

Heinz Strasiewsky, Hermann Gräff, Arno Meinhold, Wolfgang Rahn

Technische Mathematik Maler und Lackierer

4. Auflage

Bestellnummer 92401



Haben Sie Anregungen oder Kritikpunkte zu diesem Buch?
Dann senden Sie eine E-Mail an 92401@bv-1.de.
Autoren und Verlag freuen sich auf Ihre Rückmeldung.

www.bildungsverlag1.de

Bildungsverlag EINS
Sieglerer Straße 2, 53842 Troisdorf

ISBN 978-3-441-**92401-2**

© Copyright 2007: Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung überspielt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Vorwort

Die Neubearbeitung dieses seit über 20 Jahren erfolgreichen Werkes für den Unterricht im Berufsfeld Farbtechnik und Raumgestaltung zeichnet sich durch eine klar gegliederte Konzeption, praxisorientierte Aufgabenstellungen und zahlreiche Übungsmöglichkeiten zur Prüfungsvorbereitung aus.

Der **breit gefächerte Grundlagenteil** des Werkes bietet den Auszubildenden die Grundrechenarten, das Mischungs- und Verteilungsrechnen sowie die Anleitung zur Arbeit mit dem Taschenrechner an. Maßstabrechnen, Flächen- und Körperberechnung ergänzen den Grundlagenteil.

Der **umfangreichere fachspezifische Teil** umfasst das Aufmaßrechnen, die Materialkostenermittlung und Lohnberechnung sowie die Kalkulation.

Die Konzeption des Aufmaßrechnens orientiert sich an den Vorschriften der VOB – Teil C – DIN 18363. Die herkömmlichen fachspezifischen Aufmaßregeln werden ebenso intensiv behandelt wie das Aufmessen nach Tabellen. Beispiele und Aufgaben sind stets praxisbezogen ausgewählt.

Material- und Lohnberechnungen werden mithilfe aktueller Lohnstarife und Werkstoffpreise durchgeführt. Wochen- und Monatslöhne werden berechnet und komplexe Arbeitsabläufe in ihrer Kostenentstehung erfasst.

Sonderseiten mit **Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung** enthalten viele Beispiele aus den fachbezogenen Prüfungen. Sie können vom Lehrenden und Lernenden in vielfältigster Weise variiert werden und ermöglichen eine intensive Vorbereitung auf Zwischen- und Abschlussprüfungen.

In einem Anhang findet sich eine **Formelsammlung**, wie sie vom „Arbeitskreis Schulen beim Hauptverband des Deutschen Maler- und Lackiererhandwerks“ empfohlen wird.

Die Verfasser

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Technischen Mathematik

1 Allgemeine Grundlagen	8
1.1 Größen und Einheiten	8
1.2 Mathematische Zeichen	9
1.3 Rechengenauigkeit	10
1.4 Runden von Dezimalzahlen	10
2 Umrechnen von Einheiten	11
2.1 Potenzschreibweise	11
2.2 Umrechnen von Längenmaßen	12
2.3 Umrechnen von Flächenmaßen	13
2.4 Umrechnen von Volumenmaßen	14
2.5 Umrechnen von Masse-, Zeit- und Temperaturmaßen	15
3 Grundrechenarten	16
3.1 Addition und Subtraktion	16
3.2 Multiplikation und Division	18
3.3 Potenzieren und Radizieren	20
3.4 Gemischte Aufgaben	22
4 Rechnen mit Brüchen	24
4.1 Brüche werden umgewandelt	25
4.2 Addition und Subtraktion	26
4.3 Multiplikation und Division	28
4.4 Gemischte Bruchrechnungen	30
5 Rechnen mit Klammern	32
5.1 Das Vorzeichen	32
5.2 Runde Klammern	34
5.3 Das Ausklammern	36
5.4 Übergeordnete Klammern	37
6 Taschenrechner	38
7 Gleichungen	40
7.1 Gleichungsarten	40
7.2 Umformen einfacher Gleichungen	41
7.3 Umformen zusammengesetzter Gleichungen	42
7.4 Umformen von Formeln	42
8 Verhältnisse, Dreisatz	44
8.1 Verhältnisrechnung	44
8.2 Proportionalität und Dreisatz	45
8.3 Zusammengesetzter Dreisatz	46

9 Prozentrechnung und Zinsrechnung	48
9.1 Prozentrechnung	48
9.2 Zinsrechnung	50
10 Mischungs- und Verteilungsrechnung	52
11 Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung	54

