

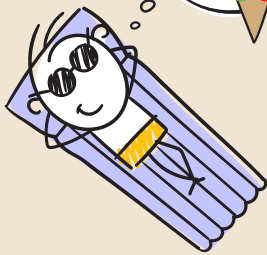
Mathe macht stark

Jahrgangsstufen 5 und 6
Multiplikation und Division

Lehrerheft



$$450 : 3$$



$$30 \cdot 40$$



$$260 : 10$$



$$6 \cdot 207$$



$$3 \cdot 300$$



Inhalt

Was ist Mathe macht stark?

- 1 Worum geht es? - 5
- 2 Stellenwertverständnis - 6
- 3 Die Zugänge - 7
 - 3.1 Zehnersystemblöcke - 8
 - 3.2 Stellenwerttafel - 8
 - 3.3 Punktefeld und Malkreuz - 9
- 4 Hinweise zum Themenheft - 10
- 5 Förderwege und Fördermodule - 11
 - 5.1 Standortbestimmung und Fördermaßnahmen - 12
 - 5.1.1 Multiplikation/Division mit (Vielfachen von) Zehnerpotenzen - 12
 - 5.1.2 Multiplikation im Malkreuz - 13
 - 5.1.3 Multiplikation/Division - 13
 - 5.2 Überblick Förderwege - 14

Multiplikation

- 1 Multiplikation - Blöcke - 16
- 2 Multiplikation - Stellenwerttafel - 19
- 3 Multiplikation mit 10 - Blöcke - 22
- 4 Multiplikation mit 10 - Stellenwerttafel - 25
- 5 Multiplikation mit Vielfachen von 10 - Stellenwerttafel - 28
- 6 Multiplikation im Punktefeld - Malkreuz - 31
- 7 Schriftlich multiplizieren - 34

Division

- 1 Division - Blöcke - 38
- 2 Division - Stellenwerttafel - 41
- 3 Division durch 10 - Blöcke - 44
- 4 Division durch 10 - Stellenwerttafel - 47
- 5 Division im Punktefeld - Malkreuz - 50
- 6 Schriftlich dividieren - 53

Anhang - 57

4 Hinweise zum Themenheft

Jede Seite im Themenheft startet mit einem **Informationsblock**. In ihm werden die zur Bearbeitung der Aufgaben erforderlichen Arbeitsschritte vorgestellt. Diese Hinweise sind nicht selbsterklärend und sollten deshalb von der Lehrkraft erläutert und deren Umsetzung genau beobachtet werden. Ggf. sind weitere Beispielaufgaben gemeinsam durchzuführen, bis die Lernenden in die selbstständige Bearbeitung entlassen werden können.

Auf wichtige Zusatzinformationen und -aktivitäten wird in Sprechblasen mit dem **blauen Ball** hingewiesen.

Die Lehrkraft gewährleistet zudem die Einführung in das zugrundeliegende Material (Einstieg), das Abstimmen von Konventionen für die zeichnerische Darstellung (Aufstieg) und die Einhaltung von Verfahrenshinweisen (Gipfel).

Einstieg (E - enaktiv):

Der Einstieg dient dem konkreten Handeln mit Material.

Eine Notation der einzelnen Arbeitsschritte erfolgt hier deshalb nicht. Die Lehrkraft beobachtet den Arbeitsprozess, unterstützt und korrigiert. Sie fordert die Lernenden zum Versprachlichen der Handlungen auf (im Gespräch mit den Lernenden oder in Partnersituationen) und stellt Formulierungshilfen zur Verfügung.

Aufstieg (A - ikonisch):

Im Aufstieg werden die im Einstieg durchgeführten Handlungen zeichnerisch festgehalten und dokumentiert. Der Darstellungswechsel in das so entstehende Handlungsbild dient als mentale Grundlage für weiterführende Überlegungen bzw. abstrahierende Schlussfolgerungen.

Auch hier fordert die Lehrkraft die Lernenden zur Versprachlichung der Arbeitsschritte auf und stellt Formulierungshilfen zur Verfügung.

Bei der Aufgabenbearbeitung sind die Arbeitsschritte jetzt zu notieren.

