

Testaufgaben bei Dezimal- brüchen

von *Friedhelm Padberg*

Diagnostische Tests zur Analyse von Problembereichen bei Dezimalbrüchen

Einleitende Bemerkungen

Klagen über Schwierigkeiten von Schülern und Lehrern mit gemeinen Brüchen hört man häufig. Die typischen Schülerschwierigkeiten in diesem Bereich sind mittlerweile durch empirische Untersuchungen recht gut bekannt (vgl. z. B. Padberg (1986), Padberg (1989)). Dagegen findet man nur sehr selten Hinweise auf Problembereiche bei der Behandlung von Dezimalbrüchen. Hieraus jedoch zu folgern, daß Dezimalbrüche den Schülern (und Lehrern) – etwa wegen ihrer Nähe zu den vertrauten natürlichen Zahlen oder wegen ihrer häufigen Benutzung im täglichen Leben – keine oder nur geringe Schwierigkeiten bereiten, ist völlig verfehlt.

So haben – wie eine von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützte, empirische Untersuchung des Verfassers an knapp 900 Schülern aus 34 Klassen von 11 Gymnasien belegt – selbst Gymnasialschüler beim Arbeiten mit Dezimalbrüchen große Probleme. Diese Probleme sind in wesentlichen Bereichen sogar noch deutlich größer als bei den – allgemein als schwerer bekannten – gemeinen Brüchen (vgl. Padberg 1991).

Auf den folgenden Arbeitsblättern findet der Leser die in der vorstehend genannten Untersuchung benutzten diagnostischen Tests.

Mit ihrer Hilfe können im Unterricht fehlerhafte Vorstellungen und Verständnisschwierigkeiten von Schülern beim Dezimalbruchbegriff sowie systematische und auch typische Fehler bei den vier Rechenoperationen mit Dezimalbrüchen identifiziert, analysiert und – zum Teil auch schon – Ursachen für diese fehlerhaften Vorstellungen bzw. Fehler bestimmt werden. Die Feststellung von systematischen Fehlvorstellungen und Fehlern ist in diesem Zusammenhang besonders wichtig, da sich diese Fehler gut gezielt bekämpfen und so relativ rasch größere Erfolge erzielen lassen. Die von uns beobachtete Konzentration der typischen und systematischen Fehler auf eine jeweils relativ geringe Anzahl je Rechenoperation ist hierbei sehr hilfreich (vgl. Padberg (1991)).

Die Arbeitsblätter lassen sich von Mathematiklehrern in ihren eigenen Klassen insbesondere unter folgenden Gesichtspunkten (vgl. auch Radatz (1985)) gut einsetzen:

- Zum Erkennen von Lernschwierigkeiten sowie zur Bestimmung ihrer Ursachen.
- Zur Ergänzung einer weithin quantitativen Fehler- und Schülerbeurteilung durch stärker qualifizierende, helfende Gesichtspunkte.
- Als eine praktikable Grundlage für eine innere Differenzierung des Mathematikunterrichts (Förderstunden für bestimmte Schülergruppen, individuelle Hilfen für einzelne Schüler).
- Zum Bewußtmachen von eigenen methodischen Problemen und didaktischen Schwierigkeiten durch die Auseinandersetzung mit den Schülerfehlern.
- Zum Vergleich der Lernschwierigkeiten in der eigenen Klasse mit der Situation in anderen Klassen (vgl. dazu die Darstellung der Testergebnisse in Padberg (1991)).

Aus Platzgründen weicht die folgende Darstellung der Tests etwas von den Originalversionen ab. Der Testbogen A umfaßt im Original 12 DIN-A4-Seiten, der Testbogen B 13 DIN-A4-Seiten. So haben die Schüler reichlich Platz für Nebenrechnungen. Ferner stehen die Rechenaufgaben jeweils einzeln untereinander, nicht mehr nebeneinander.

