

12 Technische Mathematik

Die Bezeichnung „Technische Mathematik“ ist eigentlich teilweise daneben. Denn außer +, −, ×, und : brauchen wir höchstens noch %. Wir rechnen also. Das hat mit richtiger Mathematik wenig zu tun.

Andererseits kann der beste Mathematiker unsere Aufgaben nicht rechnen, wenn er von der Technologie der Druckweiterverarbeitung nichts versteht. Im Prinzip ist unsere Technische Mathematik nämlich zu etwa 70 % Technologie. Deshalb brauchen wir auch keine Formeln, sondern können alles genauso hinschreiben, wie wir es in den Taschenrechner eintippen.

Ohne **Taschenrechner** sind unsere Aufgaben heute kaum noch in der festgelegten Zeit zu lösen. Deshalb ist es ganz wichtig, dass jeder mit seinem Taschenrechner gut vertraut ist.

Am besten wird die Technische Mathematik direkt mit der dazugehörigen Technologie verbunden, also in die entsprechenden Lehrgänge, Lerngebiete, Lernfelder oder wie immer es auch genannt wird, integriert. Die nachfolgenden Kapitel sind deshalb eng an die fachliche Gliederung des **Tutorials** angelehnt. Am Ende der Kapitel befindet sich jeweils ein Hinweis auf die entsprechenden Technologieinhalte.

Anmerkungen zur Technischen Mathematik

Mit **Buchformat** wird immer das Endformat des Buchblocks bezeichnet. Die Buchdecke ist größer. Die Deckel sind schmaler und höher.

Die erste Zahl bei der Formatangabe ist immer die Breite des Produktes. Hieraus ist **Hoch- und Querformat** erkennbar.

Anmerkungen zur Schreibweise

Wer nur die nackten Zahlen aufschreibt, der wird bei der Komplexität unserer Rechenaufgaben schon bald Schiffbruch erleiden, weil er nicht mehr weiß, was er eigentlich ausgerechnet hat. Es ist deshalb ganz wichtig, sich von Anfang an eine übersichtliche und **genaue Schreibweise** anzueignen. Auf einen Lösungssatz können wir dagegen verzichten.

Wegen der umfangreichen Aufgaben ist es erforderlich, die Schreibweise abzukürzen, indem nur noch der oder die **Anfangsbuchstaben** aufgeschrieben werden.

Buch = Bu, Broschur = Br, Kalender = Kal usw.

Seiten je Buchblock = S/Bu, mm je Klammer = mm/Kl usw.

Rundungen können mit einem kleinen Pfeil gekennzeichnet werden, damit der Rechenweg eindeutig dargestellt ist.

aufgerundet ↑
abgerundet ↓

Oft ist eine **Skizze** gut geeignet, den Sachverhalt besser zu verstehen und die Rechnung zu verdeutlichen.

12.1 Berechnung von Heftmaterial

Heftmaterial verarbeiten wir beim Zusammenfügen von Blättern oder Lagen. Demnach gehören neben Draht, Zwirn und Gaze auch die Klebstoffe dazu. Dies wird aber von den meisten Fachleuten nicht so gesehen. Heften und Klebebinden gelten als durchaus unterschiedliche Verfahren. Deshalb ist für die Klebstoffberechnungen ein eigenes Kapitel vorgesehen. Siehe dazu Kapitel 12.2.

12.1.1 Heftdraht

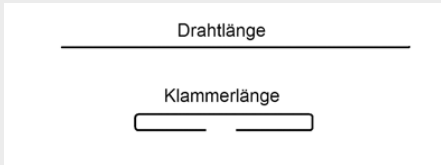
Grundsätzlich unterscheiden wir **Rund- und Flachdraht**. Aus der Aufgabenstellung müssen wir ableiten, welche Drahtsorte zu nehmen ist. Hier die Entscheidungsmerkmale:

Runddraht: Rückstichdrahtheftung, einlagige Produkte, arabische Drahtnummer;

Flachdraht: Seitliche Drahtheftung, mehrlagige Produkte oder Kartonagen, römische Drahtnummer.

