

Wahrscheinlichkeit



Zielgruppe

- Klassenstufe 3 / 4
- Vorerfahrungen der Schüler*innen: Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit
- Vorerfahrungen bezüglich Datenerhebungen vorteilhaft

Inhalt des Beitrags „Warum würfele ich nie eine Sechs?“

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit
- Entstehung der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Wahrscheinlichkeit im Alltag (Lotto, Wettervorhersage)



Lernziele

- Stärkung der Zuhörkompetenz
- Stärkung der Medienkompetenz
- Auditive Erfassung mathematischer Themen
- Entwicklung einer Grundvorstellung von Wahrscheinlichkeit und Zufall
- Umwelterschließung durch Alltagsbezug
- Kennenlernen verschiedener Eintrittswahrscheinlichkeiten
- Kennenlernen der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeiten
- Durchführung, Dokumentation und Auswertung von Zufallsexperimenten

Geförderte überfachliche Kompetenzen

- Kooperations- und Teamfähigkeit
- Rücksichtnahme und Solidarität
- Medienkompetenz
- Kommunikationskompetenz

Geförderte allgemeine mathematische Kompetenzen

- Kommunizieren
- Argumentieren
- Darstellen

Inhaltsfeld

- Daten und Zufall

Sachanalyse des Themas „Wahrscheinlichkeit“

Wahrscheinlichkeitsrechnung

Als Teilgebiet der Stochastik beschäftigt sich die Wahrscheinlichkeitsrechnung mit zufälligen Ereignissen, also Ereignissen, die unter bestimmten Voraussetzungen eintreten können, jedoch nicht müssen (vgl. Neubert 2009, 7). Diese zufälligen Ereignisse entstehen im Rahmen von Zufallsexperimenten, die beliebig oft durchgeführt werden können, deren Ausgänge allerdings weder eindeutig bestimmbar noch vorhersagbar sind (vgl. ebd., 8).

Wahrscheinlichkeit

Die Wahrscheinlichkeit als theoretische Größe beschreibt, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Ereignis im Rahmen eines Zufallsexperimentes tatsächlich eintritt (vgl. Häring/Ruwisch 2012, 4). Sie liegt immer zwischen 0 und 1 (0= unmögliches Ereignis; 1= sicheres Ereignis) (vgl. Neubert 2012, 28). Liegt die Wahrscheinlichkeit zwischen 0 und 1 ist das Ereignis möglich, jedoch nicht sicher. Neben einfachen Zufallsexperimenten gibt es auch mehrstufige Zufallsexperimente, die in der Grundschule allerdings keine Rolle spielen.

Klassische Wahrscheinlichkeit

Bei der klassischen Wahrscheinlichkeit, auch Laplace-Wahrscheinlichkeit genannt, sind alle Ausgänge des Zufallsexperimentes gleichwahrscheinlich. Beispiele hierfür sind das Werfen einer Münze oder das Würfeln mit einem klassischen Spielwürfel. Berechnet wird sie durch das Verhältnis der Anzahl der günstigen Ausgänge zur Anzahl aller möglichen Ausgänge (vgl. Neubert 2009, 12).

Statistische Wahrscheinlichkeit

Die statistische Wahrscheinlichkeit lässt sich zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit bei asymmetrischen Zufallsexperimenten nutzen. Ihren möglichen Ausgängen liegt eine unterschiedliche Wahrscheinlichkeit zugrunde (vgl. Neubert 2012, 30). Beispiele hierfür sind das Würfeln mit einem gezinkten Würfel oder das Drehen eines Glücksrades mit unterschiedlich verteilten Feldern. Als Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses dient die relative Häufigkeit, die durch zahlreiche Wiederholungen herausgefunden werden kann. Die absolute Häufigkeit beschreibt dabei wie oft das gewünschte Ereignis insgesamt in der Versuchsreihe aufgetreten ist, während die relative Häufigkeit den Anteil des gewünschten Ereignisses in ein Verhältnis zur Anzahl der Versuche setzt. Nach dem Gesetz der großen Zahlen nähert sich bei einer großen Anzahl von Versuchen die relative Häufigkeit der tatsächlichen Wahrscheinlichkeit an und kann so als Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit genommen werden (vgl. ebd.).

Geometrische Wahrscheinlichkeit

Die geometrische Wahrscheinlichkeit nutzt das Vergleichen geometrischer Maße, wie etwa des Flächeninhaltes zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit von Ereignissen, wie z.B. bei einem Glücksrad (vgl. ebd.).

Unterrichtsablauf der ersten Sequenz

1h

Die Schüler*innen ...

- erheben, dokumentieren und werten Daten aus, indem sie Zahlen würfeln, diese in einer Strichliste festhalten und anschließend über die Ergebnisse sprechen.
- lernen den Begriff ‚Wahrscheinlichkeit‘ kennen und können Ereignisse mit gleicher Wahrscheinlichkeit erkennen, indem sie die gleich großen Seiten eines Spielwürfels wahrnehmen und feststellen, dass die Wahrscheinlichkeit die einzelnen Zahlen zu würfeln gleich groß ist

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
5 Minuten / Begrüßung	Nach der Begrüßung wird den SuS ein Überblick über den Ablauf der Einheit gegeben.	Lehrervortrag
10 Minuten / Einstieg	<p>Radiobeitrag „Warum würfele ich nie eine Sechs?“ (0-1:24 Min) abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>„Spielen des Spiels ‚Mensch ärgere dich nicht‘</i> - <i>„Die Spieler versuchen eine Sechs zu würfeln, was nicht gelingt</i> - <p>Der Ausschnitt aus dem Radiobeitrag wird besprochen, Fragen aufgeworfen und die Vermutungen der SuS besprochen. Folgende Fragen können gestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Worum geht es in dem Radiobeitrag?“ - „Ist das wirklich so?“ - „Lässt die Sechs immer länger auf sich warten als andere Zahlen?“ <p>Beispielhaft kann mit den SuS gemeinsam nach einer Sechs gewürfelt werden.</p>	<p>L-S-Gespräch, Sitzkreis</p> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.</p>

Methodisch- didaktischer Kommentar

Die Gespräche zu Beginn und am Ende der Stunde sind wichtig, um die allgemeine mathematische Kompetenz des Argumentierens zu fördern. Den SuS wird die Möglichkeit gegeben, Vermutungen gemeinsam aufzustellen und später Ergebnisse zu hinterfragen.

Innerhalb der Arbeitsphase werden die enaktive Ebene durch das aktive Würfeln und die symbolische Ebene durch das Festhalten der Strichliste berücksichtigt. Für ein tieferes Verständnis ist die Verknüpfung dieser Ebenen unumgänglich. Durch das Erheben und Festhalten der Daten wird die allgemeine mathematische Kompetenz ‚Darstellen‘ gefördert.

15 Minuten / Arbeitsphase	Die SuS führen ein Würfelexperiment durch, indem sie in Partnerarbeit würfeln und die gewürfelten Zahlen in Form von Strichlisten festhalten.	SuS-Aktivität, Partnerarbeit AB1: Strichliste Sonstiges: Spielwürfel
15 Minuten / Ergebnis- sicherung	Die Ergebnisse aus der Arbeitsphase werden im Plenum besprochen und mit Hilfe einer Strichliste an der Tafel festgehalten sowie ausgewertet. Auf die Anfangsvermutungen wird Bezug genommen und nach Gründen für das Ergebnis gesucht. Somit kann der Begriff ‚Wahrscheinlichkeit‘ eingeführt und eine Vorstellung davon entwickelt werden.	L-S-Gespräch, Sitzordnung AB1: Strichliste Sonstiges: Tafel, Kreide

Unterrichtsablauf der zweiten Sequenz

2h 2h

Die Schüler*innen ...

- lernen Begriffe der Wahrscheinlichkeit kennen, indem sie einen Text lesen und Fragen dazu beantworten.
- nehmen die Wahrscheinlichkeit des Eintritts von verschiedenen Ereignissen wahr, indem sie ‚Spiele‘ mit bestimmten Regeln ausprobieren und begründen, ob diese fair sind.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
10 Min / Einstieg	Hinführung Stationsarbeit: Vorstellen der Stationen (Aufbau), Vorstellen des Laufzettels in Tafelform	Lehrervortrag, Sitzkreis
150 Min / Arbeitsphase (Unterbrechungen durch Pausen notwendig)	Die SuS bearbeiten selbstständig verschiedene Stationen zu den Themen Wahrscheinlichkeit, Zufall, Würfel und Glücksrad Als Laufzettel werden die Namen der SuS und die Namen der Stationen in tabellarischer Form an der Tafel dargestellt, so dass die SuS selbstständig die bearbeiteten Stationen abhaken können. Für die schnellen SuS besteht die Möglichkeit, zwei weitere Arbeitsblätter zu bearbeiten.	SuS-Aktivität, Stationsarbeit, je nach Station Einzel- oder Partnerarbeit möglich Alle ABs der Sequenz 2: Stationen Sonstiges: Spielwürfel, Glücksräder, CD-Spieler, Tafel, Kreide, Schere
20 Minuten / Ergebnis- sicherung	Die Stationsarbeit wird durch das Vorstellen der wichtigsten Erkenntnisse aus den einzelnen Stationen reflektiert. Zudem können Probleme, Fragen und wichtige Punkte aus der Stationsarbeit aufgegriffen und thematisiert werden.	<u>L-S-Gespräch, Sitzkreis</u> Sonstiges: Schülerprodukte der Stationen

Methodisch- didaktischer Kommentar

Durch die Stationsarbeit wird das selbstständige Erarbeiten gefördert und Verantwortung für das eigene Lernen übernommen. Durch das freie Arbeiten wird der Umgang miteinander und das Geben von gegenseitiger Hilfe notwendig. Dadurch werden die überfachlichen Kompetenzen ‚Kooperation und Teamfähigkeit‘ sowie ‚Rücksichtnahme und Solidarität‘ gefördert.

Die einzelnen Stationen fördern den Aufbau der allgemeinen mathematischen Kompetenzen ‚Argumentieren‘, ‚Darstellen‘ und ‚Kommunizieren‘.

Die abschließende Reflexion ist besonders wichtig, da Fehlvorstellungen korrigiert und Verständnisschwierigkeiten gelöst werden können.

Zur Stationsarbeit

Alle Stationen sollten mindestens in zweifacher Ausführung vorhanden sein. Hierdurch erhalten die Schüler*innen noch mehr Freiheit in der Wahl der Reihenfolge der Bearbeitung. Für die Zusatzstationen genügt das Vorhandensein einer Ausführung. Als Grundlage für die Erstellung der Stationsmaterialien dienten Häring/Ruwisch (2012), PIKAS (o.D.), Bettner/Dinges (2011).

Station Irgendwo:

Benötigtes Material: Bildkarten, Stationskarte, Lösungsblatt, Arbeitsblatt

An dieser Station erhalten die Lernenden die Möglichkeit, sich über die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit und deren Verwendung bewusst zu werden. Dazu lesen die Schülerinnen und Schüler einen kurzen Text mit dessen Hilfe sie im Anschluss einige Fragen beantworten sollen. Hierbei wird die richtige Verwendung der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit geübt. Als Hilfestellung stehen Bildkarten unterschiedlicher Größe zur Verfügung, die die Auftrittswahrscheinlichkeit verdeutlichen sollen. Für die Möglichkeit der Selbstkontrolle liegt der Station ein Lösungsblatt bei, das die Schüler und Schülerinnen nach Beantwortung der Fragen nutzen können.

