



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Offenes Lernen im Mathematikunterricht anhand
des Themas Brüche in der Unterstufe“

„Open education in mathematic lessons in the lower grades“

verfasst von / submitted by

Rukiye Kübra DURMUS

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 406 423

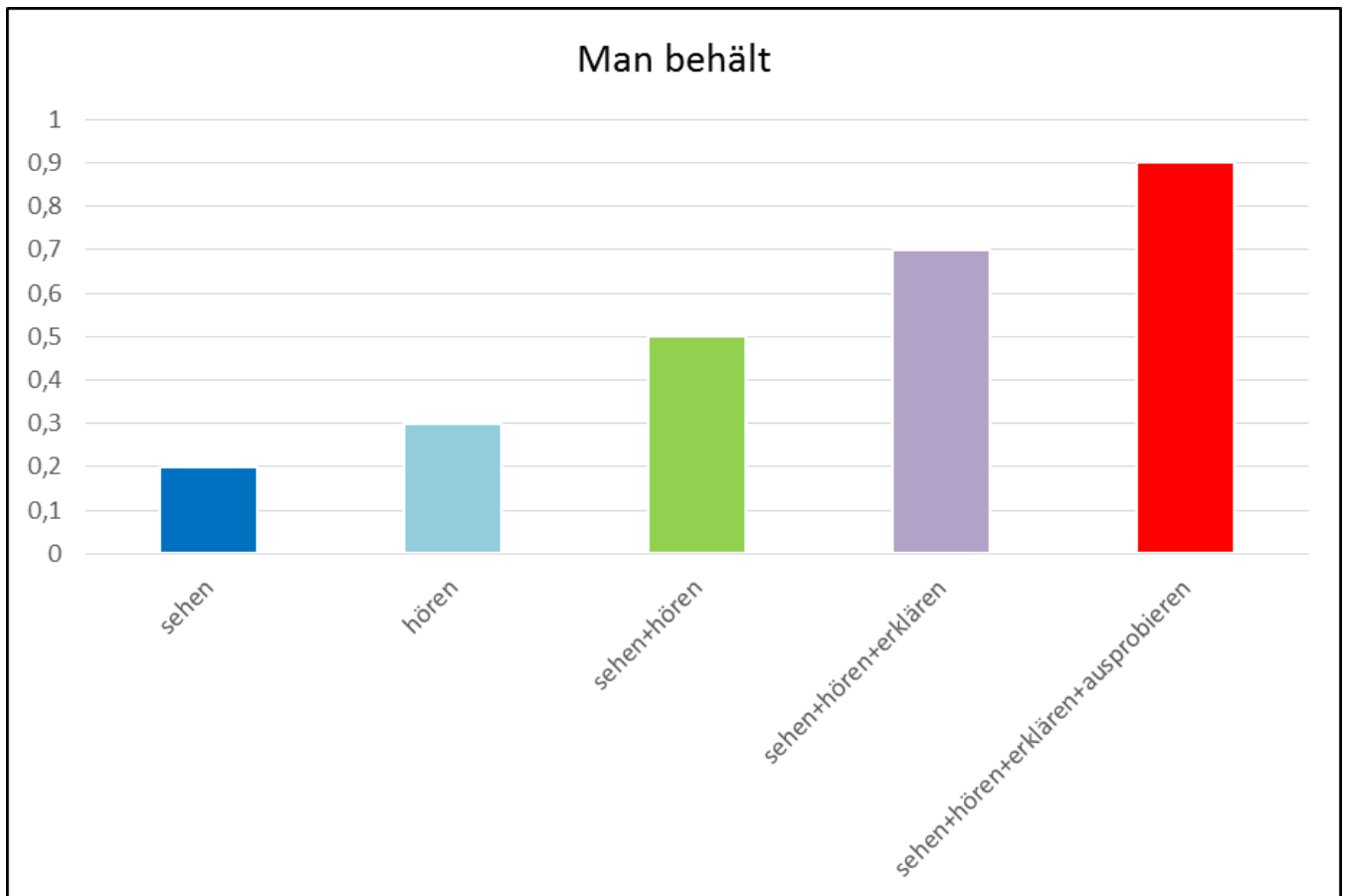
Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UF Mathematik und UF Chemie

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. i. R. Günter Hanisch

Offenes Lernen - Lernen mit allen Sinnen



Man behält:

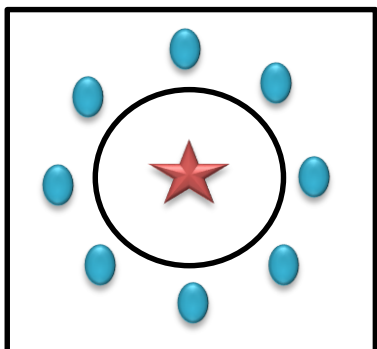
“20 % von dem, was ich gesehen habe

30 % von dem, was ich gehört habe

50 % von dem, was ich gehört und gesehen habe

70 % von dem, worüber ich selbst gesprochen oder was ich anderen erklärt habe

90 % von dem, was ich selbst ausprobiert habe!”

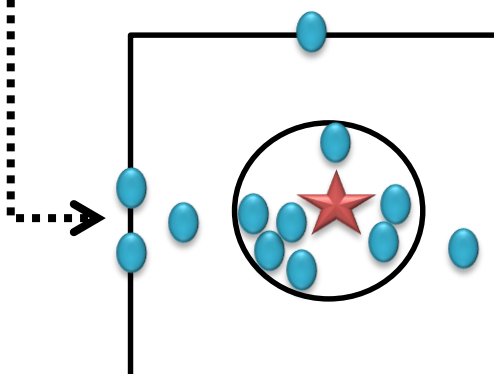


Lehrerorientierter Unterricht

Lehrer/in	★
Schüler/innen	●
Lernfeld	○
Unterricht	□

*„Kinder sind keine Fässer, die gefüllt werden,
sondern Feuer, die brennen wollen.“*

RABELAIS (www1)



Offener Unterricht

Kurzfassung/Abstrakt

Die vorliegende Arbeit ist dem offenen Lernen im Mathematikunterricht in der Unterstufe anhand des Themas Brüche gewidmet und besteht aus zwei Teilen: einem Theorie- und einem praktischer Teil.

Zunächst werden als Einführung die Grundlagen des offenen Unterrichts vorgestellt und erklärt. Danach werden die Möglichkeiten, die es gibt und auch die möglichen Schwächen und Stärken, die für diese moderne Unterrichtsform existieren, aufgezeigt. Sowohl die Ziele und Regeln, die einzuhalten sind, als auch die Wurzeln dieses Lernens werden näher erläutert.

Mit dem Kapitel „Praktische Unterrichtsbeispiele zum Thema Brüche“, der den Großteil dieser Arbeit ausmacht, werden Materialien, die für die Schüler/innen motivierend sind, zum offenen Lernen vorgestellt, welche das Thema Brüche in der Unterstufe von der 1. bis zur 4.Klasse behandeln.

Abstract (in English)

The present work is the open education in mathematic lessons in the lower grades dedicated to using the thread fractions and consists of two parts: theoretical and practical part.

First, as an introduction the basics of open education explains what options are available and what possible strengths and weaknesses of these modern teaching methods exist. Both the objectives and rules which must be observed, as well as the roots of this learning will be explained in more detail.

With the capital "Practical Teaching examples fractions," which accounts for the bulk of this work, are materials that are motivating for students / insider, introduced for open learning, which deals with the subject fractures in the lower grades 1 to 4 class.

Danksagung

Ich widme diese Arbeit meiner Mutter Müzeyyen Malkoc, die mich immer in jeder Hinsicht unterstützt hat, und ohne die ich nicht dort wäre, wo ich jetzt bin. Sie hat mein Studium überhaupt ermöglicht und mit mir immer sich darum bemüht mein abgebrochenes Studium in der Türkei in Wien fortzuführen. Ohne meine Mutter hätte ich meine Ziele fürs Studium nicht verwirklichen können.

Als erstes möchte ich meinem Betreuer, Herrn Prof. Hanisch danken. Ich habe ihn zum ersten Mal in der Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik“ kennengelernt und dort mich entschieden, dass ich mit Sicherheit bei ihm meine Diplomarbeit schreiben werde. Ohne seine Hilfe könnte diese Arbeit in dieser Form nicht entstehen.

Weiterhin möchte ich mich vor allem bei meinem Mann Hamdi Durmus herzlich bedanken, da er mein Studium wichtiger als alles andere betrachtet hat und mir stets Kraft gegeben und motiviert hat, mein Studium zu beenden. Seine Anwesenheit, Hilfe und die große Geduld bei jeder Korrektur in vielen stressigen Situationen, habe ich besonders geschätzt obwohl er genug zu tun hatte.

Des Weiteren möchte ich mich auch bei meinem Vater, Mehmet Malkoc, meinen Schwiegereltern, Hacer und Halil Durmus, und Geschwistern für ihre liebevolle seelische Unterstützung bedanken.

Besonderer Dank gilt meinen Freundinnen Esma Kedikli, Neslihan Ugurlu, Hatice Yahyaoglu Durmus fürs Korrekturlesen und die wertvolle Hilfe bei der Anfertigung mancher Zeichnungen.

Ich bin noch so vielen lieben Menschen großen Dank schuldig, die sich riesig für mich freuen werden, wenn sie hören, dass ich mein Studium erfolgreich beendet habe.

Inhaltsverzeichnis

1. OFFENES LERNEN	7
1.1 Definition des offenen Lernens	7
1.2 Was ist Offener Unterricht?	8
1.3 Allgemeine Lernziele	11
1.4 Regeln für das offene Lernen	13
1.5 Erfinder des Offenen Lernens (Geschichte / Wurzeln)	14
1.6 Warum offener Unterricht? (Gründe/Stärke/Probleme/Schwäche)	18
1.6.1 Gründe für offenen Unterricht:	19
1.6.3 Probleme bei der Realisierung offenen Unterrichts:	23
1.6.4 Nachteile von „offenem Lernen“:	24
1.7 Welche Formen des Offenen Lernens gibt es?	25
1.7.1 Tages und Wochenplanarbeit:	26
1.7.2 Lernen an Stationen:	26
1.7.3 Wahldifferenzierter Unterricht:	27
1.7.4 Projektarbeit:	27
1.7.5 Werkstattunterricht:	29
1.7.6 Freiarbeit - die offenste Form:	29
2. PRAKTISCHE UNTERRICHTSBEISPIELE ZUM THEMA BRÜCHE	
2.1 Einleitung	31
2.2 Vorstellungen von möglichen Stationen / Materialtypen und ihrer Einsetzbarkeit	31
2.3 Stationenbetriebe für die Unterstufe zum Thema Brüche	37
2.3.1 Umsetzung in der 1. Klasse	37
2.3.2 Umsetzung in der 2. Klasse	104
2.3.3 Umsetzung in der 3. Klasse	168
2.3.4 Umsetzung in der 4. Klasse	201

3. LITERATURVERZEICHNIS

3.1 Bücher und Zeitschriften	249
3.2 Internetquellen	252

1.OFFENES LERNEN

Bevor die Autorin, DURMUS, mit der Definition von offenem Lernen anfängt, möchte sie zwei wichtige Sätze (Sprüche), die für sie faszinierend sind, warum offenes Lernen wichtig wäre, die Aufmerksamkeit erregen, hier wiedergeben:

„Sag es mir- Ich werde es vergessen!

Erklär es mir – Ich werde mich erinnern!

Lass es mich selber tun - Ich werde es verstehen!“

(KONFUZIUS)

„The best way to learn is to do - to ask, and to do

The best way to teach to make students ask and do

Don't preach fact's - stimulate acts. ”

(HALMOS, zit. nach JÜEN-KRETSCHMER, www2, S. 10)

1.1 Definition des offenen Lernens

„Offenes Lernen, schülerzentrierter oder schülerorientierter Unterricht, entdeckendes Lernen, informeller Unterricht und selbstgesteuertes Lernen sind Schlagwörter, die in Diskussionen über die Schule oft auftauchen. Dies resultiert wohl aus einer ‚Schulmüdigkeit‘ von Schülern [sic.] und Lehrern [sic.]. Schule wird als Zwang erlebt, wo der Lehrer [sic.] zwischen Disziplinproblemen versucht, seinen Stoff durchzubringen, und der Schüler sich mit möglichst geringem Aufwand durchschlagen will. So leiden alle Beteiligten samt den Eltern an der Schule.“ (LESACHER 1991, S. 3)

„Dabei könnte die Schule eigentlich auch anders sein: Ein Ort, wo Lernen Spaß macht, wo man interessante und aufregende Dinge entdecken kann, wo man vieles von dem lernt, was für einen selbst wichtig ist, wo kaum einer erst ‚motiviert‘ werden muss, weil man meist ohnehin etwas macht, was man gerne tun möchte und was einem sinnvoll erscheint, ein Ort, wo Lehrer und Schüler freundschaftlich und entspannt miteinander umgehen, wo Konflikte gemeinsam bewältigt werden, wo man lernt, wie man mit anderen zusammenarbeitet und wie man auch mit sich selber besser zurechtkommt.“ (WAGNER 1982, S. 17)

„Als Illustration sei hier die Definition von Yeghia Babikian herangezogen. Er versteht unter entdeckendem Lernen, eine Unterrichtsmethode, in der der Lehrer in schriftlicher Form Anweisungen gibt, wie bei der Entdeckung eines bestimmten Begriffs zu erfahren sei und zusätzlich alle erforderlichen Hilfsmittel bereitstellt, damit jeder Schüler den Begriff selbständig entdecken kann“. (KLEWITZ / MITZKAT 1977, S. 155)

1.2 Was ist Offener Unterricht?

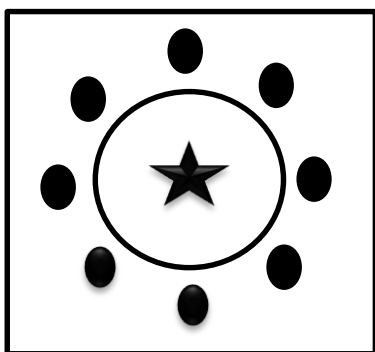
„Was ‚offenes Lernen‘ wirklich bedeutet und wie es in der Unterrichtspraxis umzusetzen sei, konnte keine Literatur mir eine zufriedenstellende Antwort darauf geben.“ (KOPROLIN 2002, S.7)

Erklärungsmodell

Offener Unterricht und andere Unterrichtsformen

★ = Lehrer ● = Schüler ○ = Lernfeld □ = Unterricht

Lehrerorientierter Unterricht:

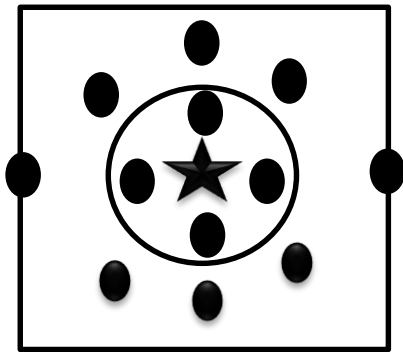


„Der Lehrer [sic.] steht im Zentrum des Lernfeldes.

Er plant und organisiert weitgehend allein für die Schüler.“[sic]

(WALLRABENSTEIN, W. 1991, S. 82f)

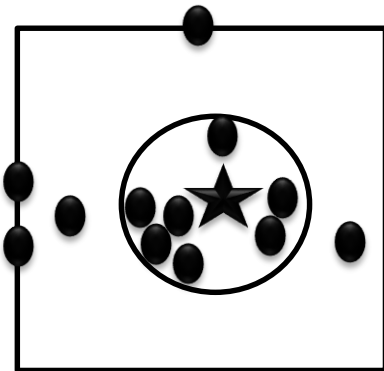
Schülerorientierter Unterricht:



„Der Lehrer [sic.] teilt die Verantwortung für das Lernfeld.

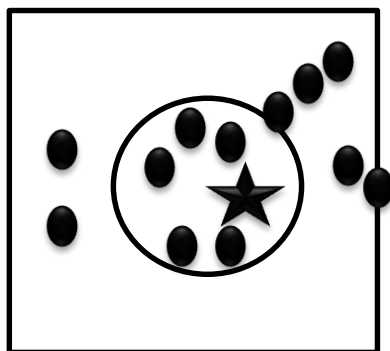
Lehrer [sic.] und Schüler [sic.] planen und organisieren z.T. den Unterricht gemeinsam. (ebd.)

Offener Unterricht:



„Lehrer und Schüler entwickeln eine individuelle Aufteilung des Lernfeldes. Lehrerzentrierte Unterrichtsphasen wechseln mit freier Arbeit.“ (ebd.)

Freier Unterricht:



„Der Lehrer [sic.] steht nicht mehr im Mittelpunkt des Lernfeldes.

Er unterstützt einzelne Schüler [sic], die weitgehend ihren individuellen Lerninteressen folgen.“ (ebd.)

Definition von offenem Unterricht

Die Autorin, DURMUS, beginnt mit einem aussagekräftigen Satz von KASPER den offenen Unterricht zu definieren: „Offenen Unterricht definieren zu wollen, ist ein Widerspruch in sich selbst.“ (KASPER, 1989, zit. nach JÜEN-KRETSCHMER, www2, S. 2)

„Offener Unterricht ist ein pädagogischer Ansatz, der offen ist für Veränderung, für neue Ideen zum Curriculum, zur Zeiteinteilung, zum Gebrauch von Raum, offen für den ehrlichen Ausdruck von Gefühlen zwischen Lehrer und Schüler [sic.] und zwischen Schüler und Schüler [sic.] und offen für die Bereitstellung der Schüler in wichtigen Entscheidungsprozessen in der Klasse.“ (STEPHENS 1974, S. 27, zit. nach LESACHER 1991, S. 7)

„Auf der Grundlage verschiedener Vorschläge (u. a. BENNER 1989, KASPER 1988, RAMSEGER 1987) möchte WALLRABENSTEIN offenen Unterricht kennzeichnen als Sammelbegriff für unterschiedliche Reformansätze in vielfältigen Formen inhaltlicher, methodischer und organisatorischer Öffnung mit dem Ziel eines veränderten Umgangs mit dem Kind auf der Grundlage eines veränderten Lernbegriffs.“ (WALLRABENSTEIN 1991, S. 54)

„Möglicherweise führte die zu offene Begrifflichkeit dazu, dass der offene Unterricht den Einzug in die Schulen noch nicht erreicht hat. Auch wurde seine Tauglichkeit noch in keiner fundierten wissenschaftlichen Studie befriedigend nachgewiesen.“ (JÜEN-KRETSCHMER, www2, S. 2)

„Nach BRÜGELMANN können drei Perspektiven der ‚Öffnung‘ des Unterrichts unterschieden werden:

‚Öffnung‘ im institutionellen Sinn:

Anpassung des Unterrichts an die Lebenswelt der Schüler sowie deren persönliche Erfahrungen

‚Öffnung‘ im didaktisch-methodischen Sinn:

Individuelle Anpassung an die Voraussetzungen, die Interessen und die unterschiedlichen Lernstile jedes Lernenden

‚Öffnung‘ im pädagogischen Sinn:

Ernstnahme der Lernenden als Menschen, über ihre Schülerrolle und Schwierigkeiten hinaus.“

(BRÜGELMANN & DANCKWERTS 1997, S. 28, zit. nach SATOR 2009, S. 36)

„Innerhalb des offenen Unterrichts gibt es derzeit zwei Strömungen. Die einen sehen ihn als Ergänzung zu den bislang vorherrschenden geschlossenen Unterrichtsformen, wie etwa den fragend-entwickelnden Unterricht, die anderen sehen ihn als Instrument einer radikalen inneren Schulreform, die aber ohne eine äußere Schulreform nicht möglich ist.“ (JÜRGENS 1995, S. 24ff, zit. nach SATOR 2009, S. 36)

„Grundprinzipien offenen Lernens:

1. Lernen lebt von der aktiven Teilnahme beim Aufbau neuer Sinnstrukturen.
2. Lernen ist selbstbestimmt.

3. Lernen ist sprachlich vermittelt und sozial bedeutsam.
4. Lernen vollzieht sich ganzheitlich.
5. Lernen ist an konkrete Gegenstände, Situationen gebunden und zweckgerichtet.
6. Lernen ist fortlaufend und hat Geschichte.“ (WALLRABENSTEIN 1991, S.122)

„**Die fundamentale Annahme:** Das Lernen des Lernens ist die wichtigste Aufgabe des Offenen Unterrichts.

Die Grundfrage des Offenen Unterrichts: Wie können Kinder das Lernen des Lernens lernen?

Das Grundprinzip offenen Lernens: Lernen ist ein aktiver Prozess.

Die Grundlagen einer Umsetzung: Ein freisetzender und erziehender Unterricht.“ (WALLRABENSTEIN 1991, S.120)

1.3 Allgemeine Lernziele

„Das Hauptziel des offenen Unterrichts ist das Akzeptieren des Kindes. Jedes Kind soll ernstgenommen werden mit seinen Bedürfnissen, seinen Wünschen und seinen Problemen in seiner speziellen Entwicklungsphase. Deshalb muss die Schule, wo das Kind so viel seiner Zeit verbringt, ein Ort sein, wo es sich wohlfühlt, und wo nicht nur seine kognitiven Fähigkeiten gefördert werden, und es unter Leistungsdruck steht.“ (LESACHER 1991, S. 9)

„Offener Unterricht ist im Grunde keine neue Erziehungs- und Unterrichtskonzeption, vielmehr haben in vielen Epochen Pädagogen – wenn auch mit anderen Begriffen – Erziehungsziele und Praktiken vorgeschlagen, die denen des offenen Unterrichts gleichen. Die zentralen Ideen sind die Erziehungsziele Selbständigkeit und Mündigkeit konsequent in entsprechende Erziehungs- und Unterrichtspraktiken umzusetzen, somit das Lernen aus eigener Verantwortung zu fördern, individuelle Entwicklungsziele zuzulassen und methodisch in hohem Maße Selbständigkeit oder Selbststeuerung zu ermöglichen.“ (EINSIEDLER 1985, S. 20, zit. nach SATTLBERGER 2001, S. 73)

„Ganz allgemein kann man offenen Unterricht als eine Form der in der Pädagogik oft genannten, wenn auch nicht sehr klar definierten Freiarbeit betrachten.“ (SATTLBERGER 2001, S. 74)

„(...) In der freien Arbeit sollen die Schüler/innen möglichst selbständig über Inhalte, Ziele und Gestaltung ihrer Aktivitäten entscheiden. Sie wählen dabei nicht nur selbst Aufgaben, sondern auch die soziale Organisationsform (Alleinarbeit, Partner-, Gruppenarbeit). Außer Möglichkeiten einer Erziehung zu selbständigem und selbstverantwortlichem Handeln eröffnet die freie Arbeit auch neue Möglichkeiten der Kommunikation und des sozialen Lernens in der Schule...“ (SATTLBERGER 2001, S.74, zit. nach Meyers kleines Lexikon 1988, S. 159 in SATTLBERGER WÄCHTLER 1997, S. 11)

„In einem Forschungsbericht zum Projekt ‚Entwicklung offener Lernformen in der AHS und HS‘ wird die Grundmotivation für eine Änderung des Unterrichts beschrieben: “Weder Kinder noch Erwachsene lernen auf die gleiche Art zum gleichen Zeitpunkt gleich schnell mit den gleichen Methoden dasselbe. Menschen sind verschieden und ‚offener Unterricht‘ versucht, dieser Verschiedenheit gerecht zu werden.” (LACKNER et al. 1992, S. 9, zit. nach SATTLBERGER 2001, S.75)

„Bei ‚offenen Lernformen‘ müssen nicht alle dasselbe mit denselben Materialien und Methoden in derselben Zeit lernen.” (PICK 1995, keine Seitenangabe, zit. nach ebd.)

PICK beschreibt die Idee des „offenen Unterrichts“ in einem Bericht folgenderweise: „Infolge der Wissensexplosion und der schnellen Veränderungen in unserer Welt ist es nicht mehr möglich den ‚Wissensrucksack‘ für das ganze Leben zu schnüren.“ (SATTLBERGER 2001, S.76)

Im Folgenden werden die nach Meinung von Sattlberger für diese Untersuchung wichtigen Ziele eines offenen Unterrichts zusammengefasst. Sie wurden bei der Entwicklung der Materialien, die sie in ihrer Dissertationsarbeit angewendet hatte, besonders berücksichtigt:

„Förderung der Motivation der Schüler

Alltagsbezogenheit der Beispiele

Förderung der Selbständigkeit der Schüler

Übernehmen von Eigenverantwortung gegenüber dem eigenen Lernprozess

Entwicklung von Kommunikationsstrukturen durch das Arbeiten in verschiedenen Sozialformen (Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit)

Ermöglichung der freien Zeiteinteilung bei Vorgabe eines Rahmenzeitplanes Ansprechen verschiedener Lerntypen.

Entwicklung von Problemlösekompetenzen

Innere Differenzierung durch das Angebot unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen einzelner Beispiele.“ (SATTLBERGER 2001, S.79)

Ermöglichung der freien Zeiteinteilung bei Vorgabe eines Rahmenzeitplanes Ansprechen verschiedener Lerntypen.

Entwicklung von Problemlösekompetenzen

Innere Differenzierung durch das Angebot unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen einzelner Beispiele.“ (Sattlberger 2001, S.79)

1.4 Regeln für das offene Lernen

Disziplin ist beim offenen Unterricht sehr wichtig, „offen“ bedeutet nicht, dass Schüler/innen alles machen dürfen, was, wann und wie sie wollen, sondern alles muss vorher geregelt werden. Jede/r Lehrer/in kann für seine/ihre eigene Klasse Regeln für offenes Lernen zusammenstellen, damit „Offenes Lernen“ besser funktionieren kann.

Die Autorin, DURMUS, zeigt als Beispiel eine Liste von Arbeits- und Verhaltensregeln nach BAMMER (BAMMER 2003, S. 15 f) in einer Tabelle. Diese Regeln sollten im Klassenraum aufgehängt oder aufgeklebt werden, damit sie jeder sehen kann. Der/die Lehrer/in kann natürlich je nach Klasse, in der er/sie unterrichtet, diese Regeln abändern, neue Regeln hinzufügen oder manche auslassen.

Verhaltensregeln für das offene Lernen

- “Wenn ich jemandem etwas sagen will, gehe ich bis auf 40 cm Entfernung heran und spreche dann leise und spreche nicht durch den Raum. Ich spreche so, dass nur ich und der Betroffene mich hören können.
- Wir nehmen aufeinander Rücksicht und sorgen für Ordnung auf unserem Arbeitsplatz. (...)
- Wenn ich eine Aufgabe nicht verstehe, lese ich die Aufgabe noch einmal sehr genau durch. Wenn ich sie dann noch immer nicht verstehe, frage ich ein anderes Kind. Erst wenn ich nicht mehr weiterweiß, frage ich den Lehrer/die Lehrerin.
- Arbeitsaufträge lese ich mir aufmerksam durch.
- Ich helfe meinen Mitschülern, wenn sie mich um Rat fragen. (...)
- Ich arbeite mit einer Uhr, das heißt, ich versuche mindestens die Pflichtaufgaben zu erledigen.
- Ich bemühe mich, auch einmal bei einer Aufgabe mit einem Kind, das nicht mein/e Freund/in ist, zusammenzuarbeiten. (...)
- Ich hole mir immer nur ein Materialset, bearbeite es und trage es dann so zurück, dass der Schüler nach mir auch damit arbeiten kann, d.h.: Kluppen, Steine, usw. lasse ich nicht so stecken, wie ich die Aufgabe gelöst habe, sondern lege ich sie in der dafür vorgesehene Schachtel zurück, Folien wische ich sorgfältig ab, usw. (...)
- Ich trage das Material immer auf den Platz zurück, an dem es aufbewahrt wird, zum Beispiel in den richtigen Hängeordner, Schachtel etc.
- Wenn ich eine Arbeit (die ohne Selbstkontrolle versehen ist) mit einem Lösungsblatt oder einer Lösungsfolie vergleichen will, gehe ich zum Lehrertisch und vergleiche dort. Ich nehme die Lösung nicht mit zu einem Arbeitsplatz.
- Fertiges Arbeiten lasse ich vom Lehrer abzeichnen.
- Beginne ich eine Aufgabe, so bringe ich sie sorgfältig zu Ende, bevor ich mit einem neuen Punkt beginne.” (BAMMER 2003, S. 15 f, zit. nach DANIEL 2009, S. 20f)

1.5 Erfinder des Offenen Lernens (Geschichte / Wurzeln)

„Offenes Lernen und Unterrichten hat seine historischen Wurzeln Ende des 19., Anfang des 20. Jahrhunderts. Die Gedanken von Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) zur Erziehung und sein ganzheitliches Bildungsideal bilden die Grundlage für unterschiedliche Ansätze der Reformpädagogik: Fritz GANSBERG (1871-1950)/ Heinrich SCHARRELMANN (1871-1940): Kinder erreichen selbst gewählte Ziele auf selbst gewählten Wegen; Interesse und produktive Kräfte der Kinder ernst nehmen - Arbeitsschule, Selbsttätigkeit.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S.5)

Hugo GAUDIG (1860-1932):



(www3)

Abbildung 1 : Hugo GAUDIG

„Lernen aus eigenem Antrieb, mit eigenen Kräften, auf selbst gewählten Bahnen zu frei gewählten Zielen; freies Arbeiten ist nicht voraussetzungslos, sondern bedarf der gründlichen Vorbereitung. Kinder müssen vor der freien Beschäftigung in die Arbeitstechniken eingeführt werden.“ (ebd.)

Georg KERSCHENSTEINER (1854-1932):



(www4)

Abbildung 2: Georg KERSCHENSTEINER

„Von der Lernschule zur Arbeitsschule; praktisches Lernen (im Sinne von Selbsttätigkeit) als pädagogisches Prinzip; selbst erworbenes Erfahrungswissen ist dem Gedächtniswissen überlegen.“ (ebd.)

„Er rückte das selbstständige Erarbeiten von Lerninhalten in den Mittelpunkt, denn ‚das praktische Tun wecke auch die geistigen Interessen.‘ Außerdem legte er Metall- und Holzwerkstätten, Schulküchen und Schulgärten an.“ (DANIEL 2009, S. 13)

Berthold OTTO (1859-1933):



(www5)

Abbildung 3: Berthold OTTO

„Berthold Otto’s reformpädagogische Ideen basieren auf dem ‚natürlichen Aufwachsen des Kindes in der Familie‘. Das Kind sei von Natur aus neugierig und frage – aus Kinderfragen ergeben sich die Themen für den Fachunterricht.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S.5)

„Er wollte, dass alle Schüler/innen täglich eine Stunde gemeinsam am Unterricht teilnehmen. Er nannte dies ‚Freien Gesamtunterricht‘. Dort durften die Schüler/innen die Lerninhalte selbst mitbestimmen.“ (DANIEL 2009, S. 12)

Peter PETERSEN (1884-1952):



(www6)

Abbildung 4: Peter PETERSEN

„Nach ihm wurde der sogenannte ‚Jena-Plan‘ benannt, weil er seine reformpädagogische Ideen in der Universitätsschule in Jena praktizierte.“ (DANIEL 2009, S. 12)

„Kleiner Jena-Plan; selbstständiges Arbeiten im Mittelpunkt; Gruppenarbeit-Helfersystem; Wochenplanarbeit anstelle des ‚Fetzenstundenplanes‘; Pädagogik der Arbeitsmittel mit Aufforderungscharakter, Aufhebung der Jahrgangsklassen.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S.6)

„Die Schüler der Jena-Plan-Schule sind Spitze in Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz.“ (MERGNER, www7)

„Nur wenn sich Schulen einen engen Zusammenhang mit den Eltern der Schüler sichern, einen gemeinsamen Bezirk voller Lebenswirklichkeit herstellen, können Schulen zu Erziehungsstätten.“ (PETERSEN, www7)

In einem Interview der „Presse“ mit Harald Eichelberger, der ehemalige Unterrichts- und Erziehungswissenschaftler ist, über den Nutzen des Jena Plans erklärte dieser: „Im Gegensatz zur

Montessori-, Freinet- oder Daltonplan-Pädagogik kann man den Jenaplan kaum in eine Schule integrieren. Man bräuchte dazu eine gesamte Schule als pädagogische Einheit.“ (SCHMIDT, www8)

Maria MONTESSORI (1870-1952):



(www9)

Abbildung 5: Maria MONTESSORI

„Montessori vertraute dem Instinkt des Kindes, dass es sich Material auswählt, das seinem momentanen Entwicklungsstand entspricht.“ (THALER 2008, S. 34)

„Nach ihr sollten die Kinder nach folgendem Leitspruch lernen: **„Hilf mir, es selbst zu tun!“**, denn sie war davon überzeugt, dass jedes Kind von Natur aus lernbegierig sei. Daher bereitete sie eine Umgebung aus Materialien vor, aus denen die Kinder frei wählen konnten. Der/die Lehrer/in sollte den Lernprozess lediglich überwachen. Die Lernmaterialien waren so konzipiert, dass Selbstkontrolle möglich war.“ (DANIEL 2009, S. 11)

„**„Hilf mir, es selbst zu tun!“** Durch die Konzentration auf das Material werden Selbstbildungskräfte freigelegt; die gestaltete Lernumgebung führt zum Aufbau einer geistigen Ordnung; Arbeitsrhythmus, Stilleübungen.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S.5)

Celestine FREINET (1896-1966):



(www10)

Abbildung 6: Celestine FREINET

„Célestin FREINET begründete seine Ansätze auf dem **„natürlichen Lernen“**. Der/die Lehrer/in bietet den Schüler/innen angreifbares Arbeitsmaterial (eventuell mit Selbstkontrolle) und der/die Schüler/in kann mitbestimmen bei der Wahl der Inhalte. Des Weiteren führte er den Wochenplan ein, um den Schüler/innen die Gelegenheit zu geben, „aus eigener Motivation ihre Arbeitsverfahren und ihre Arbeitshaltung zu entwickeln“. Gearbeitet wurde sowohl allein als auch in Gruppen.“ (DANIEL 2009, S. 12)

„Lernen ist ein aktiver, ganzheitlicher Prozess, der durch Selbstentfaltungskräfte des Kindes gesteuert wird; Klassenraum als Arbeitsatelier; Klassenrat; Wochenpläne; Öffnung nach außen.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S. 6)

John DEWEY(1859-1952):



(www11)

Abbildung 7: John DEWEY

„Projektunterricht zur Erziehung demokratischer Tugenden; Wissen wird durch eigenes Tun besser vermittelt; anwendungsorientiertes Lernen; Projektarbeiten.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S. 6)

Helen PARKHURST (1887–1973):



(www12)

Abbildung 8: Helen PARKHURST

Helen PARKHURST war eine amerikanische Reformpädagogin, eine Mitarbeiterin Maria MONTESSORIS, die später aber ihren eigenen Weg ging und Lehrerin an einer Schule in Dalton wurde. Aus dieser Begegnung wurden ihre reformpädagogischen Ideen unter dem Namen „Daltonplan“ bekannt: Die Schüler/innen wurden nicht mehr in Jahrgangsklassen eingeteilt, stattdessen wurden die Klassenräume zu Fachräumen umfunktioniert, in denen sich verschiedenstes Material und jeweils ein Fachlehrer befand. Dadurch waren die Schüler/innen fachlich und zeitlich flexibel. (Vgl. DANIEL 2009, S.13 & www13)

Ilse LICHTENSTEIN-ROTHER (1917-1991):



(www14)

Abbildung 9: Ilse LICHTENSTEIN-ROTHER

„Wiederentdeckung der Reformpädagogik Anfang der achtziger Jahre basierend auf folgenden Zusammenhängen:

- Heterogenität der Kinder erzwingt Differenzierung hinsichtlich der Lernwege und der Lernhilfen.
- Veränderungen der Kindheit erfordern vielfältige Möglichkeiten zur Eigentätigkeit.
- Demokratische Erziehung macht Erziehung zur moralisch-mündigen Handlungsfähigkeit nötig.“ (JUN-KRETSCHMER, www2, S.6)

1.6 Warum offener Unterricht? (Gründe/Stärke/Probleme/Schwäche)

„Wissenschaftliche Studien haben ergeben, dass sich der Lernerfolg in dem Maße erhöht, wie mehrere Sinneskanäle gleichzeitig beim Lernen eingesetzt werden. Beim Hören behält man 20 Prozent, beim Sehen 30 Prozent, wenn man den Lernstoff sieht und hört 50 Prozent, wenn man ihn sieht, hört und darüber spricht 70 Prozent und wenn man ihn sieht, hört, darüber spricht und selbst aktiv wird, 90 Prozent.“ (www15)

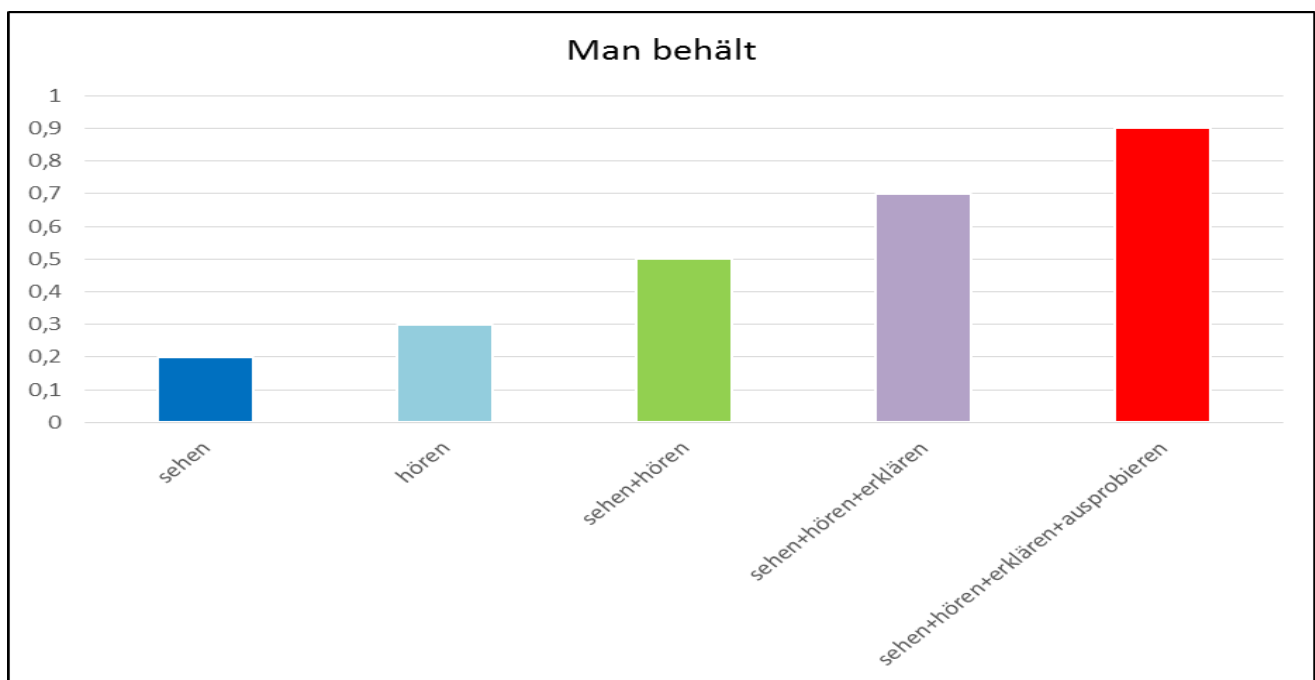


Abbildung 10 (Eigene Abb.)

Die Autorin, DURMUS, erzählt ein Erlebnis, das sie mit der Überschrift „Der offene Frontalunterricht“ im Buch „Offenes Lernen in 28 Schritten“ von Badegruber geschrieben wurde, warum offener Unterricht notwendig wäre:

„Es gab einmal einen Schüler, der hieß Wolfgang. Er konnte in der zweiten Klasse schon bis zu einer Million rechnen. Diesem Wolfgang war immer langweilig, wenn der Lehrer den Kindern an der Tafel recht lange etwas erklärte. Manchmal verstanden einige Kinder die Erklärungen des Lehrers nicht gleich, und der Lehrer erklärte alles noch einmal. Oft musste er es noch ein drittes oder viertes Mal erklären. Dabei wurde dem Wolfgang immer langweiliger, und er wurde ungeduldig. Er bekam einen Zorn auf die ‚Dummen‘, die schuld an seiner Langeweile waren. Da bat er den Lehrer, ob er inzwischen schon im Rechenbuch beginnen dürfte. Der Lehrer hatte Mitleid mit Wolfgang und erlaubte es ihm. Erleichtert

suchte sich Wolfgang die zum soeben besprochenen Lehrstoff passende Rechenbuchseite und rechnete drauflos.

Da wurde auch dem Michael langweilig, denn auch er hatte schon längst verstanden, worum es bei den Erklärungen des Lehrers ging. Also bat er den Lehrer, alleine still weiterarbeiten zu dürfen. Und weil der Lehrer ein gerechter und gütiger Mann war, erlaubte er es. Da wurde auch der Eva und der Birgit langweilig. Wie diese Geschichte ausging, ist unschwer zu erraten: Der Lehrer setzte sich letzten Endes mit den letzten fünf Getreuen an einen Tisch und erklärte und erklärte. Er bemerkte bald, dass er in dieser Stunde für einige viel zu hoch angefangen hatte. Sie nahmen anderes Mal und einfache Aufgaben her und arbeiteten erfolgreich dran, während die anderen selbständig im Mathematikbuch weiterarbeiteten.” (BADEGRUBER 1992, S. 64)

1.6.1 Gründe für offenen Unterricht:

„Seit den 1970ern Jahren ist verstärkt eine Tendenz hin zum offenen Unterricht festzustellen. Ein Grund dafür ist mit Sicherheit, dass Handlungs- und Erfahrungsdefizite der Schule immer weniger durch die Lebenswelt der Schüler ausgeglichen werden.“ (JÜRGENS 1995, S. 99, zit. nach SATOR 2009, S. 37)

1.6.1.1 Veränderten Lebensbedingungen der Kinder

- **Familiäre Lebenswirklichkeit**

„Sinkende Geburtsraten und ein damit verbundener höher Anteil an Einzelkindern (vgl. Abb. 11) sowie steigende Elternerwerbstätigkeit ziehen bemerkenswerte Konsequenzen nach sich. Zum einen müssen sich die Kinder nicht mehr um die Zuwendung ihrer Eltern bemühen, zum anderen wachsen sie zunehmend einsamer auf – die Familie tritt als Ort, für soziale Erfahrungen immer mehr in den Hintergrund.“ (SATOR 2009, S.38)

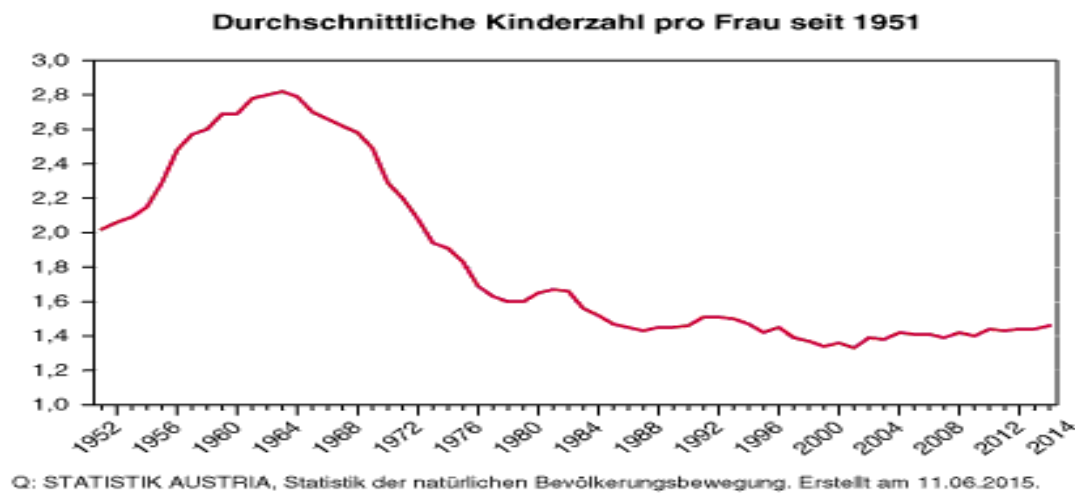


Abbildung 11: Durchschnittliche Kinderzahl pro Frau seit 1952 (www16)

- **Elterliches Erziehungsverhalten**

„Auf Grund der Expertisierung der Erziehung sind die Eltern oft verunsichert und geben die Verantwortung gerne an ‚dafür Ausgebildete‘ ab. Dadurch kommt der Schule größere Bedeutung im erzieherisch/sozialpädagogischen Bereich zu, der sie nur schwer gerecht werden kann. Die gleichzeitige Liberalisierung und Individualisierung der elterlichen Erziehung führt weiters dazu, dass viele Kinder gewohnt sind, immer im Mittelpunkt zu stehen und sich nur mehr schlecht in eine Gruppe integrieren können.“ (SATOR 2009, S.38)

- **Umgang mit Medien**

„Kinder erfahren die Wirklichkeit oft nicht mehr selbst, sondern durch die Medien aus “zweiter Hand“ – dies fördert eine Handlungs- und Eigenständigkeitsarmut. Durch die damit einhergehende andauernde Reizüberflutung wird es außerdem zunehmend schwieriger, Kinder zu einer aufmerksamen Auseinandersetzung mit weniger aktionsreichen Lernprozessen, wie sie etwa in der Schule geboten werden, anzuregen.“ (ebd. S.39)

- **Spiel- und Freizeitverhalten**

„Aufgrund des Verlustes von Spiel-, Aktions- und Freiräumen ziehen sich viele Kinder mehr und mehr in ihre eigenen vier Wände zurück, was wiederum negative Auswirkungen auf die Ausbildung ihrer sozialen Kompetenzen haben kann.“ (ebd.)

- **Vielfalt der Kulturen**

„Die ungewohnte kulturelle Vermischung führt bei vielen Kindern zu Unsicherheiten. Dies soll allerdings nicht als Defizit aufgefasst werden, sondern als Bereicherung, womit die Kinder umgehen lernen müssen.“ (ebd.)

1.6.1.2 Leistungsunterschiede innerhalb einer Schulklasse

„Es gibt eine Vielzahl an Gründen für die Heterogenität innerhalb einer Klasse, die meiner Meinung nach wichtigsten seien hier angeführt.“ (ebd.)

- **Lebensalter**

„Das biologische Alter, an dem sich unsere Klasseneinteilung orientiert, ist eine Richtlinie und steht nur begrenzt im Zusammenhang mit dem Entwicklungsalter eines Kindes. Die Differenz zwischen biologischem Alter und Entwicklungsalter kann bis zu vier Jahre betragen und hat damit auch Auswirkungen auf das Arbeits- und Leistungsniveau.“ (ebd.)

- **Geschlecht**

„Gerade in den Naturwissenschaften sind große geschlechtsspezifische Unterschiede festzustellen. Diese sind vor allem durch sozialpsychologische Effekte bedingt.“ (ebd. S. 40)

- **Intelligenz**

„Aufgrund individueller Begabungsunterschiede (meist Naturwissenschaften oder Sprachen), individueller Lerntypen und unterschiedlicher kognitiver Fähigkeiten ergibt sich innerhalb einer Klasse automatisch ein Ungleichgewicht.

Eine höhere Intelligenz bedeutet aber nicht, dass jemand ‚klüger‘ ist, sondern dass er Neues besser mit bereits Bekanntem verknüpfen kann. Gerade diese Fähigkeit stellt aber einen wesentlichen Bestandteil unseres Lernens dar.“ (ebd.)

- **Vorkenntnisse**

„Jeder Schüler hat bestimmte Vorkenntnisse und damit eine bereichsspezifische Expertise.“ (ebd.)

- **Motivationale Einstellung**

„Die unterschiedliche Motivation, mit der Schüler/innen an einen Gegenstand oder ein Thema herangehen, hat massive Auswirkungen auf ihren Lernerfolg.“ (ebd.)

- **Merkmale der sozialen Herkunft**

„Vor allem die häusliche Umwelt der Schüler sowie die Unterstützung und das Engagement der Eltern und damit verbunden eine unterschiedliche Förderung der Kinder spielen eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung eines Schülers.“ (ebd.)

- **Klasseninterne Faktoren**

„Besonders entscheidend ist, wie gut die Eingliederung eines Schülers in eine Gruppe funktioniert. Dies hängt vor allem von den sozialen Kompetenzen jedes einzelnen Schülers ab und lässt sich damit wieder auf dessen Erfahrungs- und Lebenswelt zurückführen.“ (ebd.)

„Lehrer können aber nur wenige dieser für die Leistungsunterschiede verantwortlichen Faktoren beeinflussen, der Großteil, wie beispielsweise das Lebens- und Entwicklungsalter, Geschlecht, Intelligenz, Vorkenntnisse, soziale Herkunft usw. ist kaum abhängig von schulischen Einflüssen. Teilweise besteht aber die Möglichkeit, durch entsprechende Lernsettings Unterschiede auszugleichen, wo dies möglich ist, und zu differenzieren, wo keine gemeinsame Basis gebildet werden kann.“ (ebd. S. 40f)

„Der zur Tradition gewordene fragend-entwickelnde Unterricht, eine geschlossene Unterrichtsform, kann dem Anspruch der Individualisierung des Lernens kaum gerecht werden, denn lehrerzentrierter Unterricht richtet sich nicht an den einzelnen Personen aus, sondern wendet sich meist an den fiktiven Durchschnitt der Klasse, ist also tendenziell apersonal.“ (ebd. S. 41, zitiert nach WAIBEL 2008, S. 55)

„Zu diesen sehr gegensätzlich scheinenden Unterrichtsformen (offener Unterricht, geschlossener Unterricht) lassen sich auch Analogie in der Wirtschaft finden. So ist beispielsweise lehrerzentrierter Unterricht mit der Planwirtschaft, offener Unterricht mit der freien Marktwirtschaft zu vergleichen. Obgleich wir aus der Geschichte gelernt haben, dass die Planwirtschaft nur in eingeschränktem Maße funktioniert, wissen wir auch, dass die freie Marktwirtschaft ohne bestimmte Regulationsmechanismen nicht bestehen könnte, so ist es auch mit offenem Unterricht.“ (SATOR 2009, S. 41)

1.6.2 Vorteile von “offenem Lernen”

Nach DANIEL (DANIEL 2009, S. 19) und GUSENBAUER (GUSENBAUER M., www17, S. 3) kann man die Vorteile von offenem Lernen wie folgt aufzählen:

„Der wesentliche Vorteil Offenen Lernens ist zweifellos das Einüben von Selbstverantwortung und Eigeninitiative der Schüler und Schülerinnen. Die fehlende Lehrerdominanz – die Lehrperson wird eher als Berater und Helfer erlebt – kann den Schülern und Schülerinnen durchaus zu mehr Motivation verhelfen.“

„Da die Schüler und Schülerinnen alle gleichzeitig an verschiedenen Aufgaben arbeiten, kommt diese Arbeitsform dem realen Berufsalltag näher. Auch das Prinzip der Selbstkontrolle und Eigenverantwortung – auch in Bezug auf das Tempo – ist eine gute Vorbereitung auf die Anforderungen der Berufswelt.“

(GUSENBAUER M., www17, S. 3)

- „Jede/r Schüler/in kann in ihrem/seinem Tempo lernen.“
- Durch die vielfältige Auswahl an Lernmaterial, werden die persönlichen Interessen der einzelnen Schüler/innen unterstützt. Jeder kann das lernen, worauf er/sie gerade “Lust“ hat.
- Durch die Auswahl am Lernmaterial, kann der/die LehrerIn [sic.] verschiedene Schwierigkeitsstufen einbauen. Somit wird eine innere Differenzierung innerhalb der Klasse ermöglicht.
 - Optimale Förderung von hochbegabten Schüler/innen
 - Der/die Lehrer/in kann auf leistungsschwächere Schüler/innen eingehen.“

(DANIEL 2009, S. 19)

1.6.3 Probleme bei der Realisierung offenen Unterrichts:

„Offener Unterricht steht mit dem österreichischen Schulsystem in einem Konflikt der besonderen Art. Einerseits wird eine Öffnung des Unterrichts durch den Lehrplan gefordert, andererseits bleibt auf Grund des durch den Lehrplan vorgeschriebenen großen Stoffumfanges nur wenig Zeit für zeitaufwendige offene Unterrichtsformen. Zusätzlich gewährt die gängige Organisation des Unterrichts in Form eines fixen Stundenplans mit 50-Minuten Blöcken, die von nur einer Lehrperson abgehalten werden, bei einer Klassengröße von etwa 25 Schülern sehr wenig Zeit für eine Individualisierung.

Da alle durch den Lehrplan vorgeschriebenen Inhalte behandelt werden müssen, treten Konflikte auf, wenn man Formen mit sehr großem Offenheitsgrad, wie etwa die Freiarbeit nach Montessori, bei der die Schüler nicht zwingend alle zur Verfügung gestellten Themen bearbeiten müssen, einsetzt.

Schließlich stellt auch die Beurteilung in Form von Noten eine beachtliche Hürde dar. Noten als Vergleichsinstrument können nämlich nur dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn Schüler vergleichbare Leistungen erbringen, dies muss beim offenen Unterricht nicht immer der Fall sein.” (SATOR 2009, S.41f)

„Da noch nicht sehr viele Lehrer/innen ‚moderne Unterrichtsformen‘ in ihren Unterricht einbinden, müssen viele Schüler/innen erst an diese neuen Arbeitsmethoden gewöhnt werden. Manche Schüler/innen interpretieren diese Freiheiten beim Lernen falsch. Sie unterhalten sich, machen die Aufgaben nur sehr langsam bis gar nicht, schreiben die Lösungen direkt vom Lösungsblatt ohne selbst über die Aufgabenstellungen nachgedacht zu haben, oder sie machen einfach gar nichts.” (DANIEL 2009, S. 26f)

1.6.4 Nachteile von „offenem Lernen“:

Nach DANIEL (DANIEL 2009, S. 19f) und GUSENBAUER (GUSENBAUER M., www17, S. 4) werden die Nachteile von offenem Lernen - wie folgt - angegeben:

- „Es beansprucht sehr viel Zeit, die Unterrichtsmaterialien für den ‚offenen Unterricht‘ vorzubereiten und zu erstellen.
- In der Schule gibt es nur wenig Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Unterrichtsmaterialien, da man als Lehrer/in dort ständig den Klassenraum wechselt (es gibt nur wenige Ausnahmen).
- Durch das Läuten der Schulglocke werden Schüler/innen aus ihrer Arbeit ‚gerissen‘ und müssen sie niederlegen.
- Offenes Lernen beansprucht mehr Unterrichtszeit als Frontalunterricht.” (DANIEL 2009, S. 19f)
- „Bei komplexeren Stoffgebieten ist Offenes Lernen nur bedingt geeignet.
- Ein anderer Nachteil kommt in erster Linie bei inhomogenen oder disziplinar schwierigen Klassen zum Tragen, die allgemein schwierig zu motivieren sind.“ (GUSENBAUER M., www17, S. 4)

„Erst später habe ich bei erfahrenen Schulreformern (...) gelernt, dass jede Art von sogenannter Freiarbeit und Mitverantwortung von Schülern eine minutiös ausgearbeitete Vorlage braucht, dass letztlich Freiheit nur gewährt werden darf, wenn die Schüler durch die Ordnung des Materials und vorgeplante Wegstrecken geführt werden. Die Führung delegiert der Lehrer an die vorgefertigte Ordnung, die Schüler erleben diese Situation als Selbstbestimmung. Es ist eine erlaubte Täuschung der Schüler, denn tatsächlich hat der Lehrer seine Autorität auf das Material verlagert und sich auf die scheinbar neutrale Rolle des Moderators beschränkt.“ (GUSENBAUER M., www17, S. 4, zitiert nach BUEB, B., 2006, S. 38)

1.7 Welche Formen des Offenen Lernens gibt es?

„Es ist mir ein großes Anliegen, darauf hinzuweisen, dass der Einsatz offener Vermittlungsformen nicht automatisch mit einem guten Unterricht gleichzusetzen ist, im Gegenteil, ‚offenes Lernen‘ beinhaltet ein viel höheres didaktisches Risiko als lehrpersonengelenkte Unterrichtsphasen. Eine Voraussetzung für das Gelingen der Umsetzung offener Vermittlungsformen ist auch, dass sich die Lehrperson damit identifizieren kann und wohlfühlt. Ist das nicht der Fall, so kann auch das daraus resultierende Lernprodukt nicht optimal sein.“ (KOPROLIN 2002, S.7)

„Wir wollen den offenen Unterricht als eine sinnvolle Ergänzung ansehen, bei der es nicht darum geht, je offener, desto besser, sondern der Grad der Offenheit soll an die jeweiligen Ziele und Situationen angepasst werden.“ (JÜRGENS 1995, S.51, zit. nach SATOR 2009, S. 36)

„Es seien hier einige Formen offenen Unterrichts in aufsteigender Reihenfolge bezüglich des Offenheitsgrades angeführt: **Tages- und Wochenarbeit, Lernen an Stationen, Wahldifferenzierter Unterricht, Werkstattunterricht, Projektarbeit und Freiarbeit** sind zwar ohne Ausnahme offene Lernformen, ihr Maß an Offenheit ist jedoch sehr unterschiedlich.“ (FÜRWEGER 2005, S. 39 & SATOR 2009, S.46)

„Bestimmen diese Lern-Unterrichtsformen den Schulalltag, kann man den Unterricht in seiner Gesamtheit als offen bezeichnen.“ (FÜRWEGER 2005, S. 39)

In wie weit der Unterricht durch diese Lernformen geöffnet wird, wird von FÜRWEGER am Grad der Selbstverantwortung, die den Schülern zugetraut wird, gemessen. „Klar erkennbar ist, dass ihnen in der Tages- und Wochenplanarbeit weniger Entscheidungsmöglichkeiten gegeben werden als im Wahldifferenzierten Unterricht oder in der Freiarbeit.“ (FÜRWEGER 2005, S. 39)

Tages und Wochenplanarbeit

Lernen an Stationen

Wahldifferenzierter Unterricht

Projektarbeit

Werkstattunterricht

Freiarbeit

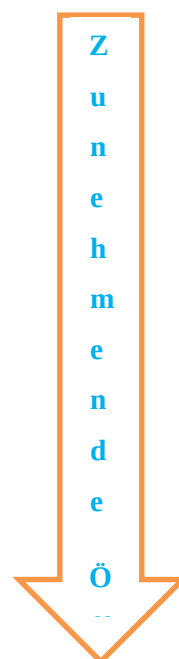


Abbildung 12 (Eigene Abb.)