Berechnung von Flächen und Körpern

12 Flächenberechnungen	56
12.1 Viereckige Flächen	56
12.2 Dreieckige Flächen	60
12.3 Vielecke	63
12.4 Krummlinig berandete Flächen	66
12.5 Zusammengesetzte Flächen	69
13 Körperberechnungen	72
13.1 Grundlage der Körperberechnung	72
13.2 Gerade Körper	74
13.3 Spitze Körper	76
13.4 Stumpfe Körper	78
13.5 Kugel	80
14 Maßstabberechnungen	82
15 Aufgaben zur Prüfungsvorbereitung	86

Leistungsermittlung und Leistungsabrechnung

16 Aufmaß für Maler und Lackierer	88
16.1 Verdingungsordnung für Bauleistungen – VOB	88
16.2 Grundlagen des Aufmessens	90
16.3 Aufmaßschreiben – Aufmaßlesen	91
16.4 Aufmaß von Einzelflächen	92
16.5 Aufmaß von zusammengesetzten Flächen	94
16.6 Abwicklung von Flächegebilden	98

Inhaltsverzeichnis

16.7	Zuzüge und Abzüge nach VOB	105
16.8	Heizkörper	114
16.9	Aufmaß nach dem Längenmaß	116
16.10	Türen und Fenster	120
16.11	Räume und Wohneinheiten	128
16.12	Treppenhäuser	132
16.13	Fassaden	140

17 Materialberechnungen 146

17.1	Lacke und Dispersionsfarben	146
17.2	Tapeten	149
17.3	Glas	152

18 Lohnberechnungen 154

18.1	Tariflohn – Bruttolohn – Nettolohn	154
18.2	Nettolohn-Berechnung nach Lohnsteuertabelle	156
18.3	Lohnberechnung und tarifliche Zuschläge	160

19 Kostenermittlung und Kalkulation 166

19.1	Bestandteile der Kalkulation	166
19.2	Kalkulationsaufbau	167
19.3	Lohn- und Werkstoffmalnehmer	174
19.4	Berechnung der Maschinenkosten	180

20 Aufgaben zur Prüfungs- vorbereitung 184

Anhang

Kopiervorlagen für Rechenschemata	188
Formelsammlung nach AK Schulen im Hauptverband des Maler- und Lackiererhandwerks	190
Sachwortverzeichnis	192

16 Aufmaß für Maler und Lackierer

16.1 Verdingungsordnung für Bauleistungen – VOB

Die Vorschriften für das Aufmessen und Abrechnen von Malerarbeiten sind zugrunde gelegt in den „Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)“. Diese bilden den Inhalt der **VOB – Teil C** –. Die die Maler- und Lackiererarbeiten betreffenden Bereiche finden sich dort in der DIN 18363.

0.5 Abrechnungseinheiten

Im Leistungsverzeichnis sind die Abrechnungseinheiten wie folgt vorzusehen:

0.5.1

Flächenmaß (m²), getrennt nach Bauart und Maßen, für

- Decken, Wände, Vorlagen, Unterzüge, Treppenuntersichten, Böden und Bekleidungen bei Flächen über 2,5 m² Einzelgröße,
- Pfeiler, Lisenen, Stützen, Unterzüge, Vorlagen, Gesimse, Untersichten von Dachüberständen, Pilaster und dergleichen mit einer Breite von mehr als 1 m je Ansichtsfläche,
- Treppenuntersichten,
- Türen, Tore, Zargen,
- Stahlprofile und Rohre mit einem Umfang von mehr als 90 cm,
- Holzschalungen,
- Heizkörper,
- Gitter, Geländer, Zäune, Einfriedungen, Roste,
- Trapezprofile, Wellbleche,
- Blechdächer und dergleichen.

0.5.2

Längenmaß (m), getrennt nach Bauart und Maßen, für

- Leibungen,
- Pfeiler, Lisenen, Stützen, Unterzüge, Vorlagen, Gesimse, Untersichten von Dachüberständen, Pilaster und dergleichen mit einer

Diese Aufmaß- und Abrechnungsvorschriften bilden eine freiwillige Vereinbarung zwischen den Auftraggebern und dem ausführenden Handwerk; sie haben das Ziel, Aufmaß und Abrechnung von Bauleistungen auf einer gemeinsamen Grundlage auszurichten. Genauere Kenntnisse der Vorschriften gehören zu den fachlichen Voraussetzungen.