Gipfel (G - symbolisch)

Die Ablösung vom konkreten Handeln zum Handeln in der mentalen Vorstellung erfolgt im Gipfel. Bei Unsicherheiten sollte auf die im Einstieg und im Aufstieg erlernten Handlungen und Strategien zurückgegriffen werden.

Lernvoraussetzungen für das Arbeiten mit den Fördereinheiten:

- Sicheres Anwenden des 1x1
- Sicheres Anwenden der schriftlichen Addition

5 Förderwege und Fördermodule

Auf dem Weg zum sicheren Einsatz der (halb-) schriftlichen Rechenverfahren werden drei Förderwege angeboten.

- **Der schnelle Weg,**
der mit dem Multiplizieren/Dividieren im Punktefeld an das systematische Bilden und Abzählen von Punktebündeln anschließt und den Übergang vom Zahlenrechnen zum Ziffernrechnen stützt.
- **Der Weg mit Abkürzungen**
schaltet die für das Rechnen im Malkreuz erforderlichen Kopfrechenkompetenzen mit Zehnerpotenzen und -vielfachen vor.
- **Der gesamte Weg**
knüpft mit dem schrittweisen Multiplizieren (ein Faktor wird stellenweise zerlegt) bzw. dem schrittweisen Dividieren an halbschriftliche Rechenstrategien an.

Bei grundlegenden Problemen im Stellenwertverständnis wird das Fördermodul (EAG) **Zehnersystemblöcke** empfohlen („Bündeln mit Anfassen“ ist erforderlich).

Bei Schwierigkeiten im Stellenwertverständnis wird das Fördermodul (EAG) **Stellenwerttafel** empfohlen (Vorstellungen sind vorhanden, sollten aufgegriffen und der sichere Umgang mit Stellenwerten weiter gefestigt werden).

Ausgehend von den Aufgaben und möglichen Lernschwierigkeiten in der Standortbestimmung werden Fördermodule empfohlen. Zusammengefasst ergibt sich ein Überblick, der die Wahl des Förderweges nahelegt.

Im gewählten Weg vorgegebene Fördermodule (EAG) sollten nur in begründeten Fällen übersprungen werden.

5.1 Standortbestimmung und Fördermaßnahmen

Die Standortbestimmung kann eingesetzt werden als Klassen- beziehungsweise Gruppenaufgabe. Sie eignet sich auch als Gesprächsgrundlage für ein diagnostisches Interview.

5.1.1 Multiplikation/Division mit (Vielfachen von) Zehnerpotenzen

Das erfolgreiche Multiplizieren und Dividieren mit Zehnerpotenzen (10, 100, ...) und mit Vielfachen von Zehnerpotenzen (20, 500, 3000, ...) ist ein Indikator dafür, ob das Stellenwertsystem wirklich verstanden wird. Erst die Einsicht, dass sich Stellenwerte beim Multiplizieren und Dividieren mit Zehnerpotenzen verschieben, führt zu der Erkenntnis und dem dann häufig angewendeten Verfahren, Nullen anzuhängen oder wegzustreichen (im folgenden Null-Ergänzungsregel genannt). Dieses Verfahren als reiner Routinealgorithmus ist häufig fehleranfällig.

Aufgabe 1, 2

	Aufgabe	Analyse	Fördermodul EAG
F1	10 · 47 120 · 1000 230 : 10 3200 : 100	Nullen werden fehlerhaft angehängt oder gestrichen. Vermutlich ist das auf ein routinemäßiges Anwenden der Null- Ergänzungsregel zurückzuführen.	3 (Blöcke)
F2	100 · 2070 2030 : 10	Nullen (auch Zwischennullen) werden fehlerhaft angehängt oder gestrichen. Die Null-Ergänzungsregel wird generalisiert.	
Interview	Auch wenn alle Aufgaben richtig gelöst wurden, ist auszuschließen, dass die Null-Ergänzungsregel routinemäßig angewendet wurde. Die Vorgehensweise bei der Aufgabenbearbeitung sollte in einem Gespräch mit den Lernenden z.B. anhand der Stellenwerttafel geklärt werden.		
F3	Grundlegende Probleme		3 (Blöcke)
F4	Schwierigkeiten		4 (Stellenwerttafel)