1.7.1 Tages und Wochenplanarbeit:

Den Schülern werden die zu erfüllenden Aufgaben vorgegeben, sie können lediglich über Reihenfolge, Zeiteinteilung und mitunter über Sozialform und Bearbeitungsweise entscheiden.

1.7.2 Lernen an Stationen:

Das Lernen an Stationen ist hinsichtlich der Freiheiten, die den Schülern eingeräumt werden, der Tages- und Wochenplanarbeit sehr ähnlich. Beim Lernen an Stationen kommt noch hinzu, dass Stationen von Schülern selbst gestaltet werden könnten.

„In der Literatur finden sich auch die Begriffe Lernzirkel, Lernstraße, Stationenlernen und Zirkelkabinett. Der Stationenbetrieb kommt aus dem Sportbereich. Das sogenannte Zirkeltraining ist so aufgebaut, dass es mehrere Stationen gibt, die unterschiedliche Übungen beinhalten. Der/die Sportler/in führt dann die einzelnen Trainingseinheiten der Reihe nach durch. Beim ‚offenen Lernen‘ wird eine ähnliche Strategie angewandt: Es werden ebenfalls ‚Stationen‘ in der Klasse aufgebaut, die unterschiedliches Material beinhalten.“ (DANIEL 2009, S. 24)

Die Unterrichtsmaterialien und die einzelnen Lernstationen sollen so aufgebaut sein, dass leistungsschwache Schüler/innen gefördert, hochbegabte hingegen gefordert werden. (Vgl. BAMMER, S. 32, zit. nach DANIEL 2009, S. 24)

„Der Stationenbetrieb gewinnt bei den Lehrer/innen immer mehr an Beliebtheit, da er aufgrund seiner einfachen Struktur, der vielseitigen Verwendbarkeit und der klaren Orientierung an reformpädagogischen Prinzipien als vermittelnde Position zwischen stärker geschlossenem und eher offenem Unterricht zu suchen ist.“ (SCHWEIFER 2002, S. 57)

Dabei sollte man bedenken:

„1. Was Schüler sich selbst erarbeitet haben, verstehen sie in der Regel auch besser.

2. Was Schüler selbst ausprobiert und getan haben, merken sie sich besser.“ (FÜRWEGER 2005, S.54)

1.7.3 Wahldifferenzierter Unterricht:

„Hierbei wird den Schülern [sic.] zusätzlich ermöglicht über Themenschwerpunkte zu entscheiden.“
(FÜRWEGER 2005, S.54)

1.7.4 Projektarbeit:

„Eine Form des Unterrichts, die die geistige, soziale und handwerkliche Entwicklung bei den Schüler/innen fordert und fördert, hat Johann Heinrich Pestalozzi im 18. Jahrhundert noch kurz und bündig ‚Lernen mit Kopf, Herz und Hand‘ genannt. Für den heute gebräuchlichen Begriff ‚Projektunterricht‘ gibt es in der modernen Fachliteratur keine so einfache, allgemein gültige Definition.“
(KÖLBL 2001, S. 15)

HUMENBERGER definiert „Projekt“ bzw. „projektorientierter Unterricht“ in Mathematik vor allem durch zwei charakteristische Komponenten:

„1. Die ‚inhaltliche‘ und ‚materielle‘ Komponente

Es soll beim Projektunterricht besonders

- um die Herstellung von Beziehungsreichtum,
- um das Aufzeigen neuer Aspekte alten Wissens,
- um Anwendungen und Bezüge zur außermathematischen Welt,
- um die Bewertung mathematischer Inhalte und Methoden,
- um fächerübergreifende Aspekte [...] und
- um erfahrungsbezogene und für den Schüler [sic.] interessante Themen

gehen, wobei nicht all diese Aspekte gleichzeitig verwirklicht sein können [...].

2. Die ‚methodische‘ Komponente

Hier wären vor allem die Schlagwörter

- Learning by doing
- Lernen in der Gruppe (soziales Lernen) zu nennen, die Lerninhalte und Lernformen in gegenseitig sich bedingende Beziehungen bringen sollen. Weitere mögliche methodische Prinzipien wären
- Ganzheitliche Sichtweise eines Problems (zum Unterschied vom analytischen Zerlegen eines bestimmten vorgegebenen Teilproblems),
- Selbständige Aneignung und Anwendung von mathematischem Wissen und Können,
- Mit- oder Selbstbestimmung der Schüler [sic.] bei der Auswahl der Inhalte und Unterrichtsthemen,
- Offenheit des Lehrers [sic.] (und des Unterrichtsthemas) und
- Schülerzentriertheit bzw. Reduktion der Lehreraktivität (im Extremfall auf bloße Koordination, Beratung und Kontrolle der Schüleraktivitäten).“ (HUMENBERGER et al., 1991, S. 19f)

„Die sehr umfangreiche und detaillierte Definition zeigt bereits, wie vielschichtig und komplex diese Lern- und Arbeitsform ist. Der Grund dafür ist, dass sie versucht alle Aspekte schülerzentrierten, offenen Unterrichts zu vereinigen.“ (Sator 2009 S. 5

„Neben den Zielsetzungen muss man sich als Lehrer bei Planung eines projektorientierten Unterrichts die Frage stellen, wie weit die Schüler in die Entscheidungsprozesse integriert werden sollen.“ (RABENSTEIN 2003, S. 116)

„Eine Möglichkeit ist, dass die Lehrer [sic.] in ihrer Berater- und Organisatorenrolle, die sie bei dieser Unterrichtsform einnehmen, die Produktform und die Rahmenbedingungen (was soll beim Projekt entstehen, welche Arbeitsform soll verwendet werden und wann ist der Abgabetermin) festsetzen, die Schüler/innen aber die Verantwortung für den Lernprozess übernehmen. Material sammeln, Themen konkretisieren und ihre eigenen Ideen innerhalb der Gruppe vertreten.“ (RABENSTEIN 2003, S. 152ff)

„Wir glauben, dass die Schüler/innen die traditionellen Lerninhalte vielleicht leichter akzeptieren, wenn sie spüren und erleben, dass man für den Projektunterricht (besonders auch für fächerübergreifende Aspekte!) ein gutes Stück echter Mathematik wirklich braucht.“ (HUMENBERGER et al., 1991, S. 20)

„Daher kann u.E. der Projektunterricht den traditionellen Unterricht sicher nicht ersetzen, sondern nur neben ihm existieren, diesen aber sehr wohl ergänzen und bereichern, wenn er überlegt und vor allem gewissenhaft vorbereitet eingesetzt wird.“ (HUMENBERGER et al., 1991, S. 21)

„Man muss jedoch betonen, dass es zu diesem Zweck notwendig sein wird, Projektunterricht nicht nur als Gruppenarbeit durchzuführen, sondern die selbständige Einzelarbeit mehr zu forcieren, weil die Schüler dabei schließlich lernen sollten, ein mathematisches Problem ohne die Hilfe anderer (mit Ausnahme punktueller durch den Lehrer) zu bearbeiten, ein Thema samt seiner inneren Strukturierung (formale Gliederung) und äußeren Gestaltung (Ausarbeitung) zu bewältigen, auf wissenschaftliche Sauberkeit zu achten und die Zeit sinnvoll einzuteilen.“ (HUMENBERGER et al., 1991, S. 53)

1.7.5 Werkstattunterricht:

BAMMER hat in ihrer Diplomarbeit den Werkstattunterricht wie folgt definiert:

„Der Begriff ‚Werkstatt‘ soll an die Arbeit in einer Werkstatt erinnern:

Hier wird gearbeitet und zwar gleichzeitig an verschiedenen Aufträgen, zum Teil alleine, zum Teil in Gruppen und meistens ohne den ‚Meister‘.

Damit die Materialien nicht beschädigt werden oder abhandenkommen, kann man als Lehrer/in das sogenannte ‚Chefprinzip‘ im Werkstattunterricht einführen. Jede/r Schüler/in ist ‚Chef‘ eines bestimmten Materials. Diese/r soll den anderen bei Fragen zur Seite stehen und darauf achten, dass sich das Lernangebot nach dem Werkstattunterricht wieder im alten Zustand befindet. Des Weiteren ist diese/r Schüler/in für die Kontrolle der Aufgaben in seinem/ihrem Bereich zuständig.“ (Vgl. BAMMER 2003, S. 36, zit. nach DANIEL 2009, S. 26)

1.7.6 Freiarbeit - die offenste Form:

„Die Freiarbeit ist sicher die offenste Form von Unterricht. Die Schüler/innen können ihre Tätigkeit wählen, über Sozialform, Arbeitsweise und Zeitumfang selbst bestimmen.“ (FÜRWEGER 2005, S.39)

„Freiarbeit bedeutet nicht, ‚machen können, was einem gerade in den Sinn‘ kommt, sondern wie dem Wort schon zu entnehmen ist, zuallererst Arbeit.“ (JÜRGENS 1995, S. 113)

In ihrer Diplomarbeit listet BAMMER die Freiheiten nach Maria MONTESSORI auf:

- „Freie Wahl des Themas bzw. ‚freie Wahl der Arbeit‘
- Freie Wahl hinsichtlich des Materials
- Freie Wahl der Sozialform (...)
- Freie Wahl des Arbeitstempos (...)
- Bewegungsfreiheit (...)

- Beschäftigungsfreiheit (...)
- Gestaltungsfreiheit (...)
- Freiheit der Art gegenseitige Hilfestellung“

(BAMMER 2003, S.29, zit. nach DANIEL 2009, S. 23f.)

In der Praxis hat sich erwiesen, dass es einfacher ist, zuerst den Wochenplan im Unterricht einzuführen, und erst dann mit der Freiarbeit zu beginnen.

2. PRAKTISCHE UNTERRICHTSBEISPIELE ZUM THEMA BRÜCHE

2.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden nun Materialien zum Offenen Lernen vorgestellt, welche das Thema Brüche in der Unterstufe von der 1. bis zur 4. Klasse behandeln. Es gibt zwei Möglichkeiten, wie man die Lernform des Stationbetriebs im Unterricht einsetzen kann; entweder als Einführung in ein neues Thema oder als Wiederholung und Vertiefung von bereits bekanntem Inhalt. In diese Arbeit wird ausschließlich die zweite Variante eingesetzt und vorgestellt, da die Erstellung und Einsetzung zur Einführung noch wesentlich mehr Routine in der Planung und in der Umsetzung verlangt. (Vgl. Thaler 2008, S. 49)

2.2 Vorstellungen von möglichen Stationen / Materialtypen und ihrer Einsetzbarkeit

An dieser Stelle möchte DURMUS einige Möglichkeiten für Stationen beschreiben, welche größtenteils auch in den folgenden geplanten Unterrichtsbeispielen einfließen.

Spiele

Die Autorin, DURMUS, verwendet in reichem Maße Spiele in ihrer Arbeit, weil sie davon überzeugt ist, dass "Spiel Entwicklung jüngerer Kinder fördert, Regeln für soziales Verhalten lehrt und die Aufmerksamkeit fördert." (www7)

Domino

„Das Domino ist besonders dazu geeignet, die Schüler [sic.] in Partnerarbeit tätig werden zu lassen. Die Dominosteine müssen sinnvoll angelegt werden, und so kommt es zu Diskussionen, warum welcher Stein der richtige ist. Es ist auch möglich, die Regeln so abzuändern, dass es einen Gewinner gibt.

Ein Domino ist immer dann sinnvoll, wenn es für einen mathematischen Zusammenhang mindestens zwei Darstellungsformen gibt. Dies ist z.B. bei Brüchen der Fall (Bruchzahl Darstellung).“ (ETZOLD, PETZSCHLER 2011, S. 12)

Trimino

„Das Trimino ist eine Variante des Domino-Spiels.“ (ETZOLD, PETZSCHLER 2011, S. 40) Dieses Spiel wird genauso gespielt wie Domino, nur sind die Spielsteine nicht rechteckig sondern dreieckig.“ (THALER 2008, S. 51)

Quadromino

Quadrominos sind einfache Abwandlungen des Domino-Spiels. (Vgl. ETZOLD, PETZSCHLER 2011, S. 12). „Das Spiel eignet sich, wenn ein Zusammenhang oder ein Wert in vier Varianten dargestellt werden kann.“ (ebd., S. 18)

Quartett

„Das Quartett eignet sich wie das Domino oder Memory, zwischen verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten desselben Zusammenhangs hin und her zu wechseln. Mit einer guten Mischung aus Strategie, Können und Zufall kann das Quartett damit als Übungsspiel eingesetzt werden.“ (ETZOLD, PETZSCHLER 2011, S. 13)

„Ähnlich dem normalen Quartett, kann man eines mit mathematischen Sachverhalten zusammenstellen. Der den Mitspieler fragende Spieler erhält die Karte aber nur dann, wenn

1. sie der Mitspieler – wie beim normalen Quartett – hat und
2. er den mathematischen Sachverhalt auch weiß.“ (HANISCH 1993, S. 111)

Schwarzer Peter

„Analog zum Memory werden auch hier statt der gleichen Kartenpaare jeweils Kartenpaare, von denen die eine Karte die Aufgabe, die andere hingegen die Lösung enthält, als Spielkarten verwendet.

Zusätzlich braucht man noch eine ‚Schwarze Peter Karte‘.“ (HANISCH 1993, S. 111)

Schnapsen

„Bei diesem Kartenspiel handelt es sich um ein Schnapsen, bei dem es allerdings kein Atout gibt. Der größere Bruch sticht den kleineren.

Wenn keine Karte mehr liegt, kann auch Farbzwang vereinbart werden, das heißt, man kann dann nur mehr einem Bruch, der denselben Nenner hat, stechen.

Gewonnen hat der Spieler, dessen Kartensumme am größten ist. Um dies festzustellen, müssen daher Brüche addiert werden.“ (HANISCH 1993, S. 111)

Memory und offenes Memory

„Beim Original-Memory sind zwei Bilder gleich; um das Spiel auch im Mathematikunterricht einzusetzen, können wieder Aufgabe und Lösung auf getrennten Kärtchen untergebracht werden. Um das Spiel zu erleichtern, kann ‚offen‘ gespielt werden, d.h. die Aufgaben sind zu sehen und auf der Rück-seite der Aufgabe und der richtigen Lösung befindet sich dasselbe Symbol oder Bild. Diese offene Form kann auch bei sehr schwierigen Übungen verwendet werden; z.B. wenn zwei Beispiele dieselbe Lösung ergeben.“ (THALER 2008, S. 51)

Brett- und Würfelspiele

„Einige bekannte Brettspiele lassen sich mit etwas Aufwand in ein mathematisches Beispiel adaptieren. Mit kleinen Veränderungen, wie etwa, den Würfel durch Rechenbeispiele zu ersetzen, können die Schüler/innen beim Üben von Beispielen zusätzlich viel Spaß haben.“ (ebd. S.52)

Puzzle

„Darunter seien alle Spiele verstanden, wo man in Abhängigkeit von der Lösung Spielkarten oder -steine auflegt, so dass ein Muster, ein Bild oder ähnliches entsteht.“

Raffinierter sind solche Aufgaben, bei denen man regelmäßige $2n$ -Ecke so zusammenlegen muss, dass die Seitenkanten abwechselnd Lösung und Angabe einer Aufgabe sind.“ (HANISCH 1993, S. 99f)

Kreuzzahlrätsel

„Kreuzzahlrätsel sind vielseitig einsetzbar und eignen sich besonders gut in Mathematik, wo Zahlen das Ergebnis sind. Besonders in der Unterstufe ist viel Übung notwendig und es gibt oft Beispiele, die kürzer sind und sich für ein Kreuzzahlrätsel gut eignen. Da die händische Herstellung sehr mühsam ist, gibt es einige Programme, wie etwa www.hotpotatoes.de, mit denen ein Kreuzzahl- oder Kreuzworträtsel leicht zu erstellen ist.“ (THALER 2008, S. 50)

Rote Folie

„Hierbei ist ein Arbeitsblatt in eine rote Folie gesteckt, wobei sich die Lösungen bereits in roter Schriftfarbe auf dem Papier befinden. Durch die rote Folie ist dies jedoch nicht ersichtlich. Die Schüler/innen sollen dann mit einem wasserlöslichen Stift auf der Folie schreiben. Zur Kontrolle ziehen

sie dann das Arbeitsblatt aus der Folie und können die rot geschriebenen Lösungen mit den ihren vergleichen.“ (DANIEL 2009, S.30)

„Nach Bearbeitung der Station werden die geschriebenen Ergebnisse wieder mit Wasser entfernt. Die ‚Rote Folie‘ eignet sich gut für einen Lückentext jeder beliebigen Form; es können sowohl Wörter, als auch Zahlen eingesetzt werden.“ (THALER 2008, S. 50)

Arbeitsblätter

„Arbeitsblätter eignen sich gut zur Einführung von neuen Inhalten bzw. zur Erklärung von mathematischen Wissen. Ein weiterer Vorteil von Arbeitsblättern bei einem Stationenbetrieb ist, dass diese bei den Schüler/innen bleiben. Wenn die Lehrkraft wünscht, dass die Inhalte weiterhin den Schüler/innen zur Verfügung stehen, ist das Arbeitsblatt eine geeignete Variante.“ (THALER 2008, S. 49)

Spiele mit Frage-Antwort Kärtchen

Trivial pursuit

„Bei der Formulierung der Fragen ist zu beachten, dass sie von anderer Qualität formuliert als Schularbeitsaufgaben sein müssen, da die Fragen im Allgemeinen ohne Hilfsmittel, also auch ohne Papier und Bleistift und auch ohne Taschenrechner zu beantworten sein sollen.“ (Hanisch 1993, S. 98)

Schlangen und Leitern (Würmer und Leitern)

„Es handelt sich um ein Würfelspiel, bei dem bei bestimmten Feldern der/die Spieler/innen eine Leiter hinaufklettern darf und dadurch dem Ziel näherkommt oder aber bei anderen Feldern eine Schlange hinunterrutschen muss und dadurch näher dem Start kommt. Dieses Glücksspiel kann etwa dadurch modifiziert werden, dass das Hinaufklettern nur bei richtiger Lösung einer gestellten Aufgabe erfolgt bzw. das Hinunterrutschen nur bei falscher Lösung.“ (HANISCH 1993, S.99)

Laufdiktat

„Ein Text wurde z. B. an die Tafel geklebt. Die Schüler/innen müssen nur zur Tafel gehen, den Text lesen und merken. Dann müssen sie zu ihrem Platz zurück und niederschreiben, was sie sich gemerkt haben. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis der gesamte Text in das Heft des/r jeweiligen Schüler/in übertragen wurde.“ (DANIEL 2009, S. 30)

Dosendiktat

„Das Dosendiktat ist dem Laufdiktat ähnlich, nur wird hier der Text in kleine Streifen zerschnitten und in eine Dose geworfen. Der/die Schüler/in muss die Streifen in die richtige Reihenfolge bringen und dann ersten Streifen lernen, in die Dose werfen und auswendig niederschreiben, usw.“ (DANIEL 2009, S. 30)

Kluppenspiele

„Es gibt Karten mit jeweils einer Aufgabenstellung und unterschiedlichen Antwortmöglichkeiten. Die Schüler/innen sollen eine Kluppe an der richtigen Stelle befestigen. Zur Kontrolle brauchen sie nur das Aufgabenkärtchen umdrehen, da auf der Rückseite ein Punkt an der richtigen Stelle zu sehen ist.“ (DANIEL 2009, S. 30)

Bandolino

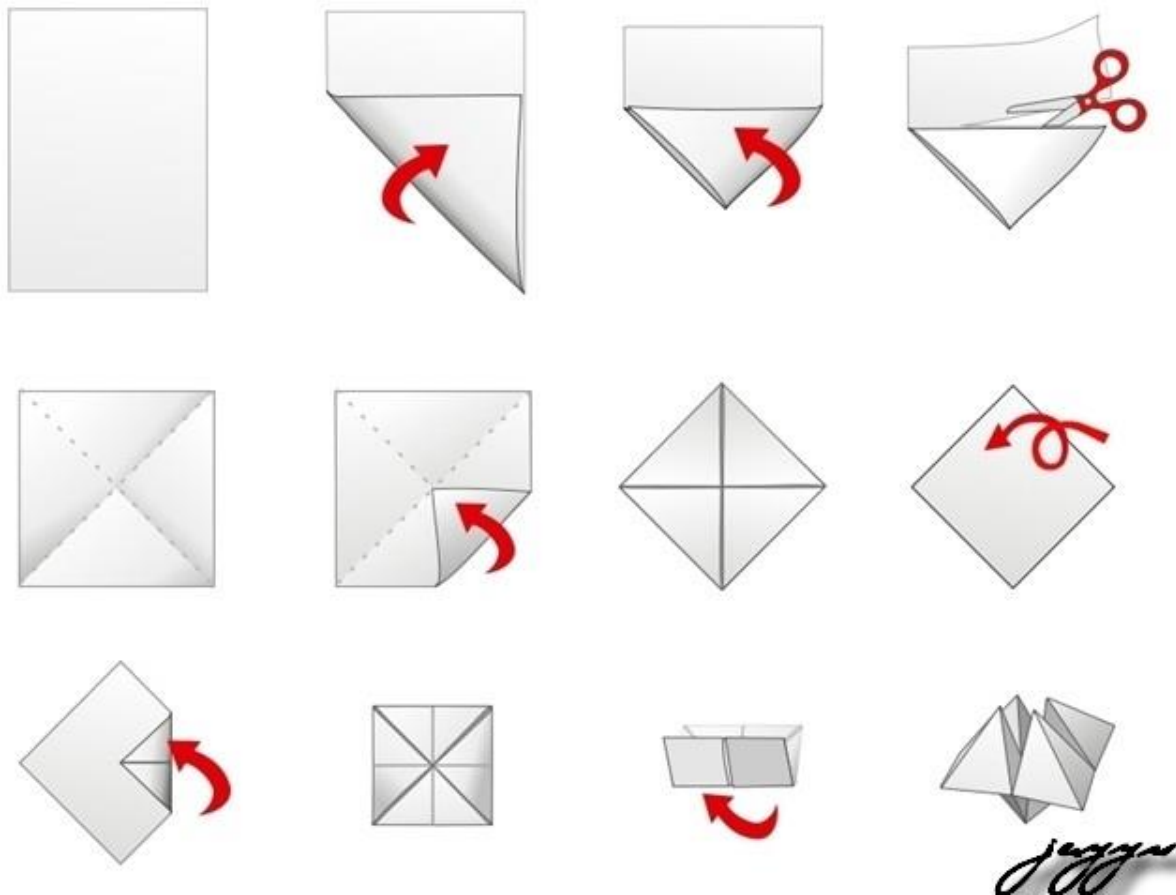


„Für ein Bandolino eignen sich Rechnungen, die schnell zu lösen sind. Jedes Bandolino wird foliiert und ausgeschnitten, bei jeder Angabe und bei jeder Lösung wird eine kleine Ecke herausgeschnitten. Das Garn wird beim ‚O‘ auf der rechten Seite befestigt. Es wird auf der Rückseite nach links zum 1. Beispiel (1. Frage) gezogen und eingehängt. Nun wird die Lösung auf der rechten Seite gesucht, das Garn dort eingehängt. Der Faden wird zum 2. Beispiel von oben gezogen, wieder die Lösung rechts gesucht, usw.“

(www18)

Zum Schluss wird das Bandolino umgedreht und auf der Rückseite das Ergebnis kontrolliert.

Himmel oder Hölle (HoH) / Pfeffer und Salz (PuS)



(www20)

„Himmel oder Hölle ist ein altes Faltspiel für Kinder. Es geht nicht nur darum die Figur zu falten, sondern man kann mit ihr spielen.

Jedes entstandene Dreieck der Außenseite wird nun mit einer Zahl von 1 bis 8 beschriftet. [Statt der Befehle „Fang mich“, „Lache“, „Lauf weg“, Anm. von A.W] oder für ältere Kinder an Stelle der Aussagen wie ‚Du wirst ein Filmstar‘, ‚Du bekommst drei Kinder‘, ‚Du machst eine Weltreise‘ oder ‚Du gewinnst im Lotto‘ usw. wie in normalen ‚Himmel und Hölle‘-Spiel wird eine Rechnung auf jeden der vier Innenteile geschrieben und das Ganze wieder zurückgeklappt.“ (www19)

Hinweis für Lehrer/innen:

Man kann das Spiel auch so formulieren: Hinter den Dreiecken schreiben Sie, lustige Befehle, die über die Zukunft der Schüler/innen vorhersagt sowie: „Du kriegst sieben Kinder.“ Im Fall, dass der/die Schüler/in die Frage richtig beantwortet, heißt das, dass diese Vorhersage passieren wird. Wenn die Frage falsch beantwortet wird, wird die Vorhersage, die sich unter dem Dreieck befindet, nicht verwirklicht werden.

2.3 Stationenbetriebe für die Unterstufe zum Thema Brüche

2.3.1 Umsetzung in der 1. Klasse

Die Autorin hat sich hierbei an den Lehrplan der Unterstufe für 1. Klasse in einer AHS gehalten.

„1.1. Arbeiten mit Zahlen und Maßen

Arbeiten mit Zahlen und Maßen

Vorstellungen mit positiven rationalen Zahlen verbinden,

*-mit der Darstellung in Dezimal- und Bruchschreibweise vertraut sein,
-mit den positiven rationalen Zahlen Rechnungen mit leicht abschätzbaren Ergebnissen durchführen und zur Lösung von Problemen in Sachsituationen vielfältig anwenden können,
-Rechnen mit Brüchen, nur in einfachen Fällen, die anschaulich deutbar sind.“ (www21, S.5)*

Welche Lernziele sollen mit diesem Stationenbetrieb erfüllt werden?

- Die Schüler/innen sollen spielerisch Darstellen von Brüchen wiederholen. (Station 3, 5 und 7)
- Die Schüler/innen sollen einen Bruch in eine Dezimalzahl umwandeln können (und umgekehrt). (Station 5)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Ordnen von Bruchzahlen, die man in der Volksschule lernt, wiederholen, .(Station 6)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Bruchzahlen mit gleichnamigen und/oder ungleichnamigen Nenner in einfacheren Fällen, die anschaulich deutbar sind, addieren/(subtrahieren) können. (Station 7, 8 und 9)
- Rechnen mit Brüchen in einfacheren Fällen. (Station 7, 8 und 9)
- Die Schüler/innen sollen verschiedene Brüche für gleiche Bruchzahl darstellen können. (Station 4)
- Die Schüler/innen sollen das Rechnen mit Brüchen u.a.: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren ohne Multiplikations- und Divisionsregeln in einem Spiel üben. (Station 7,8 und 9)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Multiplizieren und Dividieren in einfachen Fällen, die anschaulich deutbar sind. (Station 8 und 9)
- Die Schüler/innen sollen Bruchteile eines Ganzen üben. (Station 1 und 7)
- Gute Schüler/innen können durch schwierige Beispiele gefordert und besser gefördert werden. (Station 7, 8 und 9)

Welche didaktische Hintergründe stecken hinter den einzelnen Stationen?

Der Stationenbetrieb besteht aus neun vorbereiteten Stationen, wobei bei zwei Stationen eine weitere Unterteilung getroffen wurde. Je Kapitel ist mindestens eine Station zu erledigen. Station 3, 5 und 7 beschäftigen sich mit der Darstellung von Bruchzahlen, Station 6 mit dem Ordnen von Bruchzahlen und Stationen 7, 8 und 9 mit Rechnen von Bruchzahlen. Die Schüler/innen können selbst die Reihenfolge der Beispiele wählen. Sollte es zu Beginn dieses Stationenbetriebs Probleme geben, kann der/die Lehrer/in die Stationen, welche als erstes bearbeitet werden sollten, zuteilen. Da die meisten Stationen aus Arbeitsblättern bestehen, ist die Selbstkontrolle leicht zu ermöglichen. Bei den Sozialformen wird versucht, abzuwechseln; es ist von Vorteil, wenn Schüler/innen allein ihre Aufgaben machen.

Station 1-Arbeitsblatt-Geheimschrift: Teile eines Bruches

Verschlüsselte Nachricht zu entziffern kann ein Motivationsgrund für manche Schüler/innen sein.

Station 2a- Arbeitsblatt-Bruchteil: Bruchteile eines Ganzen

Mit verschiedenen Figuren und unterschiedlichen Farben sollen die Schüler/innen in die dafür vorgesehenen Lücken die entsprechenden Bruchteile schreiben.

Station 2b- Arbeitsblatt-Nationalflagge: Brüche und ihre Schreibweise

Nach Meinung von DURMUS weckt die gebundene Station von „Mathematik“ und „Geographie und Wirtschaftskunde“ die Interesse von Schüler/innen. Viele Flaggen haben bestimmte Verhältnisse zwischen der Farben und Bruchteile.

Bruchteile und Fahne und ihre dazugehörige Ländernamen sind zusammen zu betrachten. In jeder Fahne ist das Verhältnis zwischen den Farben bestimmt.

Station 3- Brüche-Quartett: Darstellen und Arten/Benennen von Brüchen

Das Spiel eignet sich, wenn ein Zusammenhang oder ein Wert in **vier** Varianten dargestellt werden kann hier im Beispiel ist dies eine **gebrochene Zahl** als **gemeiner Bruch**, als **Dezimalbruch**, als **erweiterter Bruch** sowie in **Prozentschreibweise**. Daher eignet sich dieses Spiel besonders, um zwischen den Darstellungsmöglichkeiten hin- und herzuwechseln.

Station 4- Arbeitsblatt: Male und fülle die Lücke aus: Verschiedene Brüche für gleiche Bruchzahl

Station 5- Sternpuzzle: Darstellen von Brüchen als Dezimalzahl

Station 6- Arbeitsblatt: Zahlenstrahl

Brüche vergleichen

Station 7- Würmer und Leitern: Bruchteile berechnen

Darstellen von Brüchen,

Darstellen von Brüchen als Dezimalzahl

Rechnen mit Brüchen

Ursprung dieses Spiels ist das in England sehr beliebte „Schlangen und Leitern“. In der Station lernen die Jugendliche viele Themen so wie Bruchteile berechnen, Darstellen von Brüchen, Darstellen von Brüchen als Dezimalzahl und Rechnen mit Brüchen mit etwas vergnüglichen Spielregeln, die bei der Station 7 näher erläutert werden.

Station 8- Himmel und Hölle: Rechnen mit Brüchen

Diese Station hat die Autorin, DURMUS, speziell ausgesucht, weil sie selber dieses Spiel gerne in ihrer Kindheit gespielt hat. Sie vermutet, dass das Rechnen mit Brüchen auch den Schüler/innen Spaß macht, wenn sie mit so einem lustigen Spiel berechnen.

Station 9- Je dümmer desto langsamer (Jedüdela): Rechnen mit Brüchen (Textaufgaben)

Der Name „Jedüdela“ besteht aus den jeweils ersten beiden Anfangsbuchstaben von jedem Wort des Namens des Spiels „**Je dümmer desto langsamer**“.

Bei diesem Spiel müssen die Schüler/innen Textaufgaben für Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division der Brüche lösen.

„Durch die Gestaltung des Spielplans und des Verlauf des Spiels ist gewährleistet, dass Schüler, wenn sie etwas nicht verstanden haben, sich erneut damit beschäftigen müssen. Dadurch, dass nur der eine Chance hat, zu gewinnen, der die Aufgaben richtig löst, ist, bei sachgemäßer Handhabung, davon auszugehen, dass sich die Schüler bemühen werden, Fehler zu vermeiden. Durch die Lösungskärtchen können sie ihre Rechengänge überprüfen und bei Fehlern neue Einsichten gewinnen.“ (FÜRWEGER 2005, S.131)

Laufzettel: “Rechnen mit Bruchzahlen”

Name:-----

Station	Pflicht/Wahl	Sozialform	Arbeitsauftrag	Kontrolle	Erledigt
1	P	EA	Arbeitsblatt-Geheimschrift Teile eines Bruches	SK	
2	WP	EA	2a Arbeitsblatt-Bruchteil Bruchteile eines Ganzen	SK	
	WP	GA	2b Arbeitsblatt- Nationalflagge Brüche und ihre Schreibweise	SK	
3	W	GA	Brüche- Quartett Darstellen und Arten/Benennen von Brüchen	PK	
4	P	PA	Arbeitsblatt-Male und fülle die Lücke aus Verschiedene Brüche für gleiche Bruchzahl	SK	
5	P	PA	Sternpuzzle Darstellen von Brüchen als Dezimalzahl	PK	
6	WP	EA	6a Arbeitsblatt-Zahlenstrahl	SK	
	WP	EA	6b Arbeitsblatt-Brüche vergleichen	SK	
7	W	GA	Würmer und Leitern Bruchteile berechnen Darstellen von Brüchen, Darstellen von Brüchen als Dezimalzahl Addieren und Subtrahieren mit gleichnamigen Brüchen	PK	
8	P	PA	Himmel oder Hölle (HoH) Rechnen mit Brüchen	PK	
9	P	PA	Je dümmer desto langsamer Rechnen mit Brüchen (Textaufgaben)	PK	

P...Pflicht, W...Wahl, WP... Wahlpflicht

SK...Selbstkontrolle, PK...Partnerkontrolle, LK...Lehrerkontrolle

☺...Einzelarbeit, ☺ ☺...Partnerarbeit, ☺ ☺ ☺...Gruppenarbeit

Teile eines Bruches

Übersetze die Geheimschrift! Wie heißen die Teile eines Bruches?

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ö	Ü
❄	✂	☾	🕒	☯	💣	☎	✍	💡	✍	✌	✂	◀	↺	▶	↗	↶	🗑	☒	⊗	⊖	💵	★	!	ŷ	√	∫	∞	



A) _____
 B) _____
 C) _____



Ordne anschließend den einzelnen Teilen des Bruches die unten stehenden Beschreibungen zu. Trage die Zahlen A-C) in die linken Kästchen in der Tabelle ein.

	teilt Zähler und Nenner (dient als Divisionszeichen).
	gibt an, in wie viele gleiche Teile ein Ganzes geteilt wurde und benennt den Bruch.
	gibt die Anzahl der Teile an (zählt sie ab).

Teile eines Bruches

Übersetze die Geheimschrift! Wie heißen die Teile eines Bruches?

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ö	Ü
❄	✂	☼	🕒	☯	💣	☎	✍	💡	✍	✌	✂	✂	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩	↩



A) **ZÄHLER**

B) **BRUCHSTRICH**

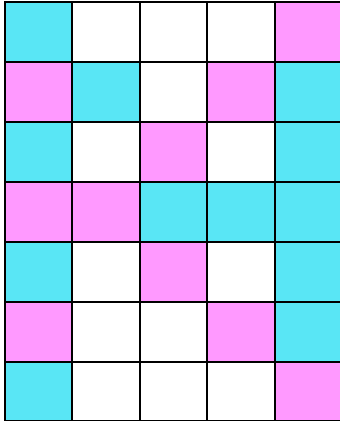
C) **NENNER**



Ordne anschließend den einzelnen Teilen des Bruches die unten stehenden Beschreibungen zu. Trage die Zahlen A-C) in die linken Kästchen in der Tabelle ein.

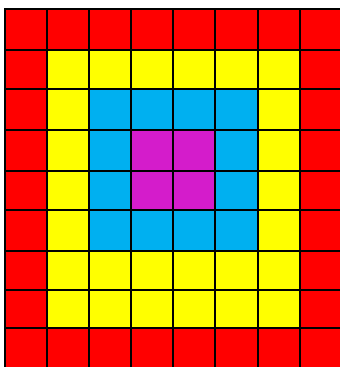
B	teilt Zähler und Nenner (dient als Divisionszeichen).
C	gibt an, in wie viele gleiche Teile ein Ganzes geteilt wurde und benennt den Bruch.
A	gibt die Anzahl der Teile an (zählt sie ab).

Welcher Bruchteil ist weiß, rosa und welcher türkis markiert?

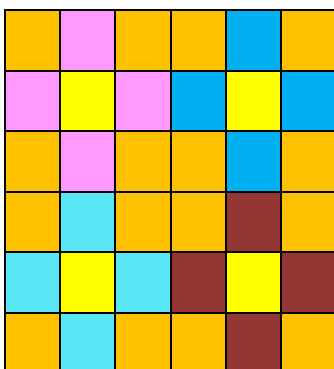


<i>weiß</i>	<i>rosa</i>	<i>türkis</i>

Welcher Bruchteil ist rot, gelb, blau und welcher ist rosa markiert?



<i>rot</i>	<i>gelb</i>	<i>blau</i>	<i>rosa</i>



Welcher Bruchteil ist rosa, türkis, blau, orange, gelb und welcher ist dunkelrot markiert?

<i>rosa</i>	<i>türkis</i>	<i>Blau</i>	<i>orange</i>	<i>gelb</i>	<i>dunkelrot</i>

<i>weiß</i>	<i>rosa</i>	<i>türkis</i>
$\frac{13}{35}$	$\frac{10}{35}$	$\frac{12}{35}$

<i>rot</i>	<i>gelb</i>	<i>blau</i>	<i>rosa</i>
$\frac{28}{64}$	$\frac{20}{64}$	$\frac{12}{64}$	$\frac{4}{64}$

<i>rosa</i>	<i>türkis</i>	<i>blau</i>	<i>orange</i>	<i>gelb</i>	<i>dunkelrot</i>
$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{16}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$

In dieser Station hat die Autorin vor, Bruchteile, Fahnen und ihre dazugehörige Ländernamen zusammen zu betrachten. In jeder Fahne wird das Verhältnis zwischen den Farben bestimmt.

Anleitung für Lehrer/innen

Schneiden Sie die Ländernamen aus dem Länderkästchen (fünfmal) aus und halten Sie Kleber und fünf farbig ausgedruckte-Arbeitsblätter bereit.

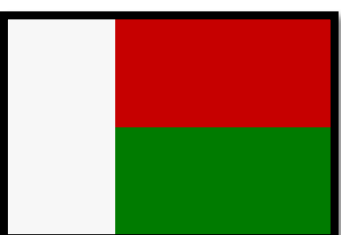
Anleitung für Schüler/innen

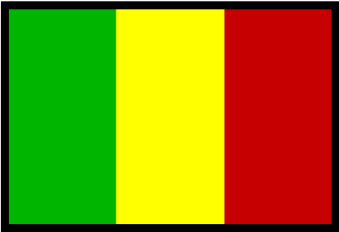
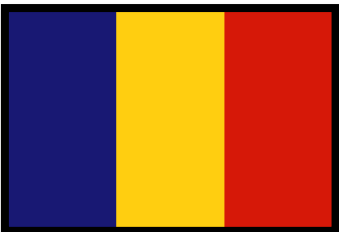
Klebt die Ländernamen auf die dazugehörigen leeren Kästchen, die auf der mittleren Spalte sich befinden und tragt das richtige Verhältnis der Farben in der Flagge des Landes in Form von Bruchteilen in die letzte Spalte ein.

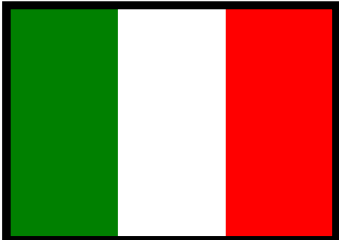
Als Kontrolle dürft ihr zweimal das gefaltete Lösungsblatt öffnen.

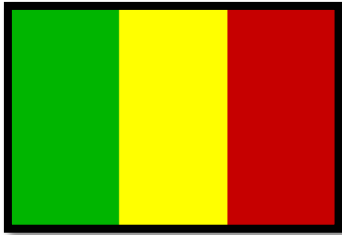
Länderkästchen

Ungarn	Österreich	Ukraine	Indonesien
Rumänien	Mali	Polen	Luxemburg
Jemen	Kolumbien	Italien	Madagaskar

		<table border="1"> <tr> <td>rot</td> <td>weiß</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	rot	weiß				
rot	weiß							
		<table border="1"> <tr> <td>blau</td> <td>gelb</td> <td>rot</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	blau	gelb	rot			
blau	gelb	rot						
		<table border="1"> <tr> <td>rot</td> <td>weiß</td> <td>blau</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	rot	weiß	blau			
rot	weiß	blau						
		<table border="1"> <tr> <td>gelb</td> <td>blau</td> <td>rot</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	gelb	blau	rot			
gelb	blau	rot						
		<table border="1"> <tr> <td>rot</td> <td>weiß</td> <td>hellblau</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	rot	weiß	hellblau			
rot	weiß	hellblau						
		<table border="1"> <tr> <td>weiß</td> <td>rot</td> <td>grün</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	weiß	rot	grün			
weiß	rot	grün						

		<table border="1"> <tr> <td>grün</td> <td>gelb</td> <td>rot</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	grün	gelb	rot			
grün	gelb	rot						
		<table border="1"> <tr> <td>weiß</td> <td>rot</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	weiß	rot				
weiß	rot							
		<table border="1"> <tr> <td>blau</td> <td>gelb</td> <td>rot</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	blau	gelb	rot			
blau	gelb	rot						
		<table border="1"> <tr> <td>blau</td> <td>gelb</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	blau	gelb				
blau	gelb							
		<table border="1"> <tr> <td>rot</td> <td>weiß</td> <td>grün</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	rot	weiß	grün			
rot	weiß	grün						
		<table border="1"> <tr> <td>rot</td> <td>weiß</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	rot	weiß				
rot	weiß							

	Indonesien	<table><tr><th>rot</th><th>weiß</th></tr><tr><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr></table>	rot	weiß	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
rot	weiß							
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$							
	Italien	<table><tr><th>grün</th><th>weiß</th><th>rot</th></tr><tr><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td></tr></table>	grün	weiß	rot	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
grün	weiß	rot						
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$						
	Jemen	<table><tr><th>rot</th><th>weiß</th><th>schwarz</th></tr><tr><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td></tr></table>	rot	weiß	schwarz	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
rot	weiß	schwarz						
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$						
	Kolumbien	<table><tr><th>gelb</th><th>blau</th><th>rot</th></tr><tr><td>$\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{1}{4}$</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr></table>	gelb	blau	rot	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
gelb	blau	rot						
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$						
	Luxemburg	<table><tr><th>rot</th><th>weiß</th><th>hellblau</th></tr><tr><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td></tr></table>	rot	weiß	hellblau	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
rot	weiß	hellblau						
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$						
	Madagaskar	<table><tr><th>weiß</th><th>rot</th><th>grün</th></tr><tr><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td></tr></table>	weiß	rot	grün	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
weiß	rot	grün						
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$						



Mali

grün	gelb	rot
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$



Polen

weiß	rot
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$



Rumänien

blau	gelb	rot
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$



Ukraine

blau	gelb
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$



Ungarn

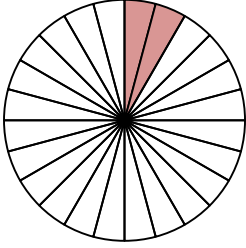
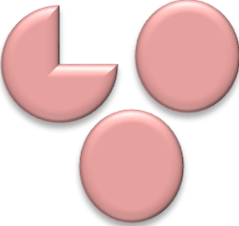
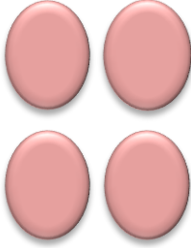
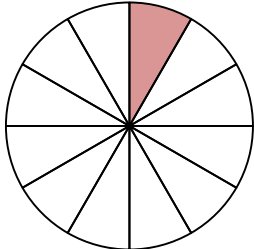
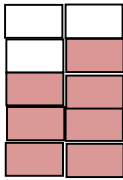
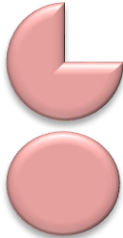
rot	weiß	grün
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$



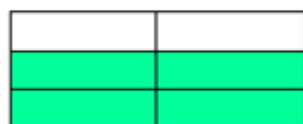
Österreich

rot	weiß
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$

Definitionen für Brucharten (www22)

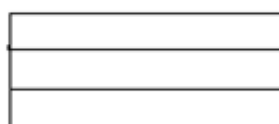
Der Zähler kleiner als der Nenner.		$\frac{2}{24}$	Echter Bruch
Der Zähler größer als der Nenner.		$\frac{11}{4}$	Unechter Bruch
Der Zähler gleich groß wie der Nenner oder ein Vielfaches des Nenners.		4	Uneigentlicher Bruch
Brüche, deren Zähler 1 ist.		$\frac{1}{12}$	Stammbruch
Brüche, deren Nenner eine dekadische Einheit (10, 100, 1000, ...) sind		$\frac{3}{10}$	Dezimalbruch
Vor dem Bruch steht eine ganze Zahl		$1\frac{3}{4}$	Gemischte Zahl

Verschiedene Brüche für die gleiche Bruchzahl



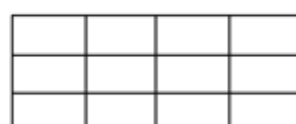
$$\frac{4}{6}$$

=

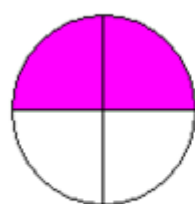


$$\frac{\square}{3}$$

=

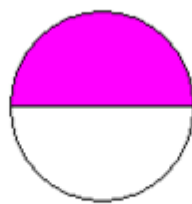


$$\frac{\square}{12}$$



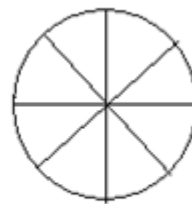
$$\frac{2}{4}$$

→



$$\frac{\square}{2}$$

→



$$\frac{\square}{12}$$

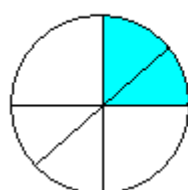
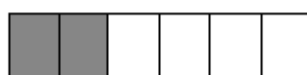
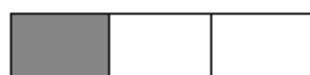
$$\frac{1}{3}$$

=

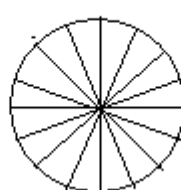
$$\frac{\square}{6}$$

=

$$\frac{4}{\square}$$



$$\frac{1}{4} = \frac{\square}{12}$$



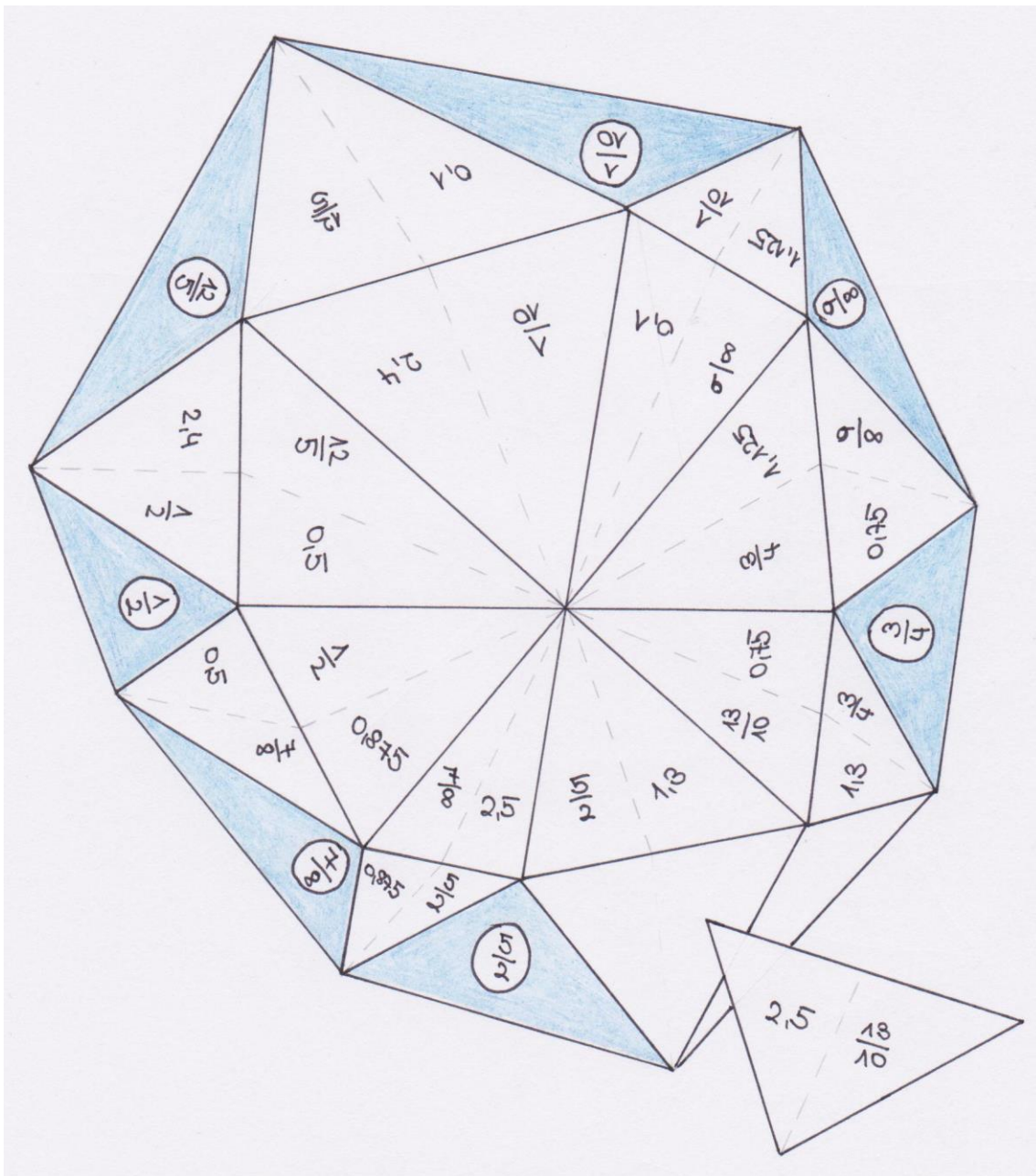
Anleitung für Lehrer/innen

Schneiden Sie die Dreiecke aus und mischen sie gut durch!

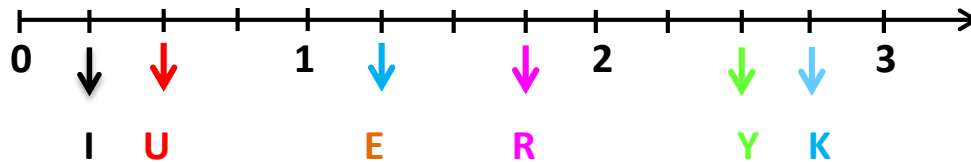
Für eine bessere Aufbewahrung wird empfohlen, die ausgeschnittenen Dreiecke zu folieren.

Anleitung für Schüler/innen

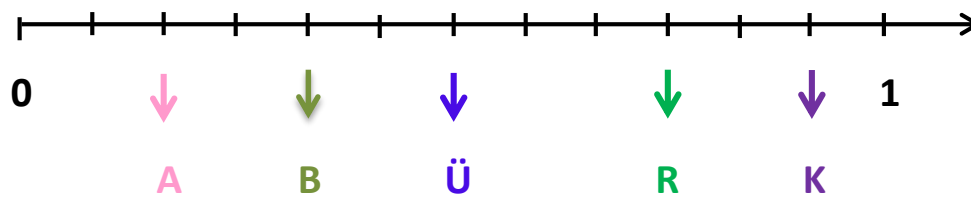
Lege die Dreiecke so aneinander, dass immer Aufgabe und entsprechende Lösung an einer Kante zusammentreffen!



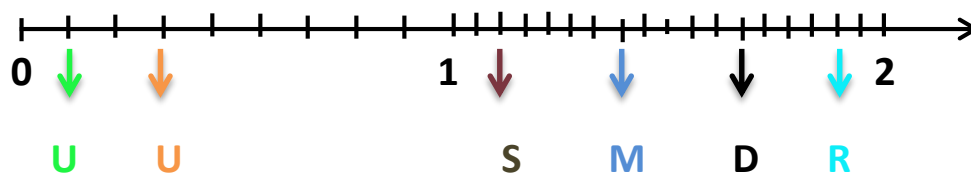
Ordne den Zahlen in der Tabelle die entsprechenden Buchstaben zu!
Du erhältst drei Lösungswörter.



$1\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{2}$	$1\frac{1}{4}$



$\frac{11}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{6}$



$1\frac{12}{18}$	$\frac{1}{3}$	$1\frac{16}{18}$	$1\frac{7}{18}$	$\frac{1}{9}$	$1\frac{2}{18}$

$1\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{2}$	$1\frac{1}{4}$
R	U	K	I	Y	E

$\frac{11}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{6}$
K	Ü	B	R	A

$1\frac{12}{18}$	$\frac{1}{3}$	$1\frac{16}{18}$	$1\frac{7}{18}$	$\frac{1}{9}$	$1\frac{2}{18}$
D	U	R	M	U	S

Brüche vergleichen

Löst zu zweit folgende Aufgaben! Das Legematerial wird euch dabei helfen!

Setze das richtige Zeichen „<“ oder „>“.

$\frac{1}{2} \square \frac{1}{4}$	$\frac{1}{8} \square \frac{1}{7}$	$\frac{1}{5} \square \frac{1}{3}$	$\frac{1}{8} \square \frac{3}{4}$	$\frac{2}{3} \square \frac{7}{8}$	$\frac{2}{5} \square \frac{4}{4}$
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Schreibe die gemischte Zahl als Bruch an.

$3\frac{2}{3} =$	$5\frac{5}{10} =$	$1\frac{5}{100} =$	$8\frac{1}{8} =$	$2\frac{5}{5} =$
------------------	-------------------	--------------------	------------------	------------------

Eine Textaufgabe:

In welche Flasche kann eine größere Flüssigkeitsmenge gefüllt werden, in eine $\frac{1}{2}$ - Liter-Flasche oder in eine $\frac{7}{10}$ - Liter-Flasche?
Begründe deine Antwort!

