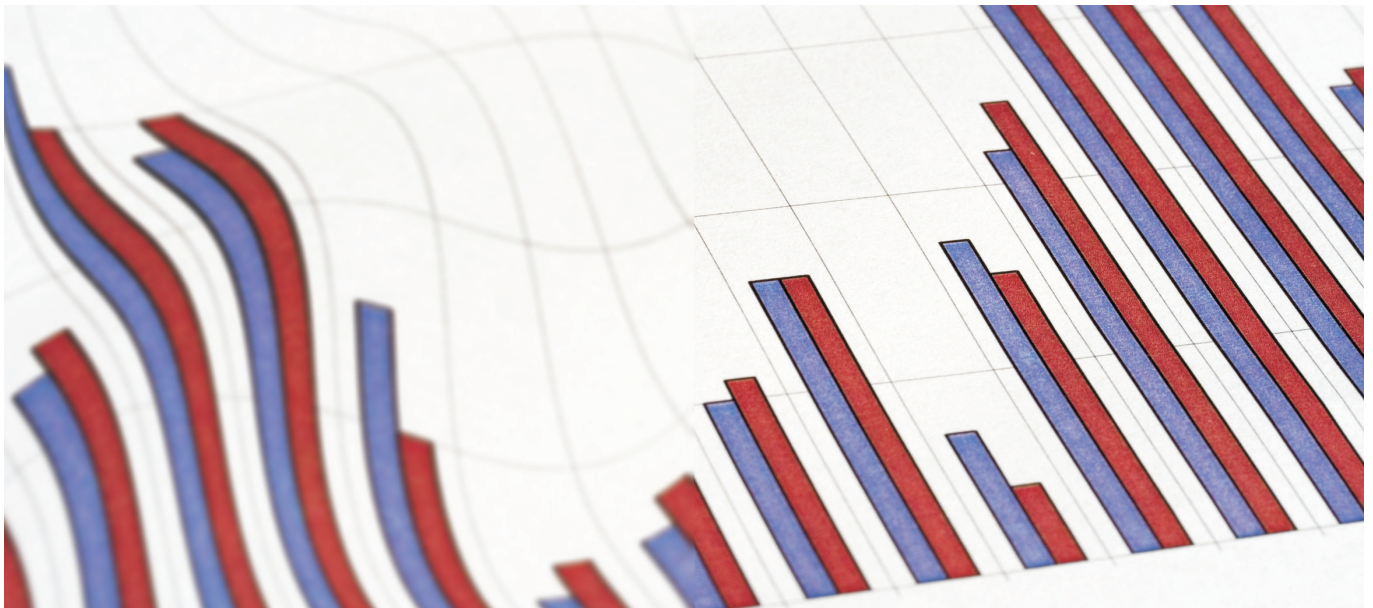


TAGUNGSBERICHT

Gabi Conrad

STATISTIK IN DER EMF-FORSCHUNG: SCHEIN ODER SEIN?

Der 14. Science Brunch der Forschungsstiftung Mobilkommunikation am 05. April 2011 in Zürich



Statistik nimmt in der Forschung eine zentrale Rolle ein, denn mit statistischen Methoden sollen auf Basis von Versuchs- oder Beobachtungsdaten Informationen über allgemeine Sachverhalte und Zusammenhänge gewonnen werden. Statistische Verfahren und Ergebnisse sind aber oft schwer verständlich, und insbesondere wissenschaftliche Laien sind deshalb bei der Interpretation von Studienergebnissen auf die Unterstützung durch Experten angewiesen. Um statistische Ergebnisse möglichst richtig zu interpretieren, reicht fundiertes Statistikwissen alleine aber nicht aus, sondern es sind auch umfassende Kenntnisse über den gesamten Forschungsprozess von der Planung einer Studie bis hin zur Publikation notwendig. Vor diesem Hintergrund beleuchtete der 14. Science Brunch der Schweizer Forschungsstiftung Mobilkommunikation (FSM) Herausforderungen und Praxis einer ethisch korrekten Kommunikation statistischer Ergebnisse und wissenschaftlicher Unsicherheiten in Forschung, Medien, Politik und Wirtschaft am Beispiel der Forschung zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder (EMF). Die Referate und die anschließende Diskussion machten deutlich, dass Statistik und die darauf basierende Risikoeinschätzung hochkomplexe Arbeitsbereiche sind und die Unsicherheiten nicht erst bei der Analyse der Studiendaten beginnen.

