

Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung Leverkusen  
Seminar für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
Brückenstr. 10-12 — 51379 Leverkusen

## Unterrichtsentwurf für den 4. Unterrichtsbesuch im Fach Mathematik

Studienreferendar:	Dr. Daniel J. Wieczorek
Ausbildungsschule:	Freiherr-vom-Stein-Gymnasium Leverkusen
Datum:	Dienstag, 04.10.2016
Zeit:	3. Stunde (10:05 - 10:50 Uhr)
Lerngruppe:	7x (y Schülerinnen, z Schüler)
Hospitation seit:	01.09.2016
Unterricht seit:	20.09.2016
Raum:	
Fachlehrerin:	
Fachseminarleiter:	
Kernseminarleiterin:	
Ausbildungsbeauftragter:	
Schulleiter:	
<b>Thema der Unterrichtsreihe:</b>	Prozent- und Zinsrechnung
<b>Thema der heutigen Stunde:</b>	Auch Journalisten machen Fehler - Auffinden und Korrigieren von Fehlern bei der Prozentrechnung in Zeitungsartikeln mit anschließendem Verfassen eines Leserbriefs in materialverschiedener Gruppenarbeit.
Hausaufgabe zur heutigen Stunde:	keine
eingeführtes Lehrbuch:	LS Mathematik 7

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufbau des Unterrichtsvorhabens</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Didaktisch-methodische Überlegungen</b>	<b>4</b>
3.1	Sachanalyse . . . . .	4
3.2	Lernvoraussetzungen und Lernausgangslage . . . . .	5
3.3	Didaktische Überlegungen . . . . .	6
3.4	Begründung der wesentlichen methodischen Entscheidungen . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Verlaufsplan</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Literatur</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Erklärung</b>	<b>11</b>

# 1 Aufbau des Unterrichtsvorhabens

Datum	Thema	Ziel
20.09.2016 (DS)	Wo begegnen uns Prozente im Alltag; was bedeutet "Prozent"?	Alltagsbeispiele nennen können, Definition Prozent inkl. "von-Hundert-Vorstellung" nennen und anwenden können, Quoten berechnen und vergleichen können
21.09.2016 (ES)	Welche Angaben spielen bei der Prozentrechnung eine Rolle?	Begriffe Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert sowie Beziehung $p = W/G$ nennen und in ersten Beispielen anwenden können
22.09.2016 (ES)	Übungsstunde	$p = W/G$ anwenden können
27.09.2016 (DS)	Auf die kleinen Wörter kommt es an - Signalwörter in der Prozentrechnung; von der Dreisatzrechnung zu den Basisformeln der Prozentrechnung	Prozentuale Zu- und Abnahmen berechnen können, Grundwert und Prozentwert mit Hilfe des Dreisatzes berechnen können, $W = pG$ und $G = p/W$ nennen können
28.09.2016 (ES)	Grundaufgaben der Prozentrechnung	$W = pG$ und $G = p/W$ in kontextfreien und Sachsituationen anwenden können
29.09.2016 (ES)	wie 28.09. (Übung+Transfer)	
<b>04.10.2016</b> (DS)	Auch Journalisten machen Fehler – Auffinden und Korrigieren von Fehlern bei der Prozentrechnung in Zeitungsartikeln mit anschließendem Verfassen eines Leserbriefs in materialverschiedener Gruppenarbeit.	Fehler bei der Prozentrechnung in Zeitungsartikeln auffinden und korrigieren können
05.10.2016 (ES)	Wie vermeidet man Fehler bei der Prozentrechnung?	Typische Fehler an Beispielen erläutern können
06.10.2016 (ES)	Wie vermehrt sich Geld? Von der Prozent- zur Zinsrechnung	$K = (1 + p)K_0$ nennen und anwenden können

## 2 Lernziele und Kompetenzen

Durch das gewählte Lernarrangement soll als Stundenziel erreicht werden, dass die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup>

- Fehler bei der Prozentrechnung in Zeitungsartikeln auffinden und korrigieren können.

Durch die kooperative Bearbeitung der Zeitungsausschnitte, das adressatenbezogene Schreiben über Mathematik und die anschließende Präsentation und Diskussion der Lernprodukte setzt diese Stunde einen Kompetenzschwerpunkt im Bereich Kommunikation. Hierauf wird in 3.3 näher eingegangen.

## 3 Didaktisch-methodische Überlegungen

### 3.1 Sachanalyse

Der Prozentbegriff wird verwendet, um Anteile oder die Veränderung eines Grundwerts anzugeben oder aber um Anteile verschiedener Grundwerte miteinander zu vergleichen. Die Sachstruktur der Prozentrechnung ist denkbar einfach – Prozentsatz  $p$ , Grundwert  $G$  und Prozentwert  $W$  sind über die Beziehung

$$p = \frac{W}{G}$$

miteinander verknüpft. In Alltagssituation ergeben sich dennoch häufig Schwierigkeiten aus der Tatsache, dass die Fachbegriffe nicht explizit verwendet werden, sondern die Zuordnung z.B. implizit durch Präpositionen wie um, als, auf vermittelt wird. Beispielsweise bedeutet “eine Steigerung der Bezüge um 5% auf 3.150€”, dass zu einem nicht genannten Grundwert  $G$  5% dieses Grundwertwerts addiert werden und sich somit 3.150€ ergeben; m.a.W. erhält man nun 105% der vorherigen Bezüge.

