



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch

Hammer, Ernst

Stuttgart, 1898

§ 3. Beschreibung des Rechenschiebers.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76882](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76882)

$e = E \cdot \cos^2 \alpha$, $h = e \cdot \operatorname{tg} \alpha = E \cdot \frac{1}{2} \sin 2 \alpha$; solche Schieber sind von Wild, Moinot, Werner u. v. A. angegeben worden. Auch besondere Einrichtungen zur Rechenschieber-Ausrechnung barometrisch gemessener Höhen (von Koppe, Bischoff, Hammer u. a.) sind zu erwähnen; wie man denn gerade für geodätische Zwecke mancherlei besondere Schieber hergestellt hat.

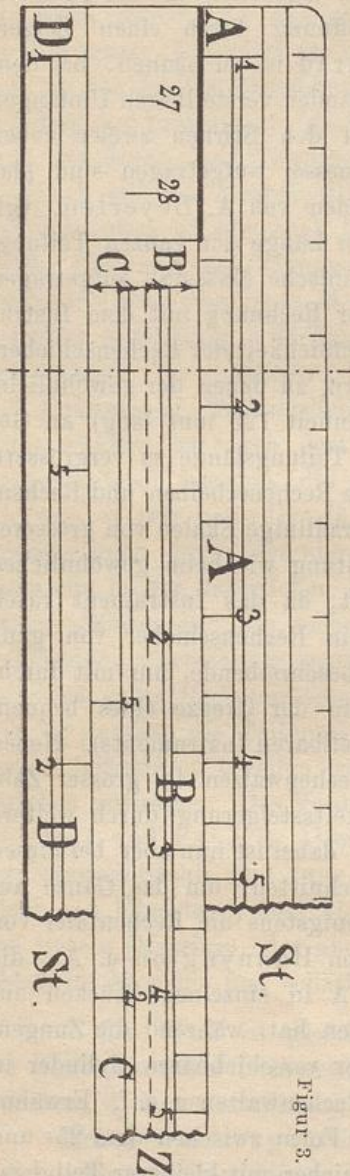


Figure 3.

5. Alles Folgende bezieht sich aber zunächst auf den geradlinigen Rechenschieber von 250 mm ganzer Teilungslänge, der für jeden Techniker unentbehrlich ist. Wer in der Arbeit mit diesem Instrument gut eingeübt ist, findet sich auch leicht an einem längern oder besonders eingerichteten Rechenschieber oder an einer Rechenwalze zurecht.

§ 3.

Beschreibung des Rechenschiebers.

1. Der Rechenschieber (in Deutschland früher vielfach auch Rechenstab genannt; französisch: Règle à Calcul oder Règle logarithmique; englisch: Slide Rule; italienisch: Regola calcolatore) besteht aus dem Stab und der Zunge (dem beweglichen Teil, oft auch Schieber genannt, welcher Name nun aber gewöhnlich das ganze Instrument bezeichnet); dazu kommt für viele Zwecke als notwendige Ergänzung der Läufer.

2. Der **Stab** St (Fig. 3) und die darin in einer Nut verschiebbare **Zunge** Z (deren Handhabung früher durch einen kleinen Knopf auf dem Ende der Zungenoberfläche erleichtert war, jetzt durch einen Ausschnitt oder zwei Ausschnitte an der Unterfläche des Stabs bequem gemacht ist) sind aus Holz hergestellt (für die billigen Sorten Birnbaumholz u. dgl., früher in der Regel Buchsbaumholz, jetzt besonders Mahagoniholz). Der

„Gang“ der Zunge darf nicht zu leicht und nicht zu schwer sein. Bei den frühern Schiebern waren die Teilungen unmittelbar auf das Holz aufgetragen, bei den neuern Schiebern befinden sich die Teilungen, in feinen schwarzen Strichen, auf Celluloidstreifen.

