



1

---

---

---

---

---

---

---

---

**Zahlen und Größen gemeinsam unterrichten**

Und für besseres Verstehen sorgen

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      2

2

---

---

---

---

---

---

---

---

**Der Größenbereich Längen**

• Zahl- und Längenvorstellungen fördern

Längenschriften		II	
▲	▲	▲	▲
10 cm	20 cm	30 cm	40 cm
▲	▲	▲	▲
20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
▲	▲	▲	▲
30 cm	40 cm	50 cm	60 cm
▲	▲	▲	▲
40 cm	50 cm	60 cm	70 cm
▲	▲	▲	▲
50 cm	60 cm	70 cm	80 cm
▲	▲	▲	▲
60 cm	70 cm	80 cm	90 cm
▲	▲	▲	▲
70 cm	80 cm	90 cm	100 cm
▲	▲	▲	▲
80 cm	90 cm	100 cm	110 cm
▲	▲	▲	▲
90 cm	100 cm	110 cm	120 cm
▲	▲	▲	▲
100 cm	110 cm	120 cm	130 cm
▲	▲	▲	▲
110 cm	120 cm	130 cm	140 cm
▲	▲	▲	▲
120 cm	130 cm	140 cm	150 cm
▲	▲	▲	▲
130 cm	140 cm	150 cm	160 cm
▲	▲	▲	▲
140 cm	150 cm	160 cm	170 cm
▲	▲	▲	▲
150 cm	160 cm	170 cm	180 cm
▲	▲	▲	▲
160 cm	170 cm	180 cm	190 cm
▲	▲	▲	▲
170 cm	180 cm	190 cm	200 cm
▲	▲	▲	▲
180 cm	190 cm	200 cm	210 cm
▲	▲	▲	▲
190 cm	200 cm	210 cm	220 cm
▲	▲	▲	▲
200 cm	210 cm	220 cm	230 cm
▲	▲	▲	▲
210 cm	220 cm	230 cm	240 cm
▲	▲	▲	▲
220 cm	230 cm	240 cm	250 cm
▲	▲	▲	▲
230 cm	240 cm	250 cm	260 cm
▲	▲	▲	▲
240 cm	250 cm	260 cm	270 cm
▲	▲	▲	▲
250 cm	260 cm	270 cm	280 cm
▲	▲	▲	▲
260 cm	270 cm	280 cm	290 cm
▲	▲	▲	▲
270 cm	280 cm	290 cm	300 cm
▲	▲	▲	▲
280 cm	290 cm	300 cm	310 cm
▲	▲	▲	▲
290 cm	300 cm	310 cm	320 cm
▲	▲	▲	▲
300 cm	310 cm	320 cm	330 cm
▲	▲	▲	▲
310 cm	320 cm	330 cm	340 cm
▲	▲	▲	▲
320 cm	330 cm	340 cm	350 cm
▲	▲	▲	▲
330 cm	340 cm	350 cm	360 cm
▲	▲	▲	▲
340 cm	350 cm	360 cm	370 cm
▲	▲	▲	▲
350 cm	360 cm	370 cm	380 cm
▲	▲	▲	▲
360 cm	370 cm	380 cm	390 cm
▲	▲	▲	▲
370 cm	380 cm	390 cm	400 cm
▲	▲	▲	▲
380 cm	390 cm	400 cm	410 cm
▲	▲	▲	▲
390 cm	400 cm	410 cm	420 cm
▲	▲	▲	▲
400 cm	410 cm	420 cm	430 cm
▲	▲	▲	▲
410 cm	420 cm	430 cm	440 cm
▲	▲	▲	▲
420 cm	430 cm	440 cm	450 cm
▲	▲	▲	▲
430 cm	440 cm	450 cm	460 cm
▲	▲	▲	▲
440 cm	450 cm	460 cm	470 cm