Quelle für die Textaufgabe: REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) / LITSCHAUER / GROß / AUE 2011, S.168

Brüche vergleichen

Löst zu zweit folgende Aufgaben! Das Legematerial wird euch dabei helfen!

Setze das richtige Zeichen „<“ oder „>“.

$\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$	$\frac{1}{8} < \frac{1}{7}$	$\frac{1}{5} < \frac{1}{3}$	$\frac{1}{8} < \frac{3}{4}$	$\frac{2}{3} < \frac{7}{8}$	$\frac{2}{5} < \frac{4}{4}$
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Schreibe die gemischte Zahl **als Bruch** an.

$3\frac{2}{3} = \frac{11}{3}$	$5\frac{5}{10} = \frac{55}{10}$	$1\frac{5}{100} = \frac{105}{100}$	$8\frac{1}{8} = \frac{65}{8}$	$2\frac{5}{5} = \frac{15}{5} = 3$
-------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

In eine $\frac{7}{10}$ -l-Flasche, weil $= 1:2 = 0,5 = \frac{5}{10}$ und $\frac{7}{10} > \frac{5}{10}$ ist.

Quelle der Beispiele:

ACHLEITNER / RATZBERGER-KLAMPFER / WEIKINGER 2011 und HANISCH / BENISCHEK /HAUER-TYPPELT / SATTTLBERGER 2014

Spielbeschreibung für Lehrer/innen:

Der Spielplan soll laminiert werden. Außerdem benötigt man für das Spiel einen Würfel und 5 Spielfiguren.

Die Vorderseiten und Rückseiten der Spielkarten sowie der Lösungskarten sollen auf Papier gedruckt werden und jedes einzeln Kärtchen ausgeschnitten werden.

Die Rückseiten sollen jeweils auf die Vorderseiten geklebt werden, damit man im Spiel die Lösungen zu den Aufgaben zuordnen kann.

Die W&L-Karten können auch laminiert werden.

Spielanleitung für Schüler/innen:

Partnerkontrolle: d.h. dein/e Partner/in überprüft, ob du richtig gerechnet hast, indem er /sie die Lösung auf der Rückseite betrachtet.

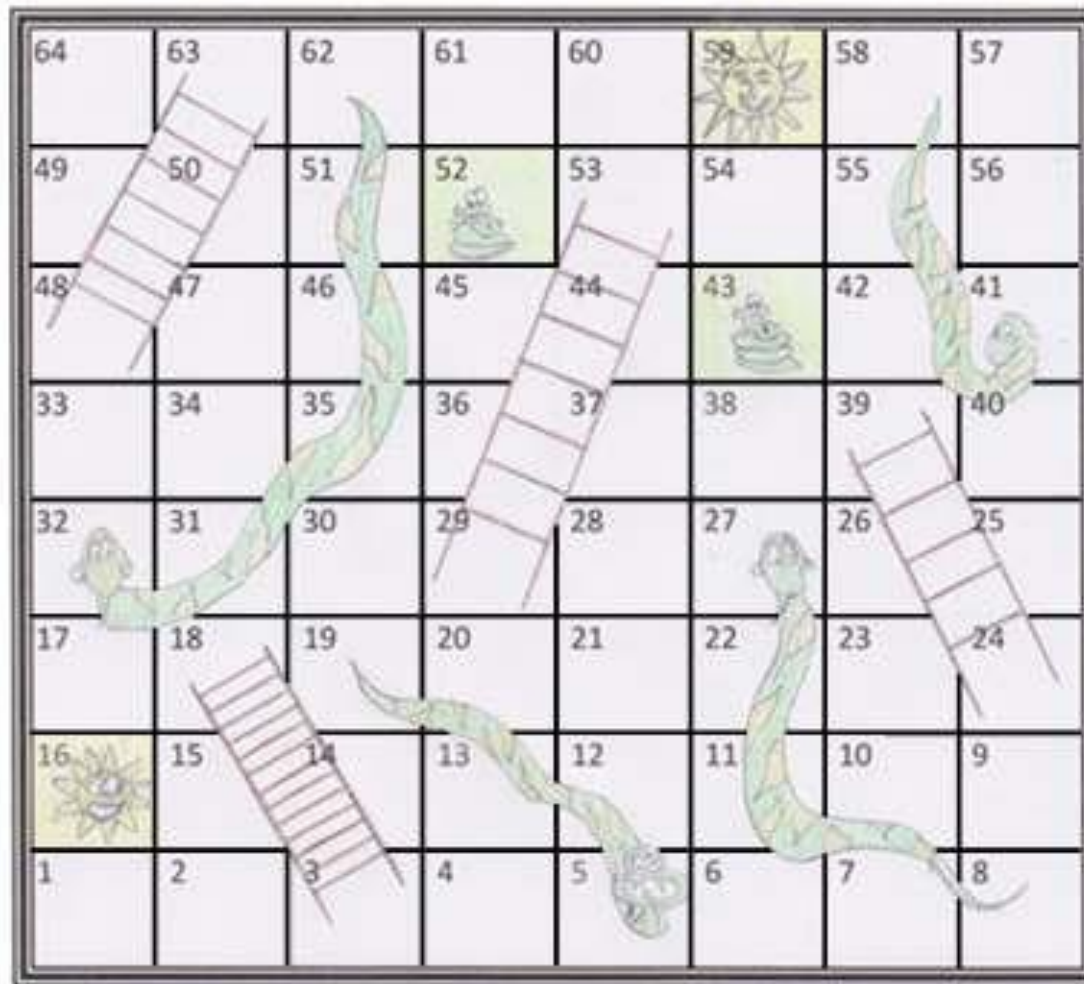
Das Kind in der Runde, das bei der letzten Mathematik Schularbeit die beste Note hatte, darf beginnen. Falls Gleichstand herrscht, darf das Kind das bei der vorletzten Mathematik Schularbeit die beste Note hatte, beginnen, in dem er würfelt. Nun darf die entsprechende W&L-Karte gezogen werden. Es geht gegen Uhrzeigersinn weiter. Mit der gewürfelten Zahl, geht man auf dem Spielplan weiter. Gelangt ein Spieler z. B. auf FELD 3, wo wird eine W&L-Karte mit der Nummer 3 gezogen. Das Kind soll das Beispiel nun rechnen. Ist es fertig, so kontrolliert sein linke/r Nachbar/in die Antwort mit der Lösungskarte (mit einem auf der Rückseite gekennzeichnet und der entsprechenden Nummer). Wurde das Beispiel richtig gelöst, so darf das Kind im Feld, wo es gewürfelt hatte, bleiben. Wurde das Beispiel falsch gelöst, so muss das Kind ins Feld zurück, aus dem er kam.

Kommt ein Kind an den Fuß einer Leiter, dann darf es -sofern die entsprechende Aufgabe richtig gelöst wurde- die Abkürzung über die Leiter gehen, d.h. er/sie steigt an die Spitze der Leiter.

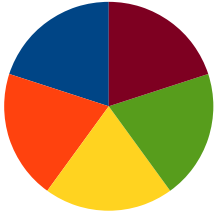
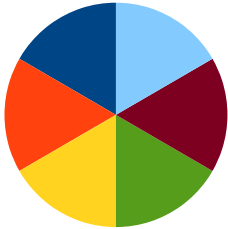
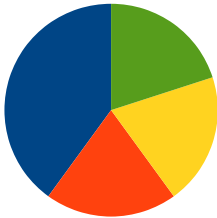
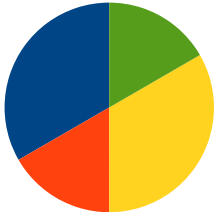
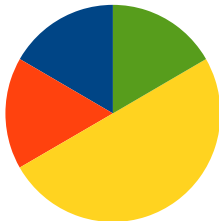
Kommt ein Kind auf den Kopf eines Wurmes und antwortet falsch, rutscht es auf die Wurmspitze hinunter.

Gelangt ein Kind auf ein Feld mit einer Sonne oder einem zusammengerollten Wurm und antwortet richtig, darf er noch einmal würfeln. Wenn die Aufgabe falsch gelöst wurde, muss das Kind ins FELD 1 zurückgehen.

Der/die Spieler/in, der als erster auf das FELD 64 kommt und die Frage richtig beantwortet, ist der/die Gewinner/in.



W&L-Karten Aufgabe Vorderseite

Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 	Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 	Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 
Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 	Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 	Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 
Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 	Gib an, welchen Bruchteil die farbigen Tortenstücke darstellen! 	Verwandle in Minuten: $\frac{1}{2}$ Stunde
Verwandle in Minuten: $\frac{1}{4}$ Stunde	Verwandle in Minuten: $\frac{3}{4}$ Stunde	Verwandle in Minuten: $\frac{1}{3}$ Stunde

Verwandle in Minuten: $\frac{1}{6}$ Stunde	Verwandle in Minuten: $\frac{2}{3}$ Stunde	Verwandle in Minuten: $\frac{5}{6}$ Stunde
Verwandle in Minuten: $\frac{1}{12}$ Stunde	Verwandle in Minuten: $\frac{5}{12}$ Stunde	Verwandle in Minuten: $\frac{7}{12}$ Stunde (*)
Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{1}{2}$ dm =cm	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{1}{10}$ dm =cm	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{1}{2}$ m =cm
Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{3}{4}$ m =cm	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{1}{4}$ km =m	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{2}{5}$ km =m

Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{4}{10} \text{ kg} = \dots \text{dag}$	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{3}{5} \text{ kg} = \dots \text{dag}$	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{4}{5} \text{ dag} = \dots \text{g}$
Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{6}{10} \text{ dag} = \dots \text{g}$	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{7}{10} \text{ t} = \dots \text{kg}$	Schreibe in der angegebenen Einheit an: $\frac{9}{10} \text{ t} = \dots \text{kg}$
Berechne! $\frac{3}{8} + \frac{4}{8}$	Berechne! $\frac{2}{6} + \frac{3}{6}$	Berechne! $\frac{2}{5} + \frac{2}{5}$
Berechne! $\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$	Berechne! $\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$	Berechne! $\frac{1}{6} + \frac{2}{6}$

Berechne!	Berechne!	Berechne!
$\frac{2}{8} + \frac{3}{8}$	$\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$	$\frac{3}{4} - \frac{2}{4}$
Berechne!	Berechne!	Berechne!
$\frac{5}{6} - \frac{1}{6}$	$\frac{6}{8} - \frac{3}{8}$	$\frac{4}{9} - \frac{2}{9}$
Berechne!	Berechne!	Berechne!
$\frac{3}{4} + \frac{1}{4} - \frac{2}{4}$	$\frac{2}{6} + \frac{4}{6} - \frac{1}{6}$	$\frac{3}{8} + \frac{4}{8} - \frac{2}{8}$
Berechne!	Berechne!	Von $\frac{3}{4}$ m Stoff werden $\frac{1}{4}$ m verkauft. Berechne, wie viel übrig bleibt!
$\frac{4}{9} + \frac{3}{9} - \frac{2}{9}$	$\frac{5}{8} - \frac{2}{8}$	

Sara isst von $\frac{3}{4}$ kg Kirschen $\frac{1}{4}$ kg und Tom auch $\frac{1}{4}$ kg. Berechne, wie viel übrig bleibt!	Wandle die folgenden Brüche in Dezimalschreibweise um, indem du den Zähler durch den Nenner dividierst! $\frac{1}{4}$	Wandle den folgenden Bruch in Dezimalschreibweise um, indem du den Zähler durch den Nenner dividierst! $\frac{3}{4}$
Wandle den folgenden Bruch in Dezimalschreibweise um, indem du den Zähler durch den Nenner dividierst! $\frac{1}{2}$	Wandle den folgenden Bruch in Dezimalschreibweise um, indem du den Zähler durch den Nenner dividierst! $\frac{3}{5}$	Wandle den folgenden Bruch in Dezimalschreibweise um, indem du den Zähler durch den Nenner dividierst! $\frac{3}{10}$
Wandle den folgenden Bruch in Dezimalschreibweise um, indem du den Zähler durch den Nenner dividierst! $\frac{7}{10}$	Berechne! $\frac{1}{2} \text{ von } 24 \text{ kg!}$	Berechne! $\frac{1}{2} \text{ von } 64 \text{ min!}$
Berechne! $\frac{1}{2} \text{ von } 120 \text{ } \ell$	Berechne! $\frac{1}{2} \text{ von } 320 \text{ g}$	Berechne! $\frac{1}{2} \text{ von } 4800 \text{ t}$

Schreib als Bruch an: Von den 25 Kindern der 1a sind 15 Mädchen.	Schreib als Bruch an: Von den 24 Kindern der 1b sind 16 Mädchen.
Schreib als Bruch an: Tom geht an 6 Tagen im Juni zum Training.	Schreib als Bruch an: Sara hat etwa insgesamt drei Monate Ferien in einem Schuljahr.

(*) Eigenes Beispiel

W&L-Karten Aufgabe Rückseite

<i>W&L 1</i>	<i>W&L 2</i>	<i>W&L 3</i>
<i>W&L 4</i>	<i>W&L 5</i>	<i>W&L 6</i>
<i>W&L 7</i>	<i>W&L 8</i>	<i>W&L 9</i>
<i>W&L 10</i>	<i>W&L 11</i>	<i>W&L 12</i>

<i>W&L13</i>	<i>W&L14</i>	<i>W&L15</i>
<i>W&L16</i>	<i>W&L17</i>	<i>W&L18</i>
<i>W&L19</i>	<i>W&L20</i>	<i>W&L21</i>
<i>W&L22</i>	<i>W&L23</i>	<i>W&L24</i>

<i>W&L25</i>	<i>W&L26</i>	<i>W&L27</i>
<i>W&L28</i>	<i>W&L29</i>	<i>W&L30</i>
<i>W&L31</i>	<i>W&L32</i>	<i>W&L33</i>
<i>W&L34</i>	<i>W&L35</i>	<i>W&L36</i>

W&L37

W&L38

W&L39

W&L40

W&L41

W&L42

W&L43

W&L44

W&L45

W&L46

W&L47

W&L48

<i>W&L49</i>	<i>W&L50</i>	<i>W&L51</i>
<i>W&L52</i>	<i>W&L53</i>	<i>W&L54</i>
<i>W&L55</i>	<i>W&L56</i>	<i>W&L57</i>
<i>W&L58</i>	<i>W&L59</i>	<i>W&L60</i>

W&L 61

W&L 62

W&L 63

W&L 64

W&L-Karten Lösung Vorderseite

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$
$\frac{1}{6}$	blau: $\frac{2}{5}$ rot: $\frac{1}{5}$ gelb: $\frac{1}{5}$ grün: $\frac{1}{5}$	blau: $\frac{2}{6}$ rot: $\frac{1}{6}$ gelb: $\frac{2}{6}$ grün: $\frac{1}{6}$
blau: $\frac{2}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ rot: $\frac{2}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ gelb: $\frac{3}{8}$ grün: $\frac{1}{8}$	blau: $\frac{1}{6}$ rot: $\frac{1}{6}$ gelb: $\frac{3}{6}$ grün: $\frac{1}{6}$	30 Minuten
15 Minuten	45 Minuten	20 Minuten

10 Minuten	40 Minuten	50 Minuten
5 Minuten	25 Minuten	35 Minuten
5	1	50
75	250	200

40	60	8
6	700	900
$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}$
$\frac{5}{7}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{6}$

$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{9}$
$\frac{2}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{8}$
$\frac{5}{9}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$ m Stoff

$\frac{1}{4}$ Kirschen	0,25	0,75
0,2	0,6	0,3
0,7	12 kg	32 min
60 Liter	160 g	2400 t

$$\frac{15}{25}$$

$$\frac{16}{24}$$

$$\frac{6}{30}$$

$$\frac{3}{12}$$

W&L-Karten Lösung Rückseite

$L_{W\&L}1$	$L_{W\&L}2$	$L_{W\&L}3$
$L_{W\&L}4$	$L_{W\&L}5$	$L_{W\&L}6$
$L_{W\&L}7$	$L_{W\&L}8$	$L_{W\&L}9$
$L_{W\&L}10$	$L_{W\&L}11$	$L_{W\&L}12$

$L_{W\&L}13$	$L_{W\&L}14$	$L_{W\&L}15$
$L_{W\&L}16$	$L_{W\&L}17$	$L_{W\&L}18$
$L_{W\&L}19$	$L_{W\&L}20$	$L_{W\&L}21$
$L_{W\&L}22$	$L_{W\&L}23$	$L_{W\&L}24$

$L_{W\&L}25$	$L_{W\&L}26$	$L_{W\&L}27$
$L_{W\&L}28$	$L_{W\&L}29$	$L_{W\&L}30$
$L_{W\&L}31$	$L_{W\&L}32$	$L_{W\&L}33$
$L_{W\&L}34$	$L_{W\&L}35$	$L_{W\&L}36$

$L_{W\&L}37$	$L_{W\&L}38$	$L_{W\&L}39$
$L_{W\&L}40$	$L_{W\&L}41$	$L_{W\&L}42$
$L_{W\&L}43$	$L_{W\&L}44$	$L_{W\&L}45$
$L_{W\&L}46$	$L_{W\&L}47$	$L_{W\&L}48$

$L_{W\&L}49$	$L_{W\&L}50$	$L_{W\&L}51$
$L_{W\&L}52$	$L_{W\&L}53$	$L_{W\&L}54$
$L_{W\&L}55$	$L_{W\&L}56$	$L_{W\&L}57$
$L_{W\&L}58$	$L_{W\&L}59$	$L_{W\&L}60$

$L_{W\&L}$ 61

$L_{W\&L}$ 62

$L_{W\&L}$ 63

$L_{W\&L}$ 64

Die Autorin, DURMUS, bereitet das Spiel als Wiederholung für die 4 Grundrechnungsarten der Brüche vor. Es wird empfohlen, zunächst gelbe, rote und anschließend blaue Spielkarten der Reihe nach zu bearbeiten, da vielen Schüler/innen die Strichrechnung einfacher fällt als die Punktrechnung.

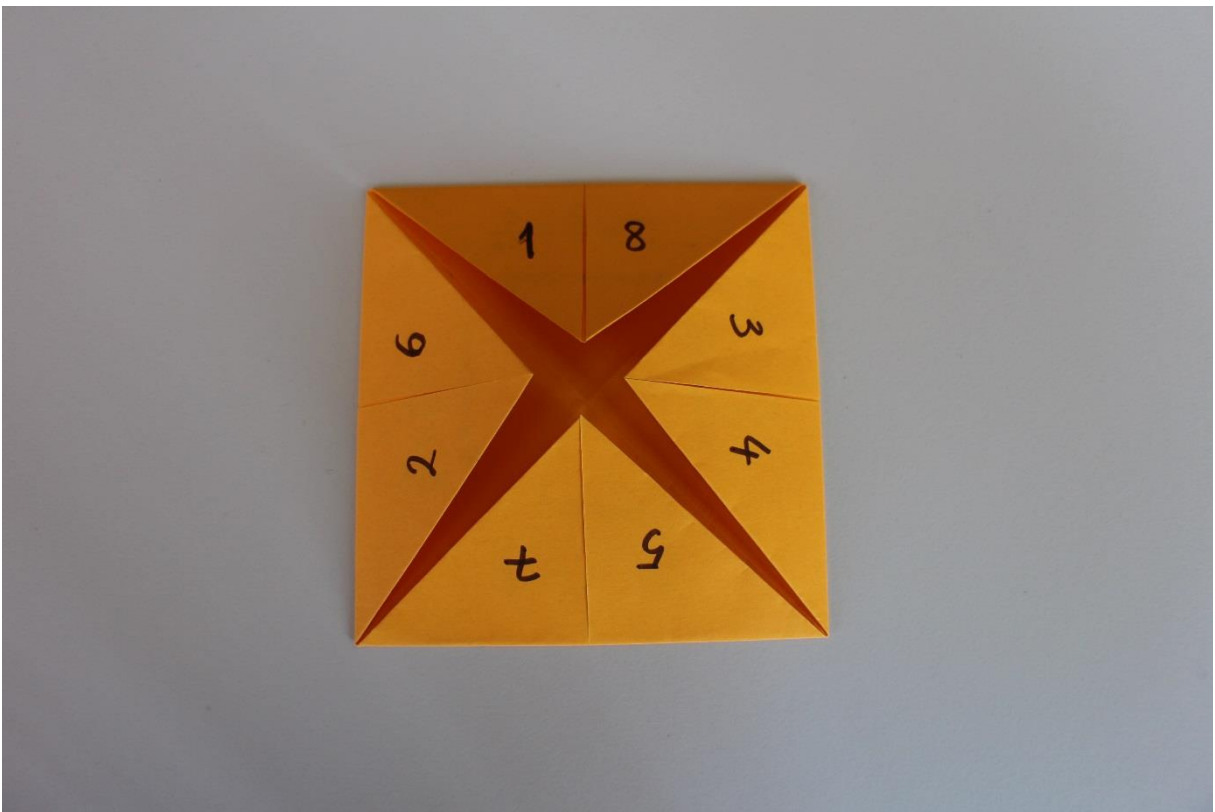
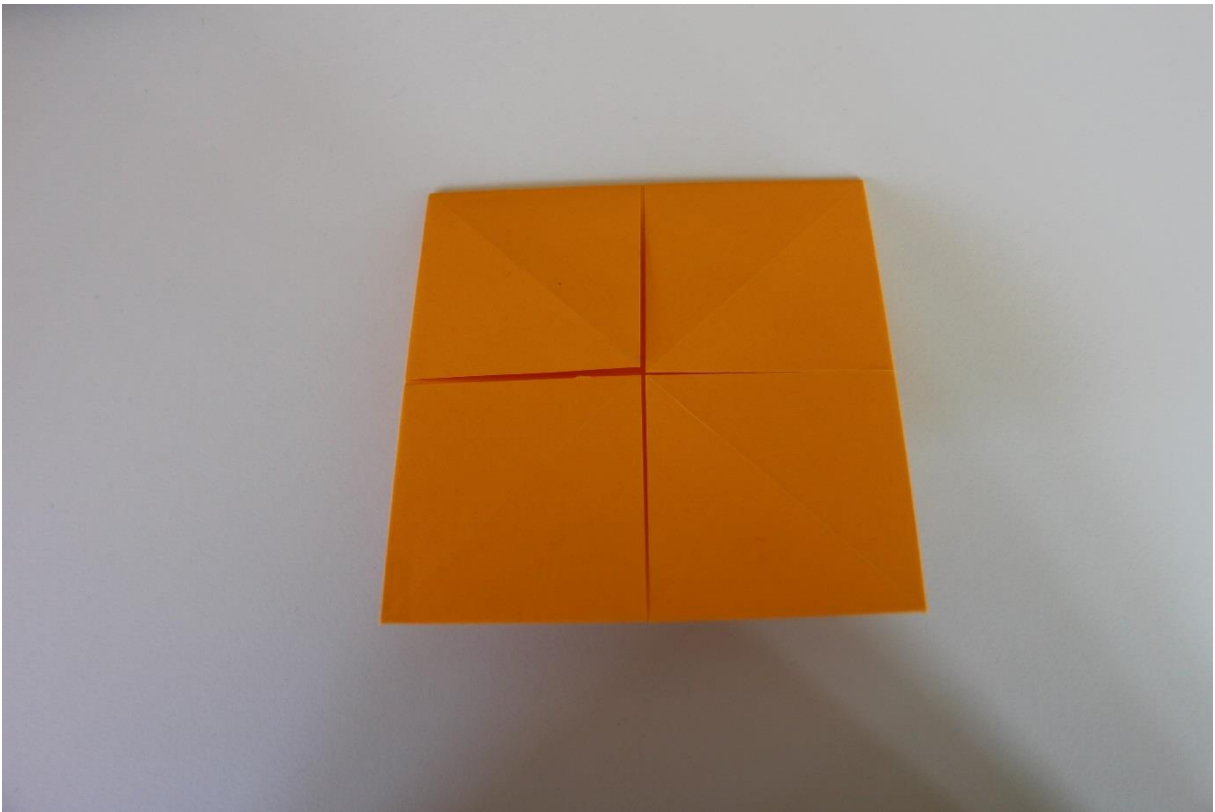
- Addition und Subtraktion gleichnamiger Brüche (gelb)
- Multiplikation einer Bruchzahl und einer gemischten Zahl mit einer ganzen Zahl (rot)
- Textaufgaben für Brüche (blau)

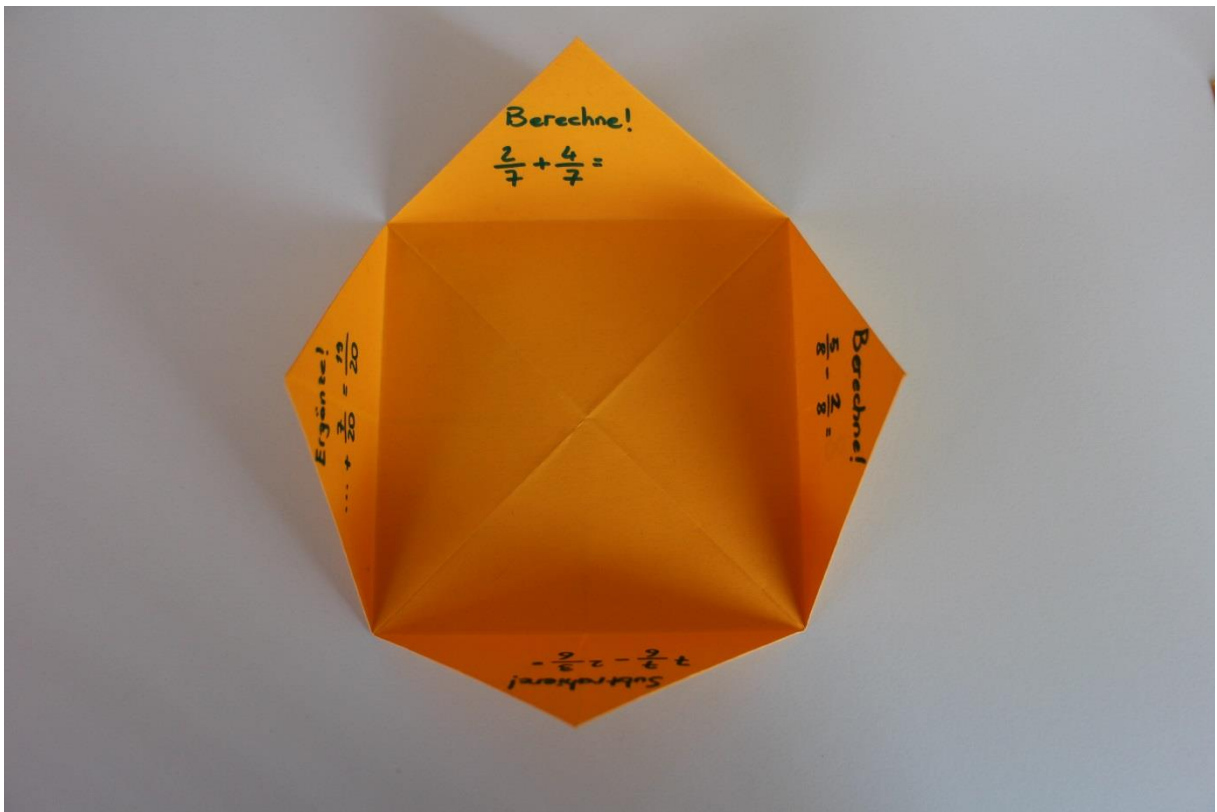
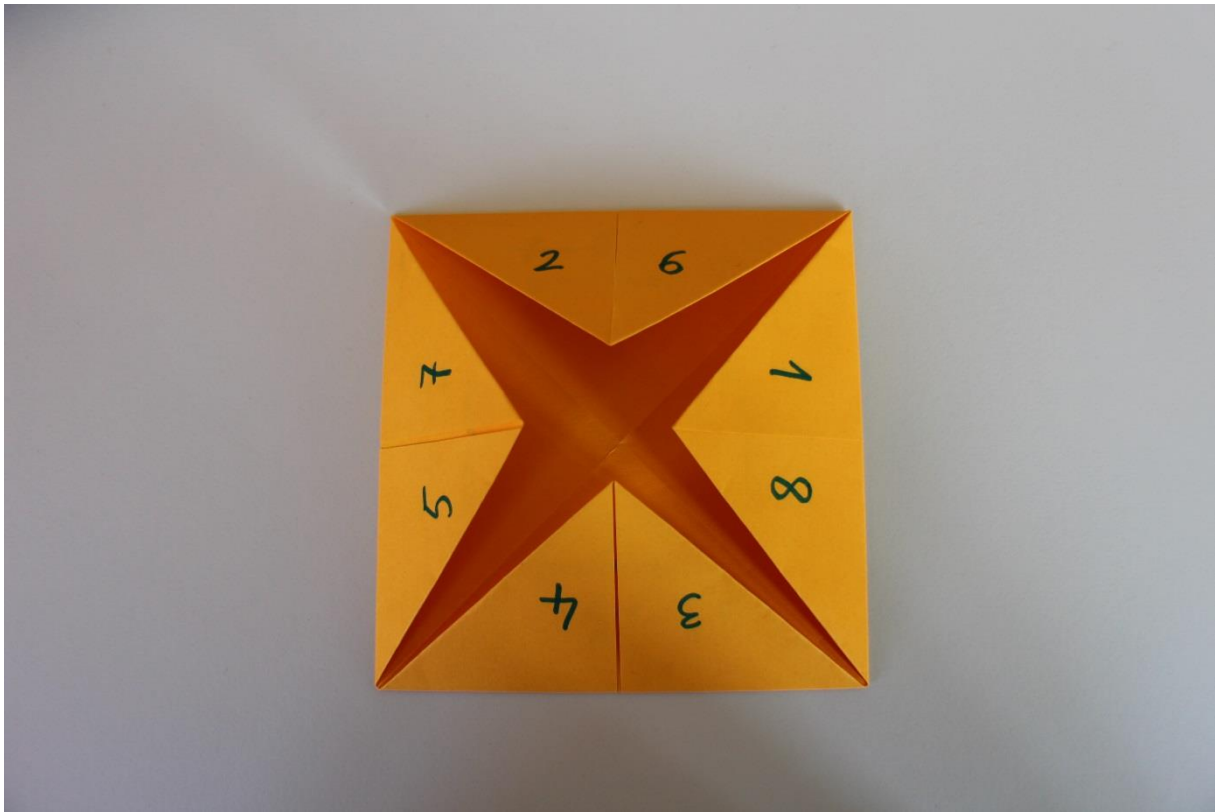
Spielanleitung für Schüler/innen:

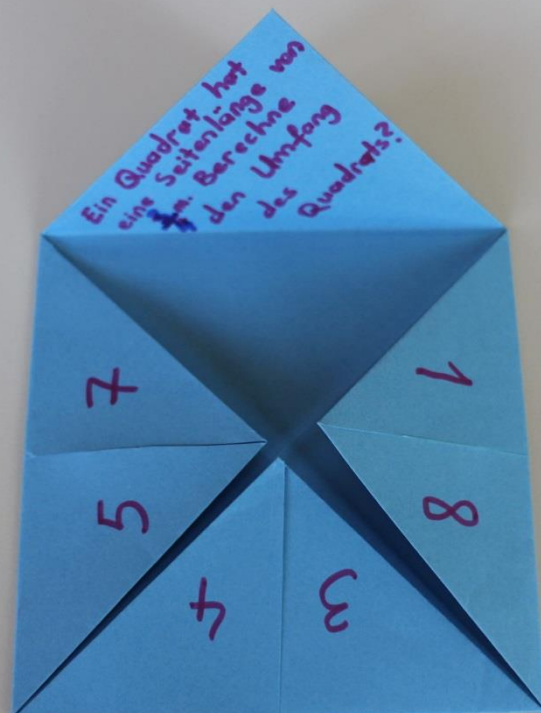
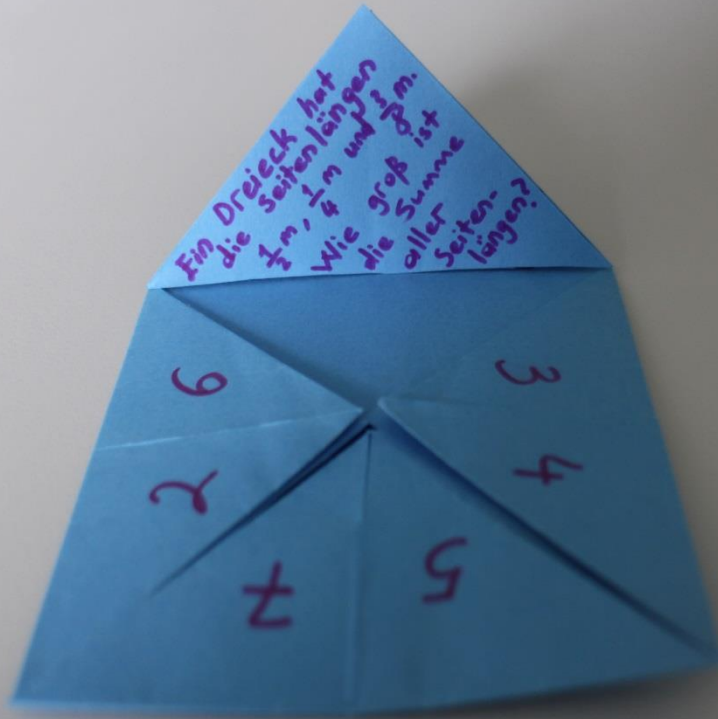
Sozialform: Partnerarbeit

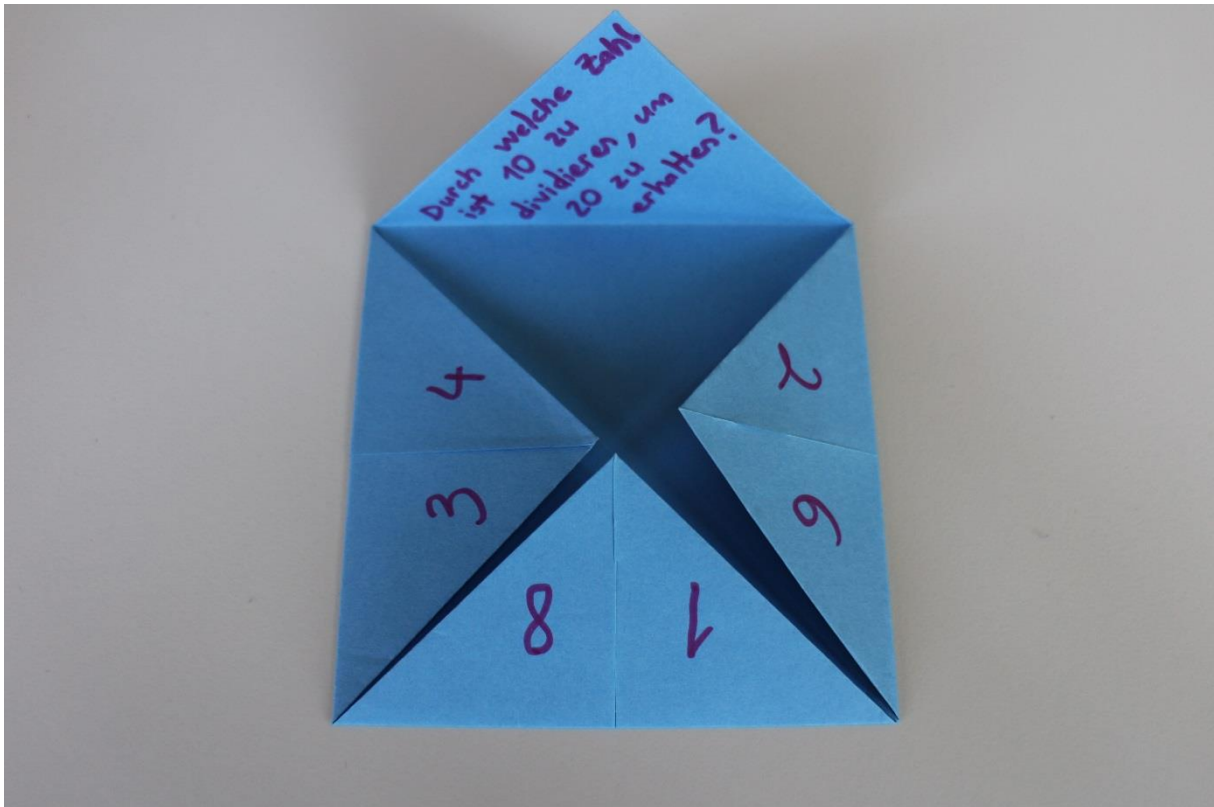
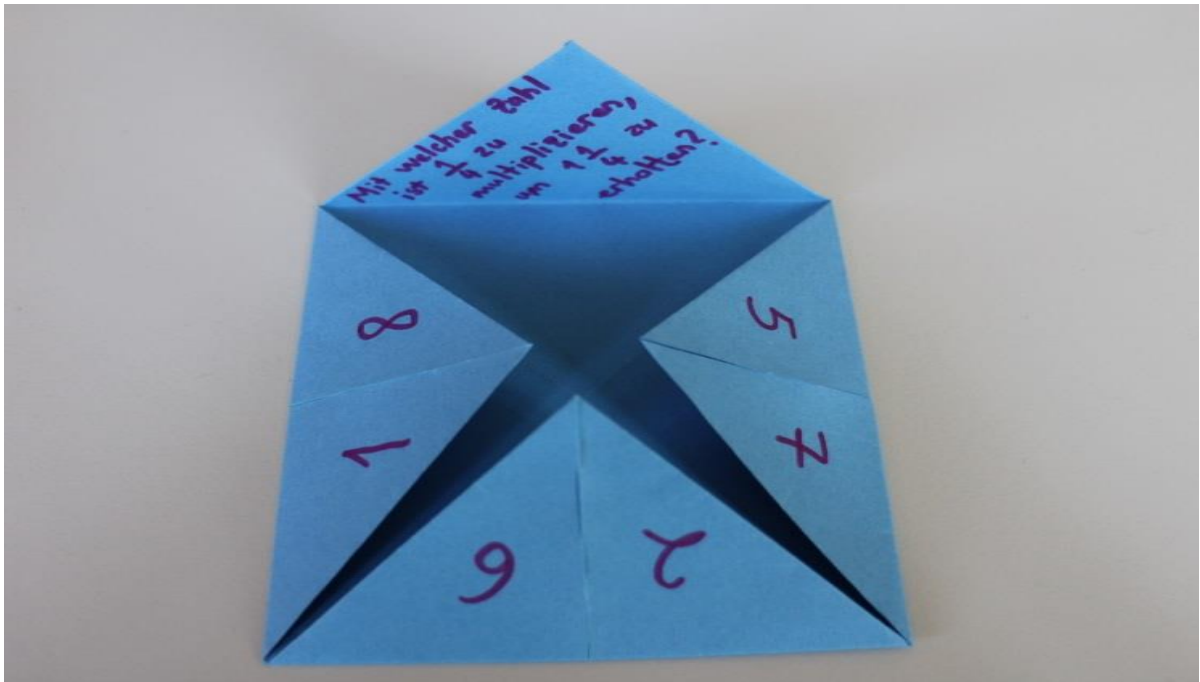
Stecke den Zeigefinger und den Daumen beider Hände in die Taschen auf der unbeschrifteten Seite. Dein Mitspieler sagt dir nun eine beliebige Zahl zwischen 1 und 8. Angenommen er sagt 2: Öffne und schließe das Spiel zwei Mal (siehe Bilder unten). Jetzt sollten vier Zahlen zu sehen sein. In unserem Beispiel sind es die Zahlen 5, 7, 8 und 1. Dein/e Mitspieler/in kann sich eine der vier Zahlen aussuchen. Angenommen er nimmt die 7: Nun musst du nachsehen, was für eine... [Aufgabe, Anm. von A.W.] sich hinter der Nummer 7 verbirgt, indem du das dazugehörige Dreieck aufklappst. In unserem Beispiel müsste dein Mitspieler... $[\frac{1}{7} + \frac{6}{7}]$ berechnen. Wenn dein/e Mitspieler/in die richtige Lösung findet, erhält er/sie einen Punkt und fährt weiter fort bis er/sie eine Rechnung falsch berechnet. Wenn die Rechenaufgabe nicht richtig gelöst wird, ist der/die Mitspieler/in dran, Anm. von A.W]. (www19)

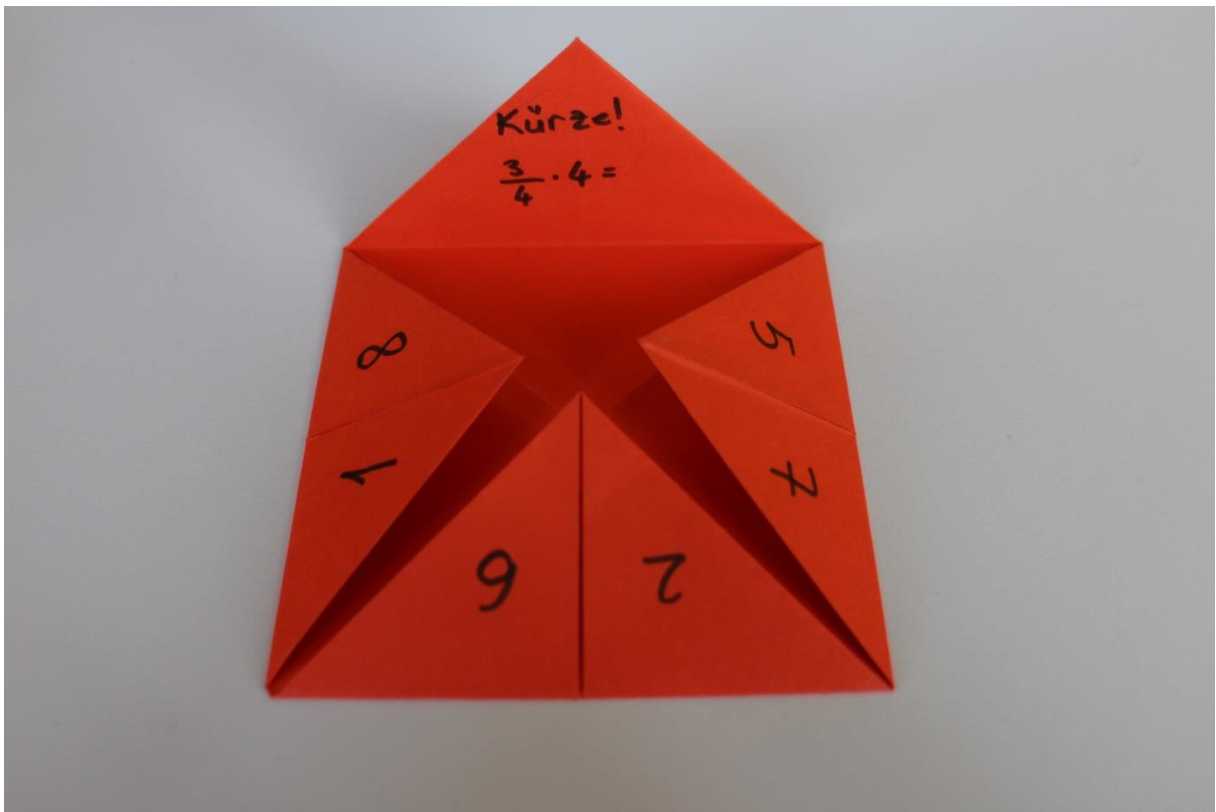
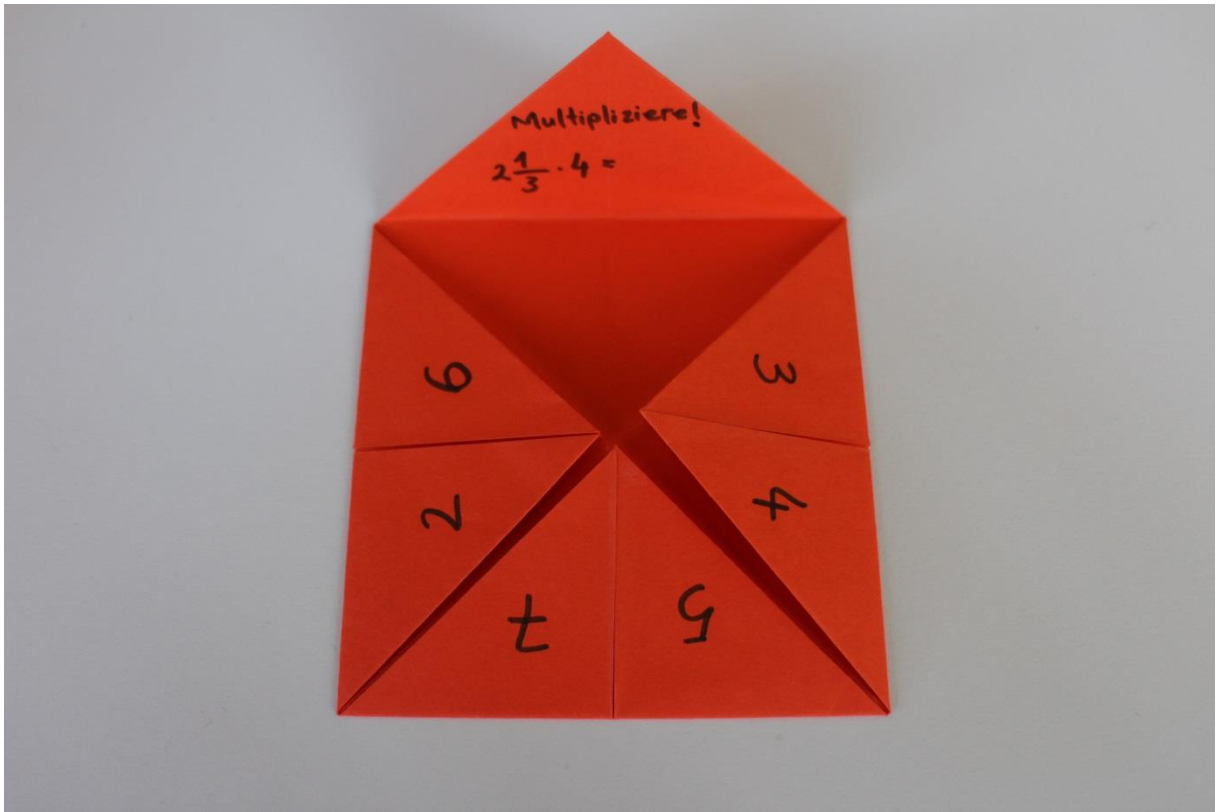
Lösungen verbergen sich hinter den Nummern.

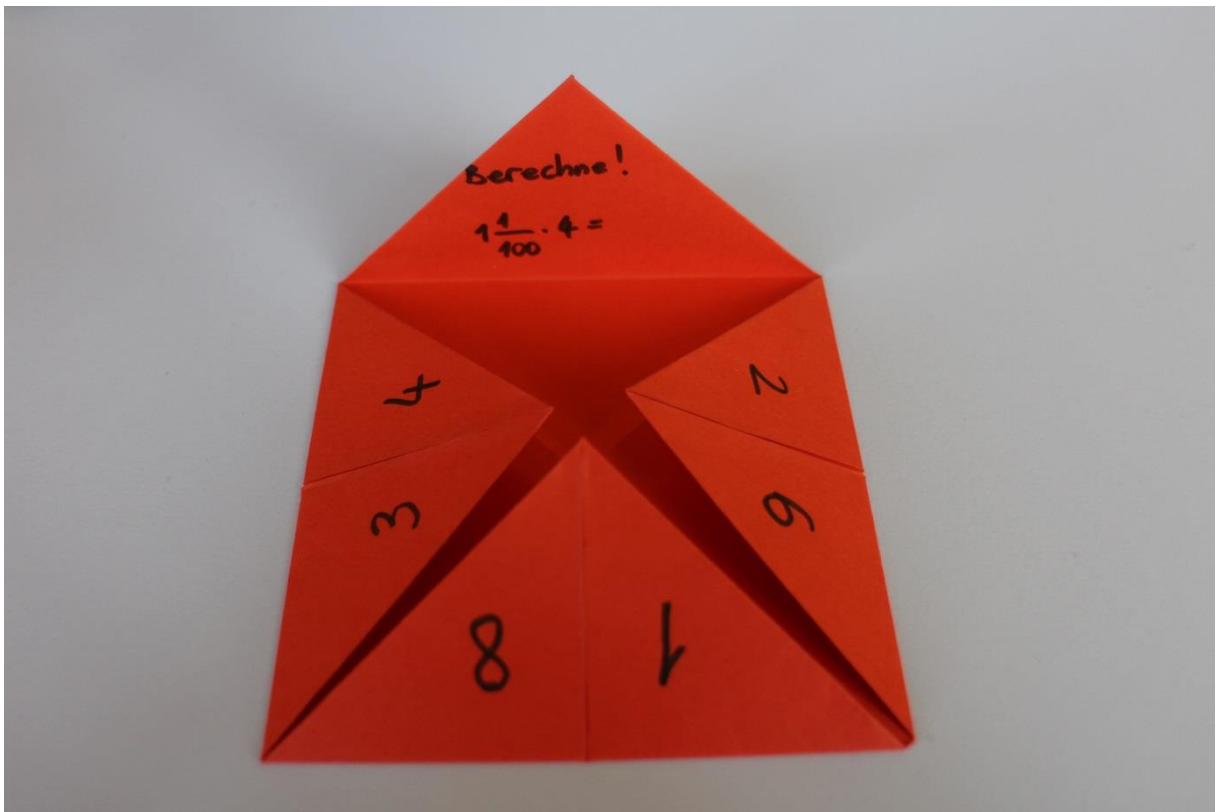
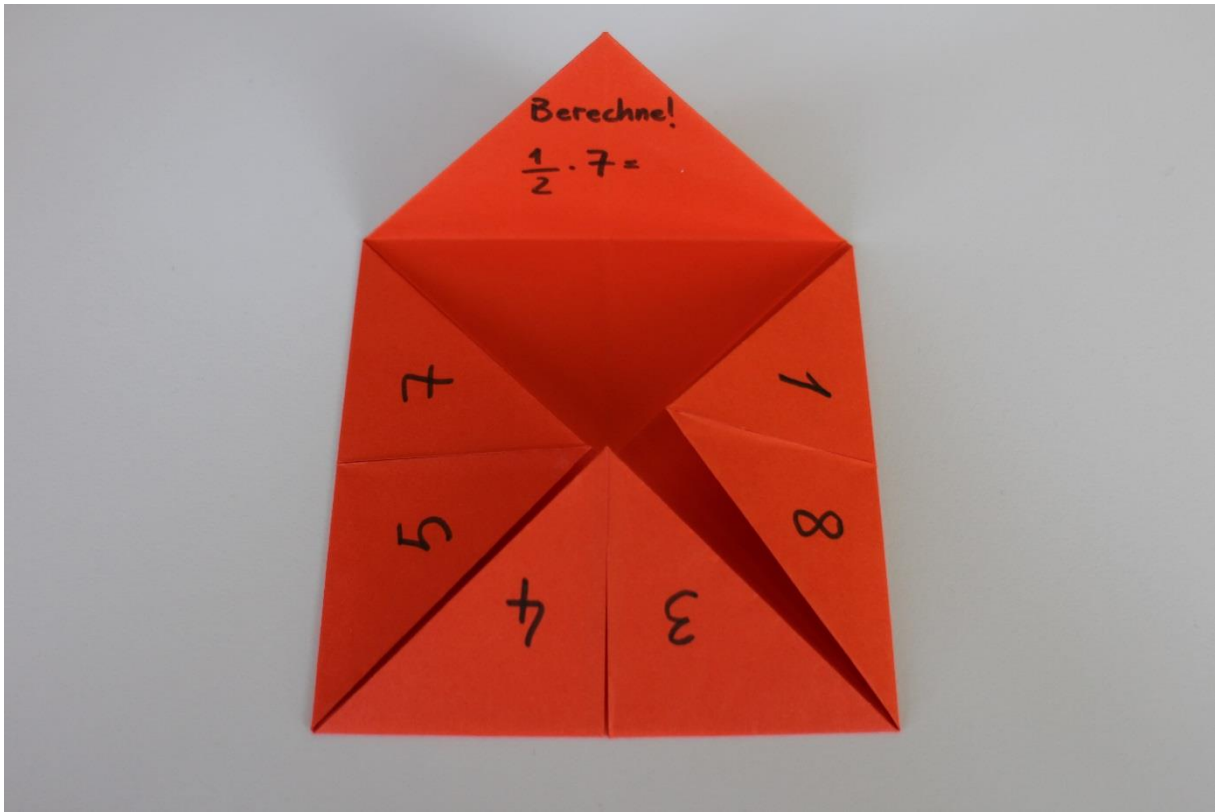


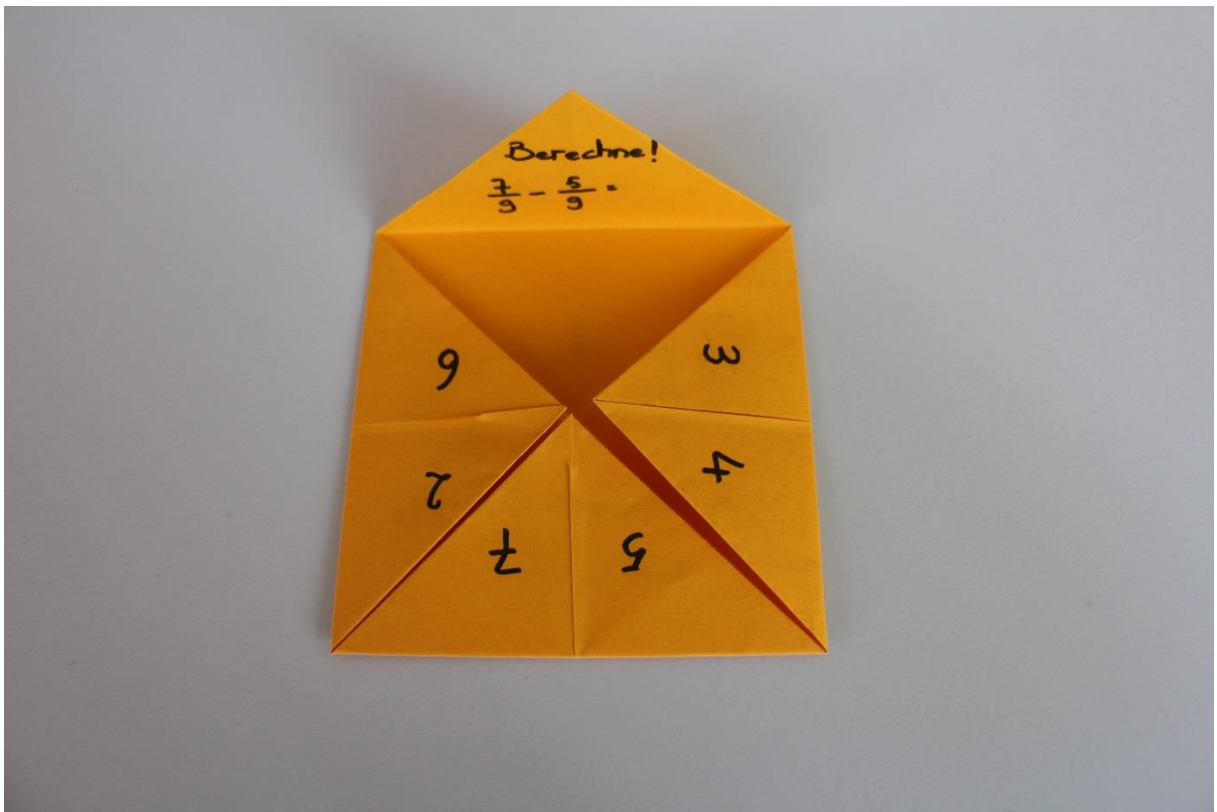
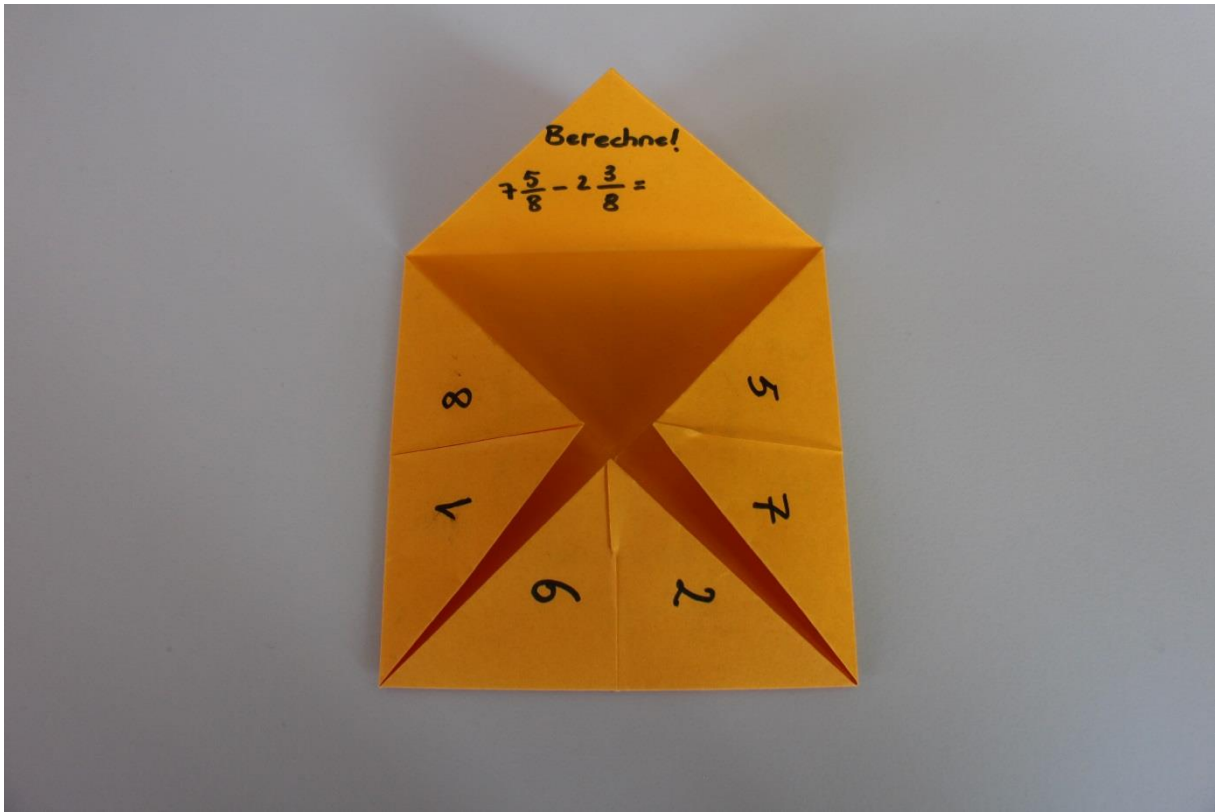


