

Alles Zufall? – Datenerfassung, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit

von *Wibke Baack*
mit Illustrationen von *Tina Gruschwitz*

Bedeutung des Themas

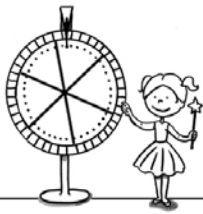
Die Statistik und die Wahrscheinlichkeitsrechnung haben einen hohen Alltagsbezug: In den Medien werden Statistiken und Wahrscheinlichkeitsprognosen angeführt, deren Interpretation und Beurteilung gelernt sein will, um als aufgeklärter und mündiger Bürger in unserer Informationsgesellschaft partizipationsfähig zu sein. Auch Glücksspiele gehören in unsere Kulturlandschaft und verlocken zum gewinnverheißenden Mitspielen. Um nicht der Verführung des Glücksspiels zu unterliegen, kann es hilfreich sein, Gewinnwahrscheinlichkeiten realistisch einzuschätzen.

Der Themenkomplex Stochastik, der die Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung beinhaltet, wird oftmals als schwierig oder zu schwer für den Grundschulunterricht beurteilt und deshalb dort nicht selten stiefmütterlich behandelt. Wie alle mathematischen Bildungsinhalte sollte jedoch auch die Stochastik im Sinne des Spiralprinzips von Schulbeginn an im Unterricht berücksichtigt werden, damit die Kinder Schritt für Schritt ihre stochastischen Kompetenzen erweitern können. Begrifflichkeiten und Arbeitsweisen sollten eventuell in vorausgehenden Unterrichtssequenzen im Plenum eingeführt bzw. einstudiert werden.

Kurze Sachanalyse

Die Statistik beschäftigt sich mit der Erhebung, der Analyse, der Interpretation und Präsentation von Daten. Das direkte Ergebnis einer Datenerhebung, also die ursprüngliche Aufzeichnung der Beobachtungs- oder Messwerte, erfolgt in der sogenannten Urliste. Eine Strichliste wird dann als Hilfsmittel verwendet, um die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Merkmale zu ermitteln. Hierzu werden mögliche Merkmale festgestellt und für jedes Auftreten der jeweiligen Merkmalsausprägung ein Strich gesetzt. Die Anzahl der Striche für eine Merkmalsausprägung entspricht der absoluten Häufigkeit des Auftretens dieses Merkmals. Das Verhältnis aus absoluter Häufigkeit und Gesamtheit bildet die relative Häufigkeit der Merkmalsausprägung.

Die einfachsten Darstellungsformen statistischer Daten sind das Säulen- und das Balkendiagramm. Das Säulendiagramm ist ein Diagramm, das die Häufigkeitsverteilung eines Merkmals durch auf der x-Achse senkrecht stehende Säulen veranschaulicht. Die



Höhe einer Säule spiegelt die absolute Häufigkeit der jeweiligen Merkmalsausprägung wider, die Breite der Säule ist bedeutungslos.

Das Balkendiagramm ist ein um 90 Grad nach rechts gedrehtes Säulendiagramm. Anstatt senkrechter Säulen beinhaltet es waagrechte Balken.

Zur Berechnung klassischer Wahrscheinlichkeiten werden kombinatorische Verfahren (Zählstrategien) benötigt. Es gibt drei Kriterien nach denen die kombinatorischen Methoden unterschieden werden können:

1. Handelt es sich um ein Auswahlproblem?
2. Spielt die Anordnung (mit/ohne Beachtung der Reihenfolge) der Elemente eine Rolle?
3. Treten Elemente mehrfach auf? (mit/ohne Wiederholung bzw. Zurücklegen)

Liegt kein Auswahlproblem vor, so handelt es sich um eine Permutation.

Bei einem Auswahlproblem wird eine Variation oder Kombination betrachtet. Ist die Anordnung der Elemente ohne Bedeutung, so liegt eine Kombination vor, anderenfalls eine Variation. Permutation, Variation und Kombination treten sowohl mit als auch ohne Wiederholung von Elementen auf.

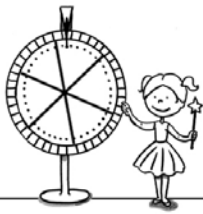
Um die Anzahl an Möglichkeiten bei einer Permutation, Variation und Kombination mit bzw. ohne Wiederholung von Elementen zu berechnen, existieren entsprechende Formeln, die in den Klassenstufen 3 und 4 jedoch noch nicht Gegenstand des Unterrichts sind. Die Bestimmung der Anzahl an Möglichkeiten erfolgt hier in erster Linie konkret über das Auszählen der einzelnen Möglichkeiten – auch unter Verwendung eines Baumdiagramms.

Im Zusammenhang der Entwicklung einer tragfähigen Wahrscheinlichkeitsvorstellung ist das Einschätzen der Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Ereignisses bedeutsam.

