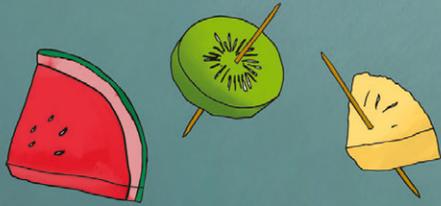


**A** Auer

**e book**

Katharina Eichhorn



Klasse 1-4

# Mit Kombinatorik durch das Schuljahr

Aufgaben mit Spaß zum Entdecken,  
Erproben und Darstellen von Möglichkeiten

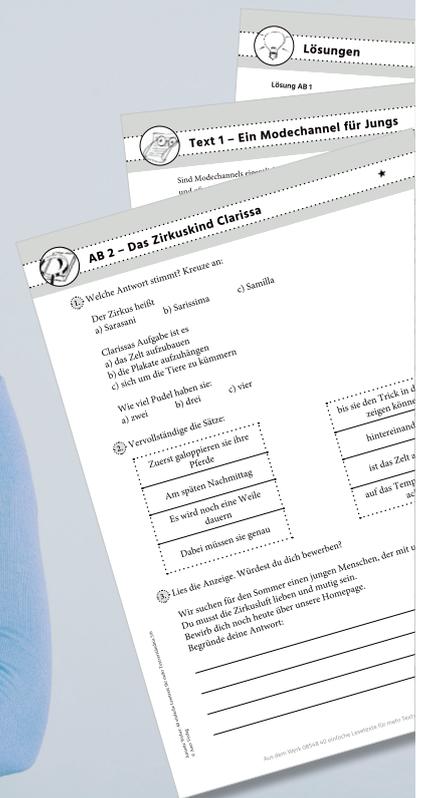


Mit farbigem Lege-  
material zum Download

**Gratis für  
Lehrer\*innen!**

**Kostenlose Materialien  
sofort downloaden  
und im Unterricht  
einsetzen!**

Download der Gratis-Materialien unter  
[www.auer-verlag.de/gratisdownloads](http://www.auer-verlag.de/gratisdownloads)



Wir haben uns für die Schreibweise mit dem Sternchen entschieden, damit sich Frauen, Männer und alle Menschen, die sich anders bezeichnen, gleichermaßen angesprochen fühlen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit für die Schüler\*innen verwenden wir in den Kopiervorlagen das generische Maskulinum. Bitte beachten Sie jedoch, dass wir in Fremdtexen anderer Rechtegeber\*innen die Schreibweise der Originaltexte belassen mussten.

In diesem Werk sind nach dem MarkenG geschützte Marken und sonstige Kennzeichen für eine bessere Lesbarkeit nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

© 2024 Auer Verlag, Augsburg  
AAP Lehrerwelt GmbH  
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der\*die Erwerber\*in der Einzellizenz ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im eigenen Präsenz- oder Distanzunterricht zu nutzen.

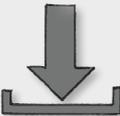
Produkte, die aufgrund ihres Bestimmungszweckes zur Vervielfältigung und Weitergabe zu Unterrichtszwecken gedacht sind (insbesondere Kopiervorlagen und Arbeitsblätter), dürfen zu Unterrichtszwecken vervielfältigt und weitergegeben werden. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte einschließlich weiterer Lehrkräfte, für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch. Mit dem Kauf einer Schullizenz ist die Schule berechtigt, die Inhalte durch alle Lehrkräfte des Kollegiums der erwerbenden Schule sowie durch die Schüler\*innen der Schule und deren Eltern zu nutzen. Nicht erlaubt ist die Weiterleitung der Inhalte an Lehrkräfte, Schüler\*innen, Eltern, andere Personen, soziale Netzwerke, Downloaddienste oder Ähnliches außerhalb der eigenen Schule. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

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

Autor\*innen: Katharina Eichhorn  
Covergestaltung: Nicole Sandner, Neusäß  
Illustrationen: Kristina Klotz, München  
Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth  
ISBN 978-3-403-38830-2