Station „Wer gewinnt?“

Benötigtes Material: 2 Spielwürfel, Spielkarten, Stationskarte, Arbeitsblätter

An dieser Station können die Lernenden erste Erfahrungen mit Wahrscheinlichkeiten beim Würfeln mit zwei Würfeln sammeln. Zu Beginn sollen die Schülerinnen und Schüler hierfür einschätzen, ob sie das der Station zugrundeliegende Spiel fair finden. Dieses besteht darin, dass die Bank und der Spieler gegeneinander mit zwei Würfeln würfeln. Die Augenzahlen werden addiert. Der Spieler gewinnt beim Ergebnis 1, 2, 3, 4, 10, 11. Die Bank gewinnt bei 5, 6, 7, 8, 9. Die Schüler und Schülerinnen sollen ihre Entscheidung bezüglich der Fairness des Spiels begründen. Anschließend wird die vorgenommene Vermutung mittels der Durchführung eines Würfelexperimentes überprüft. Hierfür würfeln die Schülerinnen und Schüler mindestens 30-mal mit zwei Würfeln, addieren die Augenzahlen und halten die Ergebnisse in der beiliegenden Tabelle fest. Mit den durch das Experiment gewonnenen Kenntnissen sollen die Lernenden zum Abschluss die Richtigkeit ihrer Vermutung überprüfen und diese gegebenenfalls korrigieren.

Station „Glücksrad-Experiment“

Benötigtes Material: Abspielgerät für den Radiobeitrag, Glücksräder, Stationskarte, Arbeitsblätter, Lösungsblatt, gegebenenfalls Kopfhörer

Im Rahmen dieser Station werden die Lernenden insbesondere durch das genaue Zuhören in der Konfrontation mit einem erneuten Ausschnitt des Radiobeitrags (8:51-10:08 Min) gefordert. Dabei geht es um das Ausrechnen der Wahrscheinlichkeit bei einem Glücksrad. Die Schülerinnen und Schüler sollen den Ausschnitt anhören und anschließend Fragen zum Gehörten beantworten. In Anlehnung an die Geschehnisse im Radiobeitrag finden die Lernenden auf dem Arbeitsblatt zwei Glücksräder mit unterschiedlicher Verteilung der Felder. Die Schüler und Schülerinnen sollen nun entscheiden, welches der Glücksräder eine höhere Gewinnwahrscheinlichkeit aufweist und ihre Entscheidung begründen. Die vorgenommene Einschätzung überprüfen die Schüler und Schülerinnen im Anschluss durch ein Experiment, indem sie selbst die besagten Glücksräder je 30-mal drehen und die Ergebnisse in die beiliegende Strichliste

eintragen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen sollen die Lernenden zum Abschluss das Ergebnis des Experiments begründen.

Station „Gewinnchance vergleichen“

Benötigtes Material: Wahrscheinlichkeitsstreifen, Glücksräder, Stationskarte, Arbeitsblatt, Lösungsblatt

Die Schülerinnen und Schüler lernen an dieser Station mit den Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeit „sicher“, „möglich“ und „unmöglich“ umzugehen, diese zu verstehen und passend anzuwenden. Gemeinsam mit ihrem Partner überlegen die Lernenden, ob es sicher, möglich oder unmöglich ist, dass das jeweilige Glücksrad gewinnt. Dies tragen sie in das Arbeitsblatt ein. Anschließend ordnen sie die Glücksräder nach ihren Gewinnwahrscheinlichkeiten am Wahrscheinlichkeitsstreifen an.

Station Schatzsuche:

Benötigtes Material: 2 Spielwürfel, Spielplan, Spielerkarten, Goldtaler zum Ausschneiden, Arbeitsblatt

Hierbei sollen die Kinder in Partnerarbeit anhand eines Spiels die Gewinnchancen beim Würfeln mit zwei Würfeln vergleichen. Nach den Spielregeln gewinnt Spieler A bei den Augensummen 3, 4, 5 und Spieler B bei 6, 7, 8 und darf somit ein Feld auf dem Spielplan vorwärts ziehen. Der Spieler, der zuerst bei der Schatzkiste ankommt, erhält eine Goldmünze. Nach fünf Runden ist das Spiel beendet. Nach dem Spiel werden die Schülerinnen und Schüler dazu angeregt über das Ergebnis nachzudenken und Begründungen zu suchen.

Sternchen-Station Farbwürfel-Farbverteilung vermuten (roter Stern):

Benötigtes Material: Stationskarte, Arbeitsblätter, Lösungsblatt

Die Schülerinnen und Schüler erhalten an dieser Station die Möglichkeit ihr bisher erworbenes Wissen über Strichlisten und den klassischen Würfel auf den Farbflächenwürfel zu übertragen. Die Aufgabe besteht darin, die aufgemalten Würfel den ebenfalls aufgeführten Strichlisten zuzuordnen. Dabei müssen die Lernenden die Farbwürfel genau hinsichtlich des Vorkommens der Farben untersuchen, die Wahrscheinlichkeit für das Würfeln der Farben einschätzen und in Bezug zu den vorhandenen Strichlisten setzen. Weiterhin dient das Arbeitsblatt mit der Fragestellung „Was fällt dir auf?“ dazu, die gewonnenen Erkenntnisse noch einmal zu reflektieren.

Sternchen-Station Farbwürfel-Experiment (gelber Stern):

Benötigtes Material: Stationskarte, Arbeitsblatt, Tippkarten

Die Aufgabe an dieser Station besteht in der Durchführung eines Würfelexperiments mit zwei unterschiedlichen Farbwürfeln. Die Lernenden sind hierbei dazu aufgefordert, zuerst mit einem und anschließend mit dem anderen der beiden Würfel jeweils 30-mal zu würfeln und die Ergebnisse in zwei Strichlisten festzuhalten. Anschließend sollen die Schüler und Schülerinnen die Strichlisten miteinander vergleichen, eventuell entstandene Unterschiede notieren und Vermutungen über Gründe hierfür aufstellen.

Sternchen-Station Schatzsuche (blauer Stern):

Benötigtes Material: 2 Spielwürfel, Spielplan, Stationskarte, Spielerkarten (wenn möglich einlaminiert), 5 Goldtaler, abwaschbarer Folienstift

Diese Station baut auf der Basis-Station Schatzsuche auf. Auch hier würfeln die Kinder mit zwei Würfeln, addieren die Augenzahl und rücken beim Wurf einer ihrer Zahlen ein Feld auf dem Spielplan vor. Das Besondere an dieser Station besteht jedoch nun darin, dass die Lernenden selbst die Zahlen auswählen sollen, bei denen jeweils einer der beiden Spieler vorwärtsrücken darf. Zudem soll die selbstgeschaffene Regel für beide Spieler fair sein. Die Lernenden müssen also genau überlegen, welche Würfelsummen mit etwa gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten und diese fair verteilen. Die ausgewählten Zahlen notieren die Schülerinnen und Schüler sodann mit Folienstift auf die Spielerkarten und beginnen damit das Spiel nach den selbstgewählten Regeln zu spielen.

Sternchen-Station Schulleben (grüner Stern):

Benötigtes Material: Lückenkarten zum Ausschneiden, Stationskarte, Arbeitsblatt, Lösungsblatt

Im Rahmen dieser Station wird der Umgang mit den Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeit vertieft. Hierfür füllen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Lückenkarten und unter Einbezug ihres zuvor erworbenen Wissens zum Thema Wahrscheinlichkeit einen Lückentext aus. Haben die Lernenden diese Aufgabe erfolgreich bewältigt, dürfen sie mit Hilfe eines Lösungsblattes die von ihnen eingetragenen Begriffe auf Richtigkeit überprüfen. Die richtigen Begriffe sollen die Schüler und Schülerinnen anschließend auf ihr eigenes Arbeitsblatt übertragen.

Unterrichtsablauf der dritten Sequenz **1h**

Die Schüler*innen...

- bringen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit mit Alltagsbegriffen in Verbindung, indem sie die Begriffe einander zuordnen.
- wenden die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit sachgerecht an, indem sie Alltagsbeispiele nennen.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
5 Min / Einstieg	Nach der Begrüßung werden Ausschnitte aus dem Radiobeitrag „ Warum würfele ich nie eine Sechs? “ abgespielt. (3:48-4:57 Min) <i>Inhalt des Radiobeitrags</i> <i>Den Alltagsbegriffen ‚häufig, selten, immer, nie‘ werde:n die Begriffe ‚sehr wahrscheinlich, unmöglich, sicher, weniger wahrscheinlich‘ zugeordnet.</i>	SuS-Aktivität, Sitzkreis Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler
15 Min / Arbeitsphase I	An der Tafel befinden sich die Begriffe (sicher, sehr wahrscheinlich, weniger wahrscheinlich, unmöglich; häufig, selten, immer, nie). Die SuS erklären, ordnen diese einander zu und nennen eigene Alltagsbeispiele. Begleitet wird dies durch die Lehrkraft.	L-S-Gespräch, Sitzordnung Begriffskarten I + II
15 Min / Erarbeitung II	Die Lernenden verändern ihre Papierflieger, bzw. falten neue, um ein noch besseres Flugergebnis zu erzielen. Im Anschluss werden die Flieger wieder auf dem Schulhof fliegen gelassen, die Flugweite erneut gemessen und mit dem alten Ergebnis verglichen.	SuS-Aktivität, Einzel- oder Partnerarbeit, Plenum Sonstiges: DIN-A4-Blätter, Papier
25 Min / Ergebnis- sicherung	Als Abschluss der Einheit wird eine Ergebnissicherung mit Fragen zu den Inhalten des Radiobeitrags und der Stationsarbeit durchgeführt. Hierbei können die acht Fragen, angepasst an die Lerngruppe, in einer beliebigen Quizform (bspw. ‚Eins, zwei oder drei‘) gestaltet werden. Die richtigen Antworten werden nach der Auflösung noch einmal erläutert.	SuS-Aktivität Quizfragen Sonstiges: Spielmaterial: Klebeband,

Methodisch-didaktischer Kommentar

Durch die genaue Auseinandersetzung mit den verschiedenen Begriffen und das in Verbindung bringen mit Alltagssituationen wird die allgemeine mathematische Kompetenz ‚Kommunizieren‘ gefördert.

Literaturverzeichnis

- Bettner, Marco; Dinges, Erik (2011): Stochastik an Stationen. Rechnen mit Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeit. Klassen 3 und 4. Donauwörth: Auer Verlag.
- Eichler, Andreas; Vogel, Markus (2013): Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Häring, Gudrun; Ruwisch, Silke (2012): Die Wahrscheinlichkeitsbox Grundschule. Zufallsversuche durchführen und auswerten. Gewinnchancen einschätzen. Seelze: Kallmeyer Lernspiele.
- Hessisches Kultusministerium (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder. Das neue Kerncurriculum für Hessen. Primarstufe. Mathematik. Wiesbaden: HKM.
- Neubert, Bernd (2012): Leitidee Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Aufgabenbeispiele und Impulse für die Grundschule. Offenburg: Mildenerger Verlag.
- Neubert, Bernd (2009): Zufall und Wahrscheinlichkeit in der Grundschule. [online] https://www.schulportal-thueringen.de/c/document_library/get_file?folderId=573998&name=DLFE-83219.pdf [16.06.2017].
- Pallack, Andreas; Schmidt, Ursula (Hrsg.) (2012): Daten und Zufall im Mathematikunterricht. Mit neuen Medien verständlich erklärt. Berlin: Cornelsen Verlag.
- PIKAS (o.D.): Glücksspiele: Glücksräder, Würfel. Dortmund: Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts. [online] <https://pikas.dzlm.de/node/721> [28.07.2017].
- Schipper, Wilhelm; Ebeling, Astrid; Dröge, Rotraut (2017): Handbuch für den Mathematikunterricht. 3. Schuljahr. Braunschweig: Schroedel Westermann.

