



<p>Flora (normale Gewinnregel)</p> <p>I: Und meinst du, dass du dann auch seltener gewinnst als ich? Wir haben ja beide grade zweimal gewonnen.</p> <p>F: Also eigentlich müsste das ja so sein! Ist zwar komisch, aber es müsste eigentlich so sein, weil es gibt je viel mehr Aufgaben.</p>	<p>Flora scheint sich nicht recht erklären zu können, wieso beide gleich oft gewonnen haben. Die Annahme, dass wegen der ungerechten Gewinnmöglichkeiten auch einer seltener gewinnen müsste, spiegelt das Gesetz der großen Zahlen wieder. Flora muss noch verinnerlichen, dass ein Einzelergebnis nicht vorhersagbar ist und dass man aus der Wahrscheinlichkeit nur ableiten kann, wie eine Gewinnverteilung bei häufiger Wiederholung des Spiels aussehen kann.</p> <p>Im Unterricht sollte man solche Verunsicherung auf jeden Fall aufgreifen und mit allen Kindern gemeinsam darüber sprechen. Viele Kinder werden schon verstanden haben, dass die tatsächlichen Spielausgänge anders als erwartet sein können. Zusätzlich kann man an der Tafel die Spielausgänge aller Kinder in einer Tabelle eintragen. Bei einer so großen Fülle an tatsächlichen Versuchsergebnissen wird sich nach dem Gesetz der großen Zahlen die Verteilung der Spielausgänge an die Gewinnwahrscheinlichkeit angleichen. Damit hat man eine gute Grundlage, um solche Besonderheiten zu thematisieren.</p>
<p>Max (normale Gewinnregel)</p> <p>I: Kann es denn trotzdem passieren, dass derjenige, der die ungeraden Zahlen hat gewinnt?</p> <p>M: Das wird sehr selten vorkommen, weil es da ja nur zwei gibt. Aber sonst, das könnte gehen, aber dafür braucht man sehr viel Glück.</p>	<p>Max scheint verstanden zu haben, dass theoretisch immer alle Spielausgänge möglich sind. Er schildert aber auch, dass derjenige, der die ungeraden Zahlen hat, sehr selten gewinnen wird und dass er dafür Glück braucht. Dies deutet darauf hin, dass er das Prinzip des Gesetzes der großen Zahlen verstanden hat. Der Nachschub „dafür braucht man sehr viel Glück“ lässt ebenfalls vermuten, dass er verstanden hat, dass der Spieler mit den ungeraden Zahlen zwar gewinnen kann, aber dass dies sehr unwahrscheinlich ist, auch wenn er den Begriff so nicht benutzt. Um dies abzusichern, kann man noch einmal gezielt fragen, was passiert, wenn man sehr oft hintereinander spielt. Auch kann man fragen, ob man vor dem Ziehen wissen kann, was für ein Ergebnis herauskommen wird.</p> <p>Im Unterricht könnte ein Kind wie Max mit seinen Schilderungen andere Kinder zum Nachdenken anregen. So ist es denkbar, dass seine Aussage als Impuls herangezogen wird, wenn man merkt, dass andere Kinder eine falsche Vorstellung haben. Beispielsweise bei einer Situation wie bei Flora.</p>
<p>Sebastian (modifizierter Kartensatz: 5 dazu, 4 weg, normale Gewinnregel)</p> <p>I: Wie kommt denn das, dass du jetzt zweimal gewonnen hast,</p>	<p>Sebastian zögert recht lange bis er nach seiner Äußerung „Weiß ich nicht“ einen Erklärungsversuch startet. Er argumentiert, dass er zweimal gewonnen hat, weil bei seinen Gewinnaufgaben „von jeder Zahl was drin ist“, während bei denen der Interviewerin immer eine 2 vor-</p>



