A. W. FABER CASTELL

# Der graphische Rechenstab Demegraph 13

MESSRECHNER FÜR DAS GRAPHISCHE GEWERBE

und die Demegraph-Breitenskalen

System Schirmer

ANLEITUNG

## Wie soll man seinen Castell-Demegraph pflegen?

Man lege ihn an einen trockenen, kühlen Ort — schütze ihn vor stark wechselnden Wärme- und Feuchtigkeitseinwirkungen — setze ihn nicht dem Sonnenlichte aus.

Teilungsflächen von Zeit zu Zeit reinigen. Einen Lappen, der leicht mit Petroleum oder Benzin angefeuchtet ist, verwenden. **Auf keinen Fall Alkohol nehmen;** Alkohol und Spiritus lösen das Zelluloid auf und entfernen die Farbe der Teilungsstriche.

Schieberführung von Zeit zu Zeit mit reiner Vaseline benetzen, damit gleichmäßige Zügigkeit des Schiebers gewahrt wird.

Der graphische Rechenstab
DEMEGRAPH 13
und die Demegraph-Breitenskalen

# Inhaltsverzeichnis

Das graphische Gewerbe besaß bislang keinen **gewerbeeigenen** Rechenstab, wie ihn andere Gewerbezweige schon jahrelang mit Erfolg benutzen. Wenn auch das graphische Gewerbe bisher in seiner Berufsarbeit auf den bekannten technischen oder kaufmännischen Rechenstab zurückgreifen konnte, so ließ dennoch der fehlende **graphische** Rechenstab eine schmerzliche Lücke offen.

Bemühungen um eine vielseitige Arbeitszeitersparnis und um eine gleichzeitige Verwendbarkeit e i n e s Arbeitsgerätes im technischen wie auch im kaufmännischen Sektor des Gewerbes führten zu der nachfolgend beschriebenen Konstruktion, die, in Verbindung mit den hier ebenfalls beschriebenen BREITENSKALEN, leistungsmäßig nicht mehr zu erweitern sein dürfte.

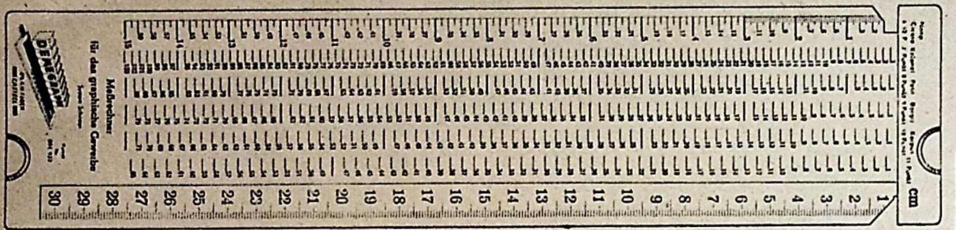
Das gewerbeeigene MESS- und RECHENGERÄT baut in seinen Grundlagen auf altbekannte Meß- und Rechenvorgänge in der Praxis auf und läßt gleichfalls die Lösung von Berechnungen nach **neuartigen** Rechenmethoden zu, welche Arbeitskraft und -zeit in hohem Maße einsparen helfen. Die hierdurch erzielbare erhebliche Leistungssteigerung und die hohe Berechnungsgenauigkeit waren die grundlegenden Forderungen an das in der täglichen Praxis sich bereits bestens bewährte Arbeitsgerät.

Möge die glückhafte Konstruktion dazu beitragen, daß **allen** Zweigen des graphischen Gewerbes viele arbeitszeitsparende Vorteile gleichmäßig zuteil werden, möge die Konstruktion dieses Arbeitsgerätes aber auch einen bescheidenen Dank an das **deutsche** graphische Gewerbe abstatten helfen, für eine vielseitige praktische Ausbildung, die der Verfasser so umfassend genießen durfte.

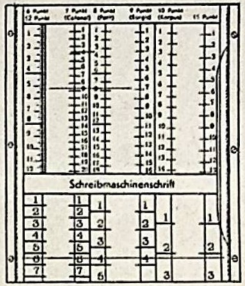
Max Schirmer

Hamm/Westfalen,
im Frühjahr 1951.

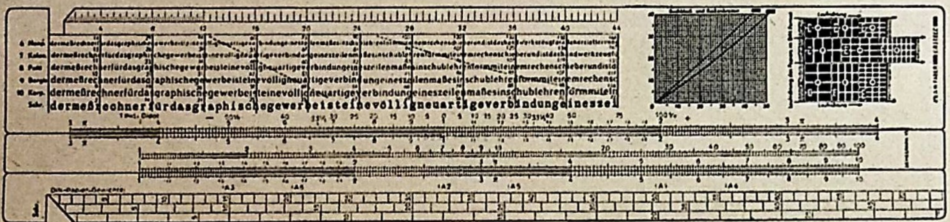
# Der graphische Rechenstab DEMEGRAPH 13




Vorderseite




Läufer



Rückseite

# Der Demegraph-Rechenstab

## Beschreibung der Skalenteilungen

Die **Vorderseite** des graphischen Rechenstabes enthält das typographische Maß mit den Skalen für die Schriftgrößen von Nonpareille bis Cicero einschl. der 11-Punkt-Skala, die für die Grundschriften Borgis und Korpus mit $^1/_4$ Petit (2 Punkt) bzw. $^1/_8$ Petit (1 Punkt) Durchschuß von Wichtigkeit ist.

Die **Rückseite** beginnt am Kopf mit einer Cicero-Skala bis elf Konkordanz, darunter folgen die Zeilenbreiten der Grundschriften von Nonpareille bis Korpus und der Schreibmaschinenschrift mit der jeweiligen Buchstabenanzahl von 4 zu 4 Cicero ablesbar. Der Aufnahme der Schreibmaschinenschrift lag die Überlegung zugrunde, daß heute nahezu alle Manuskripte mit der Schreibmaschine angefertigt werden, die in Höhe und Breite der Buchstaben eine ganz bestimmte Systematik gewährleistet. Die darunter befindlichen zwei logarithmischen Skalenpaare wurden in einer Länge gewählt, die unseren gebräuchlichsten Rechenstabmodellen entsprechen und ein leichtes Ablesen ermöglichen. Mit den Skalenpaaren können die durch das Ablesen der übrigen Skalen gewonnenen Zwischenwerte **ohne schriftliche Hilfen** sofort multipliziert oder dividiert werden. Das obere Skalenpaar, über dem sich eine Prozentskala von minus 50% bis plus 100% befindet, beginnt nicht mit der Zahl 1, sondern läuft in **gebrochener** Form von der Zahl 3 über 1 (oder 10) bis 4; das untere Skalenpaar, in normaler Form von 1 bis 10, ist genau unter der Zahl 3,759 des oberen Skalenpaares angesetzt und ermöglicht durch diese Sonderstellung ein sofortiges Ablesen **aller** Umrechnungswerte zwischen dem typographischen (Didot-Punkt-System) und dem metrischen Maß. Über dem unteren logarithmischen Skalenpaar ist eine Quadratskala von 1 bis 100 eingefügt, die für die neuartigen Rollenpapierberechnungen bestimmt ist. Unter der unteren logarithmischen Skala sind sechs Marken für die Formatmultiplikationen von Papierformaten von Din A 1 bis Din A 6 angebracht, die eine elegante Berechnung aller 1000-Bogen-Papiergewichte zulassen. An weiteren Einstellmarken befinden sich an beiden logarithmischen Skalenpaaren die Marken $\pi = 3{,}14$ und $\frac{\pi}{4} = 0{,}785$ für Kreisberechnungen etc.

An der unteren Kante der Rückseite befinden sich drei Skalen für Schreibmaschinenschrift mit den auf fast allen Schreibmaschinen gebräuchlichen Zwischenräumen (Durchschuß).

Am rechten Außenrand finden wir die graphische Darstellung für Buchblock- und Buchrückenbreiten **gebundener** Bücher, die sich bei einer Verwendung von geraden und gerundeten Rücken ergibt. Ein weiteres Diagramm befaßt sich mit der Laufrichtung des Druckpapieres, mit dessen Hilfe sofort festgestellt werden kann, ob Schmal- oder Breitbahn des Planobogens für den zweckmäßigen Druckvorgang geeignet ist.

Der auf dem graphischen Rechenstab verschiebbare Läufer dient, in Verbindung mit den oberen seitlichen Einschnitten als Anlage, zum Abgreifen der Satzspiegelhöhen und -breiten und stellt mit seiner oberen Kante zugleich den Ablesestrich für alle Skalen und Werte auf dem Rechenstab dar. In einem der seitlichen Kopfeinschnitte ist ein **5 mm großes Faustmaß** eingearbeitet, das für Papierdickenmessungen bestimmt ist. Der Boden des Läufers trägt die typographischen Maße und diejenigen der Schreibmaschinenabstände und ermöglicht die Feststellung der Schriftgrößen auch mit den verwandten Durchschüssen für die Schriftgrößen von 6 bis 10 Punkt und der Schreibmaschinenschrift.

Der graphische Rechenstab DEMEGRAPH 13 ist ein MESS- und RECHENGERÄT und bietet in dieser kombinierten Form vielseitige Leistungen:

1. Genaue Umfangberechnungen von Manuskripten in **jede** Satzausstattung,
2. Umrechnung von Bildvorlagen **jeder** Größe (Klischeegrößenwähler),
3. Feststellung des in das metrische Maß bereits umgerechneten typographischen Punktsystems,
4. Feststellung von Buchblockbreiten für **jede beliebige** Bogenzahl,
5. Feststellung von Buchrückenbreiten bei Verwendung gerader und gerundeter Buchrücken,
6. Bestimmung der richtigen Laufrichtung des Druckpapieres,
7. Feststellung des 1000-Bogen-Gewichtes für **jedes** Papierformat,
8. Berechnung von Rollenpapier **(Meterlänge, Rollenreste)** usw.,
9. Berechnung der Rentabilität von allen Satzschriften der Größen 6 bis 12 Punkt u. a. m.

**Auf den Gesetzen der Logik aufgebaut, können die vorstehend genannten satztechnischen Berechnungen bereits in einem Zeitpunkt durchgeführt werden, in dem noch nicht eine einzige Zeile Satz vorliegt. Desgleichen ist eine frühzeitige Bestimmung der Buchrückenmaße möglich, ohne die Anfertigung eines „Blindbandes" vom Werkdruckpapier abwarten zu müssen. Diese ganzen Berechnungen, erweitert durch die neuartigen Rollenpapierberechnungen, vermitteln dem Benutzer eine Arbeitszeitersparnis gegenüber den bisherigen Berechnungsmöglichkeiten, die dem graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 eine Sonderstellung unter den bisher benutzten Arbeitsgeräten einräumt.**

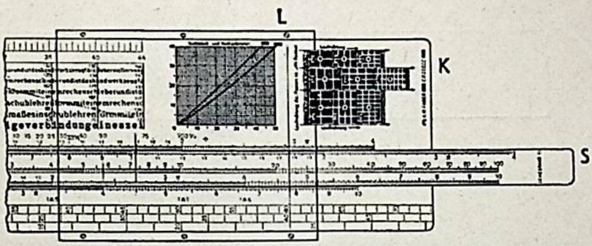
## Die Handhabung des Rechenstabes

Kurz gesagt, sie ist **keine** Wissenschaft, auch nicht ein Privileg der Techniker oder der „Studierten". — Über den Gebrauch des Rechenstabes sind seit vielen, vielen Jahren zahlreiche Anleitungen, Fachaufsätze und -Bücher geschrieben worden. Leider — und das mag vielleicht auch mit der Grund gewesen sein, die Materie für „hochwissenschaftlich" anzusehen — gingen die Autoren dieser Literatur dabei weit über die elementare Form der Berichterstattung hinaus. Da es im übrigen auch garnicht so einfach ist, eine solche Darstellung leicht faßlich und einprägsam zu erläutern, mögen die folgenden Beispiele **aus der Praxis des graphischen Gewerbes** wertvolle Hinweise für alle diejenigen sein, die bisher eine Erläuterung anhand von **Fach**beispielen vermißten.

Der graphische Rechenstab DEMEGRAPH 13 besteht aus **drei** Teilen, wie es auch in der Abbildung zum Ausdruck kommt.

1. Der Körper (K)
2. Der Schieber oder die Zunge (S) und
3. Der Läufer (L)

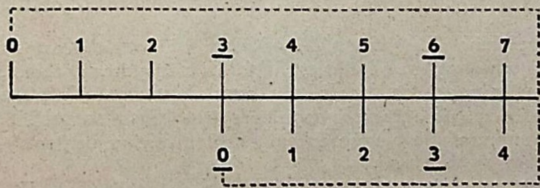
Auf dem Körper und dem Schieber finden wir eine Vielzahl von Strichen, Zahlen und Marken — kurz, die **Teilungen** — während der Läufer ausschließlich für ein leichtes Ablesen und das Festhalten von Zwischenergebnissen angebracht ist.

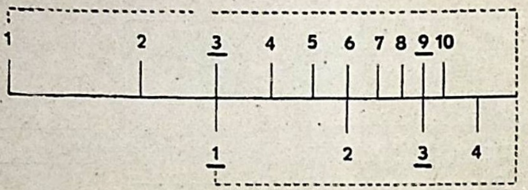



**Der graphische Rechenstab DEMEGRAPH 13 unterscheidet sich von allen übrigen Rechenstäben vor allem dadurch, daß er durch sein Eingehen auf die graphischen Belange (Manuskript, Schrift, Druck, Papier etc.) vielseitiger und naturgemäß umfangreicher sein muß. Das kommt auch in seiner Körpergröße sichtbar zum Ausdruck. DEMEGRAPH 13 dürfte auch bisher der erste Rechenstab sein, der zugleich als Spezial-MESS-Gerät eingerichtet ist. Die beiden Kopfeinschnitte am Körper und der auf dem Gerätkörper bewegliche Läufer ergeben zusammen eine Schublehrenform, die den Meßvorgang wesentlich vereinfacht.**

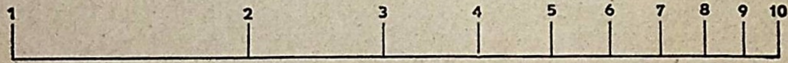
Der normale Rechenstab hat nicht immer so ausgesehen, wie ihn die Abbildung darstellt; seit seiner Geburt vor rund 300 Jahren hat er zahlreiche Wandlungen durchgemacht, bis er die heutige vorliegende Form erreichte. Bei der Betrachtung des Rechenstabes fällt auf, daß die Skalenpaare des Rechenstabes nicht wie beim Centimetermaß mit einer 0, sondern mit einer 1 beginnen. Daß das obere Skalenpaar in unserem DEMEGRAPH 13 von der Zahl 3 über 1 (auch 10) bis 4 läuft, soll uns in unserer Überlegung nicht stören. Diese „gebrochene" Form der oberen Skala (ihr Aufbau ist nämlich der unteren Skala bzw. Skalen**paar** gleich) dient einem besonderen Zweck, auf den wir noch später eingehend zurückkommen werden.

Die Frage, warum das Centimetermaß mit 0 und die Rechenstab-Skala mit 1 beginnen, wollen wir uns dadurch erleichtern, daß wir einmal beide verschiedenen Maß- bzw. Skalenbänder untereinander stellen. Wir sehen, daß beim Centimetermaß **gleichbleibende** Abstände voneinander auftreten, wogegen die Rechenstabskala **ungleichmäßige** Abstände der Zahlen voneinander aufweist. Diese Erkenntnis bringt uns bereits ein gutes Stück in der Klärung des Unterschiedes voran. Ein kleiner Versuch gibt uns restlose Aufklärung: Angenommen, wir legen bei **beiden** Skalenpaaren (Centimetermaß und Rechenstabskala) die Strecke 1—3 der unteren Skala an die Strecke 1—3 der oberen Skala an, dann führen wir damit also die Addition der beiden Strecken 1—3 aus. Das bedeutet auf dem Centimetermaß 3 plus 3=6, auf der Rechenstabskala 3 plus 3=..9! Wir wollen uns hier mit der Erklärung begnügen, daß die Rechenstabskala ohne unsere Beihilfe **multipliziert.** —






Der Rechenstab enthält die sogenannte **logarithmische** Skala, die eine 0 nicht kennt. Seien wir ehrlich, Logarithmen waren schon in unserer Schulzeit für uns gewisse „dunkle Punkte"; um sie uns hier etwas schmackhafter zu „servieren", sehen wir uns alles wiederum **streckenmäßig** an. Zwischen Zahl 1 und 2 der Rechenstabskala finden wir die weitaus größte Strecke, die von Zahl zu Zahl immer kleiner wird und sich aus der Gesamtlänge der Skala (von 1 bis 10), die sich je nach Länge des Rechenstabes beliebig ändern kann, ergibt. Schon vor 300 Jahren hatte man bereits an den Beginn der logarithmischen Skala die Zahl 1 gesetzt — der Logarithmus von 1 ist nämlich 0,0000 — und die Zahl 2, deren Logarithmus = 0,3010, mit der jeweiligen Skalenlänge multipliziert, wobei sich nun der Abstand der Zahl 2 von der Anfangsmarke 1 der Skala ergab. Das gleiche Verfahren wandte man nun auch bei den folgenden Zahlen (3 bis 10) an und so wurden alle diejenigen Abstände von der Zahl 1 gefunden, wie sie uns in der Skala des Rechenstabes entgegentreten. Diese eben beschriebene Methode mußte natürlich auch für alle Werte **zwischen** den Zahlen 1 und 2 usw. bis 10 benutzt werden und damit war die logarithmische Skala geboren.