Literatur

- Padberg, F.: Über typische Schülerschwierigkeiten in der Bruchrechnung – Bestandsaufnahme und Konsequenzen. In: *Der Mathematikunterricht (MU)*, 3/1986, S. 58 – 77
- Ders.: *Didaktik der Bruchrechnung. Gemeine Brüche – Dezimalbrüche*. Mannheim 1989
- Ders.: *Problembereiche bei der Behandlung von Dezimalbrüchen – eine empirische Untersuchung an Gymnasialschülern*. In: *Der Mathematikunterricht (MU)*, 2/1991
- Radatz, H.: *Möglichkeiten und Grenzen der Fehleranalyse im Mathematikunterricht*. In: *Der Mathematikunterricht (MU)*, 6/1985, S. 18 – 24

Anmerkung der Redaktion:

In Heft 2 / 1991 der Zeitschrift MU – *Der Mathematikunterricht* mit dem Thema „Dezimalbrüche – Konzeptionen/Typische Schülerschwierigkeiten“ werden die Ergebnisse der Untersuchung von Herrn Padberg ausführlich vorgestellt. Dieses Themenheft enthält außerdem Beiträge zu „Konzeptionen zur Behandlung der Dezimalbruchrechnung in der Bundesrepublik Deutschland“ von Helmut Postel und zur „Behandlung der Dezimalbrüche in den allgemeinbildenden Schulen der ehemaligen DDR mit einem Ausblick auf die Behandlung der Dezimalbrüche in Ungarn und der Sowjetunion“ von Günther Pietzsch.

Diagnostischer Test A (Dezimalbruchbegriff, Kleinerrelation, Addition, Multiplikation)

Test Gruppe A

Schule: _____

Klasse: _____

Datum: _____

Unterrichtsstunde: _____

Vorname: _____

Zur Erinnerung: Dezimalbruch: Beispiele: 0,3; 0,456

Gemeiner Bruch: Beispiele: $\frac{2}{10}$; $\frac{3}{4}$

1. Wie liest Du den Dezimalbruch 3,25? Kreuze an!

Dreihunderfünfundzwanzig

Drei-Rest-fünfundzwanzig

Drei-und-fünfundzwanzig

Drei-Komma-fünfundzwanzig

Drei-Komma-zwei-fünf

Drei-ein-Fünfundzwanzigstel

2. Addiere:

$4,2 + 3,6 =$ _____ $3,48 + 4,2 =$ _____

$2,75 + 3,8 =$ _____ $0,3 + 6 =$ _____

$3,52 \text{ DM} + 2,63 \text{ DM} =$ _____

3. Schreibe als Dezimalbruch

2 Zehntel = _____ 345 Tausendstel = _____

2 Einer 3 Zehntel 5 Hundertstel = _____ 5 Hundertstel = _____

8 Tausendstel = _____ 28 Zehntel = _____

4. Multipliziere:

$3,4 \cdot 10 =$ _____ $6 \cdot 0,4 =$ _____

$3,8 \cdot 0,01 =$ _____ $0,2 \cdot 0,3 =$ _____

$3,2 \cdot 2,4 =$ _____

5. Umrande die kleinste Zahl

Beispiel: 17 ⑮ 230
0,625 0,25 0,3753 0,125 0,5

6. Umrande die größte Zahl

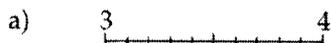
0,100 0,31 0,034 0,04 0,2

7. Ordne der Größe nach, die kleinste Zahl zuerst:

0,1 0,231 0,07
kleinste Zahl größte Zahl

8. Nenne eine Zahl zwischen 8,3 und 8,4:

9. Welche Zahl wird durch den Pfeil markiert



Die Zahl ist

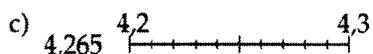
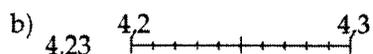


Die Zahl ist



Die Zahl ist ungefähr

10. Markiere durch einen Pfeil



11. Addiere:

$3,48 \text{ m} + 4,2 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}}$ $0,45 + 7 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,7 + 0,05 = \underline{\hspace{2cm}}$ $6,3 + 2,42 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,4 + 0,8 = \underline{\hspace{2cm}}$

12. Wieviel Liter sind in einer kleinen Cola-Dosa? Kreuze die richtige Antwort an.

33,0 l 3,3 l 0,33 l 0,033 l

13. Wie schwer ist ungefähr ein 14-jähriger Schüler? Kreuze die richtige Antwort an.

435,0 kg 43,5 kg 4,35 kg 0,435 kg

14. Schreibe in DM (als Dezimalbruch) auf:

8 Pf = DM 46 Pf = DM 257 Pf = DM

15. Schreibe in km (als Dezimalbruch) auf:

5 m = km 38 m = km

240 m = km 3254 m = km

16. Schreibe in g auf:

0,4 kg = g 0,45 kg = g 0,375 kg = g

17. Addiere:

$0,7 \text{ m} + 0,05 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}}$ $0,03 + 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$5,7 + 2,8 = \underline{\hspace{2cm}}$ $5,07 + 2,3 = \underline{\hspace{2cm}}$