Statistisch ermittelte Korrelationen zwischen zwei Größen animieren dazu, nach einer Ursache-Wirkungsbeziehung, also einem Kausalzusammenhang als Erklärung für diese Korrelation zu suchen. Dies erläuterte Beat Glogger, Journalist und Moderator der Veranstaltung, als Einstieg in das Thema am Beispiel der Publikation „Böögg Bang drives Global Climate Change“, die am 1. April 2011 auf dem Dokumentenserver arXiv.org (genannt „The Archive“) veröffentlicht wurde. Die Figur „Böögg“ ist ein künstlicher Schneemann, der den Winter symbolisiert und im Mittelpunkt des jährlichen Sechseläuten-Frühlingsfestes in Zürich steht. Sein Kopf ist mit Feuerwerkskörpern gefüllt, und am Abend jedes Festes pünktlich um 18.00 Uhr wird der Böögg angezündet. Je schneller sein Kopf explodiert, desto schöner soll der anschließende Sommer in der Schweiz werden - so die Legende. Statistisch konnte ein solcher Zusammenhang aber nie nachgewiesen werden.

Die Autoren der Publikation haben sich deshalb auf die Suche nach anderen Belegen für die Vorhersagekraft des Bööggs gemacht und sind fündig geworden: Anhand einer statistischen Auswertung zeigen sie, dass die Zeiten bis zur Explosion des Kopfes zwar keinen Hinweis auf die Entwicklung des lokalen



Die Verbrennung des Böögg gehört zu den Höhepunkten des Sechseläuten-Frühlingsfestes in Zürich. Je schneller der mit Feuerwerkskörpern gefüllte Kopf explodiert, desto schöner soll der anschließende Sommer in der Schweiz werden.

Wetters in der Schweiz geben können, dafür aber Parallelen mit Entwicklungen im globalen Klimasystem zeigen! Der Artikel ist bezeichnenderweise am 1. April erschienen und verdeutlicht auf amüsante Art und Weise den motivgeleiteten Ansatz, zwei zufällige parallele Entwicklungen in einen kausalen Zusammenhang zu bringen.

Unsicherheiten in der EMF-Forschung

Professor Peter Wiedemann erläuterte in seinem Vortrag Grundlegendes zu den Limitierungen, der Komplexität und den Fallstricken des Systems der wissenschaftlichen Risikoabschätzung. Ganz wichtig sei es dabei, die unterschiedlichen Evidenzniveaus von wissenschaftlichen Studien zu berücksichtigen, die durch die methodischen Begrenzungen der einzelnen Studientypen bedingt sind: Mit Bevölkerungsstudien können keine kausalen Beziehungen geprüft werden, die Ergebnisse von Tierstudien sind nicht ohne weiteres auf den Mensch übertragbar und Untersuchungen auf zellulärer Ebene lassen keine Aussage darüber zu, ob ein gefundener Effekt gesundheitsschädlich ist oder nicht. Dafür hat jeder Studientyp aber auch seine Stärken. So lassen sich auf zellulärer Ebene im kontrollierten Experiment viele Störfaktoren ausschließen, die bei Tierstudien oder Studien am Menschen das Ergebnis verfälschen können. Die Erforschung von Wirkungsmechanismen wiederum ist nur mit Studien an Zellen oder Zellmodellen möglich. Neben diesen

methodischen Beschränkungen müssen bei der wissenschaftlichen Risikoabschätzung aber auch Quellen von Unsicherheit berücksichtigt werden, die durch individuelle Studiendesigns, die Methodik der Datenerhebung und die Interpretation der Ergebnisse bedingt sind. Die Gütekriterien Validität, Reliabilität, und Objektivität sind dabei von zentraler Bedeutung:

- **Validität** – Die Eignung des Versuchsansatzes hinsichtlich der Fragestellung.
Ist die gewählte Methode geeignet, um eindeutige Daten zur Beantwortung der untersuchten Fragestellung zu liefern?
- **Reliabilität** – Die Zuverlässigkeit der Messung.
Ist eine Datenerhebung belastbar? Liefert eine Messreihe stabile Werte?
- **Objektivität** – Die Unabhängigkeit der Ergebnisse.
Sind Messung, Analyse und Interpretation der Daten unabhängig vom einzelnen Forscher?

