

Zusammenfassung

Wie würde Ihnen Ihr Arzt die Genauigkeit des diagnostischen Tests erklären, den er Ihnen gerade empfohlen hat? Würde er sagen, dass der Test „so gut wie nie“ ein Symptom übersieht, oder „in 0,5% der Fälle“ oder „in 50 von 10.000 Fällen“? Wäre eine dieser Formulierungen besser oder schlechter als die anderen – und zwar im Hinblick darauf, wie gut Sie diese Information verstehen? Die wissenschaftlichen Befunde, die den Ausgangspunkt dieser Dissertation darstellen, weisen in der Tat darauf hin, dass die Art der Darstellung der statistischen Information (oder auch: das Format der Repräsentation) einen starken Einfluss darauf hat, wie diese Information interpretiert wird. Insbesondere konnte mehrfach gezeigt werden, dass das Format der so genannten *natürlichen Häufigkeiten* das Verständnis von statistischen Informationen bei verschiedenen Arten von Textaufgaben entscheidend verbessern kann. Natürliche Häufigkeiten sind absolute Häufigkeiten, die sich durch die Auszählung von beobachteten Einzelfällen in einer natürlichen Umgebung ergeben. Das Ziel dieser Dissertation ist es herauszufinden, ob und wie natürliche Häufigkeiten auch im angewandten Bereich der medizinischen Risikokommunikation ein nützliches Instrument zur Verbesserung des statistischen Denkens bei Ärzten und Patienten sein können. In *Kapitel 1* wird das Konzept der natürlichen Häufigkeiten vorgestellt und argumentiert, dass sowohl Ärzte als auch Patienten statistischen Denken benötigen, um gut informierte medizinische Entscheidungen treffen zu können.

In *Kapitel 2* dienen natürliche Häufigkeiten als Basis für eine Unterrichtseinheit zum Thema Bayesianisches Denken (das man benötigt, um die Ergebnisse diagnostischer Tests richtig interpretieren zu können) für Medizinstudenten. Bei dem so genannten Repräsentationslernen werden die Teilnehmer instruiert, statistische Informationen in Form von Prozentanteilen oder Wahrscheinlichkeiten in eine intuitiv verständlichere Repräsentation zu übersetzen, in diesem Fall in natürliche Häufigkeiten. Dieser Ansatz wurde ursprünglich von Sedlmeier und Gigerenzer (2001) entwickelt und in einem Computertraining implementiert. Das Ziel von Studie 1 war es, dieses Computertraining für die Lehrsituation zu adaptieren, die derzeit in der Ausbildung von Medizinstudenten noch die häufigste ist, nämlich der traditioneller Frontalunterricht im Hörsaal. Die Effektivität des Repräsentationslernens in dieser Lehrsituation wurde verglichen mit der eines traditionellen Ansatzes, bei dem die Teilnehmer lernen, die gegebenen Wahrscheinlichkeiten in die

Bayes'sche Formel einzusetzen (Regellernen). Die Evaluation fand zwei Monate nach der jeweils einstündigen Trainingseinheit statt, getestet wurde die Fähigkeit der Trainingsteilnehmer, eine Bayesianische Aufgabe richtig zu lösen, die Informationen in Form von Wahrscheinlichkeiten enthielt. Die Testaufgabe wurde fast drei Mal häufiger von Teilnehmern des Repräsentationstrainings richtig gelöst als von Teilnehmern des Regellernens. Verglichen mit dem Computertraining von Sedlmeier und Gigerenzer war der Anteil der gelösten Aufgaben absolut gesehen zwar geringer, der relative Unterschied zwischen Repräsentations- und Regellernen war aber in beiden Lernumgebungen vergleichbar. Daraus wird kann gefolgert werden, dass das Repräsentationslernen gegenüber dem Regellernen einen durchaus robusten Vorteil hat, da dieser sich auch in weniger optimalen Lernumgebungen nachweisen lässt.

