Rechenschieber Pickett & Eckel Modell N4 ES Vector-Type Log Log 1959

(Dual base speed rule)

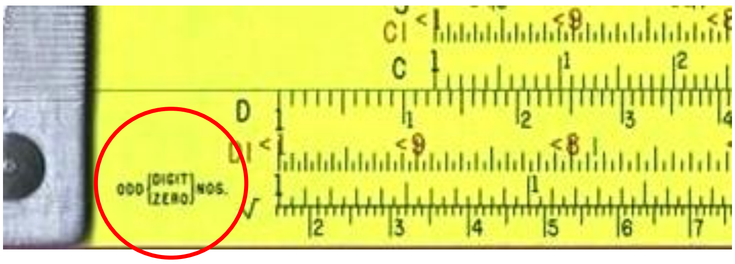
Der Rechenschieber N4 ES Vector-Type Log Log ist ein Produkt der ehemaligen Firma Pickett & Eckel in Chicago.

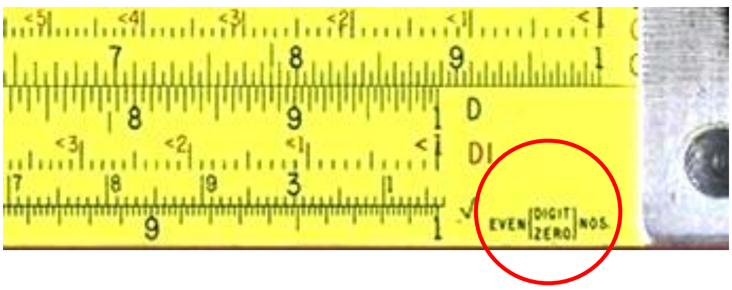
Er ist aus einer Aluminium-Legierung gefertigt und hat einen gelben Grundton. Aus einer seinerzeitigen Untersuchung ging hervor, dass schwarze Zeichen und Ziffern auf einem gelben Untergrund besonders klar abgelesen werden können und so entschloss sich die Firma ihre Rechenschieber in dieser Farbe zu eloxieren. (Das gewählte gelb hat die Wellenlänge von 5800 Angström). Um dieser Spezialität Ausdruck zu geben wurde den so gefärbten Rechenschiebern der Typenbezeichnung die Buchstaben ES – Eye Saver – nachgestellt.
Der Grundkörper besteht aus zwei Längsstücken welche durch zwei Brücken miteinander verbunden sind, ein Ende der Brücken jeweils vernietet, das andere verschraubt, sodass die Gängigkeit der Zunge jederzeit optimal eingestellt, sowie eine eventuelle Verschiebung der Längsstücke zB. durch Fallenlassen, korrigiert werden kann. Die Materialwahl und die perfekte Verarbeitung ergeben ein einmalig feines Gleiten der Zunge im Grundkörper und dadurch eine sehr angenehme Leichtigkeit im Einstellen der Werte. Zum bequemen Ausziehen der Zunge ist an deren Enden jeweils ein Loch angebracht.

Der Typ N4 ES ist ein Duplex-Schieber mit 32 Skalen, damit in etwa vergleichbar mit den Schiebern Faber-Castell Duplex 2/83 N oder Aristo Studio Log 969. Allerdings hat der N4 ES einige Besonderheiten die nachstehend kurz beschrieben werden.

Auf die Beschreibung der üblichen Skalen D/C, CF/CIF, T, ST, S sowie auf die Skalen Sh und Th für hyperbolische Funktionen wird hier verzichtet.

<u>Die zwei Quadratskalen</u> sind über und unter einer gemeinsamen Längslinie angeordnet und korrespondieren mit der Skala D, wobei der Wert xD relativ ist (0,3, 3, 30…), ebenso der Wert auf den Quadratskalen. Im Wesentlichen sollte man sich die beiden Skalen aneinandergehängt vorstellen, d.h. die gesamte Länge der Quadratskalen beträgt 50 cm. Die obere Skala ist mit "ODD" beschriftet für die Einstellung der ungeraden Zahlen. Die untere Skala ist mit "EVEN" beschriftet für die Einstellung der geraden Zahlen.