Je nach Drahtsorte und Produkt wird die **Drahtlänge** für eine Klammer anders ausgerechnet, sofern sie nicht schon in der Aufgabenstellung angegeben ist.

Dabei ist mit der sogenannten **Klammerlänge** (auch geschlossene Klammerlänge) der Rücken der fertig gebogenen Klammer gemeint.

Runddraht Drahtlänge = 2 × Klammerlänge	
--	---

Flachdraht Drahtlänge = 2 × Klammerlänge – 1 mm + 2 × Produktdicke	
---	--

Als Maßeinheit haben wir zunächst mm. Weil wir die Drahtmenge aber in m brauchen, ist es am besten, gleich umzurechnen.

Ist erst einmal die Drahtlänge für eine Klammer gefunden, dann ergibt sich die übrige Rechnung wie von selbst.

Beispiel 1

3.500 einlagige Broschüren (Zuschuss 5 %) werden mit je zwei Klammern geheftet. Die Klammerlänge beträgt 12 mm. Wie viel m Draht werden verarbeitet?

Lösung:

Es ist Runddraht zu nehmen.

12 mm je Klammer × 2 = 24 mm je Klammer = 0,024 m je Klammer

3.500 Broschüren + 5 % = 3.675 Broschüren

3.675 Broschüren × 2 Klammern je Broschüre = 7.350 Klammern

*7.350 Klammern × 0,024 m je Klammer = **176,4 m***

Beispiel 2

700 Broschuren werden mit je 3 Klammern seitlich drahtgeheftet. Die Klammerlänge beträgt 13 mm. Der Broschurblock ist 1,5 cm dick. Wie viel m Draht werden bei 6 % Zuschuss verarbeitet?

Lösung:

Es ist Flachdraht zu nehmen.

$$13 \text{ mm} \times 2 - 1 \text{ mm} + 2 \times 15 \text{ mm} = 55 \text{ mm} = 0,055 \text{ m}$$

(Darauf achten, dass Punktrechnung vor Strichrechnung geht.)

$$700 \text{ Broschuren} + 6 \% = 742 \text{ Broschuren}$$

$$742 \text{ Broschuren} \times 3 \text{ Klammern je Broschur} = 2.226 \text{ Klammern}$$

$$2.226 \text{ Klammern} \times 0,055 \text{ m je Klammer} = \mathbf{122,43 \text{ m}}$$

Beispiel 3

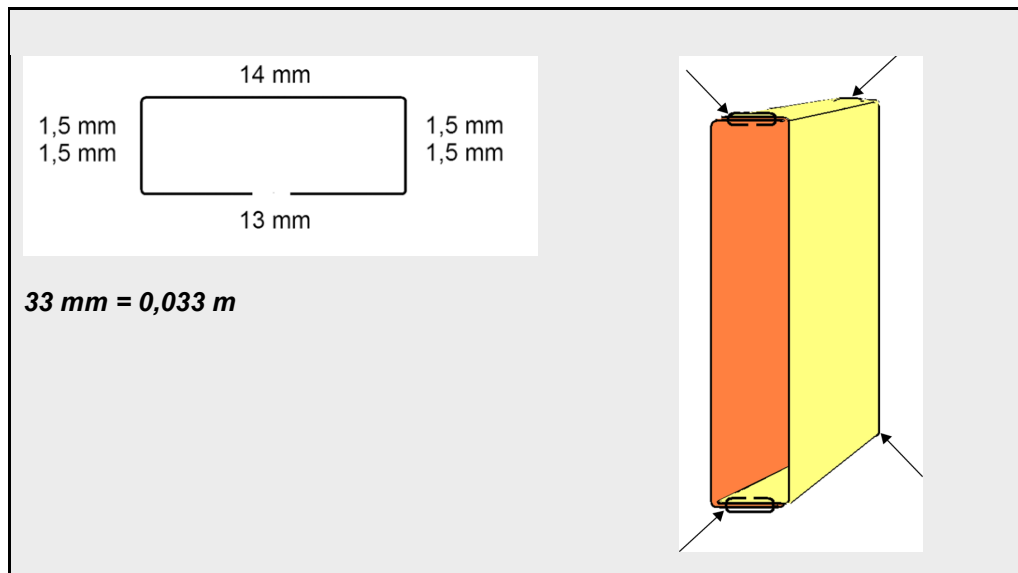
6.000 Futterale (Zuschuss 4,5 %) werden mit je 4 Klammern drahtgeheftet. Die Klammerlänge beträgt 14 mm. Es wird Graupappe mit einer Dicke von 1,5 mm verwendet. Berechnen Sie den Bedarf an Heftdraht.