Aufgabe 3

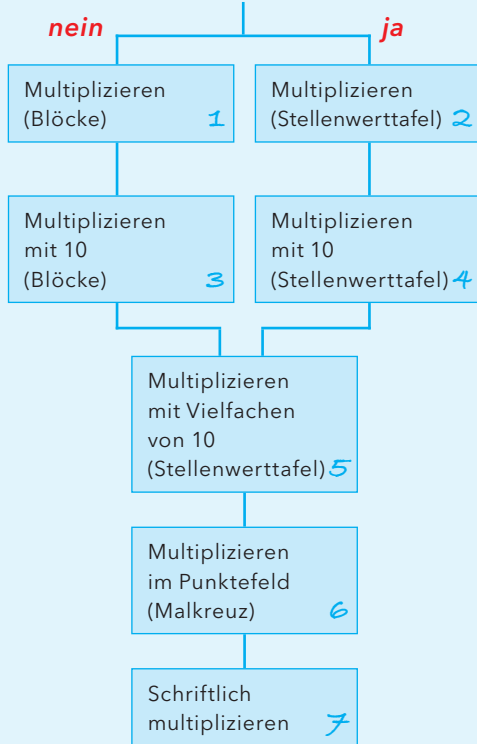
	Aufgabe	Analyse	Fördermodul EAG
F5	30 · 60	Die Hilfsaufgabe 3 · 6 wird nicht erkannt, die Anzahl von Nullen ist fehlerhaft.	5 (Stellenwerttafel)
	50 · 20 60 · 500	Die Null im Ergebnis der Hilfsaufgabe wird bereits als angehängte Null gezählt.	
Interview	Auch wenn alle Aufgaben richtig gelöst wurden, bleibt zu klären, ob ein gesichertes Verständnis des Stellenwertsystems vorliegt und die Aufgaben entsprechend in Teilaufgaben zerlegt (Assoziativgesetz) werden können.		
F6	Grundlegende Probleme		3 (Blöcke)
F7	Schwierigkeiten		5 (Stellenwerttafel)

5.2 Überblick Förderwege

MULTIPLIKATION

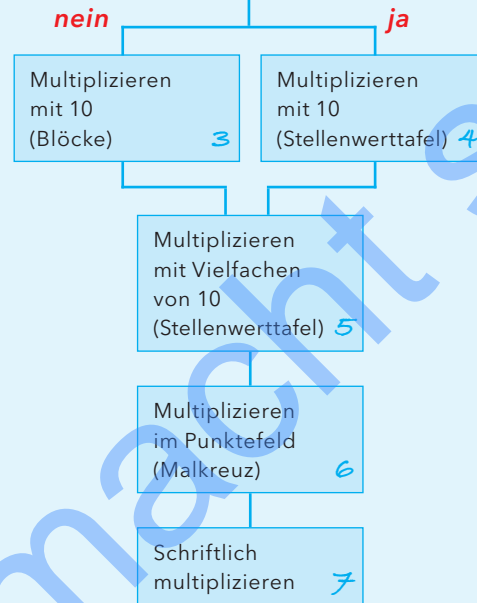
DER GESAMTE WEG

Bündelungs-Eigenschaft sicher?

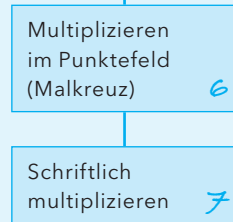


DER WEG MIT ABKÜRZUNGEN

Bündelungs-Eigenschaft sicher?



