



**BEHÖRDE  
FÜR SCHULE UND BERUFSBILDUNG  
HAMBURGER INSTITUT FÜR BERUFLICHE BILDUNG**

**Schriftliche Prüfung in der  
Berufsvorbereitungsschule**

**im Fach**

**Mathematik**

**zum Erwerb des BVS-Abschlusses, der in seinen Berechtigungen  
dem ersten allgemeinbildenden Schulabschluss  
(Hauptschulabschluss) entspricht**

gültig ab Schuljahr 2009/2010

## **Hamburg 2009**

---

Herausgeber: Behörde für Schule und Berufsbildung, Hamburger Institut für Berufliche Bildung (HIBB),  
Postfach 76 10 48, 22060 Hamburg

Referent: Jens E. Radder Berufliches Übergangssystem und Fachschulen (Hi 23),  
E-Mail: Jens.Radder@hibb.hamburg.de

Druck: Eigendruck

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Verwendung dieses Druckwerkes bedarf - soweit das Urheberrechtsgesetz nicht ausdrücklich Ausnahmen zulässt - der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Herausgebers.

Diese und weitere Handreichungen finden Sie im Internet auf der Website des Hamburger Instituts für Berufliche Bildung ([www.hibb.hamburg.de](http://www.hibb.hamburg.de)), Link: Schulische Berufsbildung / Berufsvorbereitung.

**BEHÖRDE  
FÜR SCHULE UND BERUFSBILDUNG  
HAMBURGER INSTITUT FÜR BERUFLICHE BILDUNG**

**Schriftliche Prüfung in der  
Berufsvorbereitungsschule**

**im Fach**

**Mathematik**

**zum Erwerb des BVS-Abschlusses, der in seinen  
Berechtigungen dem ersten allgemeinbildenden Schulabschluss  
(Hauptschulabschluss) entspricht**

gültig ab Schuljahr 2009/2010

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Teil A: Rechtliche Grundlagen, Rahmenbedingungen</b>	
1. Prüfungen in der Berufsvorbereitungsschule	4
<b>Teil B: Hinweise für die schriftliche Prüfung im Fach Mathematik</b>	
2. Allgemeine Hinweise	5
3. Inhalte	5
4. Operatoren	6
5. Bewertungshinweise	9
6. Notenschlüssel	10
<b>Teil C: Musterprüfungsaufgaben</b>	
7. Aufgabenbeispiele für den allgemeinen Teil	11
8. Aufgabenbeispiele für Textaufgaben aus den Berufsfeldern	20
<b>Anhang</b>	
Hinweise zur schriftlichen Prüfung	35

## Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Handreichung „Prüfungen in der Berufsvorbereitungsschule im Fach Mathematik zum Erwerb des BVS-Abschlusses, der in seinen Berechtigungen dem ersten allgemeinbildenden Schulabschluss (Hauptschulabschluss) entspricht (Berechtigung HSA), liefert Ihnen die notwendigen Informationen für die Vorbereitung Ihrer Schülerinnen und Schüler auf die Prüfung nach APO-BVS. Die Prüfungssätze selbst werden zentral durch Kommissionen erstellt.

Diese Handreichung ist gegliedert in drei Abschnitte. Der Teil A beinhaltet die allgemeinen Rahmenbedingungen, die Teile B und C gehen näher auf die Prüfung im Fach Mathematik ein: Während im Teil B allgemeine Hinweise gegeben werden, finden Sie im Teil C exemplarische Musterprüfungsaufgaben.

Auf eine Besonderheit möchte ich hier hinweisen: Die Aufgaben der Prüfungssätze werden unter Verwendung von Operatoren (Textziffer 4 der Handreichung) erstellt. Die Schulen sollten die Operatoren in Klassenarbeiten und bei anderen Arbeitsaufträgen anwenden, damit die Schülerinnen und Schüler die für die Prüfung notwendigen Erfahrungen erlangen können.

Ich hoffe, diese Handreichung ist hilfreich für Ihre Arbeit. Anregungen und Kritik sind jederzeit willkommen, und für Fragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



J.E. Radder  
im Oktober 2009

## Teil A: Rechtliche Grundlagen, Rahmenbedingungen

### 1. Prüfungen in der BVS

Die Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Berufsvorbereitungsschule wurde im April 2006 geändert und trat zum 01.08.2006 in Kraft (APO-BVS [April 2006]). Die Prüfung zur Erlangung des BVS-Abschlusses, der in seinen Berechtigungen dem ersten allgemeinbildenden Schulabschluss (Hauptschulabschluss) entspricht (Berechtigung HSA), ist in der APO-BVS [April 2006] § 9 beschrieben. Für die BVS-Prüfung und die Festlegung der Endnoten ist die APO-AT zu berücksichtigen.

Die Textziffern 1.1 bis 1.5 zeigen die nach APO-BVS [April 2006] und APO-AT bestehenden Grundlagen für die Prüfungen zur Berechtigung HSA auf:

#### 1.1. Berufsvorbereitungsjahr (BVJ)

- Die Prüfung zum BVS-Abschluss zur Berechtigung HSA findet nur im Sommerhalbjahr statt. Sie besteht aus
  - einer praktischen Prüfung gemäß APO-BVS [April 2006] § 9 Abs. 4 und
  - einer schriftlichen Prüfung gemäß APO-BVS [April 2006] § 9 Abs. 5 mit den Prüfungssätzen für die Fächer Sprache und Kommunikation, Mathematik sowie Fachenglisch.

#### 1.2. Ausbildungsvorbereitungsjahr (AVJ)

- Bei Bedarf findet eine Prüfung zum BVS-Abschluss zur Berechtigung HSA im Sommerhalbjahr statt (siehe Textziffer 1.1 BVJ).

#### 1.3. Berufsvorbereitungsjahr für Migrantinnen und Migranten (BVJ-M)

- Die Prüfung zum BVS-Abschluss zur Berechtigung HSA findet nur im Sommerhalbjahr statt.
- Die Prüfung zur Berechtigung HSA wird nach APO-BVS [April 2006] § 9 Abs. 4 u. 5 durchgeführt (siehe Textziffer 1.1 BVJ).

#### 1.4. Vorbereitungsjahr für Migranten (VJ-M)

- siehe Textziffer 1.3 BVJ-M

#### 1.5. Prüfung für Externe (Berechtigung HSA)

- Die Prüfung für Externe (Berechtigung HSA) nach APO-BVS [April 2006] § 11 wird nur noch im Sommerhalbjahr angeboten.
- Verfahren siehe Textziffer 1.1 BVJ, aber ohne Vornoten.

## Teil B: Hinweise für die schriftliche Prüfung im Fach Mathematik

### 2. Allgemeine Hinweise

#### Prüfungszeit

Die schriftliche Prüfung im Fach Mathematik zum BVS-Abschluss zur Berechtigung HSA hat gemäß APO-BVS [April 2006] einen Zeitumfang von 135 Minuten.

#### Anzahl der vorzulegenden Aufgabensätze

Für die schriftliche Prüfung zum BVS-Abschluss zur Berechtigung HSA in den Kursen BVJ, AVJ, BVJ-M und VJ-M sowie zur Prüfung für Externe wird für das Fach Mathematik ein einheitlicher Prüfungssatz<sup>1</sup> verwendet, der von einer Kommission zentral erstellt wird.

Den Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmern wird ein einheitlicher Aufgabensatz mit allgemeinen Aufgaben (Grundlagen, Grundkenntnisse dem bisherigen zentralen Prüfungssatz entsprechend) und mit Textaufgaben aus verschiedenen Berufsfeldern zur Bearbeitung vorgelegt.

#### Bearbeitung der Aufgabensätze

Vor der Verteilung des Aufgabensatzes sind die Hinweise zu verlesen (siehe Anhang: Kopiervorlage) und die zugelassenen Hilfsmittel gemäß Deckblatt des Aufgabensatzes anzusehen.

Der Aufgabensatz im Fach Mathematik enthält die Aufgabenstellungen in unmittelbarer Reihenfolge, so dass die Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer die Lösungen auf gesonderten Blättern erstellen müssen, die von der Schule geliefert werden. Ausnahme: Aufgabenstellungen, für deren Lösung z. B. Diagramme bearbeitet oder Tabellen ausgefüllt werden müssen. In diesen Fällen werden dem Aufgabensatz Lösungsblätter beigelegt.

Die Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer müssen beim Lösen der Aufgaben den Lösungsweg nachvollziehbar aufführen, z. B. bei Textaufgaben nach dem Schema „Gegeben:“, „Gesucht:“ und „Lösung:“. Eine Textaufgabe ist mit einem Lösungs- bzw. Antwortsatz abzuschließen.

### 3. Inhalte

Die Aufgabenstellungen orientieren sich an

- den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss (KMK 2004),
- den ‚Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben Hauptschulabschluss 2010‘ (Behörde für Schule und Berufsbildung) in der jeweils aktuellen Fassung, siehe <[www.daten-fakten.bbs.hamburg.de](http://www.daten-fakten.bbs.hamburg.de)>) sowie an
- der Handreichung ‚Mathematik: Hinweise und Beispiele zu den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben‘ (Abschlussprüfung - Hauptschulabschluss und diesem gleichwertige Abschlüsse 2010, Behörde für Schule und Berufsbildung) in der jeweils aktuellen Fassung, siehe <[www.daten-fakten.bbs.hamburg.de](http://www.daten-fakten.bbs.hamburg.de)>).

Die Zeitanteile der allgemeinen Aufgaben in der BVS-Prüfung Mathematik sollen bis zu 40 %, die Zeitanteile der Textaufgaben aus den Berufsfeldern sollen bis zu 70 % der Prüfungszeit betragen.

---

<sup>1</sup> Der Prüfungssatz umfasst für jedes zu prüfende Fach

- den vollständigen Aufgabensatz mit allen Aufgabenstellungen und den zugeordneten Punkteverteilungen sowie
- den vollständigen Lösungssatz mit den Lösungen bzw. dem Erwartungshorizont / den Lösungsskizzen für alle Aufgabenstellungen, mit Bewertungshinweisen und mit einer detaillierten Punktezuordnung zu den Lösungen bzw. zu den Bewertungskriterien und zum Erwartungshorizont.

## Allgemeine Aufgaben

Von den 100 Punkten des Aufgabensatzes entfallen – dem Zeitanteil entsprechend – bis zu 40 Punkte auf die allgemeinen Aufgaben.

