

# Rundbrief 224



1/2024

## Die MUED – Mathekoffer





## Editorial

---

Im Frühjahr 2025 feiern wir das 10-jährige Jubiläum der Mathekoffer bei der MUED. Zur Didacta 2015 präsentierten wir die ersten überarbeiteten Versionen des 2008 erschienenen Vorgängers.

Wir finden, das ist wahrlich ein Grund zum Feiern und dazu noch ein Anlass, einen Rundbrief zu diesem Thema zu machen. Die Mathekoffer sind eine Erfolgsgeschichte – für die MUED, aber besonders für die Weiterentwicklung von Unterricht.

In den 1970er-Jahren gab es im angelsächsischen Raum diverse Projekte, die materialgestützte Unterrichtsideen anboten. Dahinter stand die Idee, den Schulen Materialien und ausgearbeitete Unterrichtsvorschläge an die Hand zu geben, um den bis dahin sehr kopflastigen Mathematikunterricht auf eine andere Ebene zu heben. Leider wurden diese Projekte nicht nachhaltig gefördert, nach Deutschland schwappten sie kaum herüber. Erst mit SINUS und SINUS-Transfer\* gab es hier Ansätze, handlungsbezogenen Unterricht auf breiterer Basis zu fördern.

Wir als MUED haben schon seit der Gründung des Vereins u.a. in dieser Form die Verbesserung von Matheunterricht auf unsere Fahnen geschrieben. Wir haben sehr begrüßt, dass mit der ersten Veröffentlichung des Mathekoffers 2008 endlich für einen solchen Unterricht passende Materialien für die breitere Schulöffentlichkeit angeboten wurde. Leider war dieser „Mathekoffer“ auch nur eine Eintagsfliege. Deshalb war es innerhalb der MUED nur logisch, über die Herausgabe einer Nachfolgeversion nachzudenken. Was herausgekommen ist, könnt ihr auf den folgenden Seiten nachlesen. Und: wenn eure Schule noch keine Mathekoffer hat, dann wird es aber höchste Zeit, diesen Zustand zu verändern! Hoffentlich regt euch dieser Rundbrief an.

---

\*SINUS (Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts) war ein Projekt, das ursprünglich 1996 von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung initiiert wurde, und später mit SINUS-Transfer bis 2007 auf Länderebene fortgeführt wurde (NRW hat das Programm sogar über 2007 bis heute in modifizierter Form fortgesetzt)

# Das didaktische Konzept der MUED – Mathekoffer

*„Anschauung ist nicht eine Konzession an angeblich theoretisch schwache Schüler, sondern fundamental für Erkenntnisprozesse überhaupt.“ (Winter 1996)*

Alle Mathekoffer ermöglichen:

- verständnisorientiertes Lernen mit Material,
- vielfältige Zugänge für entdeckendes Lernen,
- materialgestütztes Üben.

In diesem Sinne möchten die Mathekoffer vielfältige Lernangebote für alle Schüler:innen verfügbar machen:

- Durch das Materialangebot wird in vielen Fällen die Schwelle zum Einstieg in mathematisches Arbeiten niedrig gehalten.
- Häufig können unterschiedliche Strategien genutzt werden.
- Die Materialien ermutigen zum Ausprobieren. Der Weg aus „Sackgassen“ ist durch Umorganisieren des Materials einfach zu gehen.
- Bei der Arbeit mit dem Material können Vermutungen entstehen und Entdeckungen gemacht werden.
- Es entstehen Kooperations-, Kommunikations- und Argumentationsanlässe.
- Innerhalb einer Lernumgebung können Lernende mit dem gleichen Material starten und auf verschiedenen Niveaus weiterarbeiten – bis hin zur Systematisierung.
- Bei vielen Aufgabenstellungen können Lernende ihre Ideen direkt mit dem Material auch im Gespräch mit der gesamten Klasse präsentieren.
- Auch für vielfältiges, selbstdifferenzierendes und intelligentes Üben wird Material angeboten.

Mit dem Mathekoffer soll also eine Unterstützung für Lehrende und Lernende in heterogenen Gruppen angeboten werden. Damit materialgestützte Lernangebote zum stabilen Aufbau von Grundvorstellungen und zu Erkenntnisprozessen führen, ist die individuell zu vollziehende Loslösung vom Material entscheidend. Erste Schritte auf dem Weg dahin sind die „Übersetzung“ von Handlungen in eine bildliche Darstellung oder eine Beschreibung der Handlungen mit Sicht auf das Material. Auch wenn Lernende abstrakte Begriffe gebildet haben bzw. mental operieren, sollte der Rückgriff auf den Beginn eines Lernprozesses mit Hilfe des Materials immer wieder möglich sein.

Bei der Zusammenstellung der Koffer wurde innerhalb der vorgegebenen räumlichen und finanziellen Grenzen versucht, Materialien auszuwählen, die die jeweilige mathematische Grundidee angemessen verkörpern und möglichst auch in unterschiedlichen Bereichen einsetzbar sind.

## Die Mathekoffer - eine Erfolgsgeschichte

Die Erstausgabe des Mathekoffers erschien zum Jahr der Mathematik 2008. Sie umfasste in einem großen Karton vier Themenboxen („Funktionaler Zusammenhang“, „Raum und Form“, „Zahlen, Terme, Gleichungen“ und „Zufall und Wahrscheinlichkeit“) und zwei Aufgabekarteien („Messen, Schätzen, Überschlagen“ und „Zaubern, Spielen, Knobeln“).



Die Initiative für den Mathekoffer, der materialbasiertes und handlungsorientiertes Lernen von Mathematik ermöglicht, hat Hans-Jürgen Elschenbroich vom Deutschen Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V. (MNU) ergriffen. Der MNU konnte die Deutsche Telekom Stiftung, die sich bei der Förderung des Jahres der Mathematik intensiv engagiert hat, von der Idee überzeugen.

Andreas Büchter und Hans-Wolfgang Henn wurden als Herausgeber gewonnen und die Verlage Friedrich und Klett entschieden sich dafür, das Produkt gemeinsam herzustellen und zu vertreiben. Auf der Bildungsmesse didacta wurde der Mathekoffer im Frühjahr 2008 der Öffentlichkeit präsentiert. Schnell wurden drei Auflagen des Mathekoffers mit insgesamt 6500 Exemplaren verkauft. Trotz dieses Erfolgs wollten die Verlage den Mathekoffer nicht weiter auflegen.

Die MUED hatte bereits einen großen Bereich „Mathematik zum BeGreifen“ sowie zahlreiche Lernmaterialien für einen handlungsorientierten Mathematikunterricht. Deshalb vereinbarte sie mit den Herausgebern, dass wir eine überarbeitete Neuauflage des Mathekoffers erstellen wird. Entsprechend der typischen Arbeitsweise der MUED wurden Arbeitsgruppen gegründet, die die einzelnen Themenboxen grundlegend neu bearbeitet und zu eigenständigen Themenkoffern weiterentwickelt haben. Die Autor:innen aller Koffer sind Lehrerinnen und Lehrer im Berufsalltag, die ihre Praxiserfahrung in die Entwicklung der einzelnen Koffer einbringen.



Auf der didacta im Frühjahr 2015 wurden drei eigenständige Themenkoffer („Brüche“, „Geometrie“, „Wahrscheinlichkeit“) und die Sammlung „Zaubern – Spielen – Knobeln“ vorgestellt, es folgte bald der Koffer „Dezimalzahlen und Prozente“.

Bei den Koffern „Algebra“ und „Funktionen“ waren größere Vorarbeiten

nötig, zudem waren die Autor:innen schulisch sehr belastet, so dass diese erst mit einigem zeitlichen Abstand veröffentlicht wurden. Hier flossen aber schon diverse Rückmeldungen aus der Praxis mit den vorher veröffentlichten Koffern ein, zudem konnten neuere didaktische Strömungen aufgenommen werden. Das führte auch dazu, dass die ursprüngliche Ausgabe des Wahrscheinlichkeitskoffers grundlegend überarbeitet wurde (siehe dazu den Artikel S.18).