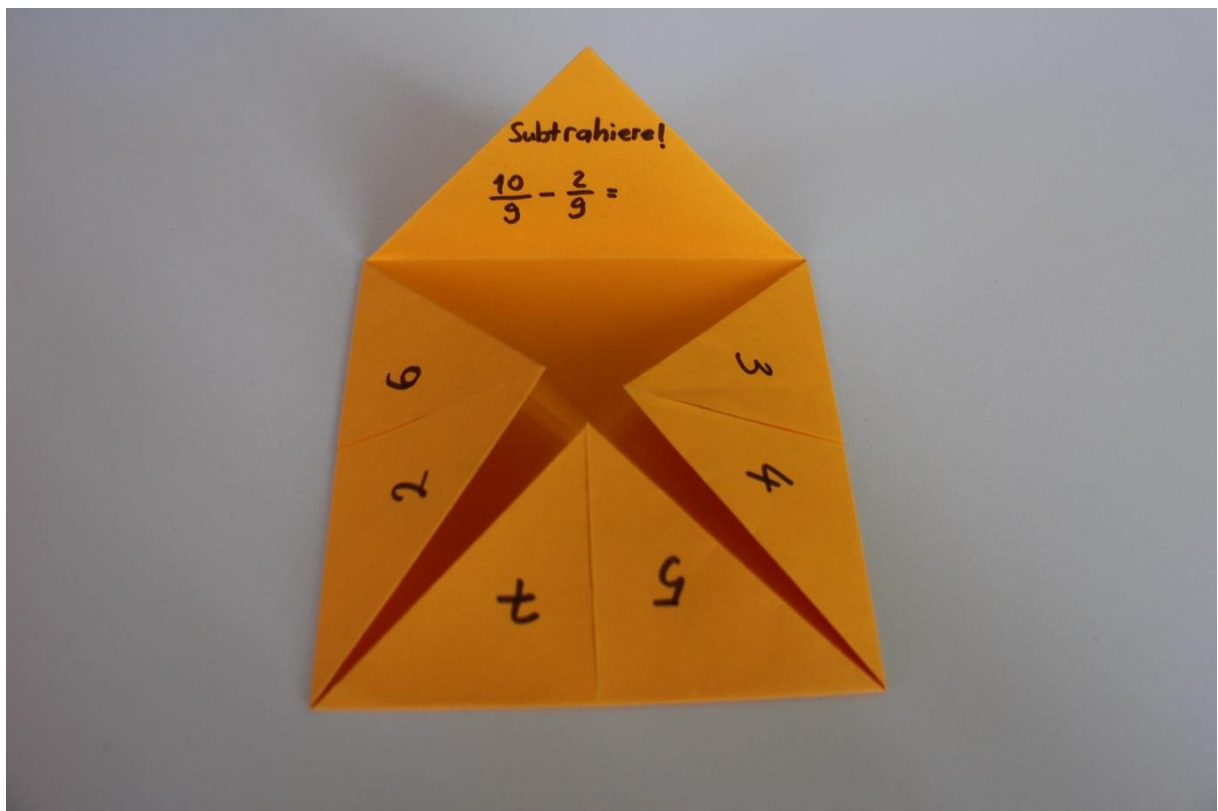
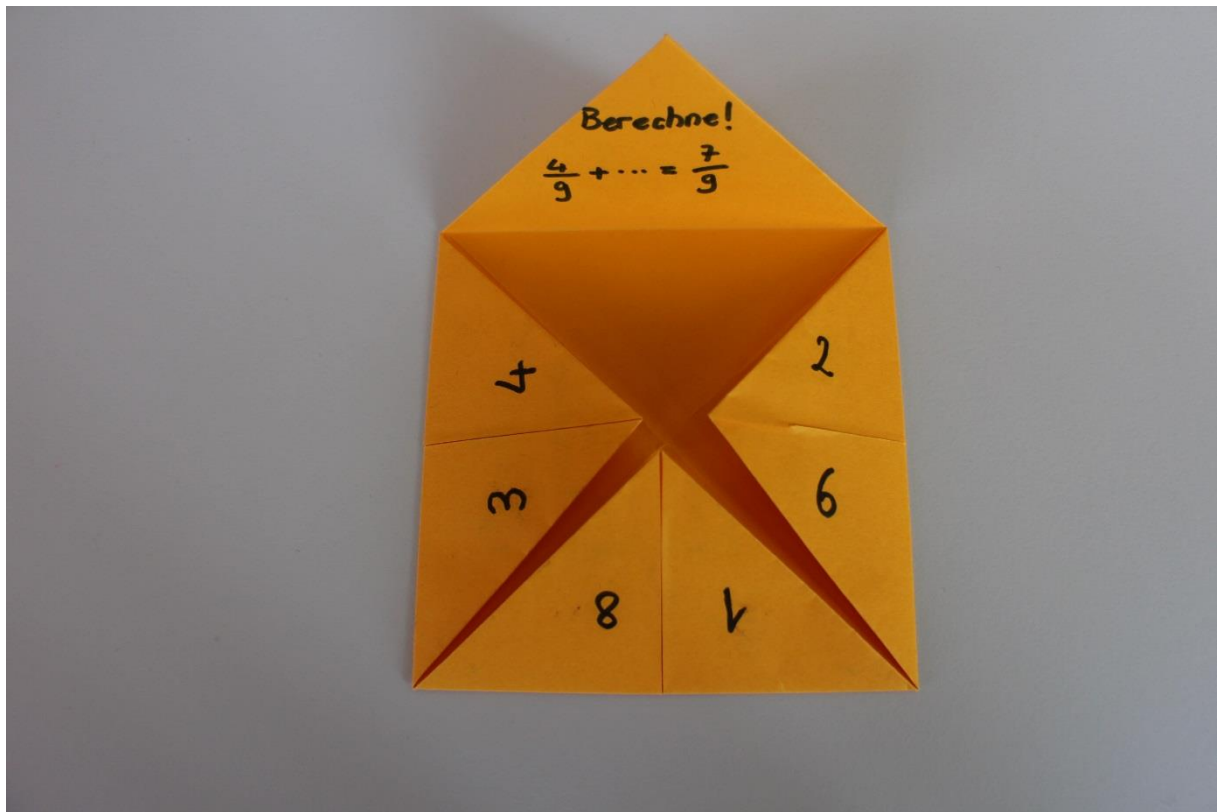


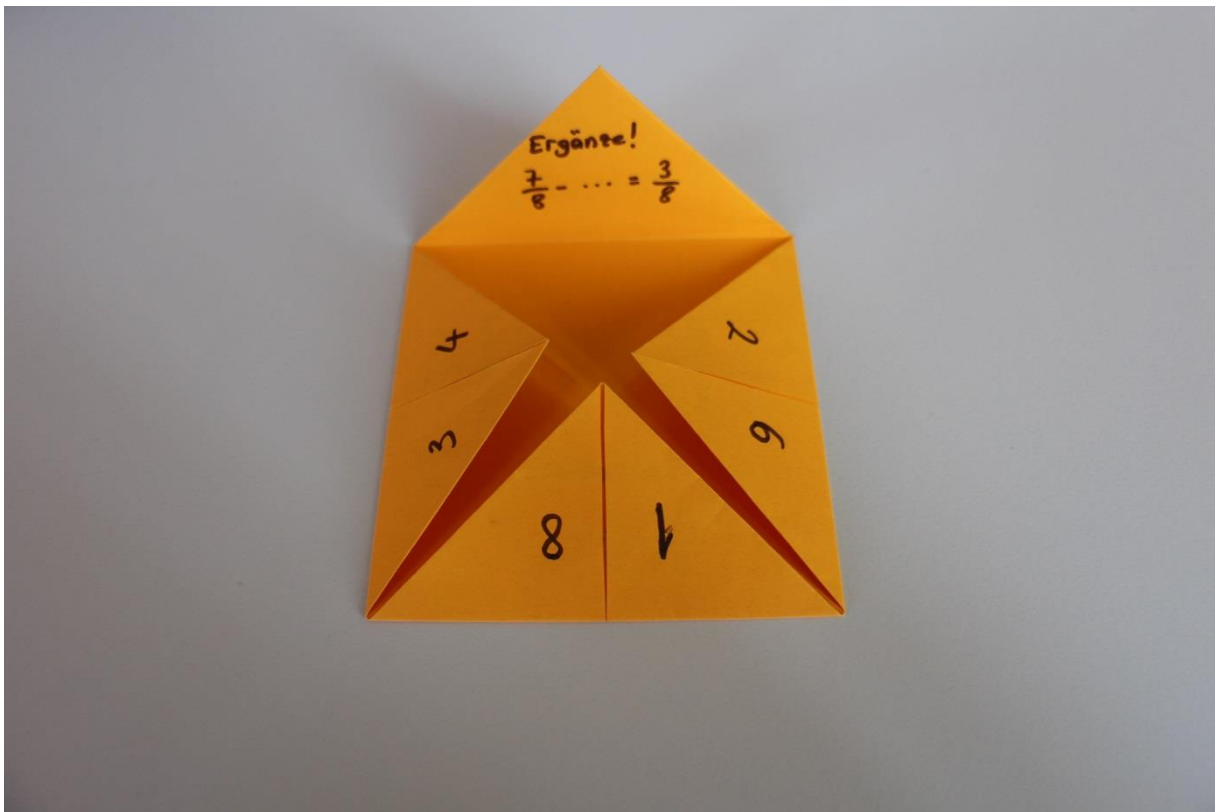
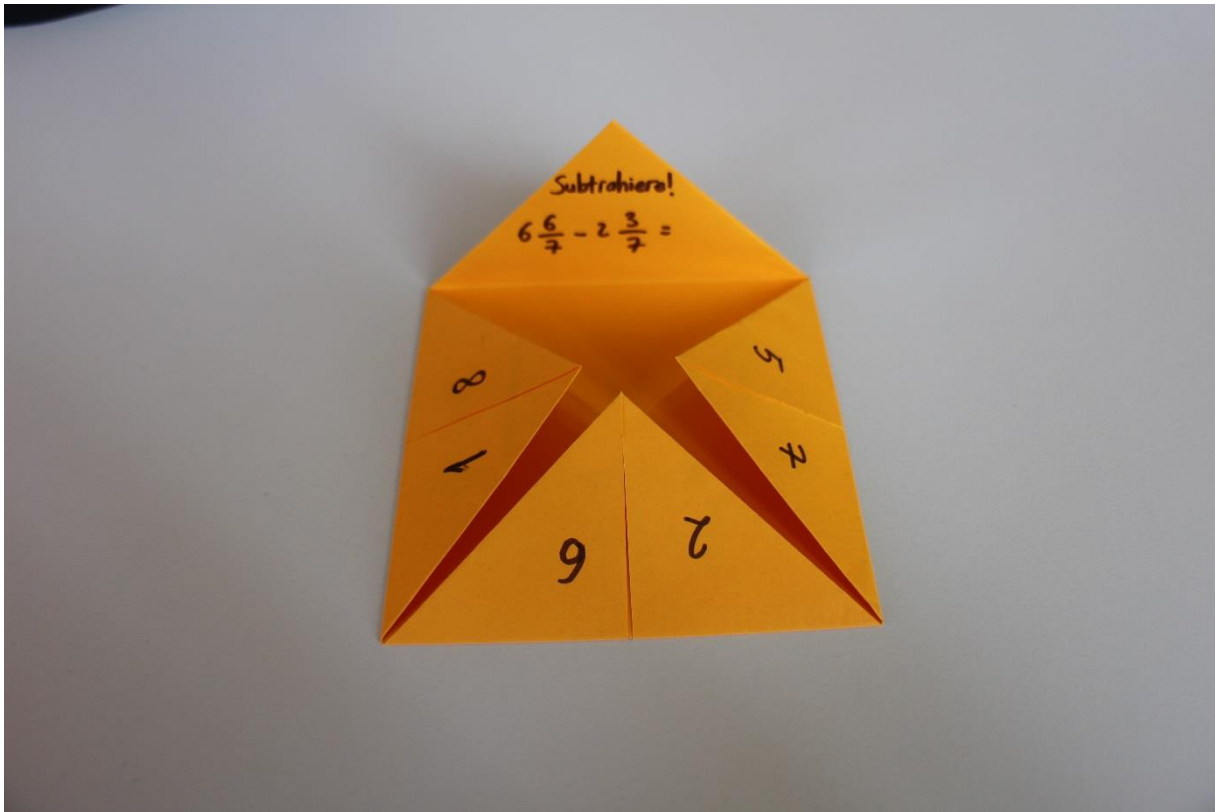


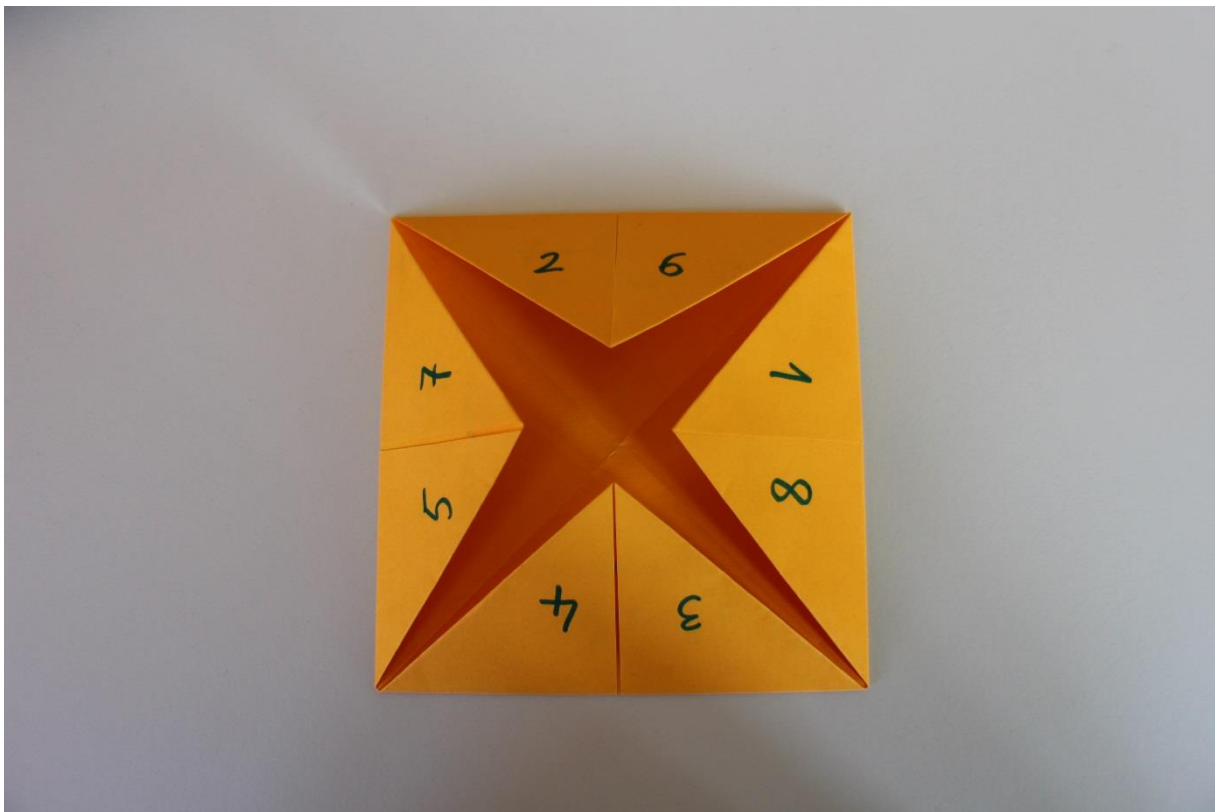
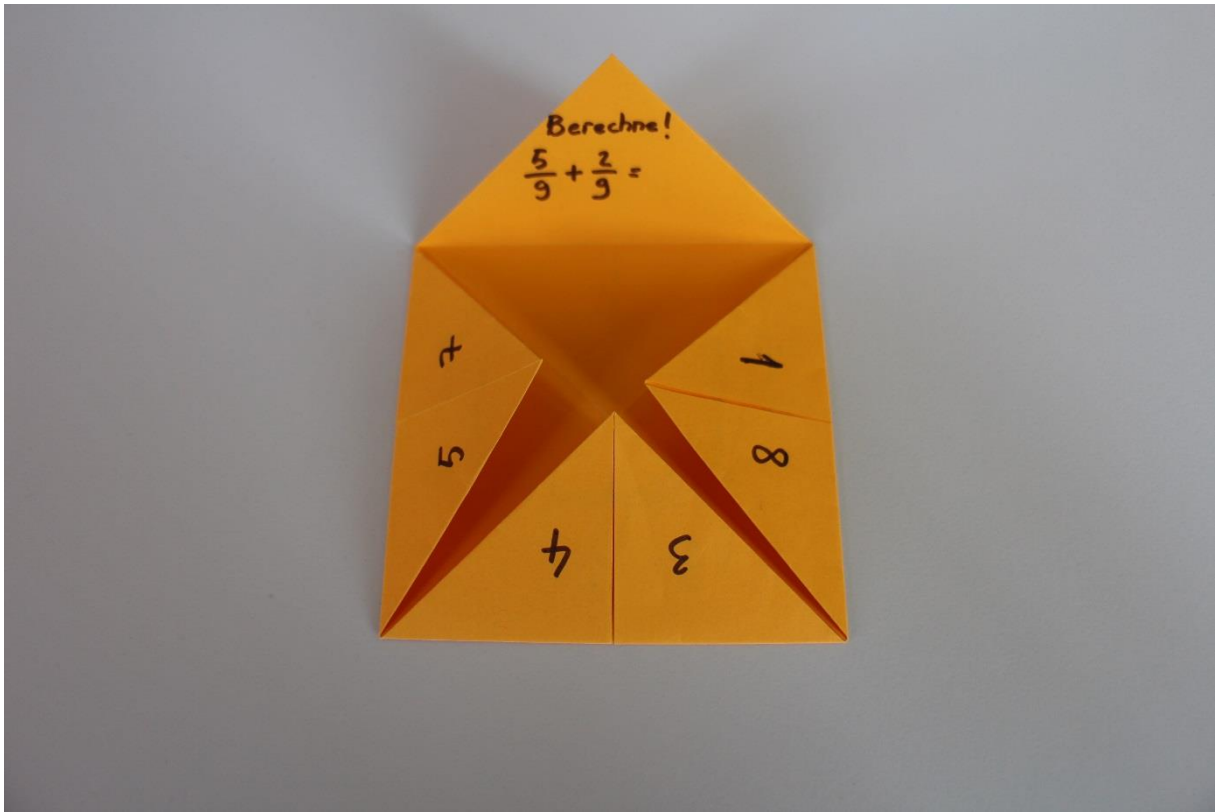












Spielanleitung für Schüler/innen:**Zwei Spieler/innen**

„Ihr benötigt Spielplan; 2 Spielfiguren; Zahlkärtchen; Aktionskarten in den Farben blau, gelb und rot; Lösungskarten in denselben Farben; Papier und einen Stift.

Ziel des Spiels ist es, auf dem Spielplan möglichst schnell ans Ziel zu gelangen. Zu Beginn stellt ihr beide Spielfiguren an den Start. Anstelle eines Würfels findet ihr Kärtchen, auf denen die Zahlen 1, 2 oder 3 stehen. Diese legt ihr mit der Zahlenseite nach unten auf den Tisch und vermischt sie. Jeder von euch nimmt sich ein Kärtchen. Wer die höhere Zahl gezogen hat, beginnt. Bei Gleichstand macht ihr das sooft, bis ihr verschiedene Zahlen aufgedeckt habt.

Auf dem Spielplan bewegt ihr euch folgendermaßen: Der Spieler, der an der Reihe ist, zieht ein Zahlenkärtchen und rückt diese Anzahl an Feldern vor. Überquert er dabei ein blaues, gelbes oder rotes Aktionsfeld oder kommt auf einem solchen zum Stehen, muss er eine Karte von derselben Farbe wie das Aktionsfeld ziehen und die darauf stehende Aufgabe lösen. Schafft er das, stellt er sich auf das Feld, das dem nächsten Aktionsfeld derselben Farbe folgt. In der nächsten Runde zieht er wieder ein Aktionsfeld usw...Kann er die Aufgabe nicht lösen, muss er sich auf das Aktionsfeld stellen, das er gerade überquert hat oder auf dem er gerade zum Stehen gekommen ist und in der nächsten Runde, ohne ein Zahlenkärtchen zu ziehen, erneut eine Aufgabe derselben Farbe lösen. Schafft er es diesmal, rückt er auch auf das Feld vor, das dem nächsten Aktionsfeld derselben Farbe folgt. Das wird reihum so lange gespielt, bis einer das Ziel erreicht hat (man muss nicht genau das Ziel erreichen). Sind alle Zahlkärtchen verbraucht, werden sie neu gemischt und wieder mit der Zahlseite nach unten auf den Tisch gelegt. Zur Kontrolle der Aufgabe liegen Lösungskärtchen in derselben Farbe bereit. Auf der einen Seite steht die Nummer der Aufgabe, auf der anderen die Lösung.

Tipp: Kannst du zweimal hintereinander Aufgaben derselben Farbe nicht lösen, lies dir noch einmal die einführenden Beispiele auf den beiden anderen Blättern durch. Dann müsste es in der nächsten Runde auf alle Fälle klappen!“ (FÜRWEGER 2005, S. 128)

Es ist nötig, mindestens sechs Aktionskarten pro Farbe vorzubereiten, also insgesamt mindestens 18 Aktionskarten. Jede Farbe steht für eine gewisse Art von Aufgabe:

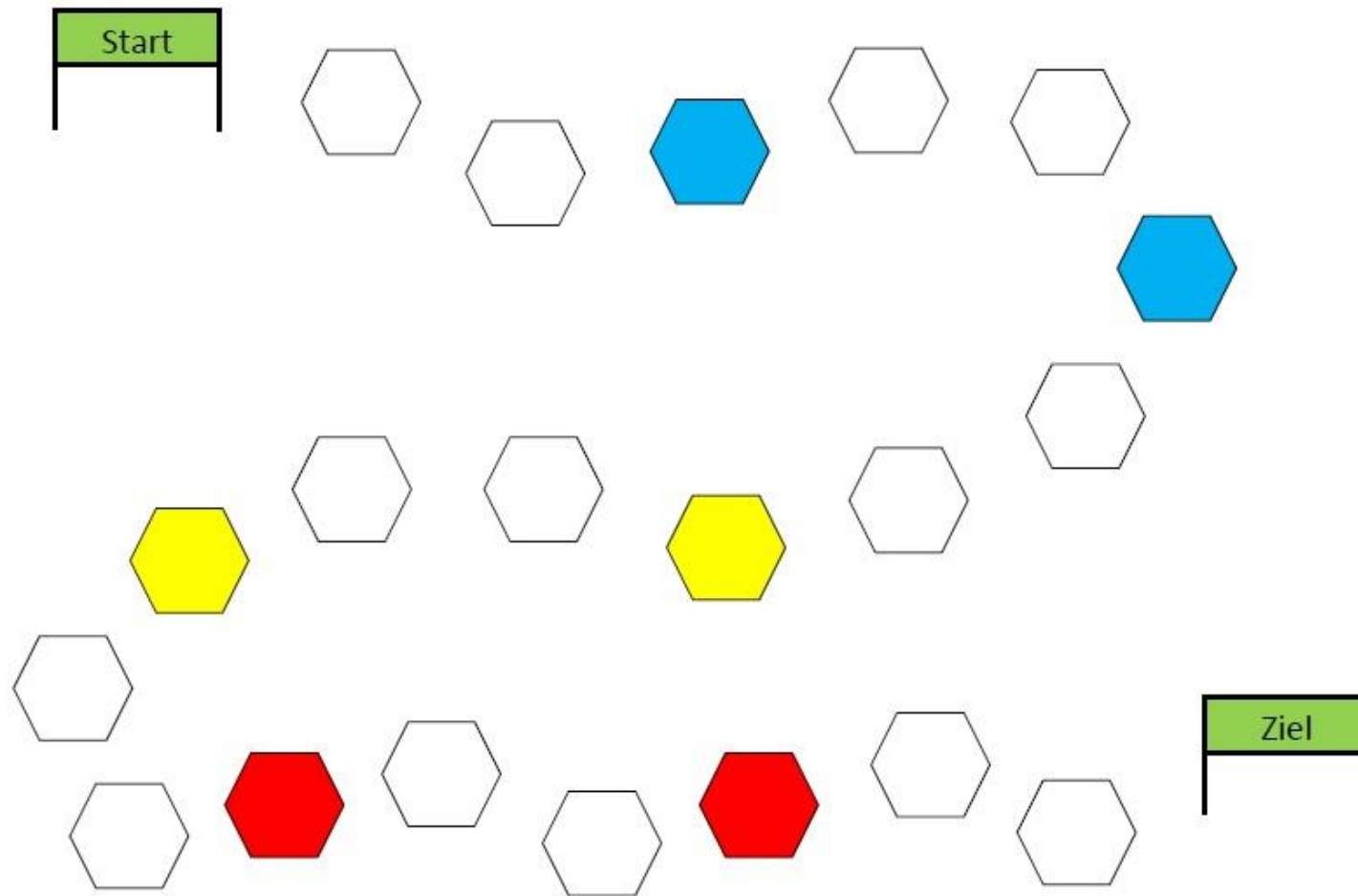
- Blau: Textaufgaben zur Addition bzw. Subtraktion von Brüchen.
- Gelb: Textaufgaben zur Multiplikation und Division von Brüchen.
- Rot: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren von Brüchen.

Quellen:***Textaufgaben für Addition:***

ACHLEITNER / RATZBERGER-KLAMPFER / WEIKINGER 2011

Textaufgaben für Division:

REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) / LITSCHAUER / GROß / AUE 2011



Jedüdel-Blaue Karten

Ein Lastwagen ist $6\frac{1}{5}$ m lang, sein Anhänger ist $3\frac{4}{5}$ m lang. Wie lange ist der gesamte Lastzug?

Eine Straßenbaufirma soll einen Radweg von $3\frac{1}{4}$ km Länge asphaltieren. Am ersten Tag wurden $\frac{3}{4}$ km fertig gestellt, am zweiten $1\frac{1}{4}$ km. Wie viel km wurden bereits fertig gestellt?

Eine Straßenbaufirma soll einen Radweg von $3\frac{1}{4}$ km Länge asphaltieren. Am ersten Tag wurden $\frac{3}{4}$ km fertig gestellt, am zweiten $1\frac{1}{4}$ km. Wie viel km müssen noch asphaltiert werden?

Klaus machte eine Wanderung. Er ging um 8 Uhr früh vom Parkplatz weg und nach $2\frac{1}{2}$ h gönnte er sich eine Rast. Nach $\frac{1}{4}$ h ging er weiter und nach weiteren $2\frac{3}{4}$ Stunden erreichte er den Gipfel.
Um wie viel Uhr war er auf dem Gipfel?

Klaus machte eine Wanderung. Er ging um 8 Uhr früh vom Parkplatz weg und nach $2\frac{1}{2}$ h gönnte er sich eine Rast. Nach $\frac{1}{4}$ h ging er weiter und nach weiteren $2\frac{3}{4}$ Stunden erreichte er den Gipfel.
Wie lange war seine Gehzeit?

Von einem 2 kg schweren Laib Käse werden $\frac{3}{4}$ kg verkauft. Wie viel Käse ist noch übrig?

In einem Eimer sind $4\frac{1}{4}$ Liter Wasser, $1\frac{3}{4}$ Liter werden herausgenommen. Wie viel Wasser ist noch im Eimer?

Jedüdel-Gelbe Karten

Martins Mutter kauft eine Kiste Limonade. In der Kiste sind 12 Flaschen mit einem Inhalt von jeweils $\frac{7}{10}$ l. Wie viel Liter Limonade sind insgesamt in der Kiste?

In der 1. Klasse sind 27 Kinder. Davon haben $\frac{4}{9}$ bei der letzten Schularbeit die Note 2 oder besser geschrieben. Ist es richtig, dass 16 Kinder dies waren?

Eine Schule hat 420 Schülerinnen und Schüler. Davon kommen durchschnittlich $\frac{1}{7}$ zu Fuß zur Schule, $\frac{2}{3}$ mit dem Bus und $\frac{4}{21}$ mit dem Fahrrad. Wie viele Kinder sind das jeweils?

Petra bekommt 16 € Taschengeld im Monat. Sie gibt davon $\frac{2}{8}$ für Zeitschriften, $\frac{1}{4}$ für Süßigkeiten und $\frac{3}{16}$ für ihre Hobbys (Musik und Basteln) aus. Den Rest legt sie auf ihr Sparbuch.
Wie viel € gibt Petra für Zeitschriften, Süßigkeiten und Hobbys aus?

Teile $\frac{1}{2}$ Tafel Schokolade auf deine 2 Freunde auf! Welchen Bruchteil hat nun jeder deiner Freunde von der gesamten Tafel Schokolade erhalten?

Du teilst eine $\frac{1}{4}$ Pizza auf deine 4 Freunde auf. Welchen Bruchteil hat nun jeder von der gesamten Pizza erhalten?

$1\frac{1}{2}$ Pizzas werden auf 3 Personen aufgeteilt. Welchen Bruchteil hat nun jeder von der gesamten Pizza erhalten?

1 ℓ Wasser wiegt 1 kg. Wenn du eine 6er- Packung mit $1\frac{1}{2}$ - ℓ -Mineralwasserflaschen kaufst, wie viele kg musst du dann nachhause tragen? Die Verpackung wird nicht mitgerechnet.

Rita schwimmt eine Länge im Schwimmbad in etwa $\frac{3}{4}$ Minuten. Wie viele Längen schafft sie ungefähr in einer Viertelstunde?

Jedes Kind einer Gruppe erhält $\frac{1}{4}$ l Milch.
Wie viele Kinder hat die Gruppe, wenn 2 l Milch gleichmäßig verteilt wurde?

Jedes Kind einer Gruppe erhält $\frac{1}{4}$ l Milch.
Wie viele Kinder hat die Gruppe, wenn $8\frac{1}{4}$ l Milch gleichmäßig verteilt wurde?

Wie viele Butterpakete zu $\frac{1}{8}$ kg erhält man aus 36 kg Butter?

Wie viel Kilogramm Äpfel bekommt jede von fünf Personen, wenn man $7\frac{1}{2}$ kg Äpfel gleichmäßig aufteilt?

Jedüdel-Rote Karten

Markus hat zum Geburtstag insgesamt 56 € geschenkt bekommen. $\frac{3}{4}$ davon möchte er sparen, den Rest gibt er für CDs aus. Wie viel € spart Markus, wie viel gibt er aus?

Bei der Klassensprecherwahl in der 3. Klasse wurden 30 Stimmen abgegeben. $\frac{3}{5}$ der Stimmen hat Sandra bekommen, $\frac{1}{3}$ Robert. Die restlichen Stimmen entfielen auf Tania. Wie viele Stimmen haben Sandra, Robert und Tania jeweils bekommen?

Petra bekommt 16 € Taschengeld im Monat. Sie gibt davon $\frac{2}{8}$ für Zeitschriften, $\frac{1}{4}$ für Süßigkeiten und $\frac{3}{16}$ für ihre Hobbys (Musik und Basteln) aus. Den Rest legt sie auf ihr Sparsbuch. Wie viel € legt Petra auf ihr Sparsbuch?

Landwirt Holzer hat Holz gefällt und verkauft nun seine Baumstämme. Jedes Meter Holz kostet 160€. Heute hat er ein gutes Geschäft gemacht und hat $5\frac{1}{2}$ m, $25\frac{3}{4}$ m, 12 m und $7\frac{1}{2}$ m verkauft. Wie viel Geld hat er damit eingenommen?

Karin hat vor sich eine Tafel Schokolade(→Figur). Sie nimmt sich die Hälfte. Davon isst sie $\frac{2}{3}$. Wie viele Stücke hat sie gegessen?



(www23)

Ein Rechteck hat die Länge $\frac{4}{10}$ dm und die Breite $\frac{6}{10}$ dm.

Bestimme die Länge und Breite jenes Rechtecks, das 3-mal so lang und halb so breit ist, wie das gegebene (in dm)!

Berechne die Umfänge des gegebenen und des neuen Rechtecks (in dm)!

Jedüdelä- Blaue Lösungskarten

10 m

2km

$\frac{5}{4}$ oder $1\frac{1}{4}$ km

13 *Uhr* 30 *min*

$5\frac{1}{4}$ h

$1\frac{1}{4}$ kg

$2\frac{1}{2}$ Liter

Jedüdelä- Gelbe Lösungskarten

$8\frac{1}{4}$

Nein, 12 Kinder

60 zu Fuß, 280 mit dem Bus, 80 mit dem Fahrrad

11 €

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{16}$

$\frac{1}{2}$

9 kg

20 Längen

8 Liter

33 Kinder

288 kg

$\frac{3}{2}$

Jedüdel-Rote Lösungskarten

Markus spart 42€. Er gibt er 14€ für CDs aus.

Sandra: 18 Stimmen, Robert: 10 Stimmen, Tania: 2 Stimmen.

5 €

8120 €

8 Stücke

2 und 3

2.3.2 Umsetzung in der 2. Klasse

Es wurde hierbei an den Lehrplan der Unterstufe für 2. Klasse in einer AHS gehalten.

„2.1. Arbeiten mit Zahlen und Maßen

- *Festigen und Vertiefen der Fähigkeiten beim Arbeiten mit positiven rationalen Zahlen, um vielfältige und komplexere Probleme in Sachsituationen bearbeiten zu können,*
- *Rechnen mit Brüchen (mit kleinen Zählern und Nennern), damit die Rechenregeln im Hinblick auf die Algebra sicher beherrscht werden,*
- *diese Rechenregeln für das Bruchrechnen begründen können,*
- *Bruchdarstellung in Dezimaldarstellung überführen und umgekehrt,*
- *wichtige Teilbarkeitsregeln kennen und anwenden können;*
- *Rechnen mit Prozenten in vielfältigen Zusammenhängen;*

Maße verwenden und Umwandlungen durchführen können in dem Ausmaß, wie es die Bearbeitung von Sachaufgaben und geometrischen Aufgaben erfordert und es dem Vorstellungsvermögen der Schülerinnen und Schüler entspricht.“ (www21, S.5f.)

Welche Lernziele sollen mit diesem Stationenbetrieb erfüllt werden?

- Die Schüler/innen sollen spielerisch Darstellen von Bruchzahlen wiederholen. (Station 1, 2, 3, 7, 9, 10)
- Die Schüler/innen sollen die Rechnungen im Kopf lösen, sich das Ergebnis merken und mit der Lösung eines anderen Kärtchens vergleichen. Damit werden das Rechnen im Kopf und das Merken von Lösungen trainiert. (Station 1, 2, 3, 7, 9, 10)
- Die Schüler/innen sollen einen Bruch in eine Dezimalzahl umwandeln können (und umgekehrt). (Station 1, 3 und 7)
- Die Schüler/innen sollen einen Bruch als Prozent schreiben können. (Station 1, 3 und 7)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Ordnen von Bruchzahlen wiederholen. (Station 4)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Bruchzahlen mit gleichnamigen und/oder ungleichnamigen Nenner addieren/(subtrahieren) können. (Station 4, 5, 6, 8 und 11)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch das Rechnen mit Variablen wiederholen. (Station 5 und 6)
- Rechnen mit Brüchen. (Station 5, 6, 8, 11)
- Die Schüler/innen sollen in Terme und Formeln Bruchzahlen für Variable einsetzen können. (Station 5, 6)
- Die Schüler/innen sollen das Rechnen mit Brüchen u.a.: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Erweitern in einem Spiel üben. (Station 8)

- Die Schüler/innen sollen Brüche mit denselben Nennern addieren können. (Veranschauliches Rechnen mit Brüchen) (Station 9)
- Die Schüler/innen sollen erweitern und (kürzen) können. (Station 1, 2, 3, 7, 8, 9 und 10)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Klapustri beim Bruchrechnen wiederholen. (Station 11)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Multiplikations- und Divisionsregeln anwenden können. (Station 5, 6 und 11)
- Die Schüler/innen sollen Bruchteile eines Ganzen üben. (Station 9)
- Gute Schüler/innen können durch schwierige Beispiele gefordert und besser gefördert werden. (Station 9, 11)

Welche didaktische Hintergründe stecken hinter den einzelnen Stationen?

Der Stationenbetrieb besteht aus elf vorbereiteten Stationen, wobei bei zwei Stationen eine weitere Unterteilung getroffen wurde. Je Kapitel ist mindestens eine Station zu erledigen. Station 1, 2, 3, 7, 9 und 10 beschäftigen sich mit der Darstellung von Bruchzahlen, Station 4 mit dem Ordnen von Bruchzahlen und Stationen 5, 6, 8 und 11 mit dem Rechnen von Bruchzahlen. Die Schüler/innen können selbst die Reihenfolge der Beispiele wählen. Sollte es zu Beginn dieses Stationenbetriebs Probleme geben, kann die Lehrer/in die Stationen, welche als erstes bearbeitet werden sollten, zuteilen.

Station 1-Domino: Darstellung von Bruchzahlen

Das Spiel „Domino“ soll Schüler/innen animieren, schnell und spielerisch Bruchzahlen darzustellen. Die Kontrolle erfolgt hier durch den/die anderen Mitspieler/innen, daher muss jede/r Schüler/in alle Brüche entweder als Dezimalzahl, als Prozent oder dargestellte Form üben.

Station 2- Bandolino: Darstellung von Bruchzahlen

Bondolino findet die Autorin für die Schüler/innen, die die Station einzeln durchführen möchten, ganz sympathisch. Es eignet sich sehr gut zur Einübung und Wiederholung des gelernten Stoffs.

Station 3- Brüche-Quadromino: Darstellung von Bruchzahlen

Station 4- Bruchschnapsen: Ordnen von Bruchzahlen

Station 5- Brettspiel: Rechnen mit Brüchen

„Brettspiele sind auch heute noch eine beliebte Freizeitbeschäftigung; außerdem lernen die Kinder ganz nebenbei. Die Kontrolle erfolgt durch die Partner, da diese auch gewinnen wollen.“ (THALER 2008, S.55)

Station 6- Telefonnummer bestimmen: Rechnen mit Brüchen

„Diese Station kann freiwillig gemacht werden. Die Schüler/innen sollten diese Station alleine bewältigen. Wie auch bei der Station 5 sollen die Schüler/innen in Terme [Bruchzahlen, Anm. von A.W] einsetzen und das Ergebnis für die Bewältigung der Station nutzen. Die Station kann mit einem/r Partner/in erledigt werden. Es erfolgt eine Selbstkontrolle mit einem Lösungsblatt auf dem Lehrertisch.“ (THALER 2008, S.56)

Station 7- Brüche-Quartett: Darstellung von Bruchzahlen (Erweitern und Kürzen)

Station 8- Brüche-Mix: Rechnen mit Brüchen

Station 9- Flip: Darstellung von Bruchzahlen

Drei verschiedene Sets ermöglichen das Spielen auf unterschiedlichen Anforderungsstufen.

Nach Meinung der Autorin sind Spielkarten für die Schüler/innen sehr motivierend.

Station 10- Puzzle: Darstellung von Bruchzahlen (Erweitern und Kürzen) Ein Arbeitsblatt wurde zerschnitten und ist nun wieder richtig zu ordnen. (Daniel 2009, S. 30)

Station 11- Bingo: Rechnen mit Brüchen

Bingo-rot: Klapustri beim Bruchrechnen

Empfehlenswert mit der Lehrkraft zu spielen.

Bingo-grün:

In dieser Station lernen die Schüler/innen Multiplikation in jeder Art, d.h. Multiplikation zweier Brüche, Multiplikation mit einer natürlichen Zahl, Multiplikation mit einer gemischten Zahl, Multiplikation zweier gemischten Zahlen.

Station 12- kgV: das kleinste gemeinsame Vielfache bestimmen

Die Autorin, Durmus, empfiehlt diese Station als eine Vorbereitung für die 3. Klasse, weil die Schüler/innen in dieser Jahrgangsstufe mit mehrzähligen, ungleichnamigen Brüchen addieren und/oder subtrahieren müssen.

Die Schüler/innen, die DURMUS beim Nachhilfegeben kennengelernt hat, haben besonders bei der Addition und/oder Subtraktion von Brüchen Schwierigkeiten. Wenn die Nenner wie 7 und 9 keine gemeinsamen Vielfache haben, ist es nicht schwierig für sie den Hauptnenner (kleinsten gemeinsamen Nenner) zu finden. Man kann beide Nenner miteinander multiplizieren. Wenn es sich aber wie Zahlen 7 und 21, die gemeinsamen Vielfache haben, handelt, obwohl das besonders einfach ist, wenn der Nenner durch den anderen teilbar ist, bestimmen sie meistens als Hauptnenner $7 \cdot 21 = 147$. Multiplikation von Nennern führt nicht immer zum kleinstmöglichen gemeinsamen Nenner. Wenn man das Ergebnis entsprechend kürzt, kommt man auch auf diesem Wege zum richtigen Ergebnis.

Bei mindestens drei unterschiedlichen Nennern wie 5, 12 und 30 haben sie noch mehr Schwierigkeiten. Das kleinste gemeinsame Vielfache (=kgV) dreier ganzen Zahlen erhält man mit der Primfaktorzerlegung. Mit solcher Methode den kleinsten gemeinsamen Nenner zu ermitteln, scheint auf den ersten Blick ein bisschen komplizierter, hilft besonders, wenn man diesen anhand der Zahlen in der Aufgabe nicht sofort „sieht“.

Laufzettel: “Rechnen mit Bruchzahlen”

Name:-----

Station	Pflicht/Wahl	Sozialform	Arbeitsauftrag	Kontrolle	Erledigt
1	P	GA	Domino Darstellen von Brüchen	PK	
2	P	EA	Bandolino Darstellen von Brüchen	LK	
3	W	GA	Quadromino Darstellen von Brüchen	PK	
4	P	GA	Bruchschnapsen Ordnen von Bruchzahlen	PK	
5	P	GA	Brettspiel Rechnen mit Brüchen	PK	
6	W	EA	Telefonnummern bestimmen Rechnen mit Brüchen	SK	
7	W	GA	Brüche-Quartett Darstellen von Brüchen	PK	
8	P	GA	Brüche-Mix Rechnen mit Brüchen	PK	
9	P...Set1(grün) P...Set2(gelb) W...Set 3(rot)	GA	Flip Darstellen von Brüchen	PK	
10	P	EA	Puzzle Darstellen von Brüchen	SK	
11	P... rot W... grün	GA	Bingo Rechnen mit Brüchen	PK	
12	W	PA	kgV-Bestimmen	PK	

P...Pflicht, W...Wahl, SK...Selbstkontrolle, PK...Partnerkontrolle, LK...Lehrerkontrolle
☺...Einzelarbeit, ☺☺...Partnerarbeit, ☺☺☺...Gruppenarbeit

1. Station : Domino

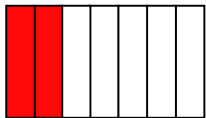
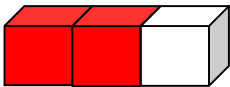
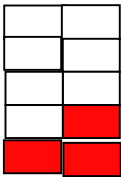
Spielbeschreibung:

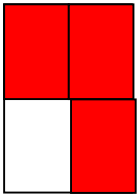
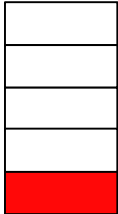
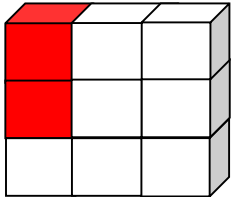
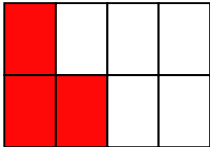
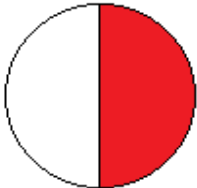
Material: 40 Dominosteine

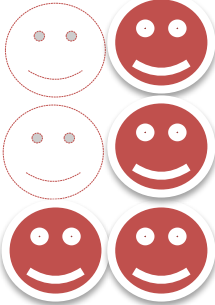
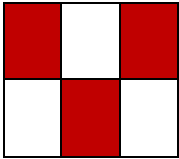
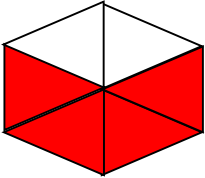
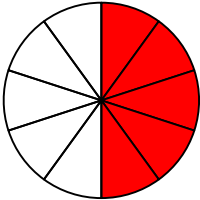
Arbeitsform: Gruppenarbeit mit 4 Personen

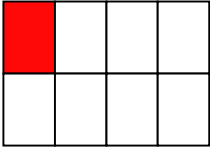
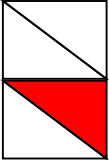
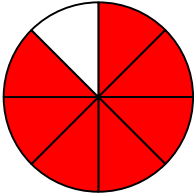
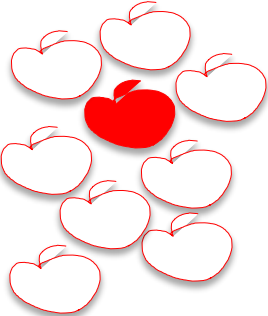
Die Dominosteine werden in 10er Stapel an die 4 Schüler/innen verteilt.

Jeder der Steine zeigt zwei verschiedene Bruchzahlen. Der oder die Jüngste beginnt und legt einen Stein in die Mitte. Nur Steine mit gleichen Bruchzahlen (aber es können unterschiedliche Darstellungen sein) dürfen reihum angelegt werden. Kann jemand nicht anlegen, so muss er passen. Das Spiel ist zu Ende, wenn jeder seine Steine angelegt hat. Zur Überprüfung müssen alle Mitspieler/innen den Laufzettel mit einem Häkchen in der Spaltenübersicht „erledigt“ anzeigen.

$\frac{1}{3}$	
$\frac{2}{7}$	
$\frac{2}{3}$	
1	
$\frac{3}{10}$	

$\frac{3}{4}$	
$\frac{1}{5}$	
$\frac{2}{9}$	
$\frac{3}{8}$	
$\frac{1}{2}$	

	$\frac{4}{6}$
	$\frac{3}{6}$
	$\frac{4}{6}$
	$\frac{5}{10}$
	$\frac{8}{16}$

$\frac{3}{5}$	
$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{4}$	
	$\frac{7}{8}$
	$\frac{1}{9}$

2.Station : Bandolino

Material: 1 Bandolino

Arbeitsform: Einzelarbeit

Spielanleitung für Schüler/innen:

„Du hast vor dir ein Bandolino liegen. Die [Brüche] auf der linken Seite sollen mit den [Brüchen] auf der rechten Seite mit Hilfe des Fadens verbunden werden.

Du beginnst, indem du den Faden (von hinten) zuerst bei der Kerbe [des obersten Bruchs] einhängst.

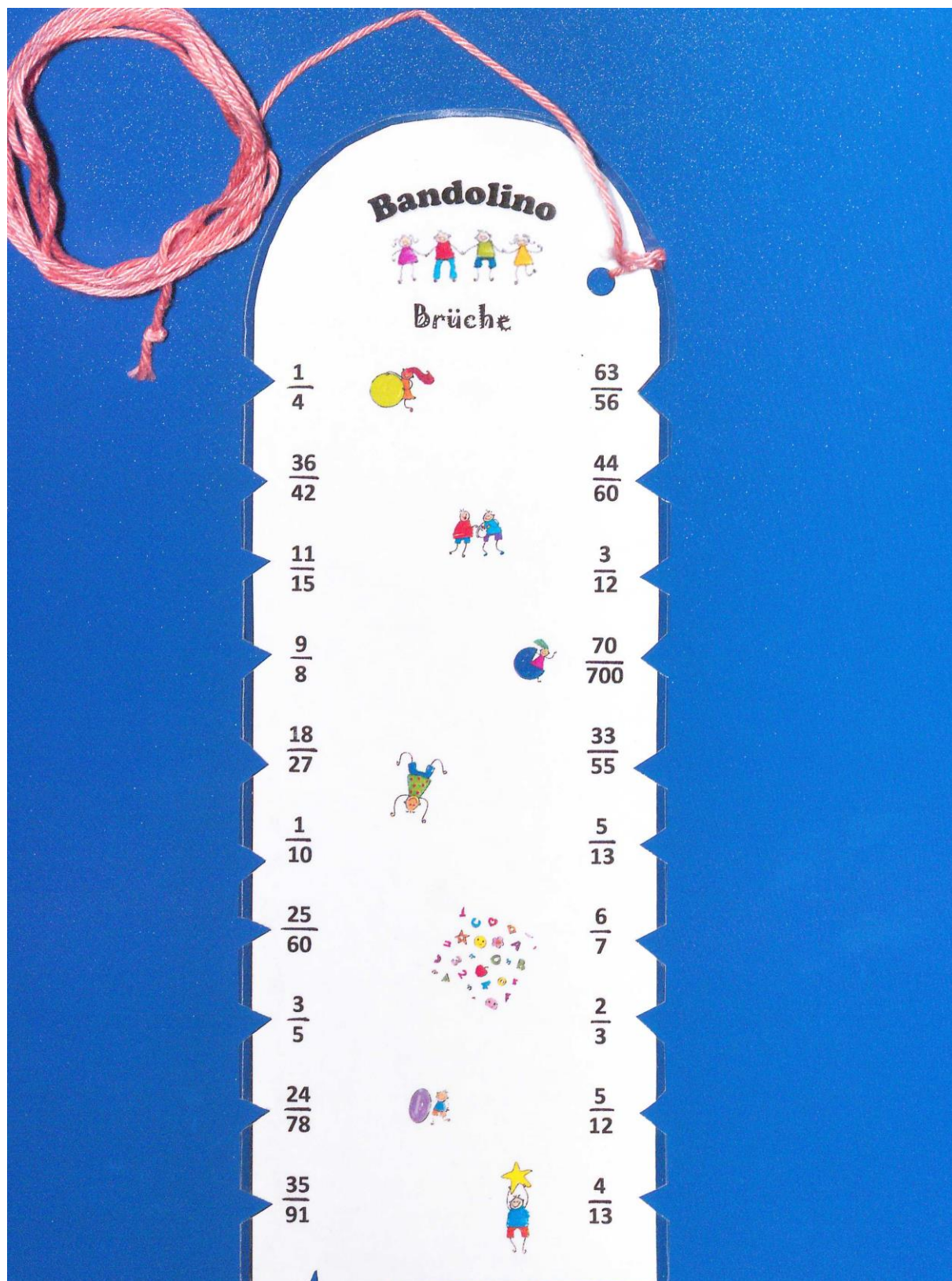
Dann findest du [die gleichwertigen Brüche] und verbindest sie (vorne) mit dem Faden.

Danach wickelst du den Faden hinten um das Bandolino und machst bei der zweiten Frage weiter. Wenn du fertig bist, drehe das Bandolino um und kontrolliere den Verlauf deines Fadens mit der Lösung. Dann wickle den Faden wieder ab.

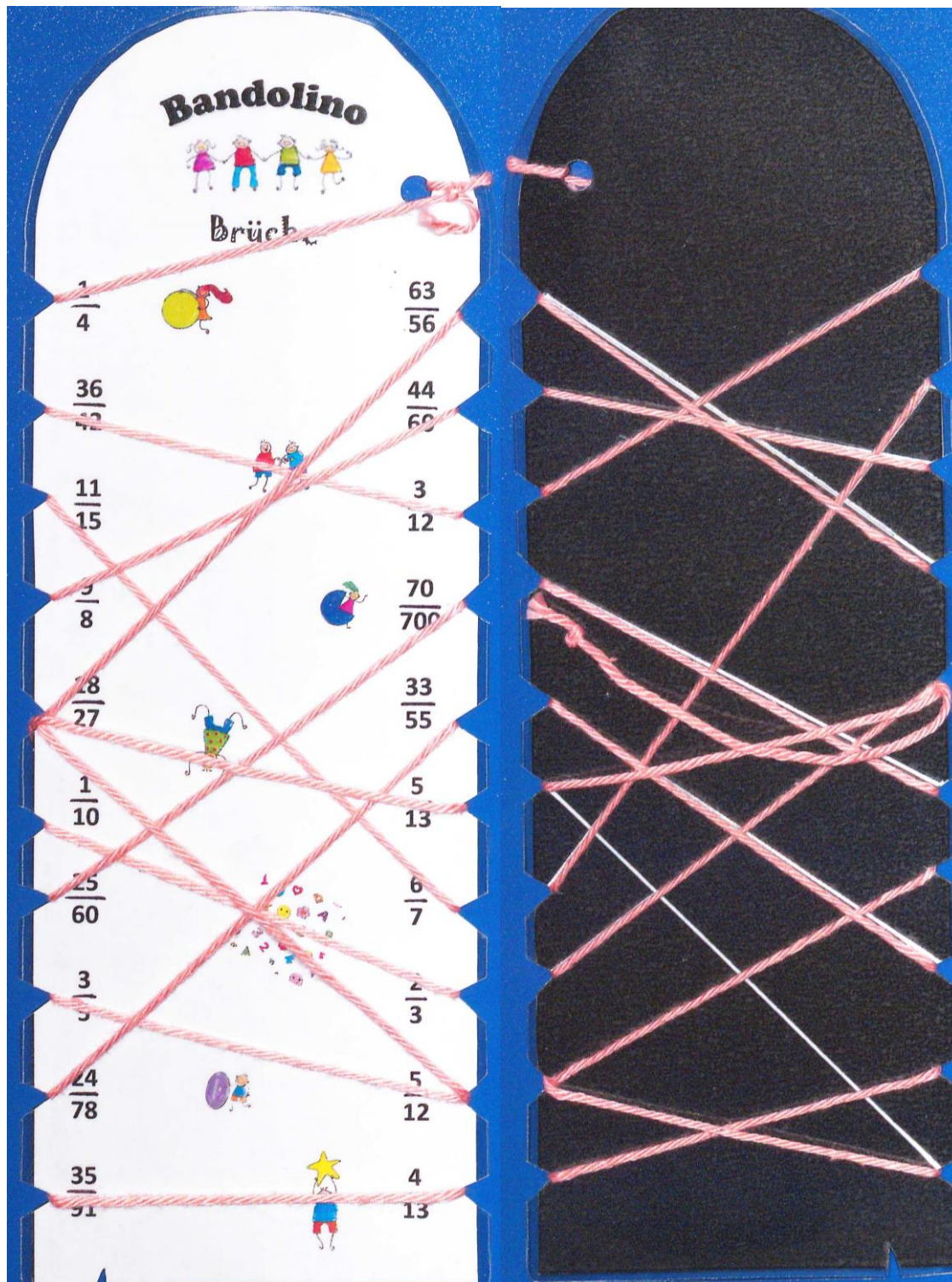
Zum Rechnen darfst du einen Zettel für Nebenrechnungen verwenden!“

(SCHAUMBERGER 2009, S.63)

2.Station : Bandolino



2.Station : Lösung- Bandolino



3. Station : Quadromino

Hinweise für Lehrer/innen:

„Das Spiel eignet sich, wenn ein Zusammenhang oder ein Wert in **vier** Varianten dargestellt werden kann hier im Beispiel ist dies eine **gebrochene Zahl** als **gemeiner Bruch**, als **Dezimalbruch**, als **erweiterter Bruch** sowie in **Prozentschreibweise**. Daher eignet sich dieses Spiel besonders, um zwischen den Darstellungsmöglichkeiten hin- und herzuwechseln.

