_r zu erhalten, trägt man vom Ursprung der Skala I_c die Strecke $\sqrt{3}$ ab.

Um den Schieber zu bedienen, beachte man folgende Einstellvorschrift:

1. Schritt: Pfeil unter den «C»-Wert stellen; über U den Wert I ablesen.
2. Schritt: Pfeil auf I_c stellen; unter U den Wert P_r ablesen.

Wie ersichtlich ist, wird der Rechenschieber sehr lang. Deshalb wird die Skala P_r um 2 Einheiten nach links verschoben. Der dadurch auftretende Fehler wird kompensiert, indem man den Ablesepfeil für die zweite Rechnung um ebensoviel nach rechts verschiebt (Pfeil II). Die Ablesevorschriften lauten dann (Fig. 5):

- Schritt: Pfeil I unter «C»-Wert stellen; über U den Wert I_c ablesen.
- Schritt: Pfeil II unter I_c stellen; unter U den Wert P , ablesen.



Beispiel 4.

$$f = \frac{a^2 \gamma}{8p}$$

f Durchhang in m; a Spannweite in m; p Zugbeanspruchung in kg/mm²; γ spezifisches Gewicht in kg/cm³.

Die Gleichung logarithmiert ergibt:

$$\log f = 2 \log a + \log \gamma - \log p - \log 8$$

	Bereich
f	0,01 ... 1 m oder 1...100 cm
a	10 ... 100 m
p	1 ... 100 kg/mm ²
γ	0,001...0,1 kg/cm ³ oder 1...100 kg/dm ³

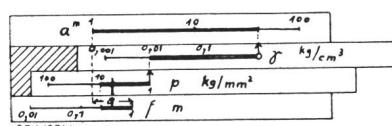


Fig. 6.

Fig. 6 zeigt den Aufbau des Schiebers, wie er direkt aus der Gleichung abgelesen werden kann. Der Schieber hat zwei Zungen.

Fig. 7 zeigt, wie der Schieber in der Länge reduziert werden kann, indem der Ablesepfeil der Skala γ um 1 Einheit nach links, der Ablesepfeil der Leiter p um 2 Einheiten in gleicher Richtung

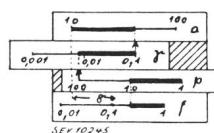


Fig. 7.

und die Skala f dementsprechend um 3 Einheiten nach rechts verschoben wird.

Fig. 8 zeigt eine Vereinfachung, indem nur 1

Zunge verwendet wird. Die Leitern p und γ werden aneinandergehängt (gemeinsamer Nullpunkt), wobei die Skala p reziprok ist.

Fig. 9 zeigt in ähnlicher Weise, wie der Schieber in seiner Länge reduziert werden kann.

Fig. 5.

In Fig. 10 ist endlich gezeigt, wie ein solcher Schieber mit einfachen Hilfsmitteln aus gefaltetem Papier hergestellt werden kann.

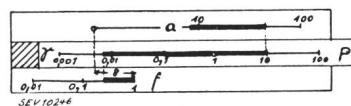


Fig. 8.

Es kommt oft vor, dass logarithmische Skalen in verschiedenen Maßstäben verwendet werden

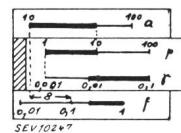


Fig. 9.

müssen. Dazu empfiehlt es sich, ein Hilfsmittel entsprechend Fig. 11 herzustellen. Mit dem Zirkel können für alle Maßstäbe die entsprechenden Strecken abgegriffen werden.

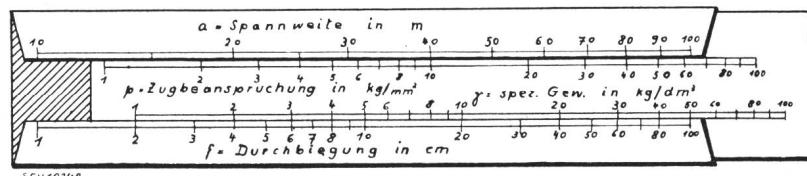


Fig. 10.

Zum Schluss sei erwähnt, dass im Handel Son-

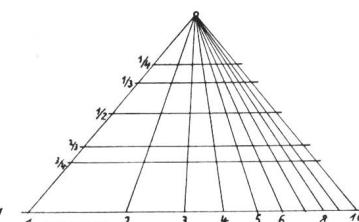


Fig. 11.

derrechenschieber ohne Skala erhältlich sind, die nach Bedarf ausgefüllt werden können.

90 Jahre Hasler-Werke

Die Zahl der technischen Fabrikationsunternehmungen in der Schweiz, die schon ihren 90. Geburtstag feiern konnten, ist wohl nicht gross. Das Jubiläum, das die Firma Hasler A.-G., Bern, dieses Jahr feiert, ist schon aus diesem Grunde erwähnenswert. Es gibt uns aber auch Gelegenheit, an diesem gewissermassen «klassischen» Beispiel zu zeigen, was schweizerische Gründlichkeit, Ausdauer und Unternehmungslust schaffen können. Die Firma Hasler dürfte überhaupt die einzige elektrotechnische Unternehmung der Schweiz sein, die auf dieses respektable Alter zurückblicken kann.

Gegründet im Jahre 1852 als staatliches Unternehmen unter dem Namen «Eidgenössische Telegraphenwerkstätte», war es die Aufgabe dieser Werkstätte, die Elektrizität, die eben begonnen hatte, sich ausserhalb der Laboratorien der Physiker

und Naturforscher nützlich zu machen, technisch auszuwerten und damit eine eigentliche Elektrotechnik in der Schweiz zu entwickeln. Diese neue Technik umfasste im wesentlichen nur den Telegraphen in seinen wenigen damals bekannten Ausführungsformen. Die Herstellung von Telegraphenapparaten nach dem System Morse war der ausschliessliche Zweck der Gründung der Eidgenössischen Telegraphenwerkstätte. Dieser Aufgabe, der Schaffung von Apparaten für die Nachrichtenübermittlung, ist die Firma Hasler, als Nachfolgerin der Eidgenössischen Telegraphenwerkstätte, bis heute — mutatis mutandis — treu geblieben: ihr jüngster Fabrikationszweig, der Bau von Hochfrequenzsendern, ist die moderne Entwicklung und Erweiterung des ursprünglichen Fabrikationsprogramms.