

4. Modul „Mathe auf Schritt und Tritt“

Kursumfang: ca. 80 Unterrichtsstunden

Mathematik begegnet uns in unserem Alltag auf Schritt und Tritt. Ob beim Einkauf, beim Kochen, beim Renovieren oder bei der Frage, ob wir den nächsten Bus noch erreichen – wir rechnen. Geburtstag, Alter, Körpergröße, Postleitzahl, Konto- oder Wartenummer, Geschwindigkeitsbeschränkungen – Zahlen begleiten uns durchs Leben.

Solche und viele andere Zahlen und Rechenanlässe passen in dieses Modul. Das Modul „Mathe auf Schritt und Tritt“ beschreibt die Vermittlung grundlegender Rechenvorgänge: die Grundrechenarten, Verständnis für Brüche, Bedeutung und Umgang mit Größen und Rechnen von Zwei- und Dreisatz. Für weitere potenzielle Themen der Zielgruppe, wie z. B. die Prozentrechnung, ist dieses Modul offen.

Zielgruppe

Dieses Modul ist für Teilnehmerinnen und Teilnehmer gedacht, die Schwierigkeiten beim Rechnen im Bereich der Grundrechenarten haben. Dies ist bei der Bewältigung von mathematischen Aufgaben im Alltag spürbar. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben in der Schulzeit Erfahrungen in Mathematik gemacht; die dort erworbenen Fähigkeiten reichen aber für das Rechnen im Lebensalltag nicht aus.

Kursziel

Ziel des Kurses ist es, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausreichende Rechenkompetenzen erwerben, um diese für ihr tägliches Leben zu nutzen und es damit besser planen und gestalten zu können. Im Kurs werden mathematische Kompetenzen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer aufgebaut, gefestigt und

erweitert. Dabei wird grundsätzlich von den vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausgegangen.

Kursgestaltung

Der Lerninhalt richtet sich nach dem individuellen Bedarf der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Kernthemen sind Grundrechenarten, Längen-, Gewichts-, Volumen- und Geldeinheiten, Dezimalzahlen, Standardbrüche. Beim Berühren der Zweisatz- und proportionalen Dreisatzrechnung wird das grundlegende Verständnis durch schriftliches Rechnen und Erstellen von Denkansätzen entwickelt. Der Taschenrechner kann im Verlauf als strategische Hilfe genutzt werden.

Im Zentrum stehen die individuellen Interessen und Ziele der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Ausgehend von dem, was sie lernen wollen, und von ihren konkreten Alltagsproblemen und Lernerfahrungen entwickelt die Kursleiterin/der Kursleiter mit den einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmern individuelle Lernziele und richtet daran das inhaltliche und methodische Vorgehen aus (Alltagsweltbezug der Beispiele, Art der Aufgaben, Lernwege, Tempo, Reflexion). Der individuelle Lernplan (Ziele, Verabredungen zu Wegen etc.) soll im Dialog mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern entwickelt werden (siehe „Leitfaden zur Entwicklung und Begleitung von Lernprozessen mit lernungewohnten Teilnehmerinnen und Teilnehmern“, Punkt „Dialog“). Somit werden eine Überforderung, Demotivation und Kursabbruch vermieden. Dafür ist das Handlungsfeld 1 des Moduls von besonderer Bedeutung. Der individuelle Lernfortschritt wird zwischen Kursleitung und den Teilnehmerinnen und Teilnehmern kontinuierlich reflektiert. Aus diesen Ergebnissen leiten sich die nächsten zu planenden Lernschritte inhaltlich und methodisch ab.

Das Modul hat einen Umfang ca. 80 Unterrichtsstunden in einem Semester. Dabei sollten wöchentlich zwei Termine mit zwei Unter-

richtsstunden stattfinden. Als für das Lernen günstigste Gruppengröße werden bis zu sechs Teilnehmerinnen und Teilnehmer empfohlen.