Man kann auch zu anderen Themen eigene Quadrominos herstellen. Man sollte darauf beachten, dass auch die Randstücke zusammenpassen müssen, in der Abbildung ist dies symbolisch dargestellt. Daher bietet es sich an, zunächst 16 Quadrupel zu erstellen, die dann in die Felder eingetragen werden.“

(ETZOLD, PETZSCHLER 2011, S. 18f)

Eigene Abb. 13

Material: Quadrominokarten

Sortiert die Karten so, dass innerhalb der dicken schwarzen Linien dieselben Werte liegen. So gehören z.B. zum Wert die Werte 0,25, oder auch 25%. All diese Zahlen haben denselben Wert.

		0,25	
	% 25		

$\frac{1}{5}$	3	$\frac{3}{1}$	3%	$\frac{12}{400}$	$1\frac{8}{10}$	1,8	$\frac{2}{10}$
75%	$\frac{9}{50}$	0,18	50%	$\frac{1}{2}$	80%	$\frac{32}{40}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{75}{100}$	18%	$\frac{18}{100}$	0,5	$\frac{5}{10}$	$\frac{8}{10}$	0,8	0,75
16%	0,24	$\frac{6}{25}$	$\frac{24}{10}$	240%	$\frac{75}{1000}$	$\frac{15}{200}$	$\frac{16}{100}$
$\frac{4}{25}$	$\frac{24}{100}$	24%	2,4	$\frac{12}{5}$	7,5%	0,075	0,16
0,9	44%	$\frac{44}{100}$	$4\frac{1}{4}$	425%	0,72	$\frac{144}{200}$	90%
$\frac{27}{30}$	$\frac{11}{25}$	0,44	$\frac{425}{100}$	4,25	72%	$\frac{72}{100}$	$\frac{9}{10}$
0,2	$\frac{30}{10}$	300%	$\frac{3}{100}$	0,03	$1\frac{4}{5}$	180%	20%

Kopiervorlage

1-mal als Lösung kopieren.

1-mal entlang der gestrichelten Linien ausschneiden und laminieren.

3. Station : Quadromino



$\frac{4}{25}$	$\frac{24}{100}$	24%	2,4	$\frac{12}{5}$	7,5%	0,075	0,16
0,9	44%	$\frac{44}{100}$	$4\frac{1}{4}$	425%	0,72	$\frac{144}{200}$	90%
$\frac{27}{30}$	$\frac{11}{25}$	0,44	$\frac{425}{100}$	4,25	72%	$\frac{72}{100}$	$\frac{9}{10}$
0,2	$\frac{30}{10}$	300%	$\frac{3}{100}$	0,03	$1\frac{4}{5}$	180%	20%
$\frac{1}{5}$	3	$\frac{3}{1}$	3%	$\frac{12}{400}$	$1\frac{8}{10}$	1,8	$\frac{2}{10}$
75%	$\frac{9}{50}$	0,18	50%	$\frac{1}{2}$	80%	$\frac{32}{40}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{75}{100}$	18%	$\frac{18}{100}$	0,5	$\frac{5}{10}$	$\frac{8}{10}$	0,8	0,75
16%	0,24	$\frac{6}{25}$	$\frac{24}{10}$	240%	$\frac{75}{1000}$	$\frac{15}{200}$	$\frac{16}{100}$

4.Station : Bruchschnapsen

Material: 32 Bruchschnapskarten

Arbeitsform: Gruppenarbeit mit 4 Personen

Anleitung: Jede/r Mitspieler/in bekommt 9 Karten zugeteilt. Reihum sucht sich jede/r Schüler/in eine ihrer Karten aus und legt sie in die Mitte. Sind alle vier Karten in der Mitte, werden sie aufgedeckt. Derjenige/r Schüler/in, der/die die höchste Bruchzahl in die Mitte gelegt hat, erhält den Stich (und legt diesen verdeckt vor sich) und bekommt einen Punkt. Nachdem alle Karten ausgespielt sind, gewinnt der/diejenige mit den meisten Punkten. Überprüft wird die erfolgreiche Ausführung über die Unterschrift der Mitspieler/innen am Laufzettel.

Als alternativ könnt ihr Gewinner/in auch so bestimmen:

“Gewonnen hat der Spieler, dessen Kartensumme am größten ist. Um dies festzustellen, müssen daher Brüche addiert werden.“ (HANISCH 1993, S. 111)

4.Station : Bruchschnapsen

$\frac{1}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{3}{11}$
$\frac{4}{11}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{6}{11}$
$\frac{7}{11}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{9}{11}$

$\frac{10}{11}$	$\frac{11}{11}$	$\frac{1}{12}$
$\frac{2}{12}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{4}{12}$
$\frac{5}{12}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{7}{12}$

$\frac{8}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{10}{12}$
$\frac{11}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{1}{13}$
$\frac{2}{13}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{4}{13}$

$\frac{5}{13}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{7}{13}$
$\frac{8}{13}$	$\frac{9}{13}$	$\frac{10}{13}$
$\frac{11}{13}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{13}{13}$

5.Station : Brettspiel

Material:

4 Spielkegel, 1 Spiel-Würfel

Spielregeln:

Würfle mit dem Spielwürfel!

Die gewürfelte Zahl bestimmt, in welche Gleichung du für x die Zahl $\frac{1}{2}$ und für y die Zahl $\frac{1}{3}$ einsetzen darfst. Hast du z.B. „5“ gewürfelt, dann setze bitte in Gleichung 5---- $\frac{2x}{y}$ für $x = \frac{1}{2}$ und $y = \frac{1}{3}$ ein! Als Ergebnis erhältst du die Zahl 1. Daher darfst du im Brettspiel mit deinem Spielkegel **um 1 Kästchen** weiterfahren.

Wenn du auf das **rote** Kästchen kommst, musst du mit deinem Spielkegel zurück zum START.

Wenn du auf ein **grünes** Kästchen kommst, musst du leider eine Runde aussetzen.

Wer als erstes im Ziel ist, hat gewonnen!!!

Viel Glück!! (Spielidee: THALER 2008, S.70 f.)

Gleichung 1---- $6 \cdot (x + y) =$

Gleichung 2---- $6 \cdot (x - y) =$

Gleichung 3----- $12x - 6y =$

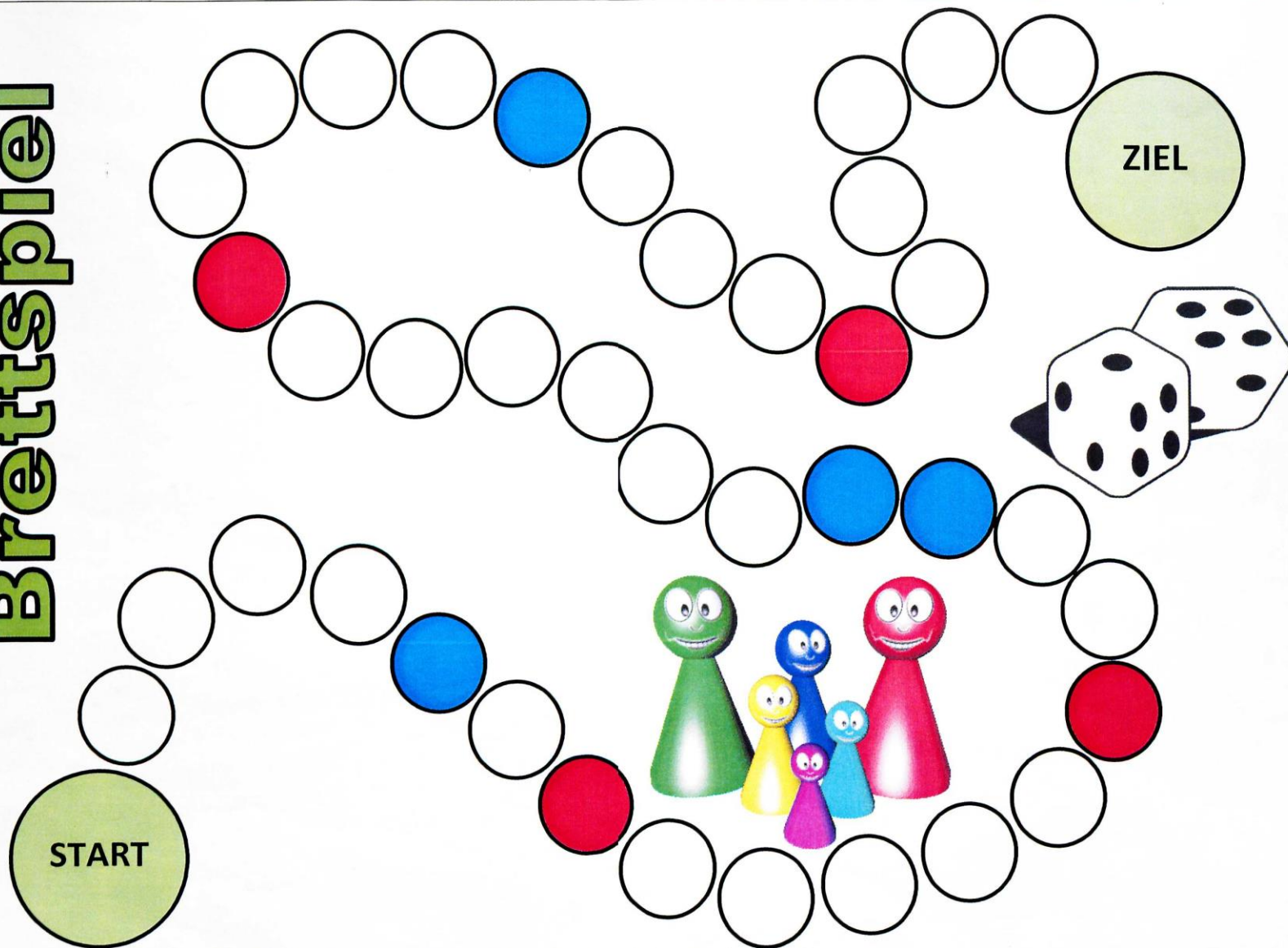
Gleichung 4----- $12xy =$

Gleichung 5----- $\frac{2x}{y} =$

Gleichung 6----- $\frac{9y}{x} =$

$x =$	$\frac{1}{2}$
$y =$	$\frac{1}{3}$

Brettspiel



Bilder: <http://www.hans-brakhage.de/belgaraths-turmzimmer/familien spiele> und <http://just-like.club/page/news/w%C3%BCrfe>

6.Station : Telefonnummern bestimmen

Die folgenden drei Mädchen haben ihre Handynummern verschlüsselt. Wenn du für x, y und z die angegebenen Zahlen in die unten angeführten Gleichungen einsetzt, erhältst du jeweils eine Zahl zwischen 0 und 9. Hast du alle Gleichungen richtig gelöst erhältst du als Ergebnis die gesuchte Handynummer! (Spielidee: Thaler 2008, S. 74 f.)

(Achtung! Die Nummern sind erfunden. Also: **NICHT** anrufen!)

										$x = \frac{1}{4}$ $y = \frac{1}{6}$ $z = \frac{1}{12}$
$4x-6y$	$\frac{1}{y}$	$12(x+y)$	$y-2z$	$3(x+z)$	$24(x-z)$	$21(x+z)$	$\frac{1}{x}$	$18(x+y+z)$	$12x+12$	$1/(x+y-z)$

										$x = \frac{1}{3}$ $y = \frac{1}{6}$ $z = \frac{1}{8}$
$x-2y$	$\frac{1}{y}$	$18x$	$y-2z$	$12(x+y)$	$12(x-y)$	$4(y+z)$	$36(y-z)$	$24(x+z)$	$24(x-z)$	$8(x+y+z)$

										$x = \frac{1}{2}$ $y = \frac{1}{3}$ $z = \frac{1}{4}$
$2x-3y$	$12x$	$24z$	$12y$	$6(x+y)$	$4(x+z)$	$12(y+z)$	$6(x-y)$	$24(y-z)$	$24(x-z)$	$3y-4z$



06501474953



06606213855



06645371250

Zusatzstation für eure Schüler/innen

x =

y =

z =

$3x - 8z$		$27x$	$54y$		$24(y+z)$	$8(x+y+z)$	$6(x+y)$	$6y - 8z$	
-----------	--	-------	-------	--	-----------	------------	----------	-----------	--

x =

y =

z =

$2x - 4y$	$12x$	$12(y+z)$	$8(x+y)$	$6(x+z)$	$4(x+y)$		$8x$	$4x - 4y$	
-----------	-------	-----------	----------	----------	----------	--	------	-----------	--

x =

y =

z =

$8x - 2z$	$12z$	$14z - 8x$	$8z$	$24(x+y)$	$8(x+z)$	$12(y+z)$		$6z - 8x$	$12y + 12z$
-----------	-------	------------	------	-----------	----------	-----------	--	-----------	-------------

Lösungen für Zusatzstation für eure Schüler/innen

Hinweis für Lehrer/innen:

Damit die Station noch lustiger und angeregter ist, könnt ihr die Fotos von euren Schüler/innen in die Lücke hinzufügen.

0699875302

0676532413

066457827

7.Station : Quartet

(Etzold, Petzschler 2011, S. 20 fff.)

BrücheQuartett

Hinweise für die/den Lehrer/in:

Da die Karten vollständig auf die Spieler aufgeteilt werden, erhält bei fünf Spielern nicht jeder dieselbe Anzahl – dies führt jedoch nicht zu Nachteilen. Die Regeln entsprechen denen eines Quartetts mit normalen Spielkarten: Die Karten werden verteilt, die Schüler erfragen sich passende Karten, am Ende gewinnt, wer die meisten Quartette sammeln konnte.

Material: Quartettkarten

Spielbeschreibung für Schüler/innen

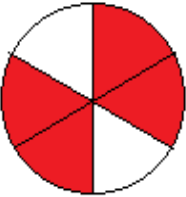
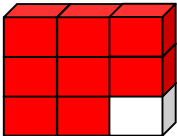
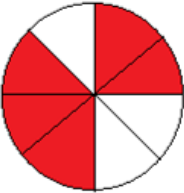
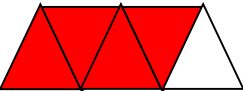
Spieler: 4-6

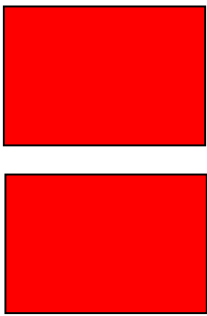
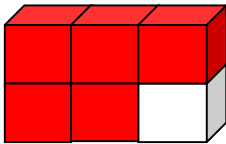
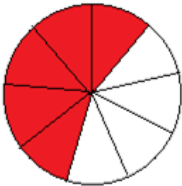
So geht's:

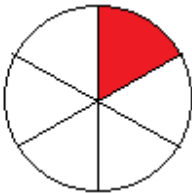
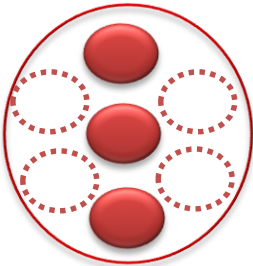
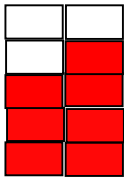
Mischt die Karten, und verteilt sie unter euch. Ziel ist es, vollständige Quartette zu bekommen. Der älteste Spieler beginnt. Er fragt einen beliebigen Mitspieler nach einer bestimmten Karte, die ihm zur Bildung eines Quartetts fehlt, z. B.: „Murat, hast du die Karte mit der 0,9?“ oder „Lisa, hast du die 90%- Karte?“ Hat dein Mitspieler die geforderte Karte, so muss er sie dir geben, und du bist noch einmal an der Reihe. Hat er sie aber nicht, ist er jetzt dran. Wer ein Quartett vollständig hat, legt es aus. Es gewinnt, wer am Ende die meisten Quartette ausgelegt hat.

Kopiervorlage 1/3

1-mal entlang der durchgezogenen Linien ausschneiden und laminieren.

	$\frac{4}{6}$	$0,\overline{6}$	$66,\overline{6}\%$
	$\frac{8}{9}$	$0,\overline{8}$	$88,\overline{8}\%$
	$\frac{5}{8}$	$0,625$	$62,5\%$
	$\frac{4}{5}$	$0,8$	80%

	$2 \frac{\quad}{1}$	2	200%
	$1 \frac{\quad}{2}$	0,5	50%
	$5 \frac{\quad}{6}$	$0,8\bar{3}$	$83,\bar{3}\%$
	$5 \frac{\quad}{9}$	$0,\bar{5}$	$55,\bar{5}\%$

	$\frac{1}{6}$	$0,1\overline{6}$	$16,\overline{6}\%$
	$\frac{2}{5}$	$0,4$	40%
	$\frac{3}{7}$	$\cong 0,43$	$\cong 43\%$
	$\frac{7}{10}$	$0,7$	70%

8.Station : *Brüche-Mix*

Hinweise für die/den Lehrer/in:

In diesem Spiel wird **das Rechnen mit Brüchen** geübt. Der Tetraederwürfel ist notwendig, damit nicht zu hohe Zahlen gewürfelt werden und das Spiel nicht zu schnell vorbei ist. Man könnte auch mit einem normalen Würfel spielen und die Augenzahlen 5 und 6 als “Aussetzen” bzw. als 1 und 2 werten lassen.

Zu empfehlen sind auch andere Würfelspiele mit Brüchen. So kann man z.B. zwei Würfel als Zähler und Nenner nutzen, einen weiteren Würfel zum Bestimmen der Erweiterungszahl. Weitere Umwandlungen und Rechnungen sind auf diese Weise möglich.

Problematisch gestaltet sich hier jedoch die Überprüfung der Lösungen. Protokolle der Schüler oder die Kontrolle durch leistungsstarke Schüler können dem entgegenwirken.

Spielbeschreibung für Schüler/innen:

Material: Tetraederwürfel, Spielplan, Spielfigur für jeden Spieler, Spielkarten, Heft oder leere Blätter zum Rechnen

Spieler: 3-4

Legt die Karten mit den Brüchen verdeckt auf einen Stapel.

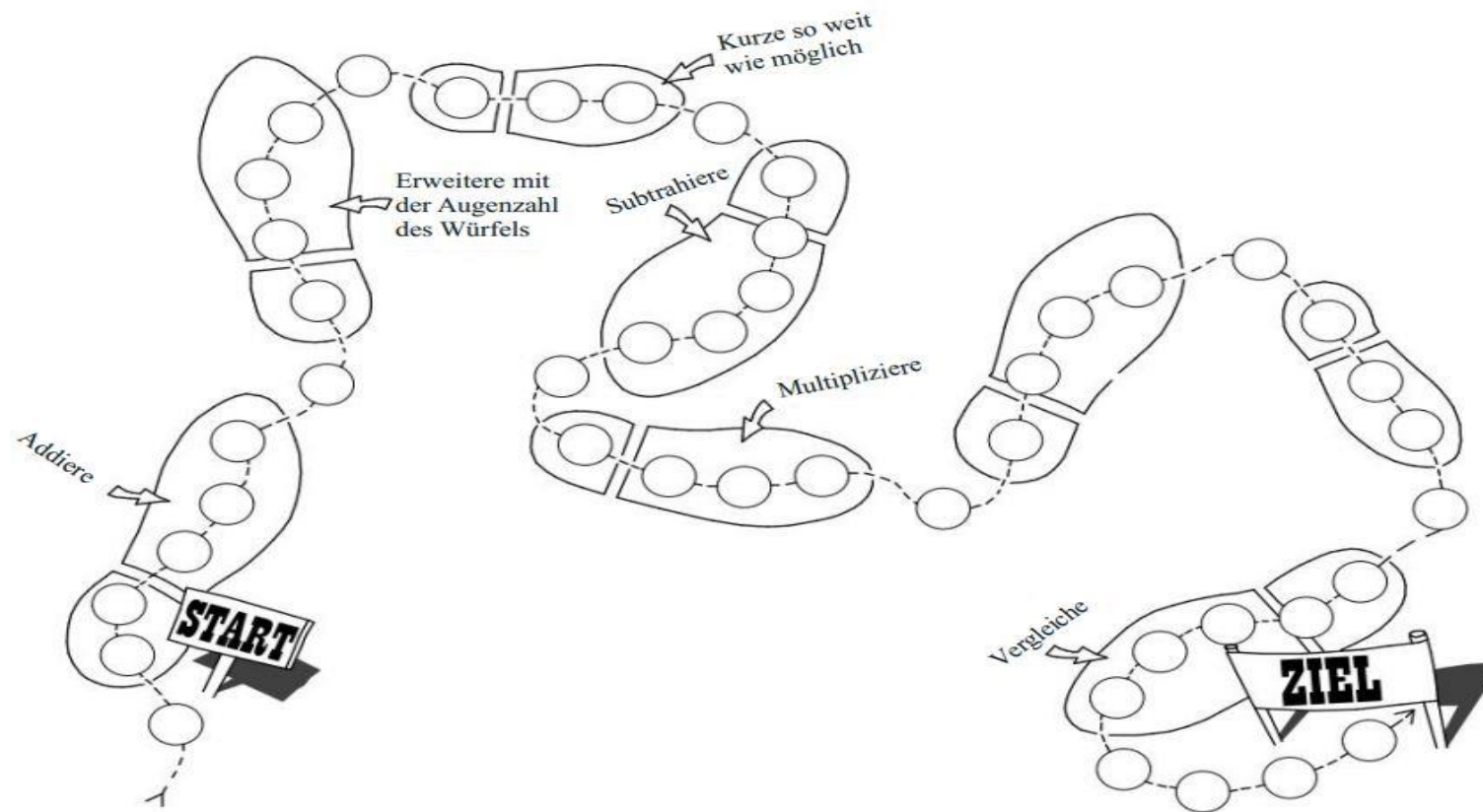
Der jüngste Spieler beginnt.

Würfle, und setze deine Spielfigur um die gewürfelte Augenzahl auf dem Spielfeld vor. Ziehe nun zwei Brüche, und befolge die Anweisung auf deinem Feld. Ist deine Rechnung falsch, dann musst du beim nächsten Zug aussetzen. Der nächste Spieler ist an der Reihe. Wer zuerst im Ziel ist, hat gewonnen.

Kopiervorlage

1-mal entlang der durchgezogenen Linien ausschneiden und laminieren.

(ETZOLD, PETZSCHLER 2011, S. 53 fff.)



$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{6}$
$\frac{8}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{13}{3}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{8}{4}$
$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{19}{2}$

$\frac{5}{12}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{7}{12}$
$\frac{6}{18}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{27}{3}$
$\frac{3}{18}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{9}{6}$	$\frac{4}{36}$
$\frac{18}{18}$	$\frac{21}{6}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{20}{3}$

9.Station : Flip

Für 2-8 Spieler/innen.

Drei verschiedene Sets ermöglichen das Spielen auf unterschiedlichen Anforderungsstufen.

INHALT DES SPIELS

3 Sets mit je mindestens 27 Karten

Set 1 (grün): Flip-Spiel für Einsteiger (als Zusatz 90 Karten mehr vorbereitet)

Set 2 (gelb): Flip-Spiel für Könner

Set 3 (rot): Flip-Spiel für Experten

3 Würfel

3 Regelkarten

FLIP SPIELEN

Vorbereitung

Die Spieler wählen ein Kartenset aus und verteilen alle Karten so an die Mitspieler, dass jeder die gleiche Anzahl Karten erhält. Übrig gebliebene Karten werden umgedreht auf einen Stapel - dem Flip-Pot in die Mitte gelegt.

Ziel des Spiels

Wer die meisten Karten gesammelt hat, gewinnt. Das Spiel ist zu Ende, wenn ein Spieler alle Karten gewonnen hat.

Bei 2 oder 3 Spielern kann die Spielzeit vorher festgelegt werden, z.B. auf 10 Minuten. Gewonnen hat dann derjenige, der am Ende der Spielzeit die meisten Karten hat.

Spielverlauf

Jeder Spieler legt seine Karten als verdeckten Stapel vor sich. Der Spieler mit dem kürzesten Namen beginnt, indem er die erste Karte seines Stapels offen auf den Tisch legt. Dabei muss er die Karten so ablegen, dass er die gleichzeitig mit allen Mitspielern sieht. Danach decken auch die anderen Spieler der Reihe nach ihre Karten auf.

Beim Aufdecken der Karten können verschiedene Dinge passieren:

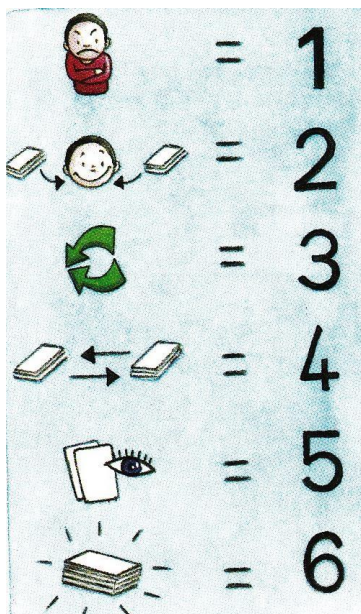
1. Jemand deckt eine Karte auf, die zu einer anderen, bereits aufgedeckten Karte passt. Wer es zuerst entdeckt, ruft laut *Flip* und gewinnt die beiden Karten und die darunter liegenden Stapel. Die gewonnenen Karten werden unter den eigenen Vorratsstapel gelegt.

Falscher Flip: Ruft jemand *Flip*, obwohl es keine zusammenpassenden Karten gibt, so muss er die obere Karte seines Vorratsstapels zum Flip-Pot legen.

Jemand deckt eine Würfelkarte auf und würfelt. Die gewürfelte Augenzahl gibt an, welches der folgenden Ereignisse eintritt:

- 1 In der nächsten Runde musst du leider aussetzen.
- 2 Du bekommst alle offenen Ablagestapel deiner Mitspieler.
- 3 Wechselt die Spielrichtung!
- 4 Tausche deinen Ablagestapel mit einem Nachbarn deiner Wahl.
- 5 Du darfst dir deine Karten im Vorratsstapel ansehen.
- 6 Du gewinnst den Flip-Pot.

Flip für alle:



ENDE DES SPIELS

Hat ein Spieler seinen Vorratsstapel aufgebracht. so dreht er seinen Ablagestapel um und spielt weiter. Hat er keine Karten mehr, ist das Spiel für ihn zu Ende.

Ist vorher eine feste Spieldauer verabredet worden, kann sich der Spieler ohne Karten weiterhin am Spiel beteiligen, bis die Spielzeit vorbei ist.

(K2-Verlag AG Schaffhausen, 2005, www.k2-publischer.com)

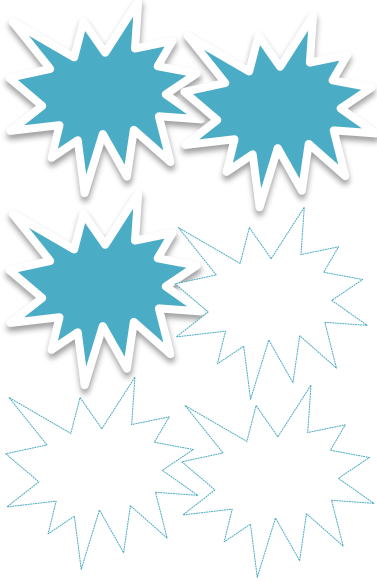
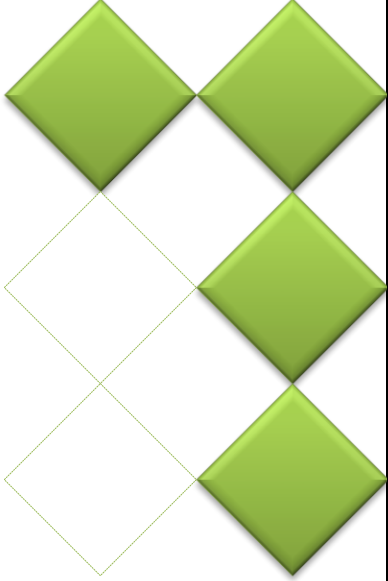
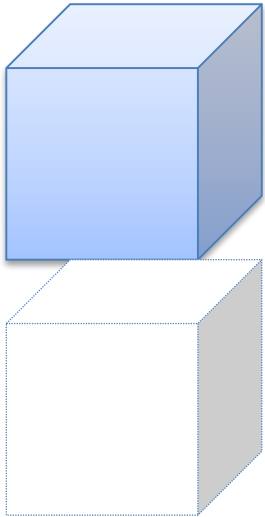
Lernziele je nach Set für dieses Spiel:

Grün: Bruchteile eines Ganzen, keine Erweiterung und Kürzung

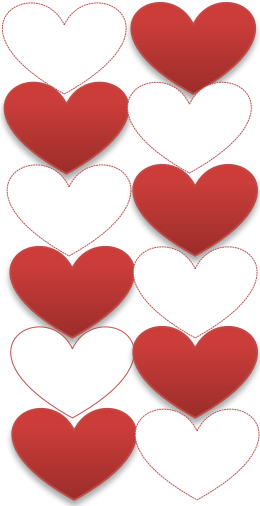
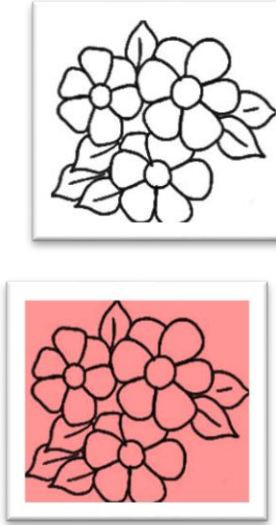
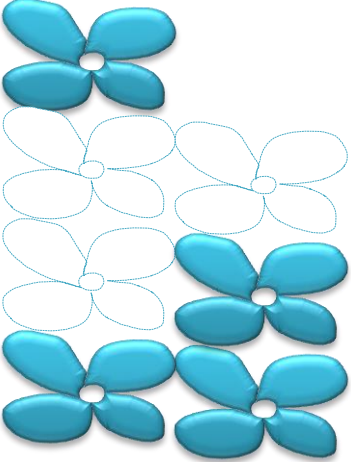
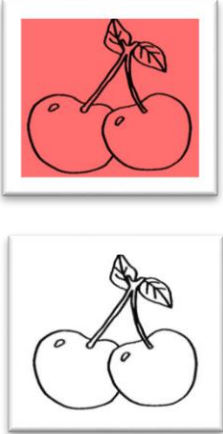
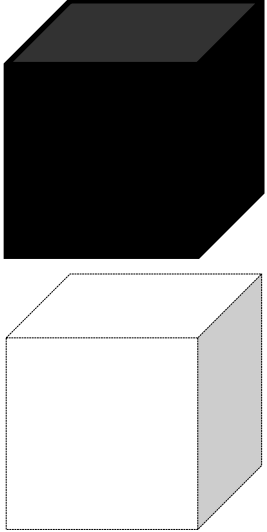
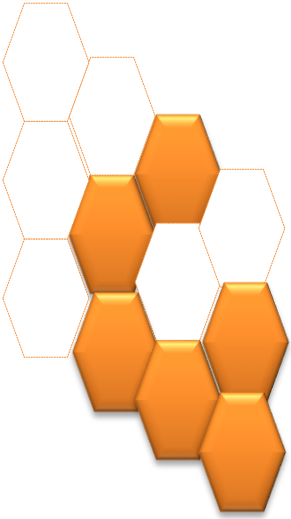
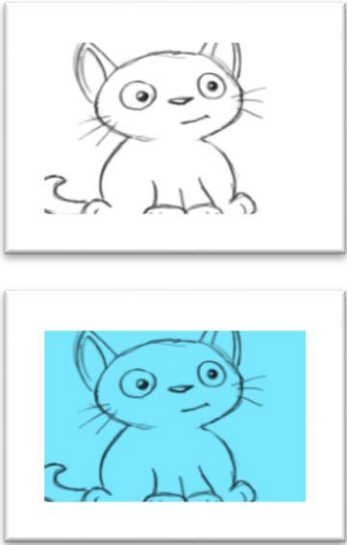
Gelb: Erweitern und Kürzen, keine Addition

Rot: Bruchteile eines Ganzen, Erweitern und Kürzen, Addieren von Brüchen mit denselben Nennern (Veranschauliches Rechnen mit

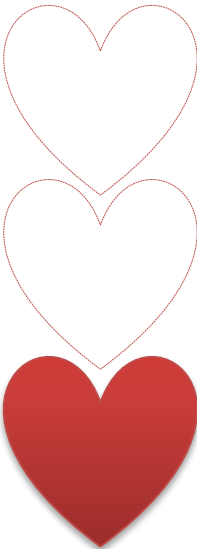
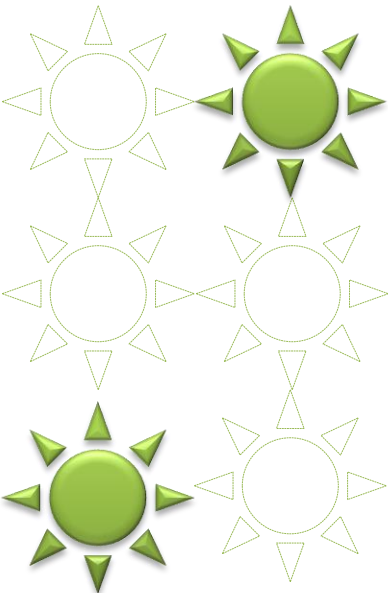
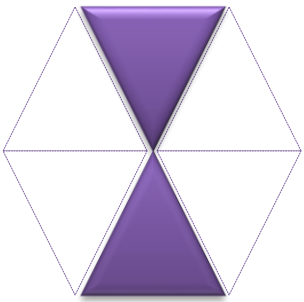
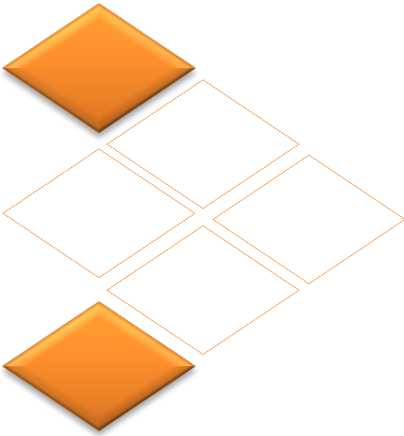
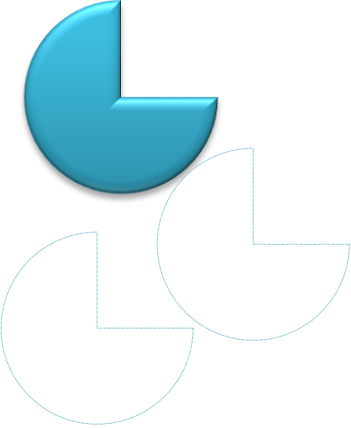
Flip grüne Karten 1 :

$\frac{1}{2}$		
		
		$\frac{1}{2}$

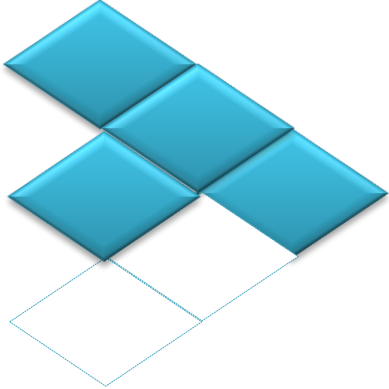
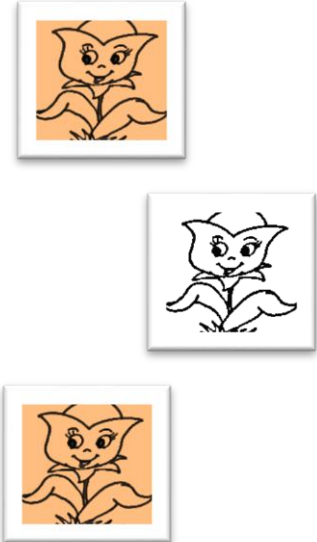
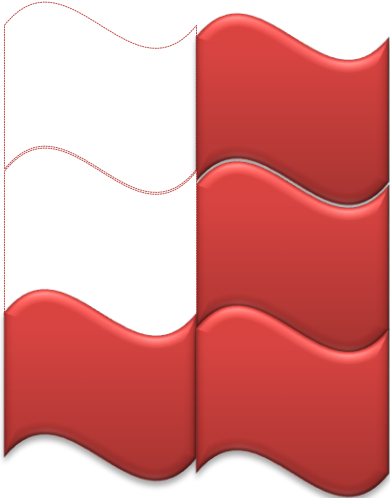
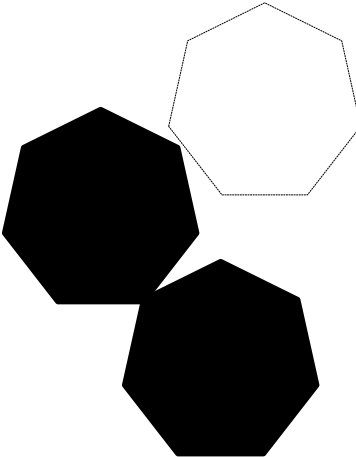
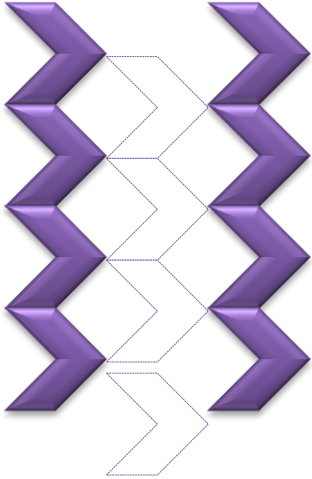
Flip grüne Karten 2 :

1 — 2		
		
		1 — 2

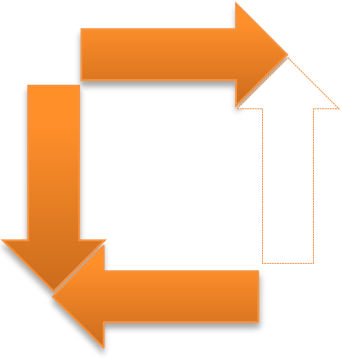
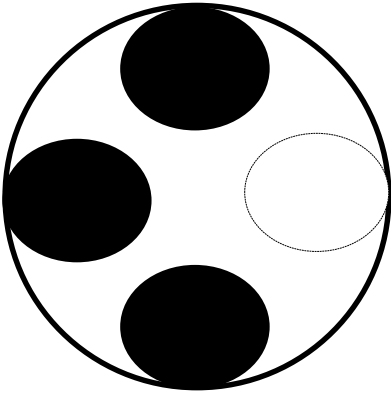
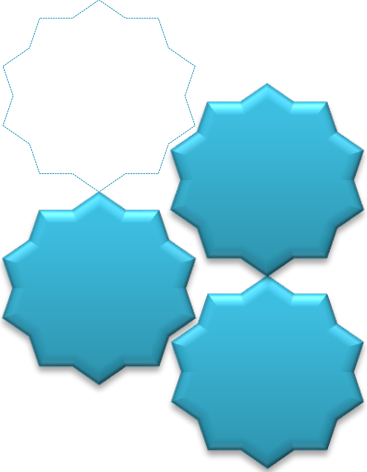
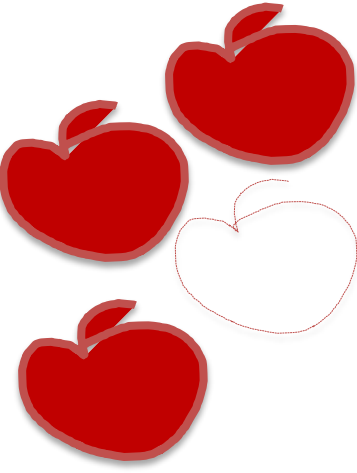
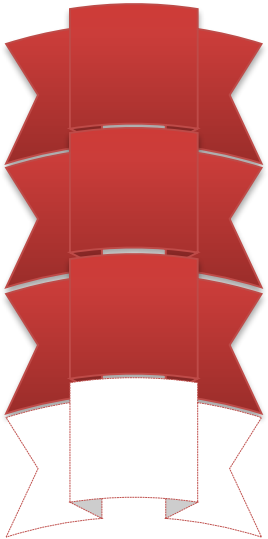
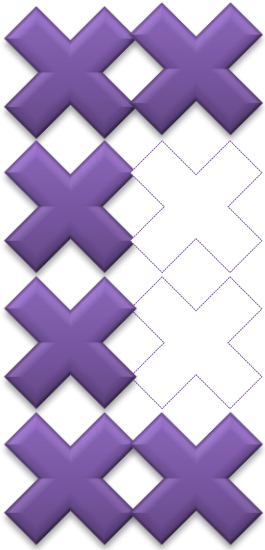
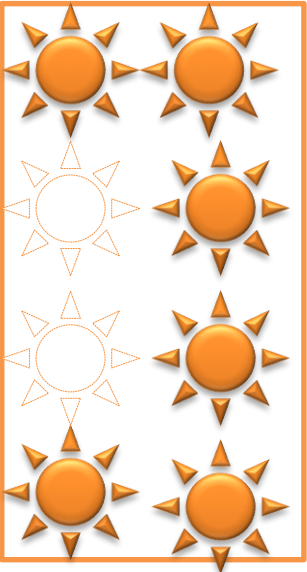
Flip grüne Karten 3

1 — 3		
		
		1 — 3

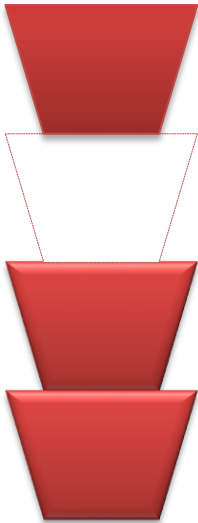
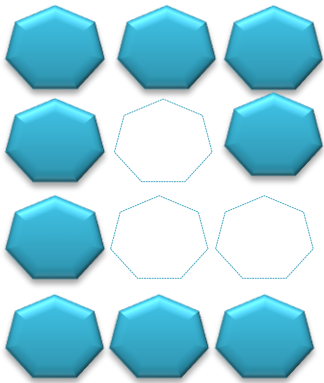
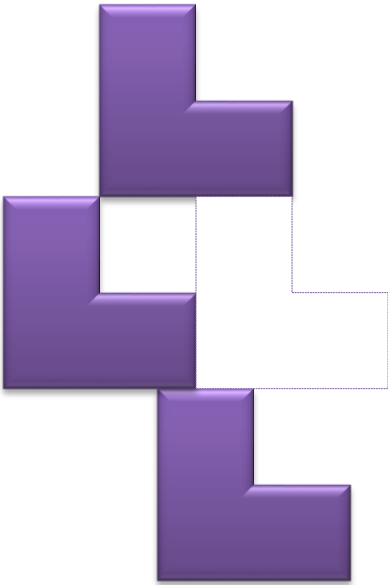
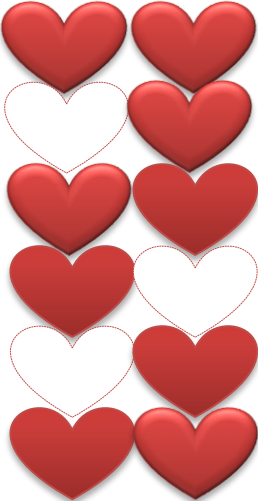
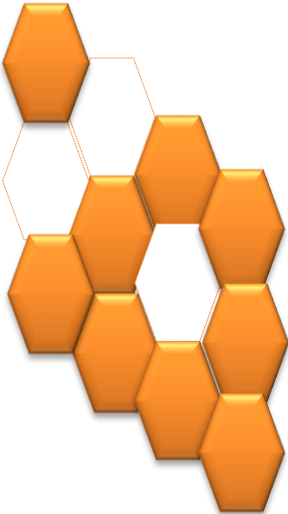
Flip grüne Karten 4 :

2 — 3		
		
		4 — 6

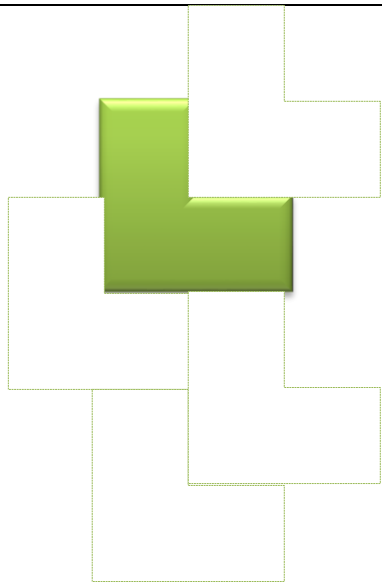
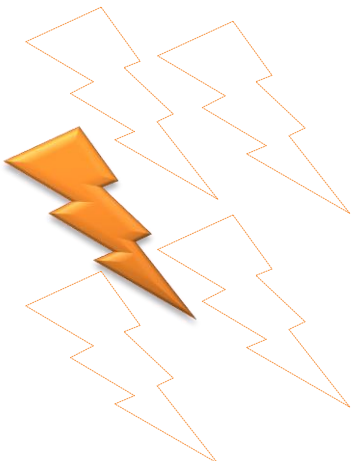
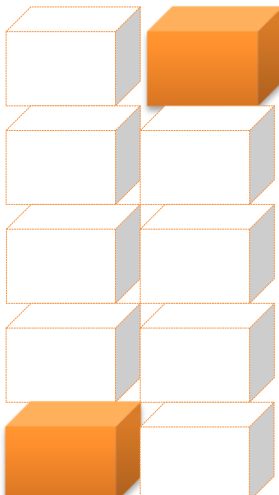
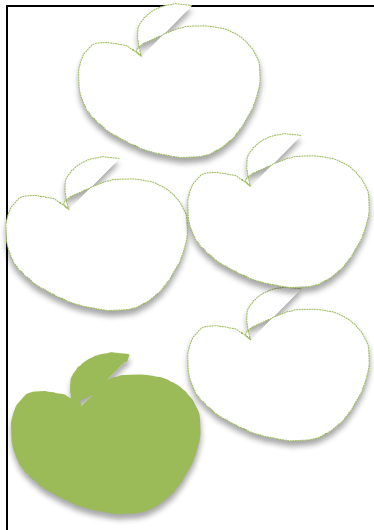
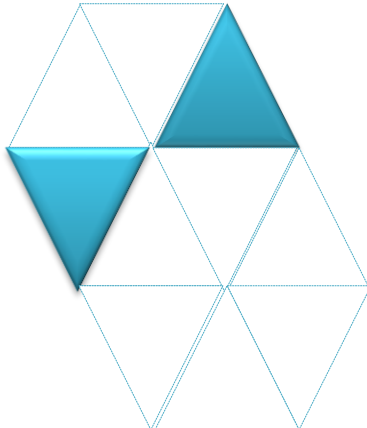
Flip grüne Karten 5 :

3 — 4		
		
		3 — 4

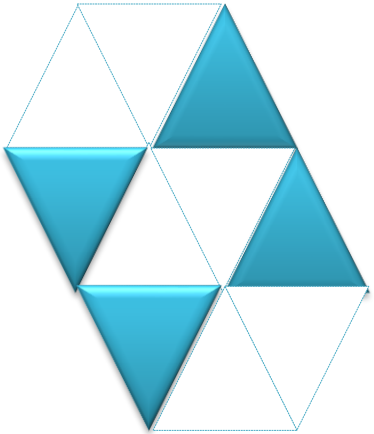
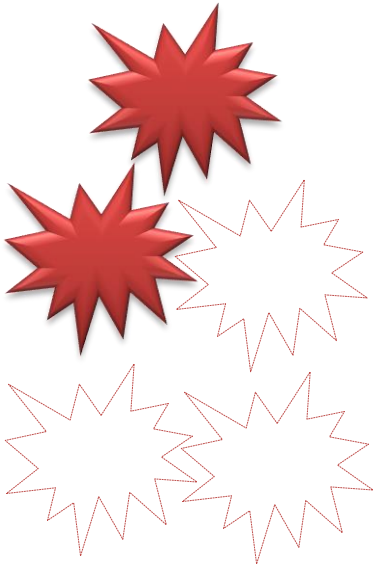
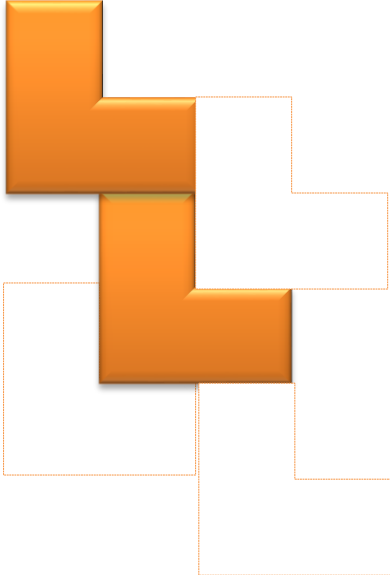
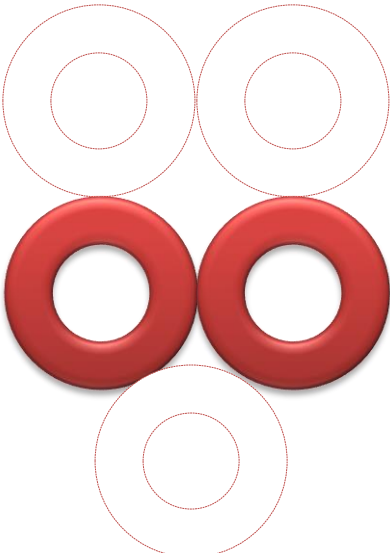
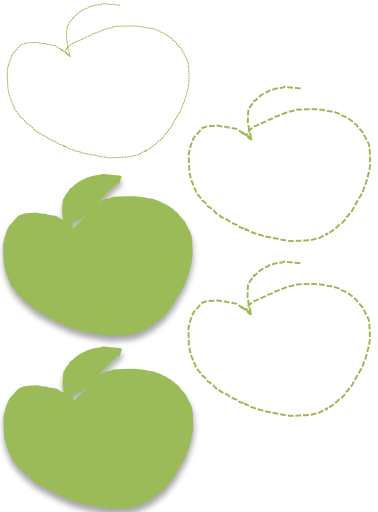
Flip grüne Karten 6 :

$\begin{array}{r} 3 \\ - \\ 4 \end{array}$		
		$0,75$
		$\begin{array}{r} 3 \\ - \\ 4 \end{array}$

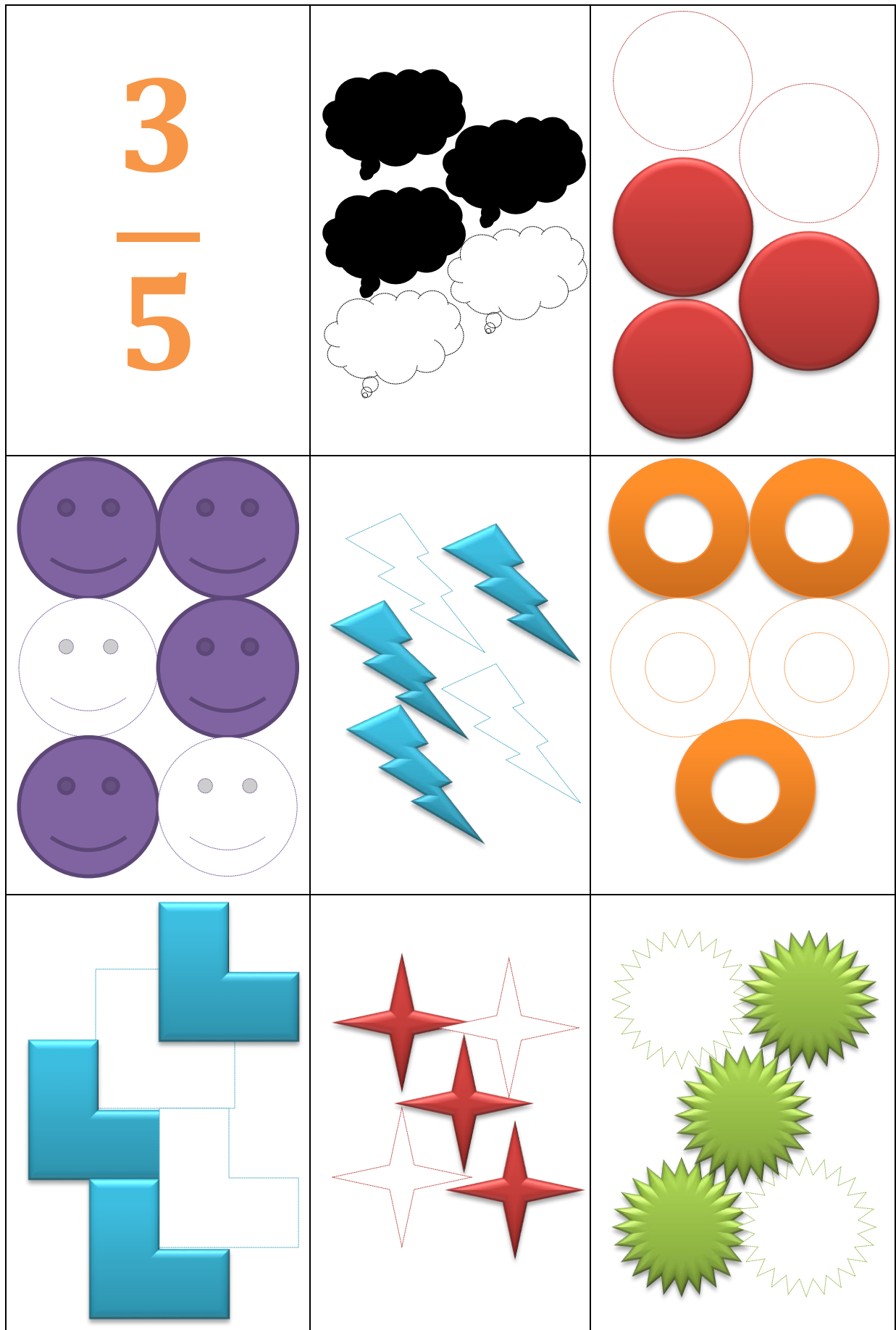
Flip grüne Karten 7 :