- Grundrechenarten, auch Punktrechnung vor Strichrechnung:  
Dezimalzahlen und Bruchrechnung  
(bis zu 10 Punkten der Gesamtpunktzahl aus beiden Prüfungssätzen)
- Größen, Umwandlung von Größen
- grundlegende Flächenberechnung:  
Quadrat, Rechteck, Dreieck und daraus zusammengesetzte Flächen
- grundlegende Volumenberechnung  
Quader, Prismen auf Basis der grundlegenden Flächenberechnung
- Potenzen, Wurzeln  
 $x^2$ ,  $x^3$ ,  $\sqrt{x}$
- einfache Algebra, Klammerrechnung
- einfache Diagramme (Säulen- und Balkendiagramme, Liniendiagramme) ablesen, auswerten

## Textaufgaben aus den Berufsfeldern

Auf die Textaufgaben aus den Berufsfeldern entfallen bis zu 70 Punkte (von 100 Punkten).

- berufsbezogene Flächenberechnung  
Kreis, zusammengesetzte Flächen
- berufsbezogene Volumenberechnung  
Zylinder, zusammengesetzte Körper
- einfacher und umgekehrter Dreisatz
- Prozentrechnung
- kaufmännische Berechnungen

## 4. Operatoren

Aufgaben in zentralen Prüfungssätzen müssen hinsichtlich des Arbeitsauftrages und der erwarteten Leistung eindeutig formuliert sein. Die in den Aufgaben der schriftlichen Prüfung verwendeten Operatoren (Handlungsanweisungen) werden in der folgenden Tabelle definiert und inhaltlich gefüllt. Entsprechende Formulierungen sind im Unterricht und in den Klassenarbeiten ein wichtiger Teil der Vorbereitung auf die Prüfung.

Neben Definitionen und Beispielen enthält die Tabelle auch Zuordnungen zu drei Anforderungsbereichen I, II und III, wobei die konkrete Zuordnung auch vom Kontext der Aufgabenstellung abhängen kann und eine scharfe Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist. Die in der dritten Spalte der Tabelle aufgeführten Beispiele sind deshalb als Hilfestellung für die Formulierung der Aufgaben zu verstehen.

### Anforderungsbereich I: Reproduzieren

Dieses Niveau umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

### Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen

Dieses Niveau umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

### Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren

Dieses Niveau umfasst das Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u. a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen.

### Bewertung der Prüfungssätze mit Hilfe der Operatoren

Das Niveau des BVS-Abschlusses, der in seinen Berechtigungen dem ersten allgemeinbildenden Schulabschluss (Hauptschulabschluss) entspricht (Berechtigung HSA), wird über die Aufgabenstellungen erfüllt und gesichert. Auf Basis dieser Niveaustufe des „HSA“ werden die Operatoren im Prüfungssatz mit folgenden Punkteanteilen gewichtet, geringfügige Abweichungen sind dabei zulässig:

- Operatoren mit Anforderungsbereich I: 40 Anteile der Punktzahl pro Prüfungssatz
- Operatoren mit Anforderungsbereich II: 40 Anteile der Punktzahl pro Prüfungssatz
- Operatoren mit Anforderungsbereich III: 20 Anteile der Punktzahl pro Prüfungssatz

Auf Basis dieser Gewichtung und der zugeordneten Punkte für die richtigen Lösungen müssen für die Note „ausreichend“ oder „befriedigend“ Lösungen im Anforderungsbereich I und II erbracht werden, für die Noten „gut“ oder „sehr gut“ zusätzlich Lösungen im Anforderungsbereich III (vgl. Bewertungsschlüssel der schriftlichen Klassenarbeiten und der schriftlichen Prüfungen).

Operatoren, Anforderungsbereiche	Beschreibung	Beispiele <sup>2</sup>
<b>Angeben, nennen</b> I-II	Formulierung eines Sachverhaltes, Aufzählen von Fakten etc. ohne Begründung und ohne Lösungsweg.	Nennen Sie ein Beispiel, in dem lineare Funktionen in der Realität auftreten.
<b>Auseinandersetzen</b> II-III	Untersuchung, Analyse eines bestimmten Sachverhaltes	Setzen Sie sich mit der folgenden Frage auseinander: Reicht die verfügbare Farbmenge aus, um damit die gegebene Fläche ...m <sup>2</sup> in einer Dicke von ...mm zu beschichten?
<b>Auswählen</b> I-II	Ohne ausdrückliche Begründung aus mehreren Angeboten eines auswählen.	Wählen Sie diejenige ganze Zahl aus, die dem Wert von $\sqrt{199}$ am nächsten kommt.  Wählen Sie aus den Lösungsangeboten die richtige Lösung aus.
<b>Begründen</b> II-III	Für einen angegebenen Sachverhalt einen Begründungszusammenhang herstellen.	Familie H. wählt aus mehreren Angeboten einen Tarif aus. Begründen Sie die Auswahl.
<b>Berechnen, lösen</b> I-II	Ergebnis von einem Ansatz ausgehend durch nachvollziehbare Rechenoperationen gewinnen.  Die Wahl der Mittel kann eingeschränkt sein.	Berechnen Sie das Ergebnis des Ausdrucks $2^3 + 3^2$ .

<sup>2</sup> Formulierungsbeispiele

Operatoren, Anforderungsbereiche	Beschreibung	Beispiele <sup>2</sup>
<b>Beschreiben</b> II-III	Darstellung eines Sachverhalts oder Verfahrens in Textform unter Verwendung der Fachsprache. Es sollten hierbei vollständige Sätze gebildet werden; hier sind auch Einschränkungen möglich (Beschreiben Sie in Stichworten).	Beschreiben Sie die Änderung des Gewinns bei steigenden Einkaufspreisen.  Beschreiben Sie, wie man den Flächeninhalt dieser Figur bestimmen kann.
<b>Bestätigen</b> II-III	Eine Aussage oder einen Sachverhalt durch Anwendung einfacher Mittel (rechnerisch wie argumentativ) prüfen und sichern.	Bestätigen Sie, dass in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit unter 10 % liegt.
<b>Bestimmen</b> I-III	Darstellung des Lösungsweges und Formulierung des Ergebnisses. Die Wahl der Mittel kann eingeschränkt sein.	Bestimmen Sie graphisch den Schnittpunkt. <b>(I)</b>  Bestimmen Sie die Lösung der Gleichung $3x - 5 = 5x + 3$ durch Äquivalenzumformungen. <b>(II)</b>  Bestimmen Sie die Lösung der Gleichung $\sqrt{x} + x = 12$ . <b>(III)</b>
<b>Beurteilen</b> III	Zu einem Sachverhalt oder Problem ein eigenständiges Urteil mit Hilfe geeigneter mathematischer Berechnungen gewinnen und formulieren	Beurteilen Sie, welche der angegebenen Lösungen vorteilhafter ist.
<b>Einordnen</b> I-II	Aussagen, Sachverhalte oder Werte in eine bestehende Reihenfolge einfügen.	Ordnen Sie die Brüche an der entsprechenden Stelle auf dem Zahlenstrahl richtig ein.  Eine bestimmte Zahl in ein gegebenes Zahlensystem einordnen.
<b>Entscheiden</b> II-III	Bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen.	Entscheiden Sie, welcher Lieferant das günstigere Angebot bereit hält?
<b>Ergänzen, vervollständigen</b> I	Tabellen, Ausdrücke oder Aussagen nach bereits vorliegenden Kriterien, Formeln oder Mustern füllen.	Ergänzen Sie die fehlenden Werte.  Vervollständigen Sie die Tabelle.
<b>Erstellen</b> I-II	Einen Sachverhalt in übersichtlicher, meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen.	Erstellen Sie eine Wertetabelle für die Funktion.  Erstellen Sie ein Diagramm / eine Skizze.

Operatoren, Anforderungsbereiche	Beschreibung	Beispiele <sup>2</sup>
<b>Konstruieren</b> II-III	Anfertigung einer genauen Zeichnung, wobei die einzelnen Handlungsschritte einem mathematischen Konzept folgen, das in der Zeichnung erkennbar ist.  Hilfsmittel werden benannt, müssen aber gegebenenfalls nicht alle verwendet werden.	Konstruieren Sie mit Hilfe von Zirkel und Lineal die Mittelsenkrechte der Strecke $\overline{AB}$ .  Konstruieren Sie mit Hilfe des Geodreiecks ein Dreieck $ABC$ mit $\alpha = 25^\circ$ , $c = 4$ cm, $h_c = 1,5$ cm.
<b>Ordnen</b> II	Aussagen, Sachverhalte oder Werte nach bestimmten Regeln in eine Reihenfolge bringen.	Ordnen Sie die drei Brüche hinsichtlich ihrer Größe.
<b>Skizzieren</b> I-II	Graphische Darstellung der wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, auch Freihandskizze möglich.	Skizzieren Sie das Objekt, welches in der Aufgabe beschrieben wird.
<b>Vergleichen</b> II-III	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.	Vergleichen Sie, welcher Handwerker das günstigste Reparaturangebot macht.
<b>Zeichnen</b> I-II	Sorgfältige Anfertigung einer graphischen Darstellung (maßstäblich).	Zeichnen Sie den Graphen der Funktion (maßstäblich).
<b>Zeigen, nachweisen, überprüfen</b> II - III	Eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen.	Zeigen Sie, dass die Berechnungen des Handwerkers korrekt / falsch sind.
<b>Zuordnen</b> I	Ohne tiefer gehende Erläuterung eine Verbindung zwischen zwei Listen herstellen	Ordnen Sie die Füllgraphen den Gefäßen zu.  Ordnen Sie die abgebildeten Graphen den Formeln oder Gleichungen zu.
<b>Zusammenfassen</b>	Terme nach mathematischen Regeln zusammenfassen	Fassen Sie soweit wie möglich zusammen.

## 5. Bewertungshinweise

Bei der Bewertung der einzelnen Lösungen sind die vorgegebenen Punkte wie folgt zu verteilen: Für

- den Ansatz und den nachvollziehbaren Lösungsweg bis zu 40 % der Punktvorgabe,
- die richtigen Berechnungen inkl. richtigem Endergebnis bis zu 60 % der Punktvorgabe und
- den Antwortsatz in Abhängigkeit vom Operator und vom Anforderungsbereich bis zu 20 % der Punktvorgabe. Der Operator „beurteilen“ erfordert eine ausführliche und durchdachte schriftliche Antwort und ist höher zu Bewerten als der Antwortsatz zum Operator „zuordnen“. Dementsprechend werden für Antwortsätze Punkte in Abhängigkeit von den Operatoren erteilt.