[www.auer-verlag.de](http://www.auer-verlag.de)

<b>Vorwort</b> . . . . .	4	<b>Besondere Anlässe</b>	
<b>Methodisch-didaktischer Kommentar</b> . . . . .	5	<b>Faschingskostüme (Klasse 1/2)</b> . . . .	57
		Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	57
		Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	58
<b>Herbst</b>		<b>Osterfrühstück (Klasse 1/2)</b> . . . . .	63
<b>Kürbisgesichter (Klasse 1/2)</b> . . . . .	9	Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	63
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	9	Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	64
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	10	<b>Im Weltall (Klasse 3/4)</b> . . . . .	71
<b>Bunte Drachen (Klasse 3/4)</b> . . . . .	14	Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	71
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	14	Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	72
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	15	<b>Sportfest (Klasse 3/4)</b> . . . . .	77
		Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	77
		Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	78
<b>Winter</b>			
<b>Weihnachtsbasteln (Klasse 1/2)</b> . . . .	21		
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	21		
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	22		
<b>Schlitten fahren (Klasse 3/4)</b> . . . . .	28		
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	28		
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	29		
<b>Frühling</b>			
<b>Frühblüher im Topf (Klasse 1/2)</b> . . . .	33		
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	33		
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	34		
<b>Fahrradschloss (Klasse 3/4)</b> . . . . .	37		
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	37		
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	38		
<b>Sommer</b>			
<b>Fruchtspieße (Klasse 1/2)</b> . . . . .	43		
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	43		
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	44		
<b>Belegte Brote (Klasse 3/4)</b> . . . . .	49		
Hinweise für die Lehrkraft . . . . .	49		
Materialien und Kopiervorlagen . . . . .	50		



Die Lösungen zu den Kombinatorikaufgaben sowie das Legematerial in Farbe erhalten Sie als digitales Zusatzmaterial. Die Benutzerhinweise zum Download des Zusatzmaterials und den entsprechenden Zusatzcode finden Sie am Ende des Buches.

Liebe Kolleg\*innen,

als Grundschullehrerin frage ich mich angesichts des Tempos, in dem sich technische und politische Entwicklungen aktuell vollziehen, welche Kompetenzen meine Schüler\*innen in der Zukunft brauchen werden.

Durch die Digitalisierung und die Verbreitung von künstlicher Intelligenz verändern sich viele Berufsfelder. Welche Berufe wird es für meine Erstklässler\*innen als Erwachsene (noch) geben? Auch unsere Arbeit als Bildungsvermittler\*innen wird durch digitale Alternativen erweitert. Schule ist schon lange nicht mehr der einzige Ort, an dem Wissen zugänglich ist. Lehrer\*innen werden zu Lernbegleiter\*innen, die Kinder darin unterstützen, sich in der Flut aus Informationen auf verschiedensten Kanälen zurechtzufinden und Inhalte und Übungen sinnvoll auszuwählen. Auch wollen sie Kinder zu kritischem Denken und Hinterfragen anregen. Eines ist mir dabei jedoch besonders auch in der Zeit der Pandemie bewusst geworden: Schule ist und bleibt ein Ort des sozialen Miteinanders. Es ist der Ort, an dem Kinder erste Freundschaften schließen, sich streiten und wieder vertragen üben und sich selbst als Individuum in verschiedenen Gruppenkonstellationen entdecken.

Der Jahreskreis bietet in der Grundschule schon seit jeher Themen zum gemeinsamen Lernen an. Wir beobachten zusammen, wie die Blätter an den Bäumen sich im Herbst verfärben, freuen uns auf den ersten Schnee im Winter, entdecken Knospen und Blumen im Frühling und genießen die Sonne im Sommer. Die Jahreszeiten und ihre Feste gemeinsam zu erleben, schafft Interaktions- und Lerngelegenheiten in allen Fächern – auch im Fach Mathematik! Der Bereich der Kombinatorik ist dabei besonders gut geeignet, um Lösungsprozesse gemeinsam zu erarbeiten und Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.