Häufige und insbesondere auch für diesen Entwurf relevante Fehler sind

- Preiserhöhung um 50%, nun 15€ statt 7,50€: Die Erhöhung wird nicht auf den vorherigen Preis als Grundwert bezogen. Der alte Preis ist zwar um 50% niedriger als der neue, der neue aber um 100% höher als der alte. Dieser Fehler taucht mitunter auch in der Form “Erhöhung um 50% = Verdopplung” auf. Die Ursache liegt mutmaßlich darin, dass der Bezug auf einen Grundwert nicht verinnerlicht wurde und daher “Erhöhung um 50%” und “Senkung um 50%” als Umkehroperationen gedeutet werden. Dies spielte in der Werbung eines bekannten Elektromarkts eine Rolle, als am ersten Geschäftstag

---

<sup>1</sup>Im folgenden Text wird zur besseren Lesbarkeit nur die Formulierung “Schüler” verwendet; es sind jedoch stets sämtliche Geschlechter gemeint.

des Jahres 2005 gemäß “Einkauf ohne Mehrwertsteuer = 16% Rabatt auf den Bruttopreis” verfahren wurde.

- Preissenkungen um mehr als 100%: Wird ein Preis um 100% gesenkt, so beträgt der neue Preis nur noch 0% des ursprünglichen - der Artikel ist daher umsonst. Bei noch höheren Nachlässen müsste der Erwerb des Artikels sogar vergütet werden.
- “Jeder n-te=n%”: “jeder n-te” bedeutet, dass der (als Absolutgröße bei dieser Formulierung als irrelevant angenommene) Grundwert  $n$ -mal so groß ist wie der Prozentwert, d.h.  $G = nW$  und damit  $p = \frac{1}{n}$ .

### 3.2 Lernvoraussetzungen und Lernausgangslage

Zur Erreichung der Lernziele müssen die Schüler

- Prozentangaben in Brüche und Dezimalzahlen umrechnen können,
- den Zusammenhang  $p = \frac{W}{G}$  und äquivalente Ausdrücke nennen und zur Berechnung einer Größe verwenden können, wenn die anderen beiden gegeben sind,
- die Angaben aus Sachsituationen/Textaufgaben den Größen zuordnen können, insbesondere zwischen Erhöhung/Absenkung *um* bzw. *auf* sachgerecht unterscheiden können.

Der Autor hospitiert seit Anfang September in der Klasse 7d (Reihe zur Vertiefung proportionaler und antiproportionaler Zuordnungen) und unterrichtet die Lerngruppe seit zwei Wochen im Rahmen der Unterrichtsreihe zur Prozentrechnung. Aufgrund von Seminarverpflichtungen wird die Einzelstunde am Mittwoch von der Fachlehrerin gehalten. Bislang müssen sämtliche Rechenoperationen manuell durchgeführt werden, da noch kein Taschenrechner eingeführt wurde.

Die Lerngruppe stellt sich insgesamt heterogen dar: Neben einer nicht ungewöhnlichen fachlichen Leistungsspannbreite – die Ergebnisse der ersten Klassenarbeit lagen zwischen 1 und 4- – bestehen zudem erhebliche individuelle Unterschiede in der Arbeitshaltung: Besonders auffällig ist, dass einige Schüler sehr lange warten, bis sie mit dem Abschreiben eines Tafelbilds oder der Bearbeitung einer Aufgabe beginnen. Den leistungsstarken fällt das Thema hingegen teilweise so leicht, dass sie noch nicht von der Notwendigkeit einer umfassenden Dokumentation ihrer Rechnung, etwa durch Angabe der gegebenen Größen und der verwendeten Formel, überzeugt sind. Aus den Beiträgen zum Unterrichtsgespräch und der genauen Beobachtung der Arbeitsphasen lässt sich ableiten, dass alle Schüler die ersten beiden Lernvoraussetzungen erfüllen und ebenso korrekt mit Erhöhungen oder Absenkungen eines

Grundwerts um bzw. auf einen gewissen Prozentsatz umgehen können. Für etwa ein Drittel der Lerngruppe ist noch unklar, ob sie zuverlässig in Textaufgaben identifizieren können, dass der Prozentwert gesucht ist.