Das Modul sollte im darauf folgenden Semester erneut angeboten werden, sodass diejenigen, die weiteren Lernbedarf haben, im nächsten Semester im Kurs weiter lernen können. Der Kurs ist trotzdem offen für Neueinsteiger.

Die thematischen Aufgaben sollten von den Kursleiterinnen und Kursleitern individuell entwickelt und angepasst werden. Vom überwiegenden Einsatz vorgefertigter Arbeitsblätter wird eher abgeraten.

Literaturempfehlungen

Zur Methodik/Didaktik:

TRÖSTER, MONIKA; Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (Hrsg.): Berufsorientierte Grundbildung – Konzepte und Praxishilfen. Reihe Perspektive Praxis. W. Bertelsmann-Verlag, Bielefeld 2002

Zur mathematischen Anregung:

HAMBURGER VOLKSHOCHSCHULE (Hrsg.):
Durchblick – Fit für' s Rechnen am Arbeitsplatz
(Kontakt: s.brzeski@vhs-hamburg.de). Hamburg 2004

KLETT-VERLAG: Arbeitsheft Mathematik. Band 1-5

WIPPERMANN, HORST; SOIKA, CLAUD.: Mathematik.
Grundwissen für den Beruf. Cornelsen-Verlag, Berlin 1998

Modul „Mathe auf Schritt und Tritt“		
Handlungsfeld 1: Zur Lerngruppe werden, persönliche Ziele und Wünsche formulieren		ca. 4 Unterrichtsstunden
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
<p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer (TN) haben mit Unterstützung der Kursleiterin/des Kursleiters ihre persönlichen Lernziele formuliert und mit der Kursleitung erste Schritte für das Lernen im Kurs verabredet.</p> <p>Die TN treten miteinander in Interaktion, sie können sich gegenseitig Schwierigkeiten schildern und zuhören.</p>	<p>Gruppenbildung und Lernzielformulierung Aufschließen der TN für die gemeinsame Arbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kennenlernen der TN und der Kursleiterin/des Kursleiters ▪ Verabredungen für die Zusammenarbeit ▪ miteinander ins Gespräch kommen ▪ eigene Schwierigkeiten in Bezug auf Mathematik anderen schildern und anderen zuhören ▪ Feststellen des Ausgangsniveaus der einzelnen TN durch die Kursleitung ▪ Formulieren von Zielen durch die Einzelnen mit Unterstützung durch die Kursleitung (siehe Lernleitfaden Pkt. „Den Dialog verankern“) 	<p>Über Gespräche in der Gruppe lernen sich die TN und die Kursleiterin/der Kursleiter kennen. Aufgabe der Kursleitung ist es, die Grundlagen für eine vertrauensvolle Atmosphäre in der Gruppe und für einen respektvollen Umgang aller miteinander zu schaffen. Durch Gespräche können Lebensweltbezüge hergestellt werden, die eine Brücke zwischen dem abstrakten Fach Mathematik und seiner Wichtigkeit für die einzelnen Personen bauen.</p> <p><u>Vorschlag für das Vorgehen:</u> Visualisierung der Wünsche an die Mathematik, nach Schwerpunkten geordnet (z. B. Grundrechenarten, Größen, Sachaufgaben) durch die Kursleiterin/den Kursleiter. Sie/er kann so das Eingangsniveau feststellen. Ausgehend davon kann sie/er den TN einen kleinschrittigen Weg vorschlagen, der zur Erfüllung der selbst gesteckten Ziele der TN beiträgt.</p> <p><i>weiter auf der folgenden Seite</i></p>

