

12.2 Klebstoffberechnungen

Kaum ein anderer Werkstoff wird so vielseitig eingesetzt wie Klebstoff. Entsprechend variantenreich sind die Rechenansätze.

12.2.1 Klebstoffbedarf/-verbrauch

Die Berechnung des Klebstoffbedarfs/-verbrauchs ist recht einfach. Die zu benetzende **Fläche** wird mit dem angegebenen **Verbrauchswert** in Beziehung gesetzt. Je nach Aufgabenstellung ergeben sich zwei Varianten.

Verbrauchswert in g je m² angegeben	Klebstoffbedarf = Fläche x Verbrauchswert
Verbrauchswert in m² je kg angegeben	Klebstoffbedarf = Fläche : Verbrauchswert

Beispiel 1

5.000 Broschüren (Zuschuss 3 %) werden klebegebunden. Der unbeschnittene Buchblock hat das Format 16,5 cm x 22 cm und ist 23 mm dick. Der Klebstoffverbrauch beträgt 600 g/m².

Wie viel kg Klebstoff werden verarbeitet?

Lösung:

$$2,3 \text{ cm} \times 22 \text{ cm} = 50,6 \text{ cm}^2 = 0,00506 \text{ m}^2$$

$$5.000 \text{ Broschüren} + 3 \% = 5.150 \text{ Broschüren}$$

$$5.150 \text{ Broschüren} \times 0,00506 \text{ m}^2 \text{ je Broschüre} \times 600 \text{ g/m}^2 = 15.635,4 \text{ g} = \mathbf{15,635 \text{ kg} \downarrow}$$

Beispiel 2

Eine Buchbinderei hat 510 Papierbände zu binden. Zum Überziehen der Decken wird Mischleim verwendet. Mit einem kg kann eine Fläche von 15 m² angeschmiert werden. Die Nutzengröße des Überzugs beträgt 41 cm x 27 cm.

Berechnen Sie den Klebstoffbedarf.

Lösung:

$$41 \text{ cm} \times 27 \text{ cm} = 1.107 \text{ cm}^2 = 0,1107 \text{ m}^2$$

$$0,1107 \text{ m}^2 \text{ je Nutzen} \times 510 \text{ Nutzen} : 15 \text{ m}^2 \text{ je kg} = \mathbf{3,764 \text{ kg} \uparrow}$$

Beispiel 3

820 Plakate im Format DIN A1 werden auf Pappe aufgezo-gen. Der verwendete Kleister hat eine Ergiebigkeit von 21 m² je kg. Wie viel Klebstoff wird verbraucht?

Anmerkung: Beim Aufziehen von Plakaten und anderen Kaschierarbeiten auf Pappe muss gegenkaschiert werden. Die zu klebende Fläche verdoppelt sich.

Lösung:

$$\text{DIN A1} = 59,4 \text{ cm} \times 84,1 \text{ cm} = 4.995,54 \text{ cm}^2 = 0,5 \text{ m}^2 \uparrow$$

$$0,5 \text{ m}^2 \text{ je Plakat} \times 2 \times 820 \text{ Plakate} : 21 \text{ m}^2 \text{ je kg} = \mathbf{39,048 \text{ kg} \downarrow}$$

12.2.2 Verbrauchswert (Ergiebigkeit)

Der umgekehrte Rechenweg ist einzuschlagen wenn aus einem **abgeschlossenen Auftrag** der **Verbrauchswert** ermittelt wird. Auch hier gibt es zwei Möglichkeiten.

Verbrauchswert in g je m²	=	Klebstoffmenge : Fläche
Verbrauchswert in m² je kg	=	Fläche : Klebstoffmenge

Beispiel 4

7.450 Buchblöcke wurden abgeleimt und gefälzelt. Das Fälzel hat eine Fläche von 25 cm x 6 cm. Verarbeitet wurden 53,64 kg Klebstoffdispersion.

Berechnen Sie den Klebstoffverbrauch in g/m².

Lösung:

$$\begin{aligned}25 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} &= 150 \text{ cm}^2 = 0,015 \text{ m}^2 \\0,015 \text{ m}^2 \text{ je Buchblock} \times 7.450 \text{ Buchblöcke} &= 111,75 \text{ m}^2 \\53.640 \text{ g} : 111,75 \text{ m}^2 &= \mathbf{480 \text{ g/m}^2}\end{aligned}$$

Beispiel 5

1.680 Ganzgewebedecken wurden überzogen. Nutzengröße 42 cm x 29 cm. Es wurden 13,642 kg Klebstoff verarbeitet.

Berechnen Sie die Ergiebigkeit von 1 kg Klebstoff in m² (auf ganze m² aufrunden).

