



Language for Mathematics in Vocational Contexts

**Über Mathe sprechen im Beruf –
Preisvergleiche im Berufsfeld Holz
Kernaktivität Angebote vergleichen**

Unterrichtsmaterial und didaktischer Kommentar

Von Lena Wessel, Leonie Ahlemeyer & Susanne Prediger



Quelle und Impressum

Projekt-herkunft	 <p>Language for Mathematics in Vocational Contexts</p>	Dieses Material wurde entwickelt und erprobt im Projekt LaMaVoC – Language for Mathematics in Vocational Contexts .
Nutzungs-rechte	 <p>CC BY SA</p>	Das Material kann unter der Creative Commons Lizenz BY-SA : Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz weiterverwendet werden. Es basiert auf Forschung und Entwicklung aus dem Projekt LaMaVoc. Alle Bilder sind lizenzfrei.
Finanzierung des Projekts	 <p>Kofinanziert durch das Programm Erasmus+ der Europäischen Union</p>	Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.
Projekt-koordination		Bezirksregierung Arnsberg Projektkoordination durch EU-Geschäftsstelle für Wirtschaft und Berufsbildung des Dezernats 45, Berufskolleg
Wissenschaft-liche Leitung		DZLM - Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik Standorte Dortmund, Freiburg, Paderborn Prof. Dr. Susanne Prediger & Prof. Dr. Lena Wessel
Beteiligte Institutionen		Utrecht University – Freudenthal Institute Standort Utrecht
23 weitere beteiligte Institutionen	Aufgeführt unter	https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/l/LaMaVoC_de/projektpartner/index.php
Zitierbar als	Wessel, Lena, Ahlemeyer, Leonie & Prediger, Susanne (2020). Über Mathe sprechen im Beruf: Angebote vergleichen im Berufsfeld Holz – Kernaktivität Preisvergleiche. Unterrichtsmaterial und Didaktischer Kommentar. Open Educational Ressource. Dortmund / Freiburg / Paderborn: DZLM. Verfügbar unter sima.dzlm.de/bk	



Steckbrief zur Kernaktivität Preisvergleich:

Angebote vergleichen im Berufsfeld Holz - Proportionalität in der Berufsfachschule

Lena Wessel, Leonie Ahlemeyer & Susanne Prediger

Grundidee und Produkt der Kernaktivität	Die Lernenden schreiben <ul style="list-style-type: none">• in ihrer Rolle als Praktikant Hendrik Schmidt eine E-Mail mit einer begründeten Kaufempfehlung nach Angebotsvergleich an ihren Vorgesetzten• versprachlichen eine Sprachnachricht an die Eltern des Praktikanten.
Lernziele im Überblick	Mathematische Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• wenden Prozent- und Proportionalitätsrechnungen sicher an zum Vergleich von Angeboten und zum Berechnen von anfallenden Kosten• berücksichtigen in ihren Rechnungen Lagerkosten und Aktionsrabatt (jeweils prozentual) Sprachliche Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• wenden die mathematischen bzw. berufsbezogenen Fachbegriffe richtig an• erklären ihre Rechnungen verständlich• erläutern die Fachbegriffe• schreiben eine begründete Kaufempfehlung
Mathematisches Thema	Proportionalität und Prozente: Hoch und Runterrechnen von Mengenangaben unter Berücksichtigung von Rabattaktion in Prozent. Geometrie: Flächenberechnung, Interpretation geometrischer Skizze, Umrechnung von Einheiten
Berufliches Potential	In kleinen Betrieben sind Bestell- und Einkaufsprozesse nicht an eine Einkaufsabteilung ausgelagert. Mitarbeitende befinden sich in Situationen, in denen Angebote verglichen werden müssen. Lagerkosten sind ein typisches berufliches Konzept, an das die Jugendlichen mit dieser Aktivität herangeführt werden. Die Kernaktivität beinhaltet insbesondere Informieren und Beurteilen als Struktur einer vollständigen Handlung (informieren, planen, entscheiden, ausführen, kontrollieren und beurteilen).
Sprachliche Anforderungen	Kommunikationssituation: Kommunikation in der Rolle eines Praktikanten mit dessen Chef (Auftrag 2) in Form einer E-Mail und Eltern (Auftrag 3) in Form einer Sprachnachricht jeweils mit begründeten Empfehlungen Berufliche Sprachhandlungen: <ul style="list-style-type: none">• berufliches Konzept Lagerkosten und Lagerkostensatz erklären• den Vorgesetzten informieren• für und gegen ein Angebot argumentieren• ein Produkt empfehlen Mathematiklernförderliche Sprachhandlungen: <ul style="list-style-type: none">• Bedeutung von Begriffen und Operationen erklären („Der Lagerkostensatz wird in Prozent angegeben, und bei Prozenten muss man immer fragen, auf welches Ganze sie sich beziehen“)
	Relevante bedeutungsbezogene Sprachmittel: Rabatt, Verschnitt, gesamter Preis, Vergünstigung um ... / auf ..., die Preise unterscheiden sich um ..., ist das günstigste, um wie viel liegt ...über..., wie viel % (€) werden eingespart, ist höher als, ist niedriger als Formalbezogene Sprachmittel: Prozentwert, Prozentsatz, Grundwert Vorkommende berufskontextbezogene Sprachmittel: Lagerkosten, Lagerkostensatz, Produktwert, Kostenkalkulation, Materialbedarf, Materialbeschaffenheit, Langlebigkeit