18. Multipliziere:

$0,8 \cdot 0,11 = \underline{\hspace{2cm}}$ $0,4 \cdot 0,05 = \underline{\hspace{2cm}}$

$2,56 \cdot 100 = \underline{\hspace{2cm}}$ $4 \cdot 2,3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$5,6 \cdot 0,1 = \underline{\hspace{2cm}}$

19. Schreibe als Dezimalbruch:

$\frac{3}{10} = \underline{\hspace{2cm}}$ $4 \frac{3}{10} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\frac{5}{1000} = \underline{\hspace{2cm}}$

$\frac{526}{1000} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\frac{287}{100} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\frac{3}{100} = \underline{\hspace{2cm}}$

20. Schreibe als gemeinen Bruch:

0,29 = _____ 2,7 = _____

0,03 = _____ 4,03 = _____

0,017 = _____

21. Multipliziere:

0,02 · 0,004 = _____ 4,7 · 0,001 = _____

6 · 0,008 = _____ 0,48 · 1000 = _____

15,2 · 3,24 = _____

22. 4 Zehntel ist dasselbe wie Hundertstel

23. Schreibe mit 2 Stellen nach dem Komma

7 = 7,

24. Schreibe mit 3 Stellen nach dem Komma:

4,56 = 4,56 0,4 = 0,4

25. Kreuze die richtige Aussage an:

0,3 < 0,30 0,3 = 0,30 0,3 > 0,30

26. Schreibe als Dezimalbruch:

$\frac{1}{2}$ = _____ $\frac{2}{5}$ = _____ $\frac{3}{4}$ = _____ $\frac{2}{3}$ = _____

27. Umrande die Zahl, die am nächsten bei 0,18 liegt:

0,1 0,2 0,15

28. Zähle weiter: 0,7 0,8 0,9

29. Umrande die längste Strecke:

0,100 km 0,31 km 0,034 km 0,04 km 0,2 km

30. Regel:

Wie addierst Du zwei Dezimalbrüche? _____

31. a) Kreuze die Zehntel in 7, 6 5 4 an.

b) Kreuze die Hundertstel in 7, 6 5 4 an.

32. a) 8,65 bedeutet 8 Einer, 6 _____, 5 _____

b) 8,07 bedeutet 8 Einer, _____

33. Welche der Zahlen sind gleich? Kreuze alle richtigen Lösungen an:

0,2 = 0,02 0,2 = 0,20 0,2 = 0,002 0,2 = 0,200

34. Es bedeuten: z: Zehntel, h: Hundertstel, t: Tausendstel, zt: Zehntausendstel

Umrande die kleinste Zahl:

2z 5h 6z 2h 5t 5z 3z 7h 5t 3 zt 1z 2h 5t

35. Multipliziere:

2z · 3z = _____ 4z · 5h = _____ 6 · 4z = _____

36. Regel:

Wie lautet die Regel?

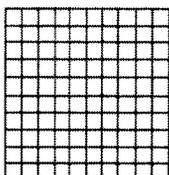
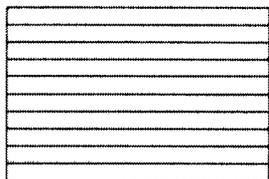
Ich multipliziere einen Dezimalbruch mit 100, indem ich

Begründe diese Regel!

37. Färbe dunkel:

0,4 von dem Quadrat

0,45 von dem Quadrat



38. Regel:

Setze das Komma im Ergebnis an die richtige Stelle:

$$0,456 \cdot 3,7 = 1\ 6\ 8\ 7\ 2$$

Anzahl der Stellen rechts vom Komma im Ergebnis:

Wie lautet die Multiplikationsregel für Dezimalbrüche?

Wenn Du hier angekommen bist, prüfe zunächst alle bisher gerechneten Aufgaben. Das ist sehr wichtig. Erst dann beginne mit den Aufgaben auf der nächsten Seite:

1. $136,96 : 32 =$ _____ 2. $106,92 : 36 =$ _____

3. $82,931 : 12,7 =$ _____

4. Ein Händler bezieht 250 Kisten Seife mit einem Gesamtgewicht von 16,25 t.

Eine leere Kiste wiegt 5 kg. Wieviel Stücke Seife sind in einer Kiste, wenn 1 Stück 0,24 kg wiegt?