Analysehilfe zu den Transkripten

„Gewinnwahrscheinlichkeiten“

<p>obwohl das gerecht ist? S: Weiß ich nicht. ... Weil hier ist von jeder Zahl was drin und hier ist von der 2 gar keine drin.</p>	<p>kommt. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass er die Vorstellung hat, dass die Versuchsausgänge in einer Abhängigkeit zueinander stehen (Kompensationsargument). In der zugrundeliegenden Spielversion wurde schließlich die Ziffernkarte mit der 4 durch eine mit der 5 ersetzt. Alle Aufgaben mit geradem Ergebnis enthielten somit den Faktor 2. Sein Grundgedanke könnte also sein: „Wenn grade schon die 2 dabei war, kommt sie jetzt nicht noch einmal.“ Diese Vorstellung könnte auch mit der Vorstellung zusammenhängen, der Zufall würde „unregelmäßige“ Ereignisse produzieren. Nach dieser Vorstellung ist es dann wahrscheinlicher, bei mehrmaligem Ziehen verschiedene Zahlen zu ziehen („von jeder Zahl was drin“), als immer wieder die 2. Im Unterricht sollte man auf Sebastians Vorstellung unbedingt im Klassenverband eingehen. Wie bei Flora werden sich hier sicher Kinder finden, die mit Sebastians Ansicht nicht einverstanden sind.</p>
<p>Karolin (modifizierte Gewinnregel: Spieler 1 gewinnt bei 1, 2, 3 und 4, Spieler 2 bei Ergebnissen ab 5) I: Du hast vorhin gesagt, das ist trotzdem ungerecht. K: Ja, weil immer dieselbe Kombination gekommen ist und das ja eigentlich relativ unwahrscheinlich ist.</p>	<p>Karolin fiel während der Interviews dadurch auf, dass sie sich sehr gut ausdrücken konnte. Sie verfügt über einen großen Wortschatz auch im Bereich Wahrscheinlichkeit. Dies sieht man auch an diesem Auszug: Sie benutzt das Wort „Kombination“ und „unwahrscheinlich“. Unwahrscheinlich ist für sie hier, dass dieselbe Kombination mehrmals hintereinander vorgekommen ist. Ihre Vorstellung scheint zu sein, dass die Versuchsausgänge in einer Abhängigkeit zueinander stehen. Ähnlich wie bei Sebastian könnte ihr Grundgedanke sein: „Wenn grade schon diese Aufgabe gezogen wurde, kommt sie jetzt nicht noch einmal.“ Im Unterricht kann man mit dieser Äußerung so wie mit derjenigen Sebastians umgehen. .</p>
<p>Karolin 2 (modifizierte Gewinnregel: Spieler 1 gewinnt bei 1, 2, 3 und 4, Spieler 2 bei Ergebnissen ab 5) K: Bis 4 wären 2, 3 und 4, genau und über 4 wären 6 8 und 12. Beides 3, das ist gerecht. I: Also müssen es immer gleich viele Möglichkeiten sein, damit das gerecht ist? K: Ja, das hängt natürlich mit Glück zusammen. Es kann natürlich auch sein, dass jemand die ganze Zeit nacheinander...</p>	<p>Hier zeigt Karolin deutlich, dass sie verstanden hat, dass pro Zug jedes Ereignis eintreffen kann. Sie erläutert, dass man Glück haben muss, damit immer nur Ergebnisse kommen, bei denen man selbst gewinnt. Es liegt also nahe, dass sie verstanden hat, dass es zwar für beide gleichwahrscheinlich ist, ein günstiges Ergebnis zu bekommen („Aber eigentlich, es könnte gerecht sein, weil wir beide die gleichen Chancen haben.“), dass aber theoretisch alles passieren kann („Es kann natürlich auch sein, dass jemand die ganze Zeit nacheinander... irgendwie, dass der die ganze Zeit nacheinander 2 und 1, 1 und 3, und 4 und 1 gezogen wird.“). Interessant ist, dass sie in der vorherigen Äußerung (siehe vorheriges Fallbeispiel ‚Karolin‘) eine gänzlich abweichende Einschätzung dazu abgibt. Um sicher zu stellen, dass Karolin</p>