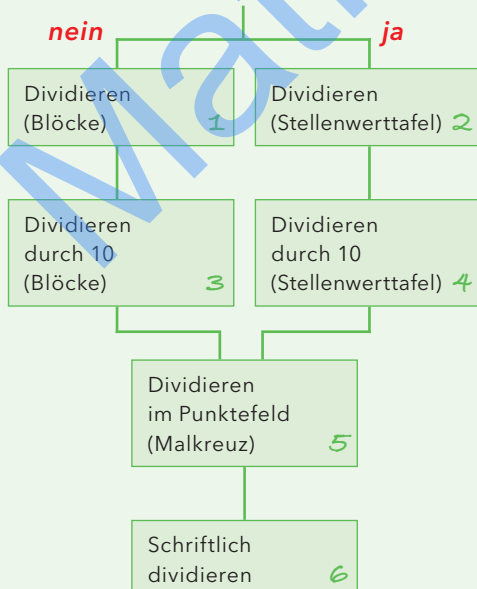
DER SCHNELLE WEG



DIVISION

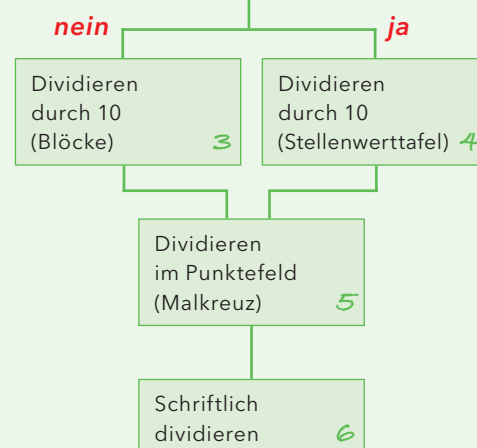
DER GESAMTE WEG

Bündelungs-Eigenschaft sicher?

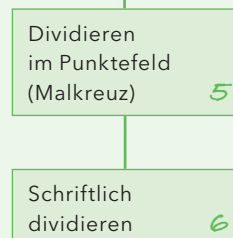


DER WEG MIT ABKÜRZUNGEN

Bündelungs-Eigenschaft sicher?



DER SCHNELLE WEG



TEIL 1

MULTIPLIKATION



1 Multiplikation (Blöcke)

Vorwissen

- Verstehen der Multiplikation als Zählen in Bündeln
- Durch den Einsatz des Materials wird vertieft und geübt:*
- Verstehen einer Zahl als additive Zerlegung in ihre Zehnerzahlen
- Bündeln durch Anfassen

1E

Multiplikation legen und lösen

Aufgabe: $4 \cdot 24$

Arbeitsschritt	So spreche ich:	Aktivität
24 legen	<p>Ich lege die Zahl 24 mit 2 Zehnerstangen und 4 Einerwürfeln.</p> $24 = 2 \cdot 10 + 4 \cdot 1$ $24 = 20 + 4$	24 mit Blöcken legen (gleiche Blöcke untereinander, von rechts nach links aufsteigend).
4-mal 24 legen	Ich lege 4-mal die Zahl 24.	Sukzessive vier 24er-Bündel legen.
Bündeln	<p>Ich fasse die Zehnerstangen und die Einerwürfel zusammen.</p> <p>4-mal 2 Zehnerstangen sind 8 Zehnerstangen. 4-mal 4 Einerwürfel sind 16 Einerwürfel.</p>	<p>Blöcke stellenweise von links nach rechts abzählen.</p> <p>10er-Bündel zusammenfassen und tauschen - am Material nachzählen und vergleichen.</p>
	<p>Ich fasse 10 Einerwürfel zusammen und tausche sie gegen 1 Zehnerstange.</p>	Hinweis zu den Aufgaben: Die Überträge lösen kein weiteres Bündeln im höheren Stellenwert aus.
Ergebnis ablesen	$9 \cdot 10 + 6 \cdot 1 = 96$ $90 + 6 = 96$	Das Handlungsbild in die Zifferndarstellung übertragen.