Für die MUED war die damalige Entscheidung, die Mathekoffer in der oben dargestellten Form zu produzieren, zunächst auch ein finanzielles Wagnis. Materialien mussten in größerem Umfang eingekauft werden, um vernünftige Preise zu erzielen, u.a. die bedruckten Plastik-Koffer. Ohne größere Fördergelder einen attraktiven Preis aufzurufen war nur möglich, weil alle Autor:innen auf Honorare verzichteten und das Konfektionieren und Versenden der Koffer über das MUED-Büro im Rahmen des Verlages „MUED-Bücher-Bunt“ und über ehrenamtliche Arbeit geleistet wurde.

Es ist viel Erfahrung und Arbeit in die Mathekoffer geflossen, aber es hat sich gelohnt!

## **Wir machen mal schnell ein paar Werbefilme ....**

Wenn ihr euch schnell über die Mathekoffer informieren wollt, könnt ihr das bei einigen Koffern mit einem dreiminütigen Video tun. Zum Brüche-, Algebra- und Dezimalzahl- /Prozente - Koffer wurden von MUED-Mitgliedern kurze Filme erstellt. Sie geben einen Überblick über die Materialien des jeweiligen Mathekoffers und verdeutlichen an einzelnen Beispielen ihren Einsatz.

Die Anfänge der Drehs spielten sich im heimischen Wohnzimmer ab. Der Esstisch wurde geräumt und zur Seite geschoben, die Heizung verdeckt und das Tageslicht abgeblendet. Der Schwenk über die Materialien stieß schnell an seine Grenzen und uns wurde klar, dass wir ein anderes Ambiente benötigen. Hilfe fanden wir bei einem Kollegen, der Zugang zu einem semiprofessionellen Aufnahmestudio und die Kompetenz bei den entsprechenden Programmen hatte. Kein Esstisch musste verrückt, keine Gegenstände verdeckt werden und das Licht konnte nun professionell erscheinen. Dafür diskutierten wir lange, welche Materialien an welcher Stelle und in welcher Form für den Überblick gelegt wurden. Und wir mussten entscheiden, welche Materialien wir genauer vorstellen wollten. Dies war mal ein ganz anderer Austausch über die Materialien des Mathekoffers.

Der erste Film war zum „Mathekoffer Dezimalzahlen und Prozente“. Inhaltlich werden hier Dezimalzahlen auf dem Zahlenstrahl angeordnet, Steigungsdreiecke verglichen, mit dem Prozentgummiband Größen und Prozente in Beziehung gesetzt, Dezimalzahlen im Spiel Taschenrechner Fußball multipliziert und im Gruppenpuzzle Prozente alle drei Aufgabentypen in grafisch unterstützten Textaufgaben erarbeitet.

Beim „Mathekoffer Brüche“ werden im Film Anteile von Brüchen auf Geobrettern gespannt oder mit Perlen auf Stäben gesteckt, Bruchwerte auf der Wäscheleine angeordnet, spielerisch Brüche erweitert und gekürzt und die Multiplikation von Brüchen grafisch im Bruchdomino veranschaulicht, sowie die Unterrichtseinheit „Gerechtes Teilen“ in der beiliegenden Broschüre detaillierter vorgestellt.

In diesem Film waren wir schon erfahrener und effizienter. Wir diskutierten vorher, welche Materialien wir darstellen wollten und erstellten einen passenden Lageplan. Trotz dieser Vorbereitung war der Aufwand immer noch einigermaßen groß, aber es lief zügiger und so konnten wir gleich für zwei Filme die Totale aufnehmen.

Anschließend ging es dann um die Umsetzung der Einzelsequenzen. Nach den Erfahrungen des ersten Filmes und den Rückmeldungen auf der Jahrestagung hatten wir eine bessere Vorstellung, wie wir die einzelnen Sequenzen umsetzen und welcher Fokus für eine knappe, aber inhaltliche sinnvolle Vorstellung von Bedeutung sind. Wir reduzierten Bewegungen und erweiterten dafür Bildsequenzen, ergänzten Text- und Symboleinblendungen und variierten die Hintergründe. Es war spannend die Möglichkeiten des Videoschnitts zu erfahren, am Set zu experimentieren und am Ende ein fertiges Produkt vorstellen zu können, was auch anderen Mathematikern der MUED gefiel.

Gut war für uns, dass die Vertonung der Sequenzen erst nach dem Dreh erfolgte. Alle Texte, die wir sprechen wollten, wurden vorher erstellt; und während des Drehs überarbeitet. Meistens mussten wir die Texte häufiger einsprechen, weil es doch das eine oder andere Stocken, eine zu große Temposteigerung oder Pausenausdehnung gab.

Zum Thema Algebra werden im Film Variablen mit Rennstrecken in Verbindung gebracht, Holzwürfel – Türme untersucht, Gleichungen bei „Knack die Box“ erarbeitet, Terme in ein Term-Bingo eingesetzt und verschiedene Darstellungen im Spiel Quartett vernetzt.

Inzwischen waren wir schon richtig „professionell“, der Zeitaufwand merklich geringer und die Fehlerquote sehr gering. Trotzdem dauerte es insgesamt über drei Stunden, um die dreiminütige Sequenz zu erstellen.

Die Filme findet ihr auf der Homepage der MUED und im Koffer – Shop. Wir hoffen, dass sie euch und anderen Nutzer:innen einen guten Überblick geben.  
(Marc Schönfelder)

## Der Mathekoffer Brüche

Der Mathekoffer „Brüche“ will vor allem bei der Begriffsbildung am Anfang der Bruchrechnung Unterstützung anbieten. Die didaktische Forschung hat deutlich gezeigt, dass diese erste Auseinandersetzung für Schülerinnen und Schüler oft recht schwierig ist. Deshalb ist es sinnvoll, sich bei der Einführung Zeit zu lassen und möglichst oft materialunterstützt zu arbeiten. Das zahlt sich erfahrungsgemäß später deutlich aus. Dazu bietet der Mathekoffer vielfältiges Material, darüber hinaus liegt dem Koffer eine weitere Broschüre („Gerechtes Teilen“) bei. In ihr finden sich ein Vorschlag zur Einführung in den Bruchbegriff mit vielen Arbeitsblättern und Kommentaren, der wissenschaftlich begleitet entwickelt und vielfach erprobt wurde.

Der Koffer bietet aber auch für den weiteren Verlauf der Bruchrechnung Material an: Zum Erweitern und Kürzen und für das Rechnen mit Brüchen. „Gerechtes Teilen“ und die im Folgenden angebotenen Materialien ergänzen sich gut.





Titel	Mathematisches Thema	Material
Mit Geobrettern Brüche darstellen	Brüche darstellen	6 Geobretter, Gummibänder, Arbeitskarten
Perlen auf Stäben	Brüche darstellen	300 Perlen in 3 Farben, Holz-Spieße, Arbeitskarten
Bruchteile aus Sand	Brüche darstellen	
Brüche falten	Brüche darstellen. Erweitern/Kürzen	Papier (rechteckig) und Papierstreifen
Brüche auf der Wäscheleine	Brüche ordnen	Wäscheleine, Bruchkarten (verschiedene Sätze)
Bruchstreifen vergleichen	Brüche vergleichen	
Kartenspiel „Schummeln“	Brüche vergleichen	2 Kartenspiele mit 52 Spielkarten
Plakat „Welcher Bruch ist größer?“	Brüche vergleichen	Plakat
Bruchteile schätzen	Bruchteile schätzen	Kopiervorlage
Spiel „Vier gewinnt“	Erweitern / Kürzen	Spielpläne, 300 Chips in zwei Farben
Kartenspiel „Wer ist am nächsten dran?“	Brüche addieren	2 Kartenspiele mit 52 Spielkarten
Bruchstreifen: Addieren und subtrahieren	Brüche addieren	Kopiervorlage „Brüche addieren“
Bruchdomino „Multiplikation“	Brüche multiplizieren	Vorlage „Domino“
Lege 12	Grundrechenarten Brüche	
Gerechtes Teilen	Einführung in den Bruchbegriff	Heft „Gerechtes Teilen“