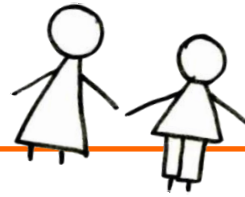
Begleitmaterial zu „Wahrscheinlichkeit“ · Einführung Sequenz 1

Die folgenden Seiten beinhalten das Begleitmaterial zur Unterrichtseinheit „Wahrscheinlichkeit“, Sequenz 1. Alle Arbeitsblätter sind als Klassensatz auszudrucken. Fett gedruckte Arbeitsblätter sind nur für die Lehrkraft als Unterrichtsmaterial gedacht.

Inhalt

Arbeitsblatt Strichliste 1











Arbeitsblatt Strichliste

Aufgabe:

Würfelt mir eurem Würfel 100-mal und tragt euer Ergebnis in die Tabelle ein.

Einer würfelt, einer führt die Strichliste.

Zählt die Striche und tragt euer Ergebnis in die letzte Spalte ein.

Augen	Strichliste	Gesamtergebnis
		
		
		
		
		
		

Begleitmaterial zu „Wahrscheinlichkeit“ · Einführung Sequenz 2

Die folgenden Seiten beinhalten das Begleitmaterial zur Unterrichtseinheit „Wahrscheinlichkeit“, Sequenz 2. Alle Arbeitsblätter sind als Klassensatz auszudrucken. Fett gedruckte Arbeitsblätter sind nur für die Lehrkraft als Unterrichtsmaterial gedacht.

Inhalt

Station „Irgendwo“ – Stationskarte	1
Station „Irgendwo“ – Arbeitsblatt I	2
Station „Irgendwo“ - Arbeitsblatt II	3
Station „Irgendwo“ – Arbeitsblatt Lösungen	4
Station „Irgendwo“ - Bildkarten	5
Station „Wer gewinnt?“ – Stationskarte	6
Station „Wer gewinnt?“ - Arbeitsblatt	7
Station „Wer gewinnt?“ – Strichliste	8
Station „Wer gewinnt?“ – Spielerkarten	9
Station „Glücksrad-Experiment“ – Stationskarte	10
Station „Glücksrad-Experiment“ – Arbeitsblatt	11
Station „Glücksrad-Experiment“ – Strichliste	12
Station „Glücksrad-Experiment“ – Lösungen	13
Station „Gewinnchance vergleichen“ – Stationskarte	14
Station „Gewinnchance vergleichen“ – Arbeitsblatt.....	15
Station „Gewinnchance vergleichen“ – Warscheinlichkeitsstreifen	16
Station „Gewinnchance vergleichen“ – Glücksräder	17
Station „Gewinnchance vergleichen“ – Lösungsblatt	18
Station „Schatzsuche“ – Stationskarte	19
Station „Schatzsuche“ – Arbeitsblatt.....	20
Station „Schatzsuche“ – Spielerkarten	21
Station „Schatzsuche“ – Goldtaler	22
Station „Schatzsuche“ – Spielfeld	23
Zusatzstation „Farbwürfel, Farbverteilung vermuten“ – Stationskarte	24
Zusatzstation „Farbwürfel, Farbverteilung vermuten“ - Arbeitsblatt	25

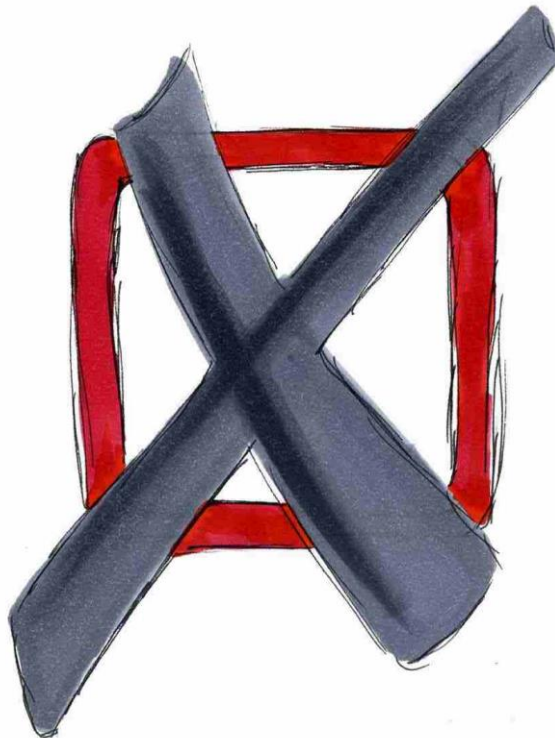


Zusatzstation „Farbwürfel, Farbverteilung vermuten“ - Lösungen	26
Zusatzstation „Farbwürfel-Experiment“ – Stationskarte	27
Zusatzstation „Farbwürfel-Experiment“ - Arbeitsblatt	28
Zusatzstation „Farbwürfel-Experiment“ – Tippkarten	29
Zusatzstation „Schatzsuche“ – Stationskarte.....	30
Zusatzstation „Schatzsuche“ - Arbeitsblatt.....	31
Zusatzstation „Schatzsuche“ - Spielkarten	32
Zusatzstation „Schatzsuche“ – Goldtaler.....	33
Zusatzstation „Schatzsuche“ – Spielfeld	34
Zusatzstation „Schulleben“ – Stationskarte.....	35
Zusatzstation „Schulleben“ - Arbeitsblatt	36
Zusatzstation „Schulleben“ - Lückenkarten.....	37
Zusatzstation „Schulleben“ - Lösungen.....	38
Zusatzarbeitsblatt zur Differenzierung – Glücksräder mit Gewinnregel.....	39
Zusatzarbeitsblatt zur Differenzierung – Eigene Glücksräder	40
Tafelbilder Stationslaufzettel.....	41



Station „Irgendwo“ – Stationskarte

Irgendwo



Station „Irgendwo“ – Arbeitsblatt I



In der Ortschaft „Irgendwo“ ist einiges los. Bei schönem Wetter sind viele Leute unterwegs, um in den Park zu gehen oder das Schwimmbad zu besuchen. Einige Bewohner müssen aber auch arbeiten und fahren mit ihren Autos zur Arbeitsstelle. Zudem gibt es noch viele Bauern mit ihren Traktoren.

Eine Statistik sagt folgendes: An einem ganz Tag sind durchschnittlich in „Irgendwo“ 490 Autos unterwegs. Dazu kommen 230 Traktoren. 150 Rollerfahrer sind auf den Straßen zu finden. Spaziergänger gibt es 100, Fahrradfahrer durchschnittlich 160.

Station „Irgendwo“ - Arbeitsblatt II



Mit diesem Wissen kannst du die folgenden Fragen beantworten.
Kreuze an.

1. Es ist sicher, einem Auto zu begegnen.

Ja Nein

2. Es ist möglich, einen Fahrradfahrer und einen Roller gleichzeitig zu sehen.

Ja Nein

3. Es ist unmöglich, einen Spaziergänger zu treffen.

Ja Nein

4. Es ist sicherer, einem Traktor zu begegnen als einem Rollerfahrer.

Ja Nein

5. Es ist möglich, alle Traktoren auf einmal zu sehen.

Ja Nein

6. Es ist sicher, alle Fahrzeuge und Spaziergänger auf einmal zu sehen.

Ja Nein

7. Es ist möglich, dass sich Traktorfahrer und Autofahrer auf der Straße begegnen.

Ja Nein

8. Es ist unmöglich, Rollerfahrer und Spaziergänger gleichzeitig zu sehen.

Ja Nein

9. Es ist sicher, irgendeinem Fahrzeug zu begegnen.

Ja Nein

10. Als Spaziergänger ist es möglich, einen Traktor zu sehen.

Ja Nein

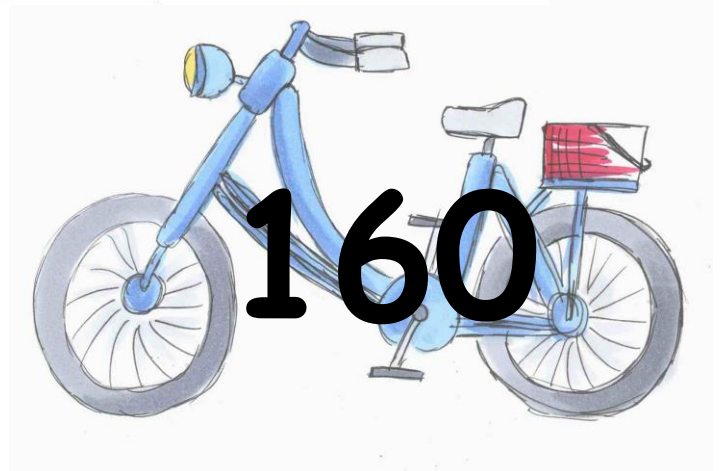


Station „Irgendwo“ – Arbeitsblatt Lösungen

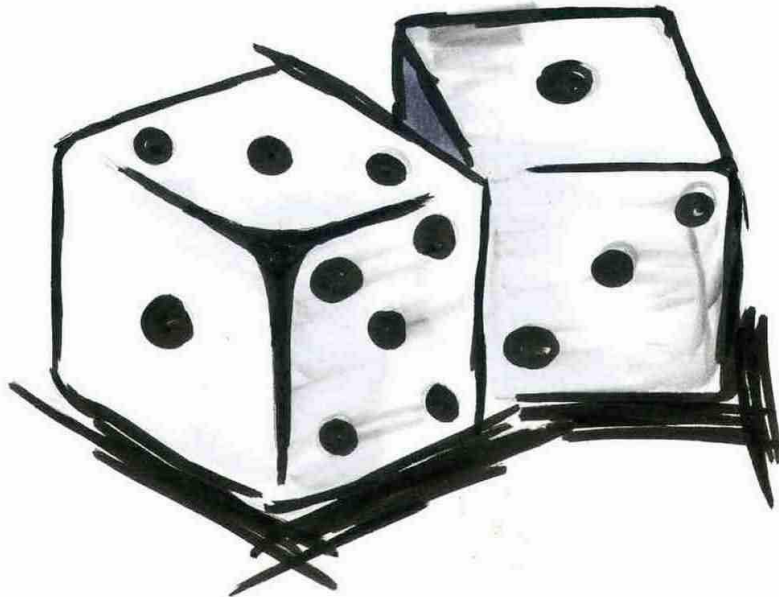
Überprüfe deine Antworten mit den Lösungen.

1. Es ist sicher, einem Auto zu begegnen.
Ja Nein
2. Es ist möglich, einen Fahrradfahrer und einen Roller gleichzeitig zu sehen.
Ja Nein
3. Es ist unmöglich, einen Spaziergänger zu treffen.
Ja Nein
4. Es ist sicherer, einem Traktor zu begegnen als einem Rollerfahrer.
Ja Nein
5. Es ist möglich, alle Traktoren auf einmal zu sehen.
Ja Nein
6. Es ist sicher, alle Fahrzeuge und Spaziergänger auf einmal zu sehen.
Ja Nein
7. Es ist möglich, dass sich Traktorfahrer und Autofahrer auf der Straße begegnen.
Ja Nein
8. Es ist unmöglich, Rollerfahrer und Spaziergänger gleichzeitig zu sehen.
Ja Nein
9. Es ist sicher, irgendeinem Fahrzeug zu begegnen.
Ja Nein
10. Als Spaziergänger ist es möglich, einen Traktor zu sehen.
Ja Nein

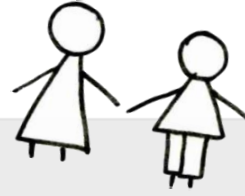
Station „Irgendwo“ - Bildkarten



Wer gewinnt?



Station „Wer gewinnt?“ - Arbeitsblatt



Spielregel

Würfelt mit zwei Würfeln und addiert die Augenzahlen.

Gewinnregel

Der **Spieler** gewinnt, wenn die Summe der Augenzahlen **1, 2, 3, 4, 10, 11 oder 12** ist.

Die **Bank** gewinnt, wenn die Summe der Augenzahlen **5, 6, 7, 8 oder 9** ist.