Fortsetzung Handlungsfeld 1: Zur Lerngruppe werden, persönliche Ziele und Wünsche formulieren		
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
		<p><u>Bsp.:</u> <i>Ich will mit Geld rechnen!</i></p> <p><u>Schwerpunkt:</u> Zahlenverständnis, Größen, Grundrechenarten</p> <p><u>Weg/Kompetenz:</u> Stellenwerte Tausender bis Hundertstel, Rundungsregel und Überschlagsrechnen, Addition, Multiplikation, Subtraktion gebrochener Zahlen, Geldeinheiten verstehen, Kopfrechentraining können beinhaltet sein.</p> <p><u>Beispielfragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Wenn Sie in der Nacht der Mathe-Fee begegnen und Sie haben drei Lernwünsche frei, welche würden Sie äußern?“ Antworten: z. B. „Ich möchte meinen Kassenbon nachrechnen können.“, „Ich möchte die Rechnung an der Tankstelle verstehen.“ oder „Ich möchte Klarheit bei Gewichtsmaßen.“ Damit lassen sich die Richtziele der TN erfragen. Gemäß diesen Zielstellungen wird sich der weitere Verlauf ausrichten. <p>Andere Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Was erwarte ich von diesem Seminar?“ ▪ „Welche Erfahrungen bringe ich mit ein?“ (Frage nach Ressourcen)

Handlungsfeld 2: Erlernen und Anwenden der Grundrechenarten		ca. 40 Unterrichtsstunden
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
<p>Die TN finden sich im täglichen Leben unter Nutzung ihrer Rechenkenntnisse zurecht und können ihre persönlich formulierten Ziele realisieren, indem sie die, ihren Zielen folgend, erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden.</p>	<p>Zahlen und Rechenarten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zahlenbereiche ▪ Grundrechenarten ▪ Ordnungsrelationen ▪ Anwendung der Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) auf ausgewählte Zahlenbereiche <ul style="list-style-type: none"> - natürlicher Zahlen - ganzer Zahlen - rationaler Zahlen ▪ Veranschaulichen gebrochener Zahlen (echte Brüche, z. B. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$...) 	<p>Die Auswahl und Reihenfolge der Inhalte sollen in Abstimmung auf die Lernziele der TN erfolgen. <u>Vorschlag für das Vorgehen:</u></p> <p>1. Schritt: Beispiele für mögliche Fragestellungen, um ein Grundverständnis zu erzeugen und den TN auf einfache Art und Weise im eigenen Erfahrungsschatz zu begegnen, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wo kommen die Zahlen her? Wer hat sie erfunden? ▪ Welche Zahlen gibt es? ▪ Welche Rechenarten gibt es? ▪ Bei welchen Rechenarten wird das Ergebnis größer oder kleiner? Wie geht das? <p>2. Schritt: Nach dieser Klärung ein Theorie-Input: Stellenwerte (von Tausendern bis Hundertsteln), Rundungsregeln, Überschlagsrechnen</p> <p>Nutzung praktischer Beispiele aus dem täglichen Leben der TN (z. B. Pudding kochen, Torte backen, Längen messen und vergleichen) in Beziehung zu ihren konkreten Zielstellungen bzw. Problemen; diesen Bezug sichtbar machen und Lernfortschritte zur Verstärkung der Motivation verdeutlichen.</p> <p><i>weiter auf der folgenden Seite</i></p>

Fortsetzung Handlungsfeld 2: Erlernen und Anwenden der Grundrechenarten		
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
		<p><u>Materialvorschläge dazu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materialanhang Anlage 1: mit zwei Zahlen die Grundrechenarten bearbeiten ▪ Materialanhang Anlage 2: Wie über das Puddingkochen ins Rechnen kommen? (Auch hier soll auf ein kleinschrittiges Vorgehen geachtet werden.) <p>Devise: <i>Von grob nach fein!</i></p> <p>Um das grundlegende Verständnis für die Rechenarten zu fördern, werden vorerst durch Anwenden der Rundungsregeln „grob“ die Grundrechenarten erprobt. Mit zunehmendem Lernfortschritt werden die Zahlen feiner. Es kommt ein Theorie-Input zu Kommaregeln dazu. Die Vorzeichenregeln, Punktrechnung vor Strichrechnung und Klammerrechnen werden je nach formulierten Zielen und Leistungsniveau der Gruppe angesprochen und behandelt. Für Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit fortgeschrittenen mathematischen Kompetenzen kann der Einsatz von abstrakten Übungsaufgaben überdacht werden.</p>