Für die Planung ist zudem bedeutsam, dass eine Schülerin im mittleren und ein Schüler im unteren Leistungsniveau im Ausland geboren sind und laut Auskunft der Deutschlehrerin noch Probleme mit der Schriftsprache haben. Diese fallen bei der erstgenannten mitunter auch bei der Lösung von Textaufgaben auf.

### 3.3 Didaktische Überlegungen

Die Behandlung der Prozentrechnung ist unmittelbar durch die konzeptbezogene Kompetenzerwartung “Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung) [berechnen]” des Kernlehrplans legitimiert. Das Unterrichtsthema spricht insbesondere prozessbezogene Kompetenzerwartungen im Bereich Argumentieren/Kommunizieren an, da die Schüler aufgefordert werden

- kooperativ Fehler in Zeitungsartikeln zu finden und zu beheben (Informationen aus einfachen authentischen Texten ziehen und die Aussagen beurteilen),
- einen Leserbrief zu verfassen, in dem sie den Fehler darlegen, korrigieren und ggf. einen Ratschlag erteilen, wie man diesen Fehler vermeiden könnte (mathematisches Wissen für Begründungen nutzen),
- ihren Leserbrief der Lerngruppe zu präsentieren (Lösungswege präsentieren) bzw. die Leserbriefe der Mitschüler zu bewerten (Darstellungen vergleichen und bewerten).

Dem Unterrichtsthema bzw. den daran ausgeschärften Kompetenzen kommt eine herausragende Zukunftsbedeutung zu: Die Artikel demonstrieren exemplarisch, dass es trotz der redaktionellen Betreuung und des vermeintlich einfachen fachlichen Hintergrunds in der medialen Berichterstattung zu eklatanten Fehlern kommen kann. Es wird also auf eine sinnhafte und kritische Anwendung des schulischen Wissens in Alltagskontexten abgehoben.

Die Idee zu Zeitungsausschnitt-Aufgaben wurde von Herget und Scholz propagiert [1] und bietet die Möglichkeit, sowohl die Lesekompetenz in Bezug auf Sachtexte zu erweitern als auch das adressatenbezogene Schreiben (hier über mathematische Inhalte) zu üben und auf diese Weise einen fachübergreifenden Beitrag zur Kompetenzentwicklung zu leisten. Die beiden Autoren leiten aus ihren eigenen Unterrichtserfahrungen ab, dass mit den meisten dieser Ausschnitte zwar kein unmittelbarer Lebensweltbezug hergestellt wird, dieses Manko jedoch durch die Möglichkeit, die Fehler erwachsener Autoren aufzuzeigen und zu korrigieren, problemlos

kompensiert wird. Bruder nennt den positiven Bezug zur eigenen Person, der sich im Zutrauen von Beratungskompetenz äußert, als wesentliche Ursache für die Überwindung der ansonsten in Klasse 7 eher gering ausgeprägten Bereitschaft, verbale mathematische Begründungen zu formulieren [2]. Als theoretische Grundlage dieser Einschätzungen zur Lernmotivation dient die Theorie von Deci und Ryan [3]. Aus Sicht der Motivationspsychologie ist neben den genannten Faktoren allerdings zusätzlich ein mittleres Anspruchsniveau erforderlich [4]; als Vorbereitung erfolgt daher eine externe Differenzierung durch eine Zuordnung der unterschiedlich schwierigen Zeitungsausschnitte durch den Lehrer. Gleichwohl ist das Aufgabenformat relativ offen: Als Lernprodukt soll ein höflicher und sachlicher Leserbrief entstehen, der mit einer Beschreibung des Fehlers beginnt und anschließend auf dessen Korrektur eingeht. Die Tiefe der Auseinandersetzung bzw. die Detailliertheit der Formulierung wird den Schülern überlassen, sodass die Aufgabe gleichzeitig selbstdifferenzierend ist. Für leistungsstärkere Schüler bietet sich zudem als weitere Differenzierungsmöglichkeit an, in einem zusätzlichen Absatz zu beschreiben, wie man den entsprechenden Fehler in Zukunft vermeiden kann.

Die Leserbriefe stehen nach erfolgreicher Bearbeitung im Plenum zur Diskussion. Entscheidend ist hier – neben dem trivialen Gütekriterium, dass mindestens ein Fehler gefunden und korrigiert wurde – auch das adressatengerechte Schreiben. Die Lerngruppe wird in dieser Phase kollektiv die Rolle des Empfängers übernehmen und den Leserbrief in Bezug auf Verständlichkeit beurteilen. Die zuvor durchgeführte externe Differenzierung ist auch an dieser Stelle förderlich, denn durch die materialverschiedene Gruppenarbeit ist den meisten Schülern der Zeitungsartikel nicht bereits im Vorfeld bekannt, sodass eine realistischere Einschätzung und eine gehaltvollere Kommunikation über Mathematik gelingen kann, als dies beim Fall der materialgleichen Arbeit der Fall wäre. Zugleich werden auch leistungsschwächeren Schüler Erfolgserlebnisse ermöglicht. Obwohl der Unterrichtsbesuch aus Zeitgründen nach einer oder zwei Präsentationen beendet werden muss, erhalten nach Absprache mit der Lehrerin möglichst alle Gruppen die Möglichkeit, ihr Ergebnis vorzustellen. Die Lernprodukte werden im Anschluss kopiert und in der Klasse ausgestellt.