Welche verschiedenen Möglichkeiten gibt es, wie viele sind es und wie kann ich diese besonders übersichtlich darstellen? Dieser gedankliche Prozess, der bei der Kombinatorik geübt wird, bereitet vor, im Folgeprozess Wahrscheinlichkeiten einschätzen und gute Entscheidungen treffen zu können. Eine Fähigkeit, die die jungen Menschen auch und gerade in der Zukunft im Leben brauchen werden.

Diese Aufgabenzusammenstellung versucht daher eine Brücke zu schlagen: Von „oldschool“ Kopiervorlagen über digitale „Add-ons“ zu einem vielfältigen gemeinsamen Lernen. Aus den Aufgaben lassen sich mathematische Einheiten bauen, in denen die individuelle Differenzierung berücksichtigt wird. Sie können auch im Projektunterricht und für fächerübergreifendes Lernen genutzt werden – mit dem Thema „Jahreszeiten“ als verbindendes Element. Einzelne Aufgaben können Sie dadurch auch in Vertretungsstunden einsetzen. Nach einer Einführung können die Aufgaben auch in Wochenpläne und die Freiarbeit integriert werden. Ideen und Anleitungen dazu finden Sie in diesem Band. Dabei unterstützen die angebotenen Lösungen sowie das Legematerial das selbstständige Lernen. Entdecken Sie die Möglichkeiten!

Viel Freude mit den Unterrichtsmaterialien wünscht Ihnen

Katharina Eichhorn

## Kombinatorik in der Grundschule

In der Grundschule wird, besonders im Fach Mathematik, die Basis für ein strukturiertes und systematisches Denken vermittelt. Dies geschieht unter anderem durch die Erarbeitung von Zahlensystemen und Rechenoperationen in der Arithmetik und durch die Erkundung von geometrischen Formen und Mustern in der Geometrie. Viele spielerische und abwechslungsreiche Lerngelegenheiten bietet für Grundschüler\*innen gerade auch die Stochastik.

*Was ziehe ich heute an? oder Welche Eissorten wähle ich aus?* sind typische kombinatorische Fragestellungen, die den Kindern in ihrem Alltag begegnen. „So sollen einerseits mathematische Gesetze und Beziehungen aufgedeckt werden, um Basisfertigkeiten wie Ordnen und Verallgemeinern zu schulen. Andererseits sollen aber auch Bezüge zur Alltagswelt geschaffen werden.“<sup>1</sup> Der Alltagsbezug wird in diesem Band durch die Verbindung zu den Jahreszeiten geschaffen. So können die einzelnen Kapitel als mathematische Einheiten in ein jahreszeitliches Projekt eingebaut werden oder es werden im Laufe des Schuljahres immer wieder einzelne Aufgaben ausgewählt und dabei wird die Progression individuell dem Lernstand Ihrer Klasse angepasst.

## Kombinatorische Aufgaben

Die verschiedenen kombinatorischen Grundsituationen (*Permutation, Variation, Kombination und kombinatorischer Aspekt der Multiplikation*) sind über das Jahr verteilt und in jahreszeitlich passende Aufgaben gepackt. Bei allen geht es um geschicktes Zählen von Figuren, die nach bestimmten Bedingungen aus einzelnen Elementen erstellt werden.<sup>2</sup> Der Lösungsprozess – handelnd oder zeichnend verschiedene Möglichkeiten zu entdecken – steht dabei im Vordergrund. Alle prozessbezogenen Kompetenzen werden hierbei gefordert und gefördert. Die Schüler\*innen modellieren Sachsituationen, lösen Probleme, kommunizieren und argumentieren und finden verschiedene Darstellungsformen. „Ziel ist es, ausgehend vom ersten noch sehr unsystematischen Finden einzelner Lösungen die Kinder allmählich hinzuführen zu systematischen Vorgehensweisen, die es ihnen erlauben, alle Lösungen zu finden.“<sup>3</sup> Dabei müssen wir Grundschüler\*innen nicht mit Formeln und Fachtermini überfordern. Je nach Schwerpunktsetzung und Lernstand kann als Stundenfrage eine der drei grundlegenden Fragen der Kombinatorik gewählt werden oder diese können zielgerichtet miteinander verknüpft werden:

- **Welche** Möglichkeiten gibt es?
- **Wie viele** Möglichkeiten gibt es?
- **Wie** können diese Möglichkeiten dargestellt werden?