Bevor ihr würfelt:

Findet ihr das Spiel fair? Kreuzt an!

- fair
- unfair

Begründet eure Vermutung:

Würfelt mindestens 30-mal mit zwei Würfeln und addiert die Augenzahlen.

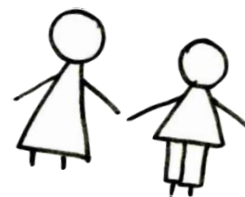
Nehmt euch dafür eine Strichliste.

Einigt euch wer würfelt und wer die Strichliste führt.

Wer hat gewonnen?

Stimmt eure Vermutung? Begründe.

Station „Wer gewinnt?“ – Strichliste



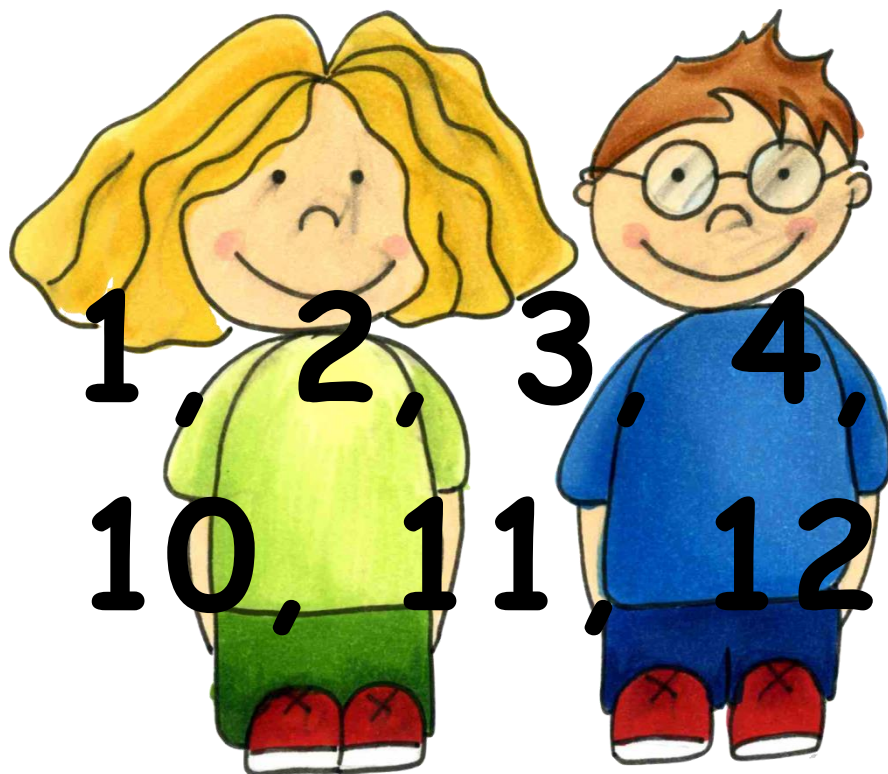
Hier gewinnt der Spieler:

Summe der Augen	Strichliste
1	
2	
3	
4	
10	
11	
12	

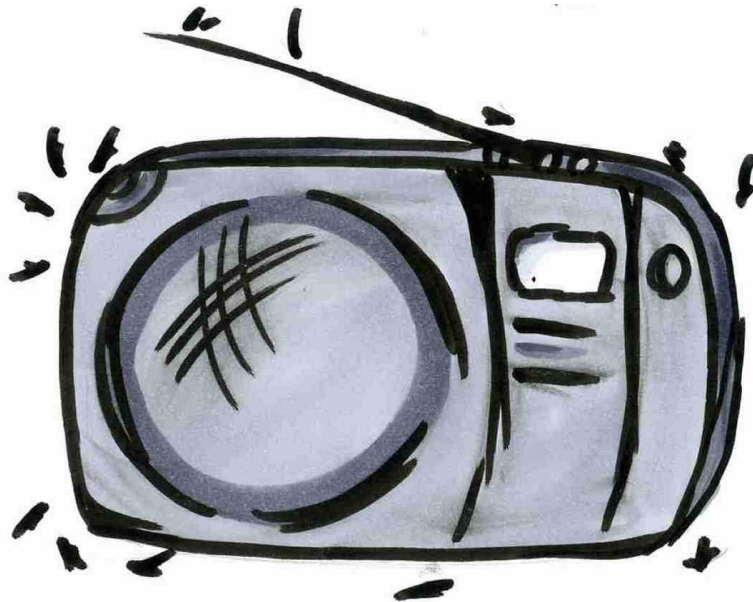
Hier gewinnt die Bank:

Summe der Augen	Strichliste
5	
6	
7	
8	
9	

Station „Wer gewinnt?“ – Spielkarten



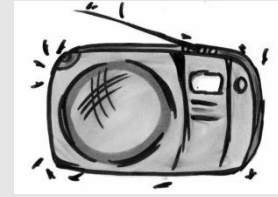
Glücksrad- Experiment



Station „Glücksrad-Experiment“ – Arbeitsblatt

Hört euch den Ausschnitt aus dem Radiobeitrag an.

Beantwortet folgende Fragen:



Welches Feld gewinnt bei dem Glücksrad der Kinder? _____

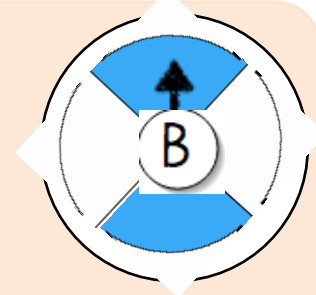
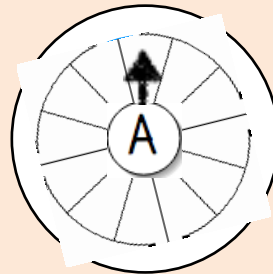
Wie viele Felder gibt es die gewinnen können? _____

Spielregel:

Blaues Feld gewinnt.

An welchem der beiden Glücksräder hat man eine höhere Gewinnchance?

Begründet.



Überprüft eure Vermutung durch ein Experiment:

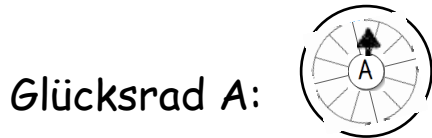
Nehmt euch ein Glücksrad und dreht es 30mal. Notiert in einer Strichliste, wie oft der Zeiger auf ein blaues und wie oft auf ein weißes Feld zeigt.



Das ganze wiederholt ihr mit dem zweiten Glücksrad.

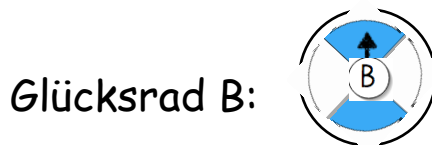
Welches Glücksrad gewinnt? _____



Begründet euer Ergebnis: _____

Station „Glücksrad-Experiment“ – Strichliste



Farbe	Strichliste
	
	



Farbe	Strichliste
	
	

Station „Glücksrad-Experiment“ – Lösungen

Radiobeitrag:

Es gewinnt immer das Feld mit dem Clown.

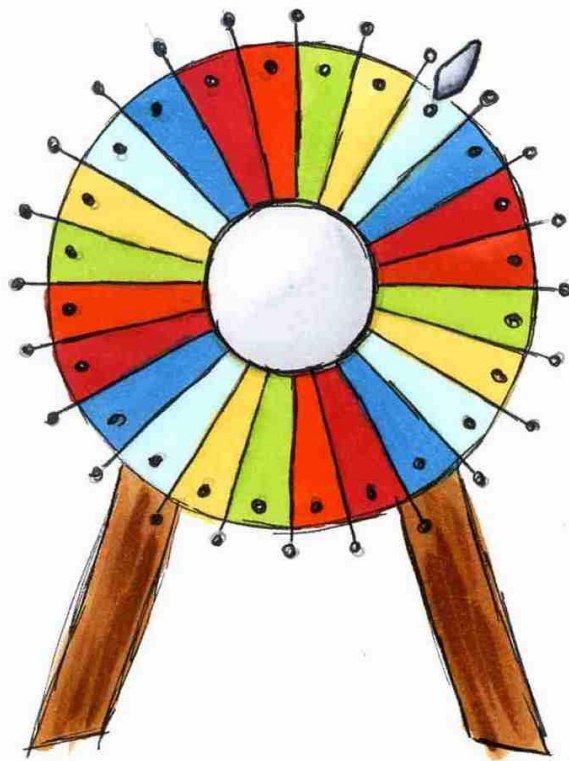
Es gibt 5 Felder die gewinnen können.

Gewinnchance:

Höhere Gewinnchance hat das Glücksrad B.

Da man bei dem Glücksrad A nur auf 3 von 12 möglichen Feldern gewinnen kann, ist die Chance zu gewinnen sehr gering. Glücksrad B hingegen hat die Hälfte der Felder in blau. Somit hat man dort eine Gewinnchance von 50%, diese ist höher als bei Glücksrad A.

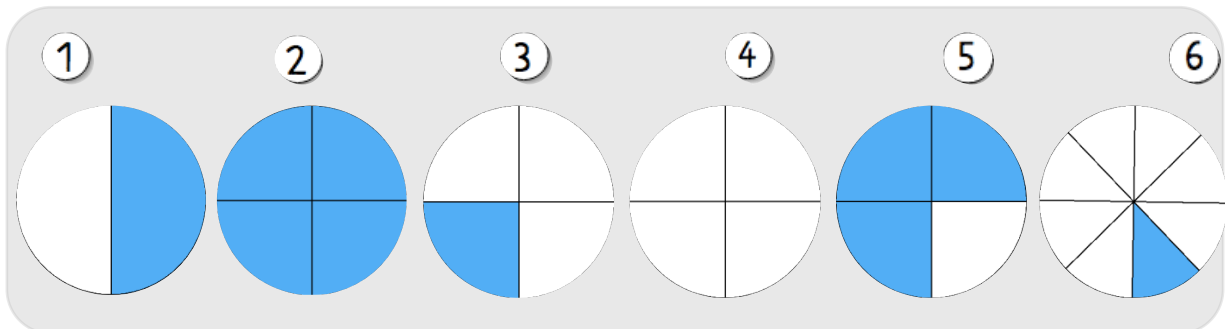
Gewinnchance vergleichen



Station „Gewinnchance vergleichen“ – Arbeitsblatt

Gewinnregel

Blaues Feld gewinnt.