Die VOB – Teil C – 2006 hat Neuerungen und Vereinfachungen gebracht; die wichtigsten sollen hier dargestellt werden.

Breite bis 1 m je Ansichtsfläche,

- Treppenwangen,
- Leisten,
- Deckenbalken, Fachwerke und dergleichen aus Holz oder Beton,
- Sparren,
- Stahlprofile und Rohre mit einem Umfang bis 90 cm,
- Eckprofile, Gewebewinkel, Fugenprofile,
- Rollladenführungsschienen, Ausstellgestänge, Anschlagsschienen,
- Dachrinnen, Fallrohre,
- Kehlen, Schneefanggitter,
- Markierungen,
- Faschen, Umrahmungen, Abschlussstriche, Eckverbände, Farbabgrenzungen.

0.5.3

Anzahl (Stück), getrennt nach Bauart und Maßen, für

- Türen,
- Fenster, Rollläden, Fensterläden,
- Gitter, Roste und Rahmen,
- Heizkörper, Heizkörperkonsolen und Halterungen,
- Motoren,
- Armaturen,
- Richtungspfeile, Buchstaben und dergleichen,
- Behandeln von Gerüstankerlöchern,
- Decken, Wände, Böden und Bekleidungen bei Flächen bis 2,5 m² Einzelgröße.

16 Aufmaß für Maler und Lackierer

5 Abrechnung

Ergänzend zur ATV DIN 18299, Abschnitt 5, gilt:

5.1 Allgemeines

5.1.1

Der Ermittlung der Leistung – gleichgültig, ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmaß erfolgt – sind die Maße der behandelten Flächen zugrunde zu legen.

5.1.2

Leisten, Sockelfliesen und dergleichen bis 10 cm Höhe werden übermessen.

5.1.3

Rückflächen von Nischen sowie Leibungen werden unabhängig von Ihrer Einzelgröße mit ihren Maßen gesondert gerechnet.

5.1.4

Unmittelbar zusammenhängende, verschiedenartige Aussparungen, z.B. Öffnung mit angrenzender Nische, werden getrennt gerechnet.

5.1.5

Gesimse, Lisenen, Eckverbände, Umrahmungen und Faschen von Füllungen oder Öffnungen werden unabhängig davon, ob sie behandelt werden, beim Ermitteln der Fläche übermessen.

5.1.6

Fenster, Türen, Trennwände, Bekleidungen und dergleichen werden je beschichtete Seite nach Fläche gerechnet; Verglasungen, Füllungen und dergleichen werden übermessen.

5.1.7

Bei Türen über 60 mm Dicke, bei Blockzargen über 60 mm Tiefe, bei Futter und Bekleidungen von Türen und Fenstern sowie bei Stahltürzargen und dergleichen wird die abgewinkelte Fläche gerechnet.

5.1.8

Bei vieleckigen Einzelflächen z.B. bei Treppentritten, Eckverbänden, ist zur Ermittlung der Maße das kleinste umschriebene Rechteck zugrunde zu legen.

5.1.9

Fenstergitter, Scherengitter, Rollgitter, Roste, Zäune, Einfriedungen und Stabgeländer werden einseitig gerechnet.

5.1.10

Rohrgeländer werden nach Länge der Rohre und deren Durchmesser gerechnet.

5.1.11

Profile, Heizkörper, Trapezprofile, Wellbleche und dergleichen werden nach abgewinkelter Fläche oder, soweit vorhanden, nach Tabellen gerechnet.

5.1.12

Bei Rohrleitungen werden Schieber, Flansche und dergleichen übermessen und gesondert gerechnet.

5.1.13

Werden Türen, Fenster, Rollläden und dergleichen nach Anzahl gerechnet, bleiben Abweichungen von den vorgeschriebenen Maßen bis jeweils 5 cm in der Höhe und Breite sowie bis 3 cm in der Tiefe unberücksichtigt.

5.1.14

Bei der Ermittlung der Maße von Gesimsen, Umrahmungen, Faschen und dergleichen wird jeweils das größte, gegebenenfalls abgewinkelte Bauteilmaß zugrunde gelegt.

Dachrinnen werden am Wulst, Fallrohre mit Außenbogen gemessen.