Anmerkung:

Bei drahtgehefteten Kartonagen werden mit jeder Klammer zwei Pappen zusammengeheftet. Deshalb ist der Betrag der Pappendicke jeweils zu verdoppeln.

Hier hilft eine Skizze, den Sachverhalt zu klären.

Die Skizze reicht übrigens völlig aus, um den Rechenweg zu verdeutlichen.



Lösung:

Es ist Flachdraht zu nehmen.

$$6.000 \text{ Futterale} + 4,5 \% = 6.270 \text{ Futterale}$$

$$6.270 \text{ Futterale} \times 4 \text{ Klammern je Futteral} = 25.080 \text{ Klammern}$$

$$25.080 \text{ Klammern} \times 0,033 \text{ m je Klammer} = \mathbf{827,64 \text{ m}}$$

Oft sind die Texte und Fragestellungen umfangreicher. Zum Beispiel: Die Dicke des Produktes muss erst ausgerechnet werden, die Drahtmenge ist in kg anzugeben, die Drahtkosten sollen ermittelt werden.

Beispiel 4

50.000 Kalender werden mit drei Klammern drahtgeheftet. Der Zuschuss beträgt 2 %. Die Klammerlänge beträgt 12 mm. Es wird Flachdraht Nr. IV mit 292 m/kg verwendet. Ein kg kostet 12,80 Euro.

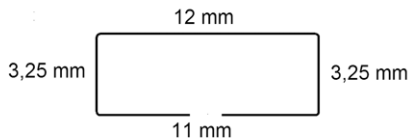
Der Kalender besteht aus 12 Monatsblättern und einem Titelblatt (Blattdicke je 0,150 mm). Hinzu kommt eine Folie (0,4 mm) als Deckblatt und der Boden (0,9 mm).

- Wie dick ist der Kalender?
- Wie viel kg Draht werden verarbeitet (auf volle kg runden)?
- Berechnen Sie die Drahtkosten.

Lösung:

a) $13 \times 0,150 \text{ mm} + 0,4 \text{ mm} + 0,9 \text{ mm} = \mathbf{3,25 \text{ mm}}$

b) Berechnung der Klammerlänge:



$$\text{Klammerlänge} = 29,5 \text{ mm} = 30 \text{ mm} \uparrow = 0,030 \text{ m}$$

Berechnung des Drahtgewichtes:

$$\begin{aligned} 50.000 \text{ Kal} + 2 \% &= 51.000 \text{ Kal} \\ 51.000 \text{ Kal} \times 3 \text{ Kl/Kal} &= 153.000 \text{ Kl} \\ 153.000 \text{ Kl} \times 0,030 \text{ m/Kl} &= 4.590 \text{ m} \\ 4.590 \text{ m} : 292 \text{ m/kg} &= \mathbf{16 \text{ kg} \uparrow} \end{aligned}$$

c) $16 \text{ kg} \times 12,80 \text{ Euro/kg} = \mathbf{204,80 \text{ Euro}}$

Tutorials

Siehe Kap. 3.5.8 Seiten 5 ff, Kap. 5.5.1 Seiten 1 ff, Kap. 5.5.2.2, Seiten 14 ff und Kap. 6.3.4 Seiten 5 ff.