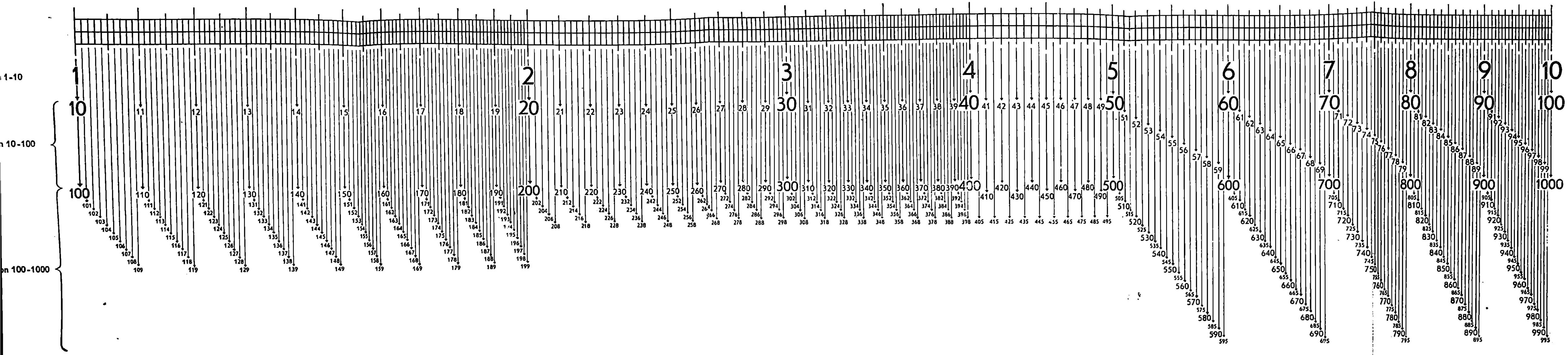

In ihrer Geburtsstunde war die logarithmische Skala also **eine** Strecke von 1 bis 10 mit den eben beschriebenen **ungleichen** Zwischenräumen. Das praktische Arbeiten mit dieser Skala erfolgte damals mit einem Zirkel, der das Abstechen der für die Zahlen gültigen Strecken besorgte. Nach der prächtigen Darstellung von Max Hartmuth*) soll Nelson in der Seeschlacht von Trafalgar im Jahre 1805 noch auf diese Weise die Positionen errechnet haben. Ein genialer Einfall hatte aber schon zuvor den Zirkel durch eine **zweite,** völlig gleiche Skala ersetzen können. Wir sprechen daher heute richtigerweise vom oberen und unteren Skalen**paar.** Durch einfaches Verschieben der zweiten logarithmischen Skala erübrigte sich das mühsame Abstechen und alle heutigen Rechenstabmodelle haben diese Einrichtung natürlich beibehalten.

Im Laufe der Zeit sind für die einzelnen Berufszweige **gewerbeeigene** Rechenstabmodelle konstruiert worden, die, auf die logarithmische Grundskala aufbauend, weitere Skalenreihen enthalten und die die gewerbeüblichen Berechnungen erleichtern helfen.

Für unseren graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 war die Konstruktionsarbeit insofern weitaus schwieriger und umfassender, als hier nicht nur reine Skalenreihen verlangt wurden, sondern darüber hinaus auch die **verschieden breit** laufenden Brotschriftengrade etc. als Berechnungsgrundlage **sichtbar** dargestellt und für ein immer wiederkehrendes **Meß**verfahren eingerichtet werden mußten.

*) Max Hartmuth, Vom Abakus zum Rechenschieber 1939, Verlag Boysen & Maasch, Hamburg.

## Das Ablesen auf den Teilungen des Rechenstabes




Nachdruck verboten!

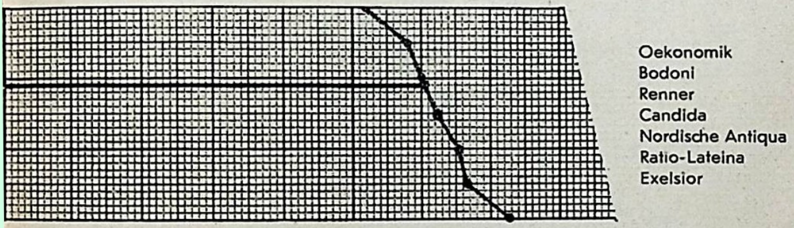
A.W. FABER-CASTELL

Die folgenden Diagramm-Reihen **nur allein aus dem Antiqua-Schriften-Komplex** mögen die Sorgfalt beweisen, mit der die zahllosen Untersuchungen der möglichen Breitenentwicklung von Brotschriften in den Graden 6 bis 12 Punkt durchgeführt wurden.

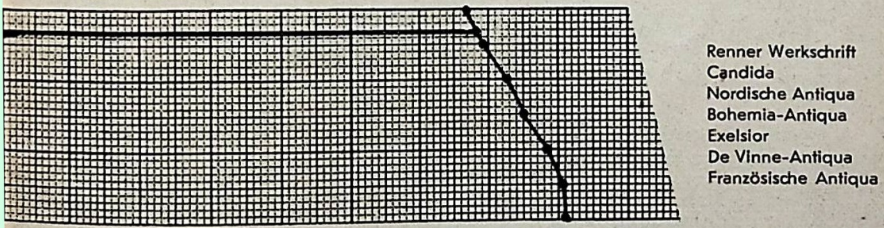
Der Absicht, eine **durchschnittlich breit** laufende Satzschrift als Berechnungsgrundlage einzurichten, mußte zwangsläufig die Überprüfung der Breitenentwicklung aller derjenigen Satzschriften vorangestellt werden, die in ihrer verschiedenartigen Breite das ganze Skalenband von der schmalen bis zur größten Breite durchlaufen.

In graphischer Darstellung treten uns prägnante Satzschriften in ihrer verschiedenen Breite als Strecken gegenüber, die **jeweils 50 Buchstaben enthalten.** Aus den verschiedenen Streckenbreiten ergeben sich somit Endpunkte, die den schmalen (—) und den breiten (+) Entwicklungsbereich zweiseitig umschließen. Die für den immer wiederkehrenden, praktischen Gebrauch **geeignete Durchschnittsbreite** liegt also **zwischen** beiden Bereichsgrenzen und — bei den heutigen zwingenden Erfordernissen für eine **rentable** Satzgestaltung — dürfte diese Durchschnittsbreite für alle Breitenkalkulationen von ganz erheblicher Genauigkeit sein (vgl. auch die Literatur DEMEGRAPH-BREITENSKALEN auf Seite 45 ff).

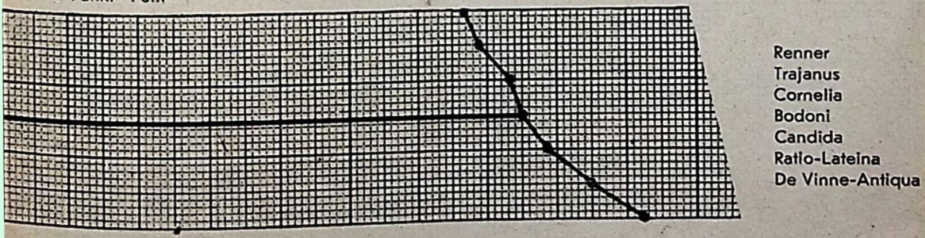
6 Punkt Nonpareille




7 Punkt Kolonel

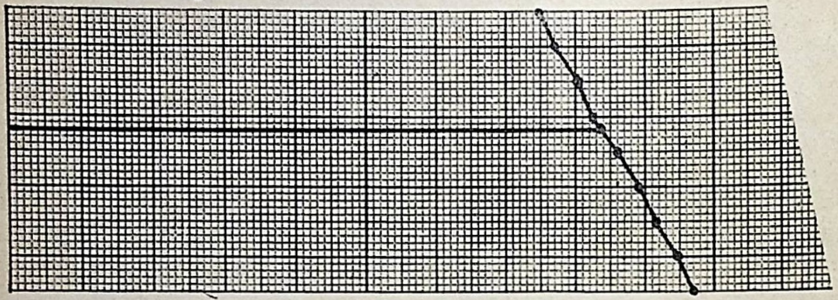



8 Punkt Petit



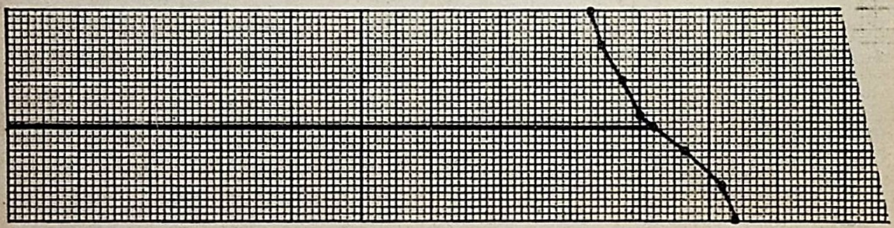
## Antiqua-Schriftenbreiten

9 Punkt Borgis



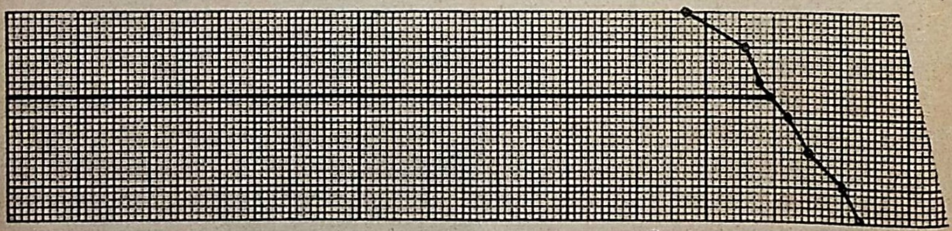
Renner
Trajanus
Cornelia
Bodoni
Candida
Exelsior
Ratio-Lateina
De Vinne-Antiqua

10 Punkt Korpus



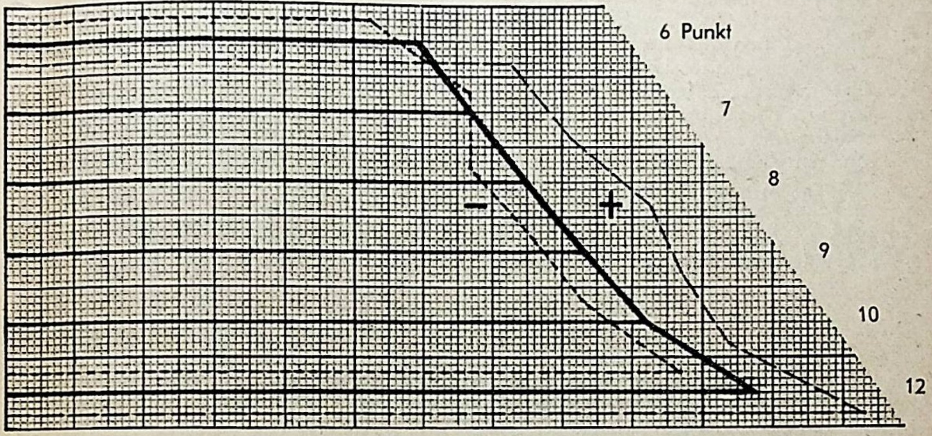
Renner
Trajanus
Cornelia
Bodoni
Candida
De Vinne-Antiqua
Ratio-Lateina

12 Punkt Cicero



Renner
Bodoni
Exelsior
Candida
Nordische Antiqua
Ratio-Lateina
Remington Typewriter

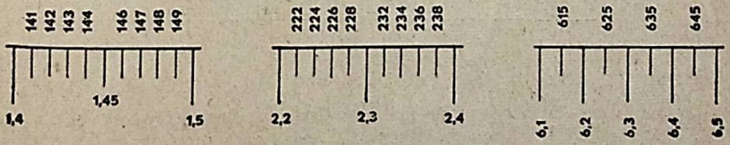
Schriftenbreiten-Entwicklungsbereich (Antiqua)




Kehren wir aber zu unserer logarithmischen Grundskala wieder zurück. Wie schon eingangs erwähnt, enthält „DEMEGRAPH 13 zwei derartige Skalenpaare, von denen ein Paar — das untere — die normale Form von 1 bis 10 bietet und das zweite Paar — das obere — als genau gleiche Skala nur eben in gebrochener Form von 3 über 1 (auch 10) nach 4 verläuft. Mit voller Absicht wurden zwei gleiche Skalenpaare im graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 eingebaut, weil auf diese Weise ein gleichzeitiges Ablesen auf der unteren wie auch auf der oberen Skalenteilung möglich und ein „Durchschieben" des Schiebers nach links nur in wenigen Fällen erforderlich wird. Lediglich aus ablesetechnischen Gründen ist die Strecke zwischen den Zahlen 3—4 in der **oberen** Teilung zweifach vertreten.

Die Skalenteilung des DEMEGRAPH 13 enthält **3** verschiedene **Unterteilungen:**

a) auf $^1/_{10}$ b) auf $^1/_5$ c) auf $^1/_2$




die ein zu häufiges „schätzen müssen" für Zahlenwerte, für die kein eigener Teilstrich vorhanden ist, vermeiden. In der praktischen Arbeit mit den beiden Rechenstab-Skalenpaaren wird sich sobald zeigen, daß der Gebrauch des Rechenstabes nicht so sehr eine Fertigkeit, als vielmehr eine Ablese**fähigkeit** voraussetzt.

Nach dieser etwas langatmigen Einführung wollen wir uns kurz noch mit ein paar **Grundregeln** vertraut machen, die für die Handhabung von großer Wichtigkeit sind. Da der Rechenstab, — gemeint sind natürlich stets die beiden logarithmischen Skalenpaare — wie wir bereits wissen, keine 0 besitzt, gilt die Ziffer 1 auch für die Werte 10, 100, 1000 usw. aber auch für 0,1, 0,01 usw. Es bleibt somit **uns** überlassen, die jeweiligen **Stellenwerte selbst zu bestimmen.** Der Mittelstrich zwischen 4 und 5 = 4,5 gilt auch für 45, 450, 4500 oder 0,45 usw. Von jedem Rechenstab können wir eben nur eine Ziffern**folge** ablesen und müssen das jeweils einzusetzende Komma in den Stellen selbst bestimmen und einfügen. Hierbei genügt aber eine kurze Überschlagsrechnung im Kopf, die uns das Einsetzen des Kommas erleichtert. Besitzt im übrigen eine Zahl mehr Stellen, als sie die Teilung auf der logarithmischen Skala anzugeben vermag oder ist für eine einzustellende Zahl kein eigener Teilstrich in der Skala vorhanden, dann muß unser Auge **schätzend** helfen.

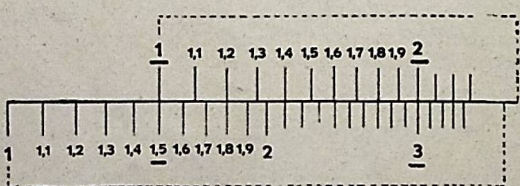
Wie wir schon im vorgenannten Fall der Gegenüberstellung Centimetermaß und logarithmische Skala gesehen haben, ist letztere in der Lage,

Multiplikationen in Additionen
und
Divisionen in Subtraktionen

zu verwandeln; auf der logarithmischen Skala werden alle Rechen**arten** somit stets um eine Rechenstufe herabgesetzt. Das besagt, daß die den Zahlen zugehörigen logarithmischen Strecken entweder **verlängert** — bei der Multiplikation — oder — bei der Division — um eine andere Strecke **verkürzt** werden.

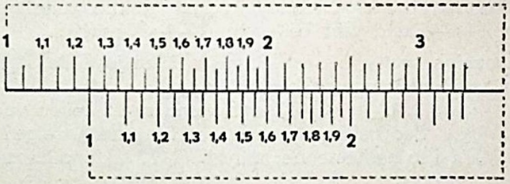
z. B. die **Multiplikation** 15 × 2 = 30

Wir stellen die 1 des Schiebers über die 15 der unteren Körperskala und lesen das Ergebnis unter der Schieber - 2 ab. Ergebnis = 30. Es dürfte wohl unnötig sein, zu erklären, warum das Ergebnis nicht etwa 300 oder 3 bzw. 0,3 sein kann. (Bei diesem Einstellvorgang wurde **die Strecke von 1—15** (auf der unteren Körperskala) **um die weitere Strecke 1—2** (auf dem Schieber) **verlängert** und die beiden Streckenteile enden, aneinandergefügt, nun in dem Punkt, unter dem sich das Ergebnis befindet.)




Die **Division** 25 : 2 = 12,5

Die Schieber -25 bringen wir über die 2 der unteren Körperskala, als wenn wir den Bruch $\frac{25}{2}$ bildhaft einstellen wollten, und lesen das Ergebnis 12,5 **über** der 1 der unteren Körperskala ab. (Im Gegensatz zur vorigen Aufgabe wurde hierbei die Strecke 1—25 auf dem Schieber um die Strecke von 1—2 auf dem Gerätkörper **verkürzt**). Hinsichtlich der Kommastellung (12,5) leuchtet es sicherlich ein, daß das Ergebnis nicht etwa 1,25 oder 125 sein kann.



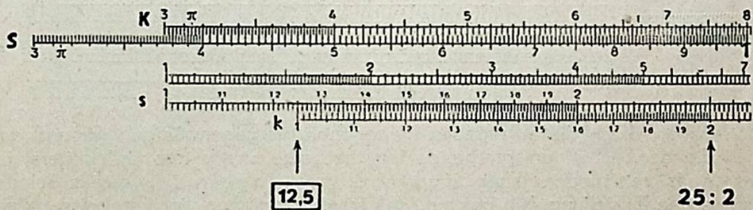
Zur besseren Übersicht und leichteren Darstellung aller folgenden Beispiele bezeichnen wir die logarithmische Skala auf dem Körper oben mit **K,** auf dem Körper unten mit **k.** Diejenige Skala auf dem Schieber oben mit S, und auf dem Schieber unten mit s. Also: $\frac{K}{S}$ um auch der üblichen Rechenstab-Sprache zu folgen.

—Q=Quadratskala

$\frac{s}{k}$

z. B. wie bei der vorstehenden Division:

s 25 über k 2 stellen, Ergebnis s 12,5 über k 1 ablesbar.




Aufmerksamen Beobachtern dürfte es kaum entgangen sein, daß bei der Einstellung der vorgenannten Rechenwerte auf dem unteren Skalenpaar die gleichen Zahlen auch auf dem oberen Skalenpaar von selbst mitliefen. Wir können daher schlußfolgern, daß jede Einstellung, gleichgültig ob sie oben oder unten ausgeführt wird, auf **beiden** Skalenpaaren im **gleichen Verhältnis** zueinander steht. Wir merken uns, bei der Multiplikation wird stets **die 1 oder 10** über oder unter einen Faktor der Multiplikation **eingestellt,** bei der Division dagegen der Zähler über oder unter den Nenner gebracht.

Von nun ab wollen wir uns ausschließlich Beispielen aus der **graphischen Fachpraxis** zuwenden:

1. Eine Zeitungsspalte enthält 24 Zeilen mit je 31 Buchstaben.

   **Frage:** Wieviel Buchstaben enthält die ganze Spalte?

   24×31=744 Buchstaben.

