

**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:** 03.04.2026

**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 Leuchtfleck 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 zurückkern. So stehen etwa 15 s zur Aufnahme einer Photographie zur Verfügung. Die Strahlsperrung 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

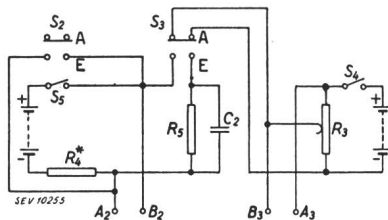


Fig. 3  
Schema des vereinfachten Strahlsperrgerätes

der einmaligen Zeitablenkung mit einer einfachen Strahlsperr-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 Strahlsperrung und die einmalige Zeitablenkung aus. Nachher wird die Kamera wieder geschlossen.

Ueber 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-

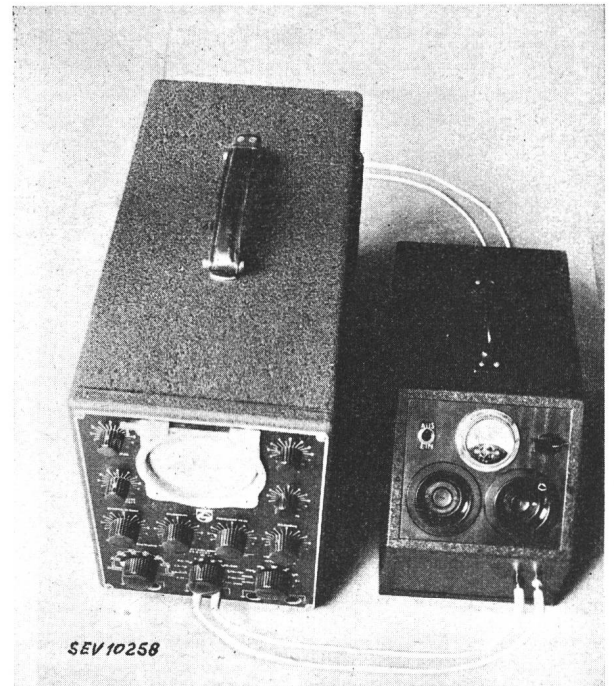


Fig. 4  
Ansicht des Kathodenstrahl-Oszillographen mit dem vereinfachten Strahlsperr-Gerät  
Links: Kathodenstrahl-Oszillograph. Rechts: Strahlsperr-Gerät.

lographen-Kippöhre, die zwei Drähte hinter den beiden Apparaten zur Kathode und zum Steuergitter der Kathodenstrahlöhre. Der Netzschalter 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. Schaer<sup>1)</sup>, wie Leiter-

<sup>1)</sup> F. Schaer, Beitrag zur einfachen Herstellung von Nomenogrammen 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 worden. Auf die Theorie dieser Schieber soll hier nicht eingegangen werden, es liegt genügend Literatur vor<sup>2)</sup>).

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 ausgenützt 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
V	1... 10	3
k	1... 100	10
U	1...1000	30

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau des Schiebers. Alle Skalen sind logarithmisch geteilt und besitzen dieselbe Einheit. Die dick ausgezogenen Linien kennzeichnen als Beispiel die zu addierenden Strecken.

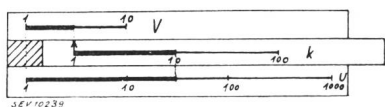


Fig. 1.

nen Linien kennzeichnen als Beispiel die zu addierenden Strecken.

Derselbe Schieber mit Reziproskala ist in Fig. 2 dargestellt.

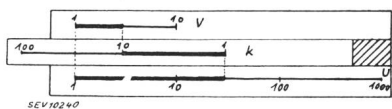


Fig. 2.

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

<sup>2)</sup> 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
a	1...100	16
b	1... 10	27
c	1...100	4,45

Der Stab sieht folgendermassen aus:

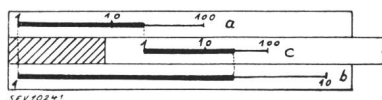


Fig. 3.

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  $\mu F$  von Freileitungen.

Daraus ergibt sich durch Logarithmieren:

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

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

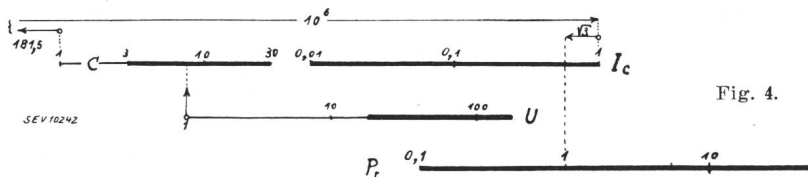


Fig. 4.

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.

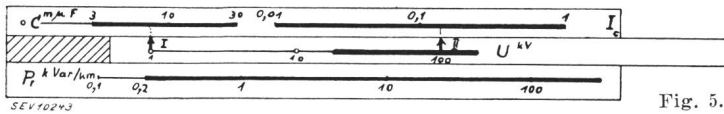
Um den Nullpunkt der Leiter  $P_r$  zu erhalten, trägt man vom Ursprung der Skala  $I_c$  die Strecke  $\sqrt{3}$  ab.

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 Ablesepfel für die zweite Rechnung um ebensoviel nach rechts verschiebt (Pfeil II). Die Ablesevorschriften lauten dann (Fig. 5):

1. Schritt: Pfeil I unter «C»-Wert stellen; über U den Wert I<sub>c</sub> ablesen.
2. Schritt: Pfeil II unter I<sub>c</sub> stellen; unter U den Wert P<sub>r</sub> ablesen.



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

Fig. 5.

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

Beispiel 4.

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

f Durchhang in m; a Spannweite in m; p Zugbeanspruchung in kg/mm<sup>2</sup>; γ spezifisches Gewicht in kg/cm<sup>3</sup>.

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 <sup>2</sup>
γ	0,001...0,1 kg/cm <sup>3</sup> oder 1...100 kg/dm <sup>3</sup>

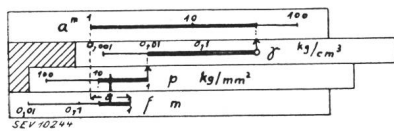


Fig. 6.

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 Ablesepfel der Skala γ um 1 Einheit nach links, der Ablesepfel der Leiter p um 2 Einheiten in gleicher Richtung

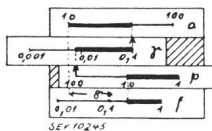


Fig. 7.

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

Fig. 8 zeigt eine Vereinfachung, indem nur 1

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

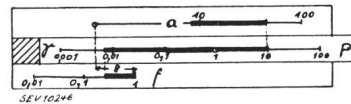


Fig. 8.

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

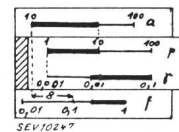


Fig. 9.

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-

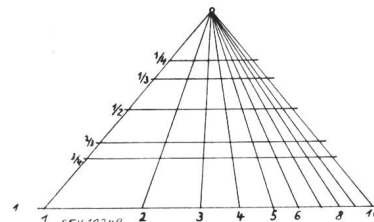


Fig. 11.

derrechenchieber 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.