Man unterscheidet hier in das sichere, das mögliche bzw. wahrscheinliche und das unmögliche Ereignis. Ein Ereignis ist sicher, wenn das Eintreten jedes Ergebnisses des Zufallsexperiments günstig für das Ereignis ist. Ein Ereignis ist unmöglich, wenn das Eintreten keines Ergebnisses günstig ist. Sichere und unmögliche Ereignisse sind quasi „Grenzfälle“. Alle anderen Ereignisse sind möglich bzw. wahrscheinlich, mal mehr, dann heißen sie fast sicher, mal weniger, dann werden sie als eher unwahrscheinlich bezeichnet.

Vorbereitungen vor dem Einsatz der Lernwerkstatt

An den Stationen befinden sich Auftragskarten, Arbeitsblätter sowie Lösungsblätter. Für einige Stationen gibt es wegen der nicht eindeutigen Lösungen keine Lösungsblätter. Die Arbeitsblätter sind meistens differenziert, wobei die leichte Version durch einen Zauberstab



gekennzeichnet ist, die schwere durch zwei Zauberstäbe. Die Arbeitsblätter sollten für die Schüler an den einzelnen Stationen in ausreichender Anzahl bereitgestellt werden.

An einigen Stationen werden zusätzliche Materialien benötigt.

Station 3

Geben Sie den Schülern vorab die Aufgabe, die Zeitdauer ihres Schulweges zu messen und in die Urliste einzutragen. Bereiten Sie die Urliste auf, indem Sie die Zeitdauern in einer neuen Liste ordnen. Beginnen Sie mit der kürzesten zuerst. Die geordnete Liste laminieren Sie am besten.

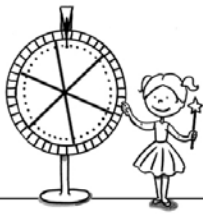
Station 4: Das Beispiel des Plakates bitte ein- bis zweimal laminiert zur Verfügung stellen. Große Blätter für die Verwendung als Plakate sowie passende Stifte bereitstellen.

Station 7: Die farbigen Zeichnungen der Eiskugeln sowie die Zeichnungen der Eisbecher sollten den Kindern mehrfach laminiert und bereits ausgeschnitten zur Verfügung gestellt werden. Für die einfachere Variante der Arbeitsblätter werden die Zeichnungen in dreifacher Ausfertigung benötigt. Für die Bearbeitung des schwierigeren Arbeitsblattes sollten sie in fünffacher Ausfertigung zur Verfügung stehen.

Station 8: Das Arbeitsblatt mit den Tulpen wird in zweifacher Form benötigt und die Tulpen sollten wie folgt angemalt werden: 9 weiße, 9 gelbe, 9 rote und 9 lila Tulpen. Anschließend sollten die Tulpen laminiert und ausgeschnitten werden. Wichtig ist, dass die Tulpen einer Farbe jeweils gleich aussehen. Bitte färben Sie auch die Tulpen auf den Lösungsblättern in den entsprechenden Farben.

Station 9: Geben Sie den Schülern vorab die Aufgabe, jeweils ein Foto von ihrer Mutter, ihrem Vater und sich selbst mitzubringen.

Station 10: Die Station sollte wie ein Geburtstagstisch für vier Personen gestaltet sein. Sie brauchen dazu vier Teller, vier Becher, vier Kuchengabeln, eine „Geburtstagskrone“ für das „Geburtstagskind“. Um die Ähnlichkeit zum Arbeitsblatt zu gewährleisten, sollte je ein Sitzplatz an jeder Tischseite vorhanden sein. Auf einen Teller legen Sie die „Geburtstagskrone“ und verzieren den Geburtstagstisch mit Konfetti und Luftschlangen. Da das jeweilige Kind an dieser Station drei Fotos von Mitschülern benötigt, sollten die Fotos aller Kinder der Klasse zur Verfügung stehen.



Station 13: Stellen Sie an dieser Station Glasschüsseln bereit, die 10 Tischtennisbälle fassen können, sowie mindestens 10 schwarze und 10 weiße Tischtennisbälle. Schwarze Tischtennisbälle können Sie beispielsweise herstellen, indem Sie weiße Bälle schwarz anmalen oder aber mit leichtem, schwarzem Stoff umhüllen.

Station 14: Legen Sie ausreichend Münzen bereit.

Hinweise zum Einsatz der Lernwerkstatt

Es liegen nur an den Stationen Lösungen zur Selbstkontrolle vor, an denen diese weitgehend eindeutig sind. An allen anderen Stationen ist die Kontrolle durch eine Lehrperson notwendig. Dies bezieht sich auf die Stationen 3, 4, 10 und 13.

An Station 4 („Klassen-Statistik auf Plakaten“) ist eine Partnerarbeit erforderlich, in der die Schüler Mitschüler befragen und die Daten in einer Strichliste und einem Säulen- oder Balkendiagramm auf einem Plakat darstellen. Die Plakate sollten dann – beispielsweise in der Sicherungsphase – präsentiert werden.

An Station 14 („Kopf oder Zahl?“) ist Kleingruppenarbeit notwendig. Nachdem die Schüler ihre Münzwürfe ausgeführt und dokumentiert haben, sollen sie sich zu dritt oder viert zusammenfinden, um ihre Ergebnisse zu diskutieren und die weiterführende Frage zu beantworten.



Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg
beim Einsatz dieser Werkstatt!