

## Schätze folgende Lebensrisiken

Nr	Ø Einer von ..... Personen/Versuchen	Ereignis
1		Tod durch Leukämie (Blutkrebs)
2		innerhalb des nächsten Jahres im Straßenverkehr zu sterben
3		bei einem Terroranschlag zu sterben
4		Krebs durch ein gegrilltes Steak pro Woche
5		tödlicher Motorradunfall
6		innerhalb des nächsten Jahres an Krebs zu sterben
7		Krebs durch ein Light-Bier pro Tag
8		vom abstürzenden Flugzeug erschlagen werden
9		Tod durch Russisches Roulette
10		Tod im Kindbett
11		auf einer Bergtour zu sterben
12		Tod durch irgendwas, irgendwo, irgendwann
13		Tod durch Blitzschlag
14		Krebsrisiko durch Nahrungsmittelzusätze
15		beim nächsten Flug durch Absturz zu sterben
16		einem Mord zum Opfer zu fallen
17		innerhalb des nächsten Jahres zu sterben
18		Tod durch Radioaktivität, wenn man neben einem AKW lebt
19		Krebs durch ein Erdnussbutter-Sandwich pro Tag
20		Tod aller Menschen aufgrund eines Kometeneinschlags
21		als Frau von eifersüchtigen Ehemännern oder Liebhabern ermordet zu werden
22		Ertrinken in der Badewanne

## Lebensrisiken

Nr	Ø Einer von ..... Personen/Versuchen	Ereignis
12	1	Tod durch irgendwas, irgendwo, irgendwann
9	6	Tod durch Russisches Roulette
17	88	innerhalb des nächsten Jahres zu sterben
6	360	innerhalb des nächsten Jahres an Krebs zu sterben
5	3000	tödlicher Motorradunfall
1	8000	Tod durch Leukämie (Blutkrebs)
16	10.000	einem Mord zum Opfer zu fallen
2	16.000	innerhalb des nächsten Jahres im Straßenverkehr zu sterben
10	20.000	Tod im Kindbett
11	25.000	auf einer Bergtour zu sterben
7	60.000	Krebs durch ein Light-Bier pro Tag
19	100.000	Krebs durch ein Erdnussbutter-Sandwich pro Tag
3	200.000	bei einem Terroranschlag zu sterben
21	300.000	als Frau von eifersüchtigen Ehemännern oder Liebhabern ermordet zu werden
22	400.000	Ertrinken in der Badewanne
14	1.000.000	Krebsrisiko durch Nahrungsmittelzusätze
13	2.000.000	Tod durch Blitzschlag
15	3.000.000	beim nächsten Flug durch Absturz zu sterben
4	4.000.000	Krebs durch ein gegrilltes Steak pro Woche
18	10.000.000	Tod durch Radioaktivität, wenn man neben einem AKW lebt
8	20.000.000	vom abstürzenden Flugzeug erschlagen werden
20	100.000.000	Tod aller Menschen aufgrund eines Kometeneinschlags
23	140.000.000	6 Richtige im Lotto mit Jackpotzahl

# 7 häufige Denkfallen der Stochastik

Weshalb liegen "gefühlte" und tatsächliche Wahrscheinlichkeit oft weit auseinander?