# Der Mathekoffer Dezimalzahlen / Prozente

Bei Lernenden (und auch Erwachsenen) vorhandene Fehlvorstellungen:

„5% der Einwohner sind Mitglied im Sportverein - also ist jeder fünfte Mitglied im Sportverein.“

„Das Komma trennt m und cm - also ist 1,4 kleiner als 1,24.“

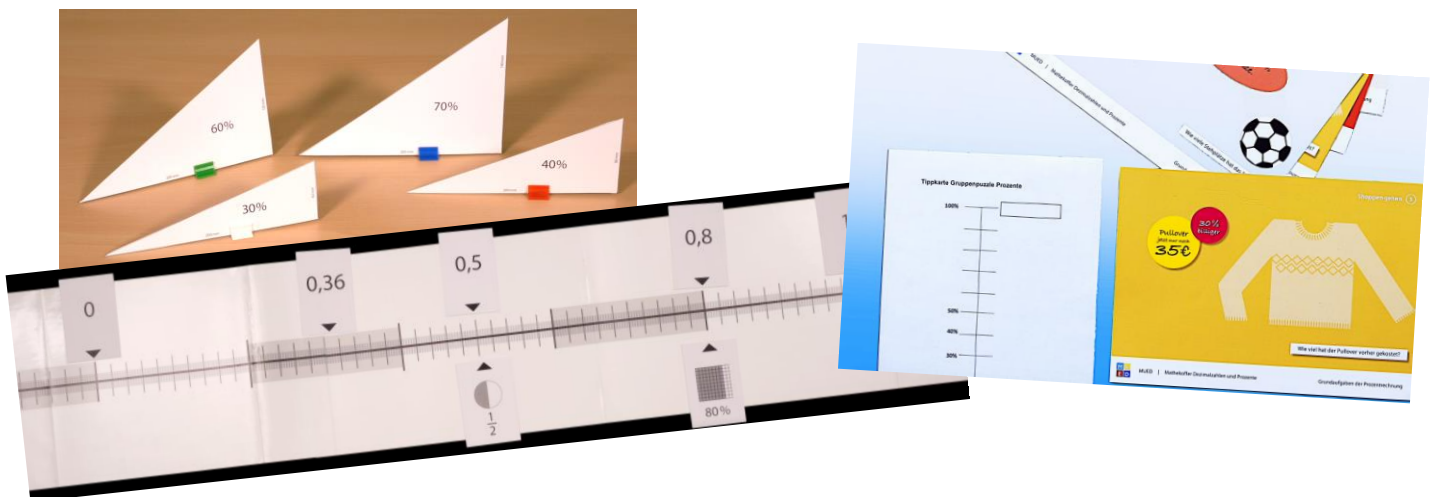


Um solchen oder auch anderen Fehlvorstellungen vorzubeugen und tragfähige Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen und zu Prozenten zu entwickeln, enthält der Mathekoffer Dezimalzahlen / Prozente viele Materialien, Spiele und Unterrichts Anregungen, die auf diese Grundvorstellungen abzielen. Es gibt Angebote zu verschiedenen Darstellungsformen und zu produktivem Üben. Und der Koffer enthält ebenso Materialien und Anregungen zur Unterstützung eines verständigen Umgangs mit den zugehörigen grundlegenden Rechenverfahren - denn Multiplikation mit Dezimalzahlen macht eben nicht immer größer und die reine Formelanwendung bei Prozentaufgaben führt oft zu Fehlern. Die Vorschläge aus dem Koffer sind in heterogenen Lerngruppen erprobt und ermöglichen einfache Zugänge und vertiefende Fragestellungen.



## Ein Überblick über den Koffer:

Titel	Mathe-Thema	Material
<b>Dezimalzahlverständnis (Zahlenstrahl / Stellenwerte / Ordnen)</b>		
Zahlen auf der Zahlengeraden	Zahlen auf der Zahlengeraden anordnen und vergleichen, Stellenwerte	Zahlengerade, 52 Zahlenkarten, Klammern, Kopiervorlagen
Wo liegt diese Zahl?	Zahlen auf der Zahlengeraden anordnen, Stellenwerte	Kopiervorlagen, Klammern
Sprünge auf dem Zahlenstrahl	Anordnung von Zahlen auf dem Zahlenstrahl, Stellenwerte, grafische Addition	Arbeitsblätter
Zahlen in der Stellenwerttafel	Stellenwertbedeutung bei Dezimalzahlen, Addition und Subtraktion	Plättchen, Arbeitsblätter, Kopiervorlagen
Dezimalpfeile	Grundvorstellungen entwickeln	Kopiervorlagen, Arbeitsblätter
Umrechnungsschieber	Größen umwandeln	Kopiervorlage
Spiel „Auf die Null!“	Stellenwerte und Strategien nutzen	Arbeitsblatt
Spiel „1, 2, 3, 4, ... Pech!“	Dezimalzahlen vergleichen	2 Kartenspiele
Stationenlernen zum Dezimalzahlverständnis	Dezimalzahlverständnis	Arbeitsblätter, diverse Materialien aus dem Koffer
<b>Mit Dezimalzahlen rechnen</b>		
Vier in einer Reihe	Dezimalzahlen im Kopf multiplizieren und dividieren	4x4 Spielpläne (hips in unterschiedlichen Farben)
Spiel „Taschenrechner – Fußball“	Multiplikations- und Divisionsergebnisse bei Dezimalzahlen schätzen	15 Spielpläne (A4)
Spiel „Taschenrechner – Dart“	Multiplikations- und Divisionsergebnisse bei Dezimalzahlen schätzen	
<b>Prozente – Grundvorstellungen zu Prozentbegriff und Rechenverfahren</b>		
Prozentgummiband	Grundvorstellungen	5 Prozentgummibänder
Grundaufgaben Prozentrechnung	Rechenverfahren in einem Gruppenpuzzle selbst entwickeln	3 x 5 Karteikarten
Flächen und Prozente	Prozente als Flächenanteile eines 10 x 10 – Feldes	15 Pappquadrate mit Einkerbungen, Gummiringe, 32 Arbeitskarten
Prozente schätzen	Prozente darstellen und erkennen	18 Prozentscheiben,
Prozentquartett	Unterschiedliche Darstellungsformen zuordnen	5 Sätze à 24 quadratische Karten (unterschiedliches Niveau)
Perlen auf Stäben	Prozentsätze darstellen, Prozentangaben vergleichen (kann auch graphisch bearbeitet werden)	15 Arbeitskarten (farbig) (Stäbe und Perlen aus dem Brüche-Koffer)
7x7-Feld	Grundaufgaben zur Dezimal- und Prozentrechnung	Folie, Plättchen,
<b>Prozente - Anwendungen</b>		
Steigungen	Steigungen in Prozent untersuchen	13 Pappdreiecke, 20 Aufsteller, Arbeitsblätter, Kopiervorlagen
Prozente um uns herum	Prozente in Alltagssituationen	16 Arbeitskarten