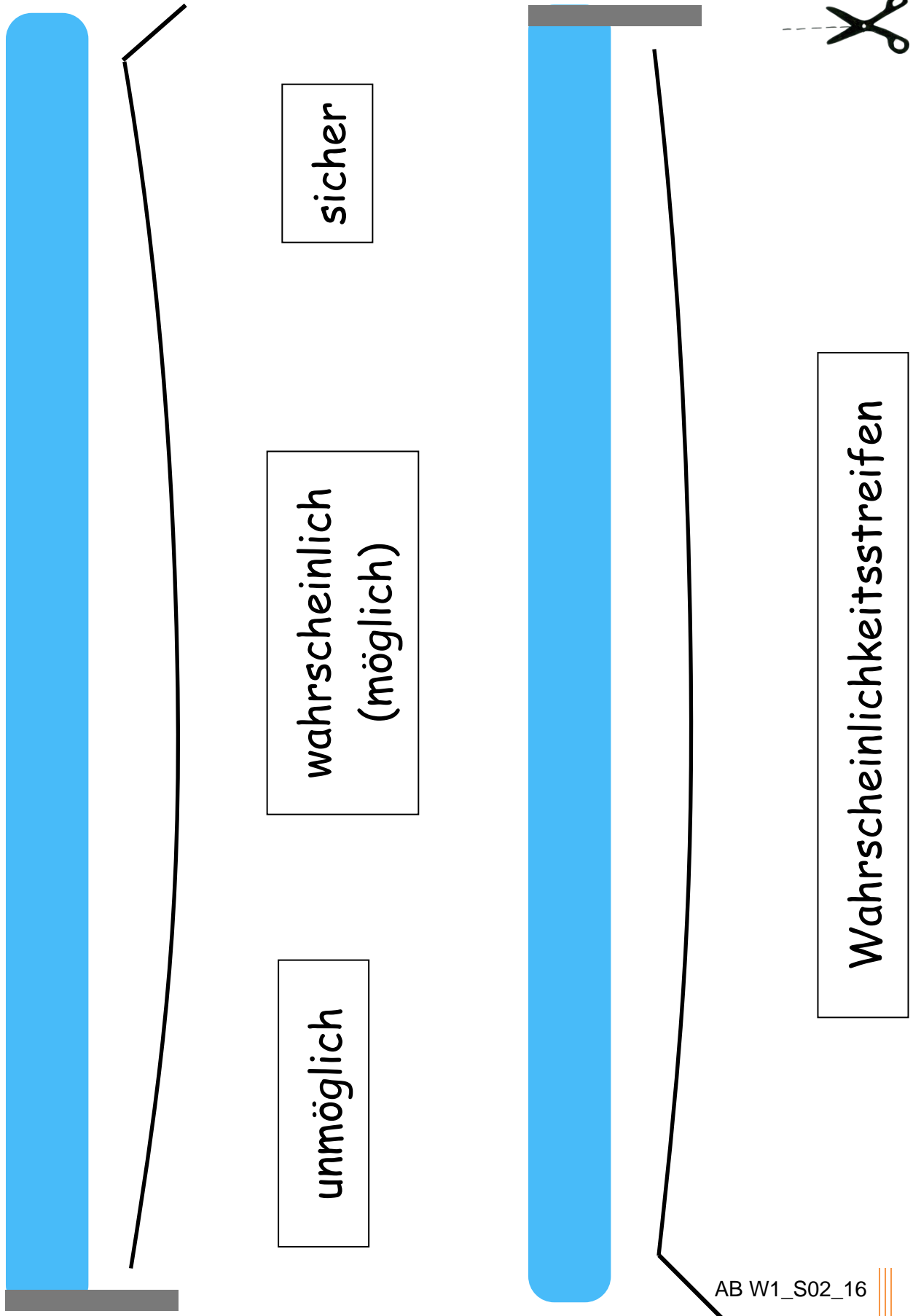
Überlege ob es sicher, möglich oder unmöglich ist, zu gewinnen.

Schreibe auf:

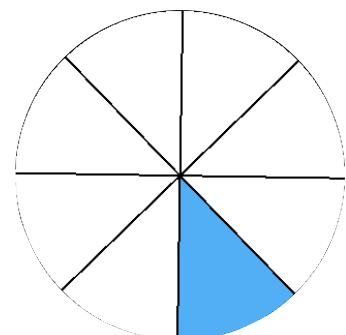
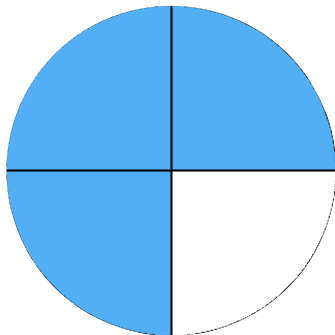
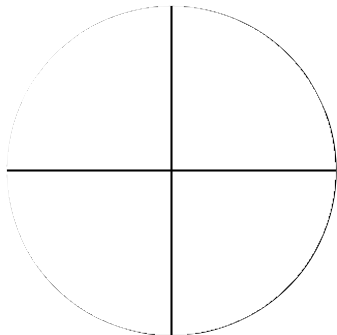
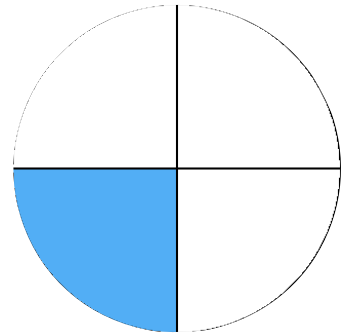
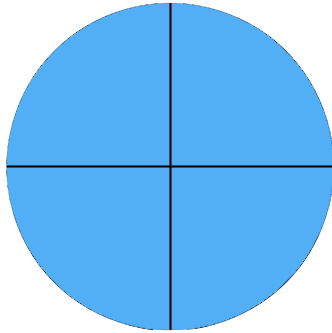
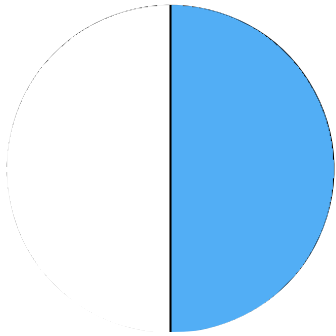
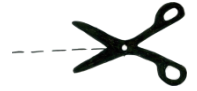
Es ist möglich, dass ich bei Glücksrad Nr. 1 gewinne.

Ordnet die Glücksräder am Wahrscheinlichkeitsstreifen nach ihrer Gewinnchance. Überlegt gemeinsam und begründet eure Entscheidung.

Station „Gewinnchance vergleichen“ – Wahrscheinlichkeitsstreifen



Station „Gewinnchance vergleichen“ – Glücksräder



Station „Gewinnchance vergleichen“ – Lösungsblatt

Überlege ob es sicher, möglich oder unmöglich ist, zu gewinnen.

Schreibe auf:

Es ist möglich, dass ich bei Glücksrad Nr. 1 gewinne.

Es ist sicher, dass ich bei Glücksrad Nr. 2 gewinne.

Es ist möglich, dass ich bei Glücksrad Nr. 3 gewinne.

Es ist unmöglich, dass ich bei Glücksrad Nr. 4 gewinne.

Es ist möglich, dass ich bei Glücksrad Nr. 5 gewinne.

Es ist möglich, dass ich bei Glücksrad Nr. 6 gewinne.



Schatzsuche



Station „Schatzsuche“ – Arbeitsblatt

Spielregel:

Legt die 5 Goldtaler auf die Schatzkiste. Würfelt abwechselnd und addiert jeweils die Augenzahlen der beiden Würfel.

Spieler A darf ein Feld vorwärts gehen, wenn er eine **3, 4 oder 5** würfelt.

Spieler B darf ein Feld vorwärts gehen, wenn er eine **6, 7 oder 8** würfelt.

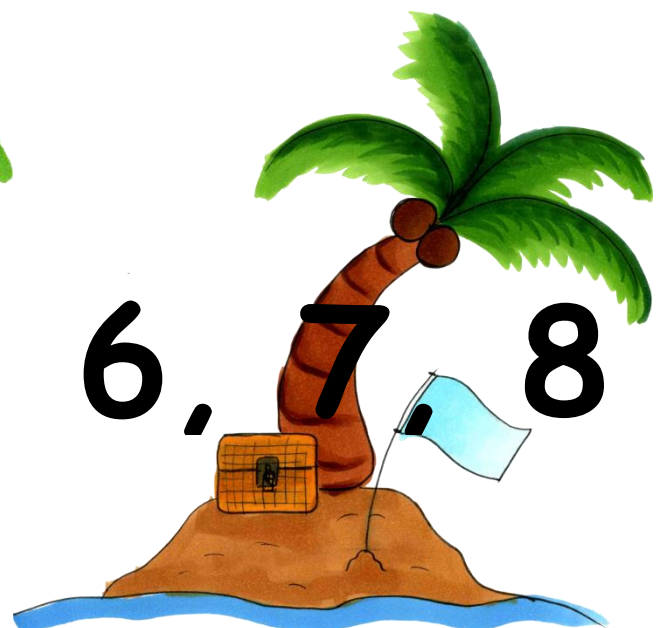
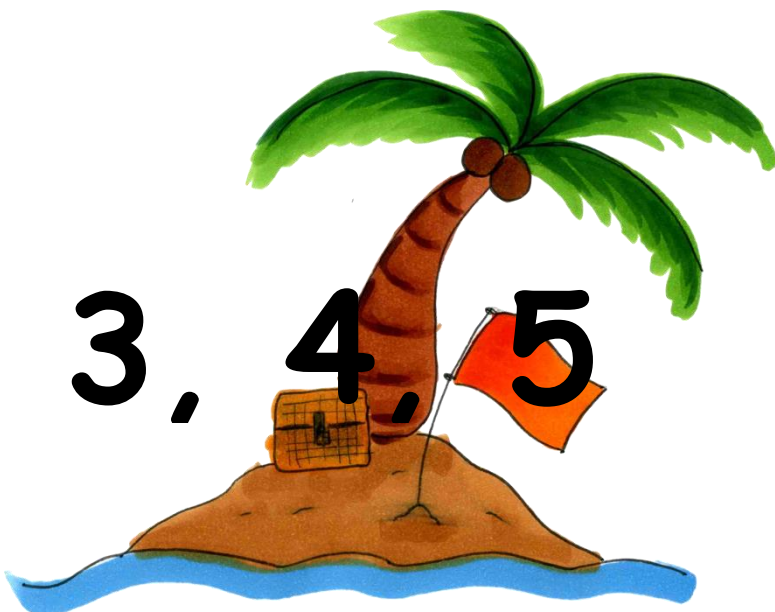
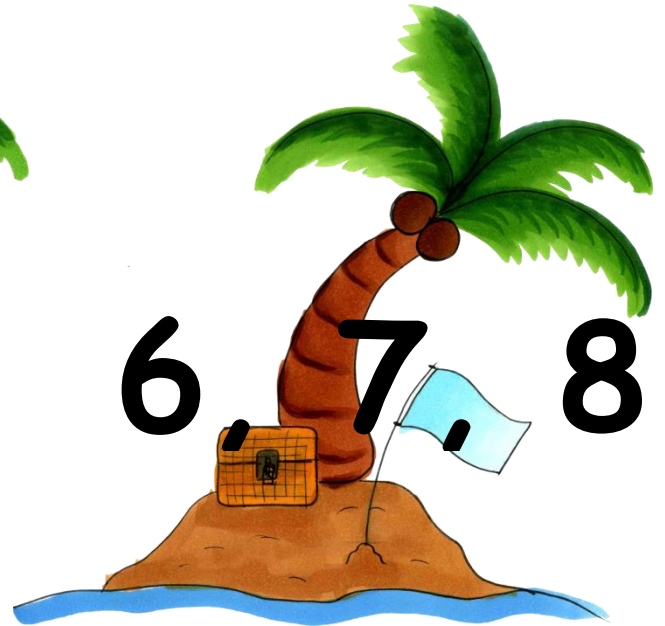
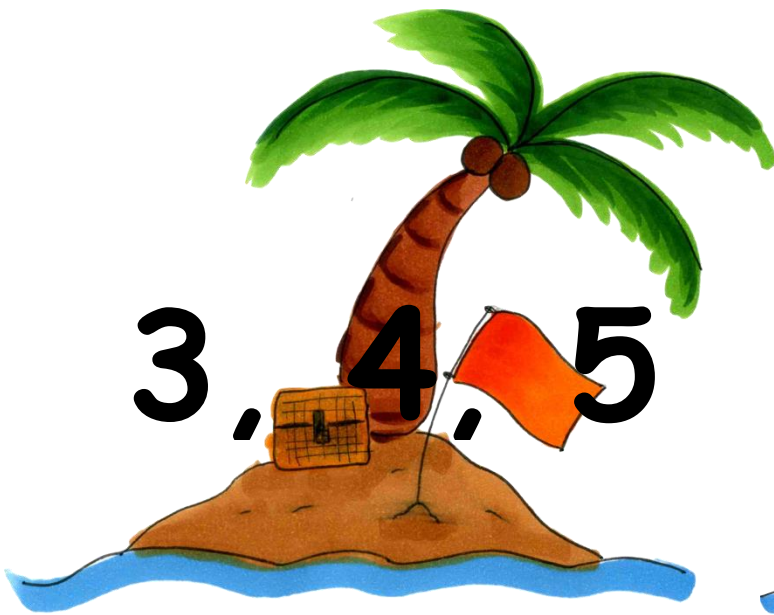
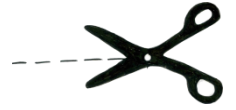
Wer zuerst bei der Schatzkiste ist, hat die jeweilige Runde gewonnen und darf den Goldtaler behalten. Es werden 5 Runden gespielt.