   **Unteres** Skalenpaar: s 1 über k 24 stellen und das Ergebnis k 744 unter s 31 ablesen.

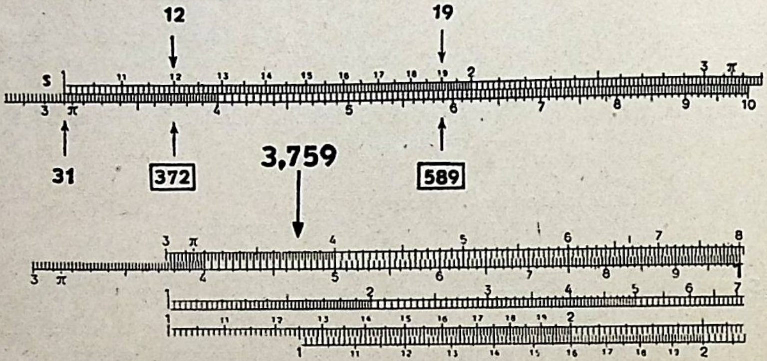
   oder auf dem

   **oberen** Skalenpaar: S 1 (fette Zahl in der Mitte der Skala) unter K 24 stellen und das Ergebnis K 744 **über** S 31 ablesen.

Das Ergebnis 744 ist bereits eine Zahl, für die **kein** eigener Teilstrich vorhanden ist. Das Ergebnis liegt zwischen 7—4—0 und 7—4—5 und zwar, wenn wir uns den

Raum zwischen diesen beiden Grenzen in fünf gleiche Teile geteilt **denken,** **einen** Teil von 7—4—5 und **vier** Teile von 7—4—0 entfernt.

2. Unsere Anzeigenspalte in der Zeitung enthielt je Zeile 31 Buchstaben. Es liegen uns fünf verschieden lange Anzeigen mit
a) 12, b) 19, c) 20, d) 23 und e) 25 Zeilen vor.
**Frage:** Wieviel Buchstaben ergeben sich für jede Anzeige?
Die Zahl 31 ist also nacheinander mit 12, 19, 20, 23 und 25 zu multiplizieren.




Bevor wir an diese Aufgaben herangehen, vergegenwärtigen wir uns, daß die der Zahl 31 entsprechende logarithmische Strecke um fünf weitere, jeweils verschieden lange Strecken zu verlängern ist; bereits bei der ersten Einstellung fällt uns auf, daß wir die restlichen vier Ergebnisse **ohne zusätzliche** Einstellungen bequem ablesen können. Es tritt hier der Fall an uns heran, fünf Berechnungen gleicher Art mit nur einer Einstellung ausführen zu können. Dieses Verfahren nennt man **Tabellenrechnen** und wird uns noch häufiger begegnen.
Die **Einstellung:** s 1 über k 31 stellen und alle fünf Ergebnisse **nacheinander** unter s 12, s 19, s 20, s 23 und s 25 ablesen. = 372, 589, 620, 713 und 775 Buchstaben. Bei den Ergebnissen 589 und 713 müssen wir „schätzen", da ein entsprechender Teilstrich auf den Skalen fehlt.

3. Unser typographisches Punktsystem (Didot), bei dem 1 Punkt, wie bekannt = 0,3759 mm oder 2660 Punkte = 1 m beträgt, läßt häufig eine Umrechnung in mm oder auch umgekehrt von einer mm-Angabe in typographische Punkte erforderlich werden.
Diese Umrechnung ist wieder eine **reine Tabellenrechnung,** wie es die Ausführung zeigt.

S 1 unter K 3759 stellen und alle nur möglichen mm-Werte über den entsprechenden Punktangaben ablesen. (z. B. S 200 = K 75,1, 200 Punkte = 75,1 mm oder 7,51 **cm.**
Es wird nun ohne weiteres klar, warum das untere logarithmische Skalenpaar genau unter der Zahl 3,759 des oberen Skalenpaares in der **Grundstellung** des Stabes eingebaut wurde; die Grundstellung erspart uns hierbei jede zusätzliche Einstellung bzw. ein Durchschieben der Zunge nach links.

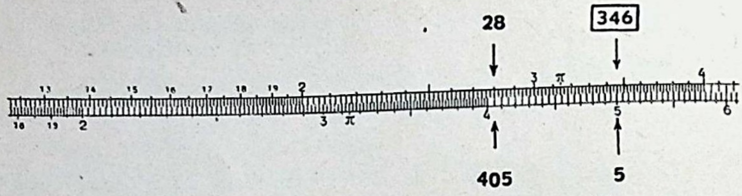
4. Wir erhalten eine reproduktionsfähige Bildvorlage für den Leitartikel im Format 13×18 cm hoch. Das Foto muß aber **verkleinert** werden, da die Schmalseite statt 13 cm nur 7 cm breit sein darf.
**Frage:** Wie groß ist die Verkleinerung?

$$\frac{13}{18} : \frac{7}{9{,}7} \text{ cm}$$

s 13 über k 18 stellen und die verkleinerten Werte s 7 und darunter k 9,7 (genau 9,68) ablesen.

5. Es ist ein Mißgeschick passiert! Die unter Beispiel 4 erwähnte, gezeichnete Textzeile ist leider so klein, daß sie bei einer zusätzlichen Verkleinerung kaum noch lesbar sein dürfte. Es bleibt somit nichts anderes übrig, als die Textzeile im Satz herzustellen und den Satzabzug vor dem Klischieren einzutektieren. **Frage:** Welchen Schriftgrad müssen wir bei Einhaltung der vorgeschriebenen Verkleinerung von Beispiel 4 wählen?
Die Textzeile wies im Original die Maße, Länge 6 cm, Schrifthöhe ca. 2 mm auf. Eine Verkleinerung des Fotos **mit** der gezeichneten Zeile würde diese im genannten Verhältnis auf 4,35 cm × 1,45 mm verkleinern. Die Schrifthöhe von 1,45 mm ergibt 3,86 typographische Punkte; somit noch nicht einmal Diamantgröße. Ein Neusatz der Textzeile müßte demnach **mindestens 4,15 mm** hoch sein, um in der geforderten Bildverkleinerung noch etwa **Petithöhe** = ca. 3 mm zu besitzen. Die Textzeile lassen wir folglich im Cicerograd = 12 Punkt absetzen, dessen Schrifthöhe in der vorgeschriebenen Verkleinerung ca. 8,6 Punkt, etwas größer als Petit, 3,16 mm Schrifthöhe erreicht.
Die **Einstellungen:** s 13 über k 18 stellen, über k 6 die verkleinerte Länge der Textzeile s 4,35 ablesen. Bei **gleicher Einstellung** über k 2 (Schrifthöhe) s 1,45 (verkleinerte Schrifthöhe) ablesen. Um Petithöhe in der Verkleinerung zu erreichen, unter s 8 (Petit = 8 typographische Punkte) **k 11** ablesen. (Hier müssen wir auf das **obere** Skalenpaar übergehen — s 8 unter K 11 — da auf dem unteren Skalenpaar nicht mehr ablesbar.)
Da es einen Schriftgrad mit 11 Punkt Schrifthöhe nicht gibt, entscheiden wir uns für 12 Punkt (Cicero), so daß nach der Verkleinerung die Schrifthöhe zwischen 8 und 9 Punkt liegen muß.

6. Eine neue Umfangberechnung: Wir erhalten ein dickleibiges Manuskript mit 500 Blättern — einseitig beschrieben. Der Autor, ein uns wohlwollender Herr, hat die Blätter peinlichst gleichmäßig beschreiben lassen, von denen jedes Blatt 2800 Buchstaben enthält. Wegen der Gleichmäßigkeit der Schreibarbeit **sparen** wir uns die Berechnung der **Gesamtbuchstaben-Anzahl.** Die für den späteren Band genehmigte Probeseite enthält 4050 Buchstaben.
**Frage:** Wieviel Druckseiten ergibt das Manuskript?
Unser Ansatz: $\frac{2800 \times 500}{4050} = 346$ Seiten Text.
s 28 über k 405 stellen, über k 5 (500) **das Ergebnis s 346** ablesen.
Gewissenhafte Leser werden feststellen, daß wir das Zwischenergebnis von 2800 : 4050 unterschlagen haben. Richtig, aber benötigen wir überhaupt das Zwischenergebnis? Eine, mit einer Division vereinigte Multiplikation führt unser Rechenstab besonders elegant aus. Stets zuerst mit der Division beginnen; das Zwischenergebnis, über k 10 = s 0,692 ablesbar, ist für den

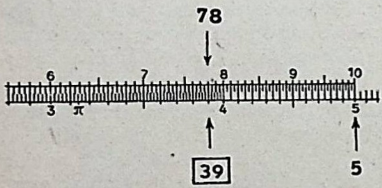


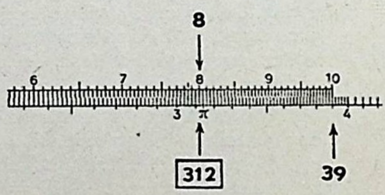

ganzen Rechenverlauf von untergeordneter Bedeutung. — Möge ein gütiges Geschick uns oft so wohlwollende Autoren zuführen.

7. Wir erhalten eine Papierlieferung. Die Fabrik hat uns ausnahmsweise einmal ein Sonderformat in der Planogröße 50×78 cm gearbeitet. Das Gewicht soll 80 gr/m² betragen.

**Frage:** Wieviel Kilo wiegen 1000 Bogen und wieviel Bogen müßten wir für eine Anlieferung von 1280 Kilo erhalten?
Da die Papiergewichtstabellen des graphischen Gewerbes zumeist alles andere als das Format 50×78 cm enthalten, rechnen wir nach dem bekannten Ansatz

$$\frac{\begin{array}{c}\text{Bogenformat} \times \text{gr/m}^2\text{-Gewicht}\\ 50 \times 78 \quad \times \quad 80\end{array}}{10\,000} = 31{,}2 \text{ Kilo für 1000 Bogen.}$$



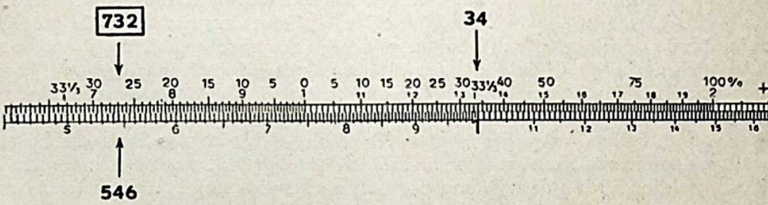

s 10 über k 5 stellen, unter s 78 Zwischenergebnis k 39 festhalten;
s 10 über k 39 stellen und Ergebnis K 31,2 = 31,2 Kilo unter s 8 ablesen.
Zur Beantwortung der zweiten Frage stellen wir s 10 über k 312 und lesen über k 128 (1280 Kilo) **das Ergebnis s 410** = 41000 Bogen ab.

Die über dem oberen Skalenpaar befindlichen PROZENTMARKEN dürften in der täglichen Berufsarbeit häufig benutzt werden. Wären sie im graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 nicht aufgenommen, dann müßten wir beim Rechnen mit Prozentsätzen diese jeweils vorher erst in **Dezimalzahlen** umwandeln, wie z. B. 25%=0,25, 6%=0,06 usw. Zumeist werden im graphischen Gewerbe prozentuale **Zuschläge** und **Abzüge** vorkommen, deren Berechnung mit dem Rechenstab im folgenden Beispiel erläutert werden sollen.

8. Ein Bogen glatter Satz kostet 54,60 DM; hinzu treten folgende, gewerbeübliche **Aufschläge** auf den Grundpreis:
   a) für erschwertes Manuskript 5%
   b) für Drittelsatz 10%
   c) für schmales Format 19%

**Frage:** Wie hoch beläuft sich der Bogenpreis **nach** Einrechnung der Aufschläge?
Bei dieser Frage haben wir die Gesamtzahl der drei prozentualen Aufschläge zu addieren und zum Grundpreis zuzuschlagen. Die drei Aufschläge ergeben

zusammen 34%. Unser Ansatz muß also lauten:
Grundpreis 54,60 plus Betrag aus $54{,}60 \times 0{,}34$
Bei Benutzung der Prozentskala ergibt sich folgendes Bild:




S 1 (obere fette Zahl) unter Prozentmarke „34" (auf der **rechten Plusseite**) stellen und über S 546 (54,60 DM) **das Ergebnis** K 7316 = 73,16 DM ablesen.

Die Prozentskala über dem oberen Skalenpaar setzt sich aus einer **Plus**seite (rechts) und einer **Minus**seite (links) zusammen. Das obere Skalenpaar ist so gebrochen, daß die Skalen- 1 in die Mitte der Skala verlegt werden konnte und damit auch die Prozentskala an Übersichtlichkeit gewinnt.

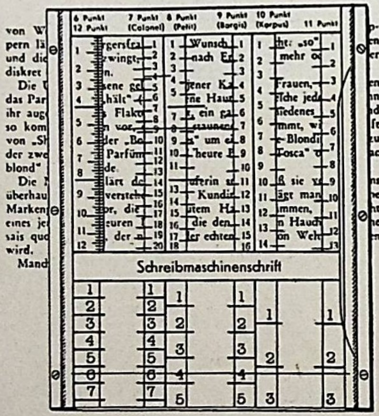
Mit voller Absicht haben wir den beiden logarithmischen Skalenpaaren und der Einführung in das allgemeine Stabrechnen ein eigenes Kapitel gewidmet, um auch dieses Gebiet als bekannt voraussetzen und einmal mehr die Meinung von der „hohen Wissenschaft des Stabrechnens" als unbegründet widerlegen zu können.

## Praktisches Arbeiten mit dem graphischen Rechenstab.

Wie schon eingangs erwähnt, baut DEMEGRAPH 13 auf im Gewerbe bekannte Meß- und Rechenvorgänge auf. Wenn daher einige bekannte Meß- und Rechenmethoden etwas eingehender behandelt werden, so vor allem deshalb, um den zeitsparenden Gebrauch des neuartigen Arbeitsgerätes herauszustellen. Wie die logarithmischen Skalenpaare und die Prozentskala nur **Teilausschnitte** aus dem graphischen Rechenstab sind, die den **Berechnungsablauf** erheblich abkürzen, so lehnen sich alle übrigen Skalen eng an den technischen bzw. kaufmännischen Hergang in der Praxis an. Über das typographische Maß zur Skala der Schreibmaschinenabstände, den Buchstabenbreitenskalen, den Marken für die Din-Papiergewichte zum Diagramm für die Buchblock- und Buchrückenbreiten und der graphischen Darstellung für das Verdrucken der richtigen Laufrichtung usw. entsteht ein „roter Faden", der durch Betriebsleitung über die Kalkulation, Setzerei, Klischeeanstalt, Druckersaal, Papierlager, Buchbinderei, Werbeleitung zur Expedition usw. verläuft und seinen sichtbaren Niederschlag im graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 findet.

## 1. Feststellen einer Schriftgröße und des verwandten Durchschusses (Zeilenabstand).

Der Benutzer zieht den Läufer vom Gerätkörper **nach unten** ab und legt ihn so auf eine Druck- bzw. Schreibmaschinenseite, daß die obere, waagerechte Linie mit der oberen Kante der Buchstaben (Oberlänge) einer Zeile abschneidet. Es ist nur noch ein Vergleichen nötig, in welche Skala die Druck- bzw. Maschinenschrift mit ihren Ober- und Unterlängen hineinpaßt. Die Skalen berücksichtigen den entsprechenden Durchschuß bei der Druckschrift (Zeilenabstand) dadurch, daß z. B. bei einem Durchschuß von $^1/_8$ Petit = 1 typographischer Punkt, die nächstgrößere Skala die Zeilen jeweils zwischen zwei Skalenstrichen erscheinen läßt. Für die Schreibmaschinenschrift gilt das gleiche. Für die Feststellung des Zeilenabstandes stehen drei Skalenreihen zur Verfügung, die dem Transportmechanismus, der auch den jeweiligen Zeilenabstand bewirkt, genau entsprechen.



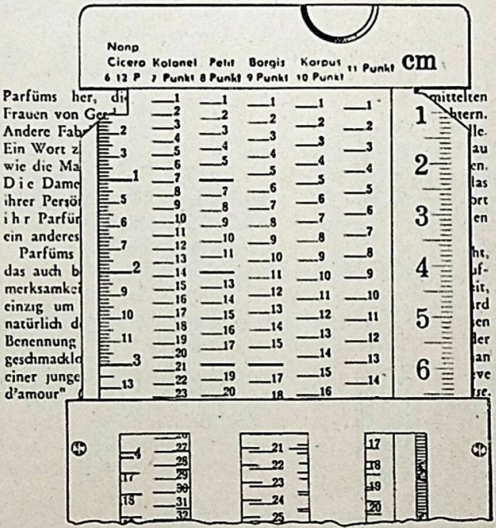

## 2. Feststellen des Buchstabeninhalts einer Schreibmaschinen- bzw. Druckseite.

Nachdem die Grundschrift und der verwandte Durchschuß festgestellt ist, wird der Läufer wieder von unten auf das Gerät aufgeschoben. Durch Anlegen des oberen Einschnittes am Gerätkörper an die **Oberlänge** der ersten Zeile und durch Heranschieben der Ablesekante des Läufers an die **Unterlänge** der letzten Zeile wird die Anzahl der Zeilen auf d e r Skala, die die Grundschrift m i t dem festgestellten Durchschuß anzeigt, abgelesen (z. B. bei Borgis und $^1/_4$ Petit = 9 plus 2 = 11 typographische Punkte, auf der 11-Punkt-Skala).

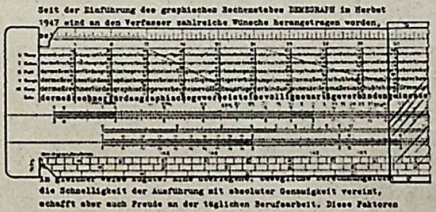
Nehmen wir einmal an: 30 Zeilen.