3. Teilung A auf der obern Hälfte der Staboberfläche. Die obere Hälfte der Staboberfläche zeigt bei A eine logarithmische Teilung (eine Gunter-Skale) genau von der Einrichtung, wie sie in § 1 beschrieben ist, zweimal neben einander aufgetragen mit der Längeneinheit 125,00 mm (d. h. es wird auf ihr $\log 10 = 1,00000$ durch die angegebene Länge dargestellt). Die Striche 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (= 1) der linken Hälfte der Skale haben also folgende Entfernungen von dem mit 1 beziffernten linken Anfangsstrich (vgl. die 5-stelligen Log. der Zahlen 2, 3, 9 in der Logarithmentafel):

Strecke zwischen:	Länge dieser Strecke:
1 und 2	$125 \times 0,30103 = 37,63$ mm
1 „ 3	$125 \times 0,47712 = 59,64$ „
1 „ 4	$125 \times 0,60206 = 75,26$ „
1 „ 5	$125 \times 0,69897 = 87,37$ „
1 „ 6	$125 \times 0,77815 = 97,27$ „
1 „ 7	$125 \times 0,84510 = 105,64$ „
1 „ 8	$125 \times 0,90309 = 112,89$ „
1 „ 9	$125 \times 0,95424 = 119,28$ „
1 „ 1 (10)	$125 \times 1,00000 = 125,00$ „

Die rechte Hälfte der ganzen Skale A ist die genaue Kopie der linken, und auch in derselben Art mit 1, 2, 3, 9, 1 beziffert, nicht mit 10, 20, 30, 90, 100.

Es ist gleich hier nochmals zu merken, dass auf der Skala A z. B. der Strich 4 in der linken oder rechten Hälfte jede beliebige der Bedeutungen . . . 0,004, 0,04, 0,4, 4, 40, 400, . . . hat, d. h. dass die Stellung des Dezimalkommas bei gegebenen und abgelesenen Zahlen nicht in Betracht kommt und vom Schieber nicht geliefert wird.

Aus den oben angeschriebenen Zahlen für die Entfernung der Striche vom Anfangsstrich liest man z. B. ab: Strecke (1)(4) gleich 2mal Strecke (1)(2) (da $\log 4 = 2 \cdot \log 2$); Strecke (1)(9) gleich 2mal Strecke (1)(3) (da $\log 9 = 2 \cdot \log 3$); Strecke (1)(6) gleich

Strecke (1)(2) plus Strecke (1)(3) (da $\log 6 = \log 2 + \log 3$ ist); Strecke (1)(10) gleich Strecke (1)(2) plus Strecke (1)(5), ($\log 10 = \log 2 + \log 5$) u. s. f. Über die weitere Einteilung von A s. unten in 6.

4. Teilung B auf der obern Hälfte der Zunge. Die an der Stabteilung A sich verschiebende obere Zungenteilung B stimmt mit A vollständig überein; und diese beiden Skalen A und B stellen also den für Multiplikation und Division von Zahlen bestimmten Hauptteil des Rechenschiebers vor. Es giebt Schieber, auf denen nur diese beiden Skalen vorhanden sind (ebenso wie auf den gewöhnlichen Rechenscheiben, die nur diese zwei Skalen bieten können).

5. Die Teilungen C und D. Bei der gewöhnlichen Ausführung der Schieber trägt nun aber auch die untere Hälfte der Zunge eine Teilung C und ebenso die untere Hälfte des Stabs eine Teilung D. Bei den ältern Schiebern war auch die Teilung C nochmals vollständig mit A identisch (so dass also die Grundteilung A im ganzen dreimal vorhanden war, oben auf dem Stab und zweimal auf der Zunge) und es wird diese „alte“ Teilung auch heute noch von Manchen vorgezogen. Bei allen neuern Schiebern ist aber die Einrichtung so, dass die Skalen C und D unter sich genau übereinstimmen, von A und B aber verschieden sind. Jedoch liegt der Unterschied von C, D gegen A, B nur im Massstab: C und D sind ebenfalls logarithmische Skalen, nur in doppelt so grossem Massstab, als ihn A und B haben, aufgetragen. Man kann aus der obigen Tabelle demnach die Entfernungen der (mit den grössern Zahlen bezifferten) Striche 2, 3, 4, . . . der C- und D-Teilung vom Anfangsstriche 1 dadurch ablesen, dass man jene Zahlen verdoppelt. Genau dieselbe Strecke, die die aus zwei gleichen Hälften bestehende A-Teilung oben auf dem Stab einnimmt, nimmt die einfache D-Teilung unten auf dem Stab ein; die mit 1 bezifferten Anfangs- und Endstriche von A und von D stehen dabei genau über einander. Genau über 2, 3, . . . der D-Teilung werden damit auf der A-Teilung die Striche 4, 9, . . . sich befinden: die Skala A ist die „Quadratteilung“ im Vergleich mit D, oder es ist D die „Quadratwurzelskala“ im Vergleich mit A. — Die sog. „neue“ Form des Schiebers, $C = D$, statt wie auf der

„alten“ Form $C = A = B$, ist von Tavernier-Vinay in Paris (vgl. § 2, 2) zuerst ausgeführt worden und jetzt allgemein gebräuchlich. Sie verlangt allerdings unbedingt den Läufer (s. u.) als Beigabe, während man sich bei der ältern Einrichtung ohne ihn behelfen konnte. Da aber der Läufer für andere Zwecke ohnehin unentbehrlich ist und man bei der neuen Einrichtung in der Lage ist, viele Rechnungen schärfer führen zu können als mit der alten, so ist jene als die bessere zu bezeichnen, die mit Recht die alte fast ganz verdrängt hat.