## Hinweise zur methodischen Progression

Als Progression empfiehlt sich in allen Jahrgangsstufen:

1. Führen Sie eine kombinatorische Fragestellung ein und fordern Sie die Kinder dazu auf, zunächst Vermutungen über die Anzahl der Möglichkeiten zu äußern. Lassen Sie es zu, mit der Fragestellung spielerisch umzugehen und verschiedene Möglichkei-

1 Vgl. [https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus\\_7\\_-\\_Gute\\_-\\_Aufgaben/UM/Daten\\_Hauefigkeiten\\_und\\_Wahrscheinlichkeiten/Basisinfos/Basisinfos.pdf](https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_7_-_Gute_-_Aufgaben/UM/Daten_Hauefigkeiten_und_Wahrscheinlichkeiten/Basisinfos/Basisinfos.pdf) (zuletzt aufgerufen am: 24.01.2024).

2 Vgl. <https://kira.dzlm.de/geo-co/daten-h%C3%A4ufigkeiten-und-wahrscheinlichkeiten/kombinatorik> (zuletzt aufgerufen am: 24.01.2024).

3 Vgl. **Schipper, Wilhelm (2009)**: Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Westermann, Braunschweig. S. 281.

ten durch Probehandlungen zu finden. Das Legematerial ermöglicht ein handelndes Vorgehen. Bieten Sie auch ikonische Darstellungsmöglichkeiten (Arbeitsblätter) an, um gefundene Kombinationen festzuhalten.

2. Vergleichen Sie die in der Klasse gefundenen Möglichkeiten und besprechen Sie, wie die Kinder vorgegangen sind. Vergleichen Sie auch die Anordnungen der Möglichkeiten, sortieren Sie diese gemeinsam und helfen Sie den Schüler\*innen dabei, fehlende und doppelte Lösungen zu finden. Die Arbeitsblätter sind aus didaktischen Gründen bei allen Aufgaben so angelegt, dass mehr als alle möglichen Lösungen notiert werden können.
3. Erarbeiten Sie mit Ihrer Klasse verschiedene Darstellungsformen und vergleichen Sie diese. Auflistungen können unterschiedlich sortiert werden. Dabei können Bilder oder Symbole (z. B. Buchstaben/Abkürzungen) benutzt werden. Farben unterstützen viele Kinder beim systematischen Vorgehen. Für andere sind diese jedoch verwirrend. Bieten Sie daher verschiedene Möglichkeiten an. Je nach Lernstand und Aufgabe können auch eine Tabelle, ein Baumdiagramm und/oder geometrische Darstellungsformen erarbeitet werden.

In der Regel werden Sie für dieses Vorgehen mehrere Unterrichtsstunden brauchen. Sie können die Aufgaben in diesem Band nutzen, um die Progression individuell an den Lernstand Ihrer Klasse anzupassen und pro Jahreszeit eine abgeschlossene Einheit zu entwickeln. Sie können aber z. B. auch mit der Aufgabe im Herbst durch Probieren Möglichkeiten finden und vergleichen, mit der Winteraufgabe gefundene Möglichkeiten systematisch anordnen und im Frühling weitere Darstellungsmöglichkeiten besprechen.

### Hinweise zu Klasse 1 und 2

In den Aufgaben für die Klassen 1 und 2 steht das spielerische und handelnde Finden von Möglichkeiten im Vordergrund. Es gibt jeweils nur wenige Möglichkeiten, die alle mit dem Legematerial dargestellt werden und dann auf die ikonische Notation übertragen werden können. Für leistungsstarke Schüler\*innen bietet es sich an, das Legematerial so zu reduzieren, dass nicht mehr alle Möglichkeiten gleichzeitig gelegt werden können und eine Übertragung auf die ikonische Darstellungsebene nötig wird. Die vorrangige Strategie ist „Probieren und Sortieren“. Die primär genutzten Darstellungsformen sind Auflistung und Tabelle.