12.1.2 Heftzwirn

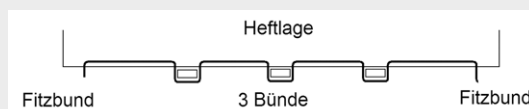
Grundsätzlich ist zwischen der **maschinellen Buchfadenheftung** und der **Handheftung** zu unterscheiden. Es werden ein- und mehrlagige Produkte fadengeheftet. Die Zwirnpulen des Maschinenheftzwirns werden **Cops** genannt.

Ziel ist es zunächst die **Zwirnlänge je Lage** zu ermitteln, sofern sie nicht schon in der Aufgabenstellung angegeben ist. Hierzu gibt es drei klassische Faustregeln. Welche davon zu nehmen ist, müssen wir aus der Aufgabenstellung ableiten.

Maschinelle Buchfadenheftung (Broschurstich, mehrlagig)
Zwirnlänge = Deckelhöhe × 1,5

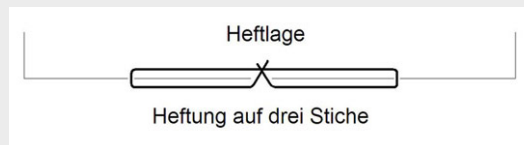
Handheftung von Buchblocks (Durchausheftung, mehrlagig)

Zwirnlänge = Abstand zwischen den beiden äußeren Stichen



Heften von einlagigen Produkten (Heftheftung, Schulheftung)

Zwirnlänge = Abstand zwischen den beiden äußeren Stichen × 2



Als Maßeinheit ist zunächst cm angebracht. Da wir aber den Zwirnverbrauch in m brauchen, ist es am besten, gleich umzurechnen. Ist die Zwirnlänge je Lage gefunden, dann ergibt sich die übrige Rechnung ganz logisch, wobei die folgenden zusätzlichen Bestimmungen zu beachten sind:

Bei der Maschinenheftung ist, wenn gefordert, je Buchblock mit einem Leerstich zum Abschneiden des Fadens zu rechnen.

Bei der Handheftung ist, wenn nicht anders angegeben, mit einem Zuschuss von 10 % für das Verfitzen, Verknoten etc. zu rechnen.

Beispiel 1

2.800 Bücher werden maschinell fadengeheftet. Der Zuschuss beträgt 3 %. Der Buchblock umfasst 22 Bogen (Lagen). Deckelformat 14,5 cm × 22 cm. Je Buchblock ist mit einem Leerstich zu rechnen. Wie viel m Zwirn werden verarbeitet?

Lösung:

$$22 \text{ cm} \times 1,5 = 33 \text{ cm} = 0,33 \text{ m}$$

$$22 \text{ Bogen} + 1 \text{ Leerstich} = 23 \text{ Bg (Der Leerstich zählt als zusätzlicher Bogen)}$$

$$23 \text{ Bogen je Buch} \times 0,33 \text{ m je Bogen} = 7,59 \text{ m je Buch}$$

$$2.800 \text{ Bücher} + 3 \% = 2.884 \text{ Bücher}$$

$$2.884 \text{ Bücher} \times 7,59 \text{ m je Buch} = \mathbf{21.889,56 \text{ m}}$$

Beispiel 2

Es werden zwanziglagige Bücher von Hand in Durchausheftung geheftet. Der Abstand zwischen den äußeren Stichen beträgt 19 cm. Für Verfitzen usw. ist ein Materialzuschuss von 10 % zu berechnen.

Wie viel m Zwirn benötigt man für 560 Bücher bei einem Zuschuss von 5 %?