▲	▲	▲	▲
450 cm	460 cm	470 cm	480 cm
▲	▲	▲	▲
460 cm	470 cm	480 cm	490 cm
▲	▲	▲	▲
470 cm	480 cm	490 cm	500 cm
▲	▲	▲	▲
480 cm	490 cm	500 cm	510 cm
▲	▲	▲	▲
490 cm	500 cm	510 cm	520 cm
▲	▲	▲	▲
500 cm	510 cm	520 cm	530 cm
▲	▲	▲	▲
510 cm	520 cm	530 cm	540 cm
▲	▲	▲	▲
520 cm	530 cm	540 cm	550 cm
▲	▲	▲	▲
530 cm	540 cm	550 cm	560 cm
▲	▲	▲	▲
540 cm	550 cm	560 cm	570 cm
▲	▲	▲	▲
550 cm	560 cm	570 cm	580 cm
▲	▲	▲	▲
560 cm	570 cm	580 cm	590 cm
▲	▲	▲	▲
570 cm	580 cm	590 cm	600 cm
▲	▲	▲	▲
580 cm	590 cm	600 cm	610 cm
▲	▲	▲	▲
590 cm	600 cm	610 cm	620 cm
▲	▲	▲	▲
600 cm	610 cm	620 cm	630 cm
▲	▲	▲	▲
610 cm	620 cm	630 cm	640 cm
▲	▲	▲	▲
620 cm	630 cm	640 cm	650 cm
▲	▲	▲	▲
630 cm	640 cm	650 cm	660 cm
▲	▲	▲	▲
640 cm	650 cm	660 cm	670 cm
▲	▲	▲	▲
650 cm	660 cm	670 cm	680 cm
▲	▲	▲	▲
660 cm	670 cm	680 cm	690 cm
▲	▲	▲	▲
670 cm	680 cm	690 cm	700 cm
▲	▲	▲	▲
680 cm	690 cm	700 cm	710 cm
▲	▲	▲	▲
690 cm	700 cm	710 cm	720 cm
▲	▲	▲	▲
700 cm	710 cm	720 cm	730 cm
▲	▲	▲	▲
710 cm	720 cm	730 cm	740 cm
▲	▲	▲	▲
720 cm	730 cm	740 cm	750 cm
▲	▲	▲	▲
730 cm	740 cm	750 cm	760 cm
▲	▲	▲	▲
740 cm	750 cm	760 cm	770 cm
▲	▲	▲	▲
750 cm	760 cm	770 cm	780 cm
▲	▲	▲	▲
760 cm	770 cm	780 cm	790 cm
▲	▲	▲	▲
770 cm	780 cm	790 cm	800 cm
▲	▲	▲	▲
780 cm	790 cm	800 cm	810 cm
▲	▲	▲	▲
790 cm	800 cm	810 cm	820 cm
▲	▲	▲	▲
800 cm	810 cm	820 cm	830 cm
▲	▲	▲	▲
810 cm	820 cm	830 cm	840 cm
▲	▲	▲	▲
820 cm	830 cm	840 cm	850 cm
▲	▲	▲	▲
830 cm	840 cm	850 cm	860 cm
▲	▲	▲	▲
840 cm	850 cm	860 cm	870 cm
▲	▲	▲	▲
850 cm	860 cm	870 cm	880 cm
▲	▲	▲	▲
860 cm	870 cm	880 cm	890 cm
▲	▲	▲	▲
870 cm	880 cm	890 cm	900 cm
▲	▲	▲	▲
880 cm	890 cm	900 cm	910 cm
▲	▲	▲	▲
890 cm	900 cm	910 cm	920 cm
▲	▲	▲	▲
900 cm	910 cm	920 cm	930 cm
▲	▲	▲	▲
910 cm	920 cm	930 cm	940 cm
▲	▲	▲	▲
920 cm	930 cm	940 cm	950 cm
▲	▲	▲	▲
930 cm	940 cm	950 cm	960 cm
▲	▲	▲	▲
940 cm	950 cm	960 cm	970 cm
▲	▲	▲	▲
950 cm	960 cm	970 cm	980 cm
▲	▲	▲	▲
960 cm	970 cm	980 cm	990 cm
▲	▲	▲	▲
970 cm	980 cm	990 cm	1000 cm