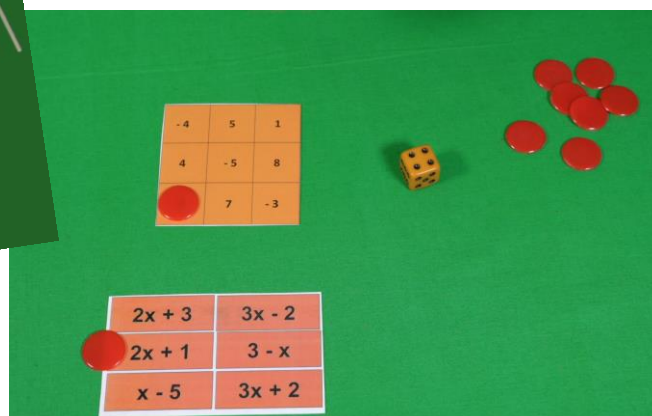
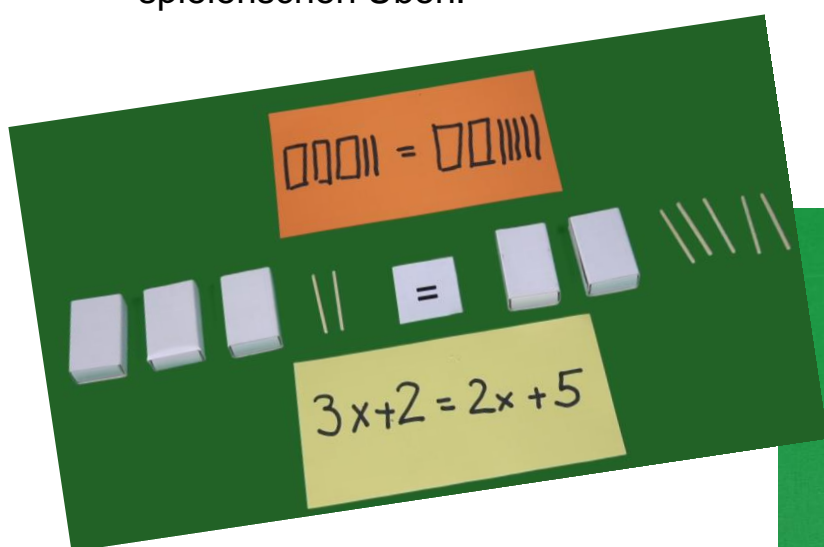
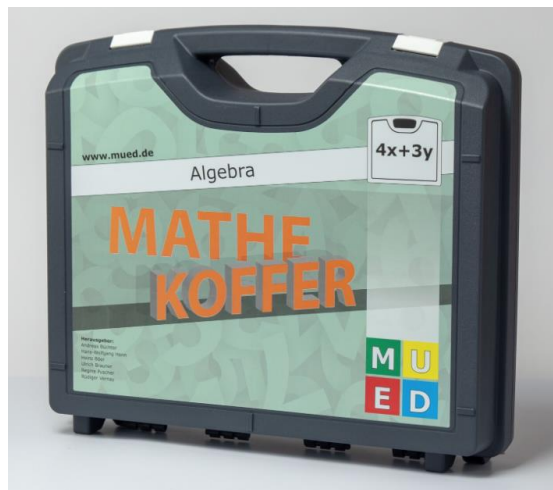
## Der Mathekoffer Algebra

Der Umgang mit Variablen und Termen ist eine zentrale Kompetenz im Mathematikunterricht. Insbesondere das Entwickeln von tragfähigen Grundvorstellungen zu den unterschiedlichen Rollen von Variablen als allgemeine Zahl, als Unbekannte oder auch als Veränderliche kommt eine zentrale Rolle zu. Das Gleiche gilt für die unterschiedlichen Aspekte bei der Gleichheit von Termen (Beschreibungs-, Einsetzungs- und Umformungsgleichheit).

Handelnde und materialbasierte Zugänge zur Algebra, für die dieser Algebra-Koffer wirbt, eröffnen Möglichkeiten zum verständnisorientierten Lernen und können für Unterrichtssituationen genutzt werden, die auch den Erwerb allgemeiner mathematischer Kompetenzen fördern. Neben der Nutzung von Material sind innere Differenzierung und Spiralprinzip Leitgedanken bei der Entwicklung der Unterrichts Anregungen gewesen. Viele Problemstellungen sind auf verschiedenen Niveaus bearbeitbar. Neben einfachen Zugängen zum Thema gibt es in der Regel Fragestellungen zur Vertiefung.

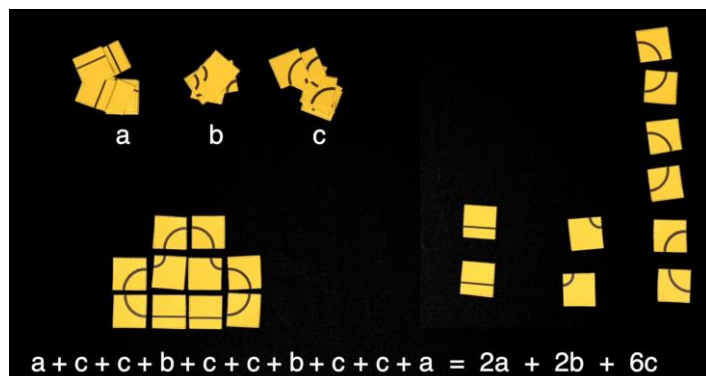
Inhaltlich werden Unterrichtsideen zur Einführung in den Variablen- und Termbegriff angeboten, ebenso wie Vorschläge zur Gleichheit von Termen und zum Einstieg in das Lösen von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen.

Darüber hinaus finden sich auch vielfältige Angebote zum produktiven und spielerischen Üben.



## Ein Überblick über den Koffer:

Titel	Mathe-Thema	Material
<b>Terme und Variablen</b>		
Zahlenrätsel 1	Termbegriff (mit „Zaubertricks“)	Streichholzschachteln Streichhölzer
Termquartett - Rechenvorschriften in Wort und Bild	Terme zu Aufgaben zuordnen, Rechenregeln üben	Kopiervorlage auf Pappe), 4 Spielregeln
x-beliebig -Einstieg in die Algebra	Variablen einführen und Terme aufstellen	Holzwürfel, DIN A5-Arbeitskarten
Arbeitskartei „Variablen haben ver- schiedene Bedeutung“	Variablen- und Termbegriff	Arbeitskartei mit 14 Karteikarten (Stationenlernen)
Termmaschine: Welche Rechenvorschrift hast du?	in Terme einsetzen bzw.	
Termbingo	(geschickt) in Terme einsetzen	Spielfelder, Spielregel, Würfel,
Rennstrecken („Modelleisenbahn“)	Terme umformen (Variablen zusammenfassen, Zahlen ausklammern)	Kopiervorlagen für die Rennstre- cken
Zahlenrätsel 2	Termbegriff (mit „Zaubertricks“)	Streichholzschachteln Streichhöl- zer
Lernstationen Variable, Terme	Übungen zu Variablen und Ter- men	Arbeitskarten
<b>Lineare Gleichungen</b>		
Knack die Box 1	Gleichungen lösen	Streichholzschachteln, Streichhöl- zer, Gleichheitszeichen, 2 Siche- rungskarten
Ein- und Auspacken	Äquivalenz- umformungen	Streichholzschachteln, Streichhöl- zer
Umgeformt und angelegt	Äquivalenz- umformungen	2 Spiele (32 Karten mit Gleichungen, 40 Karten mit Rechenanweisungen)
Schritt für Schritt – Lösungen ab- schreiten	Lösen von Gleichungen	
<b>Multiplikation von Summen</b>		
Quadrate und Streifen	Summen- und Produktform, Multiplikation von Summen, Bino- mische Formeln	Papierstreifen und Quadrate
Termony	Summen- und Produktform von Termen, Terme zuordnen	Spielkarten
<b>Lineare Gleichungssysteme</b>		
Knack die Box 2	Lösen von linearen Gleichungs- systemen (Einführung)	Streichholzschachteln, Streichhöl- zer
Lernstationen Variable, Terme, Glei- chungen	Übungen zu Variablen und Ter- men	Karten für Stationen



## **„Ich empfehle den Algebra-Koffer, weil es motiviert, mit tollem Material zu arbeiten“**

Benutzer:innen im Gespräch über Mathekoffer

Wir haben drei Nutzer:innen gefragt, was ihnen am Mathekoffer gefällt, ob und wie sie die Anregungen in den Koffern einsetzen. Darüber hinaus wollten wir wissen, was aus ihrer Sicht verbesserungsfähig ist. Natürlich sind die Antworten nicht repräsentativ, das wollten wir auch gar nicht erreichen. Wir wollten einfach Eindrücke schildern, die Lehrer:innen im Schulalltag mit einzelnen Materialien aus den Koffern gemacht haben. Mareike unterrichtet an einer Gesamtschule, Daniela ist Fachleiterin und unterrichtet am Gymnasium, Philipp unterrichtet in der Sekundarstufe II.