5.2 Es werden abgezogen

5.2.1

Bei Abrechnung nach Flächenmaß:

5.2.1.1

Aussparungen, z.B. Öffnungen (auch raumhoch), Nischen über 2,5 m² Einzelgröße, in Böden über 0,5 m² Einzelgröße.

Bei der Ermittlung der Abzugsmaße sind die kleinsten Maße der Aussparung zugrunde zu legen.

5.2.1.2

Unterbrechungen in der zu beschichtenden Fläche durch Bauteile, z.B. durch Fachwerkteile, Stützen, Unterzüge, Vorlagen, mit einer Einzelbreite über 30 cm.

5.2.2

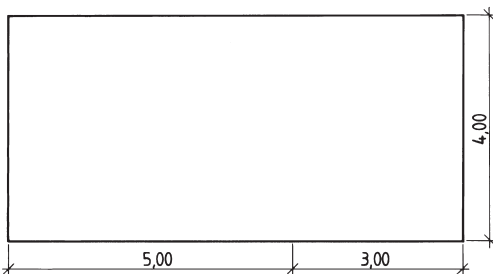
Bei Abrechnung nach Längenmaß: Unterbrechungen über 1 m Einzellänge.

16 Aufmaß für Maler und Lackierer

Übersicht: Regeln zum Aufmaßschreiben und Aufmaßlesen

1. Aufmaße müssen klar und einfach sein.
2. Nur aus Bauzeichnungen entnommene oder am Objekt gemessene Maße werden im Aufmaß verwendet.
3. Als Maße werden nur Längenmaße verwendet.
4. Es dürfen keine Maße beim **Aufmaß nach Bauzeichnung** verwendet werden, die vorher errechnet worden sind.
5. Das Wort „Meter“ wird gesprochen, aber nicht geschrieben.
6. Dezimalstellen werden einzeln in der Reihenfolge von links nach rechts diktiert und gelesen.
7. Die typische Berechnungsformel der Flächen muss im Aufmaß zum Ausdruck kommen.

Beispiel zu 4: Aufmaß nach Bauzeichnung



Fläche A

Falsch: $8,00 \cdot 4,00$

Richtig: $(5,00 + 3,00) \cdot 4,00$

Umfang U

Falsch: $(8,00 + 4,00) \cdot 2$

Richtig: $(5,00 + 3,00) \cdot 2 + 4,00 \cdot 2$
oder
 $[(5,00 + 3,00) + 4,00] \cdot 2$

16.2 Grundlagen des Aufmessens

Die technologische Aufgabe unseres Berufes ist die Bearbeitung von Objektoberflächen. Unter Bearbeitung versteht man das Beschichten durch Streichen, Rollen, Spachteln, Spritzen, Tauchen, Fluten, Belegen, Beflocken, Bekleben und Bespannen. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesen Untergründen um geometrische Flächen, die als Einzelflächen – oder als Summe von Einzelflächen – oder als abgewinkelte Körperoberflächen auftreten.

Von der Flächenberechnung her sind die Berechnungsformeln bekannt. Diese Formeln liefern – in Quadratmeter (m^2) ausgedrückt – den Flächeninhalt A (von Areal=Fläche):

A = Inhalt oder Größe einer Fläche, ausgedrückt in Quadratmeter (m^2)

Neben dem Berechnungsziel „Fläche“ werden in gestaltungstechnischen Berufen auch Umfang oder Länge von Objekten berechnet. Umfang und Länge werden im Aufmaß gesondert erfasst und berechnet, die Maßeinheit hierfür ist das Längenmaß Meter (m), früher auch als „laufende Meter“ (lfdm) bezeichnet.

U = Umfang einer Fläche oder Länge einer Strecke, ausgedrückt in Meter (m)

Aufmaße oder Maßansätze sind Zahlenbilder, aus denen man die Art der aufgemessenen Flächen erkennen soll. Flächen und Längen werden in einer typischen Schreibweise – eben dem Aufmaß – dargestellt.

Nach der VOB DIN 18363 kann die Leistungsermittlung nach Bauzeichnungen erfolgen. Es sind jedoch immer die Maße der behandelten Fläche zugrunde zu legen.

Im vorliegenden Buch stellen die Zeichnungen keine Bauzeichnung dar, sondern sie geben das Aufmaß vor Ort wieder.