Wir drehen nun die Rückseite des graphischen Rechenstabes nach oben, legen den Einschnitt am Meßkörper an den linken und die Ablesekante des Läufers an den rechten Rand des Satzspiegels an und lesen **in der Grundschriftskala** die sich ergebende Buchstabenanzahl ab (z. B. 60 Buchstaben). Diese beiden Werte 30×60 (es wurden zur besseren Darstellung runde Zahlenwerte gewählt) können zwar sofort im Kopf miteinander multipliziert werden, aber die logarithmische Skala zeigt

z. B. bei 28 Zeilen mal 66 Buchstaben genau so schnell das Ergebnis des Seiteninhalts an, **nämlich 1848 Buchstaben.** (s 10 über k 66 stellen, Ergebnis k 1848 unter s 28 ablesen.)



Beim Ausrechnen von Schreibmaschinenseiten wird die Zeilenanzahl durch die drei Skalen an der linken Kante der Rechenstab**rückseite** und die Buchstabenanzahl durch die Breitenskala für Schreibmaschinenschrift ermittelt.



## 3. Umrechnung eines Schreibmaschinenmanuskriptes in Druckseiten.

Dieser Fall tritt am häufigsten auf, da bei der Druckherstellung einer Broschüre etc. immer vom Manuskript auszugehen ist.

**Beispiel:** Das Schreibmaschinenmanuskript besitzt 30 Blatt, jedes Blatt — **einseitig** beschrieben —

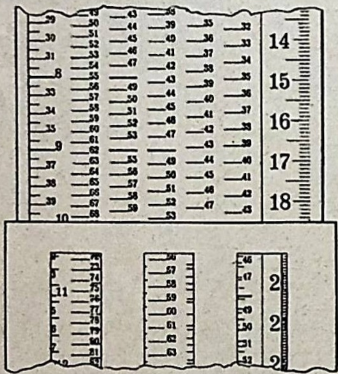
40 Zeilen × 65 Buchstaben = 2 600 Buchstaben

so enthält das **ganze Manuskript**

2 600 Buchstaben × 30 Seiten insgesamt = **78 000 Buchstaben.**

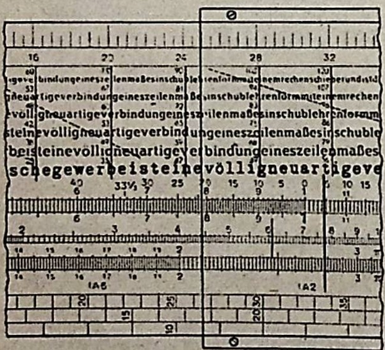
## Umrechnung eines Schreibmaschinenmanuskriptes

Auf dem Rechenstab stellt der Benutzer nun den Satzspiegel von der zu druckenden Broschüre, für den er sich entschieden hat, ein.
Zum Beispiel: **25 × 40 Cicero** ausschließlich Kolumnentitel etc. **im Hochformat.**
Die Anzahl der aufzunehmenden Zeilen bzw. der Buchstaben für alle Druckschriften kann sogleich abgelesen werden, wenn die Ablesekante des Läufers auf 40 Cicero eingestellt ist, und zwar von links nach rechts auf der **Vorderseite** des Gerätes:




80 Zeilen in Nonpareille
68 Zeilen in Kolonel
60 Zeilen in Petit
53 Zeilen in Borgis
48 Zeilen in Korpus
43 Zeilen in 11 Punkt (Borgis plus 2 typographische Punkte)
40 Zeilen in Cicero (Borgis plus 3 Punkt, Korpus plus 2 Punkt Durchschuß)

Auf der **Rückseite** des Gerätes bei einer Einstellung auf 25 Cicero Breite von oben nach unten:



95 Buchstaben für Nonpareilleschrift
85 Buchstaben für Kolonelschrift
76 Buchstaben für Petitschrift
69 Buchstaben für Borgisschrift
63 Buchstaben für Korpusschrift

Die Gesamtbuchstabenanzahl von 78 000 Buchstaben im Manuskript ergibt somit **in Seiten** umgerechnet:

| | | |
|---|---|---|
| in Nonpareille: | **10 $^{1}/_{4}$ Seiten,** | da 80×95 = 7 600 Buchstaben je Seite |
| in Kolonel: | **13 $^{1}/_{2}$ Seiten,** | da 68×85 = 5 780 Buchstaben je Seite |
| in Petit: | **16 $^{3}/_{4}$ Seiten,** | da 60×76 = 4 560 Buchstaben je Seite |
| in Borgis: | **20 $^{3}/_{4}$ Seiten,** | da 53×69 = 3 567 Buchstaben je Seite |
| in Korpus: | **26 Seiten,** | da 48×63 = 3 024 Buchstaben je Seite |

natürlich ohne jeden Durchschuß. Legen wir z. B. eine Ausstattung von **Petit und $^1/_4$ Petit Durchschuß** = 8 plus 2 = 10 Punkt zugrunde, so stellt sich der Seitenumfang auf **rund 21 Seiten,** da hier 48 Zeilen × 76 Buchstaben = 3 648 Buchstaben je Seite ermittelt werden. Für Borgis und $^1/_4$ (11 Punkt) und Korpus und $^1/_8$ (11 Punkt) ergeben sich, wie oben ausgeführt, 43 Zeilen, die entweder mit 69 (Borgis) oder 63 (Korpus) Buchstaben zu multiplizieren sind.
Auf Grund dieser Ausrechnungen ist es einfach zu bestimmen, **wie groß** z. B. die Grundschrift sein **muß**, wenn die Broschüre — angenommen — nur einen Druckbogen = 16 Druckseiten Umfang erreichen darf.

Es sei hierbei bemerkt, daß man bei Umfangkalkulationen niemals auf Buchstaben genau zu rechnen braucht, es genügt schon eine Berechnung bis zu einer **Seitenhälfte.** Zweckmäßig wird immer etwas nach oben abgerundet werden, da wir die sich beim Umbruch ergebenden kleinen Differenzen bei unseren Rechnungen nicht besonders zu berücksichtigen brauchen. Die Seiten für Titelei, etwaige Leerseiten (Vakats) und für den Raum der Bilder etc. sind gesondert zuzuschlagen.

### Umrechnung eines Schreibmaschinenmanuskriptes in Druckseiten (abgekürztes Verfahren).

In der Praxis können wir vorstehende ausführliche Rechnungen dadurch wesentlich abkürzen, daß wir nach der Feststellung der Buchstabenanzahl *einer* Seite des Schreibmaschinenmanuskriptes und *einer* Seite in der gewählten Satzschrift das Verhältnis zueinander berechnen. Voraussetzung ist allerdings, daß die Manuskriptblätter **gleichmäßig** beschrieben sind.

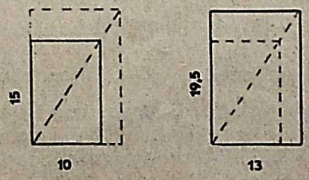
| | | |
|---|---|---|
| Zum Beispiel: | Manuskriptseite | Druckseite |
| | 2 800 Buchstaben | 4000 Buchstaben |

bei einem **Umfang des Manuskriptes von 60 Seiten.**

DEMEGRAPH 13 verwandelt die Rechnung $\frac{2\,800 \times 60}{4\,000}$ mit nur **einer** Einstellung (mit Division beginnen) elegant in das Ergebnis = 42 Druckseiten. s 28 über k 4 (4000) stellen und Ergebnis s 42 über k 6 (60) ablesen. Dieser Umfang in Druckseiten gilt natürlich nur für die Größe *der* Grundschrift plus Durchschuß, die für den Inhalt von 4 000 Buchstaben zugrunde liegt.

## 4. Umrechnung einer Bildgröße in eine Vergrößerung bzw. in eine Verkleinerung.

Eine reproduktionsfähige Zeichnung soll in eine Broschüre aufgenommen werden und zwar im **vergrößerten Maßstab.**




Die Maße der Originalzeichnung sind 10×15 cm im Hochformat; die Breite der Vergrößerung, die in einem Satzspiegel von 40 Cicero = etwa 18 cm, eingebaut

werden muß, darf **höchstens** 13 cm betragen, da neben der Abbildung noch Textzeilen eingefügt werden sollen.
Auf dem Rechenstab stellen wir s 1 (10) über k 15 und lesen unter der geforderten 13 (s 13) die Verhältnisgröße 19,5 (k 19,5) ab. Vergrößerung somit **13×19,5 cm hoch.**

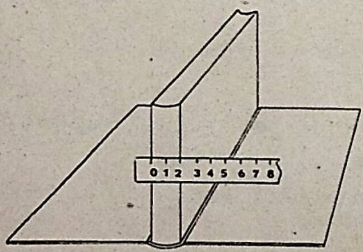
Bei der Umrechnung einer Bildgröße in eine **Verkleinerung** ist der Vorgang der gleiche, wie eben beschrieben.

z. B. befindet sich die Originalvorlage im Format 13,5×18 cm **quer** und wir wünschen eine Verkleinerung **auf** (beachte im Gegensatz **um**) 9 cm Breite, so kann die neue, gesuchte Größe nur 6,75 sein.
s 13,5 über k 18 stellen und über k 9 die neue Verhältnisgröße 6,75 (s 675) ablesen. Verkleinerung also **6,75×9 cm quer.**

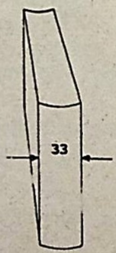
## 5. Feststellung von Buchblockbreiten für jede beliebige Bogenanzahl.

Anhand des vorliegenden Manuskriptes konnten wir mit dem graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 einen genauen **Umfang in Seiten** ermitteln. Dieser Umfang dividiert durch die Zahl 16 (**ein** Bogen umfaßt bekanntlich 16 Druckseiten) ergibt die Anzahl der Druckbogen. Das zu verdruckende Werkdruckpapier ist uns entweder bekannt, da wir es bereits für frühere Veröffentlichungen benutzt haben, oder aber wir können die Papierdicke selbst nachmessen. Mit unserem Rechenstab vermögen wir nun und zwar mit nur **einer** Einstellung für jeden beliebigen Bogenumfang die entsprechende **Buchblockbreite** in Millimeter zu bestimmen.
Ein Beispiel (zugrunde liegt jeweils das **gleiche** Papier):

| bereits verarbeitetes Werk: | | | geplantes Werk: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Umfang | | Buchblockbreite | Umfang | | Buchblockbreite |
| 18 Bg. | = | 20 mm | 30 Bg. | = | 33 mm |




**18 Bg = 20 mm**




**30 Bg = 33 mm**

s 18 über k 2 (20) stellen und unter s 3 (30) k 33 (genau 33,3) ablesen.

Voraussetzung für die Genauigkeit der Berechnung ist ein **genaues** Nachmessen von bereits verarbeiteten Bogen (Buchbinderpressung berücksichtigen!) Besitzen wir sogar ein Mikrometer für die **Dickenmessung,** dann sind unsere Ergebnisse absolut präzise. Als ein sehr gutes Hilfsmittel lernen wir das im DEMEGRAPH 13 angebrachte Faustmaß im seitlichen Kopfeinschnitt kennen. Das Faustmaß ist genau 5 mm groß, so daß wir von diesem Maß jede andere Papierdicke ableiten können.

Die gleiche Methode der Dickenmessung kann aber auch für das **Papierlager** benutzt werden, um Planobogen zu erfassen. Wie häufig ist eine bestimmte Anzahl von Planobogen vom Papierstapel abzunehmen, die für den Ausdruck benötigt werden. Was für den Buchblock gilt, gilt ebenso für den „größeren" Buchblock — den Papierstapel.

Unser Lagerverwalter Sorgenvoll ist ein sehr genauer Mann. — Soeben kommen lt. Lieferschein der Papierfabrik 41 000 Bogen in Riesen verpackt, zur Ablieferung. Die Fabrik gibt als Gesamtgewicht 1 280 Kilo an. Da es zu mühselig wäre, die einzelnen Riesverpackungen auf der Waage kilomäßig zu überprüfen und — wir leider auch keine Waage besitzen, machen wir zunächst einen einfachen Rechnungsüberschlag:

Bogenformat 50×78 cm, 80 gr/m² schwer, 1 000 Bogen = 31,2 Kilo

$$\frac{1\,280 \text{ Kilo}}{31{,}2 \quad ''} = 41\,000 \text{ Bogen}$$

Bis hierher stimmen die Angaben der Lieferfirma aufs Haar. Aber Meister Sorgenvoll ist damit noch lange nicht zufrieden zu stellen. Er mißt die Dicke von drei **5fach gefalzten** Planobogen (drei mal 32 **Blatt** = 96 **Blatt**) und erhält eine Dicke von genau 14 mm. Zuvor hatte er von den **einseitig beschnittenen** Blättern (gerade Meßkante beachten!) genau 34 Blätter im Faustmaß von 5 mm unterbringen können.

41 000 Bogen (Blatt) müßten demnach aufeinandergestapelt, eine theoretische Höhe von $\frac{14 \times 41\,000}{96}$ ergeben.

DEMEGRAPH 13 zur Hand genommen und auf dem oberen Skalenpaar S 96 unter K 14 gestellt und das Ergebnis K 6 über S 41 abgelesen. Die relative Höhe des aufeinandergestapelten Papiers müßte somit **6,00 Meter betragen.** Ein solcher 6 m hoher Papierstapel ist praktisch nicht zu erstellen, abgesehen von der Belastungsfähigkeit des Fußbodens. Wir könnten aber dafür drei Stapel mit je 2 m Höhe errichten. Diese Form wählt nun Meister Sorgenvoll und stellt dabei fest, daß zwei Stapel genau 2 m hoch sind und der dritte Stapel mit einer Höhe von genau 1,93 m, eine Differenz von 7 cm aufweist.

Für die Feststellung, wieviel Bogen am Sollbestand fehlen, nehmen wir wieder unseren DEMEGRAPH 13 zur Hand und rechnen nach folgendem Ansatz:

6 m = 41 000 Bogen, 5,93 m = x Bogen.

Wir können dabei unsere letzte Einstellung auf dem Rechenstab stehenlassen, also auf dem oberen Skalenpaar S 41 unter K 6 (600 cm) und lesen die Istbogenanzahl 40 600 Bogen (S 406) unter K 593 (2 m plus 2 m plus 1,93 m) ab. Die **Differenz** beträgt demnach **500 Bogen oder 1,22 %**.

(Die prozentuale Differenz berechnen wir ebenfalls auf dem oberen Skalenpaar nach der Überlegung 41 000 Bogen = 100 %, 500 Bogen = x %. S 1 unter K 41 stellen und das Ergebnis S 122 unter K 5 (500 Bogen) ablesen.)

Dieser Prozentsatz von 1,22 % bleibt im Rahmen der zulässigen Minderlieferung und Meister Sorgenvoll hat allen Grund mit der Anlieferung zufriedengestellt zu sein.

Einleuchtend ist es, daß wir einen etwaigen **Verbrauch** von diesen vorerwähnten drei Papierstapeln nach gleicher Methode zur Entnahme berechnen können.

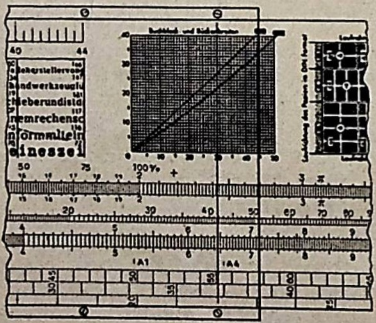
z. B. für eine Druckarbeit werden 1200 Bogen plus 2 % Papierzuschuß, insgesamt also 1 224 Bogen benötigt. Unser Ansatz nach den bekannten Werten: 40 600 Bogen = 5,93 m, 1224 Bogen = x m. Wir stellen auf dem unteren Skalenpaar s 406 über k 593 und lesen das **Ergebnis k 179 (17,9 cm)** unter s 1 224 ab.

1 224 Bogen ergeben somit **eine Papierdicke von 17,9 cm.** Mit dem cm-Maß messen wir 17,9 cm vom oberen Rand des Papierstapels nach unten ab und entnehmen diese 17,9 cm für die Druckarbeit. Die Richtigkeit unserer Berechnung prüfen wir durch einfache Überschlagsrechnung wie folgt nach: 40 000 Bogen = 600 cm, 4 000 Bogen = 60 cm, 1 224 Bogen = etwa knapp der dritte Teil von 4 000 Bogen = ca. 20 cm. Genau: 17,9 cm.

Diese Methode erleichtert die Übersicht im Papierlager und die Abschätzung der vorhandenen Papiervorräte wesentlich; sie ist weiter geeignet, Arbeitszeit und nicht zuletzt auch Arbeitskraft zu sparen, da alle vorstehenden Berechnungen ohne Mithilfe einer Waage entstanden.

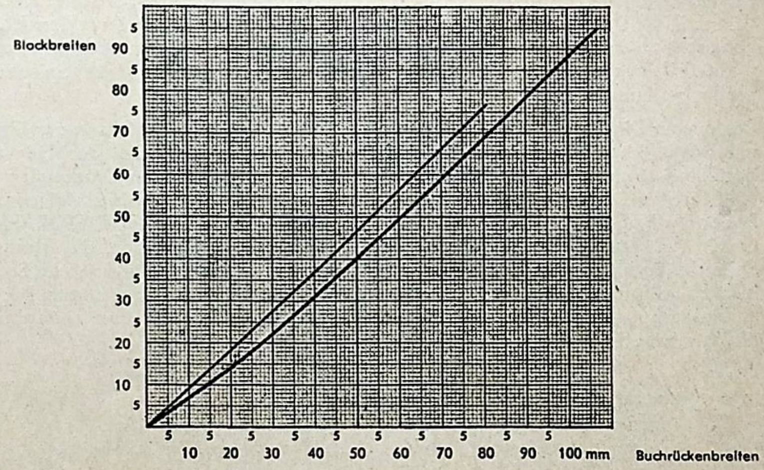
## 6. Feststellung von Buchrückenbreiten.