6. Unterteilungen und Bezifferung in jeder der Skalen.

Zwischen den Hauptstrichen, deren Entfernung vom Anfangsstrich 1 in den Skalen **A** und **B** die oben angegebene Tabelle enthält, sind nun noch so viele Striche an den ihnen zukommenden Orten zu ziehen, dass zwei benachbarte Teilstriche um nicht mehr als etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm und nicht weniger als etwa $\frac{1}{2}$ mm von einander entfernt sind. Man wird also zwischen die Hauptstriche 1 und 2 der Skalen **A** und **B** hinein jedenfalls einmal die Striche für 1,1, 1,2, 1,3, 1,4....1,9 (oder 11, 12, 13....19 u. s. f.) ziehen. Mit den Log. dieser Zahlen aus der 5-stelligen Tafel findet man für die Entfernungen dieser Striche vom Anfangspunkt 1 der Skale **A** oder **B** aus folgende Werte:

(1,0)	$(125 \times 0,00\ 000 = 0,00\ \text{mm})$
1,1	$125 \times 0,04\ 139 = 5,17\ \text{„}$
1,2	$125 \times 0,07\ 918 = 9,90\ \text{„}$
1,3	$125 \times 0,11\ 394 = 14,24\ \text{„}$
.	.
.	.
.	.
1,9	$125 \times 0,27\ 875 = 34,84\ \text{„}$
(2,0)	$(125 \times 0,30\ 103 = 37,63\ \text{„})$

(mit 125 multipliziert man, indem man mit 1000 multipliziert und mit 8 dividirt). Der Abstand der Striche 1 und 1,1 am Anfang der Skale **A** beträgt also noch (auf 0,1 mm abgerundet) 5,2 mm, die Entfernung der Striche 1,9 und 2 noch 2,8 mm. Man wird demnach in der Unterteilung noch weiter gehen, und zwar sind zwischen 1 und 1,1; zwischen 1,1 und 1,2;....; zwischen 1,9 und 2 je noch die Striche für 1,02, 1,04,...., 1,08; 1,12, 1,14...., 1,18;....; 1,92, 1,94,...., 1,98 angebracht. Man rechne sich selbst

mit Hilfe der Logarithmentafel alle diese Strecken vom Anfangsstrich 1 aus.

Von dem Hauptstrich 2 an würden die Striche für das Intervall 0,02, das, wie angegeben zwischen 1 und 2 noch vorhanden ist, rasch zu eng beieinander zu stehen kommen; es ist deshalb zwischen 2 und 5 nur noch das Intervall 0,05 gewählt, d. h. es sind die Striche für 2,05, 2,1, 2,15, 2,2, 2,25, 2,3.... bis 4,9, 4,95, 5,0 vorhanden. Und zwischen 5 und 10 (1) würden auch diese Striche zu eng zu liegen kommen, und es ist deshalb nur noch das Intervall 0,1 gewählt, d. h. die unmittelbar auf 5 folgenden Striche bedeuten 5,1, 5,2, 5,3....., 6,0, 6,1;....., 9,9, 10,0 (oder 1). Die Entfernungen der Striche 5 und 5,1 vom Anfangspunkt 1 sind z. B.

$$5 \quad | \quad 125 \times 0,69897 = 87,37 \text{ mm}$$

$$5,1 \quad | \quad 125 \times 0,70757 = 88,45 \text{ „ „}$$

sie sind also noch 1,1 mm von einander entfernt; die Entfernung der Striche 9,9 und 10 vom Anfangspunkt der Skale ist dagegen:

$$9,9 \quad | \quad 125 \times 0,99564 = 124,45 \text{ mm}$$

$$10 \quad | \quad 125 \times 1,00000 = 125,00 \text{ „ „}$$

d. h. diese Striche sind nur noch zwischen 0,5 und 0,6 mm von einander entfernt und ein „Weitertreiben“ der Teilung an dieser Stelle würde nicht mehr den Vorteil einer Erhöhung der Genauigkeit der Schätzung zwischen die Skalenstriche hinein bieten, wohl aber den Nachteil geringerer Übersichtlichkeit der ganzen Teilung bringen.