Lösung:

$$\begin{aligned}19 \text{ cm} &= 0,19 \text{ m} \\20 \text{ Lagen je Buch} \times 0,19 \text{ m je Lage} &= 3,8 \text{ m je Buch} \\3,8 \text{ m je Buch} + 10 \% \text{ (Materialzuschuss)} &= 4,18 \text{ m je Buch} \\560 \text{ Bücher} + 5 \% \text{ (Auflagenzuschuss)} &= 588 \text{ Bücher} \\588 \text{ Bücher} \times 4,18 \text{ m je Buch} &= \mathbf{2.457,84 \text{ m}}\end{aligned}$$

Beispiel 3

510 Hefte sind von Hand auf 3 Stiche zu heften. Der Abstand zwischen den äußeren Stichen beträgt 20 cm. Für Verknoten und Schneiden sind 8 % Zuschuss zu berücksichtigen.

Wie viel m Zwirn werden verarbeitet?

Lösung:

$$\begin{aligned}20 \text{ cm je Heft} \times 2 &= 40 \text{ cm je Heft} = 0,40 \text{ m je Heft} \\510 \text{ Hefte} \times 0,40 \text{ m je Heft} &= 204 \text{ m} \\204 \text{ m} + 8 \% &= \mathbf{220,32 \text{ m}}\end{aligned}$$

Oft sind die Texte umfangreicher und die Fragestellungen erschwert. Zum Beispiel: Die Bogenzahl ist nicht gegeben, die Anzahl der benötigten Cops ist zu berechnen, der Abstand zwischen den äußeren Stichen muss erst ausgerechnet werden, es handelt sich um ein mehrbändiges Werk. Die Zwirnkosten sollen ermittelt werden.

Beispiel 4

7.000 Bücher (Zuschuss 3 %) werden mit der Buchfadenheftmaschine geheftet. Ein Buch hat 448 Seiten. Die Bogen wurden im Dreibruch Kreuzfalz gefalzt. Das Deckelformat beträgt 16,5 cm × 24,5 cm. 1.000 m Zwirn kosten 5,50 Euro.

- Wie viele Bogen sind zu heften?
- Wie viele Cops zu 5.000 m werden benötigt?
- Wie viel Euro kostet der Zwirn?
- Wie viel m Zwirn bleiben übrig?

Lösung:

- $\text{Dreibruch Kreuzfalz} = 16 \text{ Seiten}$
 $448 \text{ S/Bu} : 16 \text{ S/Bg} + 1 \text{ Bg (LSt.)} = \mathbf{29 \text{ Bg/Bu}}$
(Achtung! Punktrechnung vor Strichrechnung)
- $24,5 \text{ cm} \times 1,5 = 36,75 \text{ cm} = 37 \text{ cm} \uparrow = 0,37 \text{ m}$
 $29 \text{ Bg/Bu} \times 0,37 \text{ m/Bg} = 10,73 \text{ m/Bu}$
 $7.000 \text{ Bü} + 3 \% = 7.210 \text{ Bü}$
 $7.210 \text{ Bü} \times 10,73 \text{ m/Bu} = 77.363,30 \text{ m}$
 $77.363,30 \text{ m} : 5000 \text{ m/Co} = \mathbf{16 \text{ Co} \uparrow}$
- $77.363,30 \text{ m} \times 5,50 \text{ Euro} : 1.000 \text{ m} = \mathbf{425,50 \text{ Euro} \uparrow}$
- $16 \text{ Co} \times 5.000 \text{ m/Co} = 80.000 \text{ m}$
 $80.000 \text{ m} - 77.363,30 \text{ m} = \mathbf{2.636,70 \text{ m}}$

Beispiel 5

Die Luxusausgabe eines dreibändigen Nachschlagewerks im Format 19 cm × 25 cm wird in einer Auflage von 200 Exemplaren von Hand gebunden. Der Zuschuss beträgt 2 Bücher je Band. Es wird in Durchausheftung geheftet. Der Abstand der Fitzbünde vom Bund beträgt an Kopf und Fuß je 10 mm. Die Buchblocks umfassen jeweils 18 Lagen. Materialzuschuss für Verfitzen etc. 10 %. Verwendet wird 25/3 er Zwirn. Eine Spule mit 302 m Zwirn kostet 8,87 Euro.