Neben ihrem Nutzen als Instrumente der Lernstandsdiagnostik dienen die Leserbriefe am folgenden Tag als Ausgangspunkt, um gemeinsam mit den Schülern zusammenfassend Regeln zur Vermeidung von Fehlern bei der Prozentrechnung zu formulieren. Die Ausführungen belegen daher, dass neben den motivationalen Vorteilen des Kontextes zudem die von Leisen genannten Bedingungen guter Lernprodukte erfüllt sind: Die Briefe sind vielfältig, für die Lerner bearbeitbar, dienen der Diagnose und sind diskurs- und anschlussfähig [5].

Da ein Taschenrechner am Freiherr-vom-Stein-Gymnasium erst im Laufe der 7. Klasse angeschafft wird, wurden als didaktische Reduktion einige Zahlenangaben der

Artikel so geändert, dass die Schüler von langwierigen händischen Divisionen und Multiplikationen entlastet werden, ohne dass sich dabei die ursprünglichen Größenordnungen ändern. Zudem wurden alle Schüler um das Jahr 2004 herum geboren und kennen die Währung DM wohl nur aus Erzählungen; der Autor hat alle Angaben daher in Euro umgerechnet. Die angestrebten Lernziele, der Kompetenzzuwachs im Bereich Kommunikation sowie die Authentizität der Artikel werden durch diese Eingriffe nicht beeinflusst.

### **3.4 Begründung der wesentlichen methodischen Entscheidungen**

Die Stunde beginnt mit einem kurzen Lehrervortrag, der im Wesentlichen der Motivation und dem Anknüpfen an Vorkenntnisse dient; neben der Beschreibung des Problems fehlerhafter Zeitungsartikel soll betont werden, dass es im Kern um eine eigenständige Beschäftigung mit sprachlich bedingten Fehlermustern geht, die im bisherigen Unterricht bei der Diskussion von Schülerlösungen immer wieder eine Rolle gespielt haben, und am Ende dieses Prozesses ein Leserbrief stehen soll, der die Fehler benennt und korrigiert.

Die Erarbeitung der Fehler erfolgt kooperativ durch die Placemat-Methode [6]. In der Denk-Phase wird zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Problem aufgefordert, da dies eine unabdingbare Voraussetzung für einen gelingenden Austausch darstellt. Im Anschluss erfolgt die Konfrontation mit den verschriftlichen Konstruktionen der anderen Gruppenmitglieder, hier kann sowohl ein Abgleich mit bzw. eine Revision der eigenen Ideen anhand der anderen Beiträge erfolgen als auch eine mögliche Ergänzung der Ideen anderer durch den aktuellen Leser. Die Placemat-Methode ist im Hinblick auf das zu erstellende Lernprodukt besonders geeignet, da ein Gütekriterium für den Leserbrief seine Verständlichkeit für den Adressaten ist – die Austauschphase ermöglicht hier ein erstes Feedback zur Art und Weise, seine Gedanken zum Problem in Schriftform zu bringen, was insbesondere für die leistungsstärkeren Schüler relevant erscheint, da sie hier erstmals mit der Notwendigkeit konfrontiert werden, ihre Gedanken verständlich zu Papier zu bringen. Die gegenseitige Ergänzung sollte daher zu einem unmittelbaren Mehrwert im Hinblick auf das Unterrichtsziel führen. Weil der Einsatz dieser Form des kooperativen Lernens für die Lerngruppe zumindest im Mathematikunterricht noch ungewohnt ist, wird sie vom Lehrer relativ kleinschrittig angeleitet. Die Tischausstattung ermöglicht nicht die Einrichtung von 10 Dreiergruppen, sodass in zwei Fünfer- und fünf Vierergruppen gearbeitet wird. Die Einteilung erfolgt durch den Lehrer und nach Absprachen mit der Fach- und der Deutschlehrerin, sodass jede Gruppe die Arbeitsphasen erfolgreich beenden können sollte. Den beiden im Ausland geborenen



Schülern wird jeweils ein Tandempartner zur Seite gestellt, mit dem sie sich ein Feld des Placemats teilen. Auf diese Weise wird auch vermieden, dass die Vierergruppen nach dem vierten Drehen des Placemats eine Leerlaufphase haben.