### Hinweise zu Klasse 3 und 4

In den Aufgaben für die Klassen 3 und 4 steht die Hinführung zum systematischen Durcharbeiten von Möglichkeiten und die Auswertung von Darstellungsformen im Vordergrund. Es gibt insgesamt mehr Möglichkeiten, die sich nicht alle mit dem vorhandenen Legematerial darstellen lassen. Eine (systematische) Übertragung auf ikonische Darstellungsformen ist daher notwendig. Bei den Zusatzaufgaben ist es in der Regel nicht mehr gefragt alle Möglichkeiten zu notieren, sondern die Anzahl durch geschicktes Überlegen zu finden. Die Erarbeitung eines Baumdiagramms, das übersichtlicher ist und Zeit und Arbeit erspart, da weniger aufgeschrieben bzw. gemalt werden muss, ergibt sich dabei in vielen Aufgaben als logische Konsequenz. Zur Einführung des Baumdiagramms kann von den gefundenen Kombinationsmöglichkeiten ausgegangen werden, die durch strukturiertes Zusammenfassen zu einem Baumdiagramm gelegt werden. Dazu kann die Aufgabe auch in Teile zerlegt und dann das gesamte Baumdiagramm zusammengesetzt werden. Bei manchen Aufgaben wird jedoch auch deutlich, dass das Baumdiagramm nicht immer genutzt werden kann.

## Hinweise zum Material

Das Material enthält zu jeder Aufgabe jeweils eine Einstiegsseite für Lehrer\*innen mit Hinweisen zur Aufgabe und zu einer möglichen Differenzierung. Im Bereich Sprachbildung bzw. Fachsprache finden Sie elementaren Wortschatz, der für das Verständnis der Aufgabe notwendig ist, sowie Formulierungsvorschläge, die Sie als Wortspeicher oder Scaffolding als sprachbildende Unterstützung anbieten können. Die Arbeitsblätter enthalten jeweils die Einstiegs Geschichte mit der Grundaufgabe und Unterstützung zur ikonischen Darstellung. Entscheiden Sie je nach Lernstand Ihrer Klasse, ob die Kinder die Geschichte selbst lesen können oder Sie sie lieber vorlesen möchten. Das Legematerial ist zum Teil als separate Kopiervorlage zu finden, zum Teil bereits in die Arbeitsblätter integriert. Zusätzlich steht Ihnen das Legematerial als Bilddateien in Farbe im digitalen Zusatzmaterial zur Verfügung. Dieses können Sie z. B. auch vergrößert und ggf. laminiert an der Tafel oder am digitalen Whiteboard nutzen. Planen Sie ein, wie viel Zeit die Kinder brauchen, das Legematerial selbst vorzubereiten (evtl. in einer vorangehenden Freiarbeitsphase) oder bereiten Sie dieses für Ihre Schüler\*innen vor. Weitere Arbeitsblätter können zur Differenzierung und Schwerpunktsetzung genutzt werden. Jede Aufgabe schließt mit einer oder mehreren Lösungsseiten ab, die die Schüler\*innen zur selbstständigen Kontrolle oder auch in Teilen als Hilfestellung nutzen können.

## Hinweise zur inhaltlichen Progression

Die meisten Lehrwerke starten mit kombinatorischen Fragestellungen zur Grundsituation *Kombinatorischer Aspekt der Multiplikation*, da es sich dabei in der Regel um übersichtliche und leicht zu erfassende Aufgabenstellungen handelt. Jedoch können auch Aufgaben anderer Grundsituationen für den Einstieg gewählt werden, wenn sie übersichtlich sind und die Anzahl der Elemente und Möglichkeiten zunächst gering ist (möglichst ohne Wiederholung). Haben die Schüler\*innen ein Grundverständnis für kombinatorische Aufgaben erworben, können Sie die Aufgaben komplexer gestalten. Gestalten Sie Ihre Einheiten so, dass Ihre Schüler\*innen nach und nach die Vielfalt kombinatorischer Aufgabenstellungen und deren Darstellungsweisen kennenlernen.