Diagnostischer Test B (Dezimalbruchbegriff, Kleinerrelation, Subtraktion, Division)

Test Gruppe B

Schule: _____

Klasse: _____

Datum: _____

Unterrichtsstunde: _____

Vorname: _____

Zur Erinnerung: Dezimalbruch: Beispiele: 0,3; 0,45

Gemeiner Bruch: Beispiele: $\frac{2}{10}$ $\frac{3}{4}$

1. Umrande die kleinste Zahl.

Beispiel 17 (15) 230
0,075 0,09 0,1 0,0891

2. Umrande die größte Zahl.

0,3 0,13 0,42 0,135 0,287

3. Ordne der Größe nach, die kleinste Zahl zuerst:

0,1 0,231 0,07

kleinste Zahl

größte Zahl

4. Nenne eine Zahl zwischen 0,4 und 0,41:

5. Subtrahiere:

$6,7 - 4,2 =$ _____ $0,87 - 0,3 =$ _____

$12 - 0,6 =$ _____ $5,8 \text{ m} - 3,47 \text{ m} =$ _____

$0,4 - 0,275 =$ _____

6. Schreibe als Dezimalbruch:

$\frac{1}{2} =$ _____ $\frac{2}{5} =$ _____ $\frac{3}{8} =$ _____ $\frac{2}{3} =$ _____

7. Dividiere:

$5 : 100 =$ _____ $8,24 : 4 =$ _____ $7,2 : 6 =$ _____

$7,5 : 2 =$ _____ $5 : 0,1 =$ _____ $2 : 0,5 =$ _____

$3 : 0,6 =$ _____

8. Umrande die Zahl, die am nächsten bei 0,18 liegt.

0,1 0,2 0,15

9. Zähle weiter: 20,97 20,98 20,99

10. Umrande die längste Strecke:

0,3 km 0,13 km 0,42 km 0,135 km 0,287 km

11. 4 Zehntel ist dasselbe wie Hundertstel.

12. 30 Hundertstel ist dasselbe wie Zehntel.

13. Schreibe mit 2 Stellen nach dem Komma:

$7 = 7, \square \square$

14. Schreibe mit 3 Stellen nach dem Komma:

$4,56 = 4,56 \square$ $0,4 = 0,4 \square \square$

15. Kreuze die richtige Aussage an:

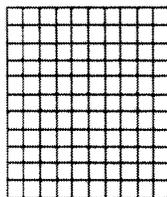
$0,3 < 0,30$ ○ $0,3 = 0,30$ ○ $0,3 > 0,30$ ○

16. Subtrahiere:

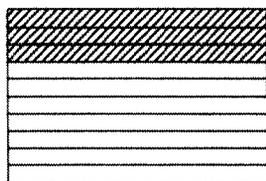
$0,46 - 0,03 =$ _____ $5,6 - 2,84 =$ _____ $6 \text{ DM} - 0,03 \text{ DM} =$ _____

$5,07 - 1,3 =$ _____ $8 - 0,54 =$ _____

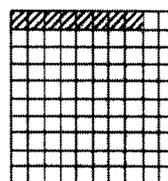
17. Färbe dunkel: 0,45 von dem Quadrat



18. Welchen Dezimalbruch veranschaulicht:



Dezimalbruch:



Dezimalbruch:

19. 8,65 bedeutet 8 Einer, 6 _____, 5 _____
 8,07 bedeutet 8 Einer _____

20. Die 56,789 besteht aus
 5 Zehnern 6 Einern 7 _____ 8 _____ 9 _____

21. Welche Zahlen sind gleich? Kreuze alle richtigen Lösungen an.
 $0,2 = 0,02$ $0,2 = 0,20$ $0,2 = 0,002$ $0,2 = 0,200$

22. Dividiere:
 $4 : 8 =$ $3,3 : 0,11 =$ $0,028 : 0,4 =$
 $0,44 : 0,11 =$ $3 : 0,4 =$ $35 : 0,7 =$

23. Schreibe als gemeinen Bruch:
 $0,7 =$ _____ $0,017 =$ _____
 $0,357 =$ _____ $2,7 =$ _____
 $0,009 =$ _____ $4,03 =$ _____

