Eva-Maria Bablick / Michael Tschakert

Mathe kreativ

Bildgesteuerte offene Aufgaben

Arbeitsblätter für einen spannenden Mathematikunterricht

3. / 4. Klasse

Kopiervorlagen mit Lösungen

Mit CD-ROM

Österreichische Überarbeitung
von Petra Pichlhöfer

bvl Bildungsverlag Lemberger

Kopiervorlagen

Mathe kreativ – bildgesteuerte offene Aufgaben

"Die Mathematik, recht betrachtet, besitzt nicht nur Wahrheit, sondern auch höchste Schönheit – eine kalte und strenge Schönheit gleich einer Skulptur, ohne Anziehungskraft für irgendeine unserer schwächeren Seiten, ohne die prächtigen Anreize der Malerei oder der Musik, aber von erhabener Reinheit und einer strengen Vollendung, wie sie nur höchste Kunst aufweisen kann."

(Bertrand Russell)

Liebe KollegInnen,

Mathematik wird nicht sehr häufig als Lieblingsfach von Schülern genannt. Sie gilt in den Köpfen vieler als schwierige Disziplin, die Inhalte der Aufgaben wirken unrealistisch konstruiert, der Mathematikunterricht wird unanschaulich und deduktiv beschrieben. Die Folge sind Misserfolgserlebnisse, was Lernen blockiert. Ein Mathematiklehrer, der seine Schüler an der Tafel beim Vorrechnen einer komplexen Aufgabe blamiert, ist sich dessen vielleicht gar nicht bewusst, dass Lernsituationen durch mit ihnen verkoppelte schlechte Erfahrungen mit Angst besetzt werden. Dies führt zu einer Spirale negativer Verstärkung. Das Denken wird blockiert, was wiederum zu einer negativen Rückmeldung führt, welche die Angst vor der Mathematik verstärkt und das Denken nachhaltig hemmt.

Auch ist unter Schülern die Ansicht verbreitet, dass Mathematik etwas Statisches ist, nur Produkte und Algorithmen in den Vordergrund stellt und nichts Lebendiges, Dynamisches, Spannendes und Neues an sich hat.

Die hier vorliegenden bildgesteuerten Aufgaben intendieren eine andere Ansicht von Mathematik. Sie erlauben dem Schüler selbstständig mathematisch kreativ zu werden und ein Stück eigene Mathematik zu schaffen. Bei offenen Aufgaben geht es nicht nur um richtig oder falsch, sondern um das Aufwerfen von Fragen und infrage Stellen von Sachverhalten oder Darstellungen zu mathematischen Themen, um das Entdecken und Erfinden mathematischer Zusammenhänge, um Problemlösemethoden und Beschreibungsmöglichkeiten von Alltagszusammenhängen, um ein Finden und Ausprobieren neuer, subjektiver und evt. unkonventioneller Problemlösungen sowie das Variieren und Erfinden eigener Aufgaben; alleine und im Team.

Öffnen Sie sich und ihren Unterricht für die „andere Seite der Mathematik", indem Sie Ihre Schüler auf das Spielfeld der Mathematik lassen!

Wir wünschen Ihnen und Ihren Schülern viel Freude und neue Erkenntnisse!

Eva-Maria Bablick
Michael Tschakert

Zum Umgang mit den Bildern und Aufgaben

1 • Legen Sie ein Bild auf und lassen Sie die Schüler (ohne zunächst auf mathematische Zusammenhänge zu achten) das Gesehene verbalisieren.

2 • Im Unterrichtsgespräch soll der Fokus zunehmend auf mathematische Dinge gelenkt werden. Die ersten Fragen (bzw. Aufgaben) tauchen auf und können unter Umständen auch schriftlich fixiert werden. Die Schüler können alleine, mit Partner oder im Team arbeiten.

3 • Die Arbeitsblätter können je nach Intention eingesetzt werden: als Anregung, als Differenzierung, als erweitertes Lernangebot etc. Die Aufgaben werden zunehmend (beim 2. Arbeitsblatt) geschlossener (textgebundener), um Formelkenntnisse und Lösungswege zu festigen.

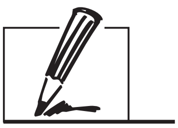
Die Bedeutung der Piktogramme:

Was ist das?
Welche Informationen kann ich dem Bild entnehmen?
Ein beliebig ausgedehntes Assoziogramm wird erstellt.

Auf den 1. Blick:
Welche mathematisch relevanten Probleme (Aufgaben) fallen sofort ins Auge?

Auf den 2. Blick:
Bei genauerem Hinsehen und mit ein paar weiteren Angaben können weitere Aufgaben gefunden werden.

Schätzen:
Schätzen erfordert viel Erfahrung sowie Bezugspunkte und kann trainiert werden.



Skizzieren/zeichnen:
Hier lösen sich viele Probleme von selbst. Zeichnungen offenbaren Erkenntnisse.

Bauen/legen:
Räumliches Denken und Kombinatorik werden geschult.

Für Profis:
Schwierigere Aufgaben liegen in zum Teil geschlossener, textgebundener Form vor.

