

DOWNLOAD



Johanna Harnischfeger (Hrsg.), Heiner Juen (Hrsg.)

Fermi-Aufgaben

Fertige Stunden zu Modellierungsaufgaben

Downloadauszug
aus dem Originaltitel:

 Klippert

Nach der Lernmethodik
von Dr. Heinz Klippert

Mathematik

> Lineare Gleichungssysteme
> Modellierungsaufgaben



Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den **Einsatz im eigenen Unterricht** zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, **nicht jedoch für** einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Kollegen), für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch.

Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Verstöße gegen diese Lizenzbedingungen werden strafrechtlich verfolgt.

**Download
zur Ansicht**

Fermi Aufgaben

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	30'	S sichten alle Fermi Aufgaben, überlegen sich Lösungsmöglichkeiten und notieren ihre Gedanken zunächst unter den Aufgaben	M1.A1–A7	– mathematische Inhalte aus Texten verstehen – mathematische Darstellungen verwenden
2	GA1	90'	S lösen in der Gruppe ihre zugewiesene Aufgabe und fertigen ein Plakat an	M1.A8 Lexika, Internet, ... Stifte, Plakate, DIN-A4-Blatt	– selbst formulierte Probleme bearbeiten – Prinzipien zur Problemlösung auswählen
3	GA2	30'	Präsentation der Ergebnisse in einem Museumsrundgang		

Erläuterungen zur Lernspirale

In dieser Lernspirale setzen sich die S mit offenen Aufgaben auseinander und entwickeln selbstständig und kreativ eine Lösungsstrategie.

Zum Ablauf im Einzelnen

1. Arbeitsschritt: In EA sichtet jeder S die vorgestellten Aufgaben und schreibt erste Gedanken zur möglichen Lösung direkt unter die entsprechende Aufgabe.

2. Arbeitsschritt: Der L teilt die S in Gruppen zu je 3 bis 4 S ein und lost jeder Gruppe eine Aufgabe zu.

Sie diskutieren ihre Gedanken aus der EA und einigen sich auf eine Lösungsstrategie. Sie verteilen die nötigen Gruppenfunktionen und lösen die Aufgabe. Auf einem Extrablatt wird der Plakatentwurf dokumentiert und anschließend ein Plakat angefertigt. Der L teilt die S für den Museumsrundgang in neue Gruppen ein.

3. Arbeitsschritt: Die Präsentation erfolgt im Museumsrundgang. In jeder Gruppe befindet sich jetzt mindestens ein Experte, der das Plakat mit dem Lösungsweg der Aufgabe vorstellen kann.

✓ Merkposten

Für den Museumsrundgang erhalten die S in den Gruppen aus Schritt 2 eine neue Gruppenzuordnung z. B. in Form von farbigen Klebepunkten. Bei unterschiedlicher Gruppengröße berechnet sich die Anzahl der Farben nach der kleinsten Schüleranzahl der bestehenden Gruppen.

Lösungsansätze zu den Fermi-Aufgaben:

A1 S schätzen oder zählen eine kleine Menge (1 cm^3) Sand; S überlegen sich, wie tief nach unten (ca. 1 m) und wie breit vom Wasser aus (ca. 100 m) ein durchschnittlicher Strand ist.

S berechnen die Anzahl der Sandkörner für einen 1 km langen, 100 m breiten und 1 m tiefen Strand; S recherchieren im Internet die Küstenlänge und schätzen den Strandanteil ab (ca. die Hälfte);
Ergebnis: ca. $1,4 \cdot 10^{20}$ Sandkörner

A2 S schätzen oder zählen die Anzahl der Blätter in 1 m^3 einer Platane (ca. 500 Blätter).

S schätzen Volumen der Baumkrone (angenähert eine Kugel ca. 20 m Durchmesser); Ergebnis: ca. 2 Mio. Blätter

A3 S schätzen die Größe eines Regentropfens (4 Tropfen: ca. 1 cm^3)

S recherchieren den Kontinentalanteil der Erde (148 Mio. km^2) und die Fläche der Ozeane (362 Mio. km^2); S recherchieren die durchschnittliche Niederschlagsmenge (71 cm pro Quadratmeter an Land, 110 cm pro Quadratmeter über dem Ozean); **Ergebnis:** ca. $6 \cdot 10^{30}$ Tropfen; $1,5 \cdot 10^{27}$ Liter

A4 S zählen auf einer Seite eines Romans das Vorkommen der drei Artikel.

S schätzen die durchschnittliche Seitenanzahl eines Buches; S recherchieren die Anzahl der Bücher in der Berliner Staatsbibliothek

A5 S schätzen wie viele Hühnergötter in einer Stunde zu finden sind (man findet ca. 6–8 pro h)

S schätzen die Größe eines Hühnergottes (ca. 3 cm Durchmesser); S recherchieren die Äquatorlänge;

Ergebnis: ca. $1,3 \cdot 10^9$ Steine, ca. $189 \cdot 10^6$ Stunden

A6 S messen die Länge einer Spaghettinudel (ca. 25 cm)

S schätzen oder zählen die Anzahl der Nudeln pro Mahlzeit und Person (ca. 100) und die Häufigkeit der Nudelmahlzeiten pro Jahr (ca. 25); S recherchieren die Schüleranzahl der Schule

A7 S recherchieren die Papierstärke (ca. 0,1 mm) oder zählen die Blätter für 1 cm Höhe

S falten Papier und stellen fest, wie sich die Anzahl der Papierlagen mit der Anzahl der Faltung verändert; S recherchieren die Entfernung Erde – Mond; **Ergebnis:** 42 Mal; es sind 2^{42} Lagen Papier

02 Fermi Aufgaben

Die folgenden Aufgaben kann man nicht exakt lösen. Um zu einem Ergebnis zu gelangen, müsst ihr euch zuerst überlegen, worum es geht und was herauszufinden ist. Dazu sind viele Dinge zu messen oder abzuschätzen und anschließend zu berechnen.