Der Abrechnung „nach Stück“ liegt gewöhnlich in der Kostenermittlung und Kalkulation ebenfalls eine Berechnung „nach m^2 “ zugrunde, sodass die Ermittlung des Flächenmaßes wichtigstes Ziel des Aufmaßes ist.

16 Aufmaß für Maler und Lackierer

16.3 Aufmaßschreiben – Aufmaßlesen

Für alle rechteckigen horizontalen Flächen (liegende Flächen) gilt die Aufmaßregel:

Länge mal Breite

Beispiel 1:

Tischplatte
 $A = 1,80 \cdot 0,90$

Decke/Fußboden
 $A = 6,80 \cdot 3,50$

Für alle rechteckigen vertikalen Flächen (stehende Flächen) gilt die Aufmaßregel:

Grundlinie (Breite) mal Höhe

Beispiel 2:

Fenster
 $A = 1,90 \cdot 2,50$

Tür
 $A = 0,95 \cdot 2,00$

Beispiel 3:

Einzelwand
 $A = 6,80 \cdot 2,40$

Beim Aufmaß von Einzelflächen, die keine rechteckige Form haben, bei denen aber eine Grundlinie zu erkennen ist, wird das Maß der Grundlinie zuerst geschrieben, gleichgültig, ob die Fläche liegt oder steht.

Beispiel 4:

$A = 6,00 \cdot 4,00$

$A = \frac{6,10 + 4,40}{2} \cdot 3,90$

Beispiel 5:

$A = 11,00 \cdot \frac{3,00 + 1,50}{2}$

$A = 4,00 \cdot \frac{9,00 + 5,00}{2}$

Beispiel 6:

$A = \frac{1,80 \cdot 4,10}{2}$

$A = \frac{3,00 \cdot 5,20}{2}$

16 Aufmaß für Maler und Lackierer

16.4 Aufmaß von Einzelflächen

Werden mehrere gleiche Einzelflächen aufgemessen, so wird die Stückzahl als Faktor **vor** das Einzelmaßprodukt oder die Klammer gesetzt.

Die **direkte Stückzahl** gibt die Anzahl gleicher zu bearbeitender Objekte an.

Beispiel 1:

6 Türblätter, einseitig, je 0,95 m breit und 1,98 m hoch:

$$6 \cdot 0,95 \cdot 1,98$$

In diesem Beispiel ist der Faktor 6 die direkte Stückzahl, die angibt, dass 6 Stück Türblätter von einer Seite zu streichen sind.

Sollen jedoch diese sechs Türblätter von beiden Seiten – beidseitig – gestrichen werden, so ist im Aufmaß die Zahl der Türseiten – in diesem Fall 2 – gesondert zu schreiben. Diese Seitenzahl eines Objektes heißt **indirekte Stückzahl**.

In unserem Beispiel würde es bedeuten, dass die beiden Seiten des Türblattes auch im Aufmaß erkennbar werden, also:

$$6 \cdot 0,95 \cdot 1,98 \cdot 2$$

Falsch wäre die Schreibweise:

$$0,95 \text{ m} \cdot 1,98 \cdot 12 \text{ oder } 12 \cdot 0,95 \cdot 1,98$$

weil hier die direkte und die indirekte Stückzahl zu einem Produkt zusammengefasst sind, was erstens den Aufmaßregeln widerspricht und zweitens die räumliche Vorstellung beim Lesen des Aufmaßes erschwert.

Die direkte Stückzahl wird *vor* das Aufmaß geschrieben, die indirekte Stückzahl (oder Seitenzahl) dahinter.

Eine Zusammenfassung der direkten und der indirekten Stückzahl zu einem Faktor erschwert beim Lesen des Aufmaßes die räumliche Vorstellung und widerspricht den Aufmaßregeln.

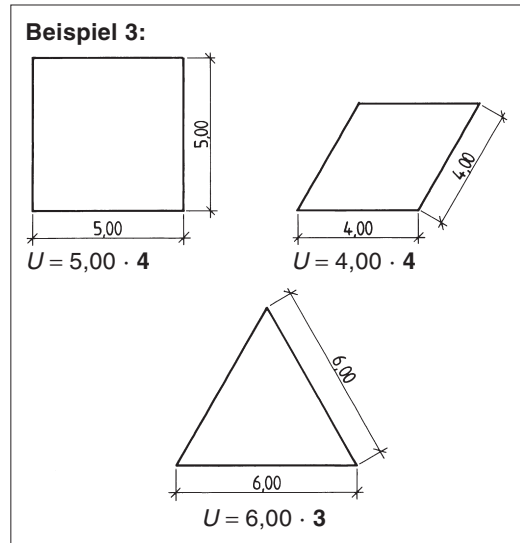
Beispiel 2:

$8 \cdot 0,95 \cdot 1,98$ bedeutet: 8 Türen einseitig,
 $4 \cdot 0,95 \cdot 1,98 \cdot 2$ bedeutet: 4 Türen beidseitig.