- Berechnen Sie den Zwirnverbrauch für ein Buch.
- Wie viel m Zwirn werden verarbeitet (auf volle m runden)?
- Was kostet der Zwirn?

Lösung:

a) $25 \text{ cm} - 2 \times 1 \text{ cm} = 23 \text{ cm} = 0,23 \text{ m}$
 $18 \text{ La/Bu} \times 0,23 \text{ m/La} = 4,14 \text{ m/Bu}$
 $4,14 \text{ m/Bu} + 10 \% = \mathbf{4,554 \text{ m/Bu}}$

b) $200 \text{ Expl} \times 3 \text{ Bü/Expl} = 600 \text{ Bü}$
 $600 \text{ Bü} + 3 \times 2 \text{ Bü (Zuschuss)} = 606 \text{ Bü}$
 $606 \text{ Bü} \times 4,554 \text{ m/Bu} = \mathbf{2.760 \text{ m} \uparrow}$

c) $2.760 \text{ m} : 302 \text{ m} \times 8,87 \text{ Euro} = \mathbf{81,06 \text{ Euro} \downarrow}$

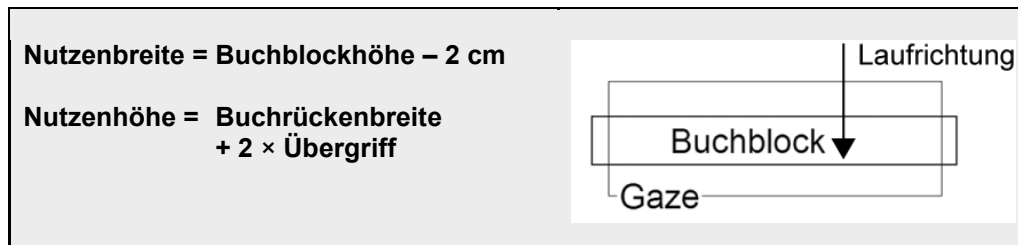
Tutorials

Siehe Kap. 3.5.6, Seiten 5 f, Kap. 5.5.2.1 Seiten 3 ff und Kap. 7.2.4 Seiten 2 f

12.1.3 Heftgaze

Heftgaze wird bei der industriellen Buchfertigung nur noch selten verwendet, weil sie verhältnismäßig teuer ist. Früher wurde Gaze beim maschinellen Fadenheften mitgeheftet, später dann in der Buchstraße nur noch aufgeklebt.

Das **Gazenutzen** ist an Kopf und Fuß einen cm kürzer als der Buchrücken, um Platz für das Kapital zu schaffen. Die Gaze ist das einzige Material, das mit **Laufriichtung quer zum Buchrücken** verarbeitet wird. Vorn und hinten greift es auf das Vorsatz, bzw. auf die Deckel über, so dass sich die Größe des Gazenutzens folgendermaßen ergibt.



Bei der Produktion werden zunächst **Nutzenrollen** in der Breite zugeschnitten oder passend bestellt, dann die **Nutzen** in der Höhe herausgeschnitten.

Die Berechnung erfolgt in drei Stufen:

1. Festlegen der Nutzengröße.
2. Nutzenszahl je Nutzenrolle = Länge der Nutzenrolle : Nutzenhöhe.
3. Anzahl der benötigten Nutzenrollen = Nutzenszahl : Nutzen je Nutzenrolle.

Beispiel 1

2.000 Bücher (Zuschuss 4 %) werden in einer Buchstraße begast. Das Format ist 14,5 cm × 22 cm. Rückenbreite 24 mm. Übergriff je 1,5 cm. Auf einer Nutzenrolle befinden sich 25 m Gaze.

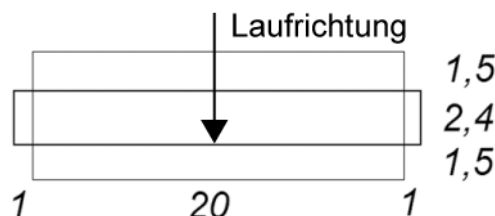
- a) Berechnen Sie die Nutzengröße.
- b) Wie viele Nutzen können aus einer Nutzenrolle geschnitten werden (abrunden)?
- c) Wie viele Nutzenrollen werden gebraucht (aufrunden)?