Schon die Wissensproduktion ist also von Beschränkungen und Unsicherheiten begleitet. Damit wird die wissenschaftliche Bewertungsarbeit zu einem interpretativen Prozess, bei dem die Aussagekraft einzelner Studienansätze und -Auswertungen individuell gewichtet wird, was dann zu unterschiedlichen Expertenmeinungen führen kann, so Wiedemann. Dies sei der Grund, warum die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die „BioInitiative Working Group“, eine Gruppe von kritischen Wissenschaftlern, zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen auf Basis der größtenteils gleichen Datenbasis kommen. Bewusste Fälschung, manipulativer Gebrauch von Studienergebnissen und Interpretation im Lichte einer A-priori-Hypothese seien weitere Ursachen für die unterschiedlichen Expertenmeinungen.

Das neu gegründete Wissenschaftsforum EMF, dessen Sprecher Wiedemann ist, möchte hier die Möglichkeit zur Reflexion bieten (<http://www.wf-emf.org/>). Es will klären, wie Wissenschaft, aber auch kluges Denken an sich, Konfliktzuspitzungen und Polarisierungen im Streit um die Wahrheit, d.h. um die richtige wissenschaftliche Bewertung, verhindern können. Gleichzeitig soll nach Lösungsansätzen gesucht werden, die helfen, nicht nur die EMF-Kontroverse, sondern auch andere Konfliktfälle in den Wissenschaften zu entspannen. Mit seiner Plattform will die Initiative eine ausgewogene Darstellung von wissenschaftlichen Kontroversen erreichen und neue Wege zur Sicherung von Integrität und Qualität der Forschung finden.

Statistik und Sophistik

„Handys erhöhen das Krebsrisiko um 30 Prozent“. Mit solchen oder ähnlichen spektakulären Schlagzeilen wird die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit regelmäßig auf neue Forschungsergebnisse gelenkt. Dass solche Aussagen aber irrelevant und irreführend sind, erläuterte der Publizist Urs P. Gasche in seinem Vortrag über eine verständliche und ethisch korrekte Kommunikation statistischer Ergebnisse.

In dem erwähnten Beispiel wird die in einer Studie ermittelte Risikoerhöhung durch Handynutzung als relatives Risiko dargestellt. Der Zahlenwert „30 Prozent“ sagt aber nichts darüber aus, in welchem Maß das Risiko für den Einzelnen tatsächlich steigt, denn dafür muss man auch die übliche Erkrankungsrate berücksichtigen. Erkranken statt 3 von 10.000 Personen (Basiserkrankungsrate) nach Handynutzung nun 3,9 Personen oder erkranken statt 100 von 10.000 jetzt 130 Personen? Wird das Ergebnis als absolutes Risiko dargestellt, so ergibt sich im Fall



einer Basisrate von 3 pro 10.000 eine absolute Risikoerhöhung von 0,09 Promille, im zweiten Beispiel eine absolute Risikoerhöhung von 0,3 Prozent. Ein gewaltiger Unterschied also, der in der Aussage „30-prozentige Erhöhung des Krebsrisikos“ nicht korrekt kommuniziert wird.

Für die ethisch korrekte Kommunikation von Forschungsergebnissen ist es also von zentraler Bedeutung, dass nicht alleine relative Zahlen, sondern auch absolute Zahlen genannt werden. Die alleinige Nennung des relativen Risikos ist manipulativ und unsachlich, werde aber auch von hochrangigen Gremien praktiziert, so Gasche. Er plädiert für eine Verbesserung der journalistischen Ausbildung in der wissenschaftlichen Berichterstattung, sieht aber auch in der Jagd nach Auflagehöhen und Eischaltquoten einen Grund für die Tendenz zu sensationellen Darstellungsformen.