13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      -

3

---

---

---

---

---

---

---

---

## Der Größenbereich Volumen

Im Folgenden sollen Sie einen Versuch durchführen, den Sie so auch im Unterricht (Klasse 3 bis 6) einsetzen können. Gehen Sie bitte wie folgt vor:

- 1. Fertigen Sie einen offenen Würfel an.
- 2. Finden Sie nun heraus, welchen Rauminhalt der Würfel hat. **Schätzen Sie zuerst!!** Welche Stützpunktvorstellungen haben Sie für den Schätzvorgang herangezogen?
- 3. Vergleichen Sie nun Ihr Messergebnis mit den Maßen des Würfels. Was fällt Ihnen auf? Welche erste Stützpunktvorstellung kann man an dieser Stelle mit den Kindern thematisieren?



12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      4

4

---

---

---

---

---

---

---

---

## Der Größenbereich Volumen

- 1. Skalieren Sie nun den „Messbecher“. Einmal in Milliliter und in Bruchteile von Liter. Wie würden Sie diesen Prozess im Unterricht thematisieren?
- 2. Welche Lernchancen stecken in dieser Unterrichts-anregung?



12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      5

5

---

---

---

---

---

---

---

---

## Der Größenbereich Volumen



12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      6

6

---

---

---

---

---

---

---

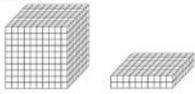
---

### Der Größenbereich Volumen



Stell dir vor, in jeden kleinen Würfel kannst du 1 ml Wasser füllen.  
 Aufgabe: Wie viele Milliliter fehlen zum vollen Liter? Ergänze den Lückentext und die Stellenwerttafel.

Beispiel:



H	Z	E
8	0	0

Es fehlen 800 Milliliter.

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      7

7

---

---

---

---

---

---

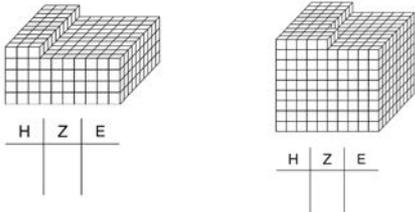
---

---

---

---

### Der Größenbereich Volumen



H	Z	E

H	Z	E

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      8

8

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Der Größenbereich Volumen



l	ml	Kommazschreibweise	Angabe mit zwei Einheiten	Angabe mit einer Einheit
5	5	5,005 l	5l 5ml	5005ml
5	50	5,05 l	5l 50ml	5050ml
5	500	5,5 l	5l 500ml	5500ml

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      9

9

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte

Bilde zu jedem Rechteck zwei Mal-Aufgaben und rechne!

a) b) c) d)

f) g) h)

- In diesem Zusammenhang wird die **Kommutativität** der Multiplikation auch besonders gut sichtbar. Je nach Perspektive kann entweder die Aufgabe a-b oder die Aufgabe b-a abgelesen werden.

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      10

10

---

---

---

---

---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte

4 · 5 = □

3 · 5 = □

7 · 5 = □

- Auch das **Distributivgesetz** hat als Lösungsstrategie für die Multiplikation eine große Bedeutung. Die Gesamtzahl der Quadrate im Raster lässt sich geschickt ermitteln, indem man beispielsweise die "schwierige" Aufgabe 7 · 5 in die leichteren Aufgaben 4·5 und 3·5 zerlegt, deren Produkte bestimmt und diese dann addiert. Mit dem Abdeckwinkel wird die Fläche hervorgehoben, um die es in der Aufgabe geht.

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      11

11

---

---

---

---

---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte

2 · 7 = □

- Aber auch weitere wichtige Strategien, wie das **Verdoppeln** von Aufgaben des kleinen 1·1, können über flächige Darstellungen gut verständlich dargestellt werden.

