Risikokommunikation: Herausforderungen für die Toxikologie

Werner Lilienblum

Hemmingen/Hannover

***Advanced Course* Risiko-Kommunikation**
des Arbeitskreises Regulatorische Toxikologie
in der Gesellschaft für Toxikologie
02.03.2020 in Leipzig

5th German Pharm-Tox Summit, 02.-05.3.2020 in Leipzig

1

Herausforderungen für Risikoexpert/innen im Dialog mit Bürgern und öffentlichen Medien

Hypothesen:

1. Thema
- Die Risikowahrnehmung wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt und ist naturgemäß durch Risikovermeidung geprägt.
- Normalbürger bewerten Risiken oft anders als Risikoexperten.

2. Thema
- Vertrauen in den Informanten/die Institution ist ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz einer Information über Risiken.
- Wissenschaftliche Risikoabschätzung und -bewertung ist oft mit Unsicherheit behaftet. Das führt zu Misstrauen.
- Öffentlich ausgetragene Meinungsverschiedenheiten unter Risikoexperten führen zum Expertendilemma.

2

3. Thema

- Medienvielfalt und Internet machen die Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit nicht leichter.
- Risikoexperten sind nur Teil der öffentlichen Diskussion über Risiken und die Deutungshoheit

4. Thema