Lösung:

$$\begin{aligned}42 \text{ cm} \times 29 \text{ cm} &= 1.218 \text{ cm}^2 = 0,1218 \text{ m}^2 \\0,1218 \text{ m}^2 \text{ je Nutzen} \times 1.680 \text{ Nutzen} &: 13,642 \text{ kg} = \mathbf{15 \text{ m}^2/\text{kg} \uparrow}\end{aligned}$$

12.2.3 Klebstoffe mischen

Gelegentlich werden **Klebstoffe** mit Wasser **verdünnt** (z. B. Glutinleim) oder mit Kleister **gemischt** (z. B. Dispersion), um die offene Zeit zu verlängern. Ist dies der Fall, dann müssen die Bestandteile beim Rechnen in Beziehung zum Ganzen gesetzt werden.

$$\text{Klebstoffanteil A} + \text{Klebstoffanteil B} = \text{Gesamtanteile}$$

$$\text{Teilmenge Klebstoff A} = \text{Klebstoffbedarf} : \text{Gesamtanteile} \times \text{Klebstoffanteil A}$$

$$\text{Teilmenge Klebstoff B} = \text{Klebstoffbedarf} : \text{Gesamtanteile} \times \text{Klebstoffanteil B}$$

Beispiel 6

Es werden 2 kg Klebstoff im Verhältnis 8 : 3 aus Dispersion und Kleister gemischt.

Wie viel Klebstoff muss man von jeder Sorte nehmen?

Lösung:

$$8 \text{ Teile} + 3 \text{ Teile} = 11 \text{ Teile}$$

$$2 \text{ kg} : 11 \text{ Teile} \times 8 \text{ Teile} = \mathbf{1,455 \text{ kg}} \uparrow \text{Dispersion}$$

$$2 \text{ kg} : 11 \text{ Teile} \times 3 \text{ Teile} = \mathbf{0,545 \text{ kg}} \downarrow \text{Kleister}$$

Werden Klebstoffe gemischt, dann können die Kosten über einen **Mischungspreis** ermittelt werden. Hierzu müssen wir den sogenannten gewichteten (oder auch gewogenen) Durchschnitt ermitteln.

$$\text{Mischungspreis} = (\text{Anteil A} \times \text{Preis A} + \text{Anteil B} \times \text{Preis B}) : \text{Gesamtanteile}$$

Beispiel 7

Ein Klebstoff wird aus 2 Teilen Kleister zu 3,50 Euro/kg und 7 Teilen Dispersion zu 6,20 Euro/kg gemischt.

Wie viel kosten 5 kg der Mischung?

Lösung:

$$2 \times 3,50 \text{ Euro/kg} = 7,00 \text{ Euro/kg}$$

$$7 \times 6,20 \text{ Euro/kg} = 43,40 \text{ Euro/kg}$$

$$7,00 \text{ Euro/kg} + 43,40 \text{ Euro/kg} = 50,40 \text{ Euro/kg}$$

$$2 + 7 = 9 \text{ Teile}$$

$$50,40 \text{ Euro/kg} : 9 = 5,60 \text{ Euro/kg}$$

$$5,60 \text{ Euro/kg} \times 5 \text{ kg} = \mathbf{28,00 \text{ Euro}}$$

12.2.4 Klebstoffgebinde

Klebstoffe werden beispielsweise in Eimern geliefert. Gegebenenfalls muss ausgerechnet werden, wie viel Klebstoff sich noch in einem nicht mehr vollen **Eimer** befindet. Auch hier ist die Beziehung zum Ganzen zu suchen. Eine Skizze kann hilfreich sein.

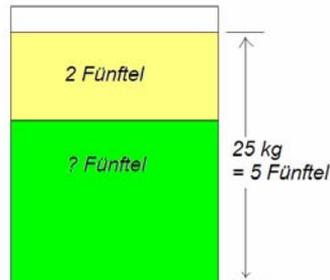
Beispiel 8

Die Füllmenge eines Klebstoffeimers beträgt 25 kg.

Wie viel kg Klebstoff enthält er noch, wenn zwei Fünftel entnommen wurden?

Lösung:

$$5 \text{ Fünftel} - 2 \text{ Fünftel} = 3 \text{ Fünftel}$$
$$25 \text{ kg} : 5 \text{ Fünftel} \times 3 \text{ Fünftel} = \mathbf{15 \text{ kg}}$$



Mit der **Volumenformel** für den geometrischen Körper namens **Zylinder** und der Angabe der **Dichte** (spez. Gewicht) eines Klebstoffes können wir ausrechnen, wie viel kg Klebstoff ein Behälter enthält.

Volumen des Zylinders = V
Durchmesser des Zylinders = d
Füllhöhe des Zylinders = h
 π (Pi) = 3,14

$$\mathbf{Volumen = (d : 2)^2 \times \pi \times h}$$

$$\mathbf{Klebstoffmenge = Volumen \times g \text{ je } cm^3}$$

Beispiel 9

Ein Klebstoffbehälter mit einem Durchmesser von 18 cm enthält Klebstoff mit 5 cm Füllhöhe. Ein cm^3 Klebstoff wiegt 1,1 g. Die Ergiebigkeit beträgt 14 m^2 je kg.