### **Hat eure Schule Mathekoffer oder hast du den Mathekoffer privat angeschafft?**

**Mareike:** Beides, ich habe welche für mich privat, die Schule hat einige.

**Daniela:** Unsere Schule hat drei Mathekoffern angeschafft, auch im Seminar haben wir drei Koffer. Leider kommen wir im Seminar kaum dazu, diese dann in die Fachsitzungen zu integrieren.

**Philipp:** Den Algebra-Koffer habe ich mir privat angeschafft.

### **Welche Materialien hast du verwendet?**

**Mareike:** Beim Algebra-Koffer die Streichholzschachteln und die Würfeltürme. Beim Brüche-Koffer die Bruchscheiben und die Bruchstreifen und die ganze Einführungseinheit „Gerechtes Teilen“. Beim Dezimalzahl-/ Prozentkoffer habe ich den Zahlenstrahl und das Prozentgummiband und die Arbeitskarten zum Gruppenpuzzle für die Einführung in die Prozentrechnung genutzt.

**Daniela:** Bisher habe ich wenige Materialien genutzt, da ich einige Ideen auch so von der MUED kenne. Aber das Spiel 1,2,3,4-Pech (und auch andere Spiele) setze ich immer im Seminar ein.

**Philipp:** Aus dem Algebra-Koffer habe ich während meiner Zeit des Referendariats Knack die Box (Gleichungen lösen mit Streichhölzern und Streichholzschachteln) in einer 7. Klasse verwendet und später in einem Brückenkurs am Oberstufenkolleg (Kurs zum wiederholen des Sek I Stoffs in der Jahrgangsstufe 11) habe ich x-beliebig verwendet (mit Bauklötzen Terme erkunden).

### **Beschreibe kurz, wie du das Material eingesetzt hast.**

**Daniela:** Im letzten Jahr habe ich eine Idee aus dem neuen Stochastik-Koffer ausprobiert. In zwei verschiedenen Lerngruppen und habe aus den Erfahrungen heraus eine Rückmeldung an Frank geschrieben (Anmerkung der Redaktion: Frank hat den Wahrscheinlichkeitskoffer überarbeitet). Ansonsten merke ich, dass ich – wenn ich ein Material aus dem Koffer verwende – dies doch noch für meinen Unterricht anpasse.

**Philipp:** In der 7. Klasse Knack die Box als Einführung. Große Teile der Reihe „x-beliebig“ als Wiederholung in der 11 bei einem schwachen Brückenkurs.

**War die Broschüre hilfreich bei der Vorbereitung? Wenn ja, inwiefern?**

**Mareike:** Ja, die war hilfreich, weil Hintergrundinformationen und die Idee des Ganzen jeweils beschrieben ist. Außerdem, weil beschrieben wird, was möglicherweise von den Schüler:innen geantwortet werden könnte und was am Ende gesammelt werden sollte, also, was das Ziel ist.

**Daniela:** Die Broschüre finde ich insofern sinnvoll, da sie einige Ideen enthält, über die sich vielleicht nicht jede Lehrperson Gedanken macht (wenn ich an meine Referendare denke).

**Philipp:** Ja sehr. Die Reihenplanung von „Knack die Box“ hat sehr geholfen und bei „x-beliebig“ stand ebenfalls das Planungsgerüst, an dem ich mich orientiert habe.

**Dein persönliches Fazit zum Mathekoffer: was hat dir gefallen, was weniger?**

**Mareike:** Gefallen hat mir, dass es viele Materialien gibt, die in kleiner Klassenstärke vorhanden und vorbereitet sind. Außerdem, dass Hintergrundinformationen geliefert werden, also wann und wie man es einsetzen kann, beschrieben ist. Manchmal hätte ich die Materialien in größerer Menge für meine Klassen gebraucht. Ich habe mehrmals die Materialien am Anfang einer Einheit eingesetzt. Dann war es schade, dass keine Hinweise da waren, was man eventuell noch später in dieser Einheit verwenden könnte. Da habe ich im Schulalltag einfach vergessen, dann nochmal reinzuschauen, ob da noch was passt.

Beim Brüche-Koffer ist gut, dass da eine ganze Einheit drin ist, da hatte man einen Verlauf, es wurde immer auf die zugehörigen Materialien verwiesen. Die Materialien im Koffer, die nicht explizit in dieser Einheit verwendet wurden, sind leider beim Unterrichten etwas hinten runter gefallen. Das fand ich schade. Auch das Prozentgummiband und die Arbeitskarten tragen für längere Zeit, das fand ich gut.

Der Algebra-Koffer hat mir gut gefallen, weil er viele anschauliche und handlungsorientierte Materialien enthält.

**Daniela:** Schade, dass der Koffer so wenig in der Schule genutzt wird, aber dazu müsste er vielleicht präsenter sein oder besser beworben werden. Da könnte ich noch einmal auf die Videos verweisen, um einige interessante Ideen auch an die Kolleginnen und Kollegen weiterzugeben. Beim Material fehlt mir manchmal eine Differenzierung / Hilfestellung für schwächere Lerngruppen.

**Philipp:** Sehr gut hat mir gefallen, dass es um Erkundung anhand von haptischen Materialien geht. Diese tragen sehr gut dazu bei Grundvorstellungen aufzubauen und zu vertiefen.





## Ein Überblick über den Koffer:

Titel / Inhalt	Material
<b>Zuordnungen</b>	
Muster legen - Systematiken erkennen	250 Holzscheiben, 4 Arbeitskarten A4
Lange Arme – große Leute? - Zuordnungen	10 Bandmaße
Treppenlaufen - Zuordnungen	
Proportional / antiproportional - Ein Stationenlernen zum Erarbeiten dieser Zusammenhänge	32 Holzzylinder mit 8 unterschiedlichen Durchmessern 2x5 Arbeitskarten, Ausschneidebögen, Holzplättchen
Türme bauen - verschiedene Funktionstypen propädeutisch	250 Holzscheiben, 15 Arbeitskarten
<b>Lineare Funktionen</b>	
Graphen laufen - Zeit-Weg-Graphen in Bewegung umsetzen	15 Arbeitskarten A4
Geburtstagskerzen abbrennen - Experiment	Torten-Kerzen
Muster-linear	250 Holzscheiben
Kreisrund - Lineare Zusammenhänge und Steigung	32 Holzzylinder mit 8 unterschiedlichen Durchmessern
Feder und Gewicht - Lineare Zusammenhänge	2 Federn
Auf der Landstraße - Bewegungsgraphen in eine Geschichte übersetzen	Karteikarten, Autos zum Ausschneiden und Straßenstücke für GA und als große Objekte für die Klasse
10x10-Feld - Gesetzmäßigkeiten bei linearen Funktionen erforschen	15 10x10-Felder, Gummibänder, 14 Arbeitskarten A5
Geraden stellen	
Spiel „Goldadern entdecken“ - Gleichungen und Graphen	
Spiel „Lineare Funktionen würfeln“ - Punkte und Gleichungen	15 Würfel
Was gehört zusammen? - Ein Quartettspiel	2 x 40 Karten
<b>Quadratische Funktionen</b>	
Bremsweg - Ein Experiment mit dem Fahrrad	
Schriftgröße – Platzbedarf eines Computertextes	
Reaktionszeit - Warum ist der Reaktionszeittester so seltsam eingeteilt?	9 Reaktionszeittester
Fallschnur - Das Fallgesetz akustisch erfahren	50 Muttern M6, Schnur, Maßbänder
Spiel „Most wanted“ - Parabelformen und Parameter	2 x 55 Spielkarten, 4 Spielpläne A4
Funktionen im Rösselsprung - Gleichungen, Graphen, Eigenschaften und sprachliche Beschreibungen vernetzen	6 Spielpläne, 30 Spielsteine
Parabeln stellen	
<b>Exponentialfunktionen</b>	
Experiment Abkühlen	
Experiment Das Wachstum einer „Schokolinsen-Bevölkerung“	
Experiment Flummi - mit Smartphone oder Tablet	
<b>Die Sprache funktionaler Zusammenhänge</b> - Unterrichtspraktischen Hinweise und Beispiele	

## Der Mathekoffer Wahrscheinlichkeit



Der Koffer erfährt gerade eine Überarbeitung. Die Materialien bleiben, die Broschüre wird jedoch in Teilen neu gestaltet. Sie wird im Laufe des Jahres 2024 zur Verfügung stehen. Neu ist, dass zunächst ein Unterrichtsgang beschrieben wird, der zum Ziel hat, eine tragfähige Vorstellung vom Wahrscheinlichkeitsbegriff und dessen Nutzung zu entwickeln. Hierzu werden neue Arbeitsblätter angeboten, die diesen Unterrichtsgang unter-

stützen und dabei alle Aspekte des Stochastik-Unterrichts in der Sek I erfassen. Die Arbeitsblätter können aber natürlich auch ganz unabhängig von dem vorgeschlagenen Konzept verwendet werden.