1 — 5		
		
		1 — 5

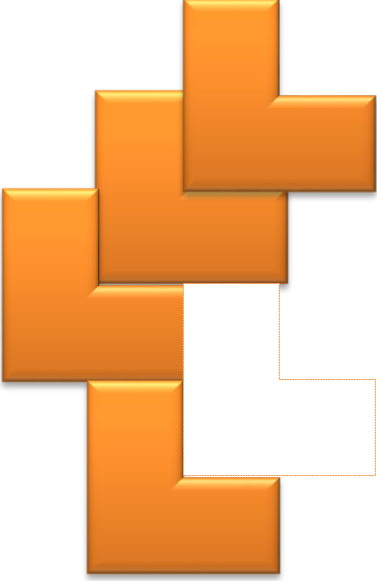
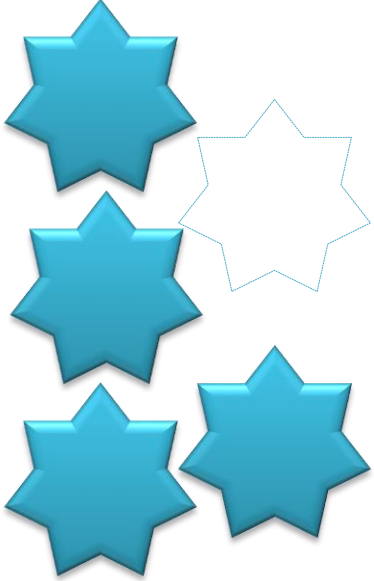
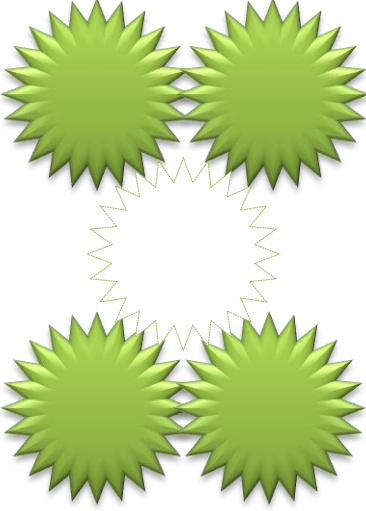
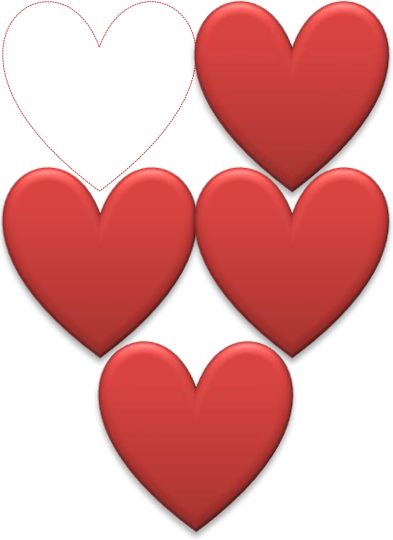
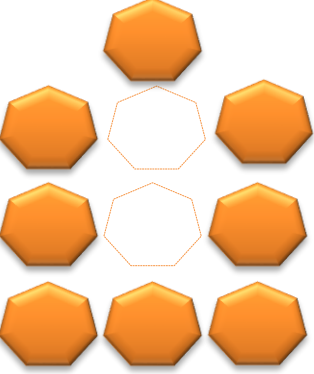
Flip grüne Karten 8 :

2 — 5		
		
		4 — 10

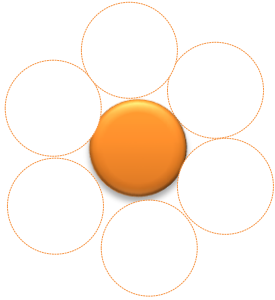
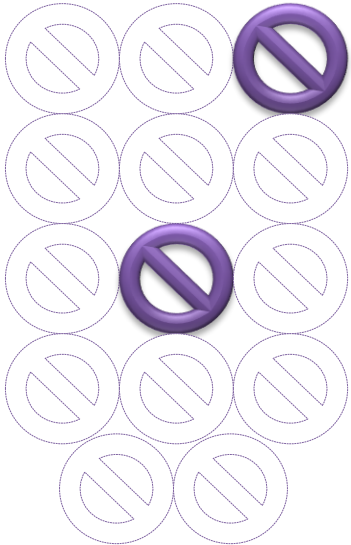
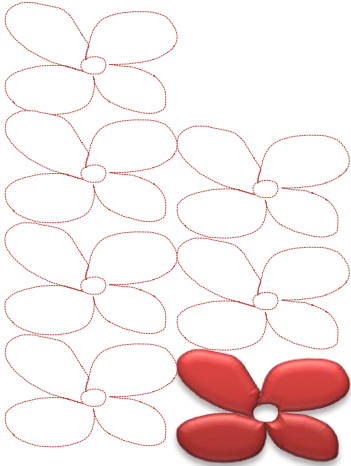
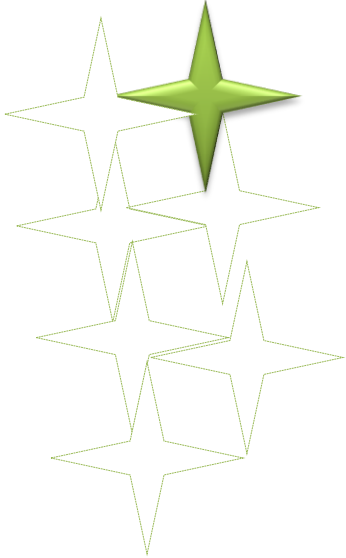
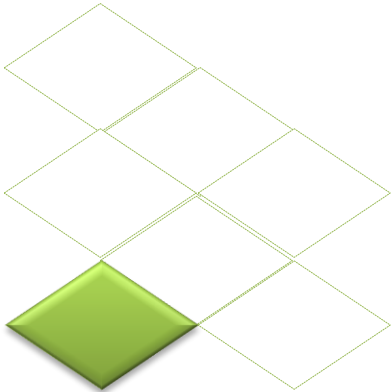
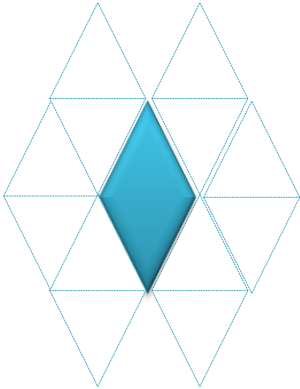
Flip grüne Karten 9:



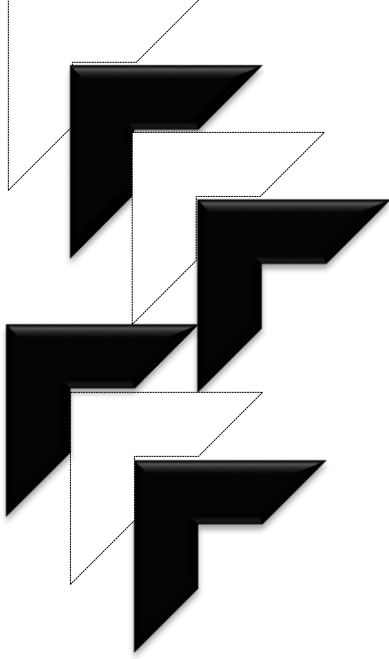
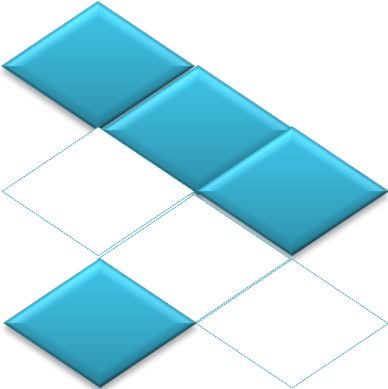
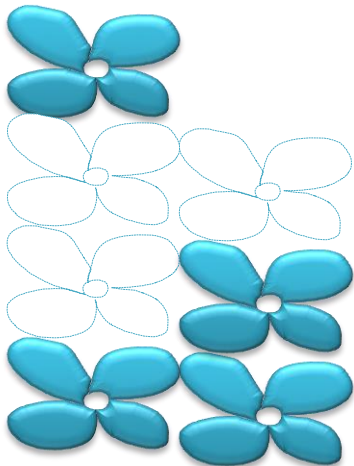
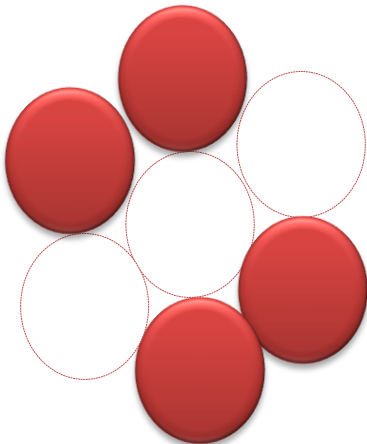
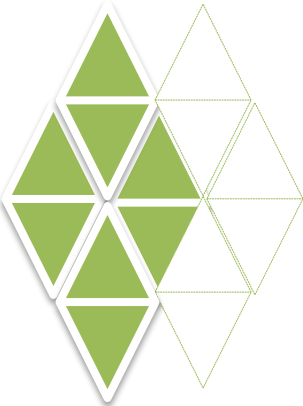
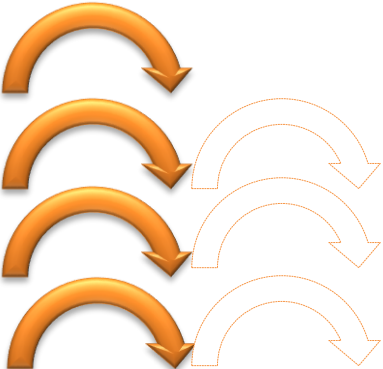
Flip grüne Karten 10:

4 — 5		
		
		4 — 5

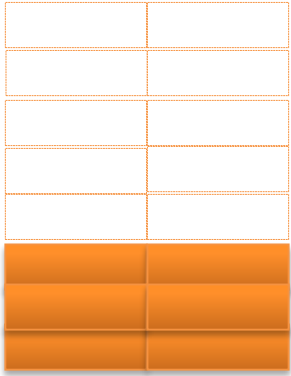
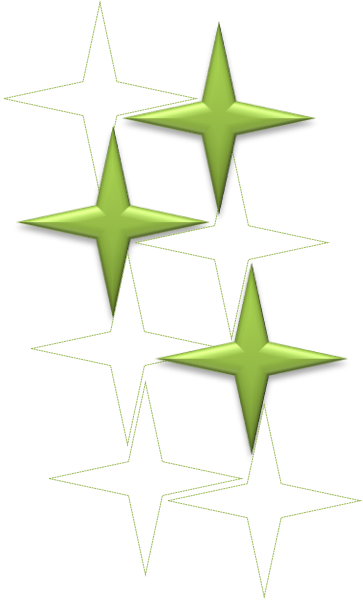
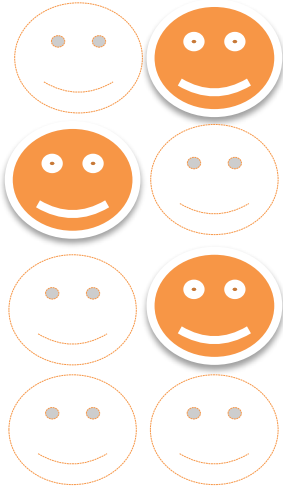
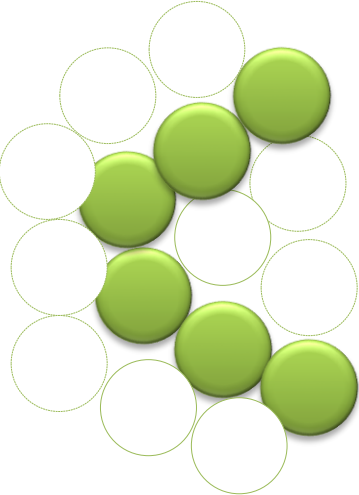
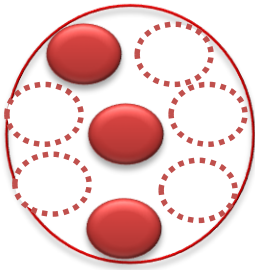
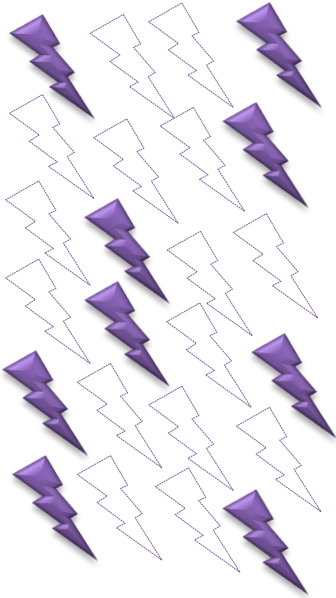
Flip grüne Karten 11:

1 — 7		
		
		1 — 7

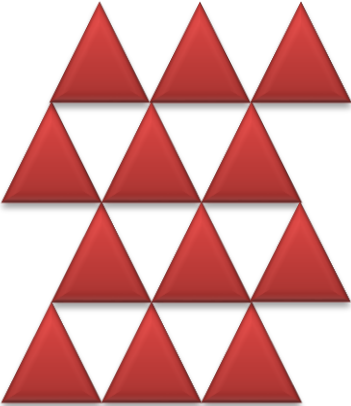
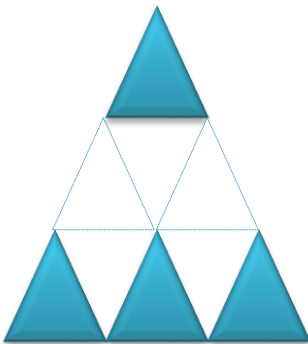
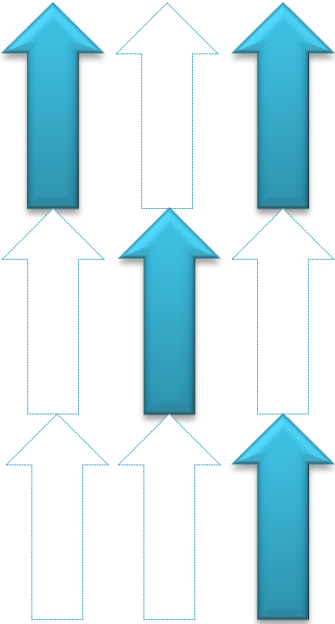
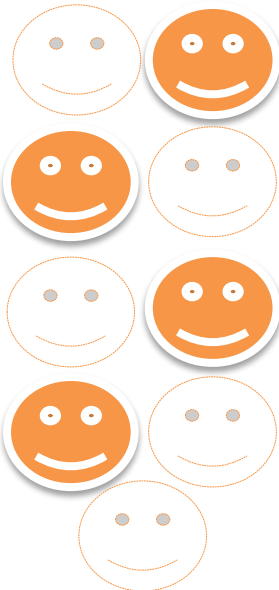
Flip grüne Karten 12 :

4 — 7		
		
		4 — 7

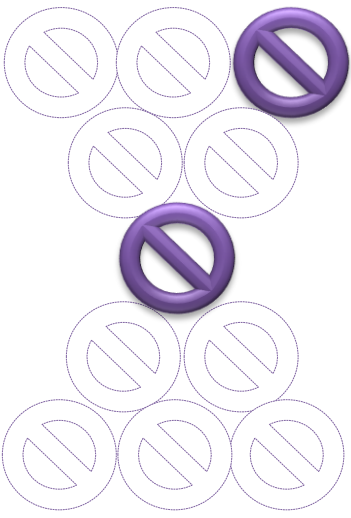
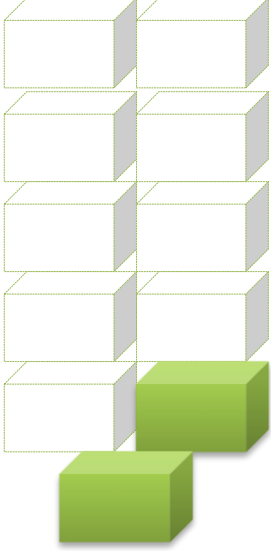
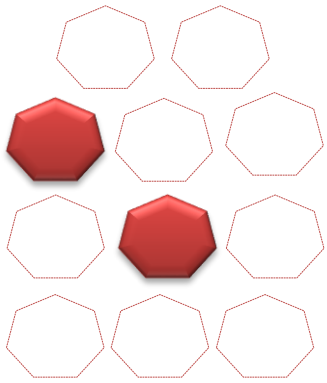
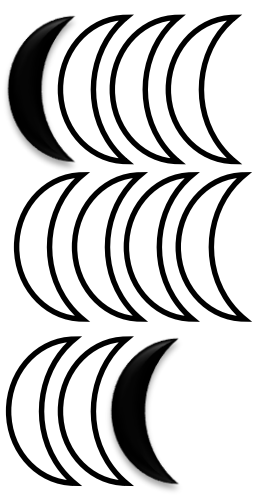
Flip grüne Karten 13:

3 — 8		
		
		3 — 8

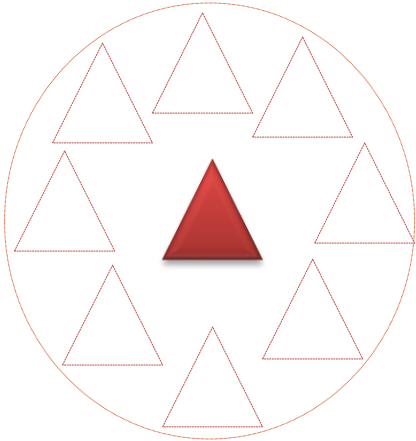
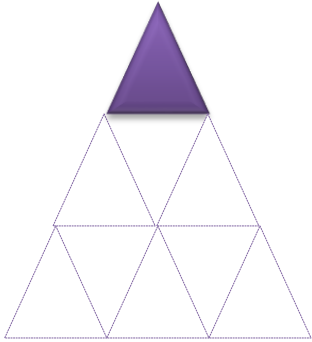
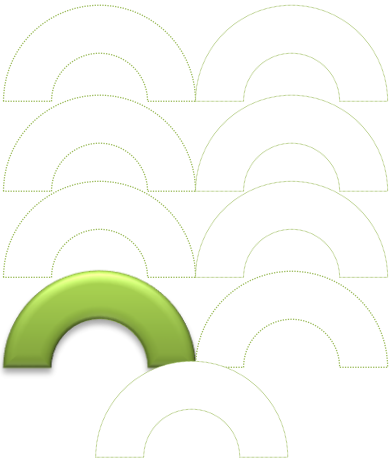
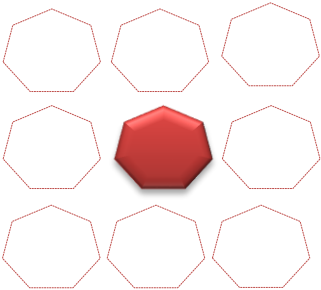
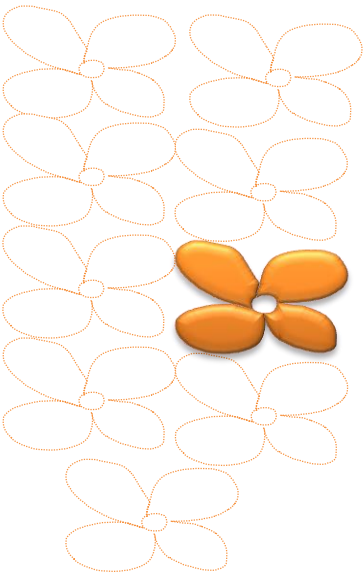
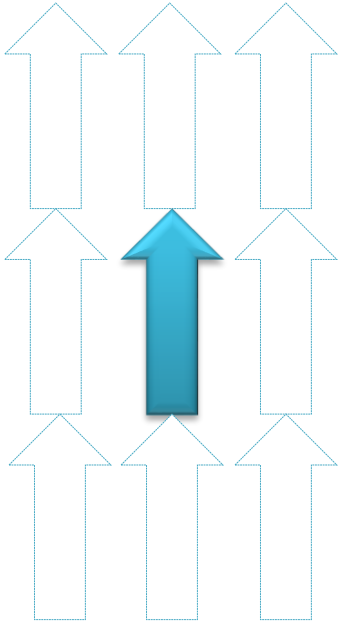
Flip gelbe Karten 1 :

$\frac{4}{9}$		$\frac{8}{18}$
$0,\overline{4}$		
		$\frac{4}{9}$

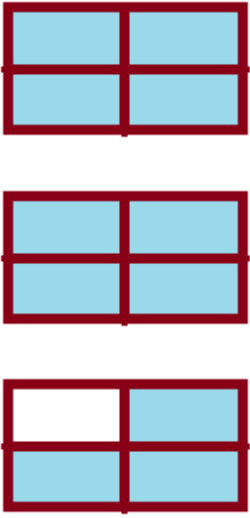
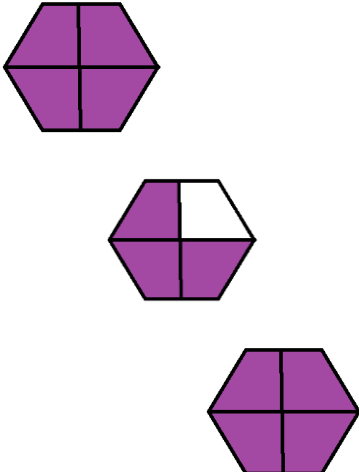
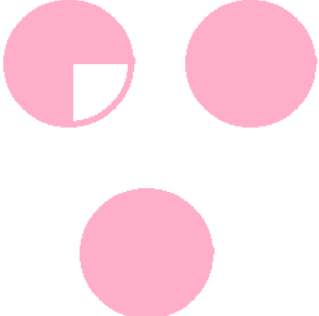
Flip gelbe Karten 2 :

$\frac{2}{11}$		$\frac{18}{99}$
$0,\overline{18}$		
$\frac{4}{22}$		$\frac{2}{11}$

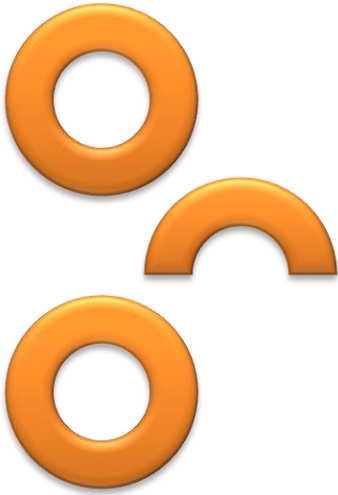
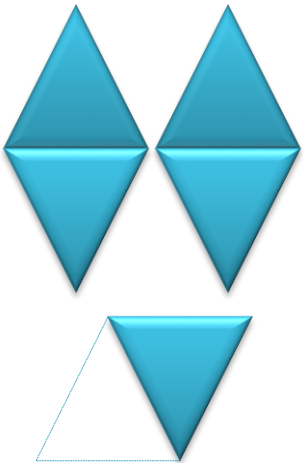
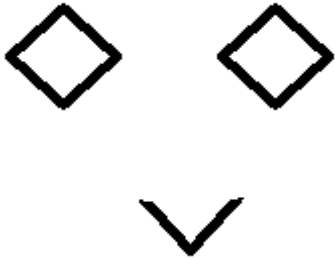
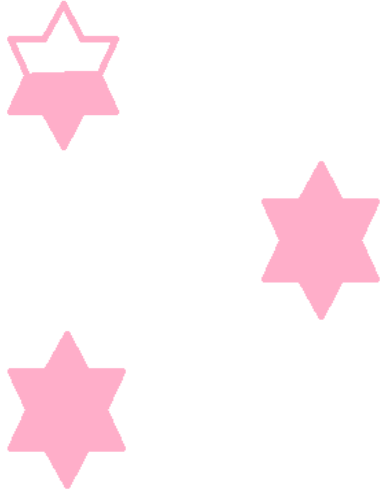
Flip gelbe Karten 3 :

$\frac{1}{9}$		
		$0,1$
		$\frac{1}{9}$

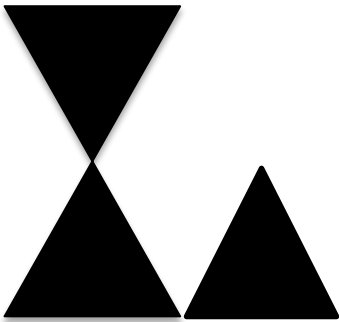
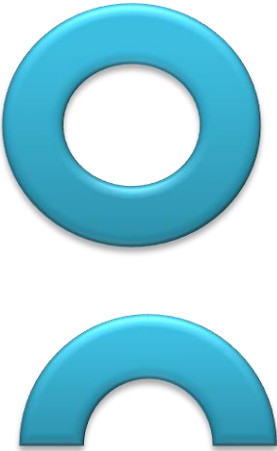
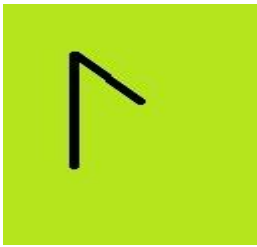
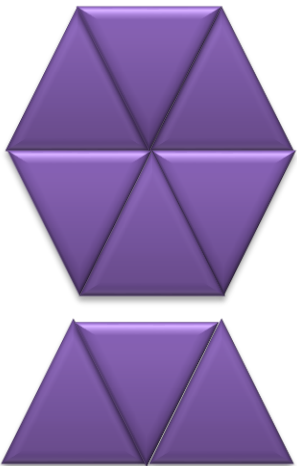
Flip rote Karten 1 :

$\frac{11}{4}$		
$2,75$		
		$2\frac{3}{4}$

Flip rote Karten 2:

$\frac{5}{2}$		
	$2\frac{1}{2}$	
		$\frac{5}{2}$

Flip rote Karten 3 :

$1 \frac{1}{2}$		
	$1,5$	 
		$3 \frac{1}{2}$

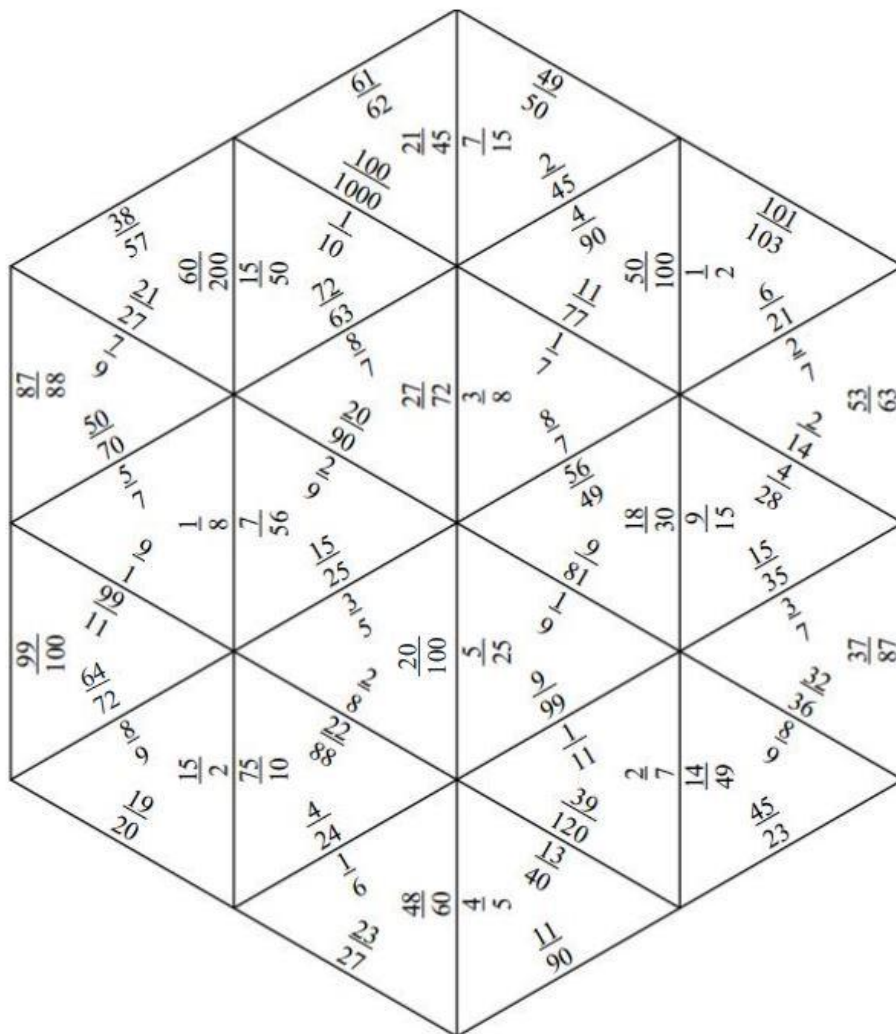
10. Station : Puzzle

Hinweis für den /die Lehrer/in:

Schneiden Sie die Dreiecke und den Rahmen aus. Die ausgeschnittenen Dreiecke sollen in einem Kuvert vorbereitet sein.

Spielbeschreibung für Schüler/innen:

Legt ihr Dreiecke so aneinander, dass immer Aufgabe und entsprechende Lösung an einer Kante zusammentreffen.



11. Station : Bingo-rot

Einzigste Station, von der die Autorin empfiehlt, sie mit der Lehrkraft zu spielen.

Hinweis für Lehrer/in:

„Jeder Schüler fertigt sich eine [4×4]-Tafel an. (Alternativ: Jeder Schüler erhält ein gefertigtes Spielfeld mit 4×4 Feldern). Dann werden [sechzehn Bruchzahlen] auf die Tafel geschrieben, die jeder Schüler in beliebiger Reihenfolge in seine [sechzehn] Felder einträgt. [Diese sechzehn Bruchzahlen] sind nun die Lösungen mathematischer Aufgaben. Als Beispiel können die Lösungen von Aufgabe[n 555, 556, 557, 558, 559, 563(d) von der Seite 109 aus dem Lehrbuch für die 2. Klasse von HANISCH, BENISCHEK, HAUER-TYPPELT und SATTELBERGER, 2. Auflage, Wien 2015] dienen:

$$\left[\frac{1}{3} \quad \frac{1}{51} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{9}{5} \quad \frac{3}{10} \quad 1 \quad \frac{3}{5} \quad \frac{9}{4} \quad \frac{31}{20} \quad \frac{29}{32} \quad \frac{7}{8} \quad \frac{11}{12} \quad \frac{11}{25} \quad 10\frac{14}{25} \quad \frac{14}{17} \right]$$

Nun werden die Angaben des Beispiels auf die Tafel geschrieben, allerdings in anderer willkürlicher Reihenfolge: z.B. an erster Stelle $\left[\left(\frac{7}{8} \cdot \frac{3}{4} \right) + \frac{1}{4} \right]$. Die Schüler müssen nun diese

Aufgabe rechnen und das Feld, wo $\left[\frac{29}{32} \right]$ steht, ankreuzen. Nun kommt eine weitere Angabe,

z. B. $\left[\frac{\frac{2}{3} + \frac{1}{2}}{\frac{3}{4} + \frac{2}{3}} \right]$. Es wird $\left[\frac{14}{17} \right]$ angekreuzt usf. Diejenigen, die als erstes drei angekreuzte Felder

in einer Reihe (waagrecht, senkrecht oder diagonal) haben, haben gewonnen. Damit es aber mehr Sieger gibt (und auch mehr Aufgaben gerechnet werden), geht es weiter: nächste Sieger sind die mit zwei Reihen und dann noch die mit drei Reihen.“ (HANISCH 1993, S. 110)

Um auf die richtigen Ergebnisse zu kommen, müssen die Schüler/innen die folgende Ausdrücke so weit wie möglich vereinfachen!

Die Aufgaben für Bingo-rot:

$$\left(\frac{3}{4} + \frac{2}{3}\right) \cdot \frac{4}{17} \quad \left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) \cdot \frac{4}{17} \quad \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) \cdot \frac{6}{5} \quad \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{6}\right) \cdot \frac{6}{5} \quad \left(\frac{3}{5} + \frac{3}{7}\right) \cdot \frac{7}{4}$$

$$\left(\frac{3}{5} - \frac{3}{7}\right) \cdot \frac{7}{4} \quad \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{6}\right) \cdot \frac{6}{5} \quad \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right) \cdot \frac{6}{5} \quad \left(\frac{3}{5} \cdot \frac{5}{6}\right) + \frac{7}{4} \quad \frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{6} + \frac{7}{4}\right)$$

$$\left(\frac{7}{8} \cdot \frac{3}{4}\right) + \frac{1}{4} \quad \frac{7}{8} \cdot \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{4}\right) \quad \frac{3}{4} + \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4}\right) \quad \left(3 \cdot \frac{2}{5} - 1\right) \cdot \left(3 \cdot \frac{2}{5} + 1\right)$$

$$\left(3\frac{2}{5} - 1\right) \cdot \left(3\frac{2}{5} + 1\right) \quad \frac{2}{3} + \frac{1}{2}$$

11. Station : Bingo – grün- Brüche multiplizieren

„Jeder Schüler erhält ein Spielfeld mit 4×4 Feldern. Die Lehrkraft oder ein/e Mitschüler/in liest alle Ergebnisse vor. Jede/r Schüler/in notiert in einem beliebigen Feld ein Ergebnis. Pro Feld ist nur eine Lösung zulässig. Die Lehrkraft oder ein/e Mitschüler/in stellt nun der Reihe nach Aufgaben, die zu lösen sind. Jede/r Schüler/in kreuzt auf seinem Spielfeld die Ergebnisse an. Wer als Erste/r drei richtige Lösungen senkrecht, waagrecht oder diagonal angekreuzt hat, ruft laut ‚Bingo‘. Die Lehrkraft oder ein/e Mitschüler/in kontrolliert die Ergebnisse auf dem Spielplan. Sind alle Aufgaben richtig gelöst, steht der Sieger fest. Wurde eine Aufgabe falsch gelöst, wird das Spiel fortgesetzt.“ (PENZENSTADLER, www24, S. 68)

Spielfeld:

Aufgaben:

$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{6}$	$\frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4}$	$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{1}$	$\frac{5}{7} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{8}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$
$\frac{4}{5} \cdot 5$	$1\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{3}$	$\frac{8}{4} \cdot 3$	$1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{3}$	$8 \cdot \frac{15}{16}$	$\frac{16}{21} \cdot \frac{7}{4}$	$\frac{9}{20} \cdot \frac{10}{3}$

Lösungen:

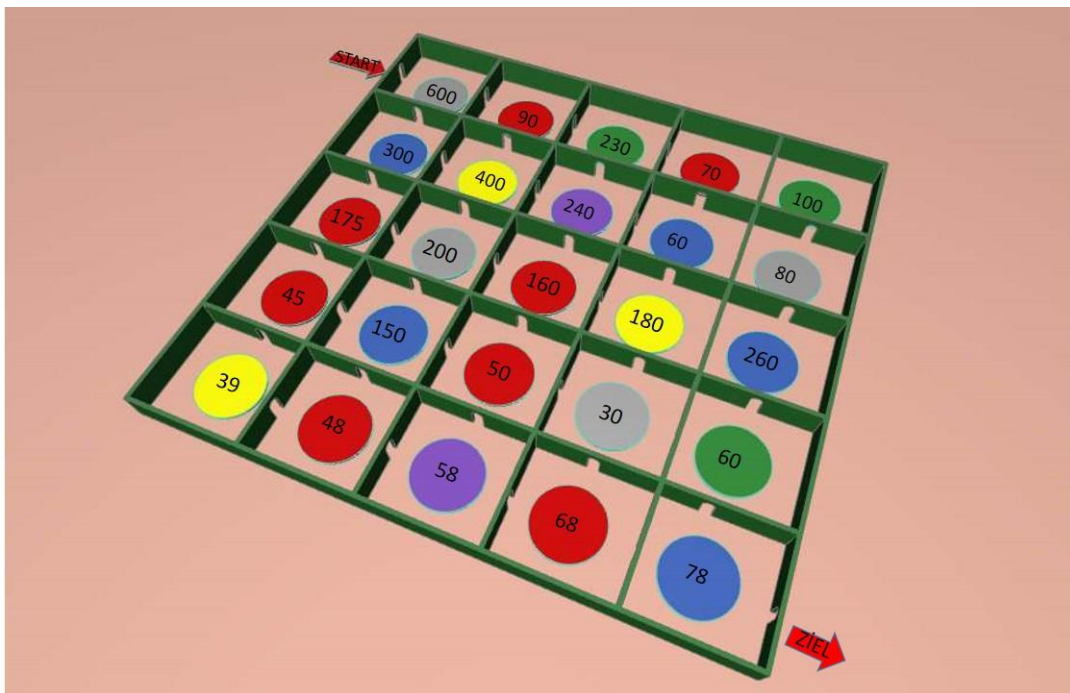
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{40}$	$\frac{1}{6}$
4	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	6	2	$7\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{2}$

12.Station : kgV-Bestimmen von Brüchen

Anleitung für Schüler/innen:

Suche einen Weg durch das Labyrinth, bei dem du das kleinste gemeinsame Vielfache für die nachfolgenden Zahlen rechnest.

kgV(24,25,50)	kgV(6,9,15)	kgV(8,80,25)
kgV(3,15,16)	kgV(5,12,30)	kgV(45,60,180)
kgV(4,13,20)	kgV(10,20,30)	kgV(13,26,39)



12.Station : Lösungsblatt-kgV-Bestimmen

 600 	90	230	70	100
300	 400 	240	 60	80
175	200	160	 180 	260
45	150	50	30	 60
39	48	58	68	 78 

2.3.3 Umsetzung in der 3. Klasse

Die Autorin hat sich hierbei an den Lehrplan der Unterstufe für 3. Klasse in einer AHS gehalten.

„3.1 Arbeiten mit Zahlen und Maßen

rationale Zahlen in verschiedenen Formen deuten können,

-

als Zustände gegenüber einem Nullpunkt,

-

als Punkte auf einer Zahlengeraden,

-

Erkennen und Beschreiben von Kleiner-Größer-Beziehungen;

-

rationale Zahlen für Darstellungen in Koordinatensystemen verwenden können;

-

die Regeln für das Rechnen mit rationalen Zahlen wissen und bei Rechenbeispielen (mit einfachen Zahlen) mit Sicherheit anwenden können.“ (www21, S. 6)

Welche Lernziele sollen mit diesem Stationenbetrieb erfüllt werden?

- Die Schüler/innen sollen spielerisch Darstellen von Brüchen wiederholen. (Station 1, 5 und 7)
- Die Schüler/innen sollen einen Bruch in eine Dezimalzahl umwandeln können (und umgekehrt). (Station 5)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Ordnen von Bruchzahlen wiederholen. (Station 6)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Bruchzahlen mit gleichnamigen und / oder ungleichnamigen Nenner addieren/(subtrahieren) können. (Station 7, 8 und 9)
- Rechnen mit Brüchen. (Station 7, 8 und 9)
- Die Schüler/innen sollen das Rechnen mit Brüchen u.a.: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren in einem Spiel üben. (Station 7, 8 und 9)
- Die Schüler/innen sollen erweitern und (kürzen) können. (Station 4)
- Die Schüler/innen sollen spielerisch Multiplikations- und Divisionsregeln anwenden können. (Station 8 und 9)
- Die Schüler/innen sollen Bruchteile eines Ganzen üben. (Station 1 und 7)
- Gute Schüler/innen können durch schwierige Beispiele gefordert und besser gefördert werden. (Station 7 und 9)

Rechnen mit Brüchen

- Addieren und Subtrahieren
- Multiplizieren mit Brüchen
- Dividieren mit Brüchen
-

Quelle der Beispiele: FLODERER / FISCHER / MAROUNEK / OBERHAUSER 2013

Welche didaktische Hintergründe stecken hinter den einzelnen Stationen?

Der Stationenbetrieb besteht aus neun vorbereiteten Stationen, wobei bei zwei Station eine weitere Unterteilung getroffen wurde. Je Kapitel ist mindestens eine Station zu erledigen. Station 3, 5 und 7 beschäftigen sich mit der Darstellung von Bruchzahlen, Station 6 mit dem Ordnen von Bruchzahlen und Stationen 7, 8 und 9 mit Rechnen von Bruchzahlen. Die Schüler/innen können selbst die Reihenfolge der Beispiele wählen. Sollte es zu Beginn dieses Stationenbetriebs Probleme geben, kann der/die Lehrer/in die Stationen, welche als erstes bearbeitet werden sollten, zuteilen.

Station 1

1a Arbeitsblatt-Immer mehr neue Zahlen :

Als neue Zahlenmenge Rationale Zahlen kennen.

1b Kluppspiel-richtig oder falsch?

Rechenregeln in den Zahlenmengen von $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ und $\mathbb{Q}$.

Station 2- Puzzle-Achtomino

Darstellen von Brüchen als Dezimalzahlen / periodische Dezimalzahlen
Rationale Zahlen in verschiedenen Formen deuten können (LP)

Station 3- Wäscheklammer-Zahlenstrahl

Darstellung von Brüchen als Punkte auf einer Zahlengeraden

Station 4- Wäscheklammer- Vergleichen von Brüchen und Dezimalzahlen

Kleiner-größer Beziehungen bei Brüchen und Dezimalzahlen

Station 5

5a Rote Folie

Rechenregeln für Brüche

Die Regeln für das Rechnen mit rationalen Zahlen wissen und bei Rechenbeispielen (mit einfachen Zahlen) mit Sicherheit anwenden können.

5b Kluppspiel- richtig oder falsch?

Rechenregeln von Brüchen

Station 6- Kreuzzahlrätsel

Gleichungen mit Brüchen und einfachen Bruchtermen

Station 7- Kreuzworträtsel

Textaufgaben für Brüche

Station für leistungsstarke Schüler/innen.

Station 8- Bruchquiz:

„Diese Station ist zu dritt zu bearbeiten, da auf diesem Weg zwei Schüler/innen gemeinsam über die Aufgaben diskutieren können und mögliche Lösungen besprechen können. Die Kontrolle erfolgt durch den/die Partner/in, der/die die Rolle von einer/einem Moderator/in übernimmt.“ (THALER 2008, S. 80)

Diese Station wird als eine Wiederholungstation gedacht

Zusammenfassung und Wiederholung von Brüchen u.a.:

Zahlenmengen kennen

Rechenregeln für Brüche kennen und rechnen können (inkl. Ungleichnamige Brüche für Add. und Subtraktion)

Brüche als Prozent und Dezimalzahl darstellen können

Arten von Brüchen (z.B. Dezimalbrüchen)

Kürzen und Erweitern von Brüchen

Bruchteile eines Ganzen

Brüche und ihre Schreibweise

Vergleichen von Brüchen und Dezimalzahlen: kleiner-größer Beziehungen bei den Brüchen und Dezimalzahlen

Die Regeln für das Rechnen mit rationalen Zahlen wissen und bei Rechenbeispielen (mit einfachen Zahlen) mit Sicherheit anwenden können. (LP)

Station 9- Fehler korrigieren

Addition und Subtraktion rationaler Zahlen-Klammerregel

Addieren/Subtrahieren von mehrzähligen Brüchen mit ungleichen Nennern.

„Diese Methode wurde gewählt, damit die Schüler/innen ... [nicht nur Addition und Subtraktion von mehrzähligen ungleichnamigen Brüchen mit den Klammern rechnen], sondern speziell auf Fehler, die dabei auftreten können, achten und aufmerksam werden. Außerdem ist auch der Tausch von der Schüler- zur Lehrerrolle eine Abwechslung.

Die Sozialform der Einzelarbeit wurde ausgewählt, weil auch hier das konzentrierte Arbeiten am ehesten alleine möglich ist, und gerade der Effekt des selbst Entdeckens der Fehler den gewissen ‚Aha‘-Effekt auslöst. An dieser Stelle kann wieder leicht die Selbstkontrolle eingesetzt werden.“ (THALER 2008, S. 146)

In dieser Station können Schüler/innen sehen, wie langweilig und zeitaufwendig ist, wenn die Schüler/innen bei den Hausübungen oder Schularbeiten viel Fehler machen, sie zu korrigieren.

Die Autorin, DURMUS, plant auch, den Schüler/innen zu zeigen, dass sie besonders bei den Hausübungen sehr aufmerksam sein sollen, damit Lehrer/innen bei der Kontrolle von Hausübungen Zeit sparen können.

Laufzettel: „Rechnen mit Bruchzahlen“

Name: _____

Station	Pflicht/Wahl	Sozialform	Arbeitsauftrag	Kontrolle	Erledigt
1	P	EA	1a Arbeitsblatt-Immer mehr neue Zahlen	SK	
	W	EA	1b Kluppspiel-richtig oder falsch? Rechenregeln in den Zahlenmengen von $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ und $\mathbb{Q}$.	SK	
2	P	PA	Puzzle-Achtomino Darstellen von Brüchen als Dezimalzahlen / periodische Dezimalzahlen	SK /PK	
3	P	EA	Wäscheklammer-Zahlenstrahl Darstellung von Brüchen als Punkte auf einer Zahlengeraden	SK	
4	P	PA	Wäscheklammer- Vergleichen von Brüchen und Dezimalzahlen Kleiner-größer Beziehungen bei den Brüchen und Dezimalzahlen	PK	
5	P	EA	5a Rote Folie Rechenregeln von Bruchrechnungen	SK	
	P	EA	5b Kluppspiel- richtig oder falsch? Rechenregeln von Bruchrechnungen	SK	
6	WP	EA	Kreuzzahlrätsel Gleichungen mit Brüchen	SK	
7	WP	GA	Kreuzworträtsel Textaufgaben für Brüche	PK	
8	W	GA	Bruchquiz Zusammenfassung und Wiederholung von Brüchen: Vergleichen von Brüchen und Dezimalzahlen: Kleiner-größer Beziehungen Kennen von Rechenregeln für Brüche und Rechnen von Brüchen Bruchteile berechnen Darstellen von Brüchen als Dezimalzahl und Prozentschreibweise	MK	
9	P	EA	Fehler korrigieren Addieren/Subtrahieren von mehrzähligen Brüchen mit ungleichen Nennern.	SK	

P...Pflicht, W...Wahl, WP...Wahlpflicht

SK...Selbstkontrolle,

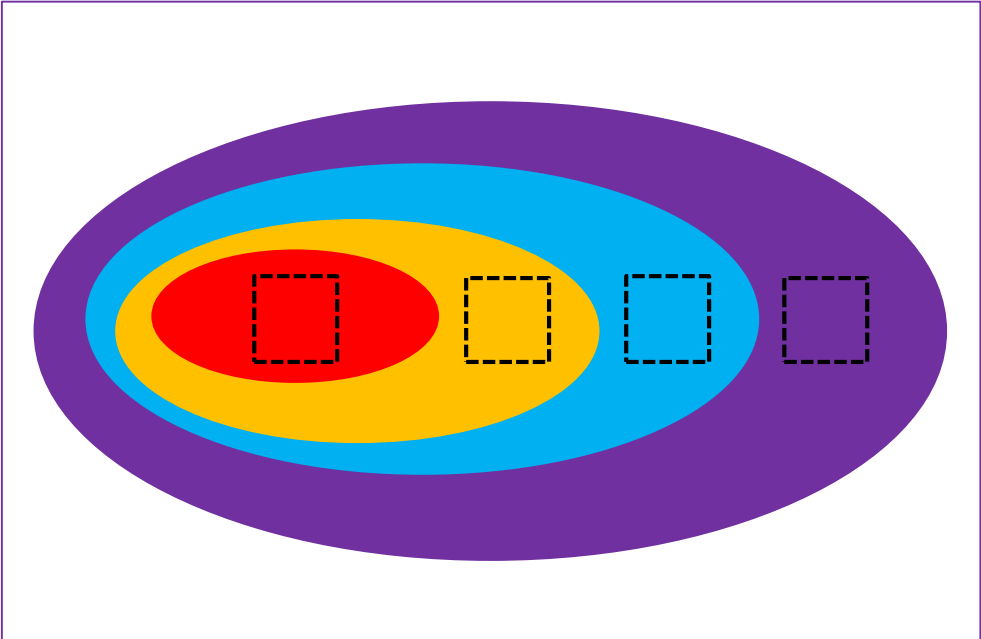
PK...Partnerkontrolle,

LK...Lehrerkontrolle,

MK...Moderatorkontrolle

☺...Einzelarbeit, ☺☺...Partnerarbeit, ☺☺☺...Gruppenarbeit

Ordne jeden Kasten der Zahlenmenge der richtigen Stelle im Mengendiagramm zu!

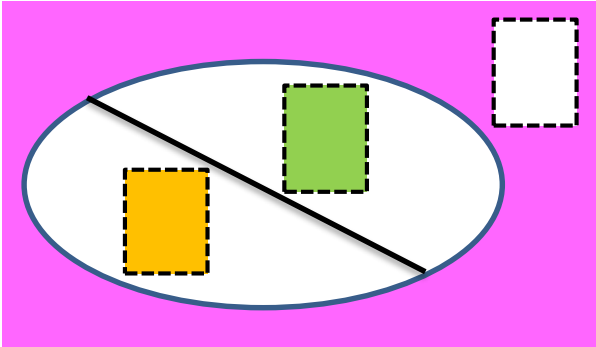


R

N

Q

Z

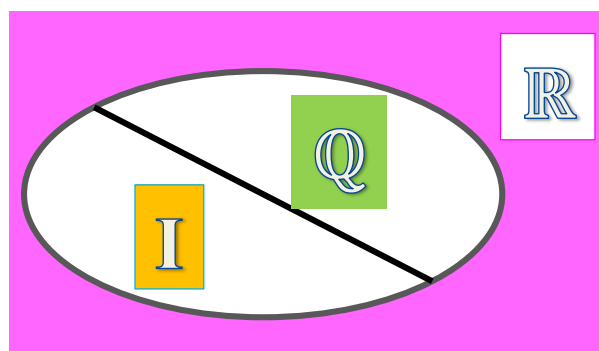
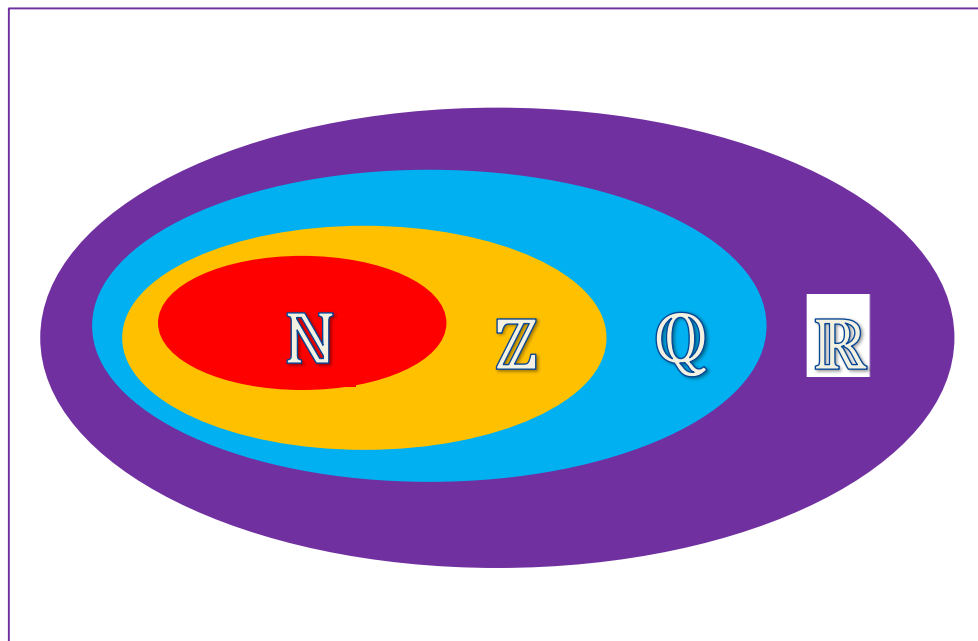


I

R

Q

I: Irrationale Zahlenmenge



Quelle der Aufgaben: ACHLEITNER / RATZBERGER-KLAMPFER / WEIKINGER 2011 und REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012 , S. 47/49

„Du hast ein Kluppenspiel vor dir. Lies dir die Aufgaben durch und entscheide, ob sie richtig oder falsch sind.

Ist die Aussage richtig, dann nimm dir eine grüne Kluppe und bring sie am Rand an.

Ist die Aussage falsch, nimm eine rote Kluppe.

Wenn du fertig bist, darfst du das Blatt umdrehen und deine Lösungen kontrollieren.“
(SCHAUMBERGER 2009, S. 97)

<i>Richtig oder falsch?</i>	
<i>Jede natürliche Zahl ist auch eine rationale Zahl.</i>	
<i>Jede rationale Zahl ist auch eine ganze Zahl.</i>	
<i>Jede negative ganze Zahl ist auch eine rationale Zahl</i>	
<i>Jede ganze Zahl ist auch eine rationale Zahl.</i>	
<i>Jede rationale Zahl ist auch eine natürliche Zahl.</i>	
<i>Die Addition rationaler Zahlen ergibt wieder eine rationale Zahl.</i>	
<i>Die Subtraktion rationaler Zahlen ergibt wieder eine rationale Zahl .</i>	
<i>In den Zahlenmengen, $\mathbb{Z}$ und $\mathbb{Q}$ sind alle Multiplikationen ausführbar.</i>	
<i>In den Zahlenmengen $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ und $\mathbb{Q}$. sind alle Divisionen (ausgenommen die durch 0) ausführbar.</i>	

Anleitung für Lehrer/innen

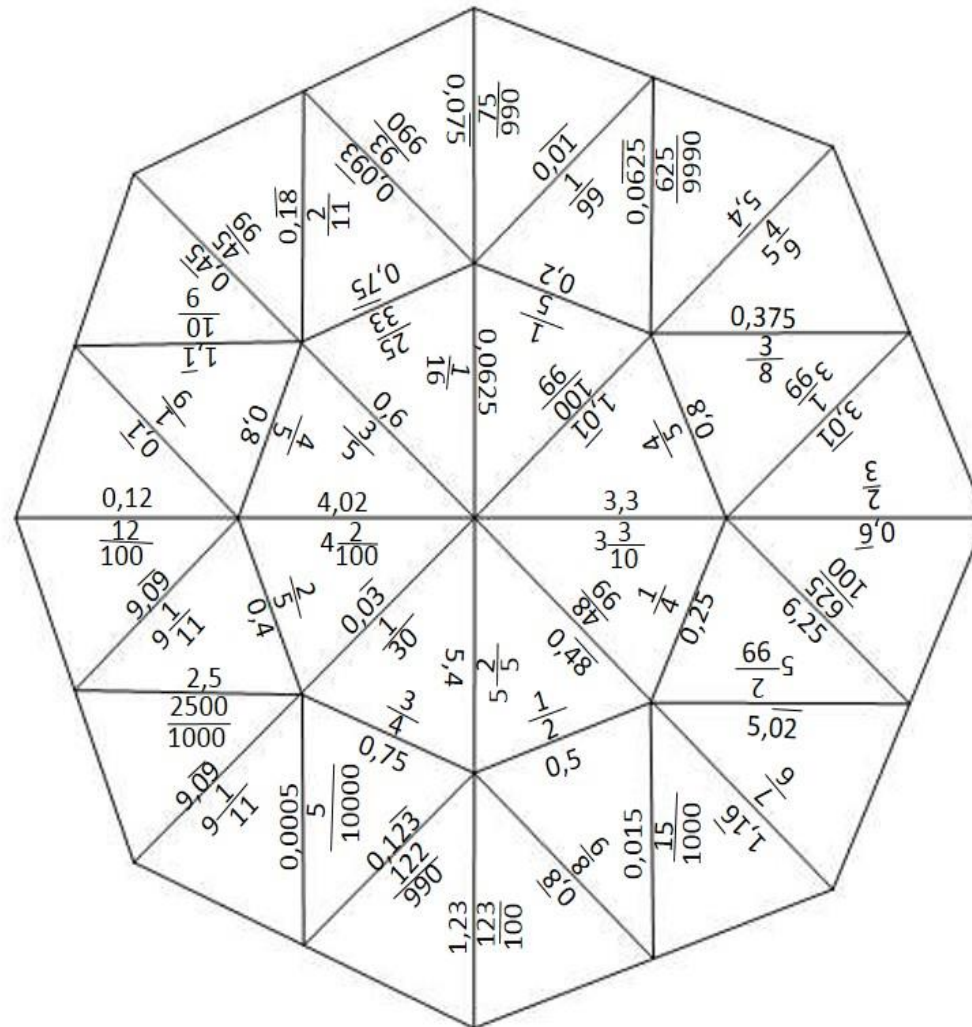
Kleben Sie das Aufgabenblatt auf die Rückseite des Lösungsbildes und schneiden Sie die Dreiecke und den Rahmen aus.