Umgang mit wissenschaftlicher Unsicherheit in der politischen und unternehmerischen Praxis

Aus Sicht von Kathy Riklin, Nationalrätin der Schweizer Christdemokratischen Volkspartei, spielen statistische Grundlagen in der Politik selten eine große Rolle, weil Volksvertreter keine Statistiker sind und zudem die Zahl der Politikerinnen und Politiker mit einem naturwissenschaftlichen Hintergrund eher abnimmt. Handlungswirksamer als die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten und der statistischen Risikoabschätzung seien in der Politik einzelne Ereignisse. Als Beispiel nannte Riklin den Großbrand in der Lagerhalle von Sandoz-Schweizerhalle im Jahr 1996, auf den Bundesrat und Politik mit der Erarbeitung der Schweizer Störfallverordnung reagierten. Die Politik liebe die Risiken zwar genauso wenig wie die Gesellschaft, aber beide müssten mit Risiken leben, denn absolute Sicherheit könne es nie geben. Das Thema „Mobilfunk“ werde in der Schweiz aufgrund der kontinuierlichen Thematisierung in den Massenmedien zwar weiterhin öffentlich diskutiert, im Parlament sei der „Elektrosmog“ aber kein häufiges Thema mehr. Wie auch bei anderen Risiken, die der technische Fortschritt möglicherweise mit sich bringt, würden sowohl Politik als auch Gesellschaft subjektiv bewerten. Die Nutzung der Technik sei politisch erwünscht, gesellschaftlich aber nach wie vor umstritten.

„In der Wirtschaft gibt es generell ein Meer von Unsicherheiten, diese beherrschen die Geschäftswelt“, so Martin Bürki, seit Jahresbeginn Geschäftsführer bei Ericsson Schweiz. Die Antwort der Wirtschaft auf diese Herausforderung laute, Risiken zu akzeptieren, sich auf das zu konzentrieren was beeinflussbar ist und hierfür klare Richtlinien zu schaffen. Für den Umgang mit dem Thema EMF hat Ericsson dafür in seiner „EMF-Policy“ festgeschrieben, dass seine Produkte und Lösungen den geltenden Normen und Vorschriften entsprechen müssen, dass das Unternehmen die Forschung zum Thema EMF fördert und dass es eine offene Kommunikationspolitik betreibt. Man müsse sicher sein, dass von der Nutzung der Produkte keine Gesundheitsschädigung ausgeht, deshalb stelle das Unternehmen sicher, dass es stets über den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung und Bewertung informiert ist, so Bürki.

Diskussion und Fazit

Das Kernthema der Veranstaltung „Statistik in der EMF-Forschung – Schein oder Sein“ bot Raum für eine Fülle von Exkursen in die Welt der Risikokommunikation, der Risikobewertung und des Umgangs mit wissenschaftlicher Unsicherheit in Politik, Wirtschaft und der journalistischen Praxis. Die Diskussion machte sehr deutlich, dass es nicht nur bei der statistischen

Datenauswertung, sondern im gesamten wissenschaftlichen Prozess eine Fülle von subjektiven Einflussgrößen gibt, die zu Unsicherheiten und unterschiedlichen Bewertungen von Forschungsergebnissen in Wissenschaft und Öffentlichkeit führen können - von der Planung einer Studie über die Durchführung, Publikation bis hin zur Risikoabschätzung und Kommunikation.

