

Risikoveränderungen

Wie absolute und relative Veränderungen von Risiken mit Bildgittern unterrichtet werden können

LERNGRUPPE: 6.–10. Schuljahr

IDEE: Bildgitter visualisieren gleichzeitig absolute und relative Veränderungen von Risiken. Mit ihnen lassen sich manipulative Darstellungen statistischer Informationen durchschauen.

ARBEITSBLATT: Aufgaben zur Risikoveränderung

ZEITBEDARF: 2 Unterrichtsstunden

Risiken (oder Chancen), die als Prozent angegeben werden, sind mit vielen Fehlvorstellungen verbunden. Und besonders kompliziert wird es, wenn nicht mehr Risiken selbst, sondern wenn die *Veränderung* eines Risikos ausgedrückt werden soll. In Medien, Wirtschaft und Politik trifft man auf Aussagen wie „150 % wahrscheinlicher rauchfrei“, „Die Senkung der Brustkrebssterblichkeit mit Mammographie-Screening liegt bei etwa 25 %“ oder „Der Männeranteil in den Kitas hat sich verdoppelt“. Oft werden medienwirksam relative

Veränderungen der Anteilswerte (also beeindruckend große Zahlen) präsentiert, anstatt die absolute Veränderung zu berichten, die meist weit weniger beeindruckend wirkt.

Absolute versus relative Risikoveränderung

1995 gab das britische Komitee für Arzneimittelsicherheit bekannt, dass die Antibabypille der neuen Generation ein um 100 % erhöhtes Thromboserisiko mit sich bringt (vgl. Gigerenzer 2013). Dies hört sich im ersten Moment äußerst bedrohlich an: Werden etwa *alle* Frauen, die die Pille nehmen, eine Thrombose erleiden? Die Meldung beunruhigte viele Frauen so sehr, dass sie aus Angst eigenmächtig die Pille absetzten. Die Folge: zahlreiche unerwünschte Schwangerschaften, die 1995 zu geschätzt 13 000 zusätzlichen Abtreibungen in England und Wales führten – und zu den damit einhergehenden gesundheitlichen Folgen und gesellschaftlichen Kosten.

Hätten die konkreten (d. h. die absoluten) Zahlen dahinter auch diese Wirkung erzielt? Bei der bis dahin üblichen Pille erkrankte von 7000 Frauen im Schnitt etwa eine an einer Thrombose. Mit der „Pille der dritten Generation“, die 1995 eingeführt wurde, stieg diese Zahl: Durchschnittlich erkrankten 2 von 7000 Frauen an einer Thrombose. Relativ betrachtet hat sich das Thromboserisiko tatsächlich verdoppelt, das heißt, um 100 % erhöht (von einer auf zwei Frauen). Absolut gesehen handelt es sich dabei jedoch um eine Risikoerhöhung von 0,014 % auf 0,028 %, also lediglich um 0,014 Prozentpunkte. Diese Aussage hätte die Frauen in Großbritannien sicherlich weniger beunruhigt.

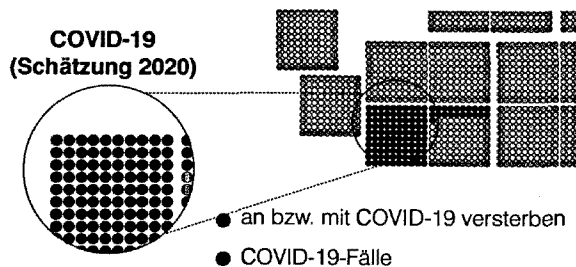
Frage nach der Referenzmenge!

Der Grund für den scheinbaren Widerspruch liegt in der unterschiedlichen Referenzmenge beider Aussagen. Während man bei einer *relativen Risikoerhöhung* die zusätzlich erkrankte Frau in Beziehung zu der einen Frau setzt, die bei der Pille der vorangegangenen Generation

WISSENSWERT

Verstehen statt Angst: Quiz zur Risikokompetenz, Bildgitter & Corona

Das Harding-Zentrum für Risikokompetenz hat auf der Webseite <https://www.hardingcenter.de/> zahlreiche Faktenboxen und auch durch Bildgitter visualisierte Informationen zu verschiedenen Gesundheitsfragen zusammengestellt, um Risiken und Chancen möglichst patientenfreundlich zu kommunizieren. In einem Bildgitter zu 10.000 Personen wird die Corona-Pandemie mit anderen Erkrankungen und Todeshäufigkeiten vergleichend dargestellt (<https://www.hardingcenter.de/de/coronavirus>, hier wird auch die Reproduktionszahl erklärt). Wie risikokompetent Sie sind (oder Ihre Lerngruppe ist), kann in einem Risikoquiz (8 Fragen) oder auch im Schnelltest Risikokompetenz für medizinisches Fachpersonal getestet werden.



eine Thrombose erlitten hat, setzt man bei der *absoluten Risikoerhöhung* die zusätzlich erkrankte Frau in Beziehung zur gesamten betrachteten Stichprobe von 7000 Frauen.