Eine weitere Anwendung dieser Schreibweise findet sich beim Aufmessen des *Umfangs*. Bei Umfangsberechnungen werden Längen oder Strecken abgewickelt und summiert.

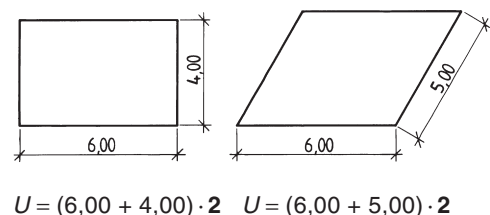
Es gelten folgende Regeln:

Quadrat, Rhombus und gleichseitiges Dreieck (alle Seiten gleich) werden so aufgemessen, dass die Einzelseite mit dem Faktor 4 für die Vierecke bzw. Faktor 3 für die Dreiecke multipliziert wird.



Sind bei der Abwicklung von Flächenumfängen zwei oder mehr Seiten gleich, so wird Faktor 2 (oder der entsprechende Faktor) zugunsten einer verkürzten Schreibweise ausgeklammert und hinter die Klammer gesetzt.

Beispiel 4:

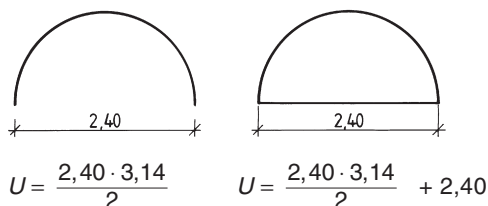


16 Aufmaß für Maler und Lackierer

In den meisten Fällen werden im Maler- und Lackiererhandwerk viereckige Flächen (Türen, Fußböden, Decken usw.) bearbeitet. Allerdings treten auch Flächen auf, deren Umrandungen kompliziertere Formen haben.

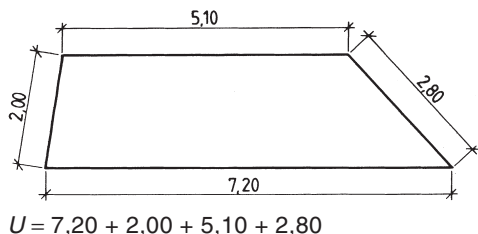
Beim Aufmessen der Bogenlänge von Halbkreisbögen wird die Umfangsformel für Vollkreise durch 2 geteilt. Soll der Umfang der Halbkreisfläche bestimmt werden, muss zum Maß des halben Umfangs auch noch die Länge des Durchmessers addiert werden.

Beispiel 1:

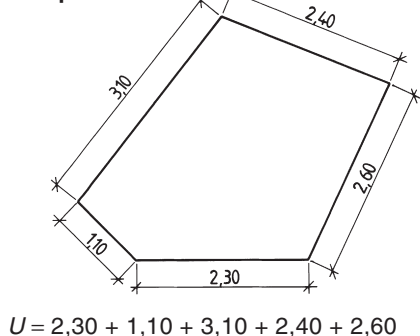


Die Umfänge der Flächen, für die keine Umfangsformeln existieren, werden durch Addieren der Längen aller Seitenstücke ermittelt.

Beispiel 2:



Beispiel 3:



Aufgaben

93.1 Sechs trapezförmige Tischplatten sollen auf ihrer Oberseite einen Kunststoffbelag erhalten.

Maße: $g_1 = 1,30$ m, $g_2 = 0,80$ m, $h = 0,74$ m

Schreiben Sie das Aufmaß der zu bearbeitenden Flächen und errechnen Sie den Plattenbedarf in m^2 .

93.2 Neun Werbeflächen, bestehend aus der Einheit von Trapez und Dreieck, sind von beiden Seiten mit Glasfasergewebe zu spannen und anschließend anstrichtechnisch zu behandeln.

Schreiben Sie das günstigste fachgerechte Aufmaß und ermitteln Sie die Fläche. Maßangaben in m.