Wer hat gewonnen? _____

Was fällt euch auf?

Woran könnte das liegen? Begründet eure Vermutung.

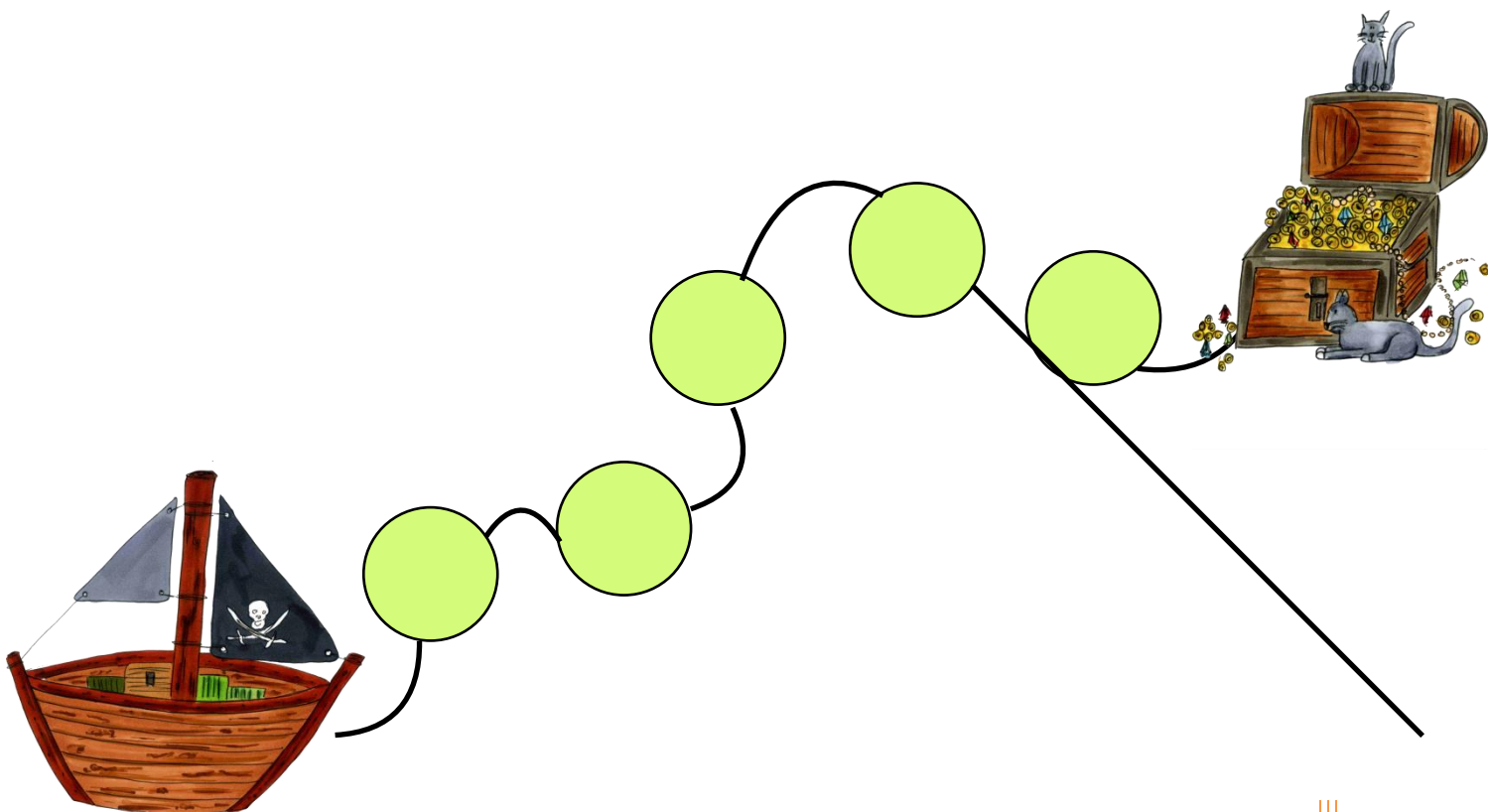
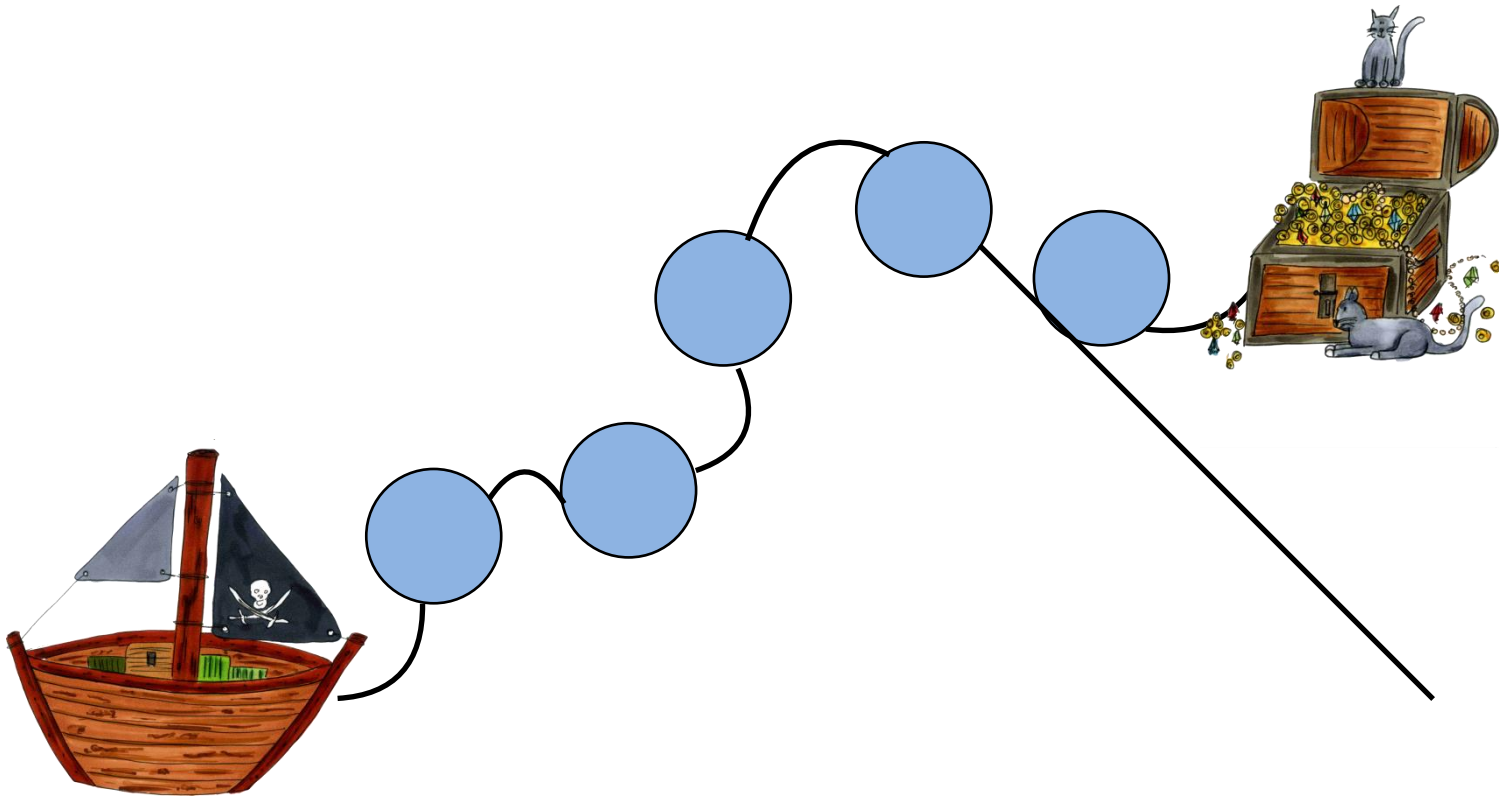
Station „Schatzsuche“ – Spielerkarten



Station „Schatzsuche“ – Goldtaler



Station „Schatzsuche“ – Spielfeld



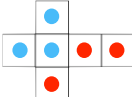
Farbwürfel, Farbverteilung vermuten

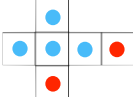


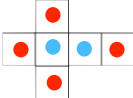
Zusatzstation „Farbwürfel, Farbverteilung vermuten“ - Arbeitsblatt

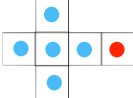
Spielregel









Vier Kinder haben mit verschiedenen Farbwürfeln gewürfelt.
Finde heraus, welches Kind welche Strichliste erstellt hat.

(B)  **Mila:** Mein Würfel hat 3 rote und 3 blaue Flächen.

(B)  **Lisa:** Mein Würfel hat 2 rote und 4 blaue Flächen.

(C)  **Paul:** Mein Würfel hat 4 rote und 2 blaue Flächen.

(D)  **Tim:** Mein Würfel hat 1 rote und 5 blaue Flächen.

1	 
2	 
3	 
4	 

Schreibe auf:

Zu Milas Würfel A gehört Strichliste Nr.

Was fällt dir auf?

Zusatzstation „Farbwürfel, Farbverteilung vermuten“ - Lösungen

Schreibe auf:

Zu Milas Würfel A gehört Strichliste Nr. 3 .

Zu Lisas Würfel B gehört Strichliste Nr. 2.

Zu Pauls Würfel C gehört Strichliste Nr. 4.

Zu Tims Würfel D gehört Strichliste Nr. 1.

Was fällt dir auf?

Je mehr Seiten vom Würfel rot sind, desto wahrscheinlicher ist es öfters rot zu würfeln.

Farbwürfel- Experiment



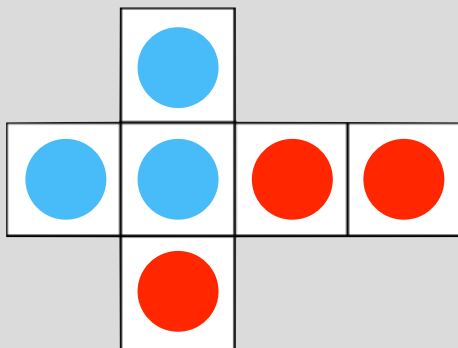
Zusatzstation „Farbwürfel-Experiment“ - Arbeitsblatt

Spielregel

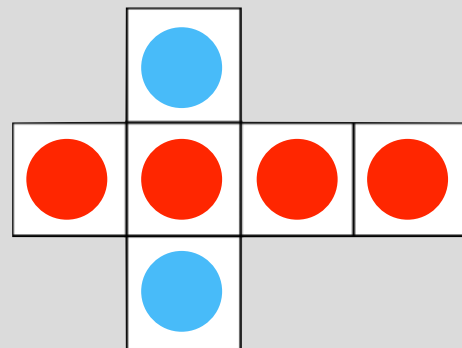
Würfelt mit Farbwürfel A und Farbwürfel B jeweils 30-mal.



Trage in die Tabellen ein, wie oft Rot und wie Blau beim Würfeln oben liegt.



Farbwürfel A



Farbwürfel B



Vergleiche deine Tabellen. Was fällt dir auf?

Zusatzstation „Farbwürfel-Experiment“ – Tippkarten

Tippkarte

Ein Würfel hat 6 Flächen. Je mehr davon „rot“ sind, desto wahrscheinlicher ist es, dass man „rot“ würfelt.