Beide Darstellungen sind mathematisch korrekt, erzeugen psychologisch jedoch eine völlig unterschiedliche Wirkung. In Medien, Werbung und Politik wird übrigens selten zwischen *Prozenten* und *Prozentpunkten* unterschieden – zumeist wird einfach von Veränderungen in „Prozent“ gesprochen, unabhängig davon, ob eine relative oder eine absolute Risikoveränderung dargestellt wird.

Die transparentere und intuitivere Darstellungsweise sind hierbei die absoluten Risikoveränderungen, da diese mehr Informationen transportieren. Von ihnen können relative Risiken direkt abgeleitet werden – dies ist umgekehrt aber nicht der Fall (vgl. Gigerenzer u. a. 2009).

Die maximale Transparenz schafft man, indem man alle Informationen in absoluten Häufigkeiten ausdrückt und die gesamte Geschichte erzählt: Bei der Pille der alten Generation erkrankt 1 von 7000 Frauen, bei der Pille der neuen Generation hingegen erkranken 2 von 7000 Frauen, also 1 von 7000 Frauen mehr. Die Übersetzung von Prozenten in absolute Häufigkeiten sollte mit Schülerinnen und Schülern eingeübt werden.

Bildgitter als Visualisierungen

Veränderungen von Risiken oder Chancen lassen sich mithilfe von Bildgittern visualisieren. Stellen Sie sich hierzu folgendes Gedankenexperiment vor (Binder u. a. 2019), das in **Abb. 1** mithilfe von Bildgittern visualisiert ist:

Sie haben ein neues Mittel gegen Fußpilz entwickelt, das Sie möglichst gut vermarkten wollen. Sie vergleichen nun Ihr Medikament „*Ex Funghi*“ mit dem Mittel „*No Pilz*“, das seit Jahren auf dem Markt etabliert ist. Ihr neu entwickeltes Präparat wirkt auch tatsächlich besser: Während mit *No Pilz* nur 10 von 100 Personen geheilt werden, heilt Ihr *Ex Funghi* eine Person mehr, also 11 von 100 Personen.

In **Abb. 1** werden alle zugrunde liegenden Mengen (100 Personen, 10 Personen und 1 Person mehr) direkt