- Bereits auf der Stufe der **Studienplanung** stellt sich die Frage nach dem richtigen Modell, dem angemessenen Studiendesign.
- Die **experimentelle Phase** und die Qualität der Datenerhebung sind abhängig von der Sorgfalt des Wissenschaftlers und dem Standard der technischen Ausstattung.
- Die Ebene der **Datenauswertung** bietet Spielräume bei der Auswahl der statistischen Analyseverfahren, der Berücksichtigung von Störgrößen oder der zu analysierenden Daten.
- Die **Interpretation** der Studienergebnisse und das Einfügen in den wissenschaftlichen Gesamtkontext basiert auf der subjektiven Wertung jedes einzelnen Forschers. Ökonomische oder politische Interessen, die Suche nach öffentlicher Resonanz und die Suche nach weiteren Forschungsgeldern können hier eine Rolle spielen.
- Die **Risikobewertung** wird erschwert durch heterogene Forschungsansätze, Modelle, Studientypen, statistische Verfahren, Interpretationen sowie unterschiedliche Bewertungshintergründe. Eine weitere Quelle von Unsicherheit birgt auf dieser Stufe auch der „Publication Bias“, also die Tatsache, dass Studien mit signifikanten Ergebnissen häufiger publiziert werden als Studien ohne Befunde oder mit nicht signifikanten Ergebnissen. Auch die Quelle der Studienfinanzierung kann ein Einflussfaktor sein.
- Die **Kommunikation** von Ergebnissen in der Öffentlichkeit ist durch Sprachbarrieren, unterschiedliche Ansprüche der Zielgruppen an den Detailgrad der Informationen sowie unterschiedliche Vorkenntnisse zum Thema geprägt – was wiederum einen großen individuellen Interpretationsspielraum bietet.
- Werden Forschungsergebnisse durch die **Medien** kommuniziert, so stehen häufig nicht die umfassende und statistisch korrekte Darstellung, sondern möglichst hohe Einschaltquoten und Auflagenhöhen im Fokus des Interesses.

Diese vielen Unsicherheiten und Fallstricke sowie der Disput darüber gehören zum Wesen der Wissenschaft. Für die Öffentlichkeit ist dies aber oft nur schwer verständlich und nachvollziehbar. Sie zieht das Sichere dem Unsicheren vor und erwartet Ja-/Nein-Antworten. Diese kann die EMF-Forschung aber derzeit nicht geben, denn es gibt Studienergebnisse, die weiter verfolgt werden müssen, um ein schleichendes Risiko für die Bevölkerung auszuschließen. Die Teilnehmer der Veranstaltung waren sich aber einig, dass Forscher, Risikobewerter und Kommunikatoren auf allen Ebenen des wissenschaftlichen Arbeitens einen Beitrag zu mehr Transparenz leisten könnten. Dies könne dann gelingen, wenn die Qualitätskriterien wissenschaftlichen Arbeitens eingehalten werden, die Bewertung von Studienergebnissen angemessen und transparent ist und wenn klar kommuniziert wird, wo die eigene Interpretation anfängt. Botschaften sind dann glaubwürdig, wenn sie für andere nachvollziehbar sind. Deshalb ist es für die öffentliche Kommunikation von zentraler Bedeutung, wissenschaftliche Prozesse und Arbeitsweisen verständlich zu machen und wissenschaftliche Unsicherheiten zu kommunizieren - aber auch die Gründe hierfür zu erläutern. Vielleicht sollten auch einfach nur viel häufiger Gemeinsamkeiten in der Risikobewertung herausgestellt und das kommuniziert werden, was sicheres Wissen ist - statt vornehmlich Unsicherheiten in den Mittelpunkt zu rücken.

Alle Präsentationen vom 14. „Science Brunch“ sind auf der Webseite der FSM online verfügbar:

<http://www.mobile-research.ethz.ch/dienstleistungen.htm>

Der nächste „Science Brunch“ wird am 26.10.2011 stattfinden. In einer Neuauflage steht das Thema „Mobilkommunikation und neue Medien - wohin des Weges?“ auf dem Programm.

Autorin



Gabi Conrad ist Mitarbeiterin der WIK-Arbeitsgruppe „EMF und Umwelt“ und zuständig für das Informations- und Kommunikationsmanagement sowie die Öffentlichkeitsarbeit.

Kontakt:

Gabi Conrad

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH - Arbeitsgruppe EMF & Umwelt
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef

Tel.: 02224-9225-56
g.conrad@wik.org

<http://www.wik-emf.org>