Nach denselben Erwägungen sind auch die kleinsten Teile gewählt, die auf den Skalen **C** und **D** noch direkt angegeben sind. Zwischen den Zahlen 1 und 2 sind selbstverständlich zunächst wieder die Striche 1,1, 1,2, 1,3,.... 1,9 angebracht, sodann aber, dem gegen **A** und **B** verdoppelten Massstab entsprechend, zwischen diese Striche hinein nicht nur die Striche 1,02, 1,04.... wie auf **A** und **B**, sondern die Striche 1,01, 1,02, 1,03.... 1,99, 2,00; zwischen 2 und 4 ist das Intervall der Striche 0,02, sie lauten nämlich von 2 aus: 2,02, 2,04, 2,06, 2,08; **2,10**; 2,12, 2,14, 2,16, 2,18; **2,20**;.... 3,98; **4,00**. Zwischen 4 und 10 endlich ist hier als kleinstes Intervall 0,05 gewählt, so dass die Striche von 4 aus bedeuten: 4,05, 4,10, 4,15, 4,20,.... 9,90, 9,95, 10,00.

Die Bezifferung der Striche auf den vier Skalen wird mit

Rücksicht auf die Übersichtlichkeit der Teilung zweckmässig mit möglichst wenigen Zahlen gemacht. Auf **A** und **B** stehen nur (in jeder der beiden Hälften) die Zahlen 1, 2, 3, ..., 9, 1 bei den Hauptstrichen; ebenso auf **C** und **D** von 2 aus gegen rechts nur die Hauptzahlen 3, 4, 5, ..., 1 (10) dagegen zwischen 1 und 2 noch die kleinern Ziffer 1, 2, 3, ..., 9, die also als: 1,1, 1,2, 1,3, ..., 1,9 zu lesen sind.

Diese Bezifferung genügt in der That vollständig und ist selbst bei nur geringer Übung im Rechenschieber-Rechnen der (neuerdings oft vorgeschlagenen) direkten Bezifferung auch noch weiterer Striche entschieden vorzuziehen. Dabei muss allerdings dafür gesorgt werden, dass durch verschiedene Strichlängen die Übersichtlichkeit und leichte Lesbarkeit aller Skalen genügend gewahrt ist. Es sind auf den Teilungen drei Strichlängen vorhanden; die kürzesten z. B. auf **A** und **B** zwischen 1 und 2 für die Striche 1,02, 1,04, 1,06, 1,08; 1,12, 1,14, 1,16, 1,18; 1,22 1,28; u. s. f.; zwischen 2 und 5 für die Striche 2,05, 2,15, 2,25 2,95; 3,05, 3,15, 4,95; endlich von 5 an für 5,1, 5,2, 5,3, 5,4; 5,6, 5,7, 5,8, 5,9; 6,1 u. s. w. bis 10. Die nächst längern Striche sind auf **A** und **B** angewandt zwischen 1 und 2 für die Striche 1,1, 1,2, 1,3, 1,4; 1,6, 1,7, 1,8, 1,9; zwischen 2 und 5 für die Striche 2,1, 2,2, 2,3, 2,4; 2,6, 2,7, 2,8, 2,9; 3,1 u. s. f. bis 4,9; zwischen 5 und 10 endlich nur noch für die Striche 5,5, 6,5, 7,5, 8,5, 9,5. Die längsten Striche endlich sind benützt für 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5; 6, 7, 8, 9, 10, wobei, wie schon angegeben ist, die Striche 1, 2, 3, 4, ..., 9, 10 zugleich beziffert sind.

Ebenso für die Teilungen **C** und **D**, z. B. bedeuten die kürzesten Striche zwischen 1 und 2 die Zahlen 1,01, 1,02, 1,03, 1,04; 1,06, 1,07, 1,08, 1,09; 1,98, 1,99; die nächst längern 1,05, 1,15, 1,95; die längsten 1,0, 1,1, 1,2, 1,3 1,9, 2,0, wobei diese zugleich sämtlich (1 und 2 grösser, 1,1, 1,2 1,9 kleiner) beziffert sind. Ähnlich für die folgenden Intervalle 2 bis 4 und 4 bis 10. Es ist sehr wichtig, sich sogleich, wenn man den Rechenschieber zum erstenmal zur Hand nimmt, alle diese Einrichtungen genau einzuprägen.