Einzelne Schüler haben ein recht hohes Bedürfnis nach Bestätigung durch den Lehrer. Trotz der hohen Gruppenzahl sollte es dem Autor möglich sein, alle Gruppen detailliert bei der Arbeit zu beobachten und ggf. Feedback zu geben. Sofern es trotzdem beim Fixieren des Ergebnisses zu vielen Nachfragen kommen sollte, kann eine kurze Lösungskarte zum Vergleich angeboten werden. Der späte Hinweis hierauf verhindert das unerwünschte Übernehmen der Lösung ohne eigene kognitive Anstrengungen in der Denk- und Austauschphase, schafft aber gleichzeitig für den "Notfall" die Sicherheit, dass das Arbeitsergebnis inhaltlich korrekt ist.

Das Erstellen des eigentlichen Lernprodukts erfolgt in Gruppenarbeit. Gemäß der Analyse der Lernausgangslage könnte in Einzelarbeit nicht sichergestellt werden, dass alle Schüler in der vorgegebenen Zeit ein angemessenes Ergebnis produzieren. Dies wäre mit einer zuvor eingeteilten Partnerarbeit zwar möglich, würde aber einerseits einen zeitintensiven Umbau nach der Gruppenphase erfordern und andererseits dazu führen, dass nicht alle Paare ihre Leserbriefe innerhalb der Doppelstunde vorstellen könnten.

Für die Leserbriefe stehen OHP-Folien zur Verfügung, auf denen der Zeitungsartikel aufgedruckt ist. In der Präsentationsphase kann die Grundlage und das Ergebnis der Erarbeitung schnell für die Lerngruppe verfügbar gemacht werden. Der Autor folgt der Empfehlung der Deutschlehrerin, Anrede, Einleitung und Grußformel vorzugeben. Diese Teile des Briefs könnten ihrer Meinung nach bereits Diskussionsbedarf innerhalb der Gruppe auslösen, sind aber gleichzeitig irrelevant für das Erreichen des Lernziels. Dass Artikel und Brief auf einer Folie erscheinen ist einerseits wichtig, da die Gruppen zur externen Differenzierung materialverschieden gearbeitet haben und Teile der Lerngruppe den zugrundeliegenden Ausschnitt nicht kennen. Andererseits können so die Lernprodukte leicht kopiert und als sinnvolle Einheiten im Klassenraum ausgehängt werden.

## 4 Verlaufsplan

Phase	Lernschritt/Unterrichtsinhalt (Impulse, Schlüsselfragen, geplantes Lehrerverhalten, erwartetes Schülerverhalten)	Lernorganisation (Sozial-/Aktionsformen, Medien)
Begrüßung	L begrüßt den Kurs und stellt den Besuch vor	
Einstieg	L erklärt das Problem fehlerhafter Zeitungsartikel und stellt einen Bezug zu bisherigen Inhalten (insbesondere Bedeutung der Sprache in der Prozentrechnung) her L erläutert den groben Stundenverlauf	LV
Erarbeitung	L bittet die Schüler, den ersten Arbeitsauftrag zu lesen  S lesen, stellen ggf. Rückfragen, erklären den Ablauf des Placemats S lesen der Artikel, finden, notieren, korrigieren Fehler S permutieren ihre Bearbeitungen nach dem Signal L erklärt, dass man sich nun auf eine gemeinsame Lösung verständigen und diese notieren soll; bei absoluter Unsicherheit gibt es einen verschlossenen "Lösungsumschlag" S einigen sich auf eine gemeinsame Lösung	EA/SV; Auftrag 1 EA; Artikel, Placemat EA; Artikel, Placemat LV GA; Artikel, Placemat
Erarbeitung	L bittet die Schüler, den zweiten Arbeitsauftrag zu lesen  S lesen, stellen ggf. Rückfragen, erläutern die Anforderungen an den Leserbrief L verweist auf Stundenverlauf und betont, dass die Briefe im Anschluss präsentiert werden – wichtig ist, dass den Mitschülern klar wird, was der Fehler ist und wie man ihn korrigieren kann S verfassen Leserbriefe auf OHP-Folien, L gibt bei Bedarf Hilfestellung	EA/SV; Auftrag 2  GA; Folien
Präsentation	S präsentieren der Klasse ihre Leserbriefe inkl. Zeitungsartikel am OHP  S kommentieren, L fasst zusammen und ergänzt ggf.	SV; OHP  UG

## 5 Literatur

- [1] W. Herget, D. Scholz: *Die etwas andere Aufgabe – aus der Zeitung* (Kallmeyer, 1998)
- [2] R. Bruder: Vielseitig mit Aufgaben arbeiten. In: R.Bruder, T. Leuders, A. Büchter, *Mathematikunterricht entwickeln* (Cornelsen, 2014)
- [3] R.M. Ryan, E.L. Deci (2000): Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. In: *American Psychologist* 55, 68–78.
- [4] B. Wisniewski, *Psychologie für die Lehrerbildung* (UTB, 2016)
- [5] J. Leisen, *Lernprozesse nach dem Lehr-Lern-Modell planen und gestalten*, <http://www.josefleisen.de/uploads2/02%20Der%20Kompetenzfermenter%20-%20Ein%20Lehr-Lern-Modell/01%20Lernprozesse%20nach%20dem%20Lehr-Lern-Modell%20planen%20und%20gestalten.pdf>, abgerufen am 22.09.2016
- [6] L. Brüning, T. Saum, *Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen. Strategien zur Schüleraktivierung. Band 1* (Neue Deutsche Schule, 2009)