- Wie viel kg Klebstoff enthält der Behälter?
- Wie viele Buchdecken (Nutzengröße $42 \text{ cm} \times 28 \text{ cm}$) können mit der vorhandenen Klebstoffmenge bezogen werden?

Lösung:

a) $18 \text{ cm} : 2 = 9 \text{ cm}$
 $9 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 3,14 \times 5 \text{ cm} = 1.271,7 \text{ cm}^3$
 $1.271,7 \text{ cm}^3 \times 1,1 \text{ g/cm}^3 = 1.398,87 \text{ g} = \mathbf{1,4 \text{ kg} \uparrow}$

b) $42 \text{ cm} \times 28 \text{ cm} = 1.176 \text{ cm}^2 = 0,1176 \text{ m}^2$
 $1,4 \text{ kg} \times 14 \text{ m}^2/\text{kg} = 19,6 \text{ m}^2$
 $19,6 \text{ m}^2 : 0,1176 \text{ m}^2 \text{ je Decke} = \mathbf{166 \text{ Decken} \downarrow}$

12.2.5 Kombinierte Aufgaben

Bei komplexeren Aufgaben werden die in Beispiel 1 bis 9 erläuterten Fragestellungen auf verschiedene Weise miteinander verbunden und erweitert.

Beispiel 10

8.800 Broschüren werden mit einem Klebebinder gebunden (Zuschuss 5 %).
Format 14,5 cm x 18 cm. Beschnitt 6 mm. Blockdicke 3 cm. Verwendet wird Schmelzkleber mit einem Verbrauchswert von 560 g/m² und einem Preis von 5,80 Euro/kg.

Berechnen Sie den Klebstoffbedarf (auf volle kg runden) und die Klebstoffkosten.

Lösung:

$$\begin{aligned}8.800 \text{ Br} + 5 \% &= 9.240 \text{ Br} \\18 \text{ cm} + (2 \times 0,6 \text{ cm}) &= 19,2 \text{ cm} \\3 \text{ cm} \times 19,2 \text{ cm} &= 57,6 \text{ cm}^2 = 0,00576 \text{ m}^2 \\0,00576 \text{ m}^2/\text{Br} \times 9.240 \text{ Br} \times 560 \text{ g/m}^2 &: 1000 \text{ g/kg} = 29,804544 \text{ kg} = \mathbf{30 \text{ kg} \uparrow} \\30 \text{ kg} \times 5,80 \text{ Euro/kg} &= \mathbf{174,00 \text{ Euro}}.\end{aligned}$$

Beispiel 11

70 Plakate im Format 43 cm x 61 cm werden auf Pappe aufgezogen.
Ein kg Klebstoff reicht für 18 m² und kostet 5,20 Euro/kg.
Der Klebstoffeimer fasst 15 kg. Er ist noch zu 2/3 gefüllt.

- Berechnen Sie den Klebstoffverbrauch (auf volle kg runden) und die Kosten?
- Wie viele kg Klebstoff bleiben übrig?

Lösung:

$$\begin{aligned}\text{a) } 43 \text{ cm} \times 61 \text{ cm} &= 2.623 \text{ cm}^2 = 0,2623 \text{ m}^2 \\0,2623 \text{ m}^2/\text{Pl} \times 2 \times 70 \text{ Pl} &: 18 \text{ m}^2/\text{kg} = \mathbf{2 \text{ kg} \downarrow} \\2 \text{ kg} \times 5,20 \text{ Euro/kg} &= \mathbf{10,40 \text{ Euro}} \\ \text{b) } 15 \text{ kg} : 3 \text{ Drittel} \times 2 \text{ Drittel} &= 10 \text{ kg} \\10 \text{ kg} - 2 \text{ kg} &= \mathbf{8 \text{ kg}}\end{aligned}$$

Tutorials

Siehe Kap. 3.3 Seiten 1 bis 11, Kap. 5.3 Seiten 1 bis 19, Kap. 5.6 Seiten 1 bis 22, Kap. 5.7 Seiten 1 bis 4 und Kap 6.1-4 Seiten 1 bis 4.

Hinweis

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

Redaktion: Theo Zintel, Bundesverband Druck und Medien, Wiesbaden

Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind erwünscht. Bitte an:

Bundesverband Druck und Medien
Biebricher Allee 79
65187 Wiesbaden
Postfach 18 69
65008 Wiesbaden
Tel. (06 11) 80 31 31
Fax (06 11) 80 31 25
E-Mail: tz@bvdm-online.de
www.bvdm-online.de

© 2010, Bundesverband Druck und Medien, Wiesbaden