Lösung:

a) Nutzenbreite =
 $22 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$

Nutzenhöhe =
 $2,4 \text{ cm} + 2 \times 1,5 \text{ cm} = 5,4 \text{ cm}$

Nutzengröße = $20 \text{ cm} \times 5,4 \text{ cm}$



- b) $25 \text{ m} = 2500 \text{ cm}$
 $2.500 \text{ cm je Nutzenrolle} : 5,4 \text{ cm je Nutzen} = 462 \text{ Nutzen je Nutzenrolle} \downarrow$
- c) $2.000 \text{ Nutzen} + 4 \% = 2080 \text{ Nutzen}$
 $2.080 \text{ Nutzen} : 462 \text{ Nutzen je Nutzenrolle} = 5 \text{ Nutzenrollen} \uparrow$

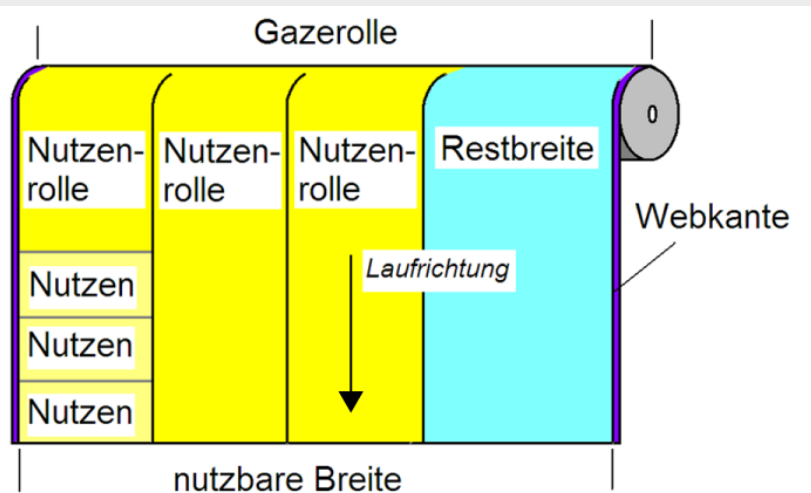
Werden die Nutzenrollen zuvor aus breiteren **Gazerollen** zugeschnitten, dann können noch drei weitere Stufen hinzu kommen. Grundlage bildet die **nutzbare Breite**.

Nutzbare Breite = Breite der Gazerolle – 2 × Webkante

**Nutzenrollen aus einer Gazerolle =
nutzbare Breite der Gazerolle : Nutzenbreite**

**Anzahl der benötigten Gazerollen =
benötigte Nutzenrollen : Nutzenrollen je Gazerolle**

Restbreite = nutzbare Breite – Anzahl der Nutzenrollen × Nutzenrollenbreite



Beispiel 2

Eine Auflage von 15.450 Büchern mit einem Format von 14 cm × 21 cm und einer Buchdicke von 20 mm soll begabt werden. Der Übergriff auf die Vorsätze beträgt jeweils 2 cm. Die Gazerollen haben eine nutzbare Breite von 117 cm und eine Länge von 25 m.

- Wie viele Nutzenrollen sind zuzuschneiden?
- Wie viele Nutzenrollen können aus einer Gazerolle herausgeschnitten werden?
- Wie viele Gazerollen werden benötigt?
- Welche Restbreiten verbleiben?