<u>Quadratwurzel ziehen</u>

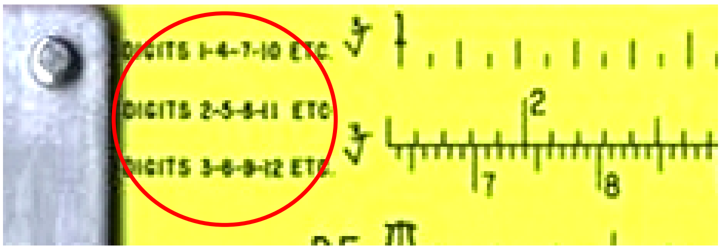
Radikand einstellen in D, ablesen Resultat: bei geraden Radikanden auf unterer Skala
bei ungeraden Radikanden auf oberer Skala
(ist ganzer Radikand, also inkl. Stellen nach dem Komma, durch zwei teilbar, dann ist er "gerade" (0,61 : 2 = 0,305, somit "gerade")

3
D 30 ⇨ Radikanden oder Quadratzahl

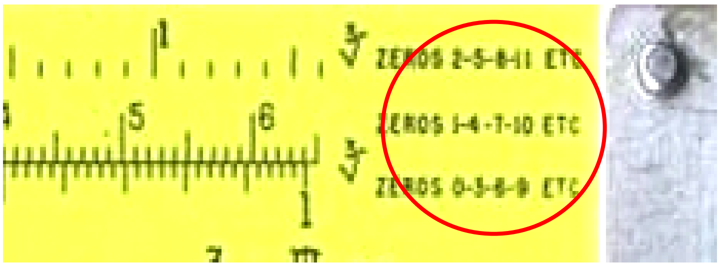
√ 1,732 ⇨ Wurzelwerte oder Basis
√ 5,48

<u>Die drei Kubikskalen</u> sind auf zwei Längslinien angeordnet (1 bis ~ 2,15; ~ 2,15 bis 4,64; 4,64 bis 10). Auch hier muss man sich die Skalen zusammengehängt vorstellen, so dass sich eine Gesamtlänge von 75 cm ergibt ! Die Skalen korrespondieren mit der Skala D, die eingestellten Radikanden oder Potenzen sind relativ (0,72 7,2 72 …).

Links von den Skalen sind 3 Zahlengruppen welche zur richtigen Skala beim Wurzelziehen führen, sie betreffen bei **Radikanden > 1**die Anzahl Stellen vor dem Komma.



Rechts von den Skalen sind ebenfalls Zahlengruppen welche zur richtigen Wahl der Skala beim Wurzelziehen führen, sie betreffen bei **Radikanden < 1** die Anzahl Nullen nach dem Koma.



<u>Kubikwurzel ziehen</u>

Radikand **> 1** einstellen in D, ablesen Resultat je nach Stellenzahl vor dem Komma des Radikanden:

1 4 7 10 Stellen, ablesen obere Skala
2 5 8 11 Stellen, ablesen mittlere Skala
3 6 9 12 Stellen, ablesen untere Skala

pro 3er Gruppe links vom Komma ergibt sich eine Stelle vor dem Komma des Resultates.

Radikand **<1** einstellen in D, ablesen Resultat je nach Null-Stellen nach dem Komma des Radikanden

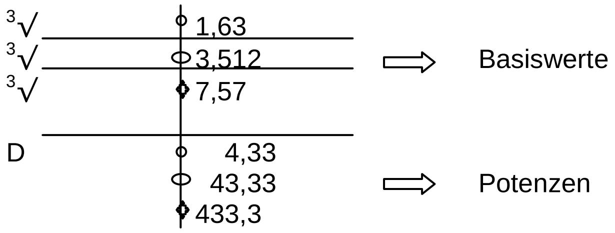
2 5 8 11 Nullen, ablesen obere Skala	ergibt Komma-	= 0,xx	0,0xx	0,00xx	0,000xx
1 4 7 10 Nullen, ablesen mittlere Skala	stellung:	= 0,xx	0,0xx	0,00xx	0,000xx
0 3 6 9 Nullen, ablesen untere Skala		= 0,xx	0,0xx	0,00xx	0,000xx

$\sqrt[3]{}$ 1,442
$\sqrt[3]{}$ 3,11 ⇨ Wurzelwerte
$\sqrt[3]{}$ 6,694

D 3
30 ⇨ Radikanden
300

$\sqrt[3]{0,5} = 0,794$ $\sqrt[3]{0,568} = 0,828$
$\sqrt[3]{0,05} = 0,368$ $\sqrt[3]{0,0568} = 0,384$
$\sqrt[3]{0,005} = 0,171$ $\sqrt[3]{0,00568} = 0,178$
$\sqrt[3]{0,0005} = 0,0793$ $\sqrt[3]{0,000568} = 0,0828$

Kubieren
Basiswert einstellen in $^3\sqrt{}$, Potenz ablesen in D, Kommastellung ermitteln mit 10er Potenzen.