Denkfallen	Beispiele	Erläuterung
ohne ↔ mit Reihenfolge	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie groß ist die Wk, dass eine Mutter nach 3 Mädchen einen Sohn erhält?</li> <li>Ist beim Münzwurf "ZZKZZKKZ" oder "ZZZZZZZ" wahrscheinlicher?</li> <li>Ist es geschickt, beim Roulette nach 8-mal "rot" auf "schwarz" zu setzen?</li> <li>Eine Münze wird solange geworfen, bis das Muster „WZ“ oder „WW“ auftritt. Auf welches Ereignis sollte man wetten?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Ereignis "MMMS" erscheint wahrscheinlicher, weil man es mit dem Ereignis "3M1S" verwechselt.</li> <li>die Natur, die Münze, der Roulettisch haben kein Gedächtnis</li> <li>Die Serie "8-mal rot" wird durch die nachfolgenden <math>\infty</math> vielen Würfe relativiert; „schwarz“ erscheint danach nicht „häufiger“!</li> <li>Bei 2 Würfeln sind beide Ausgänge gleichwahrscheinlich. In einer Serie erscheint ein Wechsel (WZ) jedoch häufiger als ein Nichtwechsel (WW). Wieso? Nachdem „W“ erstmalig erscheint, gelangen beide Muster in den Zustand „50% geschafft“. Das erste Muster kann diesen Zwischenzustand nicht mehr verlieren und wartet danach nur noch auf 1 „Z“. Das zweite Muster <i>kann</i> diesen Zwischenzustand jedoch wieder verlieren (durch „Z“), es fällt dann auf den Anfangszustand „0% geschafft“ zurück und benötigt anschließend wieder mind. 2 Würfe.</li> </ul>
ohne ↔ mit Kombinationsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schätze die Wk, dass in einer Klasse mit 23 Kindern mindestens 2 am gleichen Tag Geburtstag haben.</li> <li>Schätze die Wk, dass bei der weihnachtlichen Wichte-Verlosung mindestens ein Kind die eigene Geschenknnummer zieht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viele stellen sich fälschlicher Weise vor, die beiden Personen müssten an einem <i>bestimmten Tag</i> Geburtstag haben. Die ungeheuer vielen Kombinationsmöglichkeiten werden unterschätzt.</li> <li>Die Wk beträgt ca. 63%, egal, wie viele Schüler teilnehmen. Man unterschätzt diese Wk, weil man sich vielleicht vorstellt, dass man <i>selbst</i> die eigene Geschenkn. zieht. Man kann sich die viele Kombinationsmöglichkeiten im Verlauf der gesamten Verlosung zu dem betrachteten Ereignis führen, größenordnungsmäßig nicht vorstellen.</li> </ul>
es passiert irgendjemd. ↔ mir selbst	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schätze die Wk,               <ol style="list-style-type: none"> <li>den Jackpot im Lotto zu knacken?</li> <li>dass alle Menschen aufgrund eines Kometeneinschlags sterben?</li> </ol> </li> <li>Schätze die Wk,               <ol style="list-style-type: none"> <li>innerhalb des nächsten Jahres zu sterben?</li> <li>im Straßenverkehr zu verunglücken</li> <li>mit einem Flugzeug abzustürzen?</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Wk, das <i>irgendjemand</i> am kommenden Samstag 6 Richtige hat oder den Jackpot knackt ist mit 94% bzw. 28% relativ hoch. Dass uns das <i>selbst</i> passiert ist mit einer Wk von <math>\frac{1}{14 \text{ Mio.}}</math> bzw. <math>\frac{1}{140 \text{ Mio.}}</math> praktisch unmöglich. Wir neigen zusätzlich dazu, Wkn die wir glauben selbst beeinflussen zu können (Lotto, Verkehrsunfall, gesundes Leben) günstiger zu bewerten als solche, auf die wir keinen Einfluss haben (Flugzeugabsturz, Kometeneinschlag).</li> </ul>
Verstärkung durch häufiges Medienecho	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schätze die Wk,               <ol style="list-style-type: none"> <li>dass ein Kernkraftwerk explodiert (GAU)</li> <li>dass das eigene Kind entführt wird</li> <li>dass die Gentechnik tausende von Menschen tötet</li> <li>dass man durch chemische Nahrungsmittelzusätze krank wird</li> <li>den eigenen Tod durch richtiges Essen deutlich beeinflussen zu können</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indem bestimmte Ereignisse in den Medien häufig thematisiert werden, treten diese stärker in unser Bewusstsein und wir halten sie automatisch für wahrscheinlicher. Geraten "gefühlte" und tatsächliche Wkn in extreme Schiefelage, drohen polit. und wirtschaftl. Fehlentscheidungen. Es wird dann so stark in die Vermeidung von Lebensrisiken investiert, dass neue Lebenschancen nicht mehr in ausreichendem Maße entwickelt werden können.<sup>1</sup></li> </ul>

<sup>1</sup> Gerade in Deutschland fehlt in der Öffentlichkeit vielfach das Bewusstsein, dass Wissenschaft und Technik weniger eine Gefahr sind, als vielmehr unsere größte Chance, unser Leben zu verbessern und die Welt sicherer zu machen.