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      12

12

---

---

---

---

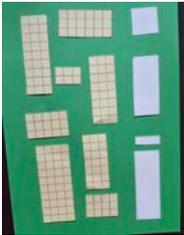
---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte



- Für diese wichtige Phase der Automatisierung kann auch wieder der Zugang über die Flächeninhalte genutzt werden. Dazu hat es sich unserer Erfahrung nach bewährt, dass jedes Kind zu jeder Malfolge ein Quadratrasterpapier erhält. Vorzugsweise drucken Sie sie auf dickem Papier oder sogar Pappe aus.
- Mit Hilfe dieses Materials erstellen die Schülerinnen und Schüler zunächst zu jeder Gleichung einer Folge eine Rechtecksfläche. Für jede Folge gibt es einen Briefumschlag, der beschriftet ist (z. B. 3er Folge und das Rechteck von 1-3 wird dazu aufgeklebt).

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      13

13

---

---

---

---

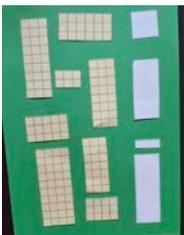
---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte



- Zunächst ordnen die Kinder alle Flächen der jeweiligen Reihe nach der Größe. Sie zeigen auf die einzelnen Flächen und nennen die Gleichung dazu.
- In einem nächsten Schritt greifen die Schülerinnen und Schüler in den Umschlag zu der Malfolge, die in der jeweiligen Stunde im Fokus steht und nehmen jeweils eine Fläche heraus und nennen die passenden beiden Gleichungen oder schreiben diese auf.

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      14

14

---

---

---

---

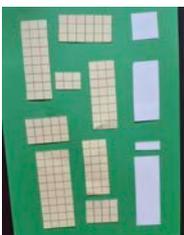
---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte



- Auch in Partnerarbeit kann man sehr gut mit diesem Material arbeiten. Dabei werden die Flächen ungeordnet auf den Tisch gelegt und abwechselnd zeigt ein Kind auf eine Fläche und nennt die beiden möglichen Gleichungen (zunehmend sollen Kinder die Schnelligkeit dabei einschätzen). Das andere Kind kontrolliert anhand der Rasteranzahl, ob die richtigen Gleichungen zugeordnet wurden. Ist eine Reihe durch, werden die Rollen getauscht. Das kann auch zunehmend gemischt mit allen Folgen (Briefumschlägen) erfolgen.

12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      15

15

---

---

---

---

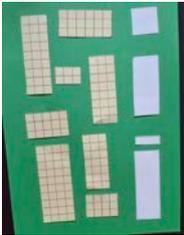
---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte



- Um den Abstraktionsprozess zu unterstützen und um das zählende Rechnen zu vermeiden, kann man das Rechteck auch mit der Rückseite nach oben auf den Tisch legen. Die Rückseite verfügt über kein Raster. Die Kinder müssen nun das Einheitsquadrat als Stützwert nutzen und über indirektes mentales Vergleichen den Flächeninhalt schätzen. Auch hier muss im Anschluss die passende Gleichung genannt werden und am besten auch die Strategie, wie das Kind hier zur Ermittlung der Gleichung vorgegangen ist. Es kann kontrolliert werden, indem die Karte umgedreht und das Raster betrachtet wird.

12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 16

16

---

---

---

---

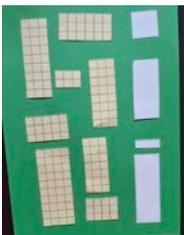
---

---

---

---

### Der Größenbereich Flächeninhalte



- Die Kärtchen, die eine sogenannte Kernaufgabe darstellen, können farblich hervorgehoben werden. Kommt ein Kind beim Lösen einer "schwierigen" Aufgabe noch nicht von sich aus auf das Ergebnis, kann man probieren, ob eine Karte mit der passenden Kernaufgabe auf die "schwierige" Karte passt. Nun kann begründet werden, dass beispielsweise die Aufgabe  $7 \cdot 5 = 35$  ist, weil die beiden Kärtchen der Gleichungen  $5 \cdot 5 = 25$  und  $2 \cdot 5 = 10$  sich lückenlos auf die Karte der Ausgangsaufgabe legen lassen.