## Die Aufgaben nach Grundsituationen und Darstellungsform als Übersicht

**Kombinatorischer Aspekt der Multiplikation:** *Wie viele Möglichkeiten gibt es, Elemente aus verschiedenen Mengen auszuwählen und zu kombinieren?*

Aufgabe	Mögliche Fragestellungen	Anzahl der Möglichkeiten	Darstellungsform
<b>Kürbisgesichter</b> (Herbst 1/2)	Wie viele Kürbisgesichter lassen sich aus zwei verschiedenen Mund- und drei Augenformen kombinieren?	6	Auflistung/Tabelle
<b>Faschingskostüme</b> (Besondere Anlässe 1/2)	Wie viele Kostüme lassen sich aus verschiedenen venezianischen Masken und Hüten kombinieren?	8	Auflistung/Tabelle
<b>Osterfrühstück</b> (Besondere Anlässe 1/2)	Wie viele Möglichkeiten gibt es, den Frühstückstisch mit verschiedenen Eierbechern und Servietten zu decken?	9	Auflistung/Tabelle

**Permutation:** Wie viele Möglichkeiten gibt es, alle Elemente in eine Reihenfolge zu bringen?

Aufgabe	Mögliche Fragestellungen	Anzahl der Möglichkeiten	Darstellungsform
<b>Bunte Drachen</b> (Herbst 3/4)	Wie viele Möglichkeiten gibt es, Schleifen an einer Drachenschnur aufzureihen?	6 (24)	Auflistung/ Baumdiagramm
<b>Schlitten fahren</b> (Winter 3/4)	Wie viele Möglichkeiten gibt es für vier Kinder, in einer Reihe nacheinander den Schlittenberg hinunterzufahren?	24	Auflistung/ Baumdiagramm
<b>Fruchtspieße</b> (Sommer 1/2)	Wie viele Möglichkeiten gibt es, Spieße mit Melone, Ananas und Kiwi zu bestücken?	6 bzw. 12	Auflistung/ Baumdiagramm

**Variation:** Wie viele Möglichkeiten gibt es, eine Auswahl an Elementen in eine Reihenfolge zu bringen?

Aufgabe	Mögliche Fragestellungen	Anzahl der Möglichkeiten	Darstellungsform
<b>Weihnachtsbasteln</b> (Winter 1/2)	Wie viele Anhänger lassen sich aus zwei von drei (vier) Elementen basteln?	9 (16)	Auflistung/ Tabelle/ Baumdiagramm
<b>Fahrradschloss</b> (Frühling 3/4)	Wie viele Kombinationsmöglichkeiten gibt es am Fahrradschloss?	16	Auflistung/ Tabelle/ Baumdiagramm
<b>Belegte Brote</b> (Sommer 3/4)	Wie viele verschiedene Brote kann die Klasse belegen?	24	Auflistung/ Baumdiagramm
<b>Im Weltall</b> (Besondere Anlässe 3/4)	Welcher Code ist sicherer?	16 bzw. 27	Auflistung/ Baumdiagramm

**Kombination:** Wie viele Möglichkeiten gibt es, Elemente auszuwählen und zu kombinieren? (Die Reihenfolge ist dabei unwichtig).

Aufgabe	Mögliche Fragestellungen	Anzahl der Möglichkeiten	Darstellungsform
<b>Frühblüher im Topf</b> (Frühling 1/2)	Wie können wir Frühblüher im Pflanztopf kombinieren?	6/10	Auflistung/ geometrische Darstellung
<b>Sportfest</b> (Besondere Anlässe 3/4)	Wie viele Spiele gibt es beim Fußball-Turnier?	16	Auflistung/ geometrische Darstellung

Weiterführende Literaturtipps und Internethinweise zum Themenbereich „Kombinatorik in der Grundschule“ finden Sie im digitalen Zusatzmaterial.