Die genaue Buchblockbreite eines geplanten Buches hatten wir bestimmt; diese mag einmal 22 mm betragen. Auf der Rückseite unseres graphischen Rechenstabes DEMEGRAPH 13 finden wir ein Diagramm für Buchblock- und Buchrückenbreiten. An der **vertikalen linken Kante** sind die mm-Angaben für die Buch**block-breiten** und an der unteren waagerechten Kante diejenigen für die Buch**rücken-breiten** eingezeichnet. Unseren, auf dem Rechenstab gleitenden Läufer schieben wir mit seinem Ablesestrich soweit an eine der eingezeichneten beiden Kurven (die linke feine Kurve stellt die Verarbeitung mit **geradem** Rücken und die rechte fette Kurve eine solche mit gerundetem Buchrücken dar) heran, daß wir von der 22 (22 mm Blockbreite) auf der linken vertikalen Kante die Millimeterlinie nach rechts bis zum Schnittpunkt einer der beiden Kurven verfolgen. Der Ablesestrich des Läufers weist nach unten auf die Millimeterangaben der Buchrückenbreiten hin. In unserem Fall also für den **geraden** Buchrücken = 25 mm und für den **gerundeten** Buchrücken = 30 mm. Aus Platzersparnisgründen reicht das Diagramm



im DEMEGRAPH 13 nur bis 40 mm Buchblockbreite und 50 mm Rückenbreite. Alle weiteren Maße bis 100 mm Breite ersehen wir aus dem folgenden Diagramm. Die dargestellten Buch**rücken**breiten sind als **Höchstmaße** anzusprechen; das bedeutet für den die Einbandzeichnung herstellenden Graphiker, daß er diese

Bestimmung der richtigen Papierlaufrichtung




Höchstmaße nicht voll ausnutzen sollte. Mit diesen Angaben werden wir, da sie schon bei der Feststellung des genauen Seitenumfangs ermittelt werden können, unseren Graphiker zweifellos erfreuen. Bisher wurden die mm-Angaben für die Buchrückenbreite erst **nach** Vorlage eines „Blindbandes" vom unbedruckten Werkdruckpapier an den Graphiker weitergegeben. Diese **späte** Mitteilung hatte aber den großen Nachteil, daß vielleicht inzwischen das gesamte Werk ausgedruckt werden konnte und die weitere Verarbeitung des Rohdruckes wegen der fehlenden Einbandzeichnung (das Klischee hierfür erfordert auch mindestens 8 bis 14 Tage Lieferzeit) starke Verzögerungen erlitt. Es ist ja im übrigen nicht unbekannt, daß im ganzen Herstellungsgang eines Buches, einer Zeitschrift etc. stets ein „schwarzes Schaf" gesucht und — auch gefunden wird, das für alle möglichen Verzögerungen die Schuld trägt. Meistens war bisher der Graphiker der Leidtragende, so daß schon aus Gerechtigkeitsgründen hier für ihn „eine Lanze" gebrochen werden soll.

## 7. Bestimmung der richtigen Papierlaufrichtung.

Über dieses Thema ist bisher wahrlich mehr als **eine** Dissertation geschrieben worden, um die Grundlagen für eine richtige Verarbeitung im Gewerbe zu verbreiten. Mit dem neuartigen Diagramm auf der Rückseite unseres graphischen Rechenstabes DEMEGRAPH 13 können wir aber viel Text und noch mehr Scharfsinn sparen. Bildliche Darstellungen haben mitunter den Vorzug, daß sie die Überlegungsgabe so fördern, daß weitere schriftliche oder mündliche Kommentare überflüssig werden.

Das Schaubild auf der Rückseite stellt drei Papierbahnen und zwar in 86er, 61er und 43er Breite dar, wie sie allgemein auf den Papiermaschinen laufen und mit dem Querschneider herausgearbeitet werden.

Die **richtige** Laufrichtung des Papieres ergibt sich aus der Feststellung, daß die **Papierfaser parallel zum Buchrücken** laufen muß. Für Din-Formate ist die Bestimmung der Laufrichtung aus dem Schaubild ersichtlich, da alle vorkommenden

Möglichkeiten bildlich erfaßt wurden. Ausgehend von dem Norm-Format 61×86 cm (Din A 1) für Drucknutzen im Format Din A 4, Din A 5 und Din A 6 werden **beide** Formatseiten nebeneinandergestellt, so daß auch für alle anderen **Sonderformate** — in Anlehnung an das Din-Format — die richtig zu verdruckende Papierbahnbreite bestimmbar ist.

Diese, vom Din-Format abweichenden Planoformate besitzen ebenfalls in der Größe unterschiedliche Schmal- und Breitenseiten; sie richten sich nach der hier dargestellten Papiergröße 61×86 cm, sofern die zu verwendenden Drucknutzen mit 4, 8, 16 oder 32 Nutzen bei der Formataufteilung in Seitengrößen beachtet werden. Die Darstellung auf der Rückseite unseres graphischen Rechenstabes DEMEGRAPH 13 ist für ein **Hoch**format eingerichtet; das Querformat — hierbei ist die **kleinere** Seite der Buchrücken — ist dennoch nicht vergessen worden. Sobald sich im Schaubild die **kleinere** Seite der Drucknutzen parallel zur außen angezeichneten Papierlaufrichtung bewegt, kann der Planobogen in dieser Stellung und Seitenbreite richtig verdruckt werden.

In unserem Schaubild gilt für **Querformate**
in der **Breit**bahn (86 er Breite) = Din A 5-Format
in der **Schmal**bahn (61 er Breite) = Din A 4 und Din A 6-Format

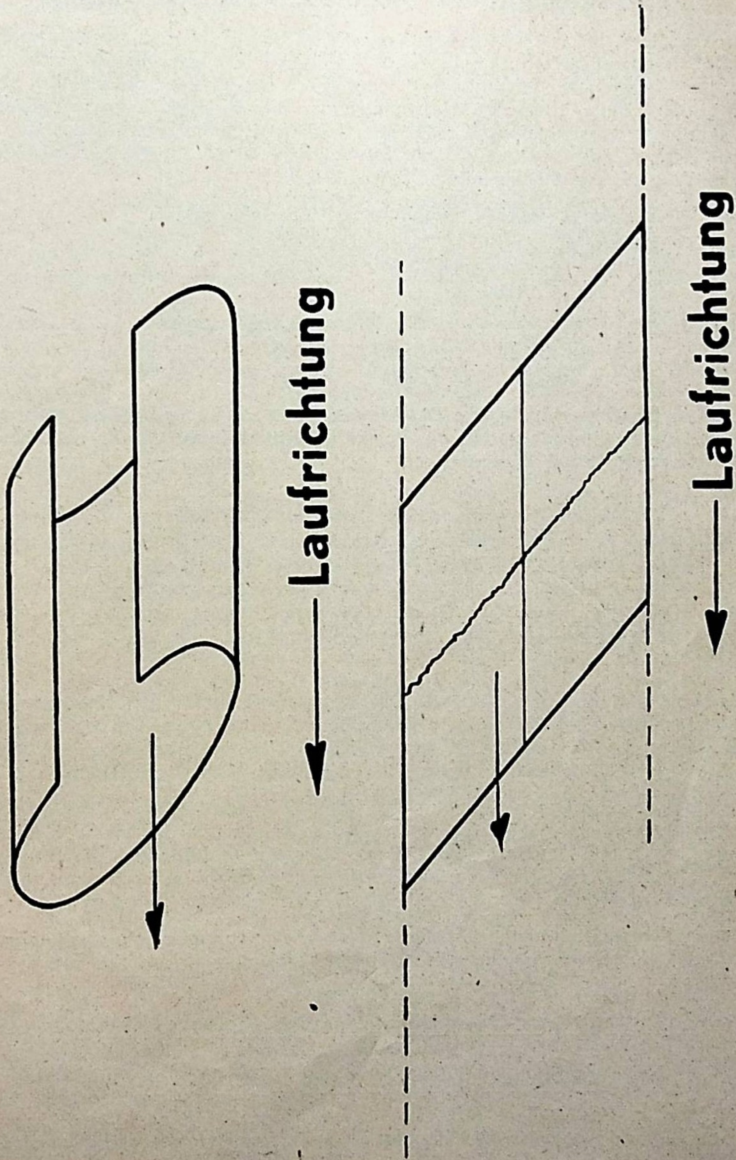
Für **Hochformate** des Buches dagegen
in der **Breit**bahn (86 er Breite) = Din A 4 und Din A 6-Format
in der **Schmal**bahn (61 er Breite) = Din A 5-Format

Die bildliche Darstellung macht vor allem die richtige Papierbestellung im Hinblick auf die Laufrichtung leicht. Unsere Papierbestellung muß z. B. für ein Planoformat 52×80 cm für das **Hochformat** eines herzustellenden Buches lauten: z. B. 1000 Kilo **52**×80 cm/Schmalbahn 80 gr/m², wobei die unterstrichene Seitenbreite die von uns gewünschte Schmalbahn bezeichnet.

In der Praxis liefern Fabriken häufig Papiere in Riesen verpackt an, bei denen die Anzeichnung der Papierlaufrichtung fehlt. In solchen Fällen müssen wir noch die tatsächlich gelieferte Laufrichtung durch eine der üblichen Proben **zusätzlich** bestimmen.

Hierfür sind im Gewerbe viele Methoden bekannt und es würde zu weit führen, sie alle nacheinander zu beschreiben. Eine einfache, aber doch recht zuverlässige Methode ist diejenige, wonach der Kreuzfalz eines Blattes parallel zu beiden Blattkanten die **richtige Laufrichtung** im **völlig glatten Bruch** darstellt. Der andere Bruch dagegen wirkt wellig und ungleichmäßig. Bei allen derartigen Überlegungen sollte man sich stets vor Augen halten, daß die Papierfaser, die ja parallel zum Buchrücken laufen soll, bei der maschinellen Fertigung des Papierstoffes dazu neigt, sich **in der Laufrichtung des Papierstoffes abzusetzen.** So ist es auch zu verstehen, warum sich ein einseitig befeuchteter Papierabriß um diejenige Achse rollt, zu der die Papierfasern **parallel** verlaufen.

Bestimmung der richtigen Papierlaufrichtung



## 8. Feststellung des 1 000-Bogen-Papiergewichtes.

Zur Ermittlung dieser Papiergewichte existieren bereits im graphischen Gewerbe derart viele Papiergewichtstabellen und -„tabellchen", die aber alle gemeinsam den „Vorteil" besitzen, unverhältnismäßig viele Werte zu enthalten, die praktisch überhaupt nicht gebraucht werden. Wir wollen auch nicht auf das gedankenlose Ablesen schlechthin eingehen, aber die unter dem unteren logarithmischen Skalenpaar angebrachten 6 Einstellmarken für die Din-Formate von A 1 bis A 6 zeigen doch einen Weg zur Zweckmäßigkeit und Beweglichkeit.

Das 1 000-Bogen-Papiergewicht errechnet sich nach der Formel:

$$\frac{\underset{\text{(Länge × Breite)}}{\text{Bogenfläche}} \times \text{Papiergewicht gr/m}^2}{10\,000} = 1\,000 \text{ Bogengewicht in Kilo}$$

z. B. 1 000 Bogen im Planoformat 30×40 cm, 80 gr/m² schwer

$$\frac{30 \times 40 \times 80}{10\,000} = \frac{1200 \times 80}{10\,000} = \frac{96\,000}{10\,000} = 9{,}600 \text{ Kilo}$$

Unsere 6 Einstellmarken für die Din-Formate unter dem unteren Skalenpaar der Gerätrückseite enthalten bereits die **Formatmultiplikationen** für die nachstehenden **unbeschnittenen** Bogengrößen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Din A 1 = | 61 × 86 cm = | 5246 cm², | Einstellmarke = | 525 |
| Din A 2 = | 43 × 61 cm = | 2623 cm², | Einstellmarke = | 262 |
| Din A 3 = | 30,5 × 43 cm = | 1311,5 cm², | Einstellmarke = | 131 |
| Din A 4 = | 21,5 × 30,5 cm = | 655,5 cm², | Einstellmarke = | 655 |
| Din A 5 = | 15,25 × 21,5 cm = | 327,7 cm², | Einstellmarke = | 328 |
| Din A 6 = | 10,7 × 15,2 cm = | 163,8 cm², | Einstellmarke = | 164 |

Eine Einstellung der Zungen—1 (s 1) oder Zungen—10 (s 10) über eine der sechs Marken vermittelt alle Gewichtsgrößen für 1000 Bogen im jeweiligen Din-Format. z. B. **Frage:** Wieviel wiegen 1000 Bogen Din A 1/80 gr/m? Einstellung: s 10 über k 525 (Marke A 1) stellen und unter s 8 k 42 ablesen. Gewicht = **42 Kilo.**

Eine elegante Berechnung fürwahr. Aber denken wir auch an die verschiedenen **Sonderformate,** die außerhalb der Din-Reihen liegen und die wir für einzelne Schriftenreihen etc. **laufend** verarbeiten. Kommen Berechnungen für Sonderformate häufiger vor, dann fügen wir zu den vorhandenen sechs Marken **selbst noch weitere Marken,** die die Sonderformat-Multiplikation enthalten, ein.

Nicht uninteressant ist auch das etwaige Gewicht des geplanten Buches etc. für Vorankündigungen usw. zu wissen. Hierbei bedienen wir uns der Formel:

$$\frac{\underset{\text{(Höhe × Breite)}}{\text{Blattformat}} \times \text{gr/m}^2\text{-Gewicht des verwandten Papiers} \times \text{Blattanzahl}}{10\,000}$$

$$\text{z. B. } \frac{14 \times 20 \text{ cm} \times 80 \text{ gr/m}^2 \times 200 \text{ Blatt}}{10\,000} = \frac{280 \times 80 \times 200}{10\,000} =$$

$$\frac{22\,400 \times 200}{10\,000} = \frac{4\,480\,000}{10\,000} = \textbf{448 Gramm} \text{ für den zusammengetragenen Buchblock.}$$

Die verhältnismäßig leicht zu ermittelnden Gewichte für Leimung, Buchdecke etc. hinzugeschlagen und wir können ein recht genaues Gewicht des späteren Bandes bekanntgeben, ohne auf die sukzessive Fertigung der Einzelpositionen Rücksicht nehmen zu müssen. Vergessen wir aber nicht, bei dieser Schlußberechnung auch des erwähnten „roten Fadens" im DEMEGRAPH 13 zu gedenken, der alle diese Berechnungen ermöglicht, bevor eine einzige Seite Satz entstand. Logik ist eben doch **keine** Hexerei!

## 9. Rollenpapier- und -Pappenberechnungen.

Alle hierfür im graphischen Gewerbe bisher bekannten und benutzten Berechnungsmethoden beziehen sich ausschließlich **auf das Gesamtkilogewicht** der Papierrolle. Eine Gewichtskontrolle müßte also ein genaues Nachwiegen der einzelnen Rollen usw. voraussetzen. Wie helfen sich aber diejenigen, bestimmt nicht wenigen Betriebe, die — über keine entsprechende Waage verfügen? Daß ferner das Auswiegen von z. T. zentnerschweren Papierrollen und die damit verbundenen Arbeiten ein nicht zu unterschätzendes Problem darstellen, ist hinreichend bekannt. Nicht zuletzt ein weiteres Problem die verschiedenen Schwankungen in den Papiergewichtsangaben. Es erscheint deshalb zweckmäßig, einmal von **völlig neuartigen** Gesichtspunkten auszugehen.

**Ermittlung der Rollenlänge.**

Wie beim Papierries, wo die einzelnen Planobogen aufeinandergepreßt liegen, so wird durch das maschinelle Aufspulen der Papierbahn auf die Rolle ein fester und gleichmäßiger Andruck der einzelnen Windungen aneinander gewährleistet. Wenn wir uns daraufhin eine Papierrolle ansehen, so setzt sich die Dicke einer Papierrolle, von der Hülse (Kern) bis zum Außenrand aus einer Vielzahl der Dicke e i n e r Windung bzw. eines Planobogens zusammen. Durch eine sehr einfache Prüfung können wir die Vielzahl von Windungen recht genau bestimmen. Nehmen wir z. B. ein etwa 50 cm langes Probeblatt von der Papierrolle ab und falzen es mit 4 Bruch, so entsteht eine Dicke, die 16 Blättern (Windungen) entsprechen. Bei fünffachem Bruch entstehen bereits 32 Blätter (Windungen), die eine leicht nachmeßbare Dicke zulassen. Auch hier verwenden wir wieder unser Faustmaß am seitlichen Kopfeinschnitt und achten darauf, daß die durch das Falzen entstandenen Blätter mit der Pappschere oder Schneidemaschine **einseitig** beschnitten werden. Mit der geraden Schnittkante werden unsere Prüfungen im Faustmaß eine erhebliche Genauigkeit erreichen.

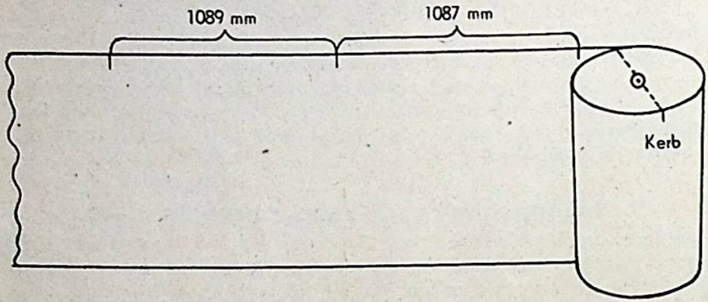
Zum Beispiel: 180 gr/m²-Papier: 16 Blatt = 5,00 mm (im Faustmaß)
50 gr/m²-Papier: 32 Blatt = 3,78 mm oder 42 Blatt = 5,00 mm (im Faustmaß)

Von diesem Verhältnis bestimmen wir leicht die Anzahl d e r Windungen, die **1 cm = 10 mm Dicke** erreichen.

16 Blatt = 5,00 mm, **10 mm = 32 Blatt**
32 Blatt = 3,78 mm, **10 mm = 85 Blatt**

Einstellung: s 32 über k 378 stellen und über k 10 s 85 (genau 84,7) ablesen.

