

Liebe Ausbildungsbetriebe,

leider ist unsere Berufsschule aktuell geschlossen. Wir unterbreiten Ihren Auszubildenden trotzdem gern Lernangebote für die aktuellen Lernfelder. Bitte geben Sie Ihren Lehrlingen die Möglichkeit, unsere Aufgaben zu bearbeiten, um den Ausfall der Berufsschulzeit zu kompensieren. Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Liebe Auszubildende,

mit den folgenden Aufgaben machen wir Ihnen das Angebot, selbstständig und selbstverantwortlich zu lernen. Sie können damit beitragen, die verlorene Berufsschulzeit auszugleichen.

Bei Fragen wenden Sie sich an Ihre Ausbildungsbetriebe oder per E-Mail an mich. Viel Spaß beim Lernen und herzliche Grüße!

Frau Heide

heide@bsz-bau-und-technik.de

Lernpaket 2 „Nutzen und Bogenberechnung“

Zeitaufwand: 3 Stunden

Termin der Fertigstellung: Mo, 18.01.2021

Thema: 1.3 Masse und Dicke des Papiers
1.3.1 Flächenmasse und Bogenmasse

Eine wichtige Papiereigenschaft ist die flächenbezogene Masse. Aus der Praxis kennen Sie andere Bezeichnungen für diesen Begriff.

Dies sind zum Beispiel; Flächenmasse, Flächengewicht, Quadratmetergewicht, Grammat.

Die Einheit ist g/m^2 , gibt also die Masse eines Quadratmeter Papiers an.

Aus Ihrem Alltag ist Ihnen bekannt, dass unter anderem bei den Portogebühren eines Briefes das Gewicht eine Rolle spielt.

Ist die Flächenmasse bekannt, kann die Masse jedes Formates und jeder Bogenzahl errechnet werden.

Empfehlung: Vor der Berechnung sollten Sie die Einheit des Papierformates in Meter umrechnen.

Formel: $m = b \times h \times m_A \times n$

Legende:

- m = Bogenmasse
- b = Bogenbreite
- h = Bogenhöhe
- m_A = Flächenmasse
- n = Bogenanzahl

Beispielaufgabe:

Welche Masse in kg haben 500 Bogen, Format 62cm x 88cm, Flächenmasse 90g/m²?

Umrechnen der Einheit des Papierformates: 62cm x 88cm = 0,62m x 0,88m

$$m = 0,62\text{m} \times 0,88\text{m} \times 90\text{g/m}^2 \times 500$$

$$m = 24.552\text{g} : 1000 = \underline{24,552\text{kg}}$$

1.3.2 Tausend-Bogen-Masse

Im Druckgewerbe und im Papiergroßhandel wird die Tausend-Bogen-Masse oft als Kenngröße neben der Flächenmasse verwendet. Sie ist im Gegensatz zur Flächenmasse, die ja immer das Gewicht eines Quadratmeters angibt, formatunabhängig.

Der Rechenweg entspricht obiger Rechnung.

Beispielaufgabe:

Welche 1000-Bogen-Masse hat Papier mit dem Bogenformat 640 x 960 und der Flächenmasse 110g/m²?

ACHTUNG! Formatangabe ohne Einheit entspricht der Kennzeichnung laut DIN
Einheit = mm und erstes Maß Dehnrichtung, zweites Maß Laufrichtung

Umrechnung der Einheiten: $640 \times 960 = 0,64\text{m} \times 0,96\text{m}$

$$m = 0,64\text{m} \times 0,96\text{m} \times 110\text{g/m}^2 \times 1000$$

$$m = 67.584\text{g} : 1000 = \underline{67,584\text{kg}}$$

Vereinfachung: Bogenanzahl 1000 im Zähler und Umrechnungszahl 1000 von g zu kg
im Nenner kürzen sich weg

Formel: $m = b \times h \times m_A$

Praxis: → drei Nachkommastellen unüblich
→ Im Großhandel wird auf halbe kg gerundet.
Rundungsgrenzen 0,25kg und 0,75kg
Beispiele: 43,249kg rund 43,0kg
43,250kg rund 43,5kg
43,749kg rund 43,5kg
43,750kg rund 44,0kg

Kleiner Tipp: Nicht drüber nachdenken! Einfach anwenden!!!

Für unser obiges Ergebnis bedeutet das: 67,584kg rund 67,5kg

Übungsaufgaben:

- 1) Welche Masse in Gramm hat (haben) ein Bogen
 - a) 70cm x 100cm, 150g/m²
 - b) 200 Bogen 65cm x 86cm, 60g/m²
 - c) 50 Bogen 51cm x 72cm, 350g/m² ?
- 2) Errechnen Sie bitte die Tausend-Bogen-Masse zunächst genau und runden Sie das Ergebnis anschließend handelsüblich auf halbe kg.
 - a) 61cm x 86cm, 130g/m²
 - b) 88cm x 124cm, 70g/m²

- c) 73cm x 104cm, 200g/m²
- d) 43cm x 65cm, 110g/m²

1.3.3 Dicke und spezifisches Volumen

Die Messung der Papierdicke erfolgt üblicherweise mit einer Bügelmessschraube.
Verweis → Herr Wollweber LF4 Praxisunterricht

Das Messergebnis liegt in mm oder μm (Mikrometer) vor.