## 6 Erklärung

Ich versichere, dass ich die Schriftliche Arbeit eigenständig verfasst, keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt und die Stellen der Schriftlichen Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder Sinn nach entnommen sind, in jedem einzelnen Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe. Das Gleiche gilt auch für beigegebene Zeichnungen, Kartenskizzen und Darstellungen. Anfang und Ende von wörtlichen Textübernahmen habe ich durch An- und Abführungszeichen, sinngemäße Übernahmen durch direkten Verweis auf die Verfasserin oder den Verfasser gekennzeichnet.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

## Anhang

- Arbeitsaufträge
- Zeitungsartikel und mögliche Leserbriefe
- Zeitungsartikel und Grundstruktur des Leserbriefs (OHP-Folie)
- Lösungshinweise

**Arbeitsauftrag 1:** Der Journalist hat im Matheunterricht wohl geschlafen: Im Artikel gibt es tatsächlich Fehler!

- Lies den Artikel aufmerksam und finde möglichst viele Fehler.
- Schreibe die Fehler auf das leere Blatt.
- Schreibe danach auf das Blatt, wie man diese Fehler korrigieren kann.
- Für Schnelle: Schreibe auf, wie der Fehler vermutlich zustande gekommen ist.

Bei jedem Klingeln reichst du dein Blatt an deinen Nachbarn weiter. Lies das erhaltene Blatt und ergänze es, wenn deiner Meinung nach irgendetwas fehlt oder unklar ist.

**Arbeitsauftrag 2:** Ihr habt die Fehler im Artikel gefunden und wisst auch, wie man es richtig macht. Das müsst ihr der Zeitung jetzt aber *verständlich* erklären! Verfasst einen Leserbrief.

Ihr könnt den Brief so aufbauen:

- Was sind die Fehler im Zeitungsartikel?
- Wie geht es richtig?
- Für Schnelle: Wie ist der Fehler vermutlich zustande gekommen? Was kann man in Zukunft tun, damit dieser Fehler nicht noch einmal passiert?

**Hinweis:** Die vorgestellten Leserbriefe stellen gewissermaßen Maximallösungen dar, die in diesem Umfang kaum in der angesetzten Arbeitszeit erstellt werden können. Der Autor hat sich lediglich bemüht, möglichst viele Schülerideen zu antizipieren.

## Schnellfahrer

Fuhr vor einigen Jahren noch jeder zehnte Autofahrer zu schnell, so ist es mittlerweile “nur noch” jeder fünfte. Doch auch fünf Prozent sind zu viele, und so wird weiterhin kontrolliert, und die Schnellfahrer haben zu zahlen.

Norderneyer Badezeitung, zitiert nach Der Spiegel, Nr. 41/1991

Sehr geehrte Damen und Herren,

als treuer Leser Ihrer Zeitung möchte ich Sie auf einen Fehler aufmerksam machen, der mir neu-lich im Artikel “Schnellfahrer” aufgefallen ist.

Sie schreiben dort, dass vor einigen Jahren jeder zehnte Autofahrer zu schnell gefahren sei, es mitt-lerweile aber “nur noch” jeder fünfte sei. Aus der Formulierung “nur noch” entnehme ich, dass der Autor wohl meint, dass jeder zehnte *mehr* sei als jeder fünfte. Dem ist jedoch nicht so: Stellen Sie sich einhundert Strichmännchen vor. Malen Sie jedes zehnte farbig an, dann haben sie zehn angemalte Strichmännchen. 10 von 100 bedeuten 10%. Wenn Sie nun von einhundert jedes fünfte anmalen, dann haben Sie 20 angemalte Strichmännchen, also 20%. Heute fahren im Vergleich zu früher *doppelt* so viele Autofahrer zu schnell!

Sie können diesen Fehler in Zukunft vermeiden, indem Sie entweder mit dem Strichmännchen-Bild arbeiten oder sich aber merken, dass “jeder fünfte” dasselbe ist wie “einer von fünf”. Als Bruch ge-schrieben ergibt das  $1/5$ , und wenn Sie sich - lang ist's her - an Ihre Schulzeit erinnern, dann können Sie  $1/5$  zu  $20/100$  erweitern. Dies entspricht dann wortwörtlich 20 von 100, also 20 pro centum.