Die vier (resp. acht) Exponentialskalen haben die Bezeichnung LL1 bis LL4, und umfassen unter derselben Bezeichnung jeweils die Zahlen > 1 und entlang derselben Längslinie diejenigen < 1. Die Skalen haben die **Basis 10** und nicht die Basis 2,72 wie üblich. Daraus ergibt sich allerdings keine Vergrösserung des Zahlenbereichs im Vergleich zu Skalen mit der Basis 2,72. Es findet lediglich eine **Verschiebung nach links** statt. Anstatt mi der Zahl 1,001 auf LL0 bei Aristo/FC beginnt die Skala des N4 ES mit 1,0023, dafür endet sie rechts mit 10^{10} anstelle 10^5 bei Aristo/FC. Daraus folgt dass der N4 ES zur Berechnung von Werten nahe Null weniger Möglichkeiten bietet als Rechenschieber mit der Basis 2,72, anderseits erweitern sich die Anwendungen über 10^5. Wie üblich korrespondieren die Exponentialskalen mit der Skala C.

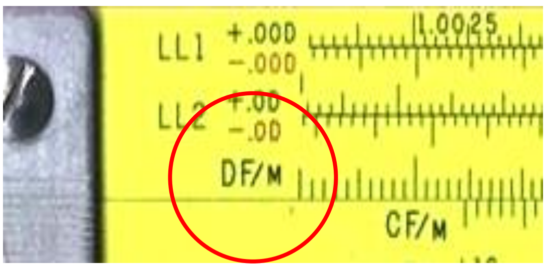
Da die LL-Skalen mit C korrespondieren und die Zahlenabstände in C gegeben sind, müssen natürlich auch die Zahlenabstände bei den LL-Skalen gleich sein, ob die Basis nun 10 oder 2,72 sei. Tatsächlich ergibt die Nachrechnung der Abstände gleiche Resultate für die Abstände:

Basis 2,72	Teilstrich x	ln x	lg(ln x)	25• lg(ln x)	
	5	1,61	0,207	5,167	Abstand zwischen 5 und 10
	10	2,30	0,362	9,055	auf der LL-Skala = 3,888 cm

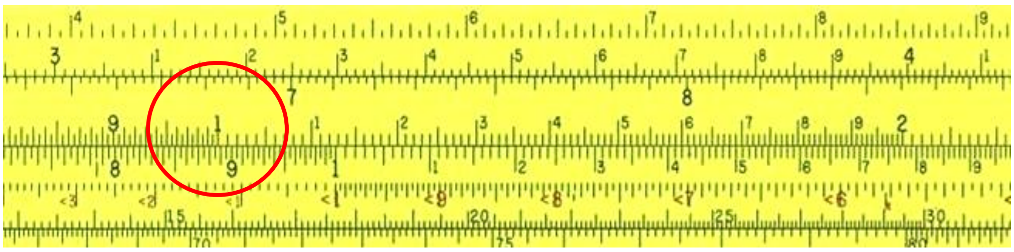
Basis 10	Teilstrich x	lg x	lg(lg x)	25• lg(lg x)	
	5	0699	-0.155	-3,888	Abstand zwischen 5 und 10
	10	1	0	0	auf der LL-Skala = 3,888 cm

Die Logarithmenskalen befinden sich auf der Zunge und korrespondieren damit mit der Skala C. **Über** der Längslinie sind die **natürlichen** Logarithmen Ln angeordnet, vollständig und **absolut : ln haben keine** Kennziffern, für Numeri von 1 bis 10 eigestellt auf C, auch diese absolut. **Unter** der Längslinie befinden sich die Mantissen der **dekadischen** Logarithmen L.

Zudem können auch noch die LL- Skalen verwendet werden.
Für die **natürlichen Logarithmen** ln wird der Numeri eingestellt auf LL und ln wird abgelesen auf der Skala DF/M. Diese Skala ist gegenüber der Skala D um den Faktor 2,3 versetzt. Der Faktor wird **M**odulus genannt und ist der Umrechnungsfaktor um aus dekadischen Logarithmen die entsprechenden natürlichen zu berechnen. lg x • 2,3 = ln x (= lg/0,4343)



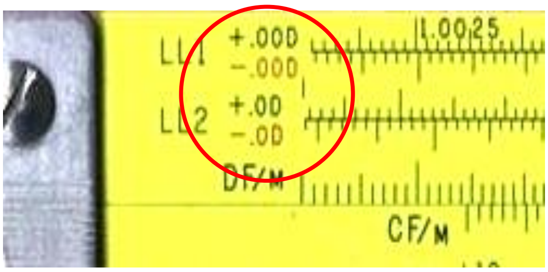
Die auf DF/M abgelesenen Werte für ln werden korrigiert um den der jeweiligen LL-Skala links vorgestellten Faktor wenn die Ablesung links von **1** DF/M erfolgt, um den der Skala rechts nachgestellten Faktor wenn die Ablesung rechts von **1** DF/M