Unterrichtsmaterialien und Ergänzungen

Arbeitsmaterial mit Einsteigsszenario (Auftrag 1), Aktuelle Schraubenangebote im Fachhandel vergleichen (Auftrag 2), Leere E-Mail-Vorlage für eine Kaufempfehlung (Auftrag 3)

Quelle und Nutzungsrechte



Dieses Material wurde im Projekt LaMaVoc konzipiert und kann unter der Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz weiterverwendet werden. Es basiert auf Forschung und Entwicklung aus dem Projekt LaMaVoc. Alle Bilder sind lizenzfrei.

Erwartungshorizont

Produkt 1:
Kostenvergleich der Schraubenangebote unter Berücksichtigung des Lagerkostensatzes und des Rabattes

In dem Ausschnitt einer „Katalogseite“ sind zwei Schrauben aufgelistet, die Hendrik vom Baumarkt zugeschickt bekommen hat.

- Schraube STRÖHM GmbH:
Bei dem Angebot bekommt man 250 Stück für 3,60€.
- Schraube HÜRTH GmbH:
Hier bekommt man 2.500 Schrauben für 31 € und zusätzlich einen Rabatt von 15%.

Die Lernenden müssen bei dem Angebot von HÜRTH die Lagerkosten mitberücksichtigen, da 500 Schrauben nicht benötigt werden und eingelagert werden müssen. Der Lagerkostensatz beträgt 25%.

Der Lagerkostensatz setzt sich aus Produktwert und Lagerkosten zusammen. Die Lagerkosten setzen sich zudem auf Personalkosten, Zinsen, Strom etc. zusammen. (In diesem Fall 25% von dem Produktwert, Beispiel Schraube 2: $0,0124$ (Wert pro Schraube) \cdot 25 %)

Produkt 2: Begründete Kaufempfehlung

Nachricht Optionen

Senden Einfügen

Calibri (Tex... 11 A⁺ A⁻ A_u

F K U ab x₁ x₂

Datei anfügen Link einfügen Tabelle Signatur

An:

Cc:

Betreff:

Hallo Chef,
beim Hersteller STRÖHM GmbH müsste man 8 Pakete bestellen, um 2000 Schrauben zu bekommen. Das würde uns insgesamt 28,80 € kosten.
(Rechnung:
Runterrechnen: $3,60 : 250 = 0,0144$, pro Schraube 0,0144€
 $2.000 : 250 = 8$ (Bestellmenge)
 $8 \cdot 3,60 \text{ €} = 28,8\text{€}$)

Bei dem Hersteller Hürth GmbH bezahlen wir für 2.500 Schrauben 31 €. Hier bekommen wir dann noch einen Rabatt in Höhe von 15 % und müssen nur noch 35,65 Euro zahlen.
5.000 Schrauben müssten wir dann einlagern, das würde uns 15,50 Euro kosten. Dann wären wir bei 43,40 Euro.
(Rechnung:
Runterrechnen: $31 : 2.500 = 0,0124$, pro Schraube 0,0124 €,
 $2.500 \cdot 0,0124\text{€} = 31\text{€}$
Abzüglich Rabatt: 26,35€
Zusätzlich Lagerkosten: $0,0124$ (Wert pro Schraube) \cdot 25% (Lagerkostensatz) = 0,0155
 $0,0155 \cdot 500 = 7,75\text{€}$
Gesamtpreis: $26,35\text{€} + 7,75 = 34,10\text{€}$)

Demnach wären die Schrauben von STRÖHM GmbH günstiger.