Die Aufgaben knüpfen an die Alltagsvorstellungen und –sprache der Lernenden an, enthalten Experimente zum Vergleich von Zufallsgeräten und ihren Wahrscheinlichkeiten, sensibilisieren für die Bedeutung des empirischen Gesetzes der großen Zahlen und thematisieren bereits die Idee von Konfidenzintervallen. Hier wie auch in allen folgenden Aufgaben wird die Wahrscheinlichkeit als mehr oder weniger gute Prognose relativer Häufigkeiten erlebt oder festgelegt.

Zunächst werden Spiele angeboten, in denen die Wahrscheinlichkeiten der Ergebnisse nicht so leicht zu durchschauen sind. Für die Lernenden ist es motivierend, wenn sie Einschätzungen über eine solche Wahrscheinlichkeit gewinnen müssen, um eine Gewinnstrategie entwickeln zu können.

Zum Teil sind diese Wahrscheinlichkeiten nur durch umfangreiche Experimente zu erfassen, weil die Zufallsgeräte nicht symmetrisch bzw. nur teilsymmetrisch sind. Die entsprechenden Versuchsreihen führen zur Formulierung des Empirischen Gesetzes der großen Zahlen. Es werden aber experimentell auch Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu Zufallsgrößen wie Augensumme oder -differenz untersucht, die sich später mit theoretischen Überlegungen herleiten lassen. Z.B. wird das Werfen einer Augensumme zu einem späteren Zeitpunkt als Laplace-Experiment und noch später auch als zweistufiges Zufallsexperiment aufgefasst. Dabei sind aber immer noch die Versuchsergebnisse aus den Anfängen präsent, die die Theorie bestätigen können, aber auch die Grenzen der Vorhersage relativer Häufigkeiten aufzeigen.

Die begrenzte Aussagekraft einer Wahrscheinlichkeitsangabe für die real

auftretenden Häufigkeiten wird in vielen Unterrichtsbeiträgen thematisiert und erlebt.

Für diejenigen Experimente, deren Wahrscheinlichkeiten man mit einem Kalkül erfassen kann, werden auch Simulationen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms zur Verfügung gestellt. Damit lassen sich lange Versuchsreihen durchführen und das Empirische Gesetz der großen Zahlen besser erfassen. Aber Simulationen haben in der Mathematik noch einen anderen Stellenwert: Sie helfen dann weiter, wenn es selbst für gestandene Mathematiker schwer oder gar nicht möglich ist, Wahrscheinlichkeiten durch theoretische Überlegungen festzulegen. (Ein Beispiel dafür ist das Sammelbilderproblem.)

Daher gibt es auch ein Arbeitsblatt, mit dem in das Thema Simulationen an Hand von Beispielen eingeführt wird.

Viel Platz finden einführende Arbeitsblätter für mehrstufige Zufallsexperimente und darauf basierende spannende Problemstellungen, die sowohl experimentell (händisch oder mit Simulationsprogrammen)



als auch mit Hilfe von Baumdiagrammen gelöst werden können. Die weiteren Arbeitsblätter bieten komplexe stochastische Fragestellungen aus dem Themenkreis der Sek I und Sek II, die im Sinne einer Differenzierung auf ganz verschiedenen Niveaus bearbeitet werden können. Alle diese Fragestellungen können mit Hilfe von Simulationen untersucht und daher auch in der Sek I thematisiert werden, zum Beispiel im Rahmen eines Differenzierungsangebotes. (Frank Gerber)

Und dieses Material werdet ihr im Koffer finden:

- Broschüre ca.100 Seiten mit CD
- 100 Würfel weiß
- 50 Würfel gelb
- 15 Tetraeder-Würfel rot
- 15 Holz-Quaderwürfel
- 15 Holz-Zylinderwürfel
- 16 Würfelbecher
- 100 Spielchips 2-farbig
- 300 Spielchips in 3 Farben
- 100 Heftzwecken,
- 100 Zahnstocher
- 200 Klebepunkte
- 1 Satz Lerndominos

## Der Mathekoffer Geometrie

Angeregt durch entsprechende Arbeitsaufträge können Schülerinnen und Schüler mit den Materialien im Koffer zentrale Begriffe und Zusammenhänge der ebenen und räumlichen Geometrie erarbeiten: Achsen- und Punktspiegelungen, Flächeninhalte von Dreiecken und besonderen Vierecken, Innenwinkelsummen von Vielecken, Netze und Schrägbilder von Körpern, Volumina von Quadern, Prismen und Spitzkörpern. Abgerundet wird der Koffer durch Spiele zum vertiefenden Üben und durch herausfordernde Aufträge zum Problemlösen.

Das Material des Mathekoffers "Geometrie" lässt sich auch für SchülerInnen mit zusätzlichen Lern- und Förderbedarf nutzen. Dafür benötigt man die Broschüre und die Arbeitskarten des Mathekoffers "Geometrie Edition Grundschule".



### Der Mathekoffer Edition Grundschule

bietet Anregungen, um Begriffe und Zusammenhänge der ebenen und räumlichen Geometrie in einer der Schulstufe angemessenen Weise zu erarbeiten. Die Schüler:innen zeichnen, legen, falten, spiegeln, spannen Fäden, schneiden, untersuchen Muster und Figuren, prüfen auf Symmetrie, erkennen Kreise, Dreiecke, Vierecke und besondere Vielecke, unterscheiden Körper und bauen mit Würfeln nach Bauplänen.

Wie der Geometrikoffer zur Sek I enthält auch dieser Koffer Spiele zum vertiefenden Üben und Problemlösen.



# Mathekoffer im Taschenformat

## Zaubern – Knobeln - Spielen

Bei der Auswahl der Aufgaben in der Themensammlung "Zaubern, Spielen, Knobeln" steht die Förderung des Problemlösens im Vordergrund. Magische Momente, ungewöhnliche Tricks sind Ausgangspunkte. Mathematik hilft beim Durchschauen. Spielerische Elemente sind ein weiterer Einstieg. Auch hier kommen Spaß und Mathematik gleichermaßen zu ihrem Recht. Die Aufgaben in der Broschüre bewirken daher ein hohes Maß an Motivation, angepasst an die Möglichkeiten, die sich in den einzelnen Jahrgangsstufen bieten. Der Aufbau von Problemlösekompetenzen wird über die Jahrgänge 5/6 (Zaubern), 7/8 (Spielen) hin zur 9/10 (Knobeln) geleistet.



Das ist in der Tragetasche:

- 20 Würfel weiß
- 1 Dodekaeder-Würfel
- 1 Ikosaeder-Würfel
- 1 Zauberstab
- 60 Spielsteine in 4 Farben
- Broschüre (92 Seiten) und CD

# Spiele sind eine Bereicherung für den Unterricht!

Spiele im Matheunterricht? Unbedingt, wann immer es geht und sich sinnvoll integrieren lässt! Spiele erweitern die methodische Palette. Kinder, Jugendliche und auch viele Erwachsene spielen gerne Karten- und Brettspiele. Dort werden bestimmte Situationen spielerisch bearbeitet, es ist ein Abtauchen aus der Realität, beim Spielen „tut man so, als ob“. Spielen ist Spannung und Entspannung zugleich. Und das gepaart mit Lernzuwachs, ein Zugewinn!