Anleitung für Schüler/innen

1. Verwendet zu dieser Arbeit die ausgeschnittenen gleichschenkligen Dreiecke und den dazugehörigen Rahmen!
2. Legt die Dreiecke so in den Rahmen, dass jeweils eine Zuordnung zwischen Bruchzahl, Dezimalzahl und gemischte Zahl entsteht.
3. Kontrolliert das Ergebnis am Ende, indem ihr den Rahmen umdreht.

Habt ihr richtig gerechnet, seht ihr ein schönes Bild.

(Vgl. THALER S. 112)



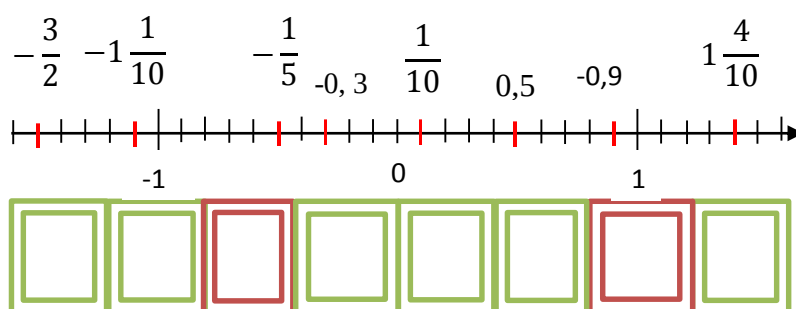
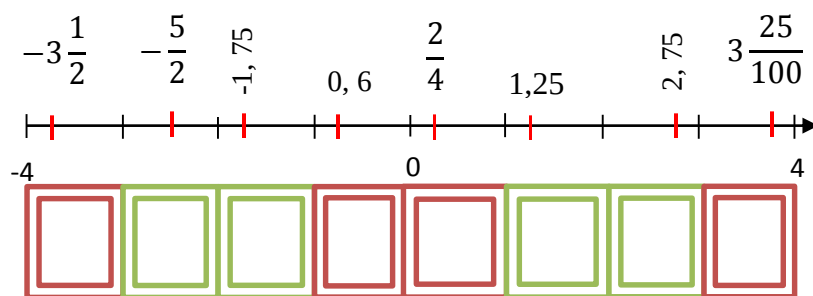


Hinweis für Lehrer/innen:

Rote und grüne Wäscheklammern werden hier benötigt.

Hinweis für Schüler/innen:

Die Kontrolle findest du auf der Rückseite!



Hinweis für Lehrer/innen:

Lila, orange und blaue Wäscheklammern werden hier benötigt.

Beim Aufgabenblatt muss der linke und der rechte Rand umgebogen werden.

Hinweis für Schüler/innen:

Du sollst die Wäscheklammern an die entsprechenden Stellen klemmen.

Die Kontrolle findest du auf der Rückseite, wenn du das Aufgabenkärtchen umdrehst.

	Verwende für „<“ eine lila Klammer, für „>“ eine orange Klammer und für „=“ eine blaue Klammer!	Verwende für „<“ eine lila Klammer, für „>“ eine orange Klammer und für „=“ eine blaue Klammer!	
	$0,08 \square 0,18$	$18 \square \frac{37}{2}$	
	$0,80 \square 0,8$	$\frac{15}{4} \square \frac{15}{2}$	
	$-3,44 \square -2,44$	$\frac{18}{5} \square -\frac{18}{5} $	
	$0,15 \square 0,015$	$-\frac{10}{3} \square -\frac{8}{3}$	
	$4,033 \square 4,303$	$ - \frac{10}{3} \square -\frac{8}{3} $	
	$6,5 \square -6,500 $	$\frac{8}{3} \square -\frac{10}{3}$	
	$3,07 \square 3,007$	$1\frac{1}{3} \square \frac{4}{3}$	
	$2,06 \square 2,060$	$\frac{10}{4} \square 2,6$	
	$19,999 \square 19,09$	$-\frac{10}{4} \square -2,5$	
	$-23,23 \square 23,32$	$7,\overline{8} \square \frac{77}{90}$	

Rechenregeln:**Addieren und Subtrahieren von Brüchen:**

Bei der Addition bzw. Subtraktion **gleichnamiger Brüche** werden die Zähler addiert bzw. subtrahiert. Der gemeinsame Nenner bleibt **unverändert**.

$$\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = \frac{a + b}{n}$$

$$\frac{a}{n} - \frac{b}{n} = \frac{a - b}{n}$$

Ungleichnamige Brüche werden vor dem Addieren bzw. Subtrahieren auf den **kleinsten gemeinsamen Nenner** erweitert.

Multiplizieren mit Brüchen:

$$\text{Bruch mal Zahl} = \frac{\text{Zähler} \times \text{Zahl}}{\text{Nenner}}$$

$$\frac{Z}{N} \cdot a = \frac{Z \cdot a}{N}$$

$$\text{Bruch mal Bruch} = \frac{\text{Zähler} \times \text{Zähler}}{\text{Nenner} \times \text{Nenner}}$$

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

Dividieren von Brüchen:

Zahl : Bruch = Zahl x Kehrwert des Bruchs

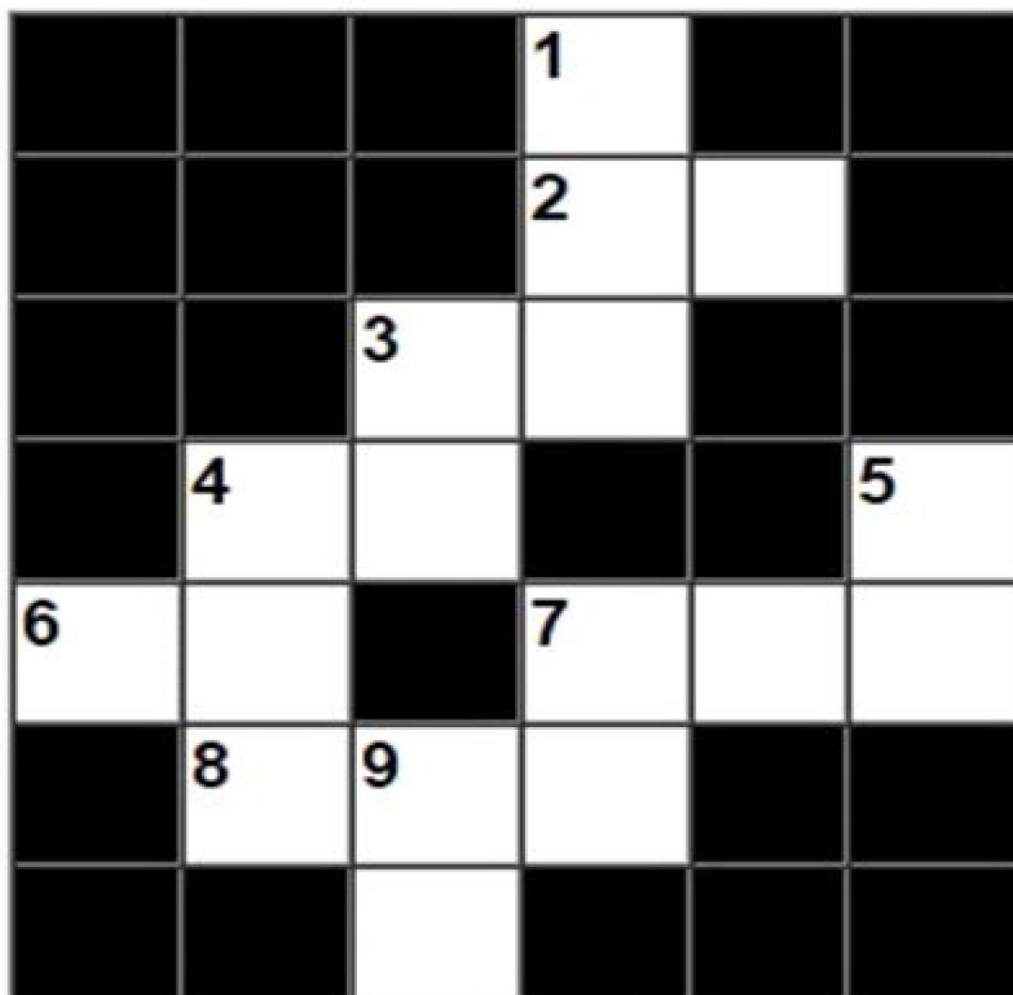
$$a : \frac{Z}{N} = a \cdot \frac{N}{Z}$$

Bruch : Bruch = Bruch x Kehrwert des Bruchs

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Gilt das Rechengesetz im Bereich der rationalen Zahlen?	Ja oder nein
Vertauschungsgesetz der Addition $a + b = b + a$	
Vertauschungsgesetz der Multiplikation $a \cdot b = b \cdot a$	
Verbindungsgesetz der Addition $(a + b) + c = a + (b + c)$	
Verbindungsgesetz der Multiplikation $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	
Verteilungsgesetz der Multiplikation $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$ bzw. $(a - b) \cdot c = a \cdot c - b \cdot c$	
Verteilungsgesetz der Division $(a + b) : c = a : c + b : c$ bzw. $(a - b) : c = a : c - b : c$	
Vertauschungsgesetz der Subtraktion $a - b = b - a$	
Vertauschungsgesetz der Division $a : b = b : a$	
Verbindungsgesetz der Subtraktion $(a - b) - c = a - (b + c)$	
Verbindungsgesetz der Division $(a : b) : c = a : (b \cdot c)$	

Crossword



Across:

$$2 \quad \frac{x}{12} \cdot 7 = 28$$

$$3 \quad \frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{9}{4}\right) = -0, \dots$$

$$4 \quad x \cdot \left[\left(\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{17}{8}\right)\right] = -\frac{161}{8}$$

$$6 \quad \frac{x}{\left(-\frac{7}{2}\right)} = -4$$

$$7 \quad \frac{35}{3} + \frac{25}{9} = \frac{x}{9}$$

$$8 \quad \frac{a}{63} + \frac{b}{5} = \frac{(5a+63b)}{x}$$

Down:

$$1 \quad x \cdot \left(-\frac{3}{49}\right) = -15$$

$$3 \quad x - 34 = 39$$

$$4 \quad \left(-\frac{1}{81}\right) \cdot x = -3$$

$$5 \quad \frac{8}{\left(-\frac{4}{5}\right)} \cdot (-9) = x$$

$$7 \quad \frac{\left(-\frac{2}{5}\right)}{\left(-\frac{3}{4}\right)} = \frac{8}{x}$$

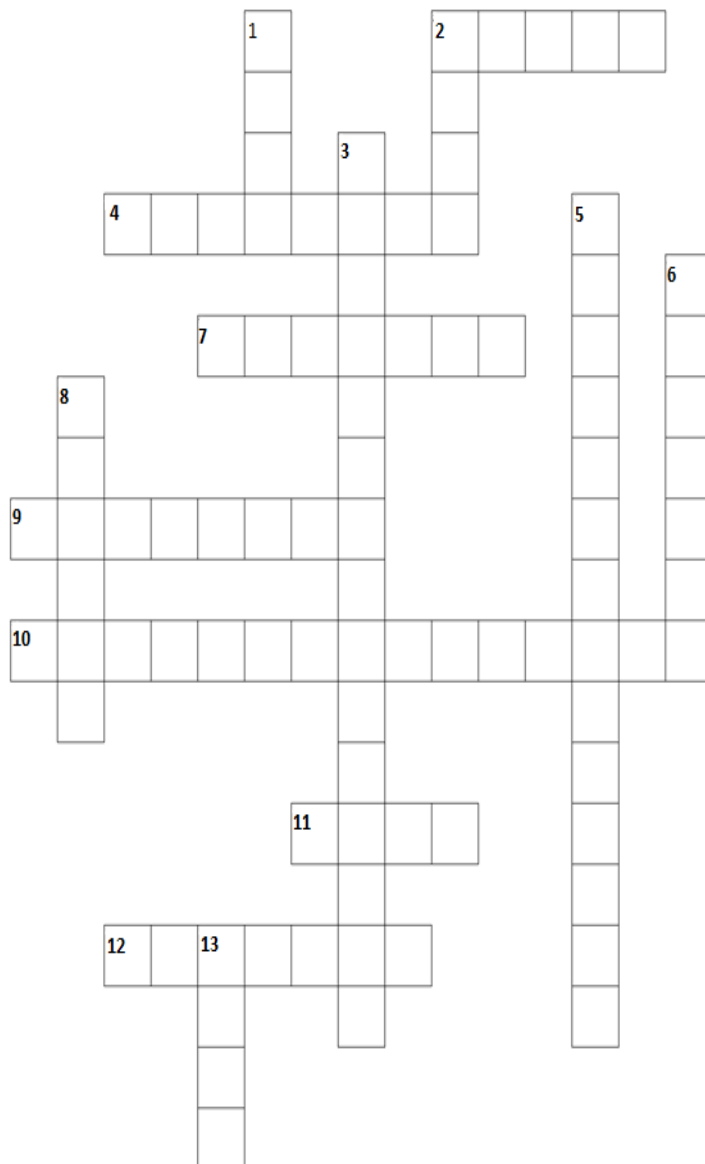
$$9 \quad \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot x = -4$$

Crossword

			1 2		
			2 4	8	
		3 7	5		
	4 2	3			5 9
6 1	4		7 1	3	0
	8 3	9 1	5		
		6			

Findet anhand der Rechnungen die richtigen Lösungswörter heraus und tragt sie an der jeweiligen Stelle in das Rätselgitter ein. Die Lösungswörter in diesem Rätsel sind die berechneten Zahlen als Zahlwörter.

Textaufgaben für Brüche

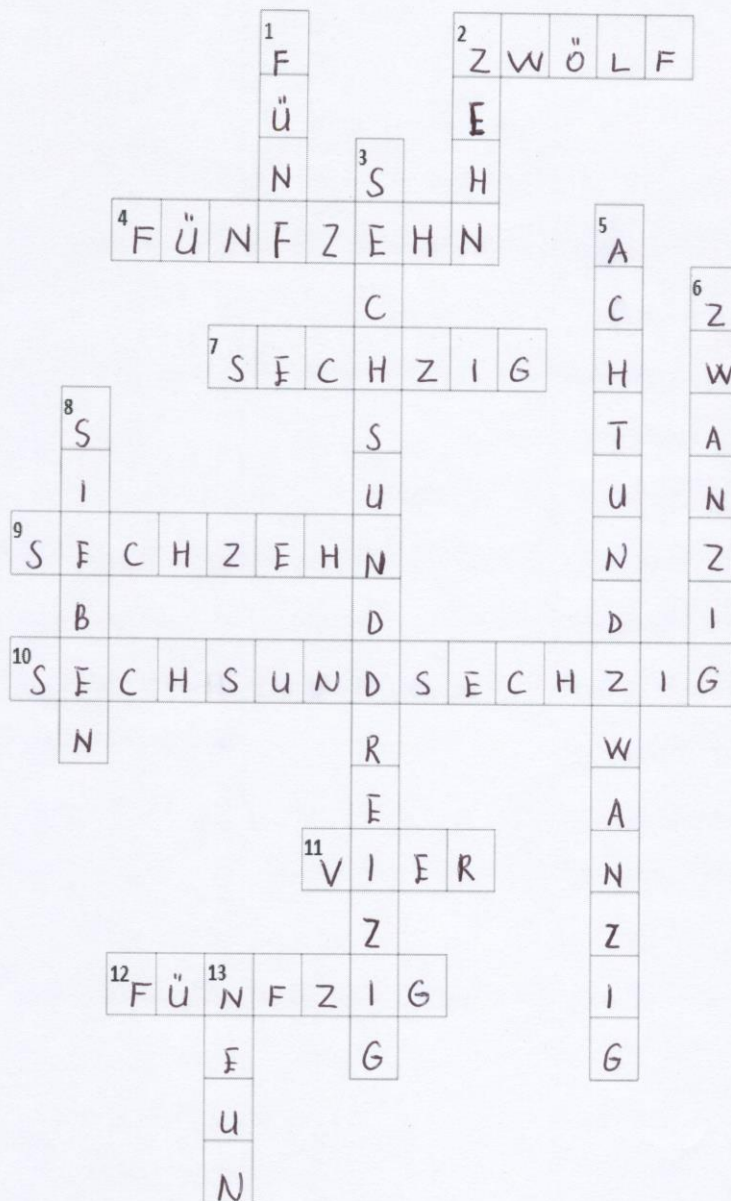


Across (Waagrecht)

2. Wenn man zum Drittel einer Zahl ein Viertel derselben Zahl addiert, erhält man 7. Wie heißt diese Zahl?
4. Gib zu einer Zahl zwei Drittel ihrer selbst hinzu und nimm vom Ergebnis ein Drittel weg, so bleibt 20. Wie heißt diese Zahl? (Ägypten)
7. Jemand gibt von einem Geldbetrag ein Fünftel, ein Viertel und ein Drittel aus. Es bleiben ihm noch 13 €. Wie viel hat er am Anfang besessen?
9. Wenn man zu einer Zahl ihr Viertel und ihr Achtel addiert, erhält man 22. Wie heißt diese Zahl?
10. Jemand verspielt ein Drittel seines Geldes. Er verbraucht 4 Gulden und verliert schließlich ein Viertel des Restes. Danach bleiben ihm noch 10 Gulden. Wie viel hat er am Anfang gehabt? (Adam Ries)
11. Das Vierfache einer Zahl ist um 15 größer als ein Viertel der Zahl. Wie heißt diese Zahl?
12. Jemand gibt von einem Geldbetrag ein Fünftel aus, danach ein Viertel des übrigen Geldes und zuletzt ein Drittel des Restes. Es bleiben ihm noch 20 €. Wie viel hat er am Anfang besessen? (Tipp: Wenn er ein Fünftel ausgegeben hat, bleiben ihm noch vier Fünftel.)

Down (Senkrecht)

1. Die Zahl 6 soll in drei Summanden zerlegt werden, so dass jeder Summand um 3 kleiner als der vorige ist. Wie heißt die größte Zahl?
2. Die Zahl 150 soll in vier Summanden zerlegt werden, so dass jeder Summand das Doppelte des vorigen ist. Wie heißt die kleinste Zahl?
3. Die Summe aus dem Drittel, dem Viertel und dem Neuntel einer Zahl ist um 11 kleiner als die Zahl. Wie heißt diese Zahl?
5. Jemand wird nach seinem Alter gefragt und antwortet: "Wenn ich noch einmal so alt wäre, dazu noch die Hälfte und ein Viertel meines Alters und ein Jahr, dann wäre ich 78 Jahre." Wie alt ist er?
6. Wenn man vom Viertel einer Zahl ein Fünftel derselben Zahl subtrahiert, so ergibt sich 1. Wie heißt diese Zahl?
8. Das 7-fache und das Siebentel einer Zahl geben zusammen 50. Wie heißt diese Zahl?
13. Ein Kaufmann gewinnt ein Drittel seines Kapitals und 4 Gulden. Er legt alles an und gewinnt wieder ein Viertel davon. Insgesamt hat er jetzt 20 Gulden. Wie viel hatte er am Anfang? (Adam RIES)



Quizanleitung für Lehrer/innen:

Bitte halten Sie den Beamer (Videoprojektor) oder den Overheadprojektor bereit.

Quizanleitung für Schüler/innen:

Die Autorin empfiehlt, diese Station gemeinsam mit der ganzen Klasse durchzuführen.

Am Anfang dieses Quiz sollen alle Schüler/innen, die sich als Publikum dort befinden werden, daran erinnern werden, dass sie während des Bruchquiz ganz leise sein müssen, damit der/die Kandidat/in sein/ihr Wissen genau messen kann.

Der/die Moderator/in übernimmt alle Rolle des Lehrers.

Derjenige/Diejenige, der/die bei der letzten Schularbeit die beste Note hatte, spielt die/den Moderator/in, der/die die Kärtchen mit den Lösungen bekommt. Er/sie darf an den Lehrertisch sitzen und liest die Fragen nach der Reihe mit lauter Stimme vor, damit alle Schüler/innen in der Klasse ihn/sie hören können. Außerdem muss der/die Moderator/in alle Antworten mit gleich verlaufender Stimme vorlesen, um die richtige Antwort nicht zu verraten.

Der/Die älteste Schüler/in sitzt sich als erste/r Kandidat/in auf die Bank gegenüber dem/der Moderator/in. Die Kärtchen, ohne richtige Antwort, werden durch den Videoprojektor oder den Overheadprojektor an der Wand oder auf der Tafel gezeigt.

Derjenige/ Diejenige Schüler/in, der/die als nächstes Geburtstag hat, ist für das Zeitstoppen zuständig.

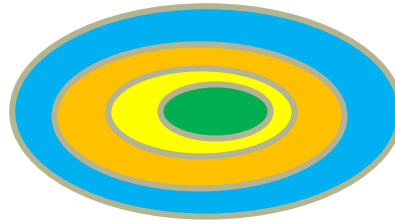
Es gibt für jede Frage 4 Antwortmöglichkeiten, davon ist nur eine Antwort richtig. Für jede Frage hast du 40 Sekunden Zeit. Wenn du an einer Frage verzweifelst, kannst du einmal deine Klassenkameraden/ Klassenkameradinnen als Hilfe benutzen oder nur einmal einen 50:50 Joker anwenden. Der/Die Moderator/in kann sich auswählen, welche Antworten er/sie wegstreicht. Auch nur einmal während des gesamten Spiels hast du für eine Frage länger Zeit (1 Minute).

Als Beispiel hat die Autorin Fragekärtchen nur für eine/n Kandidaten/in vorbereitet.

Kärtchen für den/die Kandidat/in:

Frage 1) 25 Prozent sind <u>gleich</u> A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{25}$ C) $\frac{1}{5}$ D) 0,20	Frage 2) $\frac{1}{2}$ ist <u>gleich</u> A) $\frac{6}{10}$ B) 50% C) 0,05 D) $\frac{5}{100}$
Frage 3) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? Zwei Brüche werden addiert, indem A) ...Zähler mit Zähler und die Nenner mit Nenner addiert werden. B) ...den gemeinsamen Nenner bestimmt werden. C) ...Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert werden. D) ...der erste Bruch mit dem Kehrwert des zweiten Bruchs multipliziert werden.	Frage 4) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? Zwei Brüche werden dividiert, indem A) ...Zähler mit Zähler und die Nenner mit Nenner multipliziert werden. B) ...den gemeinsamen Nenner bestimmt werden. C) ...Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner dividiert werden. D) ...der erste Bruch mit der Kehrwert des zweiten Bruchs multipliziert werden.
Frage 5) $\frac{1}{5}$ ist <u>kleiner</u> als A) 0,20 B) 0,12 C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{4}$	Frage 6) $\frac{25}{100}$ ist <u>größer</u> als A) 0,25 B) $\frac{50}{100}$ C) $\frac{24}{100}$ D) $\frac{1}{4}$

Frage 7) $\frac{25}{100} + \frac{75}{100}$ ist <u>gleich</u> A) $\frac{100}{200}$ C) $\frac{1}{2}$ B) 1 D) $\frac{50}{100}$	Frage 8) $\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{8}$ ist <u>kleiner</u> als A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{2}{8}$ D) 0
Frage 9) $(-\frac{4}{5}) : 5$ ist <u>gleich</u> A) -4 B) 4 C) $(-\frac{4}{25})$ D) $(-\frac{20}{25})$	Frage 10) $(-1\frac{7}{8}) + (+\frac{5}{4})$ ist <u>gleich</u> A) $\frac{35}{32}$ B) $(-\frac{5}{8})$ C) $\frac{5}{32}$ D) $(-\frac{10}{24})$
Frage 11) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? A) Ein Bruch kann in einen Dezimalbruch umgewandelt werden, wenn der Nenner eine Zehnerpotenz ist. B) Jeder Bruch kann in einen endlichen Dezimalbruch umgewandelt werden. C) Jeder Bruch kann gekürzt werden. D) Jeder Bruch kann auf Hundertstel erweitert werden.	Frage 12) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? A) $- \frac{1}{2} < \frac{1}{2}$ B) $0 > -\frac{4}{5}$ C) $0 > -\frac{4}{5}$ D) $- \frac{1}{2} > \frac{1}{2}$

Frage 13)**50 % sind gleich****A) 0,50****B) 0,05****C) $\frac{5}{100}$** **D) $\frac{500}{100}$** **Frage 14)****Welche Zahlenmenge ist richtig beschriftet?**

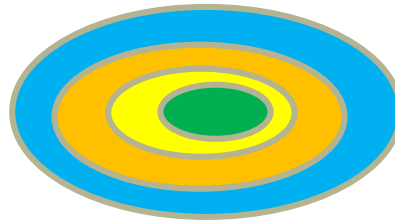
	A)	B)	C)	D)
grün	$\mathbb{R}$	$\mathbb{N}$	$\mathbb{N}$	$\mathbb{Z}$
gelb	$\mathbb{N}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{N}$
orange	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$
blau	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	$\mathbb{Q}$

Frage 15)**Welche Aussage/n ist/sind richtig?****A) I, III C) I, II und III****B) II, IV und V D) IV und V****I** $\frac{1}{2}$ der Fläche ist rot.**II** $\frac{1}{2}$ der Fläche ist blau.**III** $\frac{1}{4}$ der Fläche ist blau.**IV** $\frac{1}{4}$ der Fläche ist rot.**V** $\frac{1}{4}$ der Fläche ist gelb.

Kärtchen für den/die Moderator/in:

Frage 1) 25 Prozent sind <u>gleich</u> A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{25}$ C) $\frac{1}{5}$ D) 0,20	Frage 2) $\frac{1}{2}$ ist <u>gleich</u> A) $\frac{6}{10}$ B) 50% C) 0,05 D) $\frac{5}{100}$
Frage 3) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? Zwei Brüche werden addiert, indem A) ...Zähler mit Zähler und die Nenner mit Nenner addiert werden. B) ...den gemeinsamen Nenner bestimmt werden. C) ...Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert werden. D) ...der erste Bruch mit dem Kehrwert des zweiten Bruchs multipliziert werden.	Frage 4) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? Zwei Brüche werden dividiert, indem A) ...Zähler mit Zähler und die Nenner mit Nenner multipliziert werden. B) ...den gemeinsamen Nenner bestimmt werden. C) ...Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner dividiert werden. D) ...der erste Bruch mit der Kehrwert des zweiten Bruchs multipliziert werden.
Frage 5) $\frac{1}{5}$ ist <u>kleiner</u> als E) 0,20 F) 0,12 G) $\frac{1}{6}$ H) $\frac{1}{4}$	Frage 6) $\frac{25}{100}$ ist <u>größer</u> als E) 0,25 F) $\frac{50}{100}$ G) $\frac{24}{100}$ H) $\frac{1}{4}$

Frage 7) $\frac{25}{100} + \frac{75}{100}$ ist <u>gleich</u> A) $\frac{100}{200}$ C) $\frac{1}{2}$ B) 1 D) $\frac{50}{100}$	Frage 8) $\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{8}$ ist <u>kleiner als</u> A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{2}{8}$ D) 0
Frage 9) $(-\frac{4}{5}) : 5$ ist <u>gleich</u> A) -4 B) 4 C) $(-\frac{4}{25})$ D) $(-\frac{20}{25})$	Frage 10) $(-1\frac{7}{8}) + (+\frac{5}{4})$ ist <u>gleich</u> A) $\frac{35}{32}$ B) $(-\frac{5}{8})$ C) $\frac{5}{32}$ D) $(-\frac{10}{24})$
Frage 11) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? A) Ein Bruch kann in einen Dezimalbruch umgewandelt werden, wenn der Nenner eine Zehnerpotenz ist. B) Jeder Bruch kann in einen endlichen Dezimalbruch umgewandelt werden. C) Jeder Bruch kann gekürzt werden. D) Jeder Bruch kann auf Hundertstel erweitert werden.	Frage 12) Welche Aussage ist <u>richtig</u>? A) $- \frac{1}{2} < \frac{1}{2}$ B) $0 > -\frac{4}{5}$ C) $0 > -\frac{4}{5}$ D) $- \frac{1}{2} > \frac{1}{2}$

Frage 13)**50 % sind gleich****A) 0,50****B) 0,05****C) $\frac{5}{100}$** **D) $\frac{500}{100}$** **Frage 14)****Welche Zahlenmenge ist richtig beschriftet?**

	A)	B)	C)	D)
grün	$\mathbb{R}$	$\mathbb{N}$	$\mathbb{N}$	$\mathbb{Z}$
gelb	$\mathbb{N}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{N}$
orange	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$
blau	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	$\mathbb{Q}$

Frage 15)**Welche Aussage/n ist/sind richtig?****A) I, III****C) I, II und III****B) II, IV und V****D) IV und V****I** $\frac{1}{2}$ der Fläche ist rot.**II** $\frac{1}{2}$ der Fläche ist blau.**III** $\frac{1}{4}$ der Fläche ist blau**IV** $\frac{1}{4}$ der Fläche ist rot**V** $\frac{1}{4}$ der Fläche ist gelb

Spielanleitung für Schüler/innen:

Heute bist du der Lehrer/die Lehrerin und darfst du eine Hausübung verbessern! Finde eingeschlichene Fehler in den Rechnungen und korrigier diese anschließend!

Bei der Aufgabe 1 haben Schüler/innen unterschiedliche Ergebnisse gefunden, entscheide als ein/e Lehrer/in, wer falsch und wer richtig gerechnet hat, und beschreibe um welchen Fehler es sich handelt! Schreibe auf einige Erklärungen, wenn ihre Schüler/innen das gekürzte Ergebnis gefunden haben falls es einen gibt. Wenn etwas bei den Endergebnissen (z.B.: Kürzen) fehlt, könnt ihr die auch auf das Blatt der Schüler/innen eine Notiz schreiben.

Aufgabe 1: Berechne die Lösung! Beachte dabei die Klammerregel!

$$\frac{2}{3} - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) - \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{6} \right) = ?$$

Schüler/in K:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{3}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2 \cdot 2 - 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 - 3 \cdot 3 + 1 \cdot 1}{6} = \frac{4 - 3 + 2 - 9 + 1}{6} = -\frac{5}{6}$$

Schüler/in L:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{3}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2 - 1 + 1 - 3 + 1}{3 + 2 + 3 + 3 + 6} = \frac{0}{17} = 0$$

Schüler/in M:

$$\frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 4} - \left(\frac{1 \cdot 6 - 1 \cdot 4}{12} \right) - \left(\frac{3 \cdot 6 - 1 \cdot 2}{2 \cdot 6} \right) = \frac{8}{12} - \frac{2}{12} - \frac{16}{12} = -\frac{10}{12}$$

Bei der Aufgabe 2 in der Schularbeit von drei Schüler/innen haben 2 das gleiche Ergebnis gefunden. Entscheide als Lehrer/in, wer falsch gerechnet hat, und beschreibe um welchen es sich handelt!

Aufgabe 2: Berechne die Lösung! Beachte dabei die Klammerregel!

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{4} - \left(\frac{3}{2} - \frac{2}{5} \right) - \frac{3}{4} = ?$$

Schüler/in P:

$$-\frac{3}{5} - \frac{1}{4} - \frac{3}{2} - \frac{2}{5} - \frac{3}{4} = \frac{-3 \cdot 4 - 1 \cdot 5 - 3 \cdot 10 - 2 \cdot 4 - 3 \cdot 5}{20} = \frac{-12 - 5 - 30 - 8 - 15}{20} = -\frac{70}{20}$$

Schüler/in R:

$$-\frac{3}{5} - \frac{1}{4} - \frac{3}{2} + \frac{2}{5} - \frac{3}{4} = \frac{-3 \cdot 4 - 1 \cdot 5 - 3 \cdot 10 + 2 \cdot 4 - 3 \cdot 5}{20} = \frac{-12 - 5 - 30 + 8 - 15}{20} = -\frac{54}{20}$$

Schüler/in S:

$$\frac{-3 \cdot 4}{5 \cdot 4} - \frac{1 \cdot 5}{4 \cdot 5} - \left(\frac{3 \cdot 10 - 2 \cdot 4}{20} \right) - \frac{3}{4} = \frac{-12}{20} - \frac{5}{20} - \frac{22}{20} - \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = -\frac{54}{20} = -\frac{27}{10}$$

Quelle der Aufgaben: HANISCH / BENISCHEK / HAUER-TYPPELT / SATTLBERGER
(Lehrer/innenausgabe) 2010.

Aufgabe 1

K: ganz genau richtig! 😊

L: leider falsch 😞,

$\left(\frac{\text{Zähler} + \text{Zähler}}{\text{Nenner} + \text{Nenner}} \right)$ ist nicht die richtige Regel für das Addieren von Brüchen. Man muss einen gemeinsamen Nenner finden.

M: richtig, es wäre noch besser, wenn du noch gekürzt hattest! 😊

Aufgabe 2

P: leider falsch 😞,

bei dem Klammersauflösen hast du einen Fehler. Minus mal Minus ergibt Plus!

R: richtig, am Ende solltest du noch kürzen! 😊

S: ganz richtig! 😊

2.3.4 Umsetzung in der 4. Klasse

Lehrplan:

„4.1 Arbeiten mit Zahlen und Maßen

durch zusammenfassendes Betrachten das Zahlenverständnis vertiefen,

anhand einfacher Beispiele erkennen, dass es Rechensituationen gibt, die nicht mit Hilfe der rationalen Zahlen lösbar sind.

4.2 Arbeiten mit Variablen

Arbeiten mit einfachen Bruchtermen“ (www21, S. 7)

Rechnen mit Bruchtermen

- Kürzen von Bruchtermen
Station 1- Malen nach Lösungen - Ausmalaufgabe
- Rechnen mit Bruchtermen
Station 2- Laufdiktat
- Addieren und Subtrahieren gleichnamiger Bruchterme
Station 3a- Memory grün
- Addieren und Subtrahieren ungleichnamiger Bruchterme
Station 3b- Hauptnenner finden bei Bruchtermen (Nagelbrett)
Station 3c- Memory rot
- Multiplizieren und Dividieren mit Bruchtermen
Station 4- Puzzle
- Dividieren durch Terme
Station 5- Doppelbrüche vereinfachen
- Verbindung der vier Grundrechnungsarten mit Bruchtermen
Station 6- AdSuMuDi
- Gleichungen mit Bruchtermen
Station 7a Definitionsmenge bestimmen (Triomino)
Station 7b- Bilder nach Zahlen (Lösungen) verbinden- Türkische Flagge
Station 7c- Fotopuzzle 1.grün 2.rot
Station 7d- Zuordnen - Was passt zusammen?
Station 7e- Rote Folie - Arbeiten mit Formeln (Umformen)

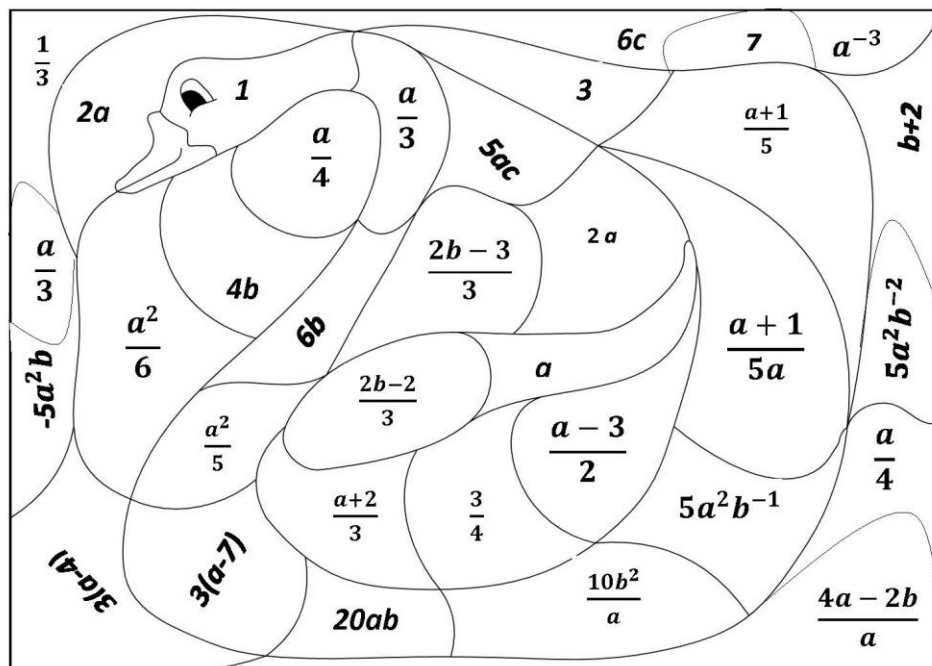
Station 3b- Hauptnenner finden bei Bruchtermen (Nagelbrett):

Diese Station ist eine Voraussetzung für die Stationen 3c, 6 und 7c (vielleicht. auch für 3a). Wenn du sicher bist, dass du das kleinste gemeinsame Vielfache von den Bruchtermen schon bestimmen kannst, musst du dich mit Station 3b nicht beschäftigen. Du kannst direkt bei Addieren und Subtrahieren von Bruchtermen und/oder bei Gleichungen mit Bruchtermen weiterrechnen.

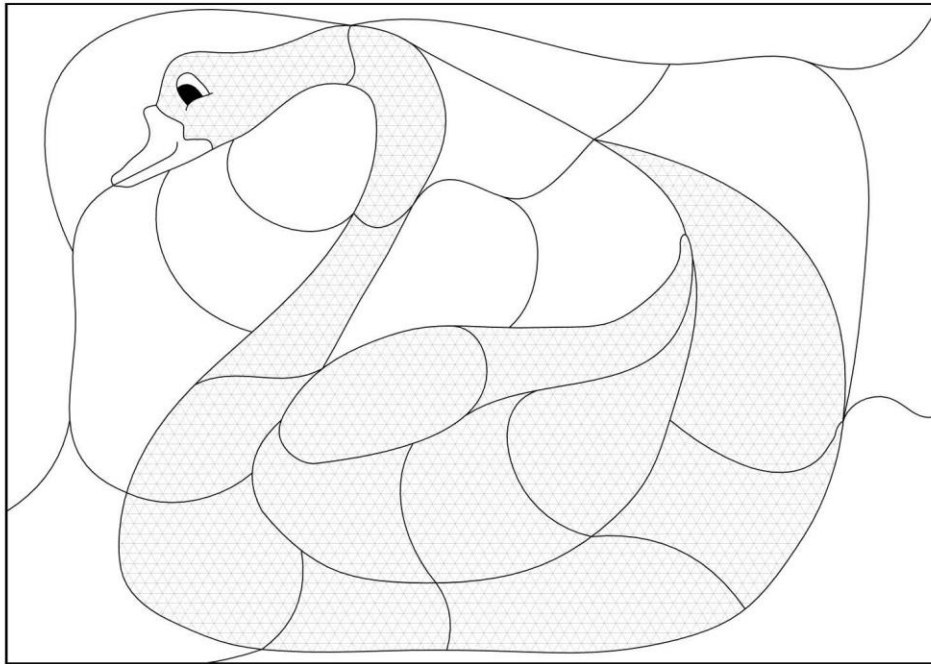
Station	Pflicht/Wahl	Sozialform	Arbeitsauftrag	Kontrolle	Erledigt
1	P	EA	Male nach Lösungen Kürzen von Bruchtermen	SK	
2	P	EA	Laufdiktat Rechnen mit Bruchtermen	LK	
3	P	PA	3a Memory-grün Addieren und Subtrahieren gleichnamiger Bruchterme	PK	
	W	EA	3b Nagelbrett (orange und blau) Hauptnenner finden bei Bruchtermen	SK	
	P	GA	3c Memory-rot Addieren und Subtrahieren ungleichnamiger Bruchterme	PK	
4	P	GA	Puzzle Multiplizieren und Dividieren mit Bruchtermen	PK	
5	P	GA	Rote Folie Doppelbrüche vereinfachen Station	PK	
6	W	PA	AdSuMuDi Verbindung der vier Grundrechnungsarten mit Bruchtermen	PK	
7	W	PA	Triomino Definitionsmenge bestimmen	PK	
	P	GA	Bilder nach Zahlen (Lösungen) verbinden	SK	
	W/P	EA / PA	Gleichungen mit Bruchtermen	SK	
	W	EA	Fotopuzzle grün und rot Zuordnen	SK	
	W	PA	Arbeiten mit Formeln (Umformen) Rote Folie	SK	

Hinweis für Schüler/innen:

„[Kürze soweit wie möglich] ... und male das dazugehörige Feld mit einem Buntstift aus! Die Nebenrechnungen schreibe in dein Schulübungsheft! Die Lösungen sollten gemeinsam ein bekanntes Tier ergeben. Zur Kontrolle liegt ein Lösungsblatt auf dem Lehrertisch auf.“
(THALER 2007, S. 97)



$\frac{5a^3}{25a}$	$\frac{3a^2}{9a}$	$\frac{5a^3}{25a}$	$\frac{9a}{12a}$	$\frac{12a^3}{12a^3}$
$\frac{4a + 4a^2}{20a^2}$	$\frac{18b^2 - 18b}{27b}$	$\frac{3a^3 + 6a^2}{9a^2}$	$\frac{12(a + 2)(a - 7)}{4a + 8}$	$\frac{3a^3 - 27a}{6a^2 + 18a}$
$36abc : 6ac$	$20a^3b^2 : 2a^4$	$20a^3b^2 : a^2b$	$20a^3b^2 : 4ab^3$	Viel Spaß! 



Laufdiktat mit Lückentext**Spielanleitung für Schüler/innen:**

Sozialform: Einzelarbeit

Jetzt messen wir, wie schnell du dir das Gelesene merkst!

„Lies die Vorlage an der Klassentür genau durch. Versuche, dir die Begriffe und Definitionen möglichst gut einzuprägen.

Geh dann zurück zur Station und nimm dir ein Arbeitsblatt. Fülle die fehlenden Begriffe, Definitionen und Sätze auf deinem Arbeitsblatt aus.

Wenn du dir irgendetwas nicht gleich gemerkt hast, dann lass das Arbeitsblatt an deinem Arbeitsplatz liegen und kehre noch einmal zur Vorlage zurück. Mach dies so oft, bis du dein Arbeitsblatt vollständig ausgefüllt hast.

Am Ende musst du auf deinem Arbeitsblatt schreiben, wie oft du zur Tür gegangen bist. Kontrolliere dein Blatt mit dem Kontrollbogen!

Kleb es dann in dein Schulübungsheft ein!“ (SCHAUMBERGER, S. 53)

Quelle der Beispiele:

ACHLEITNER / RATZBERGER-KLAMPFER / WEIKINGER 2011 und REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012 (Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer)

Rechnen mit Bruchtermen

Einen Bruch, der **im Nenner mindestens eine Variable** enthält, nennt man **Bruchterm**.

Nachdem der Nenner eines Bruches nicht **Null** sein darf, muss bei einem Bruchterm immer ein **Definitionsbereich D** angegeben werden. Der Definitionsbereich D ist die Menge aller Zahlen, für die der Nenner nicht Null wird. Als Grundmenge G wird die Menge der reellen Zahlen R angenommen.

Für Bruchterme gelten **dieselben Rechenregeln**, wie du sie schon bei **den Brüchen** angewendet hast.

Kürzen von Bruchtermen

Bruchterme darf man nur dann kürzen, wenn **Zähler und Nenner jeweils aus einem Produkt** besteht! Aus Summen oder Differenzieren im Zähler und Nenner darf nicht gekürzt werden!

Erweitern von Bruchtermen

Bruchterme werden erweitert, indem der Zähler und der Nenner mit demselben Term multipliziert werden. Der Wert des Bruchterms ändert sich dabei nicht.

Addieren und Subtrahieren von Bruchtermen

Bruchterme können addiert und subtrahiert werden, wenn sie **gleichnamig** sind, also den **gleichen Nenner** besitzen. Ein Minuszeichen gilt für den gesamten Bruch und führt zur Vorzeichenänderung im Zähler.

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{b} = \frac{a \pm c}{b} \quad a, b, c \in R; b \neq 0$$

$$\frac{a \cdot d}{b \cdot d} \pm \frac{c \cdot b}{d \cdot b} = \frac{a \cdot d \pm c \cdot b}{b \cdot d} \quad a, b, c, d \in R; b, d \neq 0$$

Multiplizieren von Bruchtermen

Multipliziere Zähler mit **Zähler** und **Nenner** mit Nenner! $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$ $a, b, c, d \in R; b, d \neq 0$

Dividieren durch Bruchterme

Man dividiert durch einen Bruchterm, indem man mit dem **Kehrwert** des Bruchterms multipliziert.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} \quad a, b, c, d \in R; b, c, d \neq 0$$

Ein Doppelbruch $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$ kann jederzeit als Quotient $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$ geschrieben werden.

Quelle der Beispiele: Vgl. REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012 (Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer), S. 46 und zwei von denen sind eigene Beispiele(*) von DURMUS.

$\frac{8}{5k} + \frac{7}{5k} - \frac{1}{5k} - \frac{4}{5k}$	2	$\frac{k+3}{k-5} + \frac{k-8}{k-5}$	$1,5$
$\frac{5}{6k} + \frac{3}{6k} - \frac{11}{6k} + \frac{3}{6k}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4k}{k+3} + \frac{5k}{k+3} - \frac{9k-4}{k+3}$	$\frac{4(k-1)}{k+7} + \frac{(18-2k)}{k+7}$ *
$\frac{6k+7}{12k-4} - \frac{10-3k}{4(3k-1)}$	$\frac{2k-5}{k-5}$	0	1
$\frac{2k+3}{k-5} - \frac{k+8}{k-5}$ *	$\frac{4}{k+3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3(k-4)}{4k-10} - \frac{3-3k}{2(2k-5)}$

Bestimme den Hauptnenner (den kleinsten gemeinsamen Nenner)!

Quelle der Aufgaben: Vgl. ROVINA/ SCHMID / KELLER / RESSEL / SIDLO / WINTNER 2010, S. 74f.) Verbinde jedes Beispiel mit dem dazugehörigen Hauptnenner (kleinsten gemeinsamen Nenner) und kontrolliere dich danach selbst mit dem Lösungsblatt!

$\frac{5}{4a} - \frac{3}{8b}$
$\frac{a+1}{2a^2} - \frac{1}{4a}$
$\frac{2}{3a^3} - \frac{a^2-1}{4a}$
$\frac{2}{9a} + \frac{1}{3a} - \frac{3}{a}$
$\frac{2}{a^2} + \frac{3}{a} - \frac{1}{a^3}$
$\frac{a+1}{2a^2} + \frac{3}{4a} - \frac{4}{a^3}$
$\frac{8+a}{a^3} + \frac{a-1}{9a} - \frac{4}{6a^2}$
$1 + \frac{3}{a}$
$a - 3 + \frac{1}{a-3}$
$\frac{1}{a} + \frac{2}{a+1}$
$\frac{5}{a^2} - \frac{3}{b^2}$

$8ab$
a
a^3
$12a^3$
$4a^3$
$(ab)^2$
$a^2 + a$
$4a^2$
$a - 3$
$54a^3$
$9a$

$\frac{5}{4a} - \frac{3}{8b}$		$8ab$
$\frac{a+1}{2a^2} - \frac{1}{4a}$		a
$\frac{2}{3a^3} - \frac{a^2-1}{4a}$		a^3
$\frac{2}{9a} + \frac{1}{3a} - \frac{3}{a}$		$12a^3$
$\frac{2}{a^2} + \frac{3}{a} - \frac{1}{a^3}$		$4a^3$
$\frac{a+1}{2a^2} + \frac{3}{4a} - \frac{4}{a^3}$		$(ab)^2$
$\frac{8+a}{a^3} + \frac{a-1}{9a} - \frac{4}{6a^2}$		$a^2 + a$
$1 + \frac{3}{a}$		$4a^2$
$a - 3 + \frac{1}{a-3}$		$a-3$
$\frac{1}{a} - \frac{2}{a+1}$		$18a^3$
$\frac{5}{a^2} - \frac{3}{b^2}$		$9a$

$\frac{a^2}{3a^3 + 3a^2b} + \frac{b^2}{4ab^2 + 4b^3}$
$\frac{a-b}{3a+3b} - \frac{a-2b}{4a+4b}$
$\frac{4}{b^2-25} - \frac{3}{b-5}$
$\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a^2-ab}$
$\frac{2b}{ab-b^2} + \frac{3a}{a^2-ab}$
$1 + \frac{1}{4b^2+4b+1} + \frac{b}{2b+1}$
$\frac{2+b}{3b-b^2} + \frac{b+1}{9-6b+b^2}$
$\frac{1}{b-1} - \frac{1}{b+1} - \frac{2}{b^2-1}$
$\frac{5b}{b+3} - \frac{5b^2-b}{b^2+6b+9}$
$\frac{1}{b} + \frac{2}{b+1}$
$\frac{b+1}{2b-2} - \frac{1}{4} + \frac{2b-2}{8b-8} *$

$a(a-b)$
b^2-1
$4b^2+4b+1$
$-b(3-b)^2$
b^2+b
$ab(a-b)$
$12(a+b)$
b^2-25
$(b+3)^2$
$8b-8$
$12a^2b^2(a+b)$

*eigenes Beispiel

$\frac{a^2}{3a^3+3a^2b} + \frac{b^2}{4ab^2+4b^3}$	$a(a-b)$
$\frac{a-b}{3a+3b} - \frac{a-2b}{4a+4b}$	$b^2 - 1$
$\frac{4}{b^2-25} - \frac{3}{b-5}$	$4b^2 + 4b + 1$
$\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a^2-ab}$	$-b(3-b)^2$
$\frac{2b}{ab-b^2} + \frac{3a}{a^2-ab}$	b^2+b
$1 + \frac{1}{4b^2 + 4b + 1} + \frac{b}{2b + 1}$	$ab(a-b)$
$\frac{2+b}{3b-b^2} + \frac{b+1}{9-6b+b^2}$	$12(a+b)$
$\frac{1}{b-1} - \frac{1}{b+1} - \frac{2}{b^2-1}$	b^2-25
$\frac{5b}{b+3} - \frac{5b^2-b}{b^2+6b+9}$	$(b+3)^2$
$\frac{1}{b} - \frac{1}{b+1}$	$8b - 8$
$\frac{b+1}{2b-2} - \frac{1}{4} + \frac{2b-2}{8b-8} *$	$12a^2b^2(a+b)$

Fasse zusammen, verwende dabei den kleinsten gemeinsamen Nenner!

$\frac{1}{rs} + \frac{1}{st} + \frac{1}{rt}$	$\frac{-2s^2 - 3s - 40}{12s - 2}$	$\frac{1}{s^2 - s} + \frac{1}{s^2 + s}$	$\frac{5}{s - t}$
0	$\frac{2}{s^2 - s}$	$\frac{r + s + t}{rst}$	$3 - \frac{1}{s + 5}$
$\frac{2(s + 3)}{s(s - 3)^2}$	$\frac{3s + t}{4s}$	$\frac{r}{rs + s^2} - \frac{s}{r^2 + rs} - \frac{r - s}{2rs}$	$\frac{2s}{3} - \frac{5 + s^2}{s - 2} + \frac{5}{6}$
$\frac{5s - t}{12s} - \frac{s - 5t}{6s}$	$\frac{3s + 14}{s + 5}$	$\frac{2s}{st - t^2} - \frac{3s}{s^2 - st}$	$\frac{2 + s}{3s - s^2} + \frac{s + 1}{9 - 6s + s^2}$

Quellen der Aufgaben: Vgl. ROVINA/ SCHMID/ KELLER/ RESSEL/ SIDLO/ WINTNER 2010 und REICHEL/ HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER/ GROß / AUE/ NEUWIRTH 2012 (Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer)

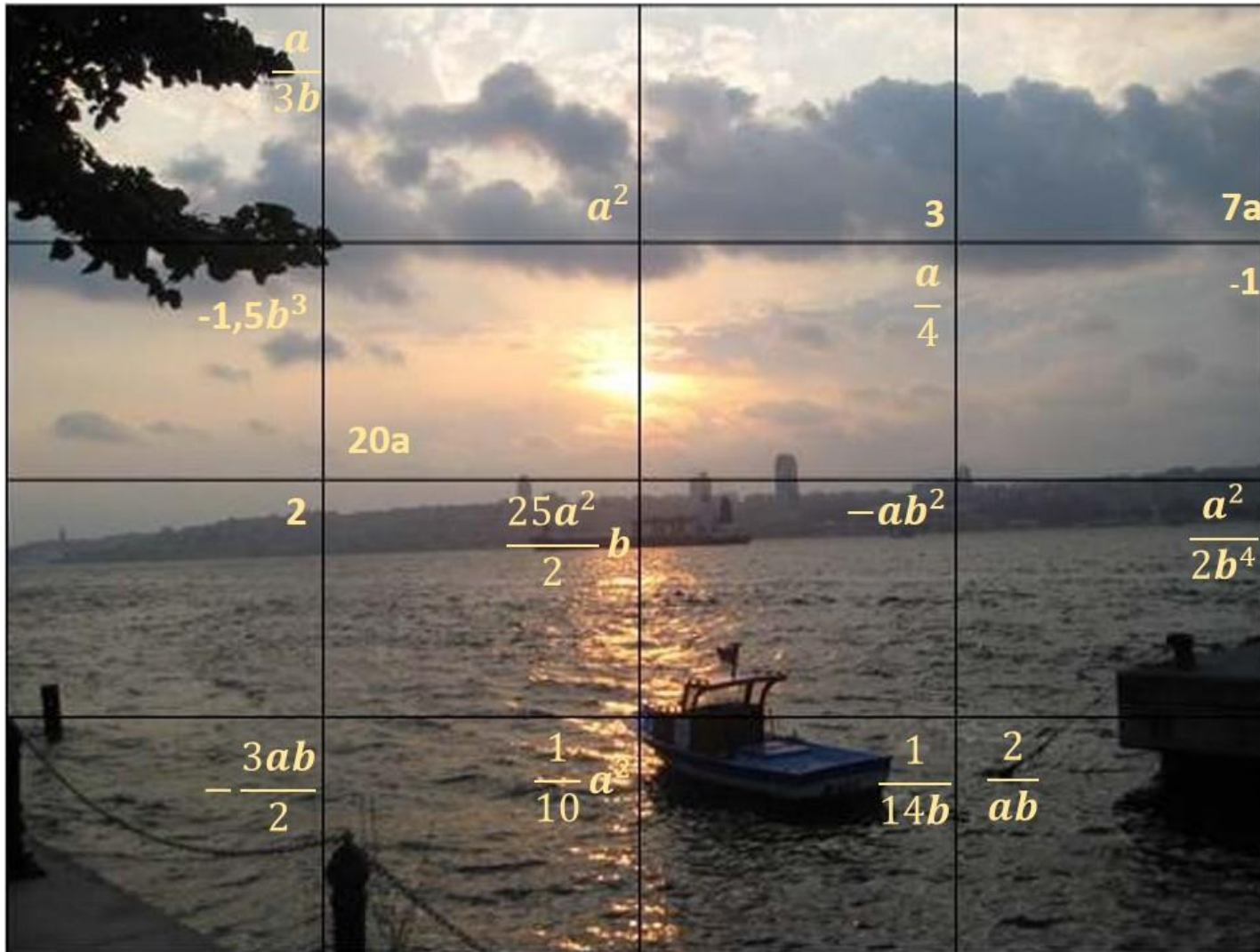
Puzzle

Station 4

Quellen der Beispiele: Vgl. REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012 und STEINER 2008

Multipliziere und dividiere! Kürze so weit wie möglich!