## 6. Notenschlüssel

### Bewertung der schriftlichen Klassenarbeiten und der schriftlichen Prüfungen

Die Bewertung schriftlicher Klassenarbeiten erfolgt an allen beruflichen Schulen nach einem von der Behörde vorgegebenen einheitlichen Notenschlüssel. Der Notenschlüssel ist auch für die schriftlichen Prüfungen in der BVS anzuwenden.

**Note 1 = sehr gut (100 - 92 Prozent)**

<b>Prozentzahl</b>	100	99	98	97	96	95	94	93	92
Tendenznote	1+		1				1-		

**Note 2 = gut (91 - 81 Prozent)**

<b>Prozentzahl</b>	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
Tendenznote	2+			2				2-			

**Note 3 = befriedigend (80 - 67 Prozent)**

<b>Prozentzahl</b>	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
Tendenznote	3+				3						3-			

**Note 4 = ausreichend (66 - 50 Prozent)**

<b>Prozentzahl</b>	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50
Tendenznote	4+					4							4-				

**Note 5 = mangelhaft (49 - 30 Prozent)**

<b>Prozentzahl</b>	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
Tendenznote	5+						5						5-							

**Note 6 = ungenügend (29 - 0 Prozent)**

<b>Prozentzahl</b>	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Tendenznote	6														

<b>Prozentzahl</b>	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Tendenznote	6														

## Teil C: Musterprüfungsaufgaben

Die Aufgaben des Prüfungssatzes bestehen aus allgemeinen mathematischen Aufgabenstellungen und Textaufgaben verschiedener Berufsfelder (siehe Textziffer 3).

Im Folgenden sind Beispiele für verschiedene Aufgabentypen aufgeführt. Diese Zusammenstellung von Beispielaufgaben bildet aber keine Prüfung über 135 Minuten bzw. 100 Punkte ab. Die hier dargestellten Aufgaben sind Beispiele und haben orientierenden Charakter für die Gestaltung der Prüfungssätze.

### 7. Aufgabenbeispiele für den allgemeinen Teil

#### Aufgabe 1:

Familie Schneider hat sich eine Waschmaschine für 560,00 € gekauft. Schneiders können nicht den vollen Betrag bezahlen. Sie vereinbaren mit dem Verkäufer, dass sie 300 € anzahlen und den restlichen Betrag in monatlichen Raten von je 32,50 € bezahlen.

Bestimmen Sie, nach welcher Zeit die Waschmaschine bezahlt ist.

#### Lösung zu Aufgabe 1:

#### Anforderungsbereich II / 6 Punkte

<b>Gegeben:</b>	Kaufpreis	$P = 560,00 \text{ €}$	
	Anzahlung	$A = 300,00 \text{ €}$	
	Ratenbetrag	$B = 32,50 \text{ € pro Monat}$	0,5 Punkte
<b>Gesucht:</b>	Anzahl der Raten	$X$	0,5 Punkte
<b>Rechenweg:</b>	Restsumme:	$R = P - A$	
		$R = 560 \text{ €} - 300 \text{ €}$	
		$R = \underline{260 \text{ €}}$	
	Anzahl der Raten:	$X = R / B$	
		$X = 260 \text{ €} / 32,50 \text{ €}$	
		$X = \underline{8}$	4,5 Punkte
	<b>Nach 8 Monaten wird die Waschmaschine bezahlt sein.</b>		0,5 Punkte

#### Bewertungshinweise:

Bei der Bewertung der Aufgabe sind die Punkte so zu verteilen, dass dabei sowohl der Ansatz (z. B. Gegeben, Gesucht), die Lösungsschritte (Rechenweg) und das klar erkennbare Ergebnis mit Antwortsatz angemessen berücksichtigt werden (siehe Textziffer 5).

#### Aufgabe 2:

Setzen Sie sich mit folgenden mathematischen Aufgabenstellungen auseinander.

##### 2.a)

Ergänzen Sie die fehlenden Klammern:

$$7 \cdot 6 - 2 - 2 + 1 = 25$$

**Lösung zu Aufgabe 2.a:****Anforderungsbereich II / 2,0 Punkte**

$$7(6 - 2) - (2 + 1) = 25$$

$$28 - 2 - 1 = 25$$

$$\underline{\underline{25 = 25}}$$

**2.b)**

Fassen Sie soweit wie möglich zusammen.

$$b + 26x - 12 + 0,5x - 2,5x + 7 - 25b - 5 =$$

**Lösung zu Aufgabe 2.b:****Anforderungsbereich I / 2,0 Punkte**

$$b - 25b + 26x + 0,5x - 2,5x - 12 + 7 - 5 =$$

$$= \underline{\underline{-24b + 24x - 10}}$$

**2.c)**

Welche Klammern kann man sparen?

Lösen Sie die Gleichung, und begründen Sie Ihre Antwort!

$$(121 : 11) + (8 - 5) - (3 - 12) = 23$$

**Lösung zu Aufgabe 2.c:****Anforderungsbereich III / 4,0 Punkte**

$$121 : 11 + 8 - 5 - (3 - 12) = 23$$

$$11 + 3 - 3 + 12 = 23$$

$$\underline{\underline{23 = 23}}$$

2,0 Punkte

**Begründung:**

Klammer (121 : 11) kann entfallen, da die Punktrechnung vor der Strichrechnung durchgeführt werden muss.

1,0 Punkt

Klammer (8 - 5) kann entfallen, da das Pluszeichen vor der Klammer die Vorzeichen in der Klammer nicht ändert.

1,0 Punkt

**Bewertungshinweise:**

Der Operator „begründen“ erfordert hier eine deutliche Gewichtung der Antwortsätze (siehe auch Textziffer 5).

**2.d)**

Berechnen Sie das Ergebnis:

$$87 - 9 \cdot 3 + 36 : 3 - 5 =$$

**Lösung zu Aufgabe 2.d:****Anforderungsbereich I / 2,0 Punkte**

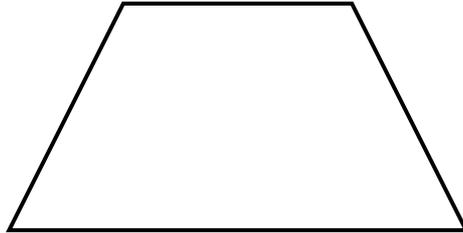
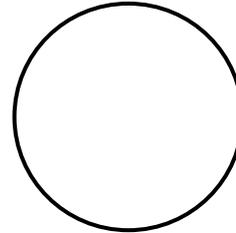
$$87 - 9 \cdot 3 + 36 : 3 - 5 =$$

$$87 - 27 + 12 - 5 =$$

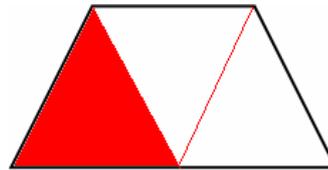
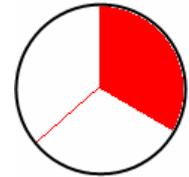
$$\underline{\underline{67}}$$

**Aufgabe 3:**

Bestimmen Sie näherungsweise durch Einzeichnen in die angegebenen Figuren den Bruch  $\frac{5}{15}$ .

**3.a)****3.b)****3.c)****Lösung zu Aufgabe 3:****Anforderungsbereich II / 4,5 Punkte**

$$\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

**3.a:****1/3****3.b:****1/3****3.c:****1/3****Aufgabe 4:**

Berechnen Sie  $\frac{3}{7}$  von 8624,25 € und runden Sie das Ergebnis auf zwei Stellen nach dem Komma .

**Lösung zu Aufgabe 4:****Anforderungsbereich I / 1,5 Punkte**

$$8624,25 \text{ €} \cdot 3 = 25872,75 \text{ €}$$

$$25872,75 \text{ €} / 7 = 3696,1071 \text{ €}$$

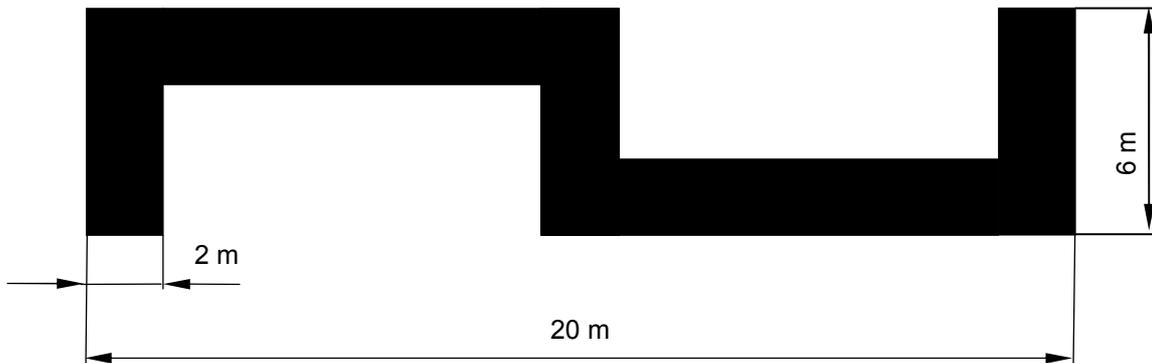
$$\approx \underline{\underline{3696,11 \text{ €}}}$$

**Aufgabe 5:**

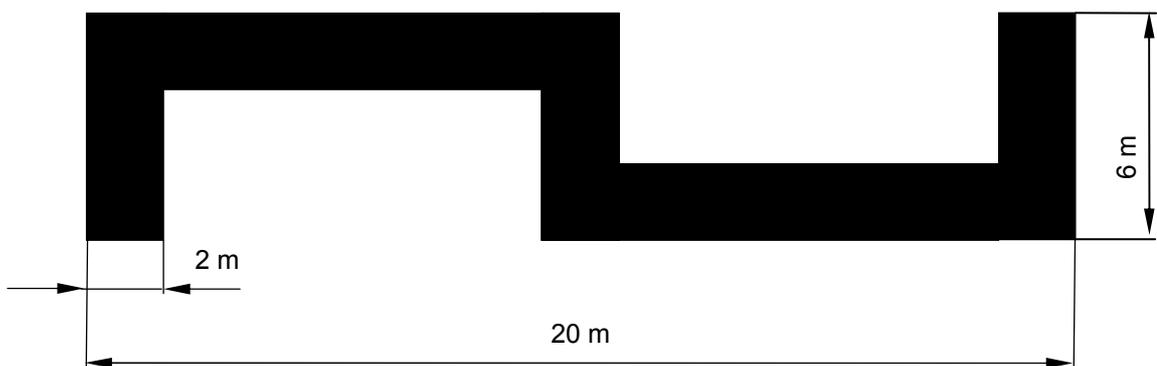
Die Gärtnerei Greiner soll den unten dargestellten 2 m breiten Weg mit Steinplatten auslegen.