Die Mathekoffer enthalten eine Reihe von Spielen. Einige davon möchte ich im Folgenden vorstellen. Sie haben gemeinsam, dass ihre Regeln einfach sind (eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz im Unterricht), der Spielmechanismus spannend und zeitgemäß ist und – als Wichtigstes – das Spiel einen Lernanlass bietet.

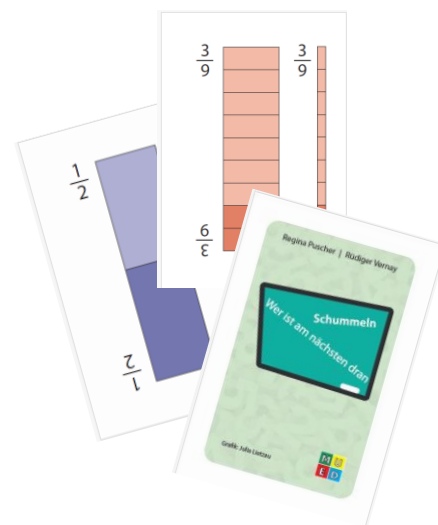
*Werbeeinblendung: Alle hier genannten Spiele können auch einzeln im MUED-Shop bestellt werden.*

## Schummeln mit Brüchen

### Ein Kartensatz - zwei Spiele für Klasse 5 zum Thema Brüche

"Schummeln" ist ein Übungsspiel zum Größenvergleich von Brüchen (angelehnt an die Spielprinzipien von "Meiern" oder "Bluff") mit 4-6 Mitspielern. Nacheinander werden verdeckt Karten mit Brüchen gespielt. Jeder Bruch muss größer sein als der vorhergehende. Dabei darf geschummelt werden. Natürlich kann jede Karte angezweifelt werden. Nach dem Aufdecken entscheidet sich, wer den Kartenstapel erhält

Eine weitere Möglichkeit, die Karten zu verwenden, ist "Wer ist am nächsten dran?" (2-4 Personen) ist ein Übungsspiel zur Addition von Brüchen (angelehnt an Spielprinzipien wie "17 und 4").



## 1,2,3,4,...Pech!

### Ein Spiel für Klasse 6 zum Thema Dezimalzahlen



Das Spiel „1,2,3,4,...Pech!“ eignet sich zum Einsatz in einer Übungsphase zum Vergleichen von Dezimalzahlen und zum Stellenwertverständnis. Da die Zahlen auf den Spielkarten unterschiedlich viele Stellen haben, muss für Argumentationen die Bedeutung der Stellenwerte herangezogen werden. Vergleiche von Dezimalzahlen

mit unterschiedlich vielen Nachkommastellen sollten deshalb vorher schon einmal behandelt worden sein.

Die Kinder spielen „1,2,3,4,...Pech!“ in Gruppen von 3 bis 5 Spielerinnen. Das Spiel ist angelehnt an das Spiel „6 nimmt“, das einige Kinder vielleicht kennen.

Link zu den Spielregeln: [/WebRoot/Sage/Shops/MUEDe\\_V\\_44658923/MediaGallery/Pech-Spielanleitung.pdf](http://WebRoot/Sage/Shops/MUEDe_V_44658923/MediaGallery/Pech-Spielanleitung.pdf)

### *Umgeformt und angelegt*

### Ein Spiel für Klasse 8/9 zum Lösen von Gleichungen

Mit dem Kartenspiel „Umgeformt und angelegt!“ lässt sich spielerisch das Lösen von Gleichungen trainieren. Äquivalenzumformungen und zugehörige Rechenanweisungen müssen bekannt sein. Ziel ist es, Gleichungen richtig umzuformen. Dazu hat man einige Handkarten zur Auswahl, mit denen durch Ablegen Äquivalenzumformungen durchgeführt werden.



Damit werden Siepunkte generiert. Weitere Punkte erhält man, wenn zu den Umformungen die passenden Rechenanweisungen gelegt werden.

## Most wanted!

### Ein Spiel für Klasse 9/10 zum Thema quadratische Funktionen

„Most wanted“ ist ein Kartenspiel zu quadratischen Funktionen und ihren Eigenschaften für 3 – 4 Personen (bzw. 3 – 4 Paare). Es ist als Übungsmaterial nach Einführung von Parabeln und ihren Eigenschaften geeignet.

Karten mit Funktionsgleichungen oder Graphen werden auf einem Tableau bestimmten Parabeleigenschaften (z.B. Form einer Normalparabel, Öffnung nach oben/unten, Anzahl der Nullstellen) zugeordnet. Gleichzeitig muss versucht werden, zugehörige Graphen zu Gleichungen zu finden oder umgekehrt, um die Siegpunktausbeute zu steigern. Das Spiel wird durch „Draften“ von Karten gesteuert: Man wählt aus einer Anzahl Karten eine aus und gibt die restlichen an die Nachbar:in weiter, usw.



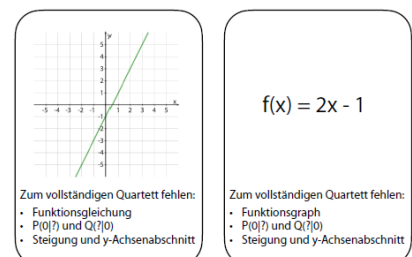
Das Spiel kann sowohl nach der Einführung in der Sek I gespielt als auch gut in der Einführungsphase der Sek II zur Wiederholung benutzt werden. Es gibt zwei unterschiedliche Vorlagen für die Tableaus. Zudem können aber auch eigene Tableaus entworfen werden. Link zu den Spielregeln:

## Was gehört zusammen?

### Ein Spiel für Klasse 8/9 zu linearen Funktionen

Vier verschiedene Darstellungsformen einer linearen Funktion müssen zugeordnet werden: ihre Beschreibung mit einer Funktionsgleichung, die Darstellung als Graph, der Achsenabschnitt auf der y-Achse. Als viertes müssen zwei Punkte des Graphen identifiziert werden.

Das kann mit einem klassischen Quartettmechanismus gespielt werden, es gibt aber weitere Formen, dieses Spiel im Unterricht differenzierend zu verwenden. Vor allem regt es dazu an, über lineare Funktionen zu kommunizieren. Und es bietet es Möglichkeiten, eigene Funktionen zu suchen und entsprechend zu beschreiben.



$$f(x) = 2x - 1$$

Zum vollständigen Quartett fehlen:

- Funktionsgraph
- $P(0|?)$  und  $Q(?,0)$
- Steigung und y-Achsenabschnitt

Steigung des Graphen:  
1 Einheit nach links und  
2 Einheiten nach unten

y-Achsenabschnitt: -1

Zum vollständigen Quartett fehlen:

- Funktionsgraph
- Funktionsgleichung
- $P(0|?)$  und  $Q(?,0)$

Die Punkte  
 $P(0|-1)$  und  $Q(0,5|0)$   
liegen auf der Geraden.

Zum vollständigen Quartett fehlen:

- Funktionsgraph
- Funktionsgleichung
- Steigung und y-Achsenabschnitt



## Ein Koffer für die Sek.II: 3D- Koordinatenmodell



Vier Plexiglasplatten (8mm dick) mit regelmäßigen Lochungen werden als Koordinatenebenen orthogonal ineinandergesteckt. Mit Hilfe von Gummibändern, Hölzchen, Gewindestangen, Wäscheklammern oder selbstklebenden Notizzetteln können Punkte und Punktmengen markiert werden. Mit der bei-

liegenden Broschüre erhält man eine respektable Bandbreite an passend aufbereiteten Beispielen aus den Kontexten Flugbahnen, Spidercam, Schattenwurf, Schnittgebilde und Architektur. Wir liefern das 3D Modell incl. Gewindestangen und kleinem Materialpaket aus Gummiringen, Zahnstochern und Muttern, sowie einer CD mit der pdf-Version der Broschüre "Das 3D-Koordinatenmodell". Das 3D-Modell hat eine Kantenlänge von 65 cm. Das Gewicht liegt bei rund 17 kg.