<p>Verwechslung von Korrelation ↔ Kausalität</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Man kann tatsächlich feststellen, dass in europäischen Ländern die Anzahl der Babygeburten mit der der dort brütenden Storchpaare korreliert. Hat nun die Storchenzahl einen Einfluss auf die Babyanzahl oder umgekehrt?</li> <li>• Angenommen wir finden in Deutschland in der Nähe eines Flugplatzes, AKWs oder Sendemasten eine deutlich erhöhte Leukämierate, was lässt sich daraus folgern?</li> <li>• Denke dir (ohne Hilfsmittel) ein mögliches Ergebnis von 30 zufälligen Münzwürfen und danach 30 dreistellige, zufällige Bilanzzahlen aus und notiere diese.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichts von beiden: Korrelation bedeutet nicht Kausalität! In größeren Ländern gibt es mehr Störche <i>und</i> mehr Babys, <i>ohne</i> dass die Störche die Babygeburtszahlen beeinflussen.</li> <li>• Auch bei zufälligen Leukämiefällen kommt es immer auch zu Häufungspunkten. Und die Wk, dass bei diesen zufälligen Häufungspunkten irgendeine Industrieanlage steht, ist relativ hoch (Man darf nicht <i>nach</i> dem Schuss "Zielscheiben malen"). Eine Korrelation bedeutet auch hier nicht unbedingt, dass eine Kausalität vorliegt.</li> <li>• Auch Zufallsergebnisse haben Häufungspunkte und Strukturen. Das Finanzamt kann manipulierte Bilanzzahlen erkennen!!</li> </ul>									
<p>Die Bedingungen des Ereignisses werden nicht klar erfasst.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,3% der Bevölkerung erkranken an Darmkrebs. Von einem Früherkennungstest weiß man aufgrund langjähriger Erfahrung, dass 98% der Kranken und 95% der Nichtkranken richtig angezeigt werden. Mit welcher Wk hat eine positiv getestete Person tatsächlich Darmkrebs?</li> <li>• Ziegenproblem: Ist die Gewinnwahrscheinlichkeit für "Nie-Wechsler" genauso hoch wie für "Immer-Wechsler"?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viele meinen, die Wk für Darmkrebs betrage 98% und übersehen, dass sich diese hohe Wk auf nur 0,3% der Bevölkerung beziehen. Es ist jedoch viel wahrscheinlicher zu den 5% Falsch-Positiven als zu den 98% Richtig-Positiven zu gehören.</li> <li>• Viele denken, dass man am Ende 2 Türen zur Auswahl hat (eine mit Z und eine mit A) und aufgrund fehlender zusätzlicher Information die Wk 0,5 betragen muss. Übersehen wird die Information, die der Moderator gegeben hat. Die 3 Türen lassen sich nämlich in 2 Mengen einteilen: in die anfänglich getippte (Gewinnwahrscheinlichkeit 1/3) und die beiden nicht-getippten (2/3). Der Moderator entfernt aus der zweiten Menge eine Tür. Die verbleibende nicht-getippte Tür hat somit eine Gewinnwk von 2/3.</li> </ul>									
<p>Achtung bei Mittelwerten! Will-Rogers Phänomen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Einwohner, die von Oklahoma nach Kalifornien umzogen, hoben die durchschnittliche Intelligenz in <b>beiden</b> Staaten an.“ (Zitat des hoch angesehenen Multitalents Will Rogers, der genau diesen Umzug vollzog ☺.)</li> <li>• Wie können Verkaufsstatistiken so manipuliert werden, dass Gewinne entstehen obwohl im Vergleich zum Vorjahr keine zusätzlichen Gewinne gemacht worden sind?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn der durchschnittliche IQ in Oklahoma über dem in Kalifornien liegt, genügt es, dass jemand umzieht dessen IQ unterhalb des Mittelwertes in Oklahoma liegt aber über dem in Kalifornien.</li> <li>• Indem Verkaufsgebiete z.B. folgendermaßen umstrukturiert werden: <table border="1" data-bbox="1375 1023 1995 1118"> <thead> <tr> <th></th> <th>Verkaufszahlen Nord</th> <th>Verkaufszahlen Süd</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>400 + 500 + 600</td> <td>700 + 800 + 900 + 1000</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>400 + 500 + 600 + 700</td> <td>800 + 900 + 1000</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ul> <p>Der <b>durchschnittliche</b> Autoverkauf stieg im Norden von 500 auf 550 (also + 10%) und im Süden von 850 auf 900 (also + 6%). Und das, obwohl <b>absolut</b> kein einziges Auto mehr verkauft worden ist.</p>		Verkaufszahlen Nord	Verkaufszahlen Süd	2018	400 + 500 + 600	700 + 800 + 900 + 1000	2019	400 + 500 + 600 + 700	800 + 900 + 1000
	Verkaufszahlen Nord	Verkaufszahlen Süd									
2018	400 + 500 + 600	700 + 800 + 900 + 1000									
2019	400 + 500 + 600 + 700	800 + 900 + 1000									