Man wird vielleicht einwenden, daß die Bestimmung bzw. das Nachmessen der Windungsanzahl viel zu schwierig und zu ungenau sei, als daß wir diese Methode zur Berechnungsgrundlage erheben könnten. Daß dieser Einwand unrichtig ist, beweist uns allein schon die Mathematik. Wir brauchen uns nur mit einer Rasierklinge oder einem Messer einen kleinen Kerb an einer beliebigen Stelle der Außenwindung der Rolle zu machen, der über den Mittelpunkt der Rolle aus-




gerichtet ist und ca. 3 bis 4 Windungen so markiert. Bekannt ist weiter, daß die einzelnen Windungen der Rolle **von außen nach innen** immer **gleichmäßig** kürzer werden — ein gleichmäßiges Aufspulen vorausgesetzt — und daß die Differenz in der Länge von einer Windung zur nächsten Windung dividiert durch $2\pi = 6{,}28$ (der Umfang des Kreises bzw. einer Windung ist $2\pi \times r$) die Dicke der einzelnen Windungen ergeben muß.

z. B.: 1. Windung von außen: = 1089 mm
2. Windung von außen: = 1087 mm usw.

so beträgt die **Differenz 2 mm,** also 2,00 mm : 6,28 = 0,3184 mm Dicke für eine Windung; demnach **10 mm für 31,5 Windungen.** (Dieses Beispiel entstammt der vorgenannten Papierrolle mit dem 180 gr/m²-Papier).

Die Einstellung: s 2 über K 628 stellen, über k 10 s 319 ablesen. In **gleicher** Einstellung **oben** über **S** 1 K 314 ablesen. (Zur besseren Übersicht erhöhen wir auf 32. **10 mm = 32 Windungen**)

Nun können wir folgende, **neuartige** Formel benutzen:

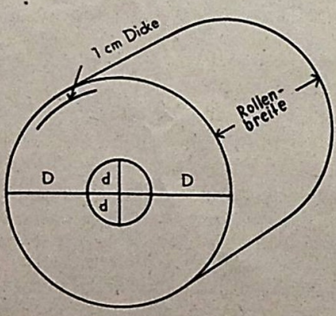
$$\text{Rollenlänge in } \mathbf{cm}\text{: } \pi \times a \times \frac{(D-d) \times (D+d)}{4} \text{ oder } \frac{\pi}{4} \times \mathbf{a} \times \mathbf{(D^2 - d^2)}$$

$\pi$ = Die für Kreisberechnungen zu verwendende Zahl 3,14, $\frac{\pi}{4} = 0{,}875$

a = Anzahl der Windungen auf 1 cm = 10 mm = 32 bzw. 85 Windungen

D = Gesamter Durchmesser der Papierrolle = 40 cm

d = Durchmesser der Hülse bzw. des Rollenkerns = 8 cm



$$= 3{,}14 \times 32 \times \frac{(40-8) \times (40+8)}{4} = 3{,}14 \times 32 \times \frac{32 \times 48}{4} = 3{,}14 \times 32 \times 8 \times 48$$

= 38 584 **cm** = **385,84 Meter** für das 180 gr/m²-Papier oder

= 102 489 **cm** = **1 024,89 Meter** für das 50 gr/m²-Papier

$$\text{da} = 3{,}14 \times 85 \times \frac{(40-8) \times (40+8)}{4} = 3{,}14 \times 85 \times \frac{32 \times 48}{4} = 3{,}14 \times 85 \times 8 \times 48.$$

Die Einstellungen:

bei **180 gr/m²-Papier:** S 1 unter K 314 stellen, über S 32 K 1005 mit Läuferstrich festhalten, S 1 unter Läuferstrich stellen, über S 8 K 803 mit Läuferstrich festhalten und schließlich S 1 unter Läuferstrich stellen und über S 48 das Ergebnis K 386 ablesen. (Wir lernen hier schon den außerordentlichen Wert des verschiebbaren Läuferstriches kennen.)

bei **50 gr/m²-Papier:** S 1 unter K 314 stellen, über S 85 K 267 mit Läuferstrich festhalten, S 1 unter Läuferstrich stellen, über S 8 K 2135 mit Läuferstrich festhalten und schließlich S 1 unter Läuferstrich stellen und über S 48 das Ergebnis K 1025 ablesen.

Bei einer derartigen mehrfachen Multiplikation ist stets eine eigene **Überschlagsrechnung** empfehlenswert. z. B. $3 \times 90 \times 30 \times 50 = 405\,000$ dividiert durch $4 = 101\,250$.

Für die im Stabrechnen geübteren Benutzer verkürzt die zweite Formel $\frac{\pi}{4} \times a \times (D^2 - d^2)$ die Berechnungszeit noch wesentlicher:

z. B. für das 180 gr/m²-Papier

$$\frac{3{,}14}{4} \times 32 \times (40^2 - 8^2) = \frac{3{,}14}{4} \times 32 \times 1\,600 - 64 = 0{,}785 \times 32 \times 1\,536.$$

Die Einstellung: s 10 über Marke $\frac{\pi}{4}$ = k 785 stellen, unter s 32 Zwischenergebnis k 2512 mit Läuferstrich festhalten; s 1 über k 2512 (unter Läuferstrich) stellen und **Ergebnis k 3858** (385,84 Meter) unter s 1536 ablesen.

Wie genau die vorstehenden Berechnungen sind, — abgesehen von den geringfügigen Toleranzen des Stabrechnens gegenüber der schriftlichen Aufzeichnung — erhellt folgende Überlegung:

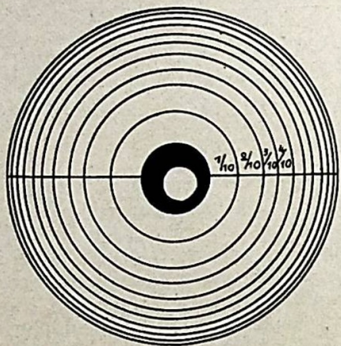
Nehmen wir einmal an, wir würden uns in der Bestimmung von a (Anzahl der Windungen auf 1 cm) irren und setzen nur die Zahlen 84 oder 83 statt der **richtigen Zahl 85** ein, so ergeben sich folgende Berechnungen:

$$\pi \times 85 \times 8 \times 48 = 1\,024{,}89 \text{ Meter}$$
$$\pi \times 84 \times 8 \times 48 = 1\,012{,}83 \text{ Meter}$$
$$\pi \times 83 \times 8 \times 48 = 1\,000{,}78 \text{ Meter}$$

Differenz: 12,06 Meter = 1,18 % oder 12,05 Meter = 1,19 %.

Die Benutzung dieser neuartigen Formel hat überdies neben der leichten Anwendbarkeit den **unschätzbaren Vorteil,** auch Rollen**reste** auf ihre Länge hin zu überprüfen. Machen wir uns einmal die Längenentwicklung an der nachstehenden Zeichnung klar.

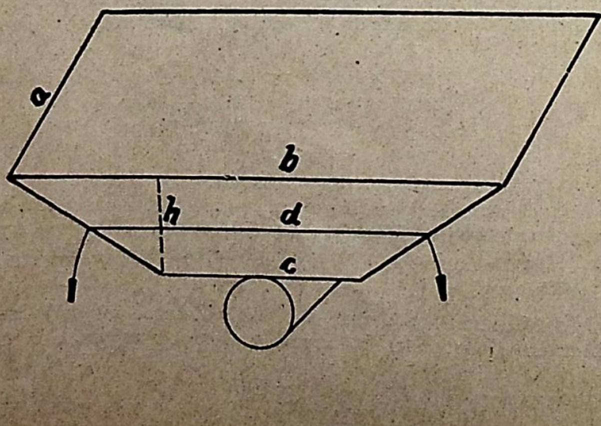
Hier wurde die Gesamtlänge der Rolle jeweils in Zehntel unterteilt, um die nach außen hin schmaler werdenden $^1/_{10}$-Streifen plastisch zu zeigen.




Selbst wenn sich der Durchmesser der inneren Hülse ändert, bleibt dieses Bild der Längenentwicklung mit geringen Unterschieden nahezu gleich. Es leuchtet sicherlich ein, daß die **neue** Berechnungsmethode wesentlich zuverlässiger ist, da sie unmittelbar an das Gewichts- bzw. **Längen**soll herankommt und etwaige Verluste nun gesondert berechnet werden können, wogegen **allgemein** ausgedrückte prozentuale Abschläge — im graphischen Gewerbe üblich mit **ca. 8% und darüber** angenommen — nur sehr ungenaue Schätzungen darstellen. Und schließlich, warum wollen wir uns etwas vormachen! Alle bisherigen Berechnungsmethoden erfassen in keiner Form den ohnehin als Verlust zu buchenden Hülsenkern. Auf der Waage wiegt er mit und da er zumeist aus sehr fester und starker Pappe besteht, dürfte sein verlorenes Gewicht gerade bei Rollenresten nicht unerheblich mitsprechen.

Den Anwendungswert der neuartigen Rollenpapier-Formel mag der Benutzer in der Praxis selbst bestimmen, ist es aber nicht erstaunlich, daß nach der ersten Veröffentlichung dieser Formel gerade aus dem Ausland eine Flut von zustimmenden Urteilen beim Verfasser einlief?

Die ausgeführte Berechnung kann übrigens auch, zwar weniger elegant — zur Kontrolle — flächenmäßig durchgeführt werden. Schneiden wir einmal die vorstehende Papierrolle bildlich durch und klappen sie auf, so entsteht dieser Papierblock:



a = Rollenbreite 50 cm
b = äußerer Umfang ($2\pi \mathbf{r} = \pi \times 40 = 125{,}60$ cm)
c = innerer Umfang ($2\pi r = \pi \times 8 = 25{,}12$ cm)
d = Hälfte des Umfanges

$$(125{,}60 + 25{,}12 = \frac{150{,}72}{2} = 75{,}36 \text{ cm}) \text{ oder}$$

$$\pi \times (4+20) = 24 = 75{,}36 \text{ cm}$$

Rollenwerte vom ausgeführten Beispiel:
D = 40 cm
d = 8 cm

h = Anzahl der Papierwindungen
1 cm = 32 Windungen, 16 cm = 512 Windungen

Inhalt = $a \times d \times h = 50 \times 75{,}36 \times 512 = 1929\,216 \times 180 = 180$ gr/m² =

$\frac{347\,258\,880}{10\,000} = 34\,725$ gr = 34,725 Kilo: 90 gr (Rollenbreite statt 100 cm/180 gr nur 50 cm) = **385,84 Meter**

(vergleiche auch Ergebnis von Beispiel auf Seite 33!)

Die Umrechnung der mit der neuen Formel gewonnenen Länge in ihr zugehöriges **Kilogrammgewicht** ist — um bei den genannten Beispielen zu bleiben — durch Multiplikation mit $\frac{\text{gr/m}^2}{2}$ (da Rollenbreite **mit 50 cm** statt 100 cm angenommen) zu erreichen.

z. B. 385,84 × 90 gr = **34,725 Kilo** oder 1024,89 Meter × 25 gr = **25,622 Kilo.**

**Weitere Formeln:**

Rollengewicht in Kilo: $\frac{\text{Rollenlänge} \times \text{Gewicht des lfd. Meters}}{1\,000} = \frac{385{,}84 \times 90}{1\,000} = 34{,}725$

Gewicht des lfd. Meters: $\frac{\text{Rollenbreite} \times \text{gr/m}^2 \times 100}{10\,000} = \frac{50 \times 180 \times 100}{10\,000} = \frac{180}{2} = 90$

Bogenzahl der Rolle: $\frac{\text{Rollenlänge} \times 100}{\text{Bogenlänge}} = \frac{385{,}84 \times 100}{\text{Bogenlänge}}$

Rollenfläche in m²: $\frac{\text{Rollenlänge} \times \text{Rollenbreite}}{100} = \frac{385{,}84 \times 50}{100} = 192{,}92 \text{ m}^2$

Auf die Gefahr hin, daß dem Verfasser nun doch hohe „Gelehrsamkeit" unterstellt wird, soll der Versuch unternommen werden, mit Hilfe einer „Zahlenakrobatik" das Thema ROLLENPAPIER bis zur letzten Formelableitung zu untersuchen. Die hochinteressanten Dinge, denen wir dabei begegnen werden, machen die Lektüre allein lohnenswert. Schließlich ist ein solches Studium ein weiterer, zwingender Beweis dafür, daß wir uns vor der „höheren" Mathematik wirklich nicht zu fürchten brauchen.

Unsere **neuartige** Grundformel für die Ermittlung der **Rollenlänge**

$$\pi \times a \times \frac{(D-d) \times (D+d)}{4} \text{ oder } \frac{\pi}{4} \times \mathbf{a} \cdot (\mathbf{D}^2 - \mathbf{d}^2)$$

dürfte in der Praxis ihren Wert und leichte Anwendbarkeit bewiesen haben.

Die **Ableitungen** von dieser Formel:

$$D = \sqrt{\left(\frac{L}{\pi \times a} \times 4\right) + d^2}$$

D = Gesamtdurchmesser der Rolle **gesucht.**
L = Rollenlänge **in cm.**

$$a = \frac{L}{\pi} \times \left(\frac{4}{D - d \times D + d}\right)$$

a = Anzahl der Papierwindungen auf 1 cm Dicke gesucht.

$$d = \sqrt{D^2 - \left(\frac{L}{\pi \times a} \times 4\right)}$$

d = Durchmesser der Hülse gesucht

muten beim ersten Anblick „hochwissenschaftlich" an, sind dennoch völlig harmlos und dabei spielend zu benutzen. Die Vorteile bei der Verwendung sind wahrhaft nicht unbedeutend.

Bei Ermittlung der Rollenlänge: **kein** langwieriges und kraftvergeudendes Auswiegen, keine Bezugnahme auf das sowieso recht relative Gesamtkilogewicht der Rolle (der Rollenkern/Hülse als Abfall ist ohnehin beim Wiegen nicht auszuschalten), höhere Berechnungsgenauigkeit gegenüber den bisherigen Methoden, **präzise Längenerfassung von Rollenresten** (auch diese sollten nicht schlechthin zum Abfall gezählt werden, da sie bei geschickter Ausnutzung für die Auflagenhöhe von selbst verschwinden), größte Zeitersparnis, Schonung der Arbeitskraft usw.

Bei Ermittlung des Gesamtdurchmessers: sichere Anlieferungskontrolle, da zumeist das Längensoll gemeldet wird und größere Abweichungen sogleich **sichtbar** im Durchmesser der Rolle festzustellen sind. So nimmt beispielsweise eine noch nicht im Lager befindliche Papierrolle konkrete Gestalt mit allen Ausmaßen an und dürfte für die Frage der Platzbelegung im Papierlager und für die Ausbildung der Größenvorstellung von erheblicher Bedeutung sein.

Kürzlich erschien in einer angesehenen graphischen Fachzeitschrift ein Längenbeispiel und es war interessant zu verfolgen, wie der fremde Autor des Beitrages von der Richtigkeit und der Vielseitigkeit der nachstehenden Berechnungen verblüfft war.

In diesem zitierten Beispiel waren Länge mit 3334 Meter und $gr/m^2$-Gewicht mit 90 gr gegeben. Für unsere weiteren Berechnungen benötigen wir lediglich die Längenangabe und unterstellen einmal für Papierdicke = a für das neue 90 gr-Papier 100 bzw. 80 Windungen auf 1 cm und nehmen für den Durchmesser der Hülse normal 8 cm an.

Bei einer **Papierdicke von 100 Windungen auf 1 cm** sieht unsere obige Formel so aus:

$$D = \sqrt{\frac{333400\ (cm)}{3{,}14 \times 100} \times 4 + 8^2} = \sqrt{\frac{333400}{314} \times 4 + 64} =$$

$$1061{,}78 \times 4 = 4247{,}12 + 64 = 4311{,}12$$

$\sqrt{4311{,}12}$ = **65,66 cm Gesamtdurchmesser der Rolle**

bei einer **Papierdicke von 80 Windungen auf 1 cm:**

$$D = \sqrt{\frac{333400}{3{,}14 \times 80} \times 4 + 8^2} = \frac{333400}{251{,}2} \times 4 + 64 = 1327 \times 4 = 5308 + 64 = 5372$$

$\sqrt{5372}$ = **73,3 cm Gesamtdurchmesser der Rolle**

Interessant ist hierbei, daß ein um $^1/_5$ dicker gearbeitetes Papier (80 : 100 Windungen) lediglich einen um 7,7 cm größeren Gesamtdurchmesser hervorruft. Der Grund hierfür ist leicht aus den vorstehenden Abbildungen erkennbar; die Längenentwicklung der Windungen zum Außenrand hin ist von dem sich stets **um $2\pi = 6{,}28$ vergrößernden Umfang einer Windung** abhängig.

Den praktischen Nutzen der Formelanwendung in der Kontrolle des Längensoll vermittelt die folgende Rechnung.