Sog. π -Striche sind in der Regel auf den Teilungen **A** und **B** angebracht: bei 3,142 befindet sich ein längerer Strich auf **A** und **B**,

ferner meist auf **B** allein bei $7854 \left(\frac{\pi}{4} = 0,7854 \right)$. Diese Striche erleichtern die Kreis- und Kugelrechnung.

7. Rückseite der Zunge. Hier sind drei weitere Teilungen angebracht. Die mittlere davon ist eine völlig gleichförmige Teilung, deren Striche je 0,500 mm von einander entfernt sind, beziffert von 1 bis 10, wobei jeder solche Hauptteil (1)(2), (2)(3).... (9)(10) genau 25 mm lang und also in 10×5 gleiche Teile zerlegt ist. Die Striche vom Anfangsstrich 0 aus bedeuten demnach der Reihe nach 002, 004, 006, 008, 010, 012, 014, 998, 1000. Es ist diese Teilung, die als **L**-Teilung bezeichnet sei, die Gegenteilung zu **D**; man kann nämlich mit Hilfe dieser beiden Skalen die Logarithmen zu gegebenen Zahlen aufsuchen und umgekehrt und so demnach mit dem Schieber, wenn auch nicht unmittelbar wie Quadrate und Quadratwurzeln (vgl. 5), so doch indirekt auch beliebige Potenzen und Wurzeln ausrechnen. — Die zwei äussern Skalen der Rückseite der Zunge, mit **S** und **T** bezeichnet, lassen die *Sinus* und *Tangenten* gegebener Winkel ablesen und sind demnach mit Winkelgradzahlen beziffert. Die Teilung **S** für *Sinus* beginnt links mit einem Anfangsstrich, der $34',4$ entspricht ($= \frac{1}{100} e' = \frac{1}{100} \cdot 3438'$), der erste bezifferte Strich heisst $40'$, dann kommt $45', 50', 55', 1^\circ 0'$, u. s. f., die letzten rechten Striche der **S**-Teilung bedeuten von 70° an (was noch angeschrieben ist) $72^\circ, 74^\circ, 76^\circ, 78^\circ; 80^\circ, 85^\circ, 90^\circ$. — Auf der **T**-Teilung dagegen entspricht dem Anfangsstrich die Ablesung $5^\circ 44'$ ($= \frac{1}{10} e^0 = \frac{1}{10} \cdot 57^\circ,3$), dann folgen die Striche $5^\circ 45', 5^\circ 50', 5^\circ 55', 6^\circ$ u. s. f. von $5'$ zu $5'$ bis zu 30° , von dort an sind Striche von $10'$ zu $10'$ (für jeden $\frac{1}{6}^\circ$) angegeben, der Endstrich rechts entspricht 45° . — Abgelesen wird an diesen drei Teilungen z. T. mit Hilfe eines Indexstrichs, der an dem in 1. angegebenen Ausschnitt auf der Unterseite des Stabs rechts (oft auch links) sich befindet; z. T. wird aber auch die Zunge umgewendet gebraucht, vgl. u.

Die Bedeutung dieser Teilungen **L**, **S**, **T** der Rückseite der Zunge ist im Vergleich mit der Bedeutung der **A**, **B**- und selbst mit der **C**, **D**-Teilung gering; vorläufig soll auf sie keine Rücksicht genommen werden.

8. Läufer. Eine für viele Rechnungen notwendige, für andre zweckmässige Vervollständigung des Rechenschiebers ist der Läufer, bestehend aus einem leichten Metallrahmen, der an den Seitenflächen des Stabs geführt ist. Die obere Seite des Rahmens enthält eine Feder, durch deren vorsichtiges Biegen man der Indexlinie auf dem Läufer eine etwas andre Lage geben kann. Auf den ältern Läufern waren zwei Indexstriche angebracht, entweder durch die Schneiden von kleinen Vorragungen an dem Metallrahmen oder durch eingerissene Linien auf solchen vorstehenden Zähnen. Einer dieser Indices lag auf der Trennungslinie **A/B**, der zweite auf der Trennungslinie **C/D**. Neuerdings wird fast stets einem „Glasläufer“ der Vorzug gegeben, bestehend aus einem in den Metallrahmen gepassten Glasplättchen, dessen Unterfläche unmittelbar über den Teilungen von Stab und Zunge sich bewegt und den Indexstrich in Gestalt einer feinen geschwärzten Linie trägt. Wenn, wie sehr häufig, die Teilungen **A** und **D** zusammenwirkend benützt werden sollen, so muss der Indexstrich scharf richtig gestellt sein, d. h. er muss, wenn er bei **D** auf 2, 3, 4, 5, 6 gestellt wird, auf **A** scharf die Striche 4, 9, 16, 25, 36 decken.