12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 17

17

---

---

---

---

---

---

---

---

## Was bedeutet Messen?

Förderung der Messkompetenz

12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 18

18

---

---

---

---

---

---

---

---

### Messen: Eine Begriffsklärung

- Messen heißt feststellen, wie oft ein Repräsentant einer (als Einheit dienenden) Größe in einem Repräsentanten einer anderen Größe enthalten ist.

Überlegen Sie: Was bedeutet Messen in den Größenbereichen Länge, Zeitspannen, Volumen und Gewichte? Wie würden Sie es in ihrer Schulklasse anschaulich erklären?

Halten Sie Ihre Definitionen in Ihrem Größenbuch fest.



12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      19

---

---

---

---

---

---

---

---

19

### Messen von Längen

- Um das Prinzip des Messens im Größenbereich Längen zu veranschaulichen bietet sich das Messen von Strecken mit Meterstäben oder ein Meter langen Fäden an. Der Stab/ Faden wird so oft lückenlos an die Strecke gelegt, bis das Ende erreicht ist. Ist die Strecke aber noch ein Stückchen länger, aber zu kurz für das anlegen eines weiteren Meterstabs, muss der Stab in die nächst kleinere Einheit zerlegt werden.



12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      20

---

---

---

---

---

---

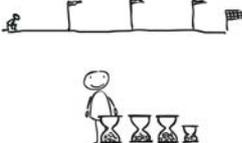
---

---

20

### Messen von Zeitspannen

- Im Größenbereich Zeitspannen können nur Vorgänge gemessen werden, die gerade in dem Moment in dem gemessen werden soll ablaufen. Ein schönes Beispiel ist der 100 Meter Lauf. Mit dem Startschuss startet man die Stoppuhr (analog und nicht digital). Mit jeder Sekunde streicht der Zeiger über einen Bereich auf der Skala. Man kann sich das wie das nacheinander Umdrehen von lauter kleinen 1 Sekunde Sanduhren vorstellen. Kommt der Läufer ins Ziel bevor die letzte Sanduhr durchgelaufen ist, muss die nächst kleinere Sanduhr/ Einheit gewählt werden.



12.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      21

---

---

---

---

---

---

---

---

21

### Messen von Gewicht

- Diese Definition lässt sich für Gewicht schön an einer Balkenwaage erläutern. Das zu wiegende Objekt liegt auf der einen Seite. Und ich stelle so lange gleich schwere Wägestücke auf die andere Seite, bis dass ein Gleichgewicht herrscht. Kommt dies nicht zu Stande, muss ich einen Repräsentanten verkleinern.



12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 22

22

---

---

---

---

---

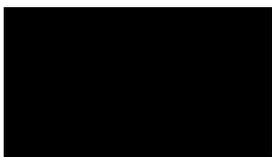
---

---

---

### Messen von Gewicht

- Diese Definition lässt sich für Gewicht schön an einer Balkenwaage erläutern. Das zu wiegende Objekt liegt auf der einen Seite. Und ich stelle so lange gleich schwere Wägestücke auf die andere Seite, bis dass ein Gleichgewicht herrscht. Kommt dies nicht zu Stande, muss ich einen Repräsentanten verkleinern.



12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 23

23

---

---

---

---

---

---

---

---

### Messen von Volumen

- Im Größenbereich Volumen lässt sich das Prinzip des Messens mit Messbechern am besten veranschaulichen. Ein Eimer soll mit Wasser gefüllt werden. Man füllt nacheinander 1 Liter Messbecher in den Eimer. Ist der Eimer am Ende noch nicht ganz voll, würde aber überlaufen, wenn man einen weiteren Liter hinzugießt, dann wählt man einen kleineren Messbecher, also die nächstkleinere Einheit.



12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 24

24

---

---

---

---

---

---

---

---

### Messen von Volumen



12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 25

25

---

---

---

---

---

---

---

---

### Messen von Volumen



12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 26

26

---

---

---

---

---

---

---

---

### Messen von Geldwerten

- Messbegriff in den Größenbereichen Geldwerte und Flächeninhalt schwierig zu veranschaulichen.