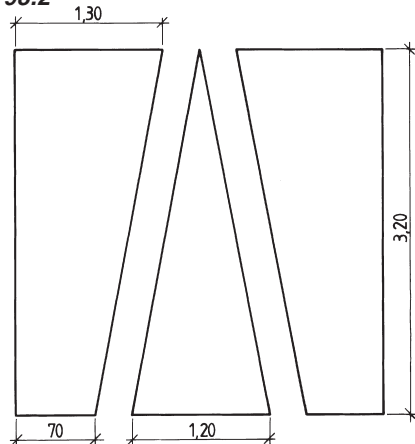
93.3 Acht Türblätter sollen beidseitig einen Lackanstrich erhalten. Maße der Türen: Breite 0,95 m, Höhe 1,95 m.

Schreiben Sie das Aufmaß und berechnen Sie die Gesamtfläche.

93.4 15 Sitzhocker mit kreisrunder Sitzfläche sind einseitig mit Klarlack zu behandeln. Der Durchmesser der Sitzfläche beträgt 0,35 m.

- Schreiben Sie das Aufmaß.
- Berechnen Sie die Gesamtfläche.
- Wie viel Lack wird benötigt (Verbrauch 420 g/m^2)?

zu 93.2

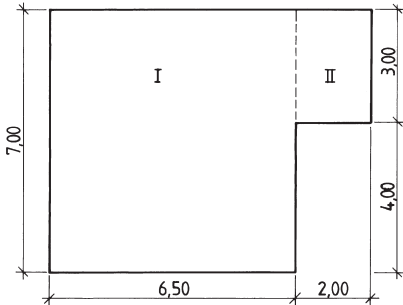


16 Aufmaß für Maler und Lackierer

16.5 Aufmaß von zusammengesetzten Flächen

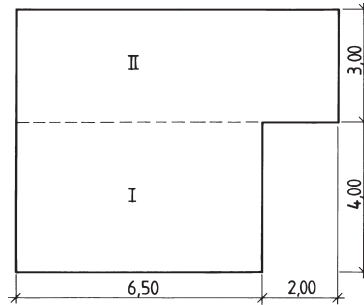
Beim Aufmaß von zusammengesetzten Flächen ist es ratsam, das gesamte Flächengebilde in berechenbare Einzelflächen zu zerlegen und die Summe der Einzelflächen in einem Maßansatz zusammenzufassen.

Beispiel 1: Deckenfläche



$$\begin{aligned}
 A &= 6,50 \cdot 7,00 + 2,00 \cdot 3,00 \\
 &= 45,50 \text{ m}^2 + 6,00 \text{ m}^2 = \mathbf{51,50 \text{ m}^2} \\
 \textcircled{I} &+ \textcircled{II}
 \end{aligned}$$

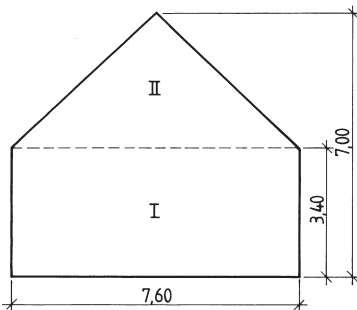
Beispiel 2:



$$\begin{aligned}
 A &= 6,50 \cdot 4,00 + (6,50 + 2,00) \cdot 3,00 \\
 &= 26,00 \text{ m}^2 + 25,50 \text{ m}^2 = \mathbf{51,50 \text{ m}^2} \\
 \textcircled{I} &+ \textcircled{II}
 \end{aligned}$$

Beispiel 3:

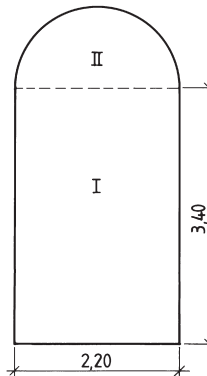
Die Giebelwand, ein Fünfeck, wird zur Berechnung in ein Rechteck und ein Dreieck zerlegt. Die Höhe des Dreiecks ergibt sich aus der Differenz zwischen der Gesamthöhe und der Seitenhöhe.



$$\begin{aligned}
 A &= 7,60 \cdot 3,40 + \frac{7,60 \cdot (7,00 - 3,40)}{2} \\
 &= 25,84 \text{ m}^2 + 13,68 \text{ m}^2 = \mathbf{39,52 \text{ m}^2} \\
 \textcircled{I} &+ \textcircled{II}
 \end{aligned}$$