Längensoll: 4000 Meter, Papierdicke auf 1 cm = 90 Windungen,
d = Rollenkern/Hülse = 8 cm Durchmesser

$$D = \sqrt{\frac{400\,000\ (cm)}{3{,}14\times 90}\times 4+8^2} = \frac{400\,000}{282{,}6}\times 4+64 =$$

$$1415{,}4\times 4 = 5661{,}6+64 = 5725{,}6 =$$

$$\sqrt{5725{,}6} = \mathbf{75{,}67\ cm\ Gesamtdurchmesser\ der\ Rolle}$$

Jeder geringere Gesamtdurchmesser müßte demnach eine Verminderung der Rollenlänge bewirken. Welche Längenunterschiede dabei auftreten, zeigen die nachfolgenden Beispiele mit aller Deutlichkeit:

| | Durchmesser: | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 75,67 cm | = 4000,14 Meter | (1 cm = | 90 Windungen) | |
| (5 mm) | 75,17 cm | = 3946,87 „ | minus | 45 Windungen | = 53,27 m |
| | 74,67 cm | = 3893,94 „ | „ | 45 „ | = 52,93 m |
| | 74,17 cm | = 3841,36 „ | „ | 45 „ | = 52,58 m |
| | 73,67 cm | = 3789,10 „ | „ | 45 „ | = 52,26 m |
| (10 mm) | 72,67 cm | = 3685,75 „ | „ | 90 „ | = 103,35 m |
| (20 mm) | 70,67 cm | = 3483,21 „ | „ | 180 „ | = 202,54 m |
| (50 mm) | 65,67 cm | = 3001,59 „ | „ | 450 „ | = 481,62 m |

Daß die von uns zur Berechnungsgrundlage erhobene **Windungsanzahl** auf 1 cm (Faktor a /Papierdicke) **eine absolut einwandfreie Rechenhilfe** darstellt, beweist die Gegenüberstellung:

.Durchmesser 65,67 cm 1 cm/ 90 Windungen = Länge 3001,59 Meter
Durchmesser 65,66 cm 1 cm/100 Windungen = Länge 3334,00 Meter
Differenz **in Windungsanzahl und Meterlänge genau 10%.**
(vergleiche auch in diesem Zusammenhang die vorstehenden, ausführlichen Beispiele)

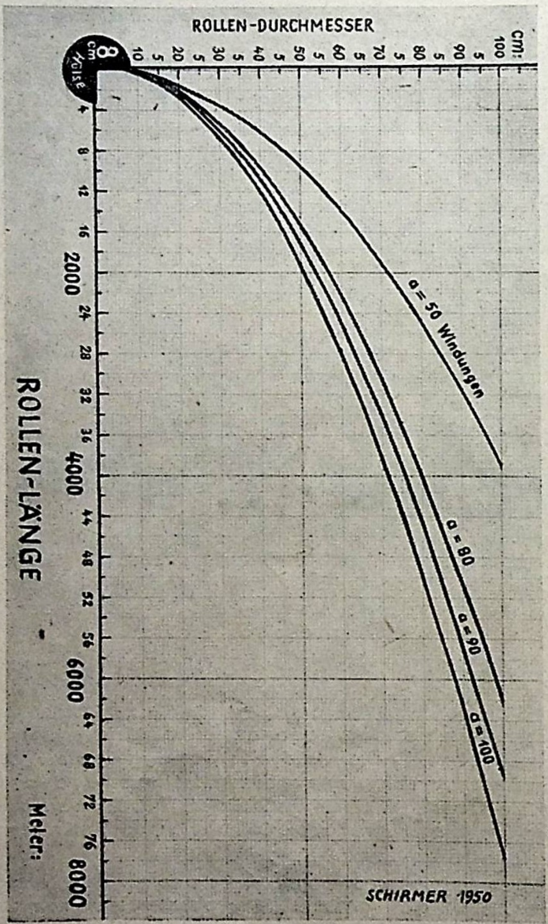
Sicher ist, daß diese „Zahlenakrobatik" für die Rotationsbetriebe weit mehr als interessante Theorie bedeutet; für die Mehrzahl der Berufsangehörigen und für den Nachwuchs sind die vorstehenden Formeln — wie die zahlreichen Zustimmungen **wörtlich** besagen — „eine grundlegende Erweiterung der bisherigen Berechnungstechnik". Die vielfachen Vorteile gegenüber dem althergebrachten Rechenansatz sprechen eine eindringliche Sprache, denn Faktoren wie Kilo- und gr/m²-Gewicht sind für Planopapiere tragbar, vermögen aber den mathematischen Grundlagen einer Papier**rolle** eben doch nur sehr bedingt zu entsprechen.

Um die bisherige veraltete Berechnungstechnik für Rollenlängen aus dem Behelfsstadium herauszuheben, gibt die folgende graphische Darstellung **erstmalig für die Praxis** einen bildhaften Abschluß der neuartigen Anregungen. Eine solche Darstellung wäre auf der Basis Kilo- und gr/m²-Gewicht kaum zu erstellen gewesen. *)

Bereuen Sie nun die Lektüre dieser kleinen „Akrobatik" in Zahlen?

---

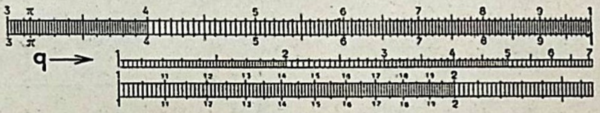
*) Die vorstehenden fünf Bilddarstellungen mit frdl. Genehmigung des E. Roether-Verlages, Darmstadt aus „Schirmer, Rollenpapier — modern berechnet" DAS PAPIER Heft 3/4/1948 und Heft 5/6/1951.


ROLLEN-DURCHMESSER
cm:
10 5 20 5 30 5 40 5 50 5 60 5 70 5 80 5 90 5 100
8 cm Hülse
ROLLEN-LÄNGE
Meter:
4 8 12 16 2000 24 28 32 36 4000 44 48 52 56 6000 64 68 72 76 8000
a = 50 Windungen
a = 80
a = 90
a = 100
SCHIRMER 1950

Der graphische Rechenstab DEMEGRAPH 13 hat sich diesen **neuartigen** Formelberechnungen besonders zugewandt; was nützt ein hochgezüchtetes Spezial-Meß- und Rechengerät, wenn es sich nicht auch einer moderneren und verbesserten Berechnungstechnik anpassen kann?

Bei den vorstehenden Formeln ließ es sich nicht vermeiden, auch mit Quadrat-Wurzeln arbeiten zu müssen. Selbst die Quadratwurzel hat im DEMEGRAPH 13 ihre „Schrecken" verloren, da sich zwischen den beiden logarithmischen Skalenpaaren eine **QUADRAT-SCALA** befindet. Stellen wir auf dieser mit unserem Läuferstrich z. B. die Zahl 9 (q 9) links ein und lesen wir auf dem unteren logarithmischen Skalenpaar **in der Grundstellung des Stabes** die Zahl 3 (k 3) ab, dann haben wir bereits die Quadratwurzel von 9 gezogen, da $3 \times 3 = 9$ ergibt. Genau so ziehen wir auch die Quadratwurzel von $\sqrt{5725{,}6} = 75{,}67$.

Die Einstellung: Läuferstrich über q 5—7—2—5 auf der **rechten** Seite der Quadratskala eingestellt und das Ergebnis auf k 75,67 abgelesen.




Da die Quadrat-Skala von 1—100 reicht, somit für alle Zahlen **zwei** Einstellbereiche bestehen, ist es wichtig, zu prüfen, ob die Einstellung auf der linken oder rechten Seite der Quadrat-Skala zu erfolgen hat. **Ungrad**stellige Zahlen (z. B. **1**,83, **7, 195, 18600**) werden beim Wurzelziehen auf der **linken** Hälfte der Quadrat-Teilung eingestellt und unter dem Läuferstrich auf dem $\frac{s}{k}$ — Skalenpaar abgelesen; **grad**stellige Zahlen (z. B. **42, 2216, 86**,4, **2480**) dagegen auf der **rechten** Teilungshälfte.

z. B. $\sqrt{\mathbf{195}} = 13{,}97$ (auf linker Hälfte)

$\sqrt{\mathbf{2480}} = 49{,}8$ auf rechter Hälfte)

## 10. Karton- und Pappenberechnungen.

Die Berechnung von Karton und Pappen erfolgt als Planoformate gleichfalls im Quadratmetergewicht, bei letzteren noch in der **Blattzahl für je 50 Kilo (Pappennummer)** und auch bisweilen in der Pappendicke in Millimeter.

Weichen die Kartonsorten vom Din-Format der Papiere ab, so beschränken sich Pappen auf verhältnismäßig wenige Formate, von denen **das gebräuchlichste Format 70×100 cm** ist.

Die Gewichte schwanken

| | | | |
|---|---|---|---|
| bei **Papieren:** | zwischen 25 — | 120 gr/m² | |
| bei **Karton:** | zwischen 130 — | 290 gr/m² | |
| bei **Pappen:** | bis etwa | 1000 gr/m² | und auch darüber. |

Gewöhlich wird bei Karton berechnungen zunächst auf das Gesamt-Kilo-Gewicht bezogen.

z. B. 200 Kilo in 70×100 cm bei 180 gr/m² ergeben wieviel Bogen?

Man stellt auf DEMEHRAPH 13 s 10 über k 7 (Formatmultiplikation 70×100 cm = 7000) und hält mit Läuferstrich unter s 18 (180 gr/m²) das Zwischenergebnis k 126 (126 Kilo für 1000 Bogen) fest. s 1 unter den Läuferstrich gebracht und über k 2 (200 Kilo) das Ergebnis s 1588 = **1588 Bogen ablesen.**

Im Hinblick auf die bekannten Schwankungen im gr/m²-Gewicht und auf das erschwerte Einwiegen der Gesamtliefermenge empfiehlt es sich, bei allen Berechnungen stets vom gegebenen Planoformat auszugehen. Auch in mechanischer Hinsicht leistet unser **Faustmaß** von 5 mm am Kopfeinschnitt von DEMEGRAPH 13 zur Bestimmung der Karton- und Pappendicke sehr nützliche Dienste. (Siehe auch Seite 24)

Die **Berechnung von Pappen** ist einerseits genau so einfach, doch ist andererseits besonders zu beachten, daß sich die **Gewichte der Pappen** bei der Fabrikation **nicht genau** einhalten lassen. Mit gewissen Toleranzen ist also stets zu rechnen.

Hand- und Maschinenpappen werden stets nach Gewicht gehandelt. Die jeweils gewünschten Stärken werden mit der **Pappennummer** bezeichnet, die die durchschnittliche **Bogenanzahl auf 50 Kilo** angibt. Eine 120er Pappe ergibt demnach 120 Pappen im Normalformat 70×100 cm auf 50 Kilo.

**Pappen-Planoformat 70 × 100 cm**

| Pappennummer (Stückzahl auf 50 kg) | Stückgewicht in gr | gr/m²-Gewicht | durchschnittl. Dicke in mm |
|---|---|---|---|
| 20 | 2500 | 3570 | 4,2 |
| 25 | 2000 | 2857 | 4,0 |
| 30 | 1666 | 2380 | 3,1 |
| 35 | 1429 | 2041 | 2,6 |
| 40 | 1250 | 1786 | 2,3 |
| 45 | 1112 | 1588 | 2,1 |
| 50 | 1000 | 1428 | 1,9/2,0 |
| 55 | 909 | 1298 | 1,8 |
| 60 | 833 | 1190 | 1,7 |
| 65 | 769 | 1096 | 1,6 |
| 70 | 714 | 1020 | 1,4 |
| 75 | 666 | 952 | 1,3 |
| 80 | 625 | 893 | 1,2 |
| 90 | 555 | 793 | 1,1 |
| 100 | 500 | 715 | 1,0 |
| 110 | 454 | 649 | 0,9 |
| 120 | 416 | 594 | 0,8 |
| 130 | 385 | 550 | 0,75 |
| 140 | 357 | 510 | 0,7 |
| 150 | 333 | 476 | 0,65 |
| 160 | 312 | 446 | 0,6 |
| 180 | 278 | 397 | 0,55 |
| 200 | 250 | 357 | 0,5 |
| 220 | 227 | 324 | 0,45 |
| 240 | 208 | 297 | 0,4 |
| 260 | 192 | 274 | 0,37 |
| 280 | 179 | 256 | 0,35 |
| 300 | 167 | 238 | 0,33 |

Die vorstehende Gegenüberstellung möge die Beziehungen zwischen Pappennummern, gr/-Gewicht je Stück, gr/m²-Gewicht und durchschnittlicher Pappendicke in Millimeter anschaulich machen.

Stellen wir auf DEMEGRAPH 13 z. B. S 12 (120 Pappen) unter K 5 (50 Kilo) dann können wir über S 1 sogleich das Gewicht **einer** Pappe = K 416 = 416 gr ablesen. Hiervon kann sehr leicht das gr/**m² - Gewicht** abgeleitet werden, wenn z. B. 416 gr für das Plano-Format 70 × 100 cm Gültigkeit haben. Über k 7 (Formatmultiplikation 70 × 100 cm) s 416 (416 gr) einstellen und über k 10 (1 m²) s 595 = 595 gr/m² ablesen.

Das gr/Gewicht je Stück ermitteln wir, indem 50 Kilo durch die jeweilige Pappennummer (Stückzahl der Pappen auf 50 Kilo) dividiert werden.

> z. B. s 25 (Pappennummer) über k 5 (50 Kilo) stellen und das gr/Stückgewicht k 2 (2000 gr) unter s 1 ablesen. Die Pappennummern bis 100 (s 10) sind fortlaufend nach links über k 5 zu stellen, wogegen ab 110 (s 11) nach rechts über k 5 einzustellen ist. Das Ergebnis wird bis s 5 über k 5 unter s 1 und danach unter s 10 auf der rechten Seite abgelesen.

Da sich die vorstehenden Gegenüberstellungen auf das NORMAL-Planoformat von 70 × 100 cm beziehen, ist die Ermittlung des gr/**m²**-Gewichtes einer Pappe besonders einfach:

> s 2 (2000 gr) über k 7 (70 × 100 cm) stellen und gr/**m²**-Gewicht (100 × 100 cm) über k 10 (10 000 cm²) s 2857 ablesen. **gr/m²-Gewicht = 2857 gr.**

Die Berechnung von **Sonderformaten** z. B. 75 × 100 cm geschieht in der Weise, daß einer der obigen Werte aus dem Stück- oder aus dem gr/m²-Gewicht unter k 7 (entsprechend der obigen Formatmultiplikation) eingestellt und der **neue** Wert (für Format 75 × 100 cm) über k 75 abgelesen wird. z. B. 208 gr Stückgewicht für NORMAL-Format 70 × 100 cm und 222 gr für das Sonderformat 75 × 100 cm.

Natürlich können auch die Multiplikationen für NORMAL-Format 70 × 100 cm und für das Sonderformat untereinandergestellt werden. z. B. s 7 über k 75 stellen und unter s 208 das neue Stückgewicht k 222—8 ablesen. In diesem Fall gibt die logarithmische Skala sogar eine Stelle mehr an, als für das Ergebnis benötigt wird.

## 11. Zinsberechnungen

Bezeichnet man das zu verzinsende **K**apital mit K
die **Z**insen mit Z
den Zinsfuß oder die Höhe der Verzinsung mit P (Prozente)
die Zahl der Zinstage mit T
dann ergibt sich folgende Formel: $Z = \frac{P \times K \times T}{100 \times 360}$

z. B. 400.— DM erbringen zu 4% in 250 Tagen wieviel Zinsen?

$$Z = \frac{4 \times 400 \times 250}{100 \times 360} = \frac{400\,000}{36\,000} = \frac{100}{9} = 11{,}10 \text{ DM}$$

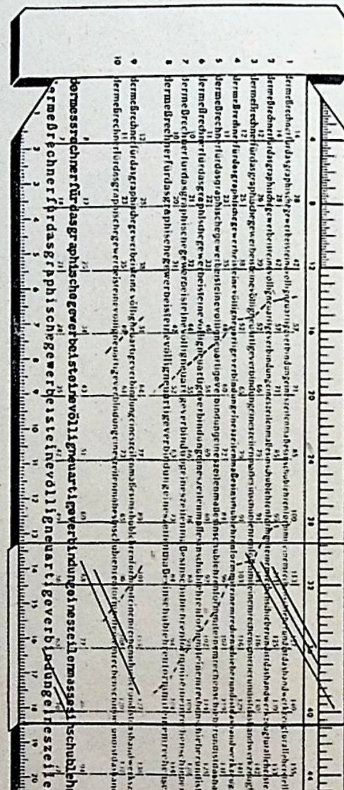
Die Einstellung: s 10 über k 9 stellen, Ergebnis s 111 über k 1 ablesen.

Weitere Formeln:

gesucht Zinsfuß: $P = \frac{Z \times 360}{K \times T}$ gesucht Kapital: $K = \frac{Z \times 360}{P \times T}$

gesucht Zinstage: $T = \frac{Z \times 360}{K \times P}$

# Demegraph-Breitenskalen




Vorderseite


Rückseite

# Die Demegraph-Breitenskalen

Ist die Verwendung einer **durchschnittlichen** Schriftbreitenprobe für die Brotschriften von 6 bis 10 Punkt als Berechnungsgrundlage im graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 völligst ausreichend,*) so bieten die **neu**artigen 6 DEMEGRAPH-BREITENSKALEN als **Zusatzgerät** zum graphischen Rechenstab erstmalig eine auf 100% gesteigerte genaue Rechengrundlage. Alle bisher bekannten Brotschriften in den Graden von 6 bis 12 Punkt, die dem Antiqua-, Fraktur-, Grotesk-, Mediäval- und Schwabacherkomplex entstammen — es mögen wohl weit mehr als 300 bis 400 **verschieden breit**laufende Schriften sein — besaßen bisher keine präzise Darstellung ihrer **Rentabilität.** Und die Überprüfung der Rentabilität ist doch mit die wichtigste Voraussetzung für die zeitgemäße Satzgestaltung. Wenn es konstruktiv gelang, **den gesamten Brotschriftenkomplex aller Schriftcharaktere** von der schmal bis zu der sehr breit laufenden Schrift in die Form eines zusätzlichen Arbeitsgerätes zu kleiden, dann dürfte durch die Vereinigung von

100%iger Genauigkeit,
Berechnungsschnelligkeit und
Gesamtüberblick über die einzelnen Schriftcharaktere

dem graphischen Gewerbe eine weitere, zuverlässige und umfassende Kalkulationsgrundlage zur Verfügung stehen, die sich der überlegenen Arbeitsweise von DEMEGRAPH 13 würdig anpaßt.

## Beschreibung der Skalenteilungen

Jede der neuartigen 6 Breitenskalen weist die gleiche Schublehrenform wie der bereits beschriebene graphische Rechenstab DEMEGRAPH 13 auf. Die Skalen sind mit **zwei** Schreibmaschinentypengrößen ausgestattet und lassen alle überhaupt denkbaren Umrechnungen durch einfaches Abgreifen der Satzspiegelbreite zu und erweitern den graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 zum absolut überlegenen Universal-Arbeitsgerät des graphischen Gewerbes.

Am Kopf der Skalen finden wir wieder unsere Ciceroskala bis 10 Konkordanz und am Fuß jeder Breitenskala die beiden Schreibmaschinenschriften (gewöhnliche- und Perl-Type) mit dem Centimeterband. Dazwischen liegen die, durch fortlaufende Nummern gekennzeichneten, **verschieden breit** laufenden Brotschriften e i n e s Schriftgrades und zwar unterteilt im Antiqua-, Grotesk-, Mediäval-, Fraktur- und Schwabachercharakter. Beim Aufbau der Breitenskalen wurden **sämtliche** vorhandenen Schriften erfaßt und die Breiten**entwicklung** dieser Schriften durch prägnante Breitenbilder bekannter Brotschriften gekennzeichnet. Diese Breitenbilder bilden somit Stationen auf dem Breitenentwicklungsband **aller** Schriften von der schmalen bis zur größten Breite. Wie beim graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 ist auch hier die Buchstabenanzahl jeweils von 4 zu 4 Cicero ablesbar; es erübrigt sich jedes weitere langwierige Auszählen von Buchstaben.