Handlungsfeld 3: Umgang mit Größen		ca. 16 Unterrichtsstunden
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
Die TN kennen in ihrem Umfeld auftretende Größen, können Relationen benennen und für ausgewählte Größen Umrechnungen vornehmen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zahlen und Größen wie Meter, Kilometer, Kilogramm, Liter etc. (Maßzahl und Einheit) ▪ Rechnen mit Größen ▪ Umrechnen von Größen (von mm, cm, m, km und umgekehrt oder g und kg) ▪ gesetzliche Vorsilben (Milli-, Zenti-, Dezi-, Kilo- ...) <p>Dabei werden auch Kenntnisse aus dem Bereich der Grundrechenarten vertieft.</p>	<p>Längen-, Flächen- und Volumenmaße, Zeit, Geld, Geschwindigkeit ... können thematisiert werden. Dafür</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ notwendige Hilfsmittel bereitstellen: Waage, Maßband, Gewichte, Geldstücke, Hohlkörper zur Volumendarstellung, Größenvergleiche usw. ▪ Mitbringen von Gegenständen, die Einheiten verdeutlichen, gegebenenfalls als Hausaufgabe. <p><u>Beispiele für mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wie groß sind Sie? ▪ Wie viel Geld haben Sie heute ausgegeben? ▪ Wie weit ist es bis nach Hause? ▪ Wie lange dauert das? ▪ Wie schwer ist ein Brot? <p>TN benennen Größen aus ihrem Lebensalltag Entwickeln des Vorstellungsvermögens bei den TN durch <u>praktische Übungen</u> (z. B.: Wie schwer ist ein Sack Kartoffeln? Was ist genauso schwer? Was ist schwerer und was leichter?)</p> <p><i>weiter auf der folgenden Seite</i></p>

Fortsetzung Handlungsfeld 3: Umgang mit Größen		
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
		<p><u>Theorie-Input:</u> Umrechnungsstufen für die gewünschten Größen vermitteln und für unterschiedliche Sinne veranschaulichen (z. B. mittels Kollagen, Schaubildern, Experimenten)</p> <p><u>Beispielaufgabe zur Vertiefung der Grundrechenarten:</u> ein Sack Kartoffeln = 2,5 kg, zwei Sack = ?, drei Sack = ?</p> <p>In dieser Form kann jede gewünschte Größe bearbeitet werden. Für TN mit fortgeschrittenen mathematischen Kompetenzen kann der Einsatz von abstrakten Übungsaufgaben überdacht werden.</p>

Handlungsfeld 4: Zweisatz und Dreisatz, mathematische Beziehungen erkennen und beschreiben		ca. 20 Unterrichtsstunden
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
Die TN erkennen in ihrem Lebensumfeld einfache und wiederkehrende mathematische Verhältnisse und Beziehungen und können sie berechnen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proportionalität (direkte und indirekte) ▪ grafische und mathematische Darstellung proportionaler Abhängigkeiten ▪ Dreisatzrechnungen 	<p>Die Kursleiterin/der Kursleiter muss in diesem Handlungsfeld den <u>Übergang</u> von der praktischen Lebenserfahrung <u>zur einfachen mathematischen Abstraktion</u> vollziehen. Als <u>Anregung</u> dazu siehe Materialanhang, Anlage 3. Das Ergebnis sollte ein für die TN handhabbarer, möglichst einfach und vielseitig einzusetzender mathematischer Algorithmus sein.</p> <p>Das <u>schriftliche Rechnen</u> und das <u>Kopfrechnen</u> sollen in den Übungen vorrangig angewendet werden, um das mathematische Verständnis der TN zu entwickeln, z. B.:</p> <p>ein Brot kostet 2, 00 €, zwei Brote kosten 4,00 €.</p> <p>Je mehr Brote, desto mehr Geld, d.h.: 2 Brote mal 2,00 € = 4,00 €.</p> <p>Die Nutzung des <u>Taschenrechners</u> als Hilfsmittel sollte erst anschließend behandelt werden. Da aber sowohl der Umgang mit Brüchen als auch der mit Größen ein hohes Abstraktionsvermögen erfordern, kann der Taschenrechner ein geeignetes strategisches Hilfsmittel sein für TN, die an kognitive Grenzen stoßen.</p> <p><i>weiter auf der folgenden Seite</i></p>