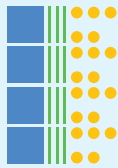
1A

Multiplikation zeichnen und lösen

Aufgabe: $4 \cdot 135$

135 zeichnen → 4-mal 135 zeichnen → rechnen

→ Ergebnis zeichnen und ablesen



4	·	1	3	5	=	5	4	0
4	·	1	0	0	=	4	0	0
4	·		3	0	=	1	2	0
4	·			5	=		2	0



Arbeitsschritt	So spreche ich:	Aktivität
135 zeichnen	<p>Ich zeichne die Zahl 135 mit 1 Hundertertafel, 3 Zehnerstangen und 5 Einerwürfeln.</p> $135 = 1 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 5 \cdot 1$ $135 = 100 + 30 + 5$	135 mit Symbolen zeichnen (Reihenfolge einhalten).
4-mal 135 zeichnen	<p>Ich zeichne 4-mal die Zahl 135.</p>	Vier 135er-Bündel ergeben zusammen das Handlungsbild für das folgende Rechnen und Zeichnen des Ergebnisses.
rechnen	<p>Ich rechne und schreibe die Rechnungen untereinander.</p> $4 \cdot 100 = 400$ $4 \cdot 30 = 120$ $4 \cdot 5 = 20$ <p>Ich addiere.</p>	Blöcke stellenweise abzählen und Teilprodukte notieren. Teilprodukte addieren.
Ergebnis zeichnen und ablesen Der Meinung entgegenwirken, dass Rechnen wichtiger sei als Handeln! Bestimmen des Handlungsergebnisses.	<p>Ich rechne und zeichne: 4-mal 1 Hundertertafel sind 4 Hundertertafeln. 4-mal 3 Zehnerstangen sind 12 Zehnerstangen. Ich fasse 10 Zehnerstangen zusammen und tausche sie gegen 1 Hundertertafel. ...</p>	<p>Blöcke stellenweise von links nach rechts abzählen. Bündeln: 10er-Bündel zusammenfassen und tauschen. Das Handlungsergebnis schrittweise zeichnen. Hinweis zu den Aufgaben: Die Überträge lösen kein weiteres Bündeln im höheren Stellenwert aus.</p>
	$5 \cdot 100 + 4 \cdot 10 = 540$ $500 + 40 = 540$	Das Handlungsbild in die Zifferndarstellung übertragen und mit dem Rechenergebnis vergleichen.

1G

Multiplikation schrittweise lösen

Aufgabe: $2 \cdot 231$

		H	Z	E	=	H	Z	E	
2	·	2	3	1	=	4	6	2	
2	·	2	0	0	=	4	0	0	
2	·		3	0	=		6	0	
2	·			1	=			2	

Aufgabe: $4 \cdot 342$

		H	Z	E	=	T	H	Z	E
4	·	3	4	2	=	1	3	6	8
4	·	3	0	0	=	1	2	0	0
4	·		4	0	=		1	6	0
4	·			2	=				8

Arbeitsschritt	So spreche ich:	Aktivität
rechnen	<i>Ich rechne $2 \cdot 200 + 2 \cdot 30 + 2 \cdot 1$ und schreibe die Rechnungen untereinander.</i>	Ggf. kann hier auf das zugrundeliegende Handlungsbild (s. Aufstieg) zurückgegriffen werden.
Summe bilden	<i>Ich addiere die Teilergebnisse.</i>	

ANHANG

$$260 : 10$$

$$6 \cdot 207$$



Mathe macht stark

Materialliste

- Zehnersystemblöcke
- Stellenwerttafel (Vorlage), ca. 50 einfarbige Plättchen
- 400er-Punktfeld (Vorlage), L-Winkel (Vorlage)
- 400er-Streifen (Vorlage), L-Winkel (Vorlage)

Kopiervorlagen

Standortbestimmung, Abschlusstest

- Standortbestimmung S1-S2 - 60
- Abschlusstest T1-T2 - 62
- Übersicht Fördermaßnahmen Ü1-Ü2 - 64

Weitere Aufgaben

- Rechnen im Malkreuz K1-K2 - 66
- Kopfrechenstrategien Multiplikation K3-K4 - 68
- Kopfrechenstrategien Division K5-K6 - 70

Materialvorlagen

- Stellenwerttafel - 72
- 400er-Punktfeld mit L-Winkel - 74
- 400er-Punktstreifen mit L-Winkel - 76

Multiplikation und Division – Standortbestimmung

Zu den Aufgaben kannst du dir Notizen machen.