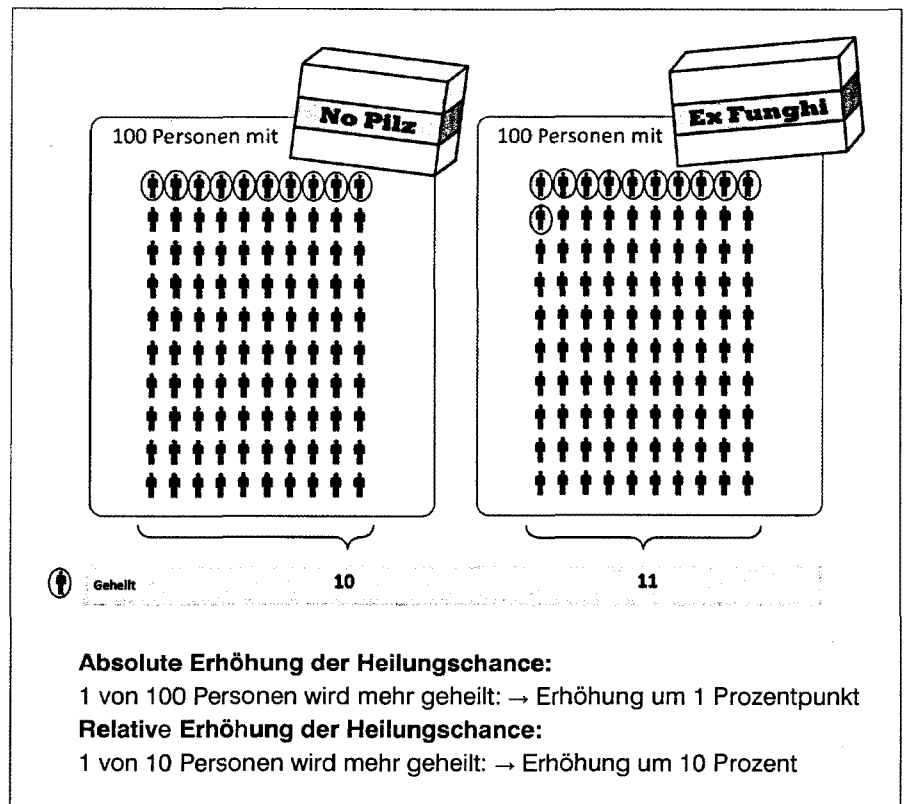


Abb. 1: Verbessert *Ex Funghi* die Heilung bei Fußpilz? Im Bildgitter werden die jeweils gesunden Personen markiert.

abgebildet. Beide Darstellungsarten – absolute und relative Veränderungen – werden so gleichermaßen sichtbar. Und auch, warum diese beiden möglichen Darstellungen der Erhöhung so weit auseinanderliegen. Wie würden Sie Ihr Medikament *Ex Funghi* nun bewerben?

Die „Vermischung“ absoluter und relativer Veränderungen

Besonders tückisch wird es, wenn absolute und relative Veränderungen von Anteilswerten in medialen Darstellungen vermischt werden.

Betrachten wir wieder das Beispiel des Medikaments *Ex Funghi*. Angenommen, dieses neue Medikament hätte leider eine unangenehme Nebenwirkung: Bei manchen Personen tritt eine Übelkeit auf, und sie müssen das Medikament sofort absetzen – und werden somit auch nicht vom Fußpilz geheilt. Diese Nebenwirkung gab es wohl auch bei *No Pilz* – allerdings etwas seltener.

Der Einfachheit halber greifen wir für unser Beispiel auf die gleichen Zahlen zurück: Während beim alten *No Pilz* 10 Personen diese Nebenwirkung erlitten, sind es bei *Ex Funghi* 11 Personen.

Wie sollen Sie nun das Medikament möglichst gut bewerben? Immerhin erhöht sich das Risiko der Nebenwirkung im gleichen Maße, in dem sich die Heilungschance verbessert hat.

Die positive Wirkung – also die Erhöhung der Heilungschancen – können Sie wieder relativ darstellen: „Die Erhöhung der Heilungschance erhöht sich um 10%“. Bei den Nebenwirkungen wählen Sie hingegen lieber die absolute Erhöhung: „Wir geben zu, unser Medikament hat eine bestimmte Nebenwirkung etwas häufiger. Aber die Erhöhung des Risikos, dass diese Nebenwirkung auftritt, beträgt gegenüber dem alten Medikament nur 1%“.

Derartige intransparente Argumentationen finden sich übrigens tatsächlich, wenn es um die Zulassung neuer Arzneimittel oder die Kommunikation von Gesundheitsrisiken geht (Gigerenzer 2013).

Bildgitter im Unterricht

Mit Schülerinnen und Schülern kann anhand von Bildgittern die Prozent-Prozentpunkte-Problematik erläutert

Risiken verändern sich

1. Diabetes-Risiko & Olivenöl-Diät

Eine Ernährungsstudie wird mit zwei Gruppen aus jeweils 100 Personen durchgeführt: Die erste Gruppe (Kontrollgruppe) ernährt sich ganz normal, die zweite Gruppe (Olivenölgruppe) ernährt sich überwiegend mediterran mit etwa einem Liter Olivenöl pro Woche. In der Kontrollgruppe erkranken nach etwa 4 Jahren 9 % der Personen an Diabetes, in der Olivenölgruppe hingegen nur 7 % der Personen.

Gruppenarbeit

Gruppe 1: Formuliert eine Überschrift und eine kurze Zusammenfassung für einen Forschungsbericht, der die Erkenntnisse der Studie sachlich beschreibt.

Gruppe 2: Formuliert eine Schlagzeile und eine Unterüberschrift für eine Klatschzeitung, die den Sachverhalt in ihrer nächsten Ausgabe möglichst dramatisch darstellen möchte.

Tipp: Zeichne zunächst Bildgitter für die beiden Gruppen aus der Ernährungsstudie.