### Als Ergänzung: Das 3-D-Modell als Gruppenarbeits-Set

In Ergänzung zu den digital unterstützten Aufgaben der Analytischen Geometrie gibt es ein 3-D-Modell mit passendem Aufgabenmaterial. Das Set besteht aus 4 kompletten 3D-Modellen (4mm dicke Plexiglas-Platten), die Kantenlänge dieser Modelle beträgt ca. 30 cm. So können Sie als Tisch-Modelle benutzt werden. Die Bohrungen sind proportional identisch mit dem großen 3D Modell. Die Modelle sind gut im mitgelieferten stabilen Kunststoff-Koffer zu transportieren und sehr leicht und schnell aufzubauen.

Lieferumfang:

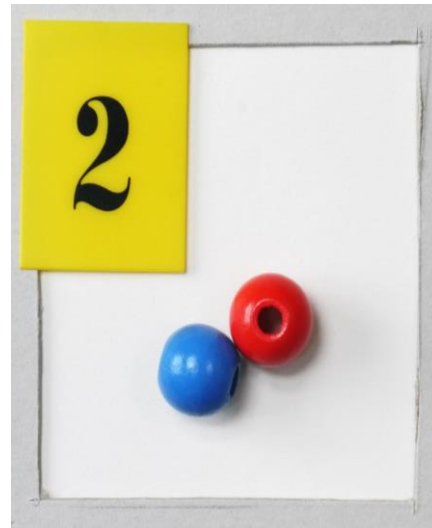
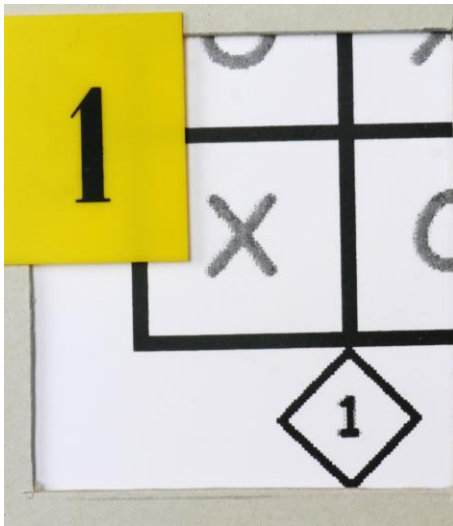
4 komplette 3D Tisch-Modelle aus Plexiglas, incl. 6 Gewindestangen und kleinem Materialpaket aus Gummiringen, Zahnstochern, Muttern. CD mit der pdf-Version der Broschüre "Das 3D-Koordinatenmodell".

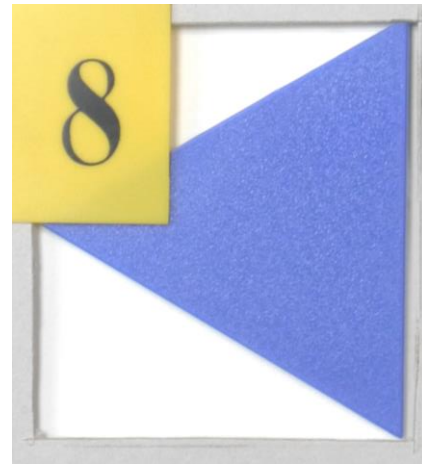
Der komplette Koffer wiegt ca. 7 kg.

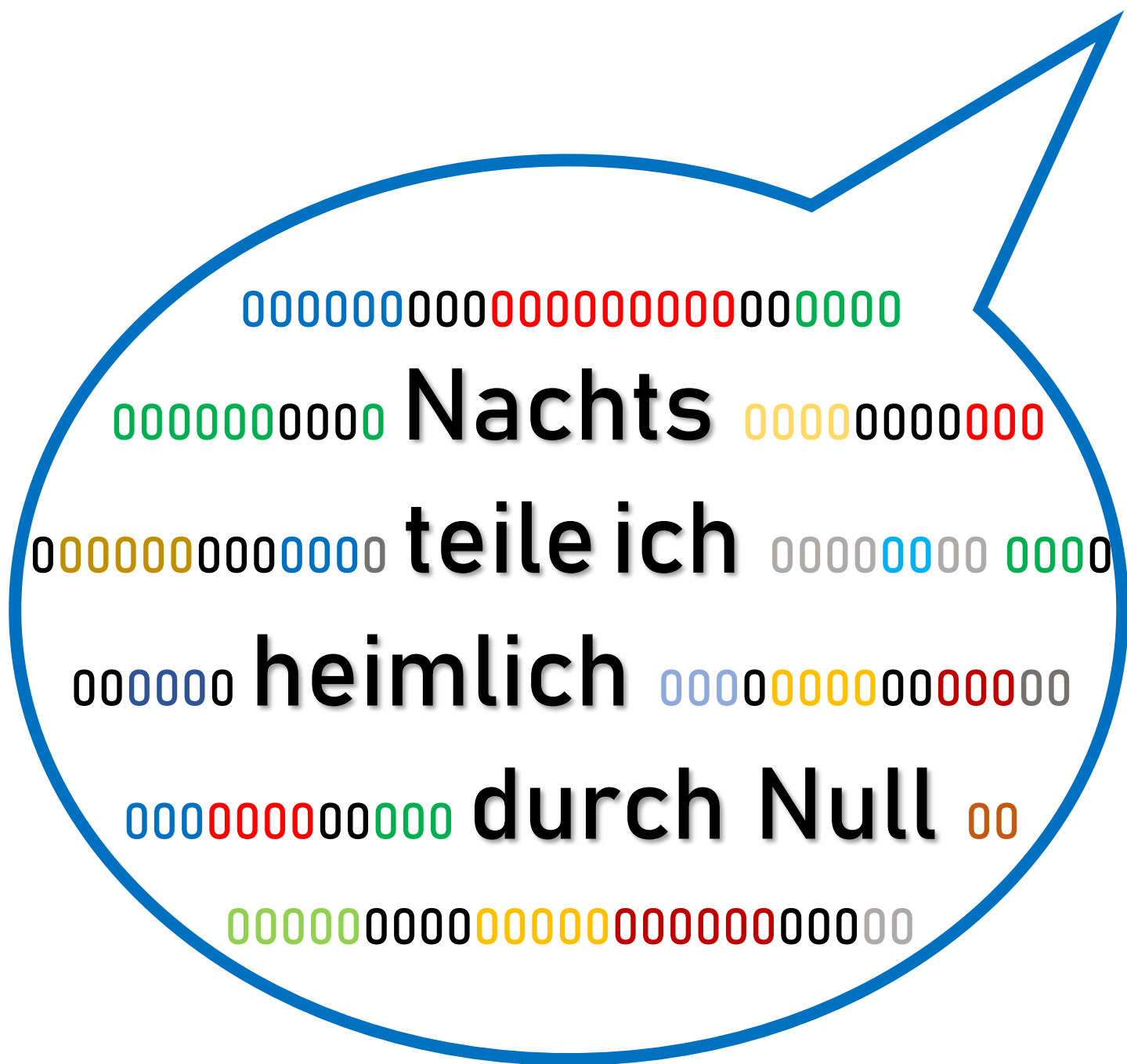
# Preisrätsel

14 Teile aus den Mathekoffern sind hier abgebildet. Aus welchem Koffer stammt welches Teil?

Schickt eure Lösung bis zum 30.6.2024 ans MUED-Büro. Unter den richtigen Lösungen verlosen wir drei Klassensätze des Spiels „Was kostet ...?“







Dem Titelbild des Mathematikkalenders 2024 (Harenberg-Verlag) nachempfunden