Um zu einer möglichst realistischen Abschätzung zu kommen, sind alle Hilfsmittel erlaubt. Deshalb ist es wichtig, sich aufzuschreiben, was in welcher Reihenfolge zu tun ist.

A1 Wie Sand am Meer

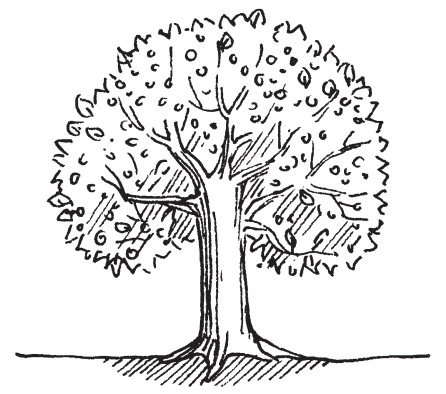
Mit der Redewendung „Von etwas gibt es so viel wie Sand am Meer“ meint man, dass es davon unermesslich viel gibt.

Wie viel Sandkörner findet man an allen Stränden der Welt zusammen? Was ist zu tun?



A2 Wie viele Blätter hat ein Baum?

Wie viele Blätter hat eine Platane? Was ist zu tun?



A3 Wie viele Regentropfen?

Die Erde ist etwa $4\frac{1}{2}$ Milliarden Jahre alt. Es regnet jedoch erst seit etwa 3 Milliarden Jahren. Wie viele Regentropfen sind seitdem gefallen? Wie viele Liter sind das? Was ist zu tun?



A4 Wie viele Artikel?

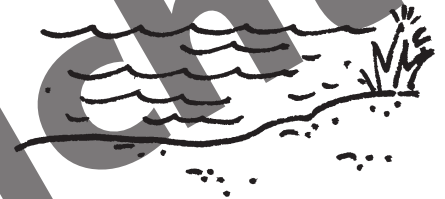
Schindi liest zur Entspannung jede Woche ein Buch. Wie oft kommen die einzelnen Artikel „der“, „die“, „das“ in einem 500 Seiten starken Roman vor? Wie oft kommen sie in allen Büchern der Berliner Staatsbibliothek vor? Was ist zu tun?

**A5 Hühnergötter suchen**

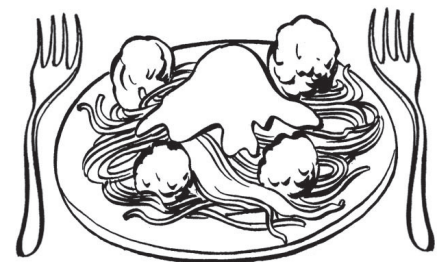
An der Ostsee macht es besonders viel Spaß, Hühnergötter zu suchen. Wie lange benötigt man, um so viele Hühnergötter zu finden, dass sie aneinandergereiht einmal um den Äquator reichen? Was ist zu tun?

Hühnergötter sind Feuersteine mit Loch, ihnen wird eine glückbringende Wirkung nachgesagt.

Hühnergötter sind ein beliebtes Sammelobjekt für Ostseeurlauber.

**A6 Spaghetti-Strecke**

Das Lieblingsgericht vieler Schüler ist Spaghetti Bolognese. Wie lang ist die Strecke, die durch Aneinanderreihung der von allen Schülerinnen und Schülern deiner Schule in einem Jahr gegessenen Spaghetti entsteht? Was ist zu tun?

**A7 Bis zum Mond!**

In der Mathematik gibt es viele Aufgaben, die man nur in einem Gedankenexperiment „lösen“ kann, wie auch der folgende, einigermaßen bekannte Versuch: Wie oft muss man einen Bogen Papier falten, damit er von der Erde bis zum Mond reicht? Was ist zu tun?



A8

Ordnet zunächst jedem Schüler der Gruppe eine Funktion zu, wie Gruppenleiter, Checklistenführer, Zeitwächter, Materialbeschaffer (Stifte, Plakat ...).
Besprecht, was zur Lösung der Aufgabe zu erledigen ist, und fertigt eine Checkliste an.

Gruppenleiter: _____

Checklistenführer: _____

Zeitwächter: _____

Materialbeschaffer: _____

Was ist zu tun?	Wie lange/bis wann?	Wer?

Hier habt ihr Platz für euren Lösungsweg:



Klippert

Individuelle Förderung bei
gleichzeitiger Lehrerentlastung

Dieser Download ist ein Auszug aus dem Originaltitel

Mathematik/Lineare Gleichungssysteme/ Modellierungsaufgaben

Über diesen Link gelangen Sie direkt zum Produkt:

www.klippert-medien.de/go/dl9114

Weitere Downloads, E-Books und Print-Titel des Programms von
Klippert Medien finden Sie unter www.klippert-medien.de.

© 2018 Klippert Medien
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werks ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der Persen Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Autoren: Johanna Harnischfeger (Hrsg.), Heiner Juen (Hrsg.), Hildegard Gonzalez-Casin, Grit Gottschalk, Heike Hofmann, Sigrid Hohmeyer, Christa Juen-Kretschmer, Marion Rieder, Christine Strehle, Kerstin Wachtendorf

Illustrationen: Steffen Jähde, Corina Beurenmeister (S. 2, 3), Bettina Weyland (S. 2, 3)

Umschlagfoto: Thomas Weccard

www.klippert-medien.de