**5.a)**

Bestimmen Sie die Fläche des Weges in Quadratmeter.

**5.b)**

Die Gärtnerei hat bereits einen anderen 50 m<sup>2</sup> großen Weg mit Steinplatten belegt. Berechnen Sie die Anzahl der Steinplatten, wenn eine Platte 0,5 m x 0,5 m groß ist.

**Lösung zu Aufgabe 5.a:****Anforderungsbereich II / 10 Punkte**

**Gegeben:** Breite:  $b = 2 \text{ m}$   
Gesamtlänge:  $l = 20 \text{ m}$   
Länge von  $A_4$ :  $l_4 = 6 \text{ m} - b = 4 \text{ m}$

**Gesucht:** Fläche  $A_{\text{gesamt}}$  des 2 m breiten Weges

**Rechenweg:**

Flächen:

$$A = l \times b$$

$$A_1 = 20 \text{ m} \times 2 \text{ m}$$

$$\underline{A_1 = 40 \text{ m}^2}$$

$$A_{2-4} = 3 \times l_4 \times b$$

$$A_{2-4} = 3 \times 4 \text{ m} \times 2 \text{ m}$$

$$\underline{A_{2-4} = 24 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{gesamt}} = A_1 + A_{2-4}$$

$$A_{\text{gesamt}} = 40 \text{ m}^2 + 24 \text{ m}^2$$

$$\underline{A_{\text{gesamt}} = 64 \text{ m}^2}$$

**Die Fläche des 2 m breiten Weges beträgt 64 m<sup>2</sup>.**

**Bewertungshinweise:**

Der Antwortsatz erhält eine geringere Bewertung (0,5 Punkte), wenn er wie hier nur das Endergebnis widerspiegelt.

**Lösung zu Aufgabe 5.b:**

**Anforderungsbereich II / 4 Punkte**

**Gegeben:** Größe einer Platte  $A_{\text{Platte}} = 0,5 \times 0,5 \text{ m}$

Fläche des Weges  $A_{\text{Weg}} = 50 \text{ m}^2$

**Gesucht:** Anzahl der benötigten Steinplatten

**Rechenweg:** Fläche einer Platte:

$$A_{\text{Platte}} = a^2$$

$$A_{\text{Platte}} = 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$$

$$\underline{A_{\text{Platte}} = 0,25 \text{ m}^2}$$

Anzahl der Platten: X

$$X = A_{\text{Weg}} / A_{\text{Platte}}$$

$$X = 50 \text{ m}^2 / 0,25 \text{ m}^2$$

$$\underline{X = 200 \text{ Stck}}$$

**Für den Weg werden 200 Steinplatten benötigt.**

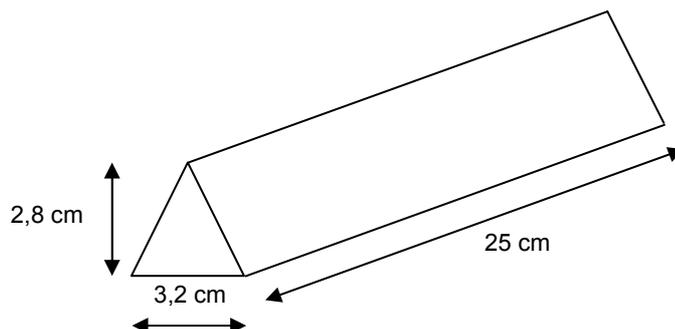
**Bewertungshinweise:**

Der Antwortsatz erhält eine geringere Bewertung (0,25 Punkte), wenn er wie hier nur das Endergebnis widerspiegelt.

**Aufgabe 6:**

Kristiane hat sich eine Packung Schokolade gekauft. Sie möchte wissen, wie viel Schokolade in die Packung passt.

(Hinweis: Bei der dreieckförmigen Fläche handelt es sich um ein gleichseitiges Dreieck.)



**6.a)**

Berechnen Sie das Volumen in Kubikzentimeter (cm<sup>3</sup>).

**6.b)**

Berechnen Sie die Gesamtfläche der drei Längsseiten in Quadratmillimeter (mm<sup>2</sup>).

**Lösung zu Aufgabe 6.a:****Anforderungsbereich III / 9 Punkte**

**Gegeben:**            b = 3,2 cm

                          h = 2,8 cm

                          l = 25 cm

**Gesucht:**            Volumen in cm<sup>3</sup>

**Rechenweg:**

$$V = A \times l$$

$$V = \frac{b \cdot h}{2} \cdot l$$

$$V = \frac{3,2 \text{ cm} \cdot 2,8 \text{ cm}}{2} \cdot 25 \text{ cm}$$

$$\underline{\underline{V = 112 \text{ cm}^3}}$$

**In die Packung passen 112 cm<sup>3</sup> Schokolade.**

**Lösung zu Aufgabe 6.b:****Anforderungsbereich I-II / 4 Punkte**

**Gegeben:**            Länge l = 25 cm

                          Breite b = 3,2 cm

**Gesucht:**            Gesamtfläche A der Längsseiten in mm<sup>2</sup>

**Rechenweg:**

$$A = 3 \times l \times b$$

$$A = 3 \times 25 \text{ cm} \times 3,2 \text{ cm}$$

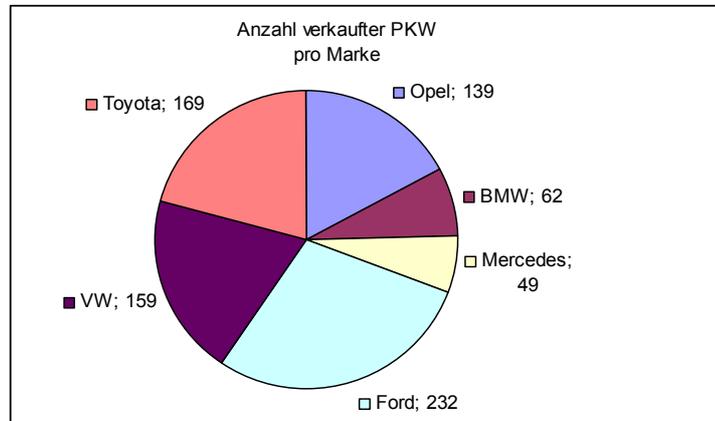
$$A = 240 \text{ cm}^2$$

$$\underline{\underline{A = 24000 \text{ mm}^2}}$$

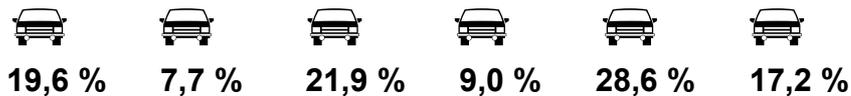
**Die Gesamtfläche der drei Längsseiten beträgt 24000 mm<sup>2</sup>.**

**Aufgabe 7:**

Ein Gebrauchtwagenhändler hat eine Übersicht über die im letzten Jahr verkauften PKWs erstellt.



Er benötigt die Gesamtzahl und die prozentuale Verteilung der verkauften Autos als Tabelle. Die Tabelle ist noch nicht vollständig, aber die Prozentwerte hat der Händler schon ermittelt:



**7.a)**

Übertragen Sie die Verkaufszahlen aus dem Diagramm in die Tabelle.

**7.b)**

Errechnen Sie die Gesamtzahl der verkauften PKWs.

**7.c)**

Überprüfen Sie, ob die vom Händler errechneten Prozentwerte korrekt sind, und ordnen Sie die von Ihnen geprüften Prozentwerte den Automarken in der Tabelle zu.

Automarke	Anzahl der verkauften PKWs	Prozentwerte der verkauften PKWs
<b>Opel</b>		
<b>VW</b>		
<b>Mercedes</b>		
<b>Ford</b>		
<b>BMW</b>		
<b>Toyota</b>		
<b>Gesamtzahl</b>		

## Lösung zu Aufgabe 7.a:

## Anforderungsbereich I / 3 Punkte

Automarke	Anzahl der verkauften PKWs	Prozentwerte der verkauften PKWs
Opel	139	
VW	159	
Mercedes	49	
Ford	232	
BMW	62	
Toyota	169	
<i>Gesamtzahl</i>		

## Bewertungshinweise:

Die Punktvorgabe bezieht sich nur auf die richtige Zuordnung der Anzahl der verkauften PKWs in die Tabelle.

## Lösung zu Aufgabe 7.b:

## Anforderungsbereich I / 1 Punkte

$$139 + 62 + 49 + 232 + 159 + 169 = \underline{810}$$

Insgesamt sind 810 PKWs verkauft worden.

## Lösung zu Aufgabe 7.c:

## Anforderungsbereich II / 9 Punkte

**Gegeben:** Anzahl verkaufter PKWs A = siehe Diagramm  
Gesamtzahl der PKWs G = 810

**Gesucht:** Prozentwerte für alle PKW-Marken P in %

**Rechenweg:**  $A / G * 100 \% = P \text{ in } \%$

$$\text{Opel: } 139 / 810 * 100 \% = \underline{17,2 \%}$$

$$\text{BMW: } 62 / 810 * 100 \% = \underline{7,7 \%}$$

$$\text{Mercedes: } 49 / 810 * 100 \% = \underline{6,0 \%} \text{ (Händler 9,0 \%)}$$

$$\text{Ford: } 232 / 810 * 100 \% = \underline{28,6 \%}$$

$$\text{VW } 159 / 810 * 100 \% = \underline{19,6 \%}$$

$$\text{Toyota } 169 / 810 * 100 \% = \underline{20,9 \%} \text{ (Händler 21,9 \%)}$$

**Der Händler hat die Prozentwerte für die PKW-Marken Toyota und Mercedes falsch berechnet.**

Automarke	Anzahl der verkauften PKWs	Prozentwerte der verkauften PKWs
<b>Opel</b>	<b>139</b>	<b>17,2 %</b>
<b>VW</b>	<b>159</b>	<b>19,6 %</b>
<b>Mercedes</b>	<b>49</b>	<b>6,0 %</b>
<b>Ford</b>	<b>232</b>	<b>28,6 %</b>
<b>BMW</b>	<b>62</b>	<b>7,7 %</b>
<b>Toyota</b>	<b>169</b>	<b>20,9 %</b>
<b>Gesamtzahl</b>	<b>810</b>	<b>100,0 %</b>

**Bewertungshinweise:**

Die Punktvorgabe enthält auch die korrekte Zuordnung der Prozentwerte in der Tabelle und verteilt sich wie folgt:

6 Punkte für die Berechnung der Prozentwerte,

2 Punkte für die richtige Zuordnung in der Tabelle und

1 Punkt für den Antwortsatz.

## 8. Aufgabenbeispiele für Textaufgaben aus den Berufsfeldern

### Aufgabe 8:

Zur Eröffnung einer Schule soll für 125 Gäste ein kaltes Büfett mit 625 Häppchen gereicht werden. 25 Schülerinnen sollen die Häppchen in 1,5 Stunden zubereiten. Die Zahl der Gäste erhöht sich kurzfristig um 20.