1 Multipliziere.

a) $10 \cdot 47 =$ _____

b) $120 \cdot 1000 =$ _____

c) $100 \cdot 2070 =$ _____

2 Dividiere.

a) $230 : 10 =$ _____

b) $2030 : 10 =$ _____

c) $3200 : 100 =$ _____

3 Multipliziere.

a) $30 \cdot 60 =$ _____

b) $50 \cdot 20 =$ _____

c) $60 \cdot 500 =$ _____

4 Multipliziere.

a) $8 \cdot 14 =$ _____

	.	10	4	
8				

b) $17 \cdot 24 =$ _____

	.			

c) $52 \cdot 26 =$ _____

	.			

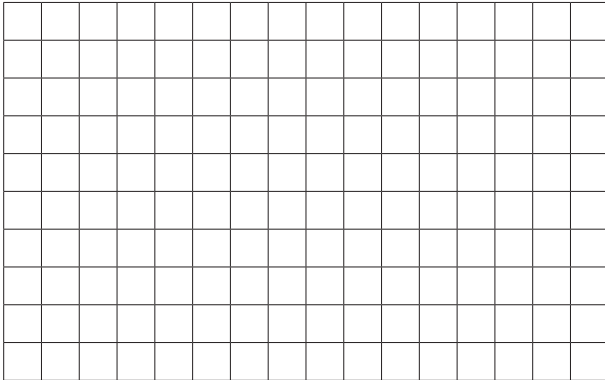
d) $105 \cdot 83 =$ _____

	.			