Fortsetzung Handlungsfeld 4: Zweisatz und Dreisatz, mathematische Beziehungen erkennen und beschreiben		
Ziele	Inhalte	Hinweise für die Kursgestaltung, didaktisch-methodische Überlegungen
		<p>Für TN mit fortgeschrittenen mathematischen Kompetenzen kann der Einsatz von abstrakten Übungsaufgaben überdacht werden.</p> <p><u>Handlungsbeispiele zur Veranschaulichung der Zielstellung:</u></p> <p>Je mehr Gäste ich zum Essen habe, desto mehr Speisen und Getränke muss ich servieren. In der Zubereitung muss ich Angaben des Kochbuches auf meinen Bedarf umrechnen können.</p> <p>Die TN sind aufgefordert, aus ihrer Erfahrung mathematische Verhältnisse, Beziehungen zu finden, z. B.: Je mehr Brötchen ich kaufe, desto mehr Geld muss ich bezahlen. Je weiter mein Auto fährt, desto mehr Benzin braucht es.</p>

Anlage 1

Mit zwei Zahlen die Grundrechenarten bearbeiten

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden aufgefordert, zwei persönlich bedeutsame Zahlen zu benennen (z. B.: Schuhgröße 43 und Alter 31 Jahre), mit denen weiter gearbeitet wird. Mit den Zahlen dieser Sammlung sollen Aufgaben entwickelt werden, die das Zahlenverständnis und die Anwendung der Grundrechenarten (auch mit Kommastelle) fördern.

Die Zahlen werden genutzt für **Arbeiten mit ganzen Zahlen:**

- Zahlen lesen
- Größenvergleiche
- Vorgänger, Nachfolger
- Runden auf ganze Zehner
- vorerst ganze Zehner für Übung der Grundrechenarten nutzen
- bei hinreichender Sicherheit Zahlen verfeinern!

Durch das Setzen von Kommas wird der Übergang zu den **rationalen Zahlen geschaffen**.

Die oben beschriebenen Erarbeitungsschritte für die Arbeit mit ganzen Zahlen werden hier wiederholt.

Anlage 2

Wie mit Teilnehmerinnen und Teilnehmern ins Rechnen kommen?

Zu Beginn erfolgt eine Fragestellung nach einfachen Tätigkeiten aus Haushalt, Hobby oder Berufserfahrung. Als Antworten können z. B. Tätigkeiten genannt werden wie Pudding kochen, Wäsche waschen, Auto putzen oder Holz hobeln. Vieles ist möglich, was die Teilnehmerinnen/Teilnehmer kennen und was sie interessiert!

1. Schritt: Vor dem Rechnen werden diese Tätigkeiten in ihrem Kern genau betrachtet. Dazu dient folgendes Schema, das beispielhaft ausgefüllt ist. Die Teilnehmerinnen oder Teilnehmer ohne Schreibkenntnisse oder mit Schreibschwierigkeiten bearbeiten diesen Punkt verbal im Dialog mit der Kursleiterin/dem Kursleiter nach den aufgezeigten Fragestellungen.

Tätigkeit: z. B. *Pudding kochen*

Was brauche ich dazu?