Die Einheit des spezifischen Volumens: cm^3/g .

Die gibt an, welches Volumen 1 Gramm eines Papiers besitzt. (Länge x Breite x Höhe)

Formel: $V = s : m_A$

Legende: **V** = spezifisches Volumen [cm^3/g]
s = Papierdicke [cm]
m_A = Flächenmasse [g/cm^2]

Umrechnung: $1\mu\text{m} = 0,001\text{mm}$
 $1\text{cm} = 10.000\mu\text{m}$
 $1\text{g}/\text{cm}^2 = 10.000\text{g}/\text{m}^2$

Beispielaufgabe:

Ein Blatt Papier, Flächenmasse $80\text{g}/\text{m}^2$, ist $140\mu\text{m}$ dick. Welches spezifisches Volumen hat das Papier?

Umwandlung der Einheiten: $s = 140\mu\text{m} : 10.000\mu\text{m}/\text{cm} = 0,014\text{cm}$
 $m_A = 80\text{g}/\text{m}^2 : 10.000\text{cm}^2/\text{m}^2 = 0,008\text{g}/\text{cm}^2$

Rechnung: $V = 0,014\text{cm} : 0,008\text{g}/\text{cm}^2 = \underline{1,75\text{cm}^3/\text{g}}$

Durch die gleichen Umrechnungszahlen im Zähler und Nenner (jeweils 10.000) reduziert sich der Rechenaufwand.

Vereinfachung: Sind also die Papierdicke in μm und das Flächengewicht in g/m^2 gegeben, dann erhalten wir ohne Umrechnung der Einheiten (ignorieren selbiger) sofort cm^3/g . Ist die Papierdicke in mm gegeben, dann **diese** x 1000 und anschließend durch die Flächenmasse in g/m^2 .

In der Praxis wird das spezifische Volumen kurz als Volumen behandelt und ohne Einheit angegeben, z.B. einfaches Volumen = 1.

Beispielaufgaben:

1) Wie dick in mm ist ein Blatt Papier mit 1,5-fachem Volumen, Flächenmasse $70\text{g}/\text{m}^2$?
 $s = 70 \times 1,5 = 105\mu\text{m} = \underline{0,105\text{mm}}$

2) Wie dick in mm ist ein Buchblock mit 240 Seiten, wenn Werkdruckpapier mit der Flächenmasse $90\text{g}/\text{m}^2$ und 1,8-fachem Volumen verwendet wird?

Achtung! Anzahl der Seiten ist doppelt so groß wie die Anzahl der Blätter.

240 Seiten = 120 Blätter

$s = 90 \times 1,8 = 162\mu\text{m} = 0,162\text{mm} \times 120 = \underline{19,44\text{mm}}$

Übungsaufgaben:

3) Errechnen Sie bitte das spezifische Volumen:

a) Blattdicke $180\mu\text{m}$, Flächenmasse $90\text{g}/\text{m}^2$

b) Blattdicke $0,22\text{mm}$, Flächenmasse $200\text{g}/\text{m}^2$

c) Blattdicke $126\mu\text{m}$, Flächenmasse $70\text{g}/\text{m}^2$.

4) Wie dick (in μm) ist ein Blatt Papier?

a) Flächenmasse $80\text{g}/\text{m}^2$, Volumen 2,0

b) Flächenmasse $250\text{g}/\text{m}^2$, Volumen 1,1

c) Flächenmasse $60\text{g}/\text{m}^2$, Volumen 1,25.

5) Welche Höhe in mm hat ein Papierstapel von 6.500 Bogen, Flächenmasse $70\text{g}/\text{m}^2$, Volumen 1,4?

6) Wie dick (in mm) wird ein Buchblock mit 476 Seiten, wenn Werkdruckpapier mit dem Volumen 1,5 und der Flächenmasse $90\text{g}/\text{m}^2$ verwendet wird?

7) Ein Stapel von 2.500 Bogen Karton, Flächengewicht $170\text{g}/\text{m}^2$, im Format $72\text{cm} \times 102\text{cm}$, ist $48,9\text{cm}$ hoch.

a) Welche Masse hat der Stapel?

b) Welches Volumen hat der Karton?

- 8) Ein Buchblock mit 280 Seiten, Format 136mm x 220mm, ist 15,7mm dick. Das verwendete Werkdruckpapier hat die Flächenmasse 70g/m^2 .
- a) Welches Volumen hat das Werkdruckpapier?
 - b) Welche Masse hat der Buchblock?
- 9) Für den 408-seitigen Innenteil eines Taschenbuches wurde Papier mit der Flächenmasse 80g/m^2 und dem Volumen 1,75 verwendet, für den Umschlag Karton mit 250g/m^2 und einfachem Volumen. Wie dick ist das Taschenbuch?

Viel Erfolg!!!

Sollten Fragen bestehen, bitte per mail stellen.

Lernpaket 3 wird wieder abgabepflichtig sein.