9. Massstäbe am Stab des Rechenschiebers. Rückseite des Stabs. An der abgeschrägten Seitenfläche des Stabs neben der Teilung **A** (— diese Seitenfläche ist, vgl. Fig. 3, oben auf ein kleines Stück rechtwinklig abgeschnitten, um auch als zweite Führungsfläche für den Läufer eine Fläche ähnlich wie auf der gegenüberliegenden Seitenfläche des Stabs zu gewinnen —) befindet sich an der scharfen Kante ein Millimetermassstab von 250 mm Länge, der als genauer Zeichenmassstab sehr willkommen ist. Sodann findet sich an der Seitenfläche des Stabs, die neben der Teilung **D** liegt, ein genau an der linken Ecke des Stabs mit 0 beginnender weiterer Millimetermassstab, der rechts bei einer Gesamtlänge des Stabs von 260 mm genau mit 26 cm abschliesst und nun auf dem nach Ausziehen der Zunge nach rechts sichtbar werdenden „Grund“ des Stabs mit 261, 262, . . . mm bis 52 cm sich unmittelbar fortsetzt. Man hat so ein Anlege- und Stichmass, das in der Entfernung: linke Endfläche des Stabs bis zum rechten Ende der Zunge bequeme Ablesungen bis zu 52 cm auf dem Stabgrund liefert.

Auf der Rückseite des Stabs finden sich, auf einem aufgeklebten Blatt, eine Anzahl von metronomischen, physikalischen und technischen Notizen zusammengestellt, die man oft brauchen kann.

10. Prüfung des Stabs. Krummwerden; Gang der Zunge. Ehe man einen Schieber beim Kauf annimmt, ist genau nachzusehen, ob, wenn man die linke 1 der Zunge mit der linken 1 von **A** und von **D** zur Deckung bringt, auch die rechten Endstriche von **A, B, C, D** scharf zusammenfallen. Wenn diese Probe scharf stimmt, so sind die Teilungen genügend kontrolliert, da sie mit Teilmaschinen hergestellt werden und kaum ungleichförmiges Schwinden von Stab oder Zunge zu befürchten ist; immerhin beachte man auch einige Zwischenstriche an **A/B** und **C/D**. — Die Einrichtung, die das Krummwerden des Schiebers verhindert, ist noch zu erörtern. Nestler hat dies bei seinem Schieber einfach dadurch erreicht, dass er, nach der Angabe des Ingenieurs Rees, einen Celluloidstreifen nicht nur auf dem Grund des Schiebers (bei ausgezogener Zunge sichtbar werdend und die oben in 9. erwähnte Teilung 26 bis 52 cm tragend), sondern auch auf der Rückseite des Stabs aufleimte; D. R. G. M. Nr. 41 294. Die Stäbe bleiben in der That damit gut gerade, während sie früher bedeutende Längen und besonders Querkrümmungen erlitten. Eine kleine Längskrümmung des Stabs erschwert übrigens den Gang der Zunge nicht merklich; wohl aber ist Krummwerden der Zunge allein, oder eine Querkrümmung des Stabs misslich. Bei der jetzigen Einrichtung rührt zu schwerer Gang der Zunge fast stets nur von Unreinigkeiten her, die in die Nuten gekommen sind. Man reinige, wenn die Zunge zu schwer geht, die Nuten und ebenso die damit übereinstimmende Feder an der Zunge sorgfältig, worauf die Zunge leichter gehen wird. Mit Ölen ist in der Regel nicht viel zu erreichen; es darf jedenfalls nur bei ganz reinen Oberflächen von Nut und Feder und nur mit feinem Knochenöl, nicht mit vegetabilischem Öl geschehen, macht aber häufig den Gang der Zunge, wenn es auch momentan hilft, auf die Dauer nicht besser, sondern schlechter. Schieber, die länger in kalten oder feuchten Räumen waren, gehen oft auch schwer, doch bessert sich ihr Gang bald wieder, wenn sie ins warme Zimmer gebracht werden.