Gleich viel wert! Gleich viel wert?

12.01.21 Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink 27

27

---

---

---

---

---

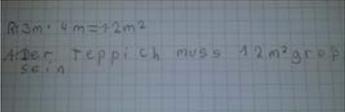
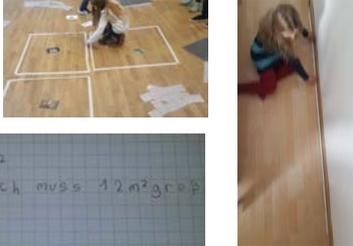
---

---

---

### Messen von Flächeninhalten

- Messbegriff in den Größenbereichen Geldwerte und Flächeninhalt schwierig zu veranschaulichen.



13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      28

28

---

---

---

---

---

---

---

---

### Nutzen von Messinstrumenten

- Das Messen von Größen ist nicht immer einfach. Oft ergeben sich Fragen in der Handhabung. Wie genau muss ich das Instrument nutzen? Welches Instrument nehme ich wofür?



13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      29

29

---

---

---

---

---

---

---

---

### Nutzen von Messinstrumenten

- Messinstrumente mal „anders“ nutzen.



13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      30

30

---

---

---

---

---

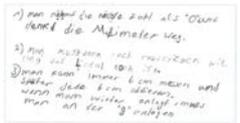
---

---

---

### Nutzen von Messinstrumenten

- Wie muss angelegt werden?
- Wozu eignet sich welches Messgerät?
- Was muss ich beim Zeichnen von Strecken beachten?
- Messgeräte mit Hindernissen: „Das Lineal ist bei 8,3 cm abgebrochen. Wie kann der Tisch dennoch ausgemessen werden?“



1) man reißt die Messzahl als '0' ein und die Maßzahlen weg.  
 2) man misst dann nach rechts ab wie weit die Linie sein soll.  
 3) dann muss immer 6 cm mehr und dann muss wieder zurück gehen bis an der '0' stehen.

13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      31

31

---

---

---

---

---

---

---

---

### Messkompetenz fördern und erheben

- Nührenbörger (2002) stellte Kindern die folgende Aufgabe: „Stell dir vor, dies ist ein Lineal. Zeichne ein, was noch fehlt, damit es aussieht wie ein richtiges Lineal.“
- Diese Aufgabe eruiert, inwieweit die Kinder die Zeichen auf der Messkala bereits in ihre Vorstellung integriert haben und sie bzgl. der Veranschaulichung des Messprozesses interpretieren können.
- Die Aufgabe ist im Prinzip auf andere Messgeräte übertragbar.



13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      32

32

---

---

---

---

---

---

---

---

### Umgang mit Maßeinheiten

Eine Größe wird beschrieben mit Maßzahl und Maßeinheit. Damit Messwerte mit zu großen Zahlen vermieden werden können, muss stets ein Vorsatz mitgedacht werden.

Das bringt aber einige Tücken mit sich. Bsp „Milli“:

- Bei Längen und Volumen beschreibt es das Tausendstel. Bei Gewicht das Zehntausendstel.
- 1000er Gliederung bei Gewicht und Volumen üblich. Bei Längen hingegen nicht. Hier betrachtet man oft nur m-cm und cm-mm.
- Im Größenbereich Zeit gibt es keine Zehnerpotenzen.

Ein 1-Qual.-Stück hat einen Durchmesser von 16,25 µm.

In einem Trinkpäckchen sind 250 Litro Saft.

In einem Trinkpäckchen sind 250 Litro Saft.

13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      33

33

---

---

---

---

---

---

---

---

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

- [www.mathe-verstaendlich-lehren.de](http://www.mathe-verstaendlich-lehren.de)
- [roland-rink@gmx.de](mailto:roland-rink@gmx.de)

13.01.21      Mathe verständlich lehren – Dr. Roland Rink      36

---

---

---

---

---

---

---