#### 8.a)

Bestimmen Sie, wie viele Häppchen mehr gereicht werden müssen.

#### 8.b)

Berechnen Sie, wie viel zusätzliche Schülerinnen helfen müssen, damit die Zeit eingehalten wird.

### Lösung zu Aufgabe 8.a:

#### Anforderungsbereich II / 7 Punkte

**Gegeben:** Anzahl der Gäste = 125  
 Anzahl der Häppchen = 625  
 Zubereitungszeit = 1,5 Stunden  
 Anzahl der Schülerinnen = 25

**Gesucht:** Häppchendifferenz  $x$  für 20 zusätzliche Gäste

#### Rechenweg:

$$\begin{array}{rcl}
 125 \text{ Gäste} & \triangleq & 625 \text{ Häppchen} \\
 1 \text{ Gast} & \triangleq & \frac{625 \text{ Häppchen}}{125 \text{ Gäste}} \\
 20 \text{ Gäste} & \triangleq & \frac{625 \text{ Häppchen} \times 20 \text{ Gäste}}{125 \text{ Gäste}} \\
 x & = & \underline{\underline{100 \text{ Häppchen}}}
 \end{array}$$

**Es müssen 100 Häppchen mehr gereicht werden.**

### Lösung zu Aufgabe 8.b:

#### Anforderungsbereich II / 8,5 Punkte

**Gegeben:** Anzahl der Gäste = 125  
 Anzahl der Häppchen = 625  
 Anzahl der Zusatzhäppchen = 100  
 Zubereitungszeit = 1,5 Stunden  
 Anzahl der Schülerinnen = 25

**Gesucht:** Anzahl der Zusatzschülerinnen  $z$

**Rechenweg:**

$$\begin{aligned}
 625 \text{ Häppchen} &\triangleq 25 \text{ Schülerinnen} \\
 1 \text{ Häppchen} &\triangleq \frac{25 \text{ Schülerinnen}}{625 \text{ Häppchen}} \\
 625 + 100 \text{ Häppchen} &\triangleq \frac{25 \text{ Schülerinnen} \times 725 \text{ Häppchen}}{625 \text{ Häppchen}} \\
 725 \text{ Häppchen} &\triangleq 29 \text{ Schülerinnen} \\
 z &= 29 \text{ Schülerinnen} - 25 \text{ Schülerinnen} \\
 \underline{z} &= \underline{4 \text{ Schülerinnen}}
 \end{aligned}$$

**Es müssen 4 Schülerinnen mehr helfen.**

**Aufgabe 9:**

Der Preis eines Menüs wird um 1,75 € erhöht. Das sind 14 % mehr als auf der bisherigen Speisekarte.

Berechnen Sie, welchen Betrag die Gäste bisher für das Menü bezahlt haben.  
(Rechne mit allen Stellen hinter dem Komma!)

**Lösung zu Aufgabe 9:****Anforderungsbereich II / 4,5 Punkte**

**Gegeben:** Preiserhöhung in € = 1,75 €  
Preiserhöhung in % = 14 %

**Gesucht:** alter Preis x zu 100 % in €

**Rechenweg:**

$$\begin{aligned}
 14 \% &\triangleq 1,75 \text{ €} \\
 1 \% &\triangleq \frac{1,75 \text{ €}}{14 \%} \\
 100 \% &\triangleq \frac{1,75 \text{ €} \times 100 \%}{14 \%} \\
 \underline{x} &= \underline{12,50 \text{ €}}
 \end{aligned}$$

**Die Gäste haben bisher 12,50 € bezahlt.**

**Aufgabe 10:**

Frau Kammermeier möchte nach ihrem Friseurbesuch ein Shampoo kaufen. Zwei Angebote stehen zur Auswahl:

- Angebot 1: 250 ml für 3,75 €
- Angebot 2: 300 ml für 4,50 €

Bestimmen Sie das preislich günstigere Angebot indem Sie die jeweiligen Verkaufspreise für 100 ml errechnen.

**Lösung zu Aufgabe 10:****Anforderungsbereich II / 5 Punkte****Gegeben:** Angebot 1: 250 ml für 3,75 €

Angebot 2: 300 ml für 4,50 €

**Gesucht:** Preise pro Verkaufseinheit (VE = 100 ml)  $P_1$  und  $P_2$  in €**Rechenweg:**

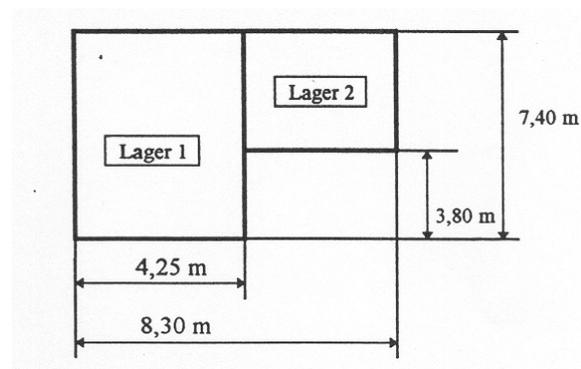
<u>Angebot 1:</u> 250 ml $\triangleq$ 3,75 € 1 ml $\triangleq$ 3,75 € / 250 ml 100 ml $\triangleq$ $\frac{3,75 \text{ €} \times 100 \text{ ml}}{250 \text{ ml}}$ <u><math>P_1 = 1,50 \text{ € pro 100 ml}</math></u>	<u>Angebot 2:</u> 300 ml $\triangleq$ 4,50 € 1 ml $\triangleq$ 4,50 € / 300 ml 100 ml $\triangleq$ $\frac{4,50 \text{ €} \times 100 \text{ ml}}{300 \text{ ml}}$ <u><math>P_1 = 1,50 \text{ € pro 100 ml}</math></u>
--	--

**Der Preis pro 100 ml ist für beide Angebote gleich!****Bewertungshinweise:**

Antwortsatz: 1,0 Punkt

**Aufgabe 11:**

Die beiden Lagerräume der Medizinfirma „biomed“ sollen einen neuen Fußbodenbelag bekommen. Der Fußbodenleger benötigt die Raumgröße und den Bedarf an Fußleisten.

**11.a)**Berechnen Sie die Gesamtfläche der beiden Räume in Quadratmeter ( $m^2$ ).**11.b)**

Berechnen Sie den Bedarf an Fußleisten in Meter (m). Die Türen werden dabei nicht berücksichtigt!

## Lösung zu Aufgabe 11.a:

## Anforderungsbereich II / 6,5 Punkte

**Gegeben:** Lager I: Breite  $b_1 = 4,25 \text{ m}$   
 Länge  $l_1 = 7,4 \text{ m}$   
 Lager II: Breite:  $b_2 = 8,3 \text{ m} - 4,25 \text{ m} = 4,05 \text{ m}$   
 Länge:  $l_2 = 7,4 \text{ m} - 3,8 \text{ m} = 3,6 \text{ m}$

**Gesucht:** Gesamtfläche in  $\text{m}^2$

**Rechenweg:**

$$A_I = l_1 \cdot b_1$$

$$A_I = 7,4 \text{ m} \cdot 4,25 \text{ m}$$

$$\underline{A_I = 31,45 \text{ m}^2}$$

$$A_{II} = l_2 \cdot b_2$$

$$A_{II} = 3,6 \text{ m} \cdot 4,05 \text{ m}$$

$$\underline{A_{II} = 14,58 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{ges}} = A_I + A_{II}$$

$$A_{\text{ges}} = 31,45 \text{ m}^2 + 14,58 \text{ m}^2$$

$$\underline{A_{\text{ges}} = 46,03 \text{ m}^2}$$

**Die Gesamtfläche des Lagers beträgt  $46,03 \text{ m}^2$ .**

## Lösung zu Aufgabe 11.b:

## Anforderungsbereich II / 3,5 Punkte

**Gegeben:** Lager I: Breite  $b_1 = 4,25 \text{ m}$   
 Länge  $l_1 = 7,4 \text{ m}$   
 Lager II: Breite:  $b_2 = 8,3 \text{ m} - 4,25 \text{ m} = 4,05 \text{ m}$   
 Länge:  $l_2 = 7,4 \text{ m} - 3,8 \text{ m} = 3,6 \text{ m}$

**Gesucht:** Bedarf an Fußleisten in m

**Rechenweg:**

$$U_I = 2 \cdot b_1 + 2 \cdot l_1$$

$$U_I = 2 \cdot 4,25 \text{ m} + 2 \cdot 7,4 \text{ m}$$

$$U_I = 8,5 \text{ m} + 14,8 \text{ m}$$

$$\underline{U_I = 23,3 \text{ m}}$$

$$U_{II} = 2 \cdot (b_2 + l_2)$$

$$U_{II} = 2 \cdot (4,05 \text{ m} + 3,6 \text{ m})$$

$$U_{II} = 2 \cdot 7,65 \text{ m}$$

$$\underline{U_{II} = 15,3 \text{ m}}$$

$$U_{\text{ges}} = U_I + U_{II}$$

$$U_{\text{ges}} = 23,3 \text{ m} + 15,3 \text{ m}$$

$$\underline{U_{\text{ges}} = 38,6 \text{ m}}$$

**Es werden  $38,6 \text{ m}$  Fußleiste benötigt.**

**Aufgabe 12:**

Der Laderaum eines Lastkraftwagens ist 4,2 m lang, 2,3 m breit und 80 cm hoch. Der Laderaum ist zu 30 % mit Sand befüllt.

Bestimmen Sie das Volumen der Sandladung in Kubikmeter (m<sup>3</sup>).