Milch	Zucker	Topf	Quirl	Tasse	Puddingpulver
--------------	---------------	-------------	--------------	--------------	----------------------

Was mache ich damit?

Das Puddingpulver gebe ich in die Tasse, vermische es mit Zucker und etwas Milch.

Den Rest Milch bringe ich im Topf zum Kochen.

Wenn die Milch kocht, gebe ich das angerührte Puddingpulver aus der Tasse hinzu und rühre alles mit dem Quirl gut um.

Worauf muss ich achten?

Die Milch kann anbrennen.

2. Schritt: Nach dieser ausführlichen Bearbeitung wird folgende Struktur angeboten:

Tätigkeit: z. B. Pudding kochen

Wann muss man bei dieser Tätigkeit an Zahlen und/oder Größen denken?

Bei der Milch – Wie viel?	Beim Zucker – Wie viele Löffel?	Beim Puddingpulver – Wie teuer ist es?
---------------------------	---------------------------------	--

Wie muss ich bei dieser Tätigkeit rechnen?

$\frac{1}{2}$ Liter ist die Hälfte von einem Liter / $0,5 + 0,5 = 1$ / Rechengesetz: Komma unter Komma / Abstraktion Dezimalbruch /
1 Liter Milch kostet 0,98 € – Wie viel kosten 2 Liter Milch? $0,98 \times 2 = 1,96$ €

Für eine Tüte Puddingpulver brauche ich 5 Löffel Zucker. Wie viele Löffel Zucker brauche ich für drei Puddingtüten?
 $5 + 5 + 5 = 15$ oder $3 \times 5 = 15$

Ein Glas Kirschen zum Pudding kostet 1,98 €. Wie viele Gläser bekomme ich für 10 €? „Überschlagsrechnen“ $10 : 2 = 5$

Es ist davon auszugehen, dass die Kursleiterin/der Kursleiter bei diesen Aufgabenstellungen stark intervenieren muss, um aus den Überlegungen und Beiträgen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zielgerichtete mathematische Strukturen abzuleiten und sie den Teilnehmerinnen und Teilnehmern aufzuzeigen. (Das Beispiel zeigt 100%!)

Die folgenden Punkte können mit dieser Struktur analysiert und bearbeitet werden:

1. mathematischer und kommunikativ abstrahierender Kenntnisstand der Teilnehmerinnen und Teilnehmer
2. Grundrechenarten, Brüche, Dezimalbrüche
3. Umgang mit Größen
4. Zweisatz und Dreisatz
5. Bestätigung für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, indem aus ihren Erfahrungen geschöpft wird.
6. ...

Der Weg ist frei für das mathematische Nachdenken, Lernen und Ausprobieren.

Anlage 3

Hinweise zur Erarbeitung des Dreisatzes

Erkennen von Verhältnissen (direkte Proportionalität)
Erstellen einer Tabelle mit zwei Spalten, in denen
Beziehungen zwischen Größen des täglichen
Umfeldes aufgelistet werden

Benzin	Preis
Banane	Gewicht

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden zum
Erkennen der direkten Proportionalität geführt:

Je mehr Benzin desto – höher der Preis.

Je mehr Bananen desto – höher das Gewicht.

Nach hinreichender Übung werden Zahlen mit Einheiten den
Verhältnissen zugeordnet:

- 1 l Benzin entspricht dem preislichen Gegenwert von 1,20 €
- 2 l Benzin entsprechen ?
- 3 l Benzin entsprechen dem preislichen Gegenwert von 3,60 €
- 5 l Benzin entsprechen ?

Die Lösung der Aufgabenstellung sollte ausschließlich als
Kopfrechnen oder schriftlich erfolgen; Anwenden und Vertie-
fen der bisher erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten.

Der Taschenrechner kann als Hilfsmittel nach gewissen-
hafter Entscheidung der Kursleiterin/des Kursleiters genutzt
werden