Viele Grüße
Hendrik



Produkt 3:
Interpretation einer
Skizze und
Berechnung des
Materialbedarfs

Der Flächeninhalt der Terasse beträgt $17,15 \text{ m}^2$. Zieht man den Flächeninhalt der Treppe ($0,84 \text{ m}^2$) und des Blumenkastens ab ($0,875 \text{ m}^2$) bleiben $15,44 \text{ m}^2$. Zuzüglich 10% Verschnitt muss mit einem Holzbedarf $16,95 \text{ m}^2$ gerechnet werden.

Berechnung Flächeninhalt der einzelnen Holzpaneele:

L200 x B14,3 x H2,7 $\rightarrow 2 \text{ m} \times 0,143 \text{ m} = 0,286 \text{ m}^2 \rightarrow 16,95 \text{ m}^2 : 0,286 \text{ m}^2 = 59,27 = \text{ca. } 60$
Holzpaneele

L140 x B14,3 x H2,7 $\rightarrow 1,5 \text{ m} \times 0,143 \text{ m} = 0,2145 \text{ m}^2 \rightarrow 137$ Holzpaneele

Preisvergleich:

Buche:

L200= 585€, L150= 1.226,15€

Eiche:

L200 = 627€, L150= 1.363,15€

Lärche:

L200= 588€, L150= 1.198,75€

Fichte:

L200= 387€, L150= 849,40€

Nach einer kurzen Online Recherche sollten die Lernenden herausgefunden haben, dass sich Lärche und Fichte am Besten für außen eignet, wobei Fichte die günstigere Variante ist. Obwohl Fichte günstiger ist, sollten die Lernenden auch herausfinden, dass Fichte eine nicht so lange Haltbarkeit hat wie Lärche. Beide Aspekte sollten in der Sprachnotiz an die Eltern berücksichtigt werden.

Differenzierung

In stärkeren Klassen kann das Zusatzmaterial und / oder die Auftaktseite zum Einstieg genutzt werden, anhand derer Problemfragen selbst entwickelt und die Arbeitsschritte selbstständig geplant werden. Schwächere Schülerinnen und Schüler brauchen engere Anleitung, die durch die Teilaufgaben gegeben werden. Häufigerer Zwischensicherungsphasen sind auch dann notwendiger.



Beispiel für mögliche Umsetzung (viele andere Umsetzungen möglich!)