**Lösung zu Aufgabe 12:****Anforderungsbereich II / 6 Punkte**

**Gegeben:** Laderaumlänge  $l = 4,2$  m  
Breite  $b = 2,3$  m  
Höhe  $h = 80$  cm = 0,8 m  
Füllung  $f = 30$  %  $\triangleq 0,3$

**Gesucht:** reduziertes Ladungsvolumen  $V_{30}$  in m<sup>3</sup>

**Rechenweg:**

$$V = l \times b \times h$$

$$V = 4,2 \text{ m} \times 2,3 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$$

$$\underline{V = 7,728 \text{ m}^3}$$

$$V_{30} = V \times f$$

$$V_{30} = 7,728 \times 0,3$$

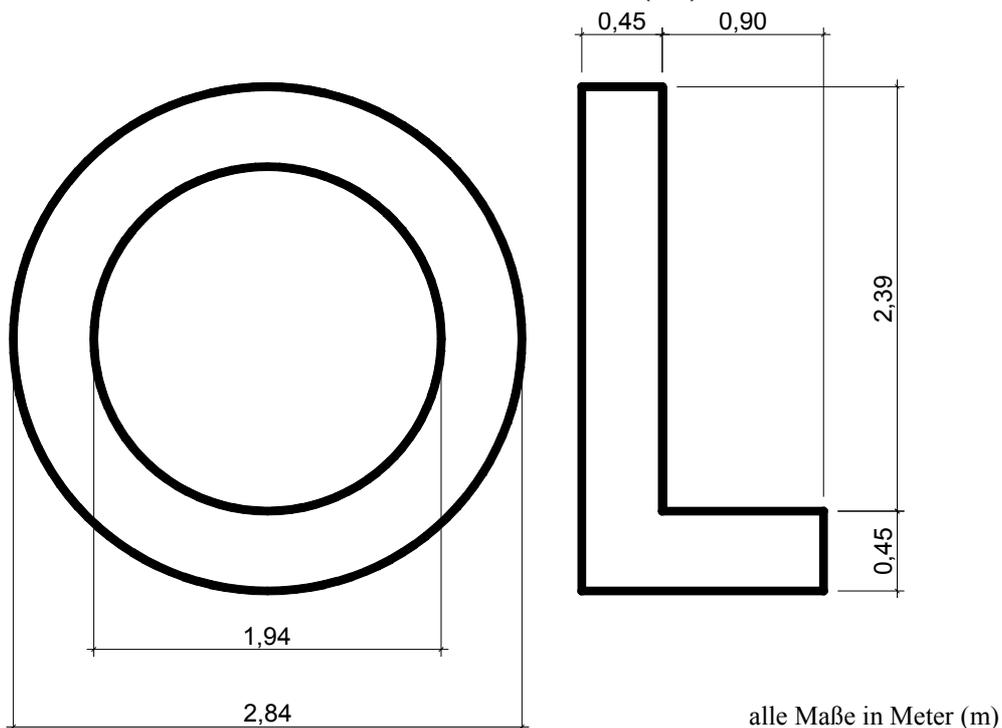
$$\underline{V_{30} = 2,3184 \text{ m}^3}$$

**Das Volumen der Sandladung beträgt 2,3184 m<sup>3</sup>.**

**Aufgabe 13:**

Zwei Metallbuchstaben sollen entrostet und lackiert werden.

Bestimmen Sie die Frontfläche in Quadratmetern (m<sup>2</sup>), die zu bearbeiten sind.



**Lösung zu Aufgabe 13:****Anforderungsbereich II / 12 Punkte**

<b>Gegeben:</b>	großer Durchmesser	$D = 2,84 \text{ m}$
	kleiner Durchmesser	$d = 1,94 \text{ m}$
	Schenkelbreite	$b = 0,45 \text{ m}$
	langer Schenkel	$l_1 = 2,39 \text{ m}$
	kurzer Schenkel	$l_2 = 0,90 + 0,45 = 1,35 \text{ m}$

**Gesucht:** Frontfläche  $A$  in  $\text{m}^2$

**Rechenweg:**

Frontfläche  $A = A_O + A_L$

Flächeninhalt  $A_O$  vom O:

$$A_O = A_{\text{gr}} - A_{\text{kl}}$$

Großer Kreis :  $A_{\text{gr}} = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times \Pi$

$$A_{\text{gr}} = \left(\frac{2,84 \text{ m}}{2}\right)^2 \times 3,14$$

$$\underline{A_{\text{gr}} = 6,33 \text{ m}^2}$$

Kleiner Kreis:  $A_{\text{kl}} = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times \Pi$

$$A_{\text{kl}} = \left(\frac{1,94 \text{ m}}{2}\right)^2 \times 3,14$$

$$\underline{A_{\text{kl}} = 2,95 \text{ m}^2}$$

$$A_O = 6,33 \text{ m}^2 - 2,95 \text{ m}^2$$

$$\underline{A_O = 3,38 \text{ m}^2}$$

Flächeninhalt  $A_L$  vom L:

$$A_L = A_1 + A_2$$

$$A_L = l_1 \cdot b + l_2 \cdot b$$

$$A_L = 2,39 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} + 1,35 \text{ m} \times 0,45 \text{ m}$$

$$A_L = 1,0755 \text{ m}^2 + 0,6075 \text{ m}^2$$

$$\underline{A_L = 1,68 \text{ m}^2}$$

$$A = A_O + A_L$$

$$A = 3,38 \text{ m}^2 + 1,68 \text{ m}^2$$

$$\underline{A = 5,06 \text{ m}^2}$$

**Es ist eine Fläche von  $5,06 \text{ m}^2$  zu bearbeiten.**

**Aufgabe 14:**

Für die Beschichtung einer Wandfläche rechnet man mit einem Verbrauch von 220 ml Farbe pro Quadratmeter ( $\text{m}^2$ ) Wandfläche.

**14.a)**

Bestimmen Sie, wie viel Liter Farbe man für  $32,5 \text{ m}^2$  Wandfläche benötigt.

**14.b)**

Berechnen Sie den Preis für die benötigte Farbe, wenn 1 Liter 16,20 € kostet.

**Hinweis:** Falls Sie die Aufgabe 14.a nicht lösen können, rechnen Sie in dieser Aufgabe mit einer benötigten Farbmenge von 7,75 l.

**Lösung zu Aufgabe 14.a:****Anforderungsbereich I / 4 Punkte**

**Gegeben:** Fläche  $A = 32,5 \text{ m}^2$   
Verbrauch  $V = 220 \text{ ml} / \text{m}^2$   
 $V = 0,22 \text{ l} / \text{m}^2$

**Gesucht:** Farbmenge  $M$  in Litern (l) für  $A = 32,5 \text{ m}^2$

**Rechenweg:**

$$M = A \times V$$
$$M = 32,5 \text{ m}^2 \times 0,220 \text{ l} / \text{m}^2$$
$$\underline{M = 7,15 \text{ l}}$$

**Für die Beschichtung der  $32,5 \text{ m}^2$  großen Wandfläche benötigt man 7,15 Liter Farbe**

**Bewertungshinweise:**

Die Umrechnung von Milliliter in Liter ist bei der Punkteverteilung zu berücksichtigen.

**Lösung zu Aufgabe 14.b:****Anforderungsbereich I / 3 Punkte**

**Gegeben:** Preis für 1 Liter Farbe  $P_L = 16,20 \text{ €} / \text{l}$   
benötigte Farbmenge  $M = 7,15 \text{ l}$

**Gesucht:** Preis für die benötigte Farbe  $P_F$  in €

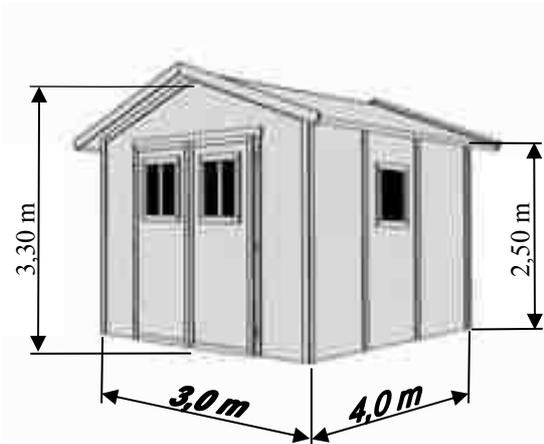
**Rechenweg:**

$$P_F = M \times P_L$$
$$P_F = 7,15 \text{ l} \times 16,20 \text{ €} / \text{l}$$
$$\underline{P_F = 115,83 \text{ €}}$$

**7,15 Liter Farbe kosten 115,83 €**

**Aufgabe 15:**

Eine Zimmerei soll ein Gartenhaus aus Holz errichten. Nach den baurechtlichen Bestimmungen darf der umbaute Raum  $35 \text{ m}^3$  nicht überschreiten. Der Kunde wünscht für das Haus eine Grundfläche von  $4 \text{ m}$  Länge und  $3 \text{ m}$  Breite. Bis zum Dachanfang soll es  $2,50 \text{ m}$  hoch sein. Die Giebelspitze soll vom Boden  $3,30 \text{ m}$  hoch sein. Berechnen und beurteilen Sie, ob die gewünschten Maße die baurechtlichen Vorschriften einhalten.

**Lösung zu Aufgabe 15:****Anforderungsbereich III / 9 Punkte**

<b>Gegeben:</b>	Länge	$l = 4,0 \text{ m}$
	Breite	$b = 3,0 \text{ m}$
	Höhe bis Giebelspitze	$h_{\text{GS}} = 3,30 \text{ m}$
	Höhe bis Dachanfang	$h_{\text{DA}} = 2,50 \text{ m}$
	zulässiges Volumen	$V_{\text{zul}} = 35,0 \text{ m}^3$
<b>Gesucht:</b>	umbauter Raum	$V_{\text{umb}}$ in $\text{m}^3$

**Rechenweg:**

$V_{\text{umb}} = V_{\text{Raum}} + V_{\text{Dach}}$ $V_{\text{Raum}} = l \times b \times h_{\text{DA}}$ $V_{\text{Raum}} = 4 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}$ $\underline{V_{\text{Raum}} = 30 \text{ m}^3}$ $V_{\text{Dach}} = \frac{l \times b \times (h_{\text{GS}} - h_{\text{DA}})}{2}$ $V_{\text{Dach}} = \frac{4 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times (3,30 \text{ m} - 2,50 \text{ m})}{2}$ $V_{\text{Dach}} = \frac{4 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}}{2}$ $\underline{V_{\text{Dach}} = 4,8 \text{ m}^3}$	$V_{\text{umb}} = V_{\text{Raum}} + V_{\text{Dach}}$ $V_{\text{umb}} = \underline{30 \text{ m}^3} + \underline{4,8 \text{ m}^3}$ $\underline{V_{\text{umb}} = 34,8 \text{ m}^3}$
--	--

**Mit den gewünschten Maßen werden die baurechtlichen Vorschriften eingehalten.**

**Bewertungshinweise:**

Antwortsatz: 1,5 Punkte

**Aufgabe 16:**

Ein Autohändler hat gleichmäßig über das vergangene Jahr verteilt insgesamt 84 Autos eingekauft und dafür insgesamt 672 000 € bezahlt. Daneben hatte er noch insgesamt für Personal, Sonstiges und die Miete der Geschäftsräume 58 000 € feste Ausgaben ausgegeben. Er hat im vergangenen Jahr nach und nach alle seine Fahrzeuge verkauft und dabei insgesamt 840 000 € von seinen Kunden eingenommen.