Der neuartige Aufbau dieser Breitenentwicklungsskalen bietet die Gelegenheit, **jede** im Betrieb vorhandene Brotschrift breitenmäßig festzuhalten; da sich eine in der Breitenskala nicht vorhandene eigene Schrift eben **nur zwischen** der schmalen und der breiten Grenze der Darstellung entwickeln kann. Alle aufgenommenen

*) vgl. auch Seite 11 ff

Schriften und deren Größengrade entstammen dem neuzeitlichen Linotype-Programm, werden daher zum größten Teil praktisch verwendbar sein. Die wenigen Schriften im Betrieb, die namentlich und bildhaft hier nicht dargestellt wurden, können sich — wie bereits gesagt — nicht außerhalb der bezeichneten Grenzen bewegen und werden durch eine kurze eigene Überprüfung in den Kreis der dargestellten Schriften miteinbezogen. Hier ist lediglich die Anfertigung eines **Probesatzes** der ersten 50 Buchstaben in Gemeinen (Kleinbuchstaben) im gleichen Schrift**text** und -grad und ein genaues Vergleichen mit den in den Breitenskalen dargestellten Schriftbildern erforderlich. Dasjenige Schriftbild, das die **geringste** Differenz zu der nicht aufgeführten Schrift aufweist, wird zur endgültigen Berechnungsgrundlage erhoben; z. B. bedeutet der Vermerk 6₇, daß die in der Breitenskala nicht aufgeführte Schrift das **gleiche Breitenbild** wie die Schrift auf der Breitenskala 6 (Nonpareille) Zeile 7 besitzt. Die erste Ziffer gibt dabei stets den **Schriftgrad** und die zweite (magere) Ziffer die Zeile des dargestellten Breitenbildes wieder.

Zur Kategorisierung einer bisher nicht aufgenommenen Schrift dienen die genannten beiden Ziffern und können am Schluß dieser Anleitung eigenhändig nachgetragen werden und erweitern die Breitenskalen doch nur um diejenigen Schriften, die im Betrieb tatsächlich praktische Arbeit leisten. Diese geringe Mühe lohnt sich hundertfältig!

## Anwendung der Breitenskalen

Die DEMEGRAPH-Breitenskalen bestehen im Gegensatz zum graphischen Rechenstab DEMEGRAPH 13 nur aus **zwei** Teilen:

1. der Körper (K) 2. der Läufer (L)

für alle 6 Skalen liegt ein durchsichtiger Läufer bei, der jeweils auf die zu benutzende Breitenskala aufgeschoben wird.

**Wahl des Schriftcharakters:**

Da alle Schriftcharaktere übersichtlich untereinandergestellt sind, kann erstmalig mit **einem** Blick Charakter und Rentabilität (Schriftbreite!) überblickt werden. Diese Möglichkeit war eine der Hauptforderungen bei der Konstruktion, denn — seien wir ehrlich — was nützt eine typographisch richtig gewählte Schrift, wenn ihr Breitenbild enge Kalkulationsgrenzen sprengt, vom Mehrverbrauch an Werkdruckpapier einmal ganz zu schweigen . . .

**Ablesen der Buchstabenanzahl:**

Die Breitenentwicklung ist jeweils bei 50, 100 und 150 Buchstaben **sichtbar** gekennzeichnet; die Einstellung des Läufers mit seinem linken Ablesestrich in Verbindung mit den linken seitlichen Einschnitten am Körper auf die Satzspiegelbreite vermittelt am Ablesestrich des Läufers diejenigen Buchstaben**differenzen,** die die verschiedene Breitenentwicklung der Schriften verursachen. Geht der abzugreifende Satzspiegel der Druckvorlage nicht genau auf eine Konkordanz aus, so sind zu der letzten ablesbaren Buchstabenanzahl die wenigen Buchstaben bis zum Ablesestrich des Läufers hinzuzuschlagen.

## abc-probe und graphischer Rechenstab

Im Laufe unserer Untersuchungen sind wir einer Tatsache begegnet, die Veranlassung gibt, hierüber etwas ausführlicher zu berichten. Es handelt sich um die Verwendung der sogenannten „abc-probe" bei den Schriftbreitenberechnungen.

Im graphischen Gewerbe benutzte man bisher für die Überprüfung von Brotschriften die bekannte „abc-probe", bei der ein oder mehrere Alphabete in Gemeinen (Kleinbuchstaben) hintereinander gesetzt werden. Diese Berechnungsgrundlage wurde für Schriftbreitenkalkulationen des 1000-Buchstabenpreises benutzt und gilt vor allem für glatten Werksatz. Die zahlreichen Untersuchungen des Verfassers ergaben jedoch, daß die abc-probe mit ihrer **feststehenden** Zusammensetzung von Buchstaben (abcdefghijklmnopqrstuvwxyz) mit viel (mwn) bzw. wenig (fijlt) „Fleisch" regelmäßig **breiter** läuft als irgendein beliebiger Schrifttext diese Breitengrenze zu erreichen vermag.

z. B.    4   8   12   16   20

| | | |
|---|---|---|
| abcprobe: | abcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwx | 50 |
| DEMEGRAPH 13: | dermeßrechnerfürdasgraphischegewerbeisteinevöllign | 50 |
| | dieabcprobebirgteinenwohlbedachtgewähltenvorhaltin | 50 |
| | sichundistsomitalsoberegrenzeanzusprechenumschwers | 50 |
| | chätzbareneventualfällenzubegegnendiebuchstabenpro | 50 |
| ein beliebiger Text: | bedesgraphischenrechenstabesdagegenlehntsichbewußt | 50 |
| | andasabsolutrichtigeergebnisanumalsunteregrenzemit | 50 |
| | derabcprobezusammendennurmöglichenentwicklungsbere | 50 |
| | ichzweiseitigeinzuschließenbeachtensiebittediejewei | 50 |
| | ligenzeilenausgängederfünfzigbuchstabenenthaltend | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| abcprobe: | abcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwx | 50 |
| DEMEGRAPH 13: | dermeßrechnerfürdasgraphischegewerbeisteinevöllign | 50 |
| | dieobigengegenüberstellungenzeigensehrdeutlichdiez | 50 |
| | trechterheblichendifferenzendiedenbewußtenvorhaltb | 50 |
| ein beliebiger Text: | eiderabc-probeunterstreichenundgeeignetsindfürdieb | 50 |
| | reitenberechnungwertebenutzenzulassendiedasaugenme | 50 |
| | rkaufdasabsolutrichtigeergebnisu.a.verlierenkönnen | 50 |

Das graphische Gewerbe hat sich in der bisher gebräuchlichen abc-probe keinesfalls geirrt; mit voller Absicht hatte man seinerzeit eine Breitenprobe zur Berechnungsgrundlage bestimmt, die einen V o r h a l t in sich birgt, um möglichst vielen, schwer schätzbaren Faktoren ausreichend begegnen zu können. Es war daher nur natürlich, nach einer weiteren Buchstabenkombination zu suchen, die eine **möglichst genaue** Anlehnung an jeden beliebigen Schrifttext ermöglichte. Seit der Einführung des graphischen Rechenstabes DEMEGRAPH hat die in diesem gewerbeeigenen MESS- UND RECHENGERÄT aufgenommene Vergleichszeile „dermeßrechnerfürdasgraphischegewerbeisteinevölligneuartigeverbindungeineszeilenmaßesinschublehrenformmiteinemrechenschieberundist . . . usw." für die Kalkulation eine **neue** Berechnungsgrundlage geschaffen, die an Genauigkeit nichts mehr zu wünschen übrig läßt. Diese Zeile entstand nicht so sehr aus werbepsychologischen Erwägungen, sie war vielmehr das Ergebnis von unzähligen, präzisen Untersuchungen über den im **Durchschnitt** möglichen Anteil von Buchstaben mit viel bzw. wenig „Fleisch", passend für jede nur mögliche Wort- und Buchstabenkombination. Bildet die abc-probe die obere Grenze (da **zu** breit laufend) so stellt die von der abc-probe bewußt abweichende DEMEGRAPH-Breitenprobe mit ihrer neuen Zusammensetzung die untere Grenze dar, so daß sich das absolut **richtige Ergebnis** für eine Buchstabenbreitenberechnung **nur zwischen** diesen beiden Grenzen bewegen kann.

50
abcprobe: abcdefghijklmnopqrstuvwxyzabcdefghijklmnopqrstuvwx
50
DEMEGRAPH 13: dermeßrechnerfürdasgraphischegewerbeisteinevöllign
50
dieneuebuchstabenprobeimgraphischenrechenstabhatbe
50
sondersfürglattenwerksatzgültigkeitundwirdsichdurc
50
hdiesinnvolleanreihungvonbuchstabendienachdemdurch
50
ein beliebiger Text: schnittlichenanteilanbuchstabenmitwenigodervielfle
50
ischgenauberechnetwurdenleichteinprägenbeiverwendu
50
ngvonligaturenimsatzwirdsichdasabsolutrichtigeumfa
50
ngergebniszugunstenderrechenstabbreitenprobeauswir

Die obigen Beispiele beweisen eindeutig die Richtigkeit der Ausführungen; bei Verwendung von **Ligaturen** (ll, ff, ch . . usw.) auf der Setzmaschine wird sich das richtige Gesamtergebnis noch klarer zur **neuen** DEMEGRAPH-Schriftbreitenprobe im graphischen Rechenstab und seinen zusätzlichen Breitenskalen bekennen.

**Verzeichnis der überprüften Brotschriftbreiten**

| 6 Nonpareille | Pkt/mm | 9 Borgis | Pkt/mm |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 7 Kolonel | | 10 Korpus | |
| | | | |
| 8 Petit | | 12 Cicero | |
| | | | |

(jeweils 50 Buchstaben in graph. Punkte / in mm)

## Stichwortverzeichnis

(Die Ziffern benennen die Seiten)

*Die Fachpresse:*

### NEUE DEUTSCHE PAPIER-ZEITUNG

Nr. 2 Baden-Baden, Zweites Januarheft 1949

„Der DEMEGRAPH aber kann als erstes Gerät angesprochen werden, das, nach Art eines Rechenstabes gestaltet, einen normalen Rechenschieber mit solchen Umrechnungshilfsmitteln in kluger Weise vereinigt und dadurch dem graphischen Fachmann in seiner Alltagsarbeit vielseitige Erleichterungen ermöglicht.... **Das Gerät wird sich bei allen Benutzern schon in kurzer Zeit als hervorragend nützlich und zeitsparend erweisen,** und zwar nicht im Druckgewerbe allein, sondern auch für Verleger, Papierhändler, die ihren Kunden bei der Berechnung von für Druckarbeiten benötigte Papiermengen zur Seite gehen wollen."

### NEUE PRODUKTION

Unabhäng. Wirtschafts-Zeitschrift für Industrie und Handel
4. Jahrgang Nr. 3 Ulm/Donau, März 1949

„Eine wertvolle Rechenhilfe für das Druckereigewerbe, für Verlage, Redaktionen usw. ist der von M. Schirmer konstruierte MESSRECHNER... Alle in der Praxis anfallenden Aufgaben lassen sich mit diesem MESSRECHNER in kürzester Zeit zuverlässig lösen."

### EIL-EXPORT-DIENST

Kundendienst-Zeitschrift der „ÜBERSEE-POST"
Nr. 11/1949 Nürnberg

„Hier handelt es sich um einen Meßstab, der auch in der Werbeabteilung eines Unternehmens nicht fehlen sollte. Für Druckereien, Verlage und ähnliche Unternehmen eine große Erleichterung."...

### ARCHIV *für* WERBUNG

Gießen, den 8. Jan. 1948

...Tatsächlich hat der Konstrukteur M. Schirmer mit diesem Rechner eine Leistung vollbracht, für die ihm das graphische Gewerbe Dank schuldet . . . Sie haben sich ein Verdienst erworben, indem Sie diesen MESSRECHNER herausbrachten, dessen Anwendung relativ einfach ist. Wir werden nie verfehlen, auf dieses wertvolle Lehr- und Hilfsmittel hinzuweisen, das in keiner graphischen Fachschule fehlen dürfte.

### WESTFALENPOST

2. Jahrgang Nr. 96 Ausgabe KS vom 2. Dezember 1947

Iserlohn. Der MESSRECHNER. Einen neuartigen und vielseitigen Rechenstab für das graphische Gewerbe, den MESSRECHNER, konstruierte Max Schirmer, der eine praktische Vereinigung der typographischen Maße für Schriftgrößen mit einem Rechenschieber darstellt. Er ist somit ein zeitsparender und mannigfaltiger Helfer des graphischen Gewerbes.

### WESTFÄLISCHE RUNDSCHAU

2. Jahrgang, Nummer 83 Ausgabe J vom 18. Okt. 1947

Hemer. Erfindergeist steht wieder obenan. Das ist allenthalben festzustellen. Ein Beispiel: Bisher war es schwierig und zeitraubend für das graphische Gewerbe und das Zeitungsfach, den genauen Umfang von Manuskripten in den entsprechenden Satzausstattungen, Bildvorlagen jeder Größe, Rükkenbreiten von Büchern usw. auszurechnen. Der DEMEGRAPH-Verlag in Sundwig hat jetzt einen neuartigen MESSRECHNER in der Art eines Rechenstabes herausgebracht, der für das Druck- und Verlagsgewerbe unentbehrlich sein wird. Bis zu 80 Prozent Arbeitsersparnis unterstreichen die Bedeutung dieser Erfindung. Erfinder ist der Verlags- und Sortimentsbuchhändler M. Schirmer.

## DIE WELT
Überparteiliche Zeitung für die britische Zone

Hamburg, 2. 10. 47

„Dieser MESSRECHNER ist die beste Konstruktion, die bisher auf dem Markt erschienen ist, und wir können nur sagen, daß wir ihn nicht mehr missen möchten."

DIE WELT
Überparteiliche Zeitung für die britische Zone
Betriebsleitung

## Die Fachverbände:

### ALFONS K. SCHMIDT
Vorsitzender
des Verbandes der graph. Betriebe
Nordwestdeutschlands
V. G. B. N.

W.-Elberfeld, 20. 8. 47

„...Ich habe mich davon überzeugt, daß es sich hier um ein äußerst praktisches und zeitsparendes Gerät handelt, zu dessen Vertrieb ich Ihnen vollen Erfolg wünsche..."

gez. A. K. SCHMIDT

## Die Sachverständigen:

### HANS HORSTMANN
Buchdruckmeister
Gerichtlich vereidigter Sachverständiger für das graphische Gewerbe

München 13, den 25. 10. 1947

„Der Konstrukteur des MESSRECHNERS ist völlig neue Wege gegangen und hat ein Rechengerät geschaffen, das Rechenstab, typographisches Zeilenmaß sowie eine Reihe Tabellen und Diagramme in sich vereinigt. So entstand eine vielseitig verwendbare Rechenhilfe für den Kalkulator im Druckereibetrieb und den Verlagshersteller. Mit dem MESSRECHNER lassen sich nach einiger Übung alle in der Praxis anfallenden Aufgaben in kürzester Frist zuverlässig lösen. Alles in allem ein praktisches Gerät, das die Rechenarbeit vereinfacht und viel Zeit erspart."

gez. HANS HORSTMANN

## Die Fachfirmen:

### HEINZ GREVEN
Verlagsdirektor

Düsseldorf, den 30. 12. 47

...Ihr Gerät habe ich im Betrieb ausprobieren lassen; und man ist der Ansicht, daß es nicht nur praktisch und handlich, sondern vor allem umfassend ist, so daß man also keinerlei weitere Hilfsmittel mehr nötig hat, ganz gleich, um welche Meß- und Rechenvorgänge es sich in der Praxis handelt.

gez. H. GREVEN

## WESTFALEN-ZEITUNG
Jahrgang 3, Nr. 13 alle Ausgaben vom 31. Januar 1948

Mit dem neuen MESSRECHNER erhalten Gestalter und Fachkaufleute ein wertvolles Hilfsmittel. Mit wenigen Handgriffen vermittelt der geschickt und fachmännisch konstruierte MESSRECHNER Umfangberechnungen von Manuskripten und Bildvorlagen, Buchblock- und Buchrückenbreiten und die notwendigen Angaben über Papiergewicht und Laufrichtung. Alles in allem kann gesagt werden, daß der neue MESSRECHNER das bisher beste Handwerkszeug der Nachkriegszeit für das graphische Gewerbe darstellt. b.

### VERBAND DER GRAPHISCHEN BETRIEBE NORDWESTDEUTSCHLANDS

Bielefeld, den 29. 5. 1947

Der von Herrn Max Schirmer, Hemer-Sundwig, konstruierte MESSRECHNER FÜR DAS GRAPHISCHE GEWERBE ist ein nützliches Arbeitsgerät, das unserem Gewerbe außerordentlich dienlich sein wird ... Der MESSRECHNER bedeutet zweifellos eine Vereinfachung vieler kaufmännischer und technischer Arbeiten und ist damit eine wesentliche Zeitersparnis.

gez. WEIGEL

### PAUL PFAU
Prokurist der Firma A. Bagel, Graphischer Großbetrieb
Betr. MESSRECHNER

Düsseldorf, den 4. 12. 1947

... des MESSRECHNERS, den ich sogleich ausprobiert habe. Bei der Zusammenstellung Ihres MESSRECHNERS ist wirklich an alles gedacht, um ihn zu einer brauchbaren Stütze für den rechnenden Fachmann zu machen. In seinen Grundzügen gleicht er dem Rechenstab, der seit Jahrzehnten gebräuchlich ist. Das Eingehen auf die Belange des graphischen Gewerbes macht ihn besonders wertvoll für uns. Neu und interessant ist die graphische Darstellung der Papierlaufrichtung sowie die leicht ablesbaren Kurven für Buchrückenbreiten usw... Alles in allem ist Ihr MESSRECHNER ein zeitsparendes Hilfsmittel, das ich allen Kollegen empfehlen kann.

gez. PAUL PFAU

### DEF-VERLAG DUISBURG

den 14. November 1947

...Das Gerät wurde inzwischen bei den laufenden Herstellungsarbeiten mehrfach erprobt, und ich muß sagen, daß der MESSRECHNER sich als ein geradezu ideales und unentbehrliches Arbeitsgerät erwiesen hat.

*Bitte beachten Sie die folgenden Seiten von A. W. Faber-Castell ...*


FABER-
CASTELL
A.W.FABER CASTELL 9000 HB
Wer schreibt oder zeichnet
denkt an
A.W.FABER · CASTELL, STEIN BEI NÜRNBERG