Nun hat nicht nur Studie 1, sondern der Großteil der bisherigen Forschung zu natürlichen Häufigkeiten die Wirkung dieses Formats auf das statistische Denken anhand von Textaufgaben untersucht. Können wir die Vorhersage machen, dass der positive Effekt von natürlichen Häufigkeiten sich von den Textaufgaben auch auf andere Situationen übertragen lässt, in denen zwar statistisches Denken gefragt ist, aber nicht unbedingt gerechnet werden muss? Denn letzteres ist der Fall im zweiten angewandten Kontext, dem sich diese Dissertation zuwendet, dem Verstehen von medizinischer Risikokommunikation. Tatsächlich erscheint die Vorhersage eines Vorteils von natürlichen Häufigkeiten auch in diesem Kontext plausibel, denn dieses Format verfügt über einige Merkmale, die sich auch außerhalb von Textaufgaben positiv auf das Verständnis von statistischen Informationen auswirken können. Eines dieser Merkmale ist, dass natürliche Häufigkeiten immer die Klasse der Fälle spezifizieren (Referenzklasse), auf die sie sich beziehen, und damit Missverständnissen vorbeugt wird. Ein zweites Merkmal wäre, dass natürliche Häufigkeiten als natürliche Zahlen generell leichter verständlich sind als Prozentzahlen oder Wahrscheinlichkeiten. Aber ist dies tatsächlich so? Die Befundlage ist hierzu nicht eindeutig. In *Kapitel 3* konnte allerdings die Hypothese bestätigt werden, dass natürliche Häufigkeiten leichter zu verarbeiten sind als Prozentanteile oder Wahrscheinlichkeiten, selbst wenn die Zahl der notwendigen Berechnungen bei allen Formaten die gleiche ist (dies ist der Fall bei Bayesianischen Aufgaben mit einem so genannten „short information menu“). Außerdem konnte gezeigt werden, dass der Nachteil einer Repräsentation in Form von Prozentanteilen oder Wahrscheinlichkeiten in Bayesianischen Aufgaben nicht durch das einfache Hinzufügen einer natürlichen Zahl – in diesem Fall ging es um die Gesamtsumme aller betrachteten Fälle – umgangen werden kann. In Situationen, in denen keine Anleitung zum richtigen Umgang mit

Prozentsätzen und Wahrscheinlichkeiten gegeben werden kann, erscheint es daher am viel versprechendsten, das Verstehen von statistischen Informationen durch eine Darstellung in Form von natürlichen Häufigkeiten zu fördern.

Damit sind wir bei der Frage, wie die Verständlichkeit von medizinischer Risikokommunikation durch intuitive Repräsentationsformate verbessert werden kann. Zur Beantwortung dieser Frage habe ich ein konkretes Beispiel für medizinische Risikokommunikation untersucht, nämlich schriftliche Informationen über das Mammographie-Screening. Wie könnten natürliche Häufigkeiten eingesetzt werden, um Frauen effektiv über dieses Verfahren zu informieren? Denn um eine informierte Entscheidung über die Teilnahme am Screening treffen zu können, müssen potentielle Teilnehmerinnen vorab ausführlich und auf verständliche Weise über Nutzen und der Risiken des Verfahrens aufgeklärt werden. In *Kapitel 4* wurde zunächst untersucht, wie statistische Informationen über die Screening-Mammographie typischerweise in deutschen Gesundheitsbroschüren dargestellt werden. Die deskriptive Analyse von 27 Broschüren ergab, dass viele Broschüren in ihrer jetzigen Form zu Missverständnissen bei den Lesern führen können. Erstens waren viele Broschüren inhaltlich nicht ausgewogen. Viele relevante Information über den Nutzen, die Risiken und insbesondere die Bedeutung von Ergebnissen der Mammographie wurden zu selten kommuniziert. Zweitens wurden häufig vage verbale Umschreibungen anstelle von präzisen numerischen Angaben gemacht. Abhängig vom Inhalt wurden nur zwischen 17 und 62% der Aussagen, die eigentlich mit präzisen Zahlen belegt werden könnten, auch tatsächlich so belegt. Drittens fand sich gerade bei der zentralen Information über den Nutzen des Mammographie-Screenings häufig mehrdeutige Aussagen ohne Angabe der Referenzklasse. Um Missverständnisse zu vermeiden ist es daher notwendig, die gegenwärtigen Broschüren mit den noch fehlenden Informationen zu ergänzen und die gegebenen Information zu präzisieren. Überdies sollten die Broschüren transparenter gestaltet sein und häufiger aktualisiert werden.