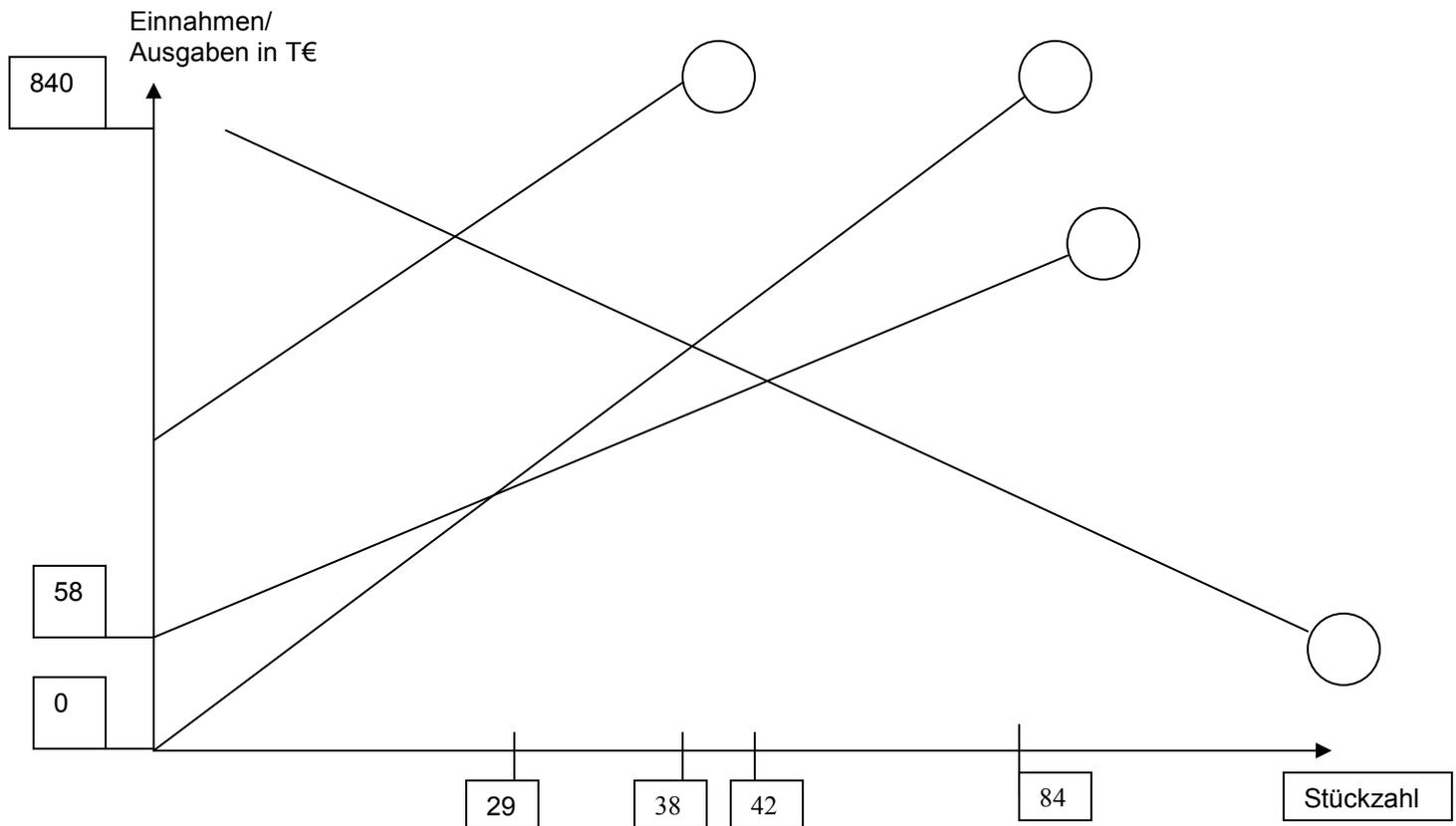
a) Berechnen Sie den durchschnittlichen Preis für ein Auto beim Einkauf und Verkauf.

b) Am Jahresende möchte der Händler seine Arbeit auswerten und erstellt folgende Zahlenwerte. Allerdings vergisst er einige Zahlen: Berechnen Sie die fehlenden Angaben in der Tabelle und tragen Sie die errechneten Werte entsprechend ein.

Monate	01.Jan	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Ju- ni	Ju- li	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	31.Dez. Jahres- summe
Summe der Einnahmen in Tausend € (Umsatz)	0	70	140	210		350	420		560	630			840
Summe der festen Kosten in Tausend €	58*	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Summe der Kosten des Autoeinkaufs in Tausend €	0	56	112	168		280	336		448	560			672
Summe der gesamten Kosten	58	114	170	226		338	394		506	562			
Summe der Anzahl der Fahrzeuge in Stück	0	7	14	21		35	42		56	63			84

\* Diese festen Kosten fallen an, auch wenn noch kein Auto eingekauft wurde.

c) Überprüfen Sie, welche der abgebildeten Geraden im folgenden Achsenkreuz für die Ausgaben und welche für die Einnahmen des Händlers eingezeichnet worden sind. Kennzeichnen Sie in den vorgesehenen Kreisen die Einnahmen-Gerade mit U (für Umsatz), die Gesamtkostengerade mit K (für Kosten).



d) Begründen Sie mit Hilfe der Abbildung, wie viele Fahrzeuge der Händler mindestens verkaufen musste, damit seine Ausgaben gerade noch durch Einnahmen abgedeckt waren.

e) Überprüfen Sie die in Aufgabe d) festgestellte Größe rechnerisch.

f) Bestimmen Sie, wie viel dem Händler zum Ende des Jahres an Gewinn übrig bleibt, wenn von seinen Gesamteinnahmen und Gesamtkosten ausgegangen wird.

### Lösung zu Aufgabe 16a:

#### Anforderungsbereich I-II/ 5 Punkte

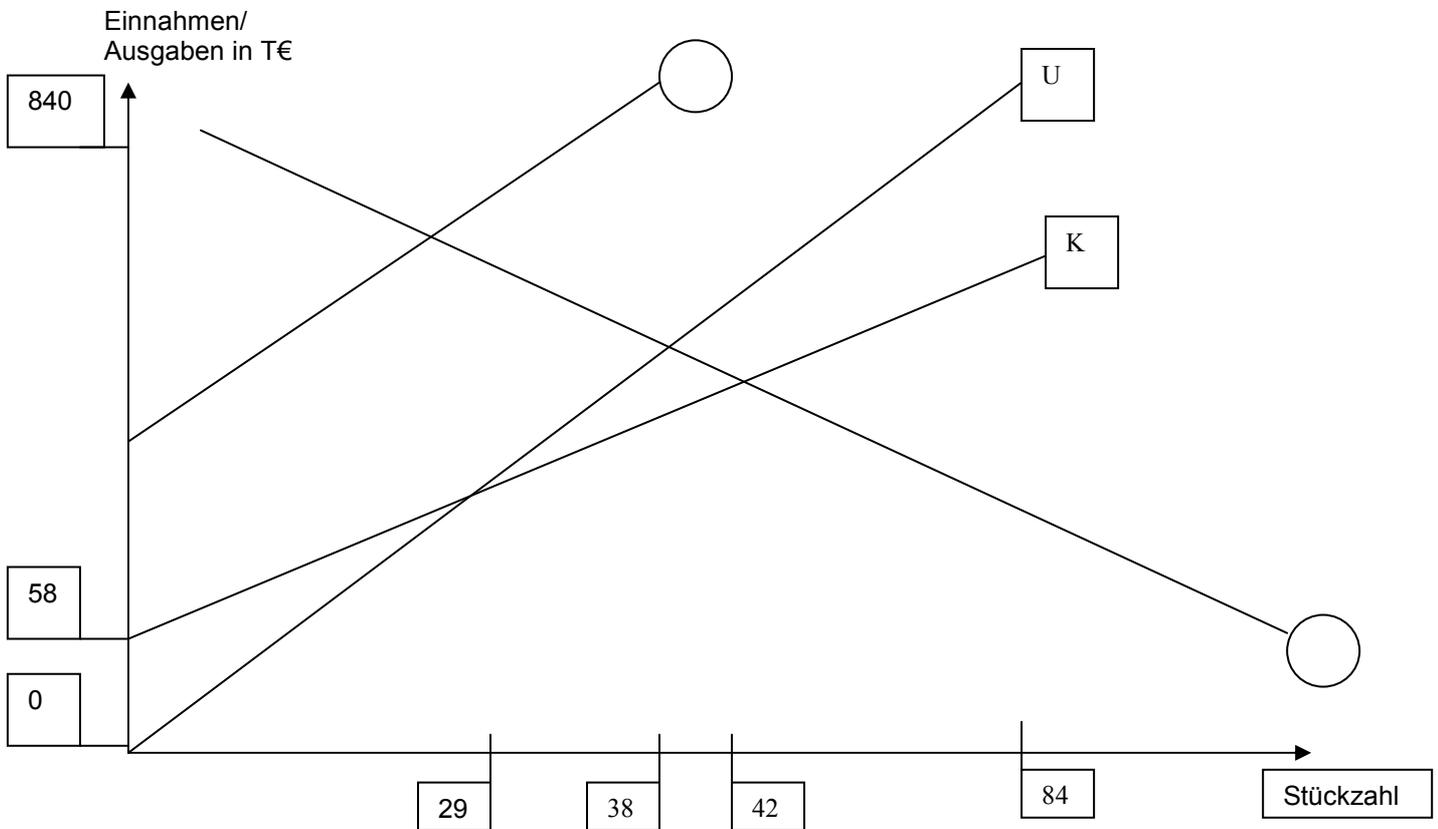
**Gegeben:** Anzahl ein- und verkaufter Fahrzeuge: 84 Stück, Ausgaben hierfür: 672 000 €,  
Einnahmen von Kunden hierfür 840 000 €