Mit freundlichen Grüßen

## Wochenendticket der Bahn um 50 Prozent teurer

FRANKFURT (ap) Das Schöne-Wochenendticket der Bahn soll schon bald 16€ statt bisher 8€ kosten, dafür aber zusätzlich in allen großen Verkehrsverbänden Deutschlands gültig sein. Wie ein Bahnsprecher in Frankfurt am Main bestätigte, soll die Änderung möglichst schon zum Fahrplanwechsel am 28. Mai in Kraft treten.

Der Verkauf von bislang 2 Millionen Wochentickets habe der Bahn rund 18 Millionen Euro eingebracht.

Die durchschnittliche Auslastung der Nahverkehrszüge sei von zehn auf über 35 Prozent gestiegen. Rund 500 Züge seien aber jedes Wochenende überfüllt, räumte der Bahnsprecher ein. Auf den chronisch überlasteten Strecken werden die Züge verlängert.

Goslarsche Zeitung vom 06.05.1995 (modifiziert)

Sehr geehrte Damen und Herren,

just zum Wiegenfest meiner Ehefrau (06.05.) fielen mir doch tatsächlich zwei mathematische Fehler in der von mir so hochgeschätzten Goslarschen Zeitung auf!

Im Artikel "Wochenendticket der Bahn um 50% teurer" widersprechen Sie im ersten Satz der Überschrift: Eine Preiserhöhung von 8€ auf 16€ entspricht mitnichten einer Erhöhung um 50%!

"Um 50% teurer" bedeutet nämlich, dass auf den ursprünglichen Preis noch einmal die Hälfte dieses Preises aufgeschlagen wird - das Ticket müsste also laut Überschrift  $8€ + 4€ = 12€$  kosten. Sie sind wohl von 16€ ausgegangen und haben sofort gesehen, dass der ursprüngliche Preis nur die Hälfte betrug, d.h. um 50% günstiger war.

Die Bezugsgröße heißt in der Prozentrechnung Grundwert (G), und dieser gibt an, worauf man sich mit der Angabe 100% bezieht. Wenn man den Grundwert mit einer anderen Zahl, dem Prozentwert (W), vergleichen möchte, dann gibt man in der Prozentrechnung einen Anteil an: "Prozentsatz=Prozentwert/Grundwert". Hier:  $p=W/G=16€/8€=2=200%$ . Es geht also von 100% auf 200% nach oben, das Ticket ist um 100% teurer geworden.

Solche Fehler können Sie sich in Zukunft ersparen, wenn Sie daran denken, dass die Bezugsgröße immer 100% bedeutet – wenn etwas teurer wird, dann ist die Bezugsgröße der vorherige Preis.

Abgesehen davon passen die Preise der Tickets nicht zu den angegebenen Einnahmen und Verkaufszahlen: Wenn man 2 Millionen Tickets zu je 8€ verkauft, dann kommen dabei nur 16 Millionen Euro heraus, niemals 18 Millionen!

Mit freundlichen Grüßen

## Gebühren für Krankentransporte geraten in Bewegung – Feuerwehr Herford senkt Preise um bis zu 500 Prozent

Von Hartmut Braun

**HERFORD.** In Ostwestfalen geraten die Preise für Krankentransporte in Bewegung. Den Anfang macht die Stadt Herford, deren Feuerwehr zum 1. April erdrutschartige Gebührensenkungen um teilweise mehrere hundert Prozent ankündigt. So wird der Pauschalpreis für Krankenfahrten im Stadtgebiet von 105 auf 52,50 Euro halbiert.

Für längere Fahrten, etwa zu Universitätskliniken, verlangt die Feuerwehr zusätzlich zu 46 Euro Grundgebühr nur noch einen Kilometerpreis von 50 Cent. Bislang hatten sie, je nach Entfernung, zwischen 1,90 Euro und 4,30 Euro berechnet.

Für eine Fahrt etwa zur Universitätsklinik Hannover (100km) verlangen die Herforder jetzt statt 475 nur noch 95 Euro; eine 250km-Krankenfahrt verbilligt sich von 680 auf 170 Euro.

Neue Westfälische vom 01.02.1996 (modifiziert)

Sehr geehrte Damen und Herren,

heute Morgen ging ich wie üblich zum Zeitungskiosk, um meine Neue Westfälische für 0,70€ zu kaufen. Wie immer zahlte ich passend. Zu meiner Verwunderung erhielt ich eine Zeitung und 2,80€ Wechselgeld. Was war geschehen? Nun, es gab an diesem Tag im Kiosk 500 Prozent Rabatt.

Aber Spaß beiseite: Wenn sich ein Preis halbiert, so wie Sie es beim Pauschalpreis für Krankenfahrten im Stadtgebiet angeben, so bedeutet dies einen Rückgang um 50%. 95€ sind 20% von 475€ , 170€ sind 25% von 680€. Der ursprüngliche Preis entspricht 100%, d.h. man hätte Preissenkungen von 80% bzw. 75%. Eine Preissenkung um 500% entspräche einem Rabatt des fünffachen Preises – bereits bei 100% Absenkung wäre man bei einer kostenlosen Fahrt angelangt, 500% Rabatt bedeuten also, dass man für die Inanspruchnahme der Dienstleistung den vierfachen Ursprungspreis *ausgezahlt* bekommt.