Analysehilfe zu den Transkripten

„Gewinnwahrscheinlichkeiten“

<p>irgendwie, dass der die ganze Zeit nacheinander 2 und 1, 1 und 3, und 4 und 1 gezogen wird. Dann hat natürlich der eine gewonnen. Aber eigentlich, es könnte gerecht sein, weil beide haben gleich gute Chancen.</p>	<p>verstehen, dass es bei einem Zug nicht vorhersagbar ist, welches Ergebnis kommt, sollte man sie gezielt mit ihren verschiedenen Äußerungen konfrontieren und mit ihr darüber sprechen.</p> <p>Natürlich ist ein Gespräch über solche Situationen auch für die anderen Kinder sinnvoll, weshalb sich auch hier ein Plenumsgespräch im Unterricht anbietet.</p>
<p>Jonas (modifizierter Kartensatz: 5 dazu, 2 weg, normale Gewinnregel)</p> <p>I: Du hast doch gerade gesagt, das ist fair. Wieso hast du denn jetzt 5 mal gewonnen und der Oliver gar nicht?</p> <p>J: Naja, weil die 3 und die 1 ziemlich oft vorkamen.</p> <p>I: Und wieso kann das einfach so passieren? Ich dachte, das wär gerecht.</p> <p>J: Ja, das müsste man irgendwie besser mischen, glaub ich.</p>	<p>Jonas argumentiert, dass das beschriebene Spielergebnis entstanden ist, weil nicht richtig gemischt wurde. Hier lässt sich schlecht sagen, ob dahinter eine ähnliche Vorstellung wie bei Sebastian oder Karolin steckt. Es ist aber recht nahe liegend. Zumindest sollte man dies in einem Gespräch klären.</p> <p>Dazu könnte man fragen, ob es nicht auch bei gut gemischten Karten vorkommen kann, dass eine Aufgabe mehrmals hintereinander gezogen wird. Dies kann man natürlich mit der gesamten Klasse thematisieren. Je nach Einschätzungen der Kinder bietet sich dann an, gezielte Versuche hierzu durchzuführen.</p>
<p>Lisa und Karolin (normale Gewinnregel)</p> <p>K: Das ist ziemlich ungerecht.</p> <p>I: Warum?</p> <p>K: Fünf gerade und eine ungerade.</p> <p>I: Und was bedeutet das, wenn man das spielt?</p> <p>K: Das bedeutet, die geraden gewinnen immer.</p> <p>L: Ja, weil ähm, also hier sind ja also, dann kriegt der, der ungerade nimmt, kriegt ja immer nur einen Punkt.</p> <p>K: Der hat nur eine Kombination.</p> <p>L: ... und dabei gibt's dann irgendwie fünf Punkte.</p> <p>K: Da kannst du fünf Punkte dafür bekommen, wenn du Glück hast.</p> <p>L: Kann das denn trotzdem sein, dass der, der die ungeraden Zahlen hat, gewinnt?</p> <p>K: Ja natürlich, aber das ist schon ziemlich unwahrscheinlich, weil dann müsste es...</p>	<p>In diesem Ausschnitt sind mehrere interessante Aspekte zu beobachten. Zum Einen äußert Karolin, dass es unwahrscheinlich ist, dass die gleiche Kombination immer wieder auftritt. Dies hat sie auch in der Äußerung oben schon zum Ausdruck gebracht. Man kann darauf wie oben beschrieben reagieren.</p> <p>Weiter sind Lisas Äußerungen interessant, denn sie sagt, dass der eine Spieler immer einen Punkt bekommt und der andere fünf. Hier sollte man unbedingt wie bereits oben geschildert darauf eingehen, dass ein Einzelergebnis nicht vorhersagbar ist und dass sich innerhalb einer Runde noch nicht die Gewinnwahrscheinlichkeit in den tatsächlichen Gewinnwahrscheinlichkeiten widerspiegeln muss. Dazu kann man im Unterricht die verschiedenen Handlungsmöglichkeiten nutzen, die zu den Beispielen von Flora, Sebastian und Karolin vorgeschlagen wurden.</p> <p>Ebenfalls interessant ist die Erläuterung zum Begriff „unwahrscheinlich“. Karolin erklärt, dass „ein Ereignis ist unwahrscheinlich“ bedeute, dass andere Kombinationen häufiger vorkommen bzw. dieses Ereignis nicht oft zutrifft. Bei einer geringen Spielanzahl muss dies aber nicht der Fall sein. Für den Unterricht kann man sich hier also wiederum an den Vorschlägen, die bei Flora gemacht wurden, orientieren.</p>



Analysehilfe zu den Transkripten

„Gewinnwahrscheinlichkeiten“

<p>L: Immer die gleiche Zahl sein. K: ... immer die gleiche Kombination sein. I: Was heißt den unwahrscheinlich? K: Dass häufiger ähm andere Kombinationen kommen. I: Also unwahrscheinlich bedeutet...? K: ... das diese Kombination nicht oft zutrifft.</p>	
<p>Lisa und Karolin 2 (modifizierter Kartensatz: 5 dazu, 4 weg, normale Gewinnregel) K: Jetzt hab ich gewonnen, aber das war nur Glück. I: Nur Glück? L: Ja, weil es kommen nicht immer alle Zusammensetzungen von Zahlen, weil... K: Es ist ja nicht garantiert, dass da jetzt immer nur alle diese Zusammensetzungen kommen. Es kann ja auch sein, dass immer das Gleiche kommt. I: Also wenn ich zwölfmal ziehe, dann bekomme ich nicht alle diese Aufgaben? L: Ne, nicht immer sicher, weil es kann ja auch sein, dass die Aufgaben doppelt sind. K: Es klappt nicht, also es ist halt nie so richtig gleich. Es ist halt reines Glück. Es ist nur jetzt gerecht und vorher nicht.</p>	<p>Lisa und Karolin erklären hier sehr wortgewandt, dass, wenn man so oft zieht, wie es mögliche Ergebnisse gibt, nicht unbedingt immer alle möglichen Aufgaben vorkommen müssen, sondern dass manche Aufgaben auch doppelt vorkommen können. Sie scheinen verstanden zu haben, dass man ein Einzelergebnis nicht vorhersagen kann. Interessant ist, dass die beiden dies einige Minuten vorher im Interview noch nicht so gesehen haben. Es kann also sein, dass die beiden durch das wiederholte Spielen eine neue Erkenntnis gewonnen haben. Ebenfalls denkbar ist aber auch, dass ihre Meinung situationsabhängig ist.</p> <p>Um solche Unklarheiten zu klären und zu gewährleisten, dass sich bei den Kindern keine Fehlvorstellungen festigen, sollte man dies im Unterricht unbedingt noch einmal aufgreifen. Hier könnte man die Kinder auch darauf hin weisen, dass sie vorher etwas anderes gesagt haben, also einen kognitiven Konflikt erzeugen. Je nachdem wie sich die Argumentation der Kinder entwickelt, kann man dann aus den bereits beschriebenen Handlungsmöglichkeiten wählen.</p>