Für die **dekadischen Logarithmen** lg wird der Numeri eingestellt auf LL und lg wird abgelesen auf D und zwar **vollständig und absolut inklusive Kennziffer, korrigiert um den Faktor der entsprechenden LL – Skala.**

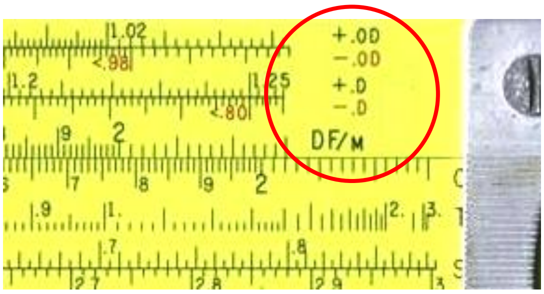
<u>Skalenbezeichnung</u>
Auf der linken Seite der LL-Skalen stehen die Korrekturfaktoren für die auf D oder DF/M (links der **1**) abgelesenen vollständigen Logarithmen.

LL1 •.00D LL2 •.0D LL3 •.D LL4 D.



Auf der rechten Seite der LL-Skalen stehen die Korrekturfaktoren für die auf DF/M (rechts der **1**) abgelesenen vollständigen Logarithmen.

LL1 •.0D LL2 •.D LL3 •D. LL4 •10D.



<u>Logarithmen bestimmen</u> beachten, dass alle Logarithmen (log und ln) **von Numeri < 1 negativ sind.**

<u>Lg dekadisch</u>

a) Numerus auf D — Mantisse auf Skala L ablesen, dazu Kennziffer **anfügen**.

b) Numerus auf LL — **Vollständigen** Logarithmus (**inklusive Kennziffer**) auf Skala D ablesen, korrigieren um den jeweiligen Faktor.

Numerus eingestellt auf	LL1±	LL2±	LL3±	LL4±
"lg" ablesen auf D, multiplizieren mit	±0,001	±0,01	±0,1	±1

Beispiele: Numeri	0,075	0,45	1,004	3,5	7,5	25
eingestellt	LL4-	LL3-	LL1+	LL3+	LL3+	LL4+
abgelesen D	1,125	3,46	1,733	5,44	8,75	1.398
korrigiert, multipliziert	• -1	• -0,1	• 0,001	• 0,1	• 0,1	•1
lg	-1,125	-0,346	0,001733	0,544	0,875	1,398

<u>Ln naturalis</u>

a) Numerus auf C (bis 10) — ln auf Skala Ln

b) Numerus auf LL (alle) — ln auf DF/M

Skala DF/M

Numerus eingestellt auf	LL1±	LL2±	LL3±	LL4±
Logarithmus abgelesen **links** von **1** DM, dann korrigieren mit Multiplikation mit	±0,001	±0,01	±0,1	±1
Logarithmus abgelesen **rechts** von **1** DM, dann korrigieren mit Multiplikation	±0,01	±0,1	±1	±10

Beispiele: Numeri	0,075	0,45	1,004	3,5	7,5	25
eingestellt	LL4-	LL3-	LL1+	LL3+	LL3+	LL4+
eingestellt von **1** DM	links	links	links	rechts	rechts	links
abgelesen DM	2,59	7,98	4,0	1,253	2,015	3,219
korrigiert	•-1	•-0,1	•0,001	•1	•1	•1
ln	-2,59	-0,798	0,004	1,253	2,015	3,219

Die Skalen

1. Seite		2. Seite
LL1	1,0023 - 1,0232	$^3\sqrt{}$ (Digits 1 4 7 10 etc.) (Zeros 2 5 8 11 etc.)
LL01	0,9977 – 0,9773	$^3\sqrt{}$ (Digits 2 5 8 11 etc.) (Zeros 1 4 7 10 etc.)
LL2	1,0232 - 1,256	$^3\sqrt{}$ (Digits 3 6 9 12 etc) (Zeros 0 3 6 9 etc.)
LL02	0,9773 - 0,794	
DF/M	2,30 - 23,0	DF
CF/M	2,30 - 23,0	CF
Th (= tangens hyperblicus)		CIF
Sh (= sinus hyperbolicus)		T
Ln		ST
L		S
CI		CI
C		C
D		D
LL3	1,26 - 10,0	DI
LL03	0,794 - 1,0	$^2\sqrt{}$ (odd = ungerade Stellenzahl)
LL4	10,0 - 10^{10}	$^2\sqrt{}$ (even = gerade Stellenzahl)
LL04	1,0 - 10^{-10}