Beispiel 4:

Die Wandfläche wird zur Berechnung in ein Rechteck und in einen Halbkreis zerlegt. Der zur Berechnung notwendige Radius wird durch Halbierung der Grundlinie = Kreisdurchmesser dargestellt.



$$\begin{aligned}
 A &= 2,20 \cdot 3,40 + \frac{2,20}{2} \cdot \frac{2,20}{2} \cdot \frac{3,14}{2} \\
 &= 7,48 \text{ m}^2 + 1,90 \text{ m}^2 = \mathbf{9,38 \text{ m}^2} \\
 \textcircled{I} &+ \textcircled{II}
 \end{aligned}$$

16 Aufmaß für Maler und Lackierer

An den vorangegangenen Beispielen wird deutlich: Die zur Berechnung notwendigen, aber fehlenden Maße werden als Differenz oder Bruchteil von gegebenen Maßen **geschrieben**.

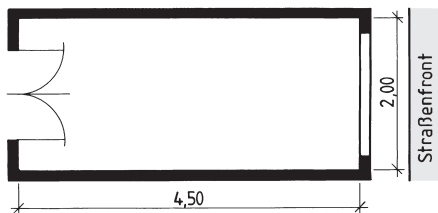
Es werden im Aufmaß keine vorher errechneten Maße eingesetzt. Es dürfen nur Maße verwendet werden, die aus der Zeichnung zu erkennen sind.

Bei Raumaufmaßen nach Bauzeichnungen werden die Räume zweckmäßigerweise mit Nummern versehen.

Beim Maßansatz solcher Einzelräume werden die Maße für die Decken- und Fußbodenflächen nicht beliebig als Länge und Breite geschrieben, sondern das Maß zur Straßenfront/Fensterseite wird zuerst geschrieben; danach das Maß der Raumtiefe.

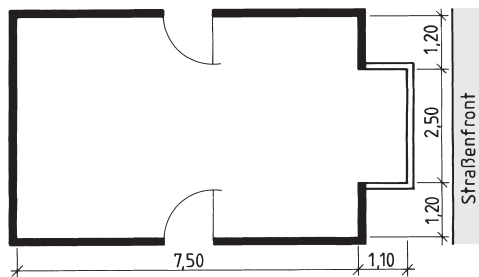
Auf diese Weise wird im Aufmaß die Lage der Räume einheitlich und ihre Ausrichtung zur Straßenfront hin deutlich festgelegt (Beispiel 1 und 2).

Beispiel 1:



$$A = 2,00 \cdot 4,50 = 9,00 \text{ m}^2$$

Beispiel 2:

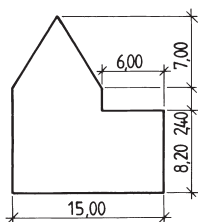


$$A = 2,50 \cdot 1,10 + (2,50 + 2 \cdot 1,20) \cdot 7,50 = 2,75 \text{ m}^2 + 36,75 \text{ m}^2 = 39,50 \text{ m}^2$$

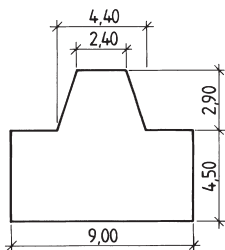
Aufgaben

Schreiben Sie die erforderlichen Aufmäße für folgende Aufgaben:

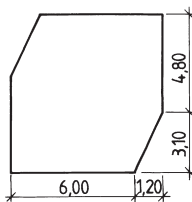
95.1



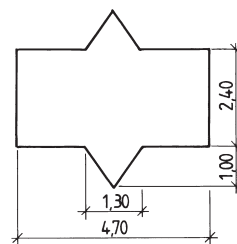
95.2



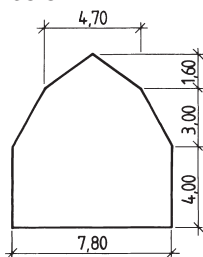
95.3



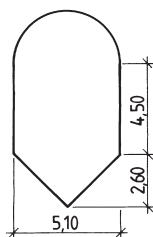
95.4



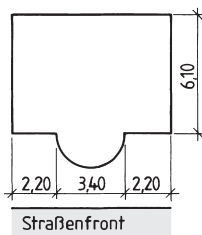
95.5



95.6



95.7



95.8