2. Bildungslandschaft

Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) behauptet in einer Pressemitteilung vom 19. Dezember 2018, dass sich der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die auf eine Privatschule gehen, seit den 1990er-Jahren verdoppelt habe. Inzwischen gehe fast jedes zehnte Kind auf eine private und nicht auf eine öffentliche Schule.

- Zeichne zwei Bildgitter, die den Anteil der Schülerinnen und Schüler auf privaten Schulen in den 1990er-Jahren und Ende 2018 darstellen.
- Das DIW spricht von einer „Verdopplung“. Wie könntest du die prozentuale Veränderung des Anteilswertes auf eine andere Weise darstellen?
- Welche Art der Darstellung der prozentualen Veränderung würde der Schulleiter einer Privatschule vermutlich wählen, wenn dieser in naher Zukunft gerne noch viele weitere Schülerinnen und Schüler aufnehmen möchte? Begründe deine Antwort.
- Der Anteil der Schülerinnen und Schüler auf Privatschulen hat sich seit den 1990er-Jahren verdoppelt. Wie hat sich demnach der Schüleranteil auf öffentlichen Schulen entwickelt? Laura sagt: „Dieser Anteil muss sich ja dann halbiert haben.“
Hat Laura recht?
Argumentiere mithilfe der Bildgitter, die du in Teilaufgabe a) angefertigt hast.

3. Kehlkopfkrebs

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung berichtete am 29.11.2011 auf ihrer Webseite: „Das Risiko für Kehlkopfkrebs erhöht sich bei übermäßigem Alkoholkonsum um etwa 150 Prozent.“

Begründe, dass es sich bei einer Erhöhung eines Anteilswertes um 150 % nur um eine relative Erhöhung handeln kann!

Tipp: Welche absoluten Erhöhungen (oder auch Reduktionen) von Anteilswerten sind überhaupt möglich?

werden. Das geht ganz einfach mit kariertem Papier, denn ein Quadrat der Größe $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ schließt einen Bereich ein, der genau 100 Kästchen umfasst. So zeigt **Abb. 2**, wie man anhand der Bildgitter die Risiken und Chancen durch *Ex Funghi* auf einen Blick erkennen kann.

Natürlich lassen sich Bildgitter auch für alle anderen Stichprobengrößen erstellen. Wer das Abzählen nach einigen händischen Beispielen lieber den Rechner erledigen lassen möchte, kann auf www.iconarray.com Bildgitter anfertigen und herunterladen.

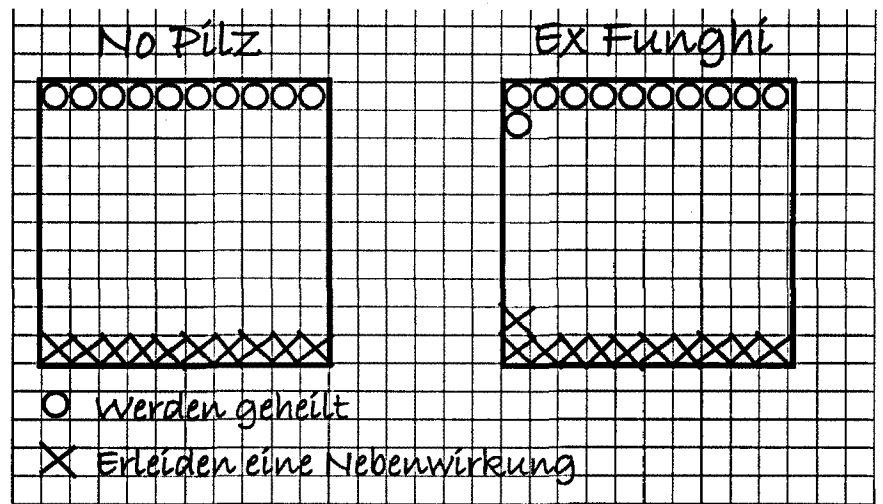


Abb. 2: Schnelles Bildgitter im karierten Heft

Auf die Sprache achten!

Bei der Betrachtung von Veränderungen von Risiken und Chancen spielen auch sprachliche Formulierungen eine entscheidende Rolle. So macht es einen Unterschied, ob davon gesprochen wird, dass sich das Risiko „um 10 %“ erhöht hat oder „auf 10 %“.