24. Subtrahiere:
 $9,4 - 4,8 =$ _____ $5,23 - 2,5 =$ _____
 $5,8 - 3,47 =$ _____ $6 - 0,03 =$ _____
 $0,5 - 0,004 =$ _____ $7,25 - 4 =$ _____

25. Schreibe als Dezimalbruch:
 $\frac{3}{10}$ _____ $\frac{23}{10}$ _____ $\frac{48}{100}$ _____
 $4 \frac{3}{10}$ _____ $\frac{3}{100}$ _____ $5 \frac{38}{100}$ _____
 $\frac{37}{1000}$ _____

26. Dividiere:
 $0,6 : 0,02 =$ _____ $0,36 : 0,9 =$ _____ $5,6 : 0,7 =$ _____
 $9 : 0,05 =$ _____ $5 : 0,001 =$ _____ $9,5 : 4 =$ _____
 $0,12 : 4 =$ _____ $18,27 : 9 =$ _____ $5 : 1000 =$ _____

27. Wieviel Liter sind in einer kleinen Cola-Dose? Kreuze die richtige Antwort an.
 $33,01$ $3,31$ $0,331$ $0,0331$

28. Wie schwer ist ungefähr ein 14jähriger Schüler? Kreuze die richtige Antwort an.
 $435,0$ kg $43,5$ kg $4,35$ kg $0,435$ kg

29. Schreibe in DM (als Dezimalbruch) auf:
 8 Pf = _____ DM 46 Pf = _____ DM 257 Pf = _____ DM

30. Schreibe in g auf:
 $0,4$ kg = _____ g $0,45$ kg = _____ g $0,375$ kg = _____ g

31. Schreibe als Dezimalbruch:
 2 Zehntel = _____ 25 Hundertstel = _____
 5 Hundertstel = _____ 97 Tausendstel = _____
 345 Hundertstel = _____ 2 Einer 5 Zehntel 12 Hundertstel = _____

32. Subtrahiere:

$8z7h - 3z =$ _____ $4z - 2z7h5t =$ _____
 Es bedeuten: z: Zehntel, h: Hundertstel, t: Tausendstel.

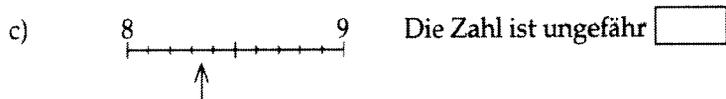
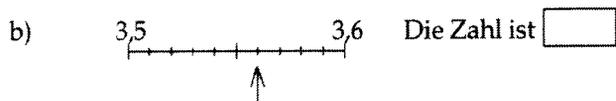
33. Regel: _____

Wie subtrahierst Du zwei Dezimalbrüche?

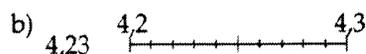
34. Wie liest Du den Dezimalbruch 3,25? Kreuze an!

- Dreihundertfünfundzwanzig Drei-Rest-fünfundzwanzig
 Drei-und-fünfundzwanzig Drei-Komma-fünfundzwanzig
 Drei-Komma-zwei-fünf Drei-ein-fünfundzwanzigstel

35. Welche Zahl wird durch den Pfeil markiert?



36. Markiere durch einen Pfeil



37. Dividiere:

$5 : 10 =$ _____ $0,84 : 4 =$ _____ $0,084 : 12 =$ _____
 $5 : 0,01 =$ _____ $8 : 0,004 =$ _____ $0,5 : 0,25 =$ _____

38. Anja macht 0,6 m lange Schritte. Wieviel Schritte braucht sie, um 3 m zurückzulegen?

39. Regel:

Wie lautet die Regel? _____
 Ich dividiere einen Dezimalbruch durch 100, indem ich _____
 Begründung? _____

Wenn Du hier angekommen bist, prüfe zunächst alle bisher gerechneten Aufgaben. Das ist sehr wichtig. Erst dann beginne mit den Aufgaben auf der nächsten Seite!

1. $136,96 : 32 =$ _____ $2. 106,92 : 36 =$ _____

3. $82,931 : 12,7 =$ _____

4. Ein Händler bezieht 250 Kisten Seife mit einem Gesamtgewicht von 16,25 t.
 Eine leere Kiste wiegt 5 kg. Wieviele Stücke Seife sind in einer Kiste, wenn 1 Stück 0,24 kg wiegt?