$\frac{a}{6} \cdot \frac{2}{b} =$	$\frac{a}{b} \cdot ab =$	$\frac{a+b}{4a} \cdot \frac{12a}{a+b} =$	$\frac{7a}{b+c} \cdot (b+c) =$
$(-4a^2b^3) \cdot \frac{3}{8a^2} =$	$12a : \frac{3}{5} =$	$\frac{5a^4}{2b} : \frac{10a^3}{b} =$	$\frac{2-x}{2a} : \frac{2a}{x-2} =$
$\frac{3a+2}{5} : \frac{3a+2}{10} =$	$5b^2 : \frac{2b}{5a^2} =$	$5a^2b : \left(-\frac{5a}{b}\right) = *$	$\frac{a^3}{b^3} : 2a b = *$
$2b \cdot \left(-\frac{3a}{4}\right) = *$	$\left(-\frac{a^3}{8b^2}\right) : \left(-\frac{5a}{4b^2}\right) =$	$\frac{3a}{7b} : 6a = *$	$\frac{3a^2}{(-b^3)} \cdot \frac{(-2b^2)}{3a^3} = *$



Vereinfache die Doppelbrüche so weit wie möglich!

$$\frac{k}{\frac{1}{k}} \quad \frac{\frac{1}{k}}{k} \quad \frac{\frac{1}{k}}{\frac{1}{k^2}} \quad \frac{\frac{a}{k}}{\frac{a}{b}} \quad \frac{\frac{a}{k}}{\frac{k}{b}} \quad \frac{a}{\frac{b}{k}} \quad \frac{\frac{m-1}{m}}{m^2-1} \quad \frac{m^2-1}{\frac{m+1}{m}} \quad \frac{k-\frac{1}{k}}{1+\frac{1}{k}} \quad \frac{1-\frac{1}{p^2}}{1-\frac{1}{p}} \quad \frac{1-\frac{s^2}{r^2}}{1-\frac{s}{r}} \quad \frac{a^2-\frac{1}{b^2}}{a+\frac{1}{b}}$$

Quelle der Aufgaben:

REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) / LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012 (Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer), S.51, Beispielnummern: 205 und 206.

$$\frac{1+\frac{1}{a}}{a-\frac{1}{a}} \quad \frac{2+\frac{x}{y}}{2-\frac{x}{y}} \quad \frac{\frac{a^2-b^2}{a}}{\frac{a}{a+b}} \quad \frac{\frac{1}{a-b}}{\frac{1}{a+b}} \quad \frac{\frac{1}{b}+\frac{1}{a}}{\frac{1}{b}-\frac{1}{a}} \quad \frac{\frac{1}{abc}}{\frac{1}{ab}-\frac{1}{bc}} \quad 1-\frac{a}{1-\frac{1}{1+a}} \quad \frac{x+\frac{xy}{2x-y}}{\frac{y^2}{4x^2-y^2}+1}$$

Quelle der blauen Aufgaben:

ROVINA / SCHMID / KELLER / RESSEL / SIDLO / WINTNER 2010, S. 76, Beispielnummern 300 und 303.

Verinfache die Doppelbrüche soweit wie möglich!

$\frac{k}{\frac{1}{k}} = k^2$	$\frac{\frac{1}{k}}{k} = \frac{1}{k^2}$	$\frac{\frac{1}{k}}{\frac{1}{k^2}} = k$	$\frac{\frac{a}{k}}{\frac{b}{k}} = \frac{a}{b}$
$\frac{\frac{a}{k}}{\frac{k}{b}} = \frac{ab}{k^2}$	$\frac{a}{\frac{b}{k}} = \frac{ak}{b}$	$\frac{\frac{m-1}{m}}{m^2-1} = \frac{1}{m(m+1)}$	$\frac{\frac{m^2-1}{m+1}}{m} = m(m-1)$
$\frac{k - \frac{1}{k}}{1 + \frac{1}{k}} = k-1$	$\frac{1 - \frac{1}{p^2}}{1 - \frac{1}{p}} = \frac{p+1}{p}$	$\frac{1 - \frac{s^2}{r^2}}{1 - \frac{s}{r}} = \frac{r+s}{r}$	$\frac{a^2 - \frac{1}{b^2}}{a + \frac{1}{b}} = \frac{ab-1}{b}$
$\frac{1 + \frac{1}{a}}{a - \frac{1}{a}} = \frac{1}{a-1}$	$\frac{2 + \frac{x}{y}}{2 - \frac{x}{y}} = \frac{2y+x}{2y-x}$	$\frac{\frac{a^2-b^2}{a}}{\frac{a+b}{b}} = \frac{b(a-b)}{a}$	$\frac{\frac{1}{a-b}}{\frac{1}{a+b}} = \frac{a+b}{a-b}$
$\frac{\frac{1}{b} + \frac{1}{a}}{\frac{1}{b} - \frac{1}{a}} = \frac{a+b}{a-b}$	$\frac{\frac{1}{abc}}{\frac{1}{ab} - \frac{1}{bc}} = \frac{1}{c-a}$	$1 - \frac{a}{1 - \frac{1}{1+a}} = -a$	$\frac{x + \frac{xy}{2x-y}}{\frac{y^2}{4x^2-y^2} + 1} = \frac{2x+1}{2}$

Hinweis für Lehrer/innen:

„Der Spielplan soll laminiert werden. Außerdem benötigt man für das Spiel einen Würfel und 5 Spielfiguren.

Die blauen Aktionskarten sollen auf blauem Papier gedruckt werden, die roten auf rotem. Die Rückseiten sollen jeweils auf die Vorderseiten geklebt werden, damit man im Spiel die Lösungen zu den Aufgaben zuordnen kann.

Die Karten können auch laminiert werden.“ (SCHAUMBERGER 2009, S. 45)

Anzahl der Spieler/innen: 2 bis 5

Spielanleitung für Schüler/innen

„Mischt die blauen und roten [AdSuMuDi]-Karten mit den Aufgaben durch und macht zwei Stapel. (Achtung: Die Lösungsaufgaben sind auf der Rückseite mit einem L vor der Nummer gekennzeichnet. Diese müsst ihr nicht mischen.)

[Es beginnt der Spieler, dessen Anfangsbuchstabe des Vornamens am weitesten hinten im Alphabet ist], indem er würfelt. Nun darf gezogen werden. Es geht [gegen] Uhrzeigersinn weiter.

Gelangt ein Spieler auf ein blaues Feld, so wird eine blaue Aktionskarte gezogen. Der Spieler soll das Beispiel nun rechnen. Ist er fertig, so kontrolliert sein rechter Nachbar die Antwort mit der Lösungskarte (mit einem L auf der Rückseite gekennzeichnet und der entsprechenden Nummer). Wurde das Beispiel richtig gelöst, so darf der Spieler ein Feld weiterziehen. Wurde das Beispiel falsch gelöst, so muss der Spieler zwei Felder zurückgehen.

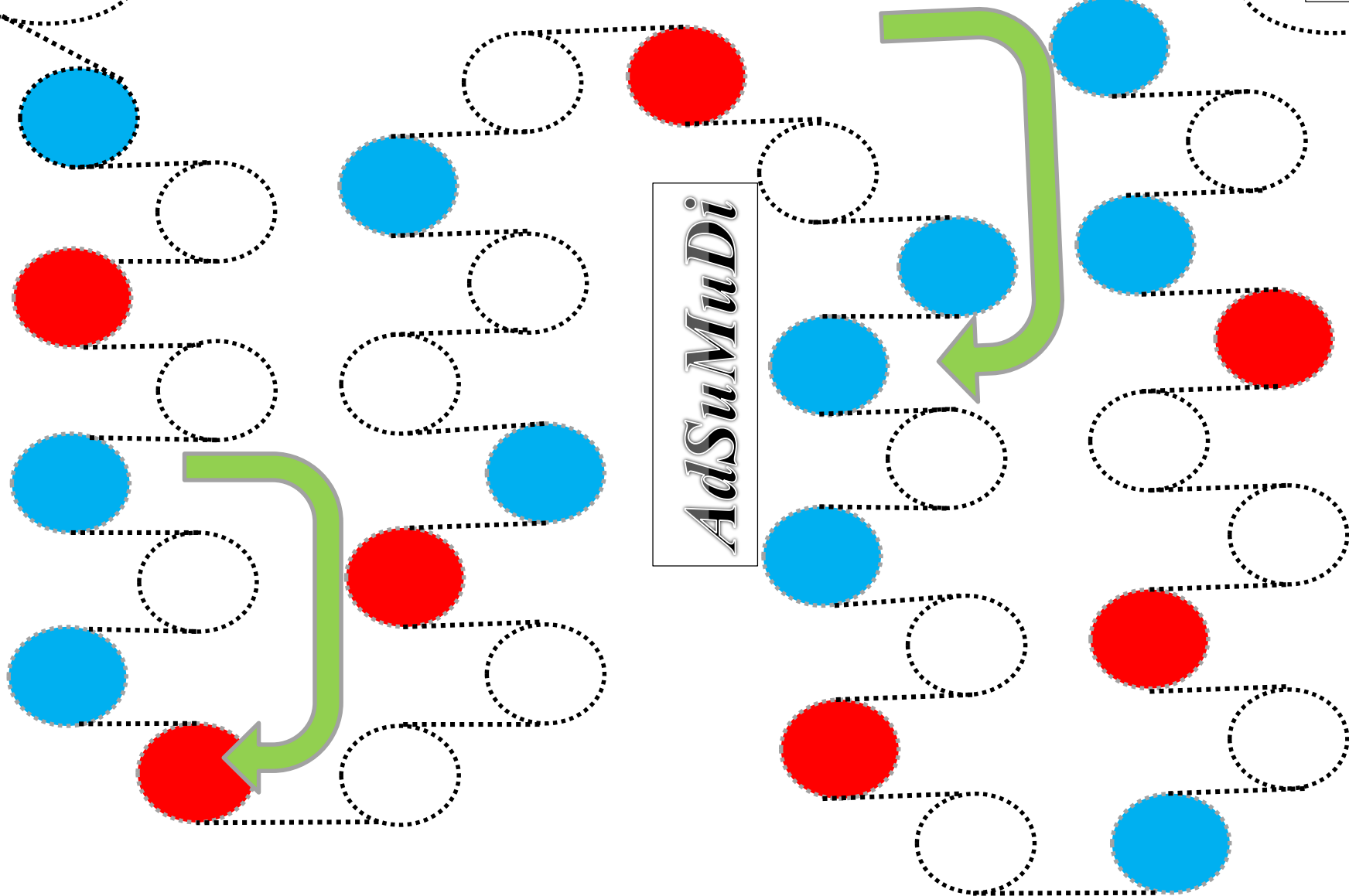
Analoges passiert bei den roten Feldern und den roten Aktionskarten. Nur dass ihr zwei Felder vorgehen dürft, wenn ihr die Aufgabe richtig erfüllt und ein Feld zurückgehen müsst, wenn ihr die Aufgabe nicht richtig erfüllt (bzw. nicht erfüllen könnt).

Kommt ein Spieler auf ein Feld, von dem auch ein grüner Pfeil weggeht, dann darf er – sofern die entsprechende Aufgabe richtig gelöst wurde – die Abkürzung über den grünen Pfeil gehen.

Kommt man, nachdem man bereits eine Aufgabe gelöst hat, auf ein neues blaues oder rotes Feld, so darf man keine neue Aufgabe lösen. In der nächsten Runde wird erneut gewürfelt, das heißt, dieses Feld ist für den Spieler nicht wichtig, sondern wird wie ein weißes Feld behandelt.

Sieger ist, wer zuerst das „[AdSuMuDi]“-Feld erreicht hat.

Achtung: Dieses Feld muss man exakt erreichen!“ (SCHAUMBERGER 2009, S.66)



Rote Aktionskarten Aufgabe Vorderseite (Quelle der Beispiele: [FLODERER](#) / [FISCHER](#) / [MAROUNEK](#) / [OBERHAUSER](#) / [FISCH](#) 2013, S. 111)

Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!
$\frac{a-2b}{2ab} + \frac{4a}{b} \cdot \frac{1}{2a}$	$\frac{4}{a^2} \cdot \frac{3a}{b^2} - \frac{2b}{a} \cdot \frac{1}{b^3}$	$\frac{a^2}{6} : \frac{2a}{3} + \frac{3ab}{8} : \frac{b}{2}$	$\frac{2}{a-1} - \frac{2}{a} \cdot \frac{a^2}{a-1}$	$\frac{x}{(3x-y)^2} : \frac{1}{6x-2y} - 1$
Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!
$\frac{a+2b}{4a-2b} \cdot \frac{2a-b}{b} - \frac{a-b}{a}$	$\left(\frac{2}{x} + \frac{1}{y}\right) \cdot \frac{3x}{4}$	$\frac{5x^2}{6y} \cdot \left(\frac{y}{x} + \frac{y}{2x}\right)$	$\left(\frac{18x}{25y} + \frac{36x}{15y}\right) \cdot \frac{20y}{9x}$	$\frac{18x}{20y} \cdot \left(\frac{15y}{16x} + \frac{10y}{24x}\right)$
Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln!
$\left(\frac{b}{a-2b} - \frac{b}{a}\right) : \frac{4b^2}{a^3 - 4ab^2}$	$\left(\frac{b}{a^2 - ab} + \frac{1}{a-b}\right) : \frac{a}{a^2 - b^2}$	$\left(1 - \frac{1}{a}\right) : \frac{a^2-1}{a^2}$	$\left(x + \frac{4x+4}{x}\right) \cdot \frac{2x}{x+2}$ Verbesserung von der Autorin: 4x statt 2x S. 108	$x + \frac{2x+4}{x} \cdot \frac{2x}{x+2}$ S. 108

Rote Aktionskarten Aufgabe Rückseite

<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>R4</i>	<i>R5</i>
<i>R6</i>	<i>R7</i>	<i>R8</i>	<i>R9</i>	<i>R10</i>
<i>R11</i>	<i>R12</i>	<i>R13</i>	<i>R14</i>	<i>R15</i>

Rote Aktionskarten Lösung Vorderseite

$\frac{5a - 2b}{2ab}$	$\frac{10}{ab^2}$	a	-2	$\frac{-x + y}{3x - y}$
$\frac{a^2 + 2b^2}{2ab}$	$\frac{3}{2} + \frac{3x}{4y}$	$\frac{5x}{4}$	$\frac{104}{25}$	$\frac{39}{32}$
$\frac{a + 2b}{2b}$	$\frac{(a + b)^2}{a^2}$	$\frac{a}{a + 1}$	$2x + 4$	$x + 4$

Rote Aktionskarten Lösung Rückseite

$L_R 1$	$L_R 2$	$L_R 3$	$L_R 4$	$L_R 5$
$L_R 6$	$L_R 7$	$L_R 8$	$L_R 9$	$L_R 10$
$L_R 11$	$L_R 12$	$L_R 13$	$L_R 14$	$L_R 15$

Blaue Aktionskarten Rechnung Vorderseite (STEINER 2008 / FLODERER / FISCHER / MAROUNEK / OBERHAUSER / FISCH 2013)

Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\frac{1}{x} \cdot \frac{3}{y} + \frac{2}{xy}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\left(\frac{1}{a} + \frac{2}{b}\right) \cdot \frac{a}{b+2a}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\frac{3}{x^2} \cdot \frac{3x}{y} + \frac{2y}{x} \cdot \frac{4}{y^2}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! Zerlege Summen bzw. Differenzen vor dem Kürzen in Produkte! (Wende auch Binomische Formeln an!) $\left(\frac{2ab}{a^2-b^2} + \frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b}\right) \cdot (a^2-b^2) \cdot$	Multipliziere aus! $(z^3 - z^2 + z - 1) \cdot \left(\frac{1}{z} - 1\right)$
Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $(a^2 - 2a + 1) \cdot \frac{a^2+a}{1-a^2}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\left(\frac{a^2}{9} + \frac{2a}{3b} + \frac{4}{b^2}\right) \cdot \left(\frac{a}{3} - \frac{2}{b}\right) + \frac{8}{b^3}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\left(\frac{4}{28x^3} + \frac{5}{21x^2} + \frac{3}{7x}\right) \cdot 7x^3$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\left(\frac{4a}{3} + \frac{3b^2}{a^3} + \frac{b}{4a}\right) \cdot \frac{4b}{3a}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $(x^2 + 10x + 25) \cdot \frac{x+5}{2}$
Multipliziere aus! $\left(\frac{a}{2} + \frac{b}{3}\right) \cdot \left(\frac{b}{3} - \frac{a}{2}\right)$	Multipliziere, zerlege Summen bzw. Differenzen vor dem Kürzen in Produkte! (Wende auch Binomische Formeln an!) $\frac{5}{35x-25y} \cdot (49x^2 - 70xy + 25y^2)$	Multipliziere, zerlege Summen bzw. Differenzen vor dem Kürzen in Produkte! (Wende auch Binomische Formeln an!) $\frac{2y+2}{3x-1} \cdot \frac{9x^2-1}{4y^2-4}$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $\frac{2a}{6a+12} \cdot \frac{a}{4a+8} - 1$	Beachte beim Berechnen die Vorrangregeln! $1 + \frac{3}{4a-2} \cdot \frac{6a-3}{2}$

Blaue Aktionskarten Rechnung Rückseite

<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>B4</i>	<i>B5</i>
<i>B6</i>	<i>B7</i>	<i>B8</i>	<i>B9</i>	<i>B10</i>
<i>B11</i>	<i>B12</i>	<i>B13</i>	<i>B14</i>	<i>B15</i>

Blaue Aktionskarten Lösung Vorderseite

$\frac{5}{xy}$	$\frac{1}{b}$	$\frac{17}{xy}$	$(a + b)^2$	$-z^3 + 2z^2 - 2z - \frac{1}{z} + 2$
$a - a^2$	$\frac{a^3}{27}$	$1 + \frac{5x}{3} + 3x^2$	$\frac{16b}{9} + \frac{b^3}{a^4} + \frac{b^2}{12a^2}$	$2x + 10$
$\frac{b^2}{9} - \frac{a^2}{4}$	1	$\frac{3x + 1}{2y - 2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{13}{4}$

Blaue Aktionskarten Lösung Rückseite

L_B 1	L_B 2	L_B 3	L_B 4	L_B 5
L_B 6	L_B 7	L_B 8	L_B 9	L_B 10
L_B 11	L_B 12	L_B 13	L_B 14	L_B 15

Hinweis für Lehrer/innen:

Schneiden Sie die Dreiecke aus. Sie können eventuell ausgeschnittene Dreiecke folieren.

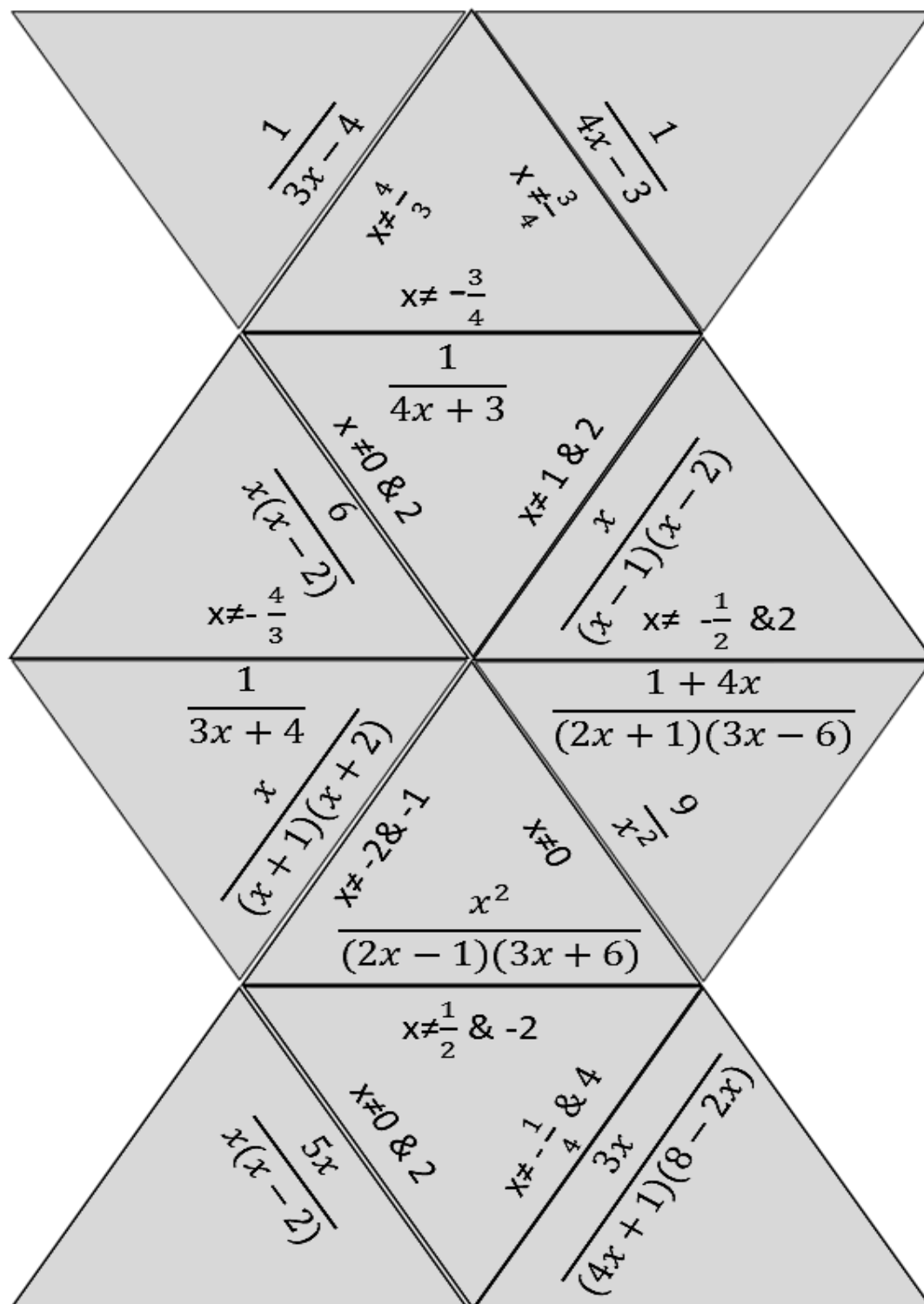
Anleitung für Schüler/innen:

Legt die Dreiecke so aneinander, dass immer Aufgabe und entsprechende Lösung an einer Kante zusammentreffen.

Ihr könnt mit dem Lösungsblatt, das auf dem Lehrertisch steht, entstandene Lösungen noch einmal vergleichen.

Bestimme den Definitionsbereich der angegebenen Bruchterme!

Welche Zahl darfst du für x nicht einsetzen?



Station 7b: Bilder nach Zahlen (Lösungen) verbinden!**Lösungen für *Lineare Gleichungen mit einer Unbekannten***

120, 36, 360, 90, 600, 100

Quelle der Aufgaben: Reichel / HUMENBERGER (Hrsg.) / LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012, S. 58

Lineare Gleichungen mit einer Unbekannten**Gleichungen mit *Bruchtermen* (*rosa* und *blaue* Aufgaben)**

(Türkische Flagge: www25)

Hinweis für Schüler/innen:

Verbinde deine Lösungen und freue sich über das entstehende Bild!

Gruppenarbeit mit drei Gruppen mit je 2 Schüler/innen.

Grüne Aufgaben für die erste Gruppe (die erste Schüler/in macht die ersten drei Aufgaben, die zweite die letzten drei Aufgaben)

Rosa Aufgaben für die zweite Gruppe (die erste Schüler/in macht die ersten fünf Aufgaben, die zweite die letzten fünf Aufgaben)

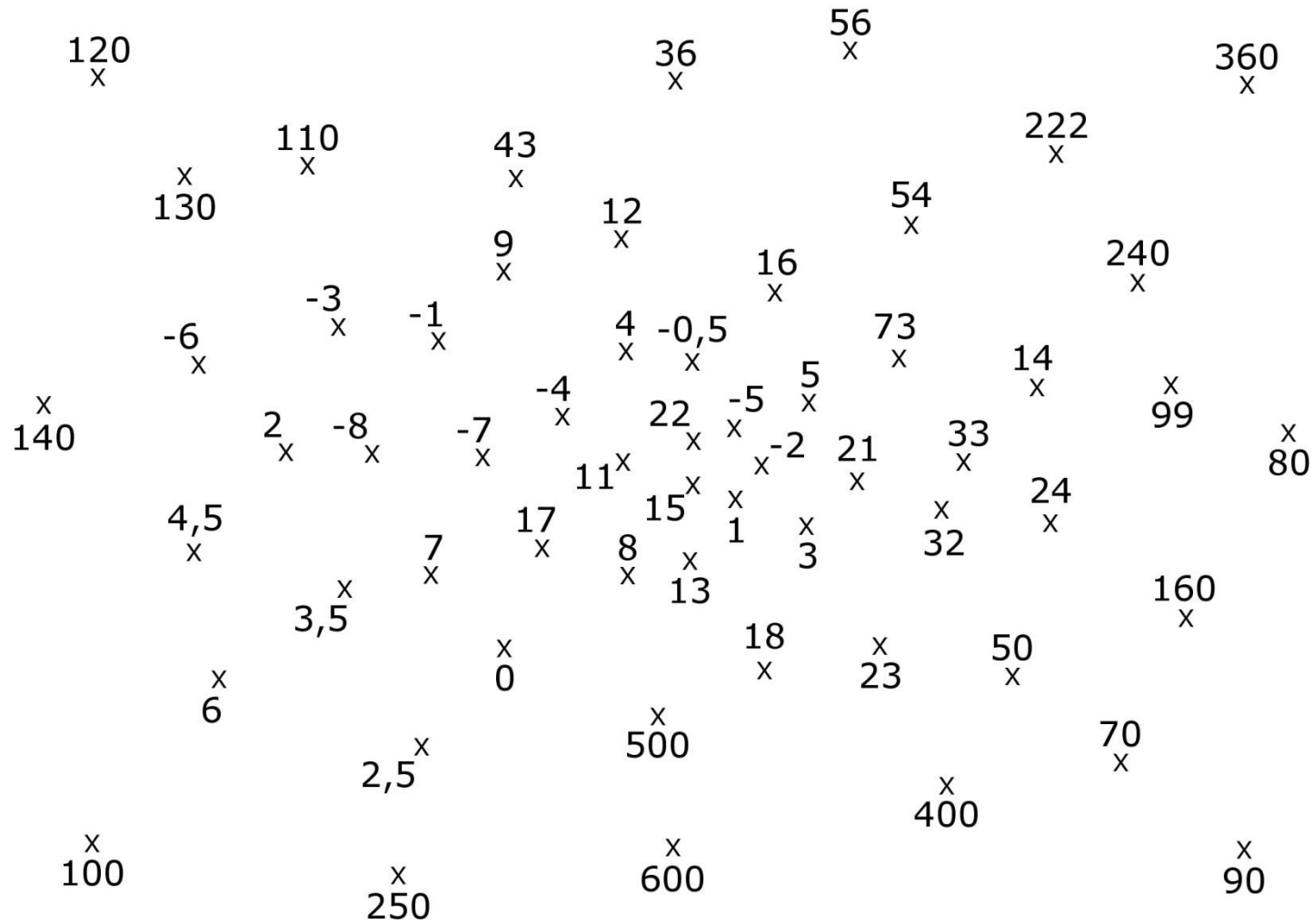
Blaue Aufgaben für die dritte Gruppe (die erste Schüler/in macht die ersten fünf Aufgaben, die zweite die letzten fünf Aufgaben)

Alles zusammen ergibt eine Figur, wisst ihr was das ist?

A1. Vermehrt man eine Zahl um 7 Zwölftel der Zahl, so erhält man 190. Berechne die Zahl!
A2. Die Summe aus der Hälfte, dem Drittel und dem Viertel einer Zahl ist um 3 größer als die Zahl. Berechne die Zahl!
A3. Die Summe aus der Hälfte, dem Drittel und dem Viertel einer Zahl ist um 30 größer als die Zahl. Berechne die Zahl*! (*eigenes Beispiel)
A4. 30 % einer Zahl sind um 3 kleiner als ein Drittel dieser Zahl. Berechne die Zahl!
A5. 19 % einer Zahl vermehrt um ein Drittel dieser Zahl sind um 44 größer als 45 % der Zahl. Berechne die Zahl!
A6. 12 % einer Zahl vermehrt um ein Viertel dieser Zahl sind um 33 größer als 4 % der Zahl. Berechne die Zahl!

B1 $\frac{12}{x}=3$	B2 $\frac{6}{x}=\frac{2}{3}$	B3 $5+\frac{6}{x}=3$	B4 $\frac{1}{2x}+\frac{1}{3x}=\frac{5}{12}$	B5 $\frac{5}{x-1}=2$
B6 $\frac{18}{x-6}=-3$	B7 $\frac{3}{x+4}=\frac{2}{x}$	B8 $\frac{x+5}{x-6}=12$	B9 $\frac{x+3}{x-2}=\frac{x+2}{x-4}$	B10 $\frac{x-1}{x+2}=\frac{2x+8}{2x-1}$

C1 $\frac{3x+2}{2x-1}=\frac{6x-1}{4x-5}$	C2 $\frac{9}{x}=\frac{3}{5}$	C3 $\frac{13}{2x}=\frac{1}{2}$	C4 $5-\frac{2}{x}=3$	C5 $\frac{x-2}{x+3}=\frac{1}{6}$
C6 $\frac{2}{3x}-\frac{4}{x}=\frac{5}{3}$	C7 $\frac{2}{x-3}=1$	C8 $\frac{-1}{x+4}=1$	C9 $\frac{8}{2x-3}=\frac{1}{x}$	C10 $\frac{x}{3}-\frac{x}{4}-\frac{x}{6}=\frac{x}{10}-22$



Finde das Bild!-Anleitungen

Erklärung für die Lehrer/innen:

Schneiden Sie zuerst die Aufgaben, die Lösungen und das Bild aus und kleben Sie den Aufgabenzettel auf die Rückseite des Bildes! Nachdem Sie das geklebt haben, schneiden Sie die einzelnen Aufgaben stückweise aus!

Die grüne Version ist leichter zu lösen; bessere Schüler/innen können gleich die rote Version machen.

Anleitung für die Schüler/innen:

Station 7c grün

„Bei dieser Station musst du Gleichungen auf den Kärtchen lösen und der zugehörigen Lösung zuordnen. Wenn alles richtig ist, sollten alle Lösungen nun verdeckt sein und ein Bild sollte entstehen.

Jene von euch, die noch das Gefühl haben, dass sie viel üben müssen, sollten zuerst die grüne Version machen und sich danach den roten Aufgaben widmen.

Wenn du jedoch denkst, dass du die leichteren Beispiele schon kannst, kannst du gleich die schwere rote Version üben.” (THALER 2008, S.162)

Räume die Teile so auf, wie du sie am Anfang vorgefunden hast.

Sozialform: Einzelarbeit

Station 7c rot

“Bei dieser Station musst ihr Gleichungen, die auf den Kärtchen stehen, lösen. Vor euch liegen eine Aufgabengrundlage und einige Puzzlestücke. Wenn ihr die [Gleichungen lösen könntet], nehmt den entsprechenden Teil und legt ihn – mit der Lösung nach oben – aufs Feld. Wenn ihr alle Teile aufgelegt habt, dreht sie um. Das sollte ein vollständiges Bild ergeben.

Räumt die Teile so auf, wie ihr sie am Anfang vorgefunden habt.”

Sozialform: Partnerarbeit

(SCHAUMBERGER 2009, S.161)

Aufgabengrundlage:

$\frac{4y-3}{3y-9} = \frac{y+2}{y-3} - \frac{6-3y}{2y-6}$	$\frac{y-2}{y-5} - \frac{y+2}{y-5} = 1$	$\frac{y+1}{y-2} - \frac{y-3}{2y-4} = 1$
$\frac{y-2}{2y+6} - \frac{y-2}{3y+9} = 1$	$\frac{1}{y} - \frac{2}{(y+3)^2} = \frac{y+1}{y^2+3y}$	$\frac{y}{y-3} - \frac{y}{y+3} = \frac{36}{y^2-9}$
$\frac{y+5}{y-5} - \frac{y-5}{y+5} = \frac{40}{y^2-25}$	$\frac{5}{y-2} - \frac{3}{y+2} = \frac{2(y+8)}{y^2-4}$	$\frac{y-2}{y-2} - \frac{y-3}{2y-4} = 1$
$\frac{1}{y} - \frac{1}{y+1} = \frac{2}{y^2-1}$	$\frac{1}{2y+5} + \frac{2}{3-y} = \frac{1}{3-y}$	$\frac{y+1}{2y-2} - \frac{1}{4} = \frac{y+4}{8y-8}$

Lösungskärtchen:

0	1	9
$-\frac{11}{2}$	{ }	6
10	∞	3
$\{ \}$ D=R/{-1; 1}	-8	-2



Aufgabengrundlage:

$\frac{y+5}{(y-5)^2} = \frac{2}{y+5} - \frac{y}{y^2-25}$	$\frac{1}{y^2-2y} - \frac{1}{y^2+2y} = \frac{2}{y^2-4}$
$\frac{4y-1}{3y+3} - \frac{1-2y}{y^2-1} = \frac{4}{3}$	$\frac{3y+9}{(y+3)^2} + \frac{7}{y-3} = \frac{10y+8}{y^2-9}$
$\frac{y+6}{(y-3)^2} = \frac{2}{y+3} - \frac{y}{y^2-9}$	$\frac{y}{y^2+6y+9} - \frac{3}{y^2+3y} = \frac{1}{y}$
$\frac{1}{y^2-y} + \frac{1}{y^2+y} = \frac{-10}{y(y^2-1)}$	$\frac{1}{y^2+y} + \frac{1}{y^2-1} - \frac{1}{y} = \frac{-y}{y(y-1)}$

Lösungskärtchen:

1	{ } D=R/{-2; 2}
-2	0,2
0	-6
-5	0,25



(www26)

Was passt zusammen?

Versuch den Textblasen die richtigen Gleichungsblasen zuzuordnen!

Du kannst in deinem Heft zugeordnete Blasen nebeneinander kleben.

Die Lösungen findest du auf der Rückseite des „Textzettels“.

Bonusaufgabe: Als nächstes kannst du die Gleichungen lösen, wenn du dazu Lust hast.

1. Subtrahiert man vom 3fachen reziproken Wert (Kehrwert) einer Zahl die Zahl 2, so erhält man

$$\frac{3}{x} - \frac{2}{x+1} = \frac{4}{x \cdot (x+1)}$$

2. Addiert man zu einer Zahl die Zahl 3 und bildet von der Summe den reziproken Wert, so erhält man 1. Wie groß ist die Zahl?

$$\frac{3}{x} - 2 = 1$$

3. Dividiert man 3 durch eine natürliche Zahl und 2 durch die folgende natürliche Zahl, so erhält man zwei Brüche. Die Differenz dieser Brüche ist gleich dem Quotienten aus 4 und dem Produkt der beiden Zahlen. Ermittle

$$\frac{1}{x+3} = 1$$

1. Subtrahiert man vom 3fachen reziproken Wert (Kehrwert) einer Zahl die Zahl 2, so erhält man

$$\frac{3}{x} - 2 = 1$$

2. Addiert man zu einer Zahl die Zahl 3 und bildet von der Summe den reziproken Wert, so erhält man 1. Wie groß ist die Zahl?

$$\frac{1}{x + 3} = 1$$

3. Dividiert man 3 durch eine natürliche Zahl und 2 durch die folgende natürliche Zahl, so erhält man zwei Brüche. Die Differenz dieser Brüche ist gleich dem Quotienten aus 4 und dem Produkt der beiden Zahlen. Ermittle

$$\frac{3}{x} - \frac{2}{x+1} = \frac{4}{x \cdot (x+1)}$$

Lösungen zur Bonusaufgabe:

1. Drei
2. Minus Zwei
3. Eins

Quellen der Aufgaben: REICHEL / HUMENBERGER (Hrsg.) / LITSCHAUER / GROß / AUE / NEUWIRTH 2012, S.63 und ACHLEITNER / RATZBERGER-KLAMPFER / WEIKINGER 2011, S. 82

Forme die Formel so um, dass die gesuchte Größe berechnet werden kann!

$$A = a \cdot b$$

$$a = \frac{A}{b}$$

$$b = \frac{A}{a}$$

$$A = \frac{a+c}{2} \cdot h$$

$$a = \frac{2A}{h} - c$$

$$c = \frac{2A}{h} - a$$

$$h = \frac{2A}{a+c}$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$a = \frac{V}{bc}$$

$$b = \frac{V}{ac}$$

$$c = \frac{V}{ab}$$

$$V = G \cdot h$$

$$G = \frac{V}{h}$$

$$h = \frac{V}{G}$$

$$A = \frac{a \cdot b}{2} \cdot h$$

$$a = \frac{2A}{bh}$$

$$b = \frac{2A}{ah}$$

$$h = \frac{2A}{ab}$$

$$U = b + 2r$$

$$b = U - 2r$$

$$r = \frac{U-b}{2}$$

$$A = \frac{r^2 \pi \alpha}{360}$$

$$\alpha = \frac{360A}{r^2 \pi}$$

$$r = \pm \sqrt{\frac{360A}{\pi \alpha}}$$

$$A = \pi (r_2^2 - r_1^2)$$

$$r_2^2 - r_1^2 = \frac{A}{\pi}$$

$$r_1 = \pm \sqrt{r_2^2 - \frac{A}{\pi}}$$

$$V = \frac{G \cdot h}{3}$$

$$G = \frac{3V}{h}$$

$$h = \frac{3V}{G}$$

$$V = v_{0+a} t$$

$$a = \frac{v-v_0}{t}$$

$$v_0 = v - a t$$

$$t = \frac{v-v_0}{a}$$

$$O = 4r^2 \pi$$

$$r = \pm \sqrt{\frac{O}{4\pi}}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$U = I \cdot R$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$A = a^2$$

$$a = \pm \sqrt{A}$$

Zusammenfassung

Die Diplomarbeit umfasst zwei Kapitel. Sie besteht aus einem theoretischen, der das erste Kapitel umfasst und einem praktischen Abschnitt, der im zweiten Kapitel beschrieben wird.

Im ersten Kapitel wird offenes Lernen bzw. offener Unterricht, der auch schülerzentrierter (statt lehrerzentrierter) Unterricht genannt wird, vorgestellt. Offenes Lernen ist eine Möglichkeit, den Kindern und Jugendlichen wieder mehr Verantwortung zu übertragen und sie zu selbstständiger Arbeit anzuregen.

Dabei werden die Perspektiven der „Öffnung“ des Unterrichts und die Grundprinzipien dieses Lernens erwähnt.

Neben der Vorstellung dieser fachdidaktischen Methode werden nicht nur Lernziele und Regeln, die einzuhalten sind, sondern auch Gründe, warum ein offener Unterricht auch in Zukunft notwendig ist, näher erläutert.

Diese Arbeit befasst sich außerdem mit der Entwicklung dieser modernen Unterrichtsform und zeigt die Ursprünge und deren Zielvorstellungen auf. Dabei werden der Übersichtlichkeit halber lediglich nur die Grundsätze der Ideen von GAUDIG, KERSCHENSTEINER, OTTO, PETERSEN, MONTESSORI, FREINET, DEWEY, PARKHURST und LICHTSTEIN-ROTHER, die als Erfinder der alternativen Unterrichtsform zählen, aufgeführt.

Der Theorieteil zeigt auf, welche möglichen Stärken und Schwächen diese Art des Unterrichts hat und weist auf, welche denkbaren bei der Realisierung des offenen Unterrichts auftreten können.

Zusätzlich werden weitere Methoden des offenen Lernens in aufsteigender Reihenfolge bezüglich des Offenheitsgrades angeführt - Tages- und Wochenarbeit, Lernen an Stationen, wahldifferenzierter Unterricht, Werkstattunterricht, Projektarbeit und Freiarbeit – erläutert, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stationenbetrieb liegt.

Dieser wurde aufgrund seiner einfachen Struktur, der vielseitigen Verwendbarkeit und der klaren Orientierung an reformpädagogischen Prinzipien als vermittelnde Position zwischen stärker geschlossenem und eher offenem Unterricht als Methode in dieser Arbeit gewählt bevorzugt.

Im zweiten Kapitel – dem Praxisteil - befindet sich der Hauptteil dieser Arbeit. Hier werden altersgemäß konzipierte Unterrichtsmaterialien anhand eines ausgewählten

Lernplanthemengebiets – der Brüche – für die Unterstufe in einer AHS (Allgemein bildende höhere Schule) beschrieben.

Das Thema „Brüche“ wird hierfür explizit gewählt, da das Bruchrechnen und Dezimalbrüche nach wie vor für viele Schülerinnen und Schüler im Matheunterricht ein Problemfeld darstellt. Schon einfache Regeln werden immer wieder vergessen und erschweren den Jugendlichen den Mathematikunterricht. Ein Grund hierfür könnte möglicherweise der sein, dass der Unterricht für viele Kinder zu theoretisch und lebensfern ist. Mit einigen Änderungen könnte das Interesse der Schülerinnen und Schülern geweckt werden.

Mit Hilfe des vorbereiteten Stationenbetriebs beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler eigenständig mit dem Thema und erlernen ihrerseits sehr mühsame und trockene theoretische Hintergründe.

Damit diese praktischen Unterrichtsmaterialien auch in einer Schule überhaupt angewendet werden können und dürfen, wird der Lehrplan der Unterstufe für die erste bis vierte Klasse in einer AHS herangezogen.

Dabei werden für jede Jahrgangstufe die gehaltenen Lehrpläne, die zu erreichenden Lernziele als auch die didaktischen Hintergründe, die hinter den einzelnen Stationen stecken, beschrieben. Hiernach befasst sich die Arbeit mit der Umsetzung der praktischen Unterrichtsbeispiele.

Im Anschluss werden Laufzettel, die je nach Klassenstufe bereitgestellt werden, vorgestellt. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dadurch einen Überblick über die Stationen. Zudem wird hierauf vermerkt, welche Stationen verpflichtend beziehungsweise wählbar sind und auf welche Art die Sozialform der Aufgabe zu erfüllen ist. Zusätzlich ist ein Kästchen zum Abhacken vorhanden, um zu vermerken, dass die Aufgabe erledigt worden ist.

In der vorliegenden Arbeit ist versucht worden, Spiele und Arbeitsblätter, die dem praktischen Teil hinzugefügt worden sind, altersgemäß auszusuchen, damit diese nicht nur sinnvoll eingesetzt werden können, sondern damit auch die Wissensaneignung erleichtert und unterstützt werden kann. Je nach Alter und Förderungsbedarf können diese Materialien im Unterricht eingesetzt werden.

Die Verwendung von verschiedenartigen Übungsmaterialien und Spielen wie „Himmel und Hölle“, „Male nach Lösungen“, „Bilder nach Zahlen (Lösungen) verbinden“, „Fotopuzzle“, „Puzzle - Achtomino“ usw., soll gezielt eine Bereicherung des Unterrichts darstellen.

In der vorliegenden Arbeit wird versucht bei der Vorbereitung der Unterrichtsmaterialien die Anordnungen der Lehrerin/des Lehrers auf die Arbeitsblätter und die Spiele zu verlagern, damit die Lehrperson auf die Rolle des neutralen Moderators beschränkt bleibt.

In Betracht dessen, dass man in der Realität als Lehrkraft alleine arbeitet, ist der Zeitaufwand, der für das offene Lernen benötigt und gebraucht wird, sehr groß. Daher wäre es wünschenswert, wenn Lehrerinnen und Lehrer sich zusammenschließen könnten, um gemeinsam eine Unterrichtsform wie die des offenen Lernens zu praktizieren.

Die Verfasserin – meine Person - selbst hat sich nach intensiver Auseinandersetzung mit der Fachliteratur zum Ziel gesetzt, auch in Zukunft als Lehrerin der Fächer für Mathematik und Chemie, offene Lernformen so oft wie möglich im Unterricht einzusetzen und zu integrieren.

3 LITERATURVERZEICHNIS

3.1 Bücher und Zeitschriften

- [1] ACHLEITNER R., RATZBERGER-KLAMPFER A., WEIKINGER M. : ganz klar Mathematik 1; Verlag Jugend & Volk, Wien 2011
- [2] ACHLEITNER R., RATZBERGER-KLAMPFER A., WEIKINGER M.: ganz klar Mathematik 4; Verlag Jugend & Volk, Wien 2011
- [3] BADEGRUBER B., “Offenes Lernen in 28 Schritten”, VERITAS-VERLAG Linz, 1992.
- [4] BAMMER, A. : Offenes Lernen im Mathematikunterricht; s.l. : Diplomarbeit, Technische Universität Wien, 2003.
- [5] BENNER, D. : Baustein Erziehender Unterricht. In: Wilhelm Wittenbruch (Hg.): Das pädagogische Profil der Grundschule. Heinsberg 1984
- [6] BRÜGELMANN, H. & DANCKWERTS, B., Fördern durch Fordern. In Friedrich Jahresheft 1997.
- [7] BUEB, B., : Lob der Disziplin. Eine Streitschrift; Berlin 2006
- [8] DANIEL K., Moderne Unterrichtsformen; Materialiensammlung für die 10. Schulstufe in den Bereichen Stochastik, Folgen und Reihen, und Gleichungen und Ungleichungen, Diplomarbeit, Universität Wien, 2009.
- [9] DOSTAL D., Offenes Lernen aus Sicht der Schüler/innen, Eine empirische Studie zur Praxis von Offenem Lernen im Mathematikunterricht einer 1. Klasse AHS, Diplomarbeit, Universität Wien, 2007.
- [10] EINSIEDLER W., : “Offener Unterricht: Strukturen-Befunde-didaktisch-methodische Bedingungen”. In: WPB 1, 1985. S. 20-23
- [11] FÜRWEGER S., Einsetzbarkeit offener Lernformen im Mathematikunterricht höherer Schulen, Diplomarbeit, Universität Wien, 2005.
- [12] FLODERER M., FISCHER C., MAROUNEK R., OBERHAUSER R. : Mach mit Mathematik 3; Verlag öbv, Wien 2013
- [13] FLODERER M., FISCHER C., MAROUNEK R., OBERHAUSER R., FISCH M.-H.: Mach mit Mathematik 4; Verlag öbv, 2013
- [14] HANISCH G., 1993, Spiele im Mathematikunterricht, In: Österreichische Mathematische Gesellschaft Heft 21, S. 97-112, Wien.

- [15] HANISCH G., BENISCHEK I., HAUER-TYPPELT P., SATTELBERGER E.: MatheFit2, Lehrer/innenausgabe; Verlag Besseres Buch, Wien 2015, 2. Auflage.
- [16] HANISCH G., BENISCHEK I., HAUER-TYPPELT P., SATTELBERGER E.: MatheFit1, Lehrer/innenausgabe; Verlag Besseres Buch , Wien 2014, 2.Auflage
- [17] HANISCH G., BENISCHEK I., HAUER-TYPPELT P., SATTELBERGER E.: MatheFit3, Lehrer/innenausgabe; Verlag Besseres Buch, Wien 2010, 1. Auflage.
- [18] [HUMENBERGER et al., 1991] HUMENBERGER, J., HANISCH, G. & REICHEL, H.-C. unter Mitarbeit von St. GÖTZ und M. KOTH, Fachbereichsarbeiten und Projekte im Mathematikunterricht Band 2. REICHEL, H.-C. (Hg.), Hölder-Pichler-Tempsky, Wien 1991
- [19] JÜRGENS, E., 1995, Die neue Reformpädagogik und die Bewegung offenen Unterrichts. Academia-Verlag, Sank Augustin.
- [20] KASPER, H. u.a.: Laßt die Kinder lernen, Offene Lernsituationen, Braunschweig 1989
- [21] KLEWITZ E. & MITZKAT H. : Entdeckendes Lernen und offener Unterricht, Georg Westermann Verlag, Braunschweig 1977
- [22] KOPROLIN M. : Offenes Lernen im Unterricht der Grundschule, eine neue Perspektive, Diplomarbeit, Universität Wien, 2002
- [23] KÖLBL D.: Grundsatzерlass zum Projektunterricht, Tipps zur Umsetzung; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien 2001
- [24] K2-Verlag AG Schaffhausen, Flip, 2005, www.k2-publischer.com
- [25] LACKNER, E. et al.: Forschungsbericht zum Projekt „Entwicklung offener Lernformen in der AHS und HS“ [fotokopiertes Skriptum des Pädagogischen Institutes der Stadt Wien]. Wien: [kein Verlag] 1992
- [26] LESACHER C. : Offenes Lernen in der Unterrichts- und Museumsdidaktik, Diplomarbeit, Universität Wien, 1991
- [27] Meyers Lexikonredaktion (Hg.) Meyers kleines Lexikon. Pädagogik. Mannheim: Meyers Lexikonverlag, 1988
- [28] PICK M.: Offene Lernformen [fotokopiertes Informationsblatt der Netzwerkstatt am Pädagogischen Institut der Stadt Wien] 1995.
- [29] RABENSTEIN, K., 2003: In der gymnasialen Oberstufe fächerübergreifend lehren und lernen. Leske + Budrich, Opladen.
- [30] RAMSEGER, J.: Neun Argumente für die Öffnung der Grundschule. In: Grundschulzeitschrift, H. 23, 1989, S. 6f.

- [31] REICHEL - HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER - GROß - AUE: Das ist Mathematik 1; Verlag öbv, Wien 2011
- [32] REICHEL - HUMENBERGER (Hrsg.) LITSCHAUER - GROß – AUE - NEUWIRTH: Das ist Mathematik 3; Verlag öbv, Wien 2012
- [33] REICHEL - HUMENBERGER (Hrsg.) - LITSCHAUER - GROß – AUE - NEUWIRTH: Das ist Mathematik 4 (Ausgabe für Lehrerinnen und Lehrer); Verlag öbv, Wien 2012
- [34] ROVINA K., SCHMID F., KELLER-RESSEL M., SIDLO E.- M., WINTNER H. : Blickpunkt Mathematik 4 ; Verlag öbv&hpt, Wien 2010, 1. Auflage [Nachdr.]
- [35] ROVINA K., SCHMID F., KELLER-RESSEL M., SIDLO E.- M., WINTNER H. : Blickpunkt Mathematik 3 ; Verlag öbv&hpt, Wien 2005
- [36] SATTLBERGER E., 2001, College Preparatory Mathematics versus Offenes Lernen, Ein Vergleich zweier Mathematikprogramme hinsichtlich ihrer Eignung zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen basierend auf einer in Kalifornien durchgeführten Fragebogenuntersuchung, Dissertationsarbeit, Universität Wien.
- [37] SATOR, K., 2009, Die Vermessung der Welt - Eine Realisierung im Trigonometrieunterricht, Diplomarbeit, Universität Wien.
- [38] SCHAUMBERGER, M., 2009, Offenes Lernen anhand des Stationenbetriebes: Sammlung und Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die 6. Klasse in den Gebieten: Wurzeln, Potenzen, Logarithmen, Reelle Funktionen, Analytische Geometrie im Raum, Diplomarbeit, Universität Wien
- [39] SCHWEIFER M., 2002, Offenes Lernen im Mathematikunterricht, Diplomarbeit, Universität Wien.
- [40] STEINER Gerald F. u.a.: Mathe Master 4; Reniets Verlag, Wien 1. Auflage 2003, Nachdruck 2008.
- [41] STEPHENS, L. S.: The Theacher's Guide to Open Education, New York 1974
- [42] THALER K., 2008, Offenes Lernen im Mathematikunterricht anhand des Themas Variablen in der Unterstufe, Diplomarbeit, Universität Wien.
- [43] WACHTLER A.: Die Freie Arbeit, ein an Maria Montessori orientiertes Konzept zur Förderung der "Schlüsselqualifikationen" bei Südtiroler Grundschulern. Universität Innsbruck [Diplomarbeit]. 1997
- [44] WAGNER A., C. (Hg.): Schülerzentrierter Unterricht, Urban& Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1982
- [45] WAIBEL, E., M.:Entwicklung der Person durch Offenen Unterricht. Arreger, K. (Hg.), Brigg, Augsburg 2008.[48] WALLRABENSTEIN W. : Offene Schule - Offener Unterricht, Ratgeber für Eltern und Lehrer, Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg1991

3.2 Internetquellen

- www1** <http://www.entdeckendes-lernen.de/1elernen/zitat.htm> (17.05.2016)
- www2** <https://www.uibk.ac.at/ils/downloads/lernkulturen/offenes-lernen.pdf> (17.05.2016)
- www3** http://bbf.dipf.de/archiv/bestaende/bilder-archivbestaende/gaudig-foto-06-quadrat/image_preview (17.05.2016)
- www4** http://pedagogiagalega.blogaliza.org/files/2014/11/731_Kester_P_Kerschenrsteiner_FM_87-61-132-3.jpg (17.05.2016)
- www5** http://bbf.dipf.de/archiv/bestaende/bilder-archivbestaende/ot-foto-3/image_view_fullscreen (17.05.2016)
- www6** <http://www.jenaplan-archiv.de/ludwig/ludwig-text.html> (17.05.2016)
- www7** http://www.jena-plan.de/cms/front_content.php?idcat=21 (17.05.2016)
- www8** <http://diepresse.com/home/bildung/bildungallgemein/350493/Jenaplan-ist-ein-Konzept-fur-die-Gesamtschule> (17.05.2016)
- www9** <http://www.steppingstonesmontessori.com.au/wp-content/uploads/2014/09/maria-montessori-portrait.jpg> (17.05.2016)
- www10** http://www.mhaensel.de/nw_unterricht/freinet-paedagogik/celestine_freinet.html (17.05.2016)
- www11** <http://www.notablebiographies.com/De-Du/Dewey-John.html> (17.05.2016)
- www12** <http://www.daltondeleeuwierik.nl/index.php/helen-parkhurst> (17.05.2016)
- www13** https://de.wikipedia.org/wiki/Cooperatives_Offenes_Lernen (17.05.2016)
- www14** https://www.archiv.uni-augsburg.de/de/bestaende/nachlaesse/nl_erna_woll/ (17.05.2016)
- www15** <http://www.brain-fit.com/html/lerntyp.html> (17.05.2016)
- www16** <http://www.statistik.at/wcm/idc/groups/b/documents/webobj/mdaw/mdi/~edisp/022163.gif> (17.05.2016)
- www17** http://martin_gusenbauer.public1.linz.at/technik/mathematik/offenes_lernen.pdf (17.05.2016)
- www18** http://www.lehrerhubsi.at/ma_bandolino.html (17.05.2016)
- www19** http://www.mathematische-basteleien.de/himmel_und_hoelle.htm (17.05.2016)

www20 <http://www.jeyyu.com/wp-content/uploads/2015/02/kagit-katlama-4-parmak-bulmaca.jpg>

www21 https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs14_789.pdf?4dzgm2 (17.05.2016)

www22 <http://www.mathe-lexikon.at/grundlagen/brueche/brucharten.html> (17.05.2016)

www23 http://www.wienwebdesign.at/homepage_grafik/posts/schokolade--tafel-schokolade--illustration1548.php (17.05.2016)

www24

<https://books.google.at/books?id=mF3FAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false> (17.05.2016)

www25 http://www.sinifogretmeniyiz.biz/-diger-dosyalar-bos-turk-bayragi-sablonu-dosya_indir-39030.asp (17.05.2016)

www26 http://www.iorise.com/blog/wp-content/uploads/2014/11/2014-11-27_LongLakeTurkey_ZH-CN9811130507_1920x1200.jpg (17.05.2016)

LEBENS LAUF

Name: Rukiye Kübra Durmus

Geburtsdatum: 7. November 1979, Arakli, Türkei

Staatsbürgerschaft: Türkei

Familienstand

Eltern: Müzeyyen & Mehmet Malkoc

Schulbildung:

1985-1989 Volksschule/ Merkez Ilkokulu, Arakli, Trabzon

1989-1990 Volksschule/ Akdeniz Ilkokulu, Erdemli, Mersin

1990-1996 Gymnasium (Erdemli Imam Hatip Lisesi)

1998-1999 Universität/ Atatürk Üniversitesi, Lehramtsstudium UF Mathematik

(Studium abgebrochen)

2000-2001 IYEM-Englischkurse TOEFL-Vorbereitung, Istanbul

2001WS Dyalog-Deutschkurse als Anfänger, Istanbul

2002/SS Vorstudienlehrgang-Deutschkurse als Fortgeschrittene, Wien

2002/ WS Beginn des Lehramtsstudiums Mathematik und Chemie an der Universität
Wien.