Zeit	Inhalt / Aktivität	Sozial- form	Material / Medien
1. Phase	Eindenken in die Situation und Problemfrage formulieren		Auftrag 1
6 Min	Die Lernenden lesen das Einstiegsszenario und Auftrag 1a. Die SuS diskutieren zu zweit über die Bedeutung des Lagerkostensatzes in einer Firma, evtl. berichten sie von eigenen Erfahrungen aus vorherigen Praktika. Anschließend wird der Lagerkostensatz kurz im UG besprochen, da ein gesichertes Verständnis Voraussetzung für die nächste Aufgabe ist.	PA UG	Aufgabe 1
2. Phase	Überblick über das Baumarktprospekt verschaffen und Schraubenangebote vergleichen		Auftrag 2
10 Min	Die SuS bearbeiten Aufgabe 2 und vergleichen die Schraubenangebote. Dabei werden die Lagerkosten und die gewährten Rabatte berücksichtigt. Bei Schwierigkeiten wird dies im UG geklärt. Einzel- oder Partnerarbeit (Think-Pair-Share) bieten sich für diese Phase an. Zwischensicherung folgt im UG als Grundlage für die Formulierung der Kaufempfehlung.	EA-UG	Aufgabe 2a Baumarkt- prospekt
3. Phase	Kaufempfehlung formulieren		Auftrag 2
10-15 Min	Die SuS schreiben eine Kaufempfehlung an ihren Chef. Dabei verwenden sie ihre Rechnungen aus Phase 2 und formulieren diese detailliert aus.	EA	Aufgabe 2b leere E-Mail- Vorlage
4. Phase	Terrassenprojekt: Berechnungen und Sprachnachricht erstellen		Auftrag 3
10 Min	Die Lernenden führen eine kurze online Recherche zu den Holzsorten durch und berechnen den Materialbedarf für den Terrassenausbau. Hierfür nutzen sie die Terrassenskizze und zur Kostenkalkulation den Baumarktprospekt. Kurze Zwischensicherung im Anschluss: Die Ergebnisse des Kostenvergleichs dienen als Grundlage für die Erstellung der Sprachnachricht. Übergang: Kurze Sicherung, worauf bei der Formulierung der Sprachnachricht geachtet werden muss.	EA oder PA UG	Aufgabe 3a Baumarkt- prospekt
10 Min	Die Jugendlichen formulieren in Einzelarbeit eine Sprachnachricht. Zu zweit werden Sprachnachrichten ausgetauscht, angehört und bewertet	EA dann PA	Aufgabe 3b Handy für Sprachnachricht
5 Min	Abschluss: Präsentation ausgewählter Sprachnachrichten und Feedback	UG	



Über Mathe sprechen im Beruf – Angebote vergleichen im Berufsfeld Holz

Hendriks Auftrag: Angebote vergleichen und Holzbedarf kalkulieren

Hendrik Schmidt macht ein Praktikum in einer Tischlerei und hat als aktuelle Aufgaben eine Schraubenbestellung und eine Holzkalkulation zu bearbeiten.

Sein Chef, Herr Erdmann, hat ihn gebeten, Angebote für eine Bestellung von Spanplattenschrauben und Holzpaneelen zu vergleichen.

Beim Vergleich der Angebote muss man bedenken, dass für zu viel bestellte Schrauben, die eingelagert werden müssen, der Lagerkostensatz hinzugerechnet werden muss. Dieser beträgt in der Tischlerei 25 % des Bestellwerts.

Die Holzkalkulation ist für den Ausbau der Terrasse von Hendriks Eltern. Dabei muss er darauf achten, Verschnitt in Höhe von 10 % einzurechnen.



1 Gemeinsam eindenken

Hendrik findet im Internet folgende Erklärung für den „Lagerkostensatz“:

- Warum ist es für eine Firma wichtig, bei Materialbestellungen den Lagerkostensatz zu berücksichtigen?
- Wofür fallen in einer Tischlerei Lagerkosten an?

Info Lagerkostensatz

Der Lagerkostensatz gibt an, wie hoch die Kosten für die Lagerung von Arbeitsmaterial oder Gütern sind. Die Lagerkosten setzen sich zusammen aus den Kosten für Personal, Arbeitsmittel, Gebäude (Miete, Abschreibungen und Zinsen, Instandhaltungskosten), Energiekosten (wie z.B. Strom- und Heizkosten), Versicherungen sowie die Arbeitsmaterialien oder Güter selbst (wegen Wertverlusten z. B. durch Beschädigung, Verderb oder Diebstahl).

2 Aktuelle Baumarkt-Angebote vergleichen und Bestellempfehlung schreiben

- a) Vergleichen Sie die Angebote der beiden Schraubenhersteller von einem Baumarkt (in groß auf Seite 3). Welches Angebot sollte Hendrik seinem Chef für die Tischlerei empfehlen? Berücksichtigen Sie dabei
- die Bestellmenge von 2.000 Spanplattenschrauben,
 - die Lagerkosten für zu viel bestellte Scheiben,
 - einen Rabatt in Höhe von 15 %, den es aktuell beim Hersteller Hürth gibt.