Komische Aufgaben:
Hier ist Mut zu ungewöhnlichen Aufgaben gefragt, der Reiz utopischer Ideen wird geweckt, scheinbar nicht Kombinierbares findet zusammen.

Beispiel für das Assoziogramm eines Schülers

Ist das Kunst?

Wie viele Stäbe sind es?
Sind diese gleich lang?

Sind die Stäbe innen hohl? Durchmesser? Volumen?

Aus welchem Material könnten die Stäbe sein, wenn sie im Freien stehen? Bambus? Wie teuer...

Sind die Stäbe lackiert?
Wie viel rote Farbe...

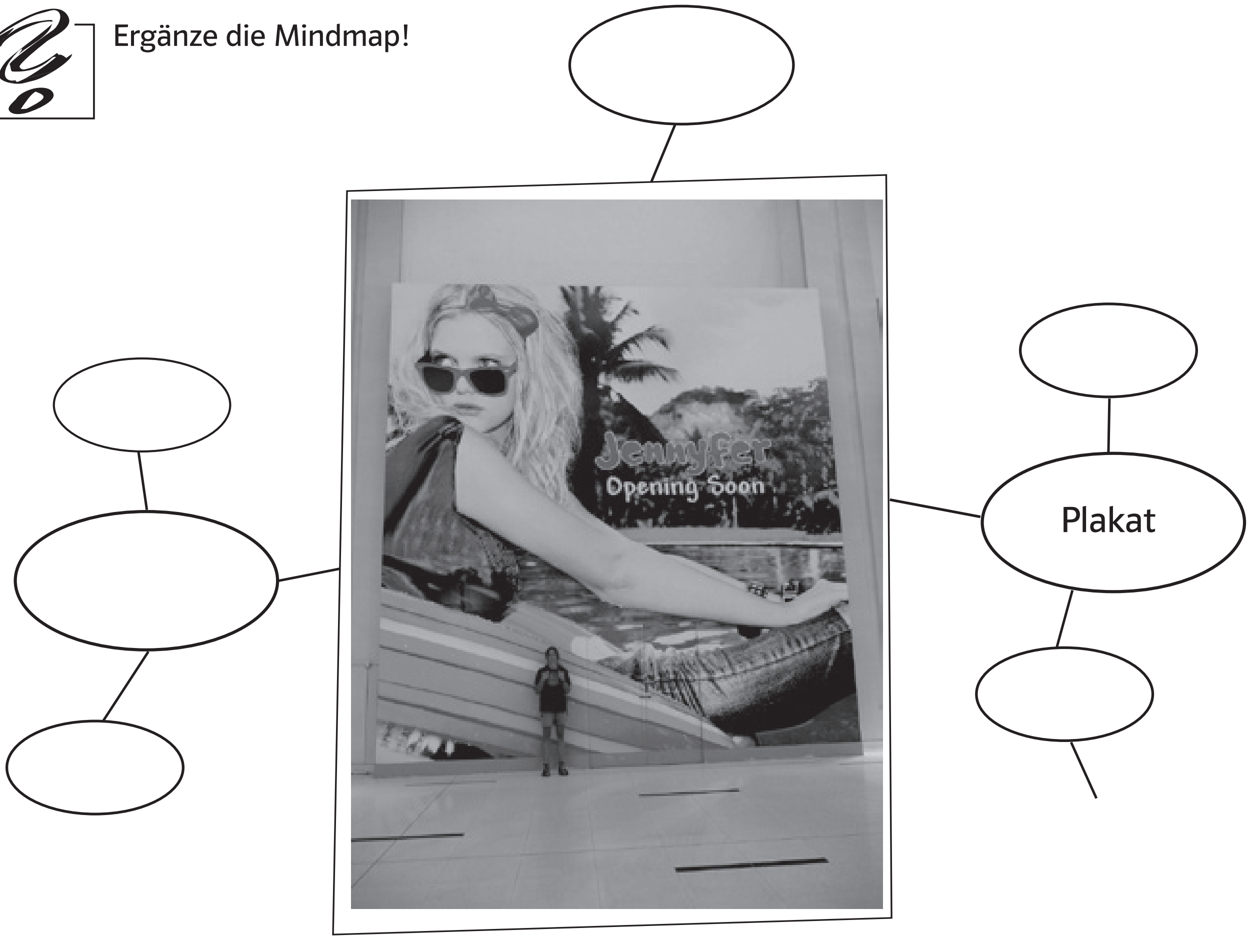
Wie groß ist der Künstler?
Wie groß ist die Durchschnittsgröße eines Mannes und wie lang sind demnach die Stäbe?

Wie sind die Stäbe im Boden verankert? Wie weit stecken sie in der Erde? Wie viel Prozent der Gesamtlänge…

Name:____________________Klasse:______

11 • Jennyfer

Ergänze die Mindmap!



Formuliere eine einfache Rechenaufgabe und berechne!

Zeichne die Frau vor dem Plakat und daneben die Frau auf dem Plakat stehend.

Schätze die Größe der Frau vor dem Plakat, die der Sonnenbrille und der riesigen Frau auf dem Plakat.