Lösung:

- $\text{Nutzenhöhe} = 2 \text{ cm} + 2 \times 2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$
 $2.500 \text{ cm je Nutzenrolle} : 6 \text{ cm je Nutzen} = 416 \text{ Nutzen je Nutzenrolle} \downarrow$
 $15.450 \text{ Nutzen} : 416 \text{ Nutzen je Nutzenrolle} = \mathbf{38 \text{ Nutzenrollen}} \uparrow$
- $\text{Nutzenbreite} = 21 \text{ cm} - 2 \times 1 \text{ cm} = 19 \text{ cm}$
 $117 \text{ cm je Nutzenrolle} : 19 \text{ cm je Gazerolle} = \mathbf{6 \text{ Nutzenrollen je Gazerolle}} \downarrow$
- $38 \text{ Nutzenrollen} : 6 \text{ Nutzenrollen je Gazerolle} = \mathbf{7 \text{ Gazerollen}} \uparrow$
- $117 \text{ cm} - 6 \times 19 \text{ cm} = \mathbf{3 \text{ cm (6 \times nicht nutzbar)}}$
 $6 \text{ Gazerollen} \times 6 \text{ Nutzenrollen je Gazerolle} = 36 \text{ Nutzenrollen}$
 $38 \text{ Nutzenrollen (benötigt)} - 36 \text{ Nutzenrollen (auf 6 Gazerollen)} = 2 \text{ Nutzenrollen}$
Das bedeutet, dass aus der 7. Gazerolle nur 2 Nutzenrollen geschnitten werden.
 $117 \text{ cm} - 2 \times 19 \text{ cm} = \mathbf{79 \text{ cm Restbreite (1 \times nutzbar)}}$

**Die Kosten für Gaze werden oft über den Quadratmeterpreis ausgerechnet.
Für den entstehenden Verschnitt wird ein Zuschlag von z. B. 20 % berechnet.**

Beispiel 3

552 Bücher mit einem Format von 18,5 cm × 26 cm werden begast. Rückenbreite 12 mm, Übergriff 1,5 cm, Zuschlag für Verschnitt 20 %. Es wird Gaze zu 1,80 Euro/m² verwendet.

- a) Berechnen Sie die Nutzengröße.
- b) Ermitteln Sie die Gazekosten.

Lösung:

- a) $Nutzenbreite = 26\text{ cm} - 2 \times 1\text{ cm} = 24\text{ cm}$
 $Nutzenhöhe = 1,2\text{ cm} + 2 \times 1,5\text{ cm} = 4,2\text{ cm}$
 $Nutzengröße = 24\text{ cm} \times 4,2\text{ cm} (= 0,24\text{ m} \times 0,042\text{ m})$
- b) $0,24\text{ m} \times 0,042\text{ m je Nutzen} \times 552\text{ Nutzen} = 5,56416\text{ m}^2$
 $5,56416\text{ m}^2 + 20\% = 7\text{ m}^2 \uparrow$
 $7\text{ m}^2 \times 1,80\text{ Euro/m}^2 = 12,60\text{ Euro} \uparrow$

Anmerkungen:

In Handwerksbetrieben wird noch oft Gaze verwendet, weil die Qualität handgebundener Bücher höher gestellt wird, als dies bei der industriellen Massenproduktion üblich ist. Der Handbuchbinder schneidet zunächst Bahnen und dann daraus die Nutzen (Vergleiche Gewebeberechnung).

Gaze kann auch als Bogen geliefert werden. In diesem Fall ist die einfache Nutzenberechnung anzuwenden (vergleiche Papierberechnungen).

Tutorials

Siehe Kap. 3.5.1, Seiten 1 f, Kap. 5.7, Seiten 1 ff und Kap. 7.2.12 Seite 6

Hinweis

Die vorliegende Ausarbeitung wurde von Reiner Zimmer, Berufsschullehrer aus Darmstadt erarbeitet.

Redaktion: Theo Zintel, Bundesverband Druck und Medien, Berlin

Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind erwünscht. Bitte an:

Bundesverband Druck und Medien
Frank Fischer
Friedrichstraße 194-199
10117 Berlin
Tel. (030) 20 91 39-118
E-Mail: ff@bvdm-online.de
www.bvdm-online.de

© 2010, Bundesverband Druck und Medien, Berlin