Während eine Halbierung also einer Reduktion „um 50 %“, aber auch „auf 50 %“ entspricht, handelt es sich bei einer Verdopplung um eine Erhöhung „um 100 %“, also „auf 200 %“ des ursprünglichen Wertes oder Anteils. Es finden sich immer wieder Zeitungsmeldungen, in denen von einer „Verdopplung“ gesprochen wird, obwohl lediglich eine Erhöhung um 50 % gemeint ist.

Auch zur Überwindung dieser sprachlichen Hürden hilft es, wenn sich Schülerinnen und Schüler eine konkrete Stichprobe vorstellen können, auf die alle statistischen Informationen bezogen werden, oder wenn die Informationen sogar in einem Bildgitter dargestellt werden.

Den Trick durchschauen

Relative Häufigkeiten werden medial gerne verwendet, um möglichst hohe Prozentzahlen generieren zu können. Dabei kommt es auch immer wieder zu Ausdrücken wie „um 150 % wahrscheinlicher rauchfrei“ oder „Der Anteil der Flotten, die E-Fahrzeuge einsetzen, nahm von 2016 bis 2018 um 170 Prozent zu“. Bei diesen Ausdrücken, die

eine Änderung von über 100 % darstellen, kann es sich nur um eine relative Änderung des Anteilswertes handeln. Denn jede absolute Änderung eines Anteilswertes muss sich im Bereich zwischen 0 % und 100 % bewegen. Änderungen von über 100 % drücken also immer eine relative Veränderung von Anteilswerten aus – nie aber die absoluten Veränderungen.

Reale Beispiele verwenden

Im Pressealltag tauchen (leider) Meldungen mit manipulativen Darstellungen auf. Ein Blick in die Studien zeigt oft die Wahrheit. *Spiegel online* berichtete 2014, eine mediterrane Diät würde das Risiko, an Diabetes Typ II zu erkranken, um 30 % senken (Unstatistik des Monats Januar 2014). Diese 30 % stellen lediglich eine relative Senkung des Risikos dar, nachdem ein paar Korrekturen bezüglich Geschlecht und Alter vorgenommen werden. Die tatsächliche absolute Verringerung des Risikos lag nur bei knapp 2 Prozentpunkten. Aus solchen realen Beispielen kann man sinnvolle Aufgaben für den Stochastikunterricht entwerfen (**Arbeitsblatt, Lösungen: Online-Material**).

Aktuelle Irreführungen finden sich beispielsweise auf der Webseite der *Unstatistik des Monats* (www.unstatistik.de) oder in der Literatur (etwa Gigerenzer u. a. 2014). Offensichtlich fehlt es an entsprechender Risikokompetenz. Umso erfreulicher ist es, dass in manchen

Lehrplänen die Prozent-Prozentpunkte-Problematik nun explizit mit aufgenommen wurde (z. B. im aktuellen Lehrplan-Plus für das Gymnasium Bayern, Klasse 6, ISB, 2018). Nur wenn wir unsere Schülerinnen und Schüler früh auf die Verwechslungsgefahr hinweisen, können aus ihnen mündige Bürger werden, die derartige Stolperstellen in den Medien gut bewältigen können.

Literatur

- Bauer, T./Gigerenzer, G./Krämer, W. (2014): Warum dick nicht doof macht und Genmais nicht tötet: Über Risiken und Nebenwirkungen der Unstatistik. Campus Verlag.
- Binder, K./Krauss, S./Krämer, W. (2019): Sonderbare Avocado-Vermehrung und kriminelles Frankfurt – Aktuelle statistische Fehler in den Medien unterrichtlich nutzen. – In: *Stochastik in der Schule*, 39(2), S. 11–21.
- Binder, K./Weber, P./Krauss, S. (2019): Visualisierungen als Begründungshilfen in der Stochastik. – In: von Schroeders, N. (Hrsg.): *Argumentieren, Begründen, Beweisen*. – In: *MaMut – Materialien für den Mathematikunterricht 7*. Hildesheim: Franzbecker, S. 35–61.
- Gigerenzer, G. (2013): Risiko: Wie man die richtigen Entscheidungen trifft. C. Bertelsmann Verlag.
- Gigerenzer, G./Gaissmaier, W./Kurz-Milcke, E./Schwartz, L. M./Woloshin, S. (2009): Glaub keiner Statistik, die du nicht verstanden hast. – In: *Gehirn & Geist*, (10), S. 34–39.
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) (2018): *LehrplanPlus Gymnasium Bayern Mathematik 6. Klasse*. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/6/mathematik>