Auf der Basis dieser Ergebnisse wurde ein neuer, verbesserter Broschürentext entworfen. Zwei Versionen dieses Modelltextes wurden der Hauptzielgruppe von Mammographie-Broschüren, Frauen zwischen 40 und 69 Jahren, vorgelegt: In einer Version wurde die statistische Information in Form von natürlichen Häufigkeiten präsentiert, in der anderen in Form von Prozentanteilen. Die in *Kapitel 5* vorgestellte Studie hatte zwei Hauptziele. Zum einen sollte untersucht werden, ob das Verständnis der Modellbroschüre abhängig ist von dem in der Broschüre verwendeten statistischen Format. Genauer gesagt wurde erfasst, wie gut die Leserinnen die statistische Information in der Broschüre

wiedergeben können und wie sie die Verständlichkeit und Relevanz der Broschüre bewerten. Zum anderen sollte der Informationsbedarf der Frauen zum Thema Mammographie-Screening ermittelt werden, denn eine Broschüre, die nicht auf die Informationsbedürfnisse ihrer Leser eingeht, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ineffizient. Insgesamt zeigten die Ergebnisse der Studie, dass das Ausmaß in dem das Lesen der Broschüre das Wissen der Leserinnen verbessert, nur in geringem Maße vom darin verwendeten statistischen Format abhing. Natürliche Häufigkeiten konnten nicht das Verständnis von allen, sondern nur von einigen Informationen verbessern, insbesondere das Verständnis von Angaben zum Nutzen des Screenings. Beide Broschüren wurden positiv bewertet, allerdings gaben ein Drittel der Frauen an, dass sie lieber so wenig Zahlen wie möglich in einer Mammographie-Broschüre haben möchten. Der Informationsbedarf der Teilnehmerinnen war hoch. Um eine informierte Entscheidung über die Teilnahme am Mammographie-Screening treffen zu können, fragten die Frauen vor allem Informationen über Risiken, Fehlerraten, Nutzen und prozedurale Aspekte des Screenings nach. Aus der Studie ergeben sich mehrere Implikationen für die Gestaltung von Gesundheitsbroschüren.

Zum Abschluss der Arbeit habe ich in *Kapitel 6* die Effektivität von natürlichen Häufigkeiten in den beiden untersuchten Anwendungen verglichen. Dem deutlichen Vorteil von natürlichen Häufigkeiten gegenüber anderen Repräsentationen bei der Trainingseinheit zum Bayesianischen Denken stand ein nur kleiner Vorteil beim Verstehen von Broschüren gegenüber. In den vorhergehenden Kapiteln wurden bereits verschiedene Erklärungen für diese Ergebnisse diskutiert, hier wird noch einmal eine davon betont: Die Effektivität eines Instruments wie natürlichen Häufigkeiten wird beeinflusst von den spezifischen Bedingungen, auf die es in der jeweiligen Anwendungsumgebung trifft. Der nächste Schritt sollte nun sein, die hier vorgestellten ersten Ergebnisse zur Nutzbarkeit und Effektivität dieses Instruments von der Anwendung zurück in die Grundlagenforschung zu tragen und diejenigen Variablen zu identifizieren, die eine theoretisch fundierte Vorhersage darüber erlauben, wie natürliche Häufigkeiten in verschiedenen (und nicht nur angewandten) Umgebungen statistisches Denken beeinflussen können.