1 • Rapunzel

Gesamtlänge: 100.000 • 105 cm = 105.000 m
10.500.000 cm : 15 cm = 700.000
700.000 • 1 mg = 700 g

a) 80 kg : 0,04 kg = 2000 (Haare)

b) 20 • 0,6 m = 12 m = 12.000 mm
12.000 mm : 0,3 mm = 40.000 (Tage)
40.000 d : 365 d = 109,6 (Jahre)

2 • Game over

Zahl	a) Teiler	b) Primfaktorenzerlegung
100	1, 2, 4, 5, 10, 20, 25, 50, 100	100 = 2 • 2 • 5 • 5
75	1, 3, 5, 15, 25, 75	75 = 3 • 5 • 5
50	1, 2, 5, 10, 25, 50	50 = 2 • 5 • 5
60	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60	60 = 2 • 2 • 3 • 5
20	1, 2, 4, 5, 10, 20	20 = 2 • 2 • 5
30	1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30	30 = 2 • 3 • 5
40	1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40	40 = 2 • 2 • 2 • 5
5	1, 5	5 = 5
10	1, 2, 5, 10	10 = 2 • 5
15	1, 2, 3, 5, 15	15 = 3 • 5

d) 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97

3 • Schokoladenstückchen

a) Volumen Verpackung:
27 cm • 14,5 cm • 0,5 cm = 195,75 cm^3

Volumen Schokolade:
50 • $(1{,}25\ cm)^2$ • 3,14 • 0,45 cm ≈ 110,39 cm^3

$p = \frac{P}{G}$ = 110,39 : 195,75 ≈ 0,5639 ≈ 56,39 %

b) P = p • G = 0,7 • 195,75 cm^3 ≈ 137,025 cm^3
Differenz Masse: 137,025 cm^3 - 110,39 cm^3 ≈ 26,635 cm^3
Volumen eines Schokostückes:
$(1{,}25\ cm)^2$ • 3,14 • 0,45 cm ≈ 2,21 cm^3
26,635 cm^3 : 2,21 cm^3 ≈ 12,05 –> 12 Stück (oder 13)

c) Masse: V • Dichte = 110,39 cm^3 • 2,3 g/ cm^3 = 253,897 g

a) 120.000 cm^3 : 2,21 cm^3 ≈ 54.299
b) Anzahl der Packungen 54.299 : 50 ≈ 1.085,98 ≈ 1.086 Pack.
1.086 Packungen • 2,50 € = 2.715 €
2.715 € • 0,965 ≈ 2.619,98 €

4 • Super-Scooter

a) 200 € : 1.799 € = 11,1 %

b) Finanzkauf: 48 • 36 € = 1728 €

Sonderfinanzierung: 36 • 30 • 1,80 € = 1.944 €

Shark-Credit: 75 € • 12 • 0,19 • 2 = 342 € (Zinsen)
Gesamtzahlung: 1.800 € + 342 € = 2.142 €
(+ 99 € Rest beim Kauf)

Net-Kredit-Bank:
1.600 € • 0,065 • 2 = 208 € (Zinsen)
Gesamtzahlung: 1.808 €

5 • Das Aquarell

a) Kreis: $(4{,}5\ cm)^2$ • 3,14 = 63,585 cm^2
Halbkreise: 7,065 cm^2 • 1,5 = 10,5975 cm^2
Kreissektor: 7,065 cm^2 • $\frac{315}{316}$ = 6,181875 cm^2
Insgesamt: ~ 80,36 cm

b) Quadrat: $\sqrt{80{,}36\ cm^2}$ ~ 8,96 cm (Seitenlänge)

c) Gesamtfläche Bild: 20 cm • 29 cm = 580 cm^2
80,36 cm^2 : 580 cm^2 ~ 13,9 %

Grüne Flächen: Quadrat: 9 cm^2
Rechteck: 5,4 cm^2
Halbkreis: 3,5325 cm^2
Ring: 31,4 cm^2
Gesamt: 49,3325 cm^2
In Groß: 49,3325 m^2
Grassamen: 49,3325 m^2 • 40 ~ 1,97 kg

6 • Der Geldteppich

a) 3,60 € = eine 2 €-Münze, eine 1 €-Münze, eine 50 Ct.-Münze, eine 10 Ct.-Münze, also insgesamt 4 Münzen

b) Fläche aller Münzen: $(1{,}1125\ cm)^2$ • 3,14 • 18 ~ 70 cm^2
70 cm^2 : 0,34 ~ 206 cm^2

c) Turmhöhe: 2,14 mm • 18 = 38,52 mm = 3,85 cm
Volumen: $(1{,}1125\ cm)^2$ • 3,14 • 3,85 cm ~ 14,96 cm^3
Würfelhöhe: $\sqrt[3]{14{,}96\ cm^3}$ ~ 2,46 cm

d) Turmgewicht: 5,74 g • 18 = 103,32 g
Kupfergehalt: 103,32 g • 0,89 ~ 91,95 g

Preis: 1.990 € • 0,97 = 1.930,30 €
Anzahl der Münzen: 1.930,30 € : 0,20 € = 9.652 Münzen
9.652 • 2,14 mm = 20.655,28 mm ~ 20,66 m