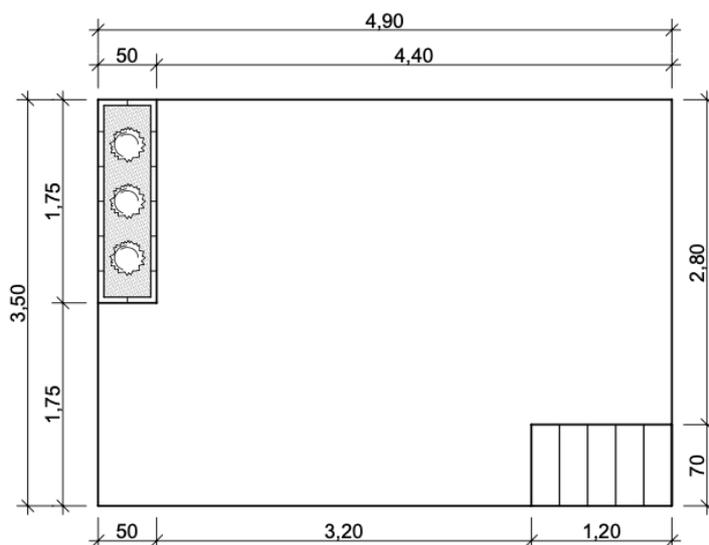
- b) Schreiben Sie eine E-Mail mit einer Kaufempfehlung für die Schraubenbestellung an Hendriks Chef in der Tischlerei.

Geben Sie in der E-Mail genügend Informationen an, sodass die Kostenaufstellung und Ihre Empfehlung für eines der Angebote nachvollziehbar sind (Vorlage für die E-Mail auf Seite 4).



3 Holzbedarf für ein Terrassenprojekt kalkulieren

Für die Vergrößerung der Terrasse bei Hendriks Eltern muss noch entschieden werden, aus welchem Holz die Paneele, und wie viel davon bestellt werden sollen. Die Skizze zeigt die Planung der neuen Terrasse.



- a)
- Wie viele Quadratmeter der gewählten Holzpaneele müssen für das Terrassenprojekt bestellt werden?
- 
- Rechnen Sie für jeweils alle Holzarten die anfallenden Kosten aus. Beachten Sie auch, welches Holz am besten für außen geeignet ist. (kurze Online Recherche am Handy).
- b) Welchen Vorschlag für die Holz Auswahl sollte Hendrik seinen Eltern machen und mit welchen Materialkosten müssen seine Eltern rechnen?
- Nehmen sie eine Sprachnachricht mit einer Empfehlung auf, die Hendrik seinen Eltern schicken würde.



Aktuelle Schrauben- und Holzangebote im Fachhandel

Der BAUMARKT

HOLZ

Aktuelles Angebot:
Spanlattenschrauben
geeignet für alle
Holzpaneele



Spanlattenschrauben

Hersteller	Art.- Nummer	d1 mm	Ls mm	Lgv mm	Inhalt Stück	Preis
STRÖHM GmbH	DSC-0501	4	40	35	250	3,60 €
Hürth GmbH	DSC-1309	4	40	35	2.500	31 €

Holzpaneele in verschiedenen Farben und Größen



Paneele „Buche“ naturbelassen	
L 200 x B 14,3 x H 2,7 cm	9,75€/Stk.
L 150 x B 14,3 x H 2,7 cm	8,95€/Stk.
Paneele „Eiche“ naturbelassen	
L 200 x B 14,3 x H 2,7 cm	10,45€/Stk.
L 150 x B 14,3 x H 2,7 cm	9,95€/Stk.
Paneele „Lärche“ naturbelassen	
L 200 x B 14,3 x H 2,7 cm	9,80€/Stk.
L 150 x B 14,3 x H 2,7 cm	8,75€/Stk.
Paneele „Fichte“ naturbelassen	
L 200 x B 14,3 x H 2,7 cm	6,45€/Stk.
L 150 x B 14,3 x H 2,7 cm	6,20€/Stk.



Nachricht Optionen

Senden Einfügen Calibri (Tex... 11 A A A Datei anfügen Link einfügen Tabelle Bilder Signatur

An: Erdmann-tischlerei@t-online.de

Von: Hendrik.schmidt99@gmail.com

Betreff: Meine Empfehlung für die Schraubenbestellung

Hallo Herr Erdmann,

Viele Grüße,

Hendrik Schmidt