**Gesucht:** Durchschnittseinkaufspreis =  $672000 \text{ €} / 84 \text{ Stück} = 8000 \text{ €} / \text{Stück}$

Durchschnittsverkaufspreis =  $840000 \text{ €} / 84 \text{ Stück} = 10000 \text{ €} / \text{Stück}$

**Lösung zu Aufgabe 16b:****Anforderungsbereich I-II/ 8 Punkte (je Feld 0,5 Punkte)**

Monate	01.Jan	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Ju- ni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	31.Dez. Jahres- summe
Summe der Einnahmen in Tausend € (Umsatz)	0	70	140	210	280	350	420	490	560	630	700	770	840
Summe der festen Kosten in Tausend €	58*	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Summe der Kosten des Autoeinkaufs in Tausend €	0	56	112	168	224	280	336	392	448	504	560	616	672
Summe der gesamten Kosten	58	114	170	226	282	338	394	450	506	562	618	674	730
Summe der Anzahl der Fahrzeuge in Stück	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
* Diese festen Kosten fallen an, auch wenn noch kein Auto eingekauft wurde.													

**Lösung zu Aufgabe 16c:****Anforderungsbereich II-III/ 8 Punkte****Lösung zu Aufgabe 16d:****Anforderungsbereich II-III/ 6 Punkte**

Am Schnittpunkt der Geraden U und K sind durch den Umsatz gerade die Gesamtkosten gedeckt, dies wäre bei 29 verkauften Fahrzeugen der Fall. Jedes weitere verkaufte Fahrzeug trägt zum Gewinn bei.

**Lösung zu Aufgabe 16e:****Anforderungsbereich I-II/ 10 Punkte**

$$\begin{aligned}\text{Gesamtumsatz} &= \text{Stückzahl} \times \text{Verkaufspreis/Stück} \\ &= 29 \text{ Stück} \times 10000 \text{ €/Stück} = 290\,000 \text{ €}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gesamtkosten} &= \text{feste Ausgaben} + (\text{Stückzahl} \times \text{Einkaufspreis/Stück}) \\ &= 58000 + (29 \text{ Stück} \times 8000 \text{ €/Stück}) = 290\,000 \text{ €}\end{aligned}$$

Antwortsatz: Bei 29 verkauften Fahrzeugen entsprechen sich Gesamtumsatz und Gesamtkosten.

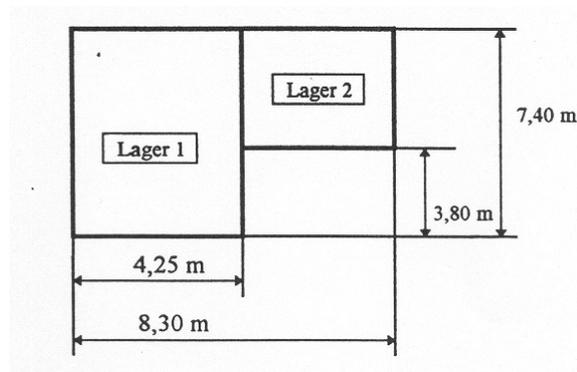
**Lösung zu Aufgabe 16f:****Anforderungsbereich I-II/ 4 Punkte**

$$\begin{aligned}\text{Gewinn} &= \text{Gesamtumsatz} - \text{Gesamtkosten} \\ &= 840\,000 \text{ €} - (672\,000 \text{ €} + 58\,000 \text{ €}) \\ &= 110\,000 \text{ €}\end{aligned}$$

Antwortsatz: Der Händler erarbeitet einen Gewinn von 110 000 €.

**Aufgabe 17:**

Die beiden abgebildeten Räume sollen zur Lagerung von verderblichen Lebensmitteln genutzt werden. Sie müssen deshalb mit einer Klimaanlage ausgestattet und besonders gut isoliert werden.



Die folgende Tabelle gibt den Energieverbrauch der Klimaanlage für eine Woche im Monat Mai wieder, je nachdem, welche Temperatur für den Raum eingestellt wird.

Eingestellte Raumtemperatur in Celsius	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6
Energiekosten in €/Monat	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46

- Zeichnen Sie mit Hilfe der Tabellendaten eine Gerade in das vorgegebene Koordinatensystem ein, die den Zusammenhang zwischen Energiekosten und Raumtemperatur darstellt.
- Begründen Sie den Zusammenhang zwischen Kühlraumtemperatur und Energieverbrauch.

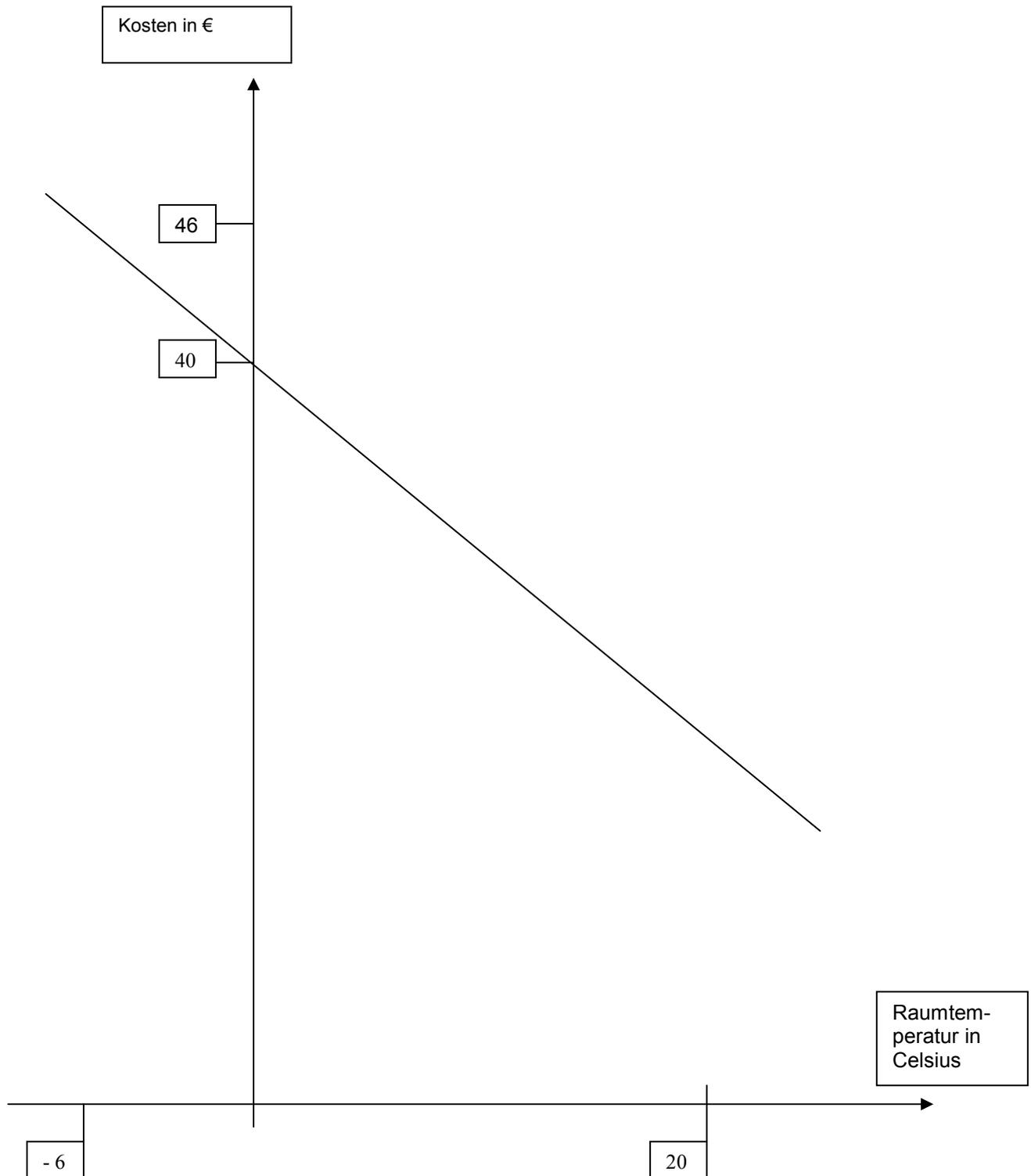
**Lösung zu Aufgabe 17a:**

**Anforderungsbereich II-III/ 6 Punkte**

Antwortsatz: Je tiefer die gewählte Raumtemperatur, desto höher fallen die Energiekosten aus, da die Klimaanlage länger in Betrieb sein muss.

## Lösung zu Aufgabe 17b:

Anforderungsbereich I-II/ 6 Punkte





## Anhang

### Hinweise zur schriftlichen Prüfung

(Diese Hinweise bzw. eine aktualisierte Form der Hinweise werden auf Seite 2 eines jeden Aufgabensatzes aufgeführt.)

#### **VOR der Prüfung:**

- Überprüfen Sie zunächst, ob Ihr Aufgabensatz alle Seiten enthält. (Siehe Angaben auf dem Deckblatt und in den Fußzeilen.)
- Sie dürfen das ausgehändigte Papier für Ihre Notizen verwenden.
- Versehen Sie die Ihnen ausgehändigten Bögen mit einem Rand und Ihrer Prüfungsnummer.

#### **WÄHREND der Prüfung:**

- Schreiben Sie Ihre Lösungen / Antworten auf die ausgehändigten Bögen (schreiben Sie dabei stets die betreffende Aufgabennummer vor Ihre Antworten / Lösungen).
- Die Lösung wird nur dann in den Aufgabensatz geschrieben, wenn dies ausdrücklich in der Aufgabenstellung vermerkt ist.

#### **Am ENDE der Prüfung:**

- Entwerten Sie Notizen, Ihre Notizen (Kladde usw.), indem Sie diese Seiten oder Eintragungen durchstreichen.
- Geben Sie alle Seiten (auch Ihre Notizen) zusammen mit dem Aufgabensatz ab.

Viel Erfolg!