Bsp.: Der Würfel, der zur Strichliste 1 gehört, hat vermutlich mehr rote als blaue Flächen.

Tippkarte

Bei welchem Würfel hast du häufiger „rot“ als „blau“ gewürfelt?
Überlege, woran das liegt und schreibe deine Gedanken dazu auf.

Schatzsuche



Zusatzstation „Schatzsuche“ - Arbeitsblatt

Spielregel:

Legt die 5 Goldtaler auf die Schatzkiste. Würfelt abwechselnd und addiert jeweils die Augenzahlen der beiden Würfel.

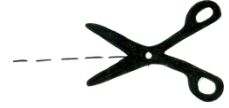
Denkt euch eine faire Regel aus:

Spieler A darf ein Feld vorwärts gehen, wenn er...

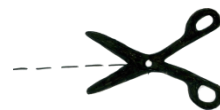
Spieler B darf ein Feld vorwärts gehen, wenn er...

Wer zuerst bei der Schatzkiste ist, hat die jeweilige Runde gewonnen und darf den Goldtaler behalten. Es werden 5 Runden gespielt.

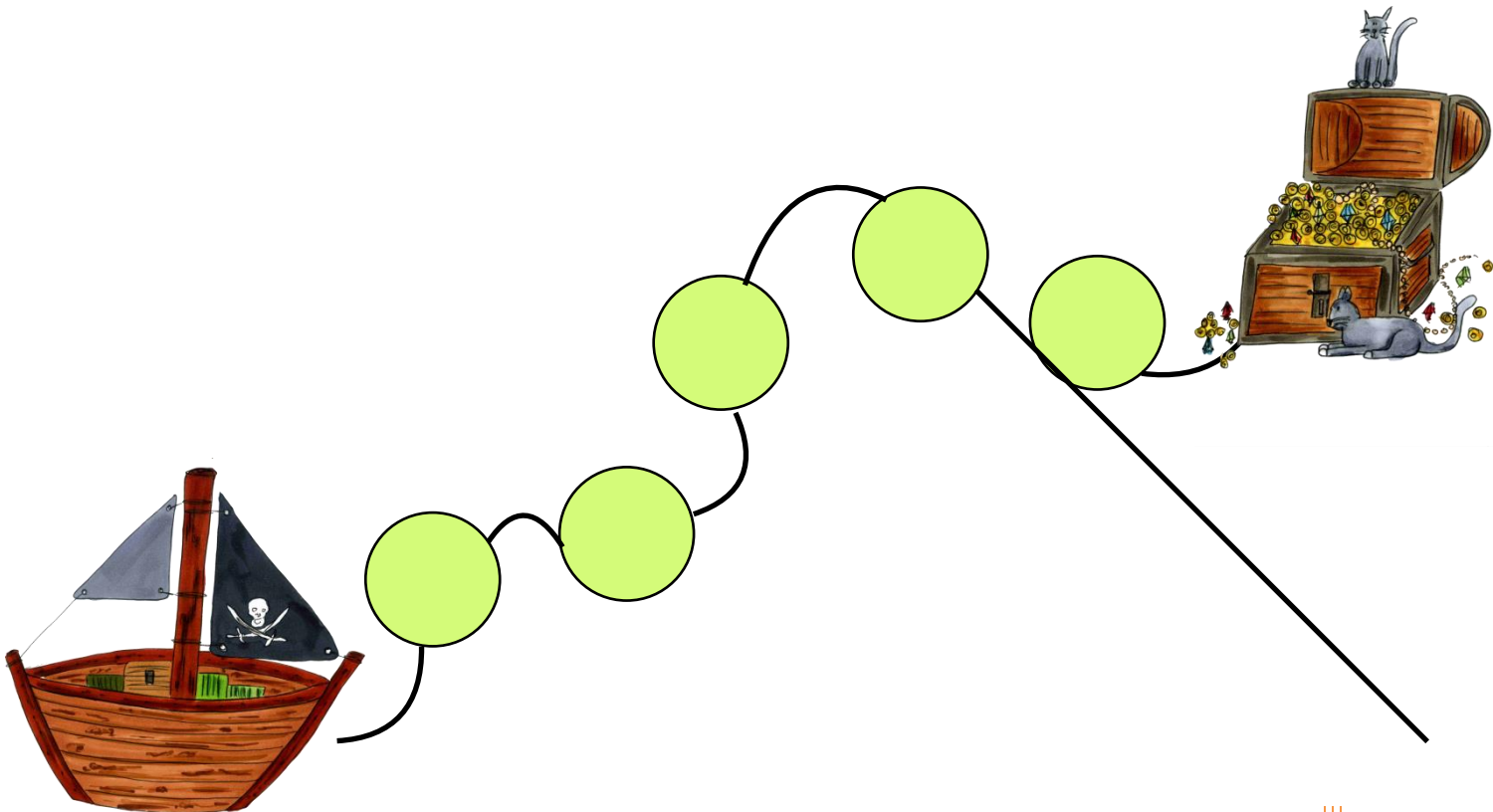
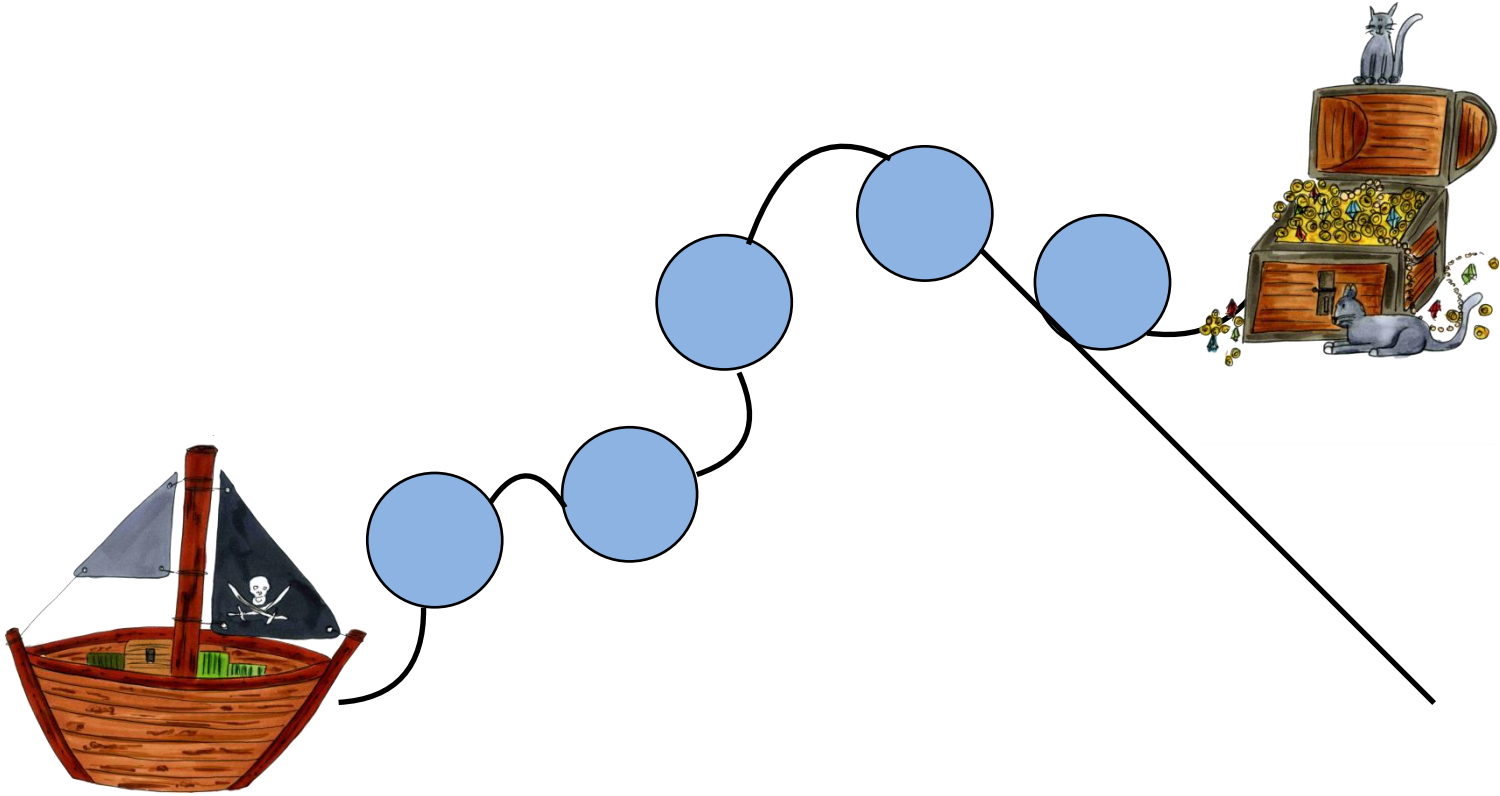
Zusatzstation „Schatzsuche“ - Spielkarten



Zusatzstation „Schatzsuche“ – Goldtaler



Zusatzstation „Schatzsuche“ – Spielfeld



Schulleben



Zusatzstation „Schulleben“ - Arbeitsblatt

Aufgabe

Fülle den Lückentext mit den passenden Wahrscheinlichkeitsadjektiven aus.
Lege zuerst die Adjektive auf das Blatt und übertrage sie dann auf dein Arbeitsblatt.

wahrscheinlich - unwahrscheinlich - gleich wahrscheinlich

Jeden Dienstag gibt es an der Villa-Kunterbunt-Schule Pizza am Kiosk und es ist _____, dass viele Kinder in einer Schlange anstehen, da es _____ ist, dass viele Kinder Pizza mögen.

Wenn es an der Villa-Kunterbunt-Schule regnet, dann ist es _____, dass alle Kinder draußen spielen, da sie sonst nass werden. Viele Kinder haben als Lieblingsfach Sport. Das ist wirklich _____, denn hier kann man sich bewegen. Ob man im Sportunterricht in A-Mannschaft oder B-Mannschaft kommt, wird mit einer Münze entschieden. Hier ist es also _____ in eine der beiden Mannschaften zu kommen.

Dass es im Winter schneit und die Kinder der Villa-Kunterbunt-Schule Schneemänner bauen können, ist sehr _____. Aber _____ ist es, dass man im Sommer Schneeballschlachten auf dem Schulhof machen kann.

_____ ist es, dass viele Kinder eine AG in ihrer Schule besuchen. Wenn man am Anfang des Schuljahres die AGs ausgelost werden, ist es für alle _____, in ihre Wunsch-AG zu kommen. Meistens ist es _____, dass den Kindern die AGs Spaß machen.

Zusatzstation „Schulleben“ - Lückenkarten



Wahrscheinlich

wahrscheinlich

wahrscheinlich

wahrscheinlich

wahrscheinlich

wahrscheinlich

unwahrscheinlich

unwahrscheinlich

gleich wahrscheinlich

gleich wahrscheinlich

Zusatzstation „Schulleben“ - Lösungen

Fülle den Lückentext mit den passenden Wahrscheinlichkeitsadjektiven aus.
Lege zuerst die Adjektive auf das Blatt und übertrage sie dann auf dein Arbeitsblatt.

wahrscheinlich - unwahrscheinlich - gleich wahrscheinlich

Jeden Dienstag gibt es an der Villa-Kunterbunt-Schule Pizza am Kiosk und es ist wahrscheinlich, dass viele Kinder in einer Schlange anstehen, da es wahrscheinlich ist, dass viele Kinder Pizza mögen.

Wenn es an der Villa-Kunterbunt-Schule regnet, dann ist es unwahrscheinlich, dass alle Kinder draußen spielen, da sie sonst nass werden. Viele Kinder haben als Lieblingsfach Sport. Das ist wirklich wahrscheinlich, denn hier kann man sich bewegen. Ob man im Sportunterricht in A-Mannschaft oder B-Mannschaft kommt, wird mit einer Münze entschieden. Hier ist es also gleich wahrscheinlich in eine der beiden Mannschaften zu kommen.