Wahrscheinlich ist der Fehler entstanden, weil Sie den falschen Grundwert als Bezugsgröße verwendet haben: 475€ sind 500% von 95€ . Wenn der Preis *von* 95€ (das Wörtchen “von” kennzeichnet den Grundwert) *auf* 475€ angehoben worden wäre, dann entspräche dies einer Zunahme um 400%. Vielleicht haben Sie gedacht, dass man vom neuen Preis auch 400% abziehen könnte, um wieder auf den ursprünglichen zu kommen. Wie Sie sehen, funktioniert das aber nicht!

Mit freundlichen Grüßen

## Schnellfahrer

Fuhr vor einigen Jahren noch jeder zehnte Autofahrer zu schnell, so ist es mittlerweile “nur noch” jeder fünfte. Doch auch fünf Prozent sind zu viele, und so wird weiterhin kontrolliert, und die Schnellfahrer haben zu zahlen.

Norderneyer Badezeitung, zitiert nach *Der Spiegel*, Nr. 41/1991

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der letzten Ausgabe der *Norderneyer Badezeitung* sind Ihnen im Artikel über Schnellfahrer Fehler unterlaufen, auf die wir Sie gerne hinweisen würden:

Mit freundlichen Grüßen



## Wochenendticket der Bahn um 50 Prozent teurer

FRANKFURT (ap) Das Schöne-Wochenendticket der Bahn soll schon bald 16€ statt bisher 8€ kosten, dafür aber zusätzlich in allen großen Verkehrsverbänden Deutschlands gültig sein. Wie ein Bahnsprecher in Frankfurt am Main bestätigte, soll die Änderung möglichst schon zum Fahrplanwechsel am 28. Mai in Kraft treten.

Der Verkauf von bislang 2 Millionen Wochentickets habe der Bahn rund 18 Millionen Euro eingebracht.

Die durchschnittliche Auslastung der Nahverkehrszüge sei von zehn auf über 35 Prozent gestiegen. Rund 500 Züge seien aber jedes Wochenende überfüllt, räumte der Bahnsprecher ein. Auf den chronisch überlasteten Strecken werden die Züge verlängert.

Goslarsche Zeitung vom 06.05.1995 (modifiziert)

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der Ausgabe der *Goslarschen Zeitung* vom 06.05. sind Ihnen im Artikel über die Preiserhöhung des Bahntickets Fehler unterlaufen, auf die wir Sie gerne hinweisen würden:

Mit freundlichen Grüßen

## **Gebühren für Krankentransporte geraten in Bewegung – Feuerwehr Herford senkt Preise um bis zu 500 Prozent**

Von Hartmut Braun

**HERFORD.** In Ostwestfalen geraten die Preise für Krankentransporte in Bewegung. Den Anfang macht die Stadt Herford, deren Feuerwehr zum 1. April erdrutschartige Gebührensenkungen um teilweise mehrere hundert Prozent ankündigt. So wird der Pauschalpreis für Krankenfahrten im Stadtgebiet von 105 auf 52,50 Euro halbiert. Für längere Fahrten, etwa zu Universitätskliniken, verlangt die Feuerwehr zusätzlich zu 46 Euro Grundgebühr nur noch einen Kilometerpreis von 50 Cent. Bislang hatten sie, je nach Entfernung, zwischen 1,90 Euro und 4,30 Euro berechnet.

Für eine Fahrt etwa zur Universitätsklinik Hannover (100km) verlangen die Herforder jetzt statt 475 nur noch 95 Euro; eine 250km-Krankenfahrt verbilligt sich von 680 auf 170 Euro.

Neue Westfälische vom 01.02.1996 (modifiziert)

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der Ausgabe der *Neuen Westfälischen* vom 01.02. sind Ihnen im Artikel über die Gebühren für Krankentransporte Fehler unterlaufen, auf die wir Sie gerne hinweisen würden:

Mit freundlichen Grüßen

**Lösungshinweis “Schnellfahrer”:** “Jeder fünfte“ = ”einer von fünf“, d.h.  $\frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 20\%$   
“jeder fünfte” ist also *mehr* als “jeder zehnte”

**Lösungshinweis “Wochenendticket”:** Preisverdopplung entspricht einer Zunahme um 100%. Vorher war es um 50% billiger.

Außerdem: 2 Millionen Tickets zu einem Preis von je 8 Euro ergeben 16 Millionen Euro Einnahmen.

**Lösungshinweis “Krankentransporte”:** Bereits bei 100% Preissenkung wären alle Fahrten umsonst.

105€→52,50€: Abnahme um 50%,

475€→95€: Abnahme um 80%/auf 20%, 95€→475€: Zunahme um 400%/auf 500%