Multiplikation und Division – Standortbestimmung

5 Multipliziere.

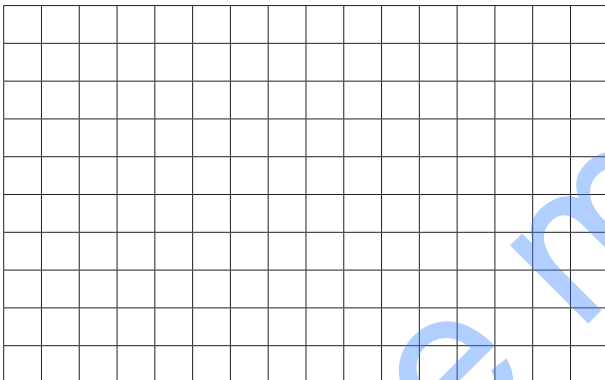
a) $7 \cdot 34 =$



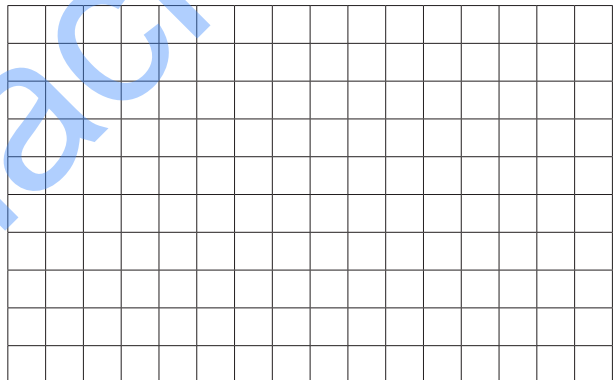
b) $5 \cdot 405 =$



c) $18 \cdot 50 =$

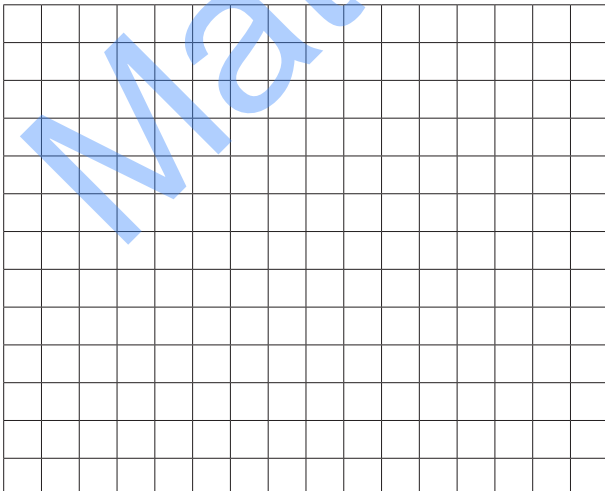


d) $26 \cdot 312 =$

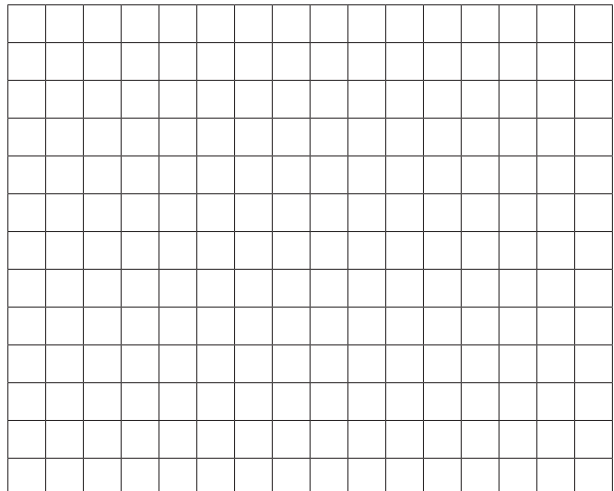


6 Dividiere.

a) $693 : 3 =$



b) $1248 : 4 =$



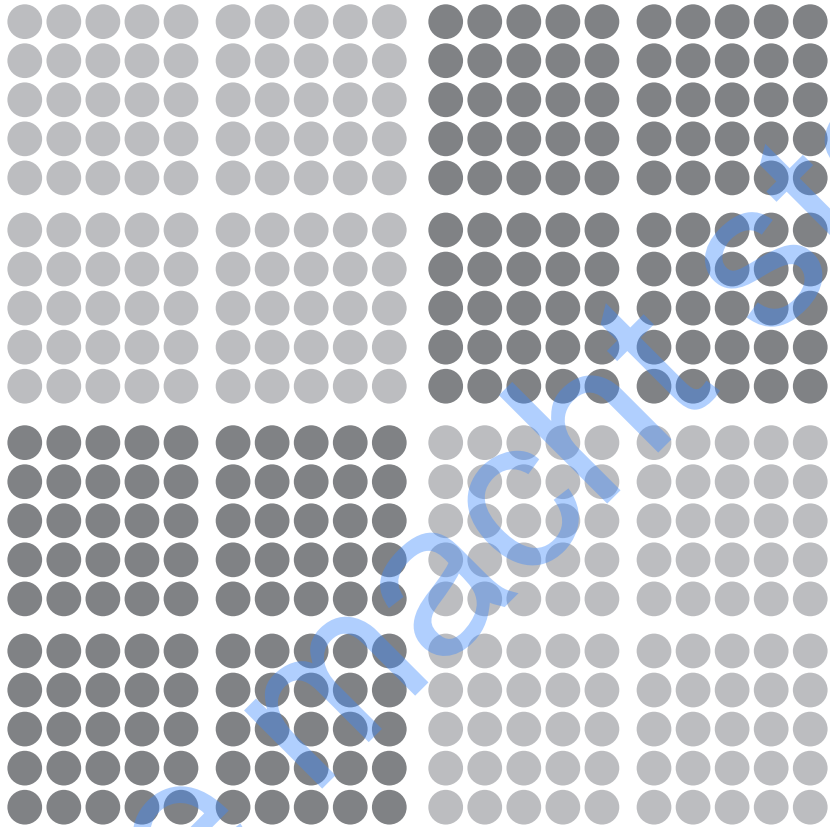
ÜBERSICHT FÖRDERMASSNAHMEN

Datum:	MULTIPLIKATION								
Name	Förderweg	Bemerkungen	Fördermodul (EAG)						
			1	2	3	4	5	6	7

TAUSENDER T	HUNDERTER H	ZEHNER Z	EINER E

Mathe macht stark

Mathematikpark



Mathe macht stark

IQSH
Institut für Qualitätsentwicklung
an Schulen Schleswig-Holstein

Schreberweg 5
24119 Kronshagen
Tel.: 0431 5403-0
Fax: 0431 988-6230-200
www.twitter.com/_IQSH
info@iqsh.landsh.de
www.iqsh.schleswig-holstein.de