Dass es im Winter schneit und die Kinder der Villa-Kunterbunt-Schule Schneemänner bauen können, ist sehr wahrscheinlich. Aber unwahrscheinlich ist es, dass man im Sommer Schneeballschlachten auf dem Schulhof machen kann.

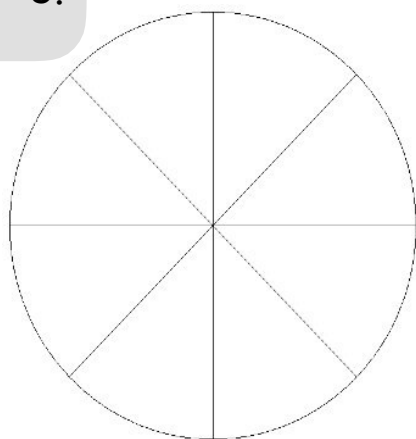
Wahrscheinlich ist es, dass viele Kinder eine AG in ihrer Schule besuchen. Wenn man am Anfang des Schuljahres die AGs ausgelost werden, ist es für alle gleich wahrscheinlich in ihre Wunsch-AG zu kommen. Meistens ist es wahrscheinlich, dass den Kindern die AGs Spaß machen.

Zusatzarbeitsblatt zur Differenzierung – Glücksräder mit Gewinnregel

Färbe oder beschrifte die Glücksräder so, dass du bei der daneben stehenden Gewinnregel wahrscheinlich gewinnst.

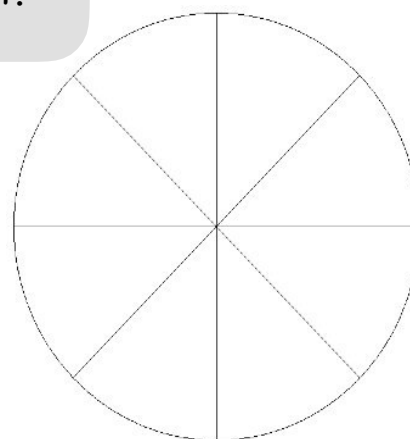
Regel 1 =

Du gewinnst bei
1, 2 oder 3.



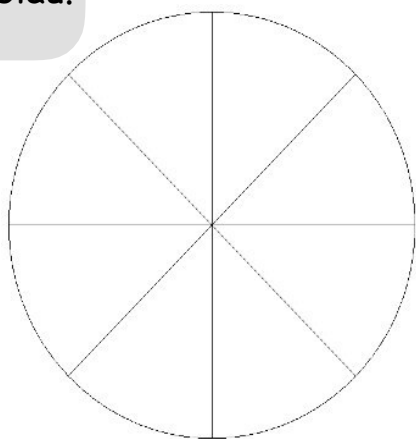
Regel 2 =

Du gewinnst
bei rot.



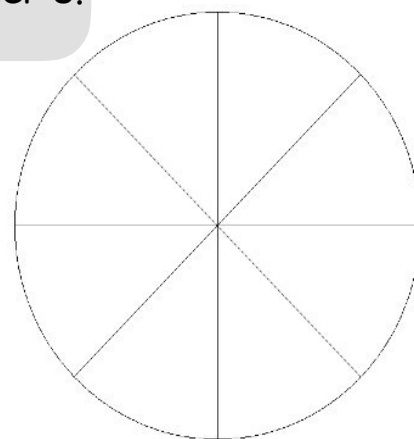
Regel 3 =

Du gewinnst bei
weiß und blau.



Regel 4 =

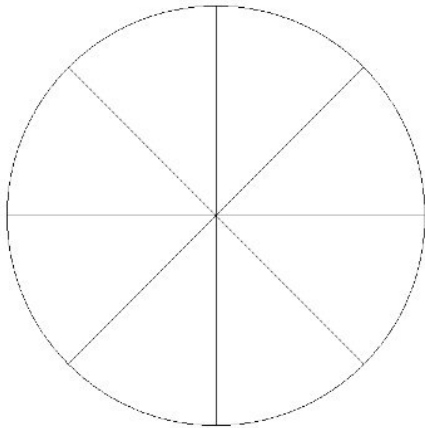
Du gewinnst bei
2, 4, 6 oder 8.



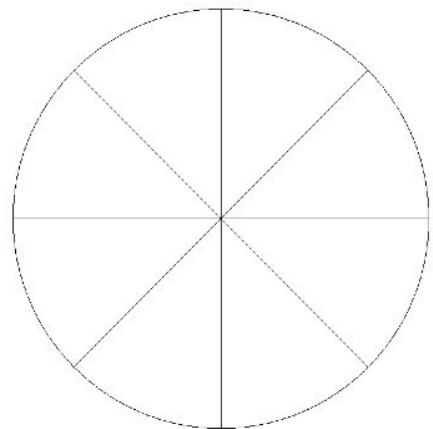
**Zusatzarbeitsblatt zur Differenzierung
– Eigene Glücksräder**

Erfinde eigene Glücksräder

Mein Glücksrad 1 =



Mein Glücksrad 2 =



Wann **gewinnst** du eher bei deinem Glücksrad?

Ich gewinne eher, wenn ich...

weil...

Wann **verlierst** du eher bei deinem Glücksrad?

Ich verliere eher, wenn ich ...

weil...

Wann **gewinnst** du eher bei deinem Glücksrad?

Ich gewinne eher, wenn ich...

weil...

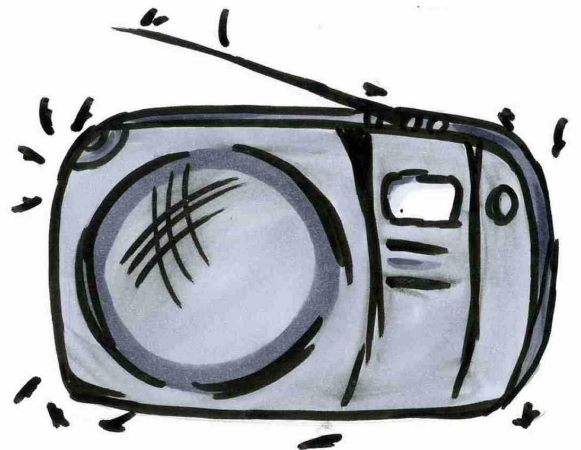
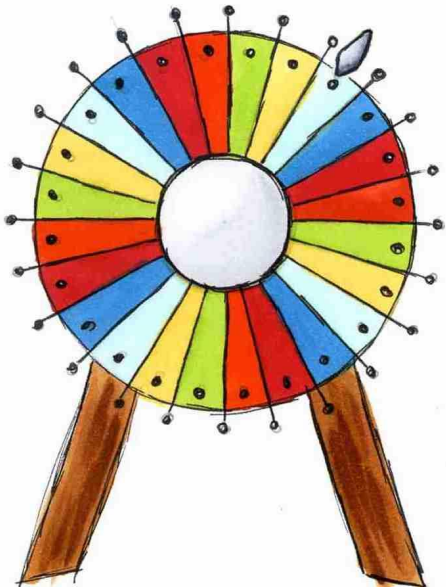
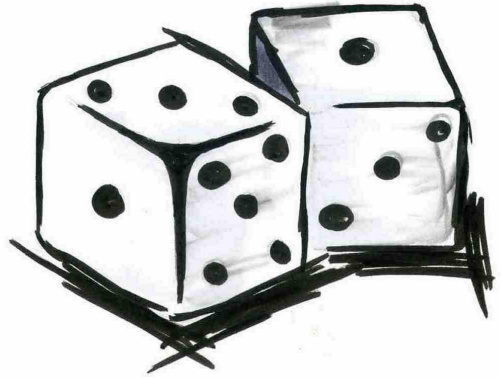
Wann **verlierst** du eher bei deinem Glücksrad?

Ich verliere eher, wenn ich ...

weil...

Tafelbilder Stationslaufzettel







Begleitmaterial zu „Wahrscheinlichkeit“ · Einführung Sequenz 3

Die folgenden Seiten beinhalten das Begleitmaterial zur Unterrichtseinheit „Wahrscheinlichkeit“, Sequenz 3. Alle Arbeitsblätter sind als Klassensatz auszudrucken. Fett gedruckte Arbeitsblätter sind nur für die Lehrkraft als Unterrichtsmaterial gedacht.

Inhalt

Begriffskarten I	1
Begriffskarten II	2
Quizfragen	3



Begriffskarten I

häufig



sicher

nie

selten

immer

Begriffskarten II

Weniger wahrscheinlich



unmöglich

sehr wahrscheinlich

Quizfragen

- 1) Wenn ein Würfel mehr blaue als rote Flächen hat, ist es ...
 - a. Wahrscheinlicher, dass eine rote Fläche gewürfelt wird.
 - b. Wahrscheinlicher, dass eine blaue Fläche gewürfelt wird.
 - c. Es ist gleich wahrscheinlich, dass eine blaue oder eine rote Fläche gewürfelt wird.

- 2) Ninas Würfel hat nur rote Flächen. Wie wahrscheinlich ist es, dass sie eine rote Fläche würfelt?
 - a. Sehr wahrscheinlich
 - b. Unmöglich
 - c. Sicher

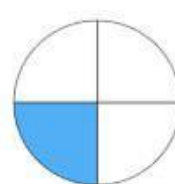
- 3) Ist es genauso wahrscheinlich eine Sechs zu würfeln, wie eine Vier zu würfeln?
 - a. Es ist genauso wahrscheinlich
 - b. Eine Sechs zu würfeln ist weniger wahrscheinlich
 - c. Die Vier wird häufiger gewürfelt

- 4) Es gibt zwei Glücksräder. Pauls Glücksrad hat ein blaues und drei weiße Felder, Annas Glücksrad hat drei blaue und ein weißes Feld. Nur blaue Felder gewinnen.

Paul:



Anna:



- a. Es ist wahrscheinlicher, dass Anna gewinnt
 - b. Es ist sicher, dass Anna gewinnt
 - c. Beide Glücksräder gewinnen mit der gleichen Wahrscheinlichkeit
-
- 5) Bei einer Schatzsuche darf Paul immer dann ein Feld nach vorne gehen, wenn er eine 1,3 oder 5 würfelt. Anna darf ein Feld nach vorne, wenn sie eine 2, 4 oder 6 würfelt. Bei wem ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass er gewinnt?
 - a. 2, 4 oder 6 sind wahrscheinlicher, also gewinnt Anna
 - b. 1,3 oder 5 sind wahrscheinlicher, also gewinnt Paul
 - c. Bei beiden ist die Wahrscheinlichkeit gleich groß

- 6) Es ist unmöglich ...
- Mit einem Mensch-Ärgere-Dich-Nicht-Würfel eine Sieben zu würfeln.
 - Beim Lottospielen zu gewinnen.
 - Eine Sechs zu würfeln.
- 7) Es ist sicher ...
- Eine Eins zu würfeln, wenn man sie braucht.
 - Bei einem Glücksrad mit nur gelben Flächen auf Gelb zu kommen.
 - Mit einem größeren Würfel besser zu würfeln, als mit einem kleinen.
- 8) Paul spielt mit Anna Mensch-Ärgere-Dich-Nicht. Er kommt einfach nicht aus seinem Häuschen heraus. Ganz oft würfelt er eine Zwei, aber nie eine Sechs. Aber er hat gelernt, dass es genauso wahrscheinlich ist, eine Sechs zu würfeln, wie alle anderen Zahlen auch. Woran liegt es denn dann, dass die Sechs einfach nicht kommt?
- Paul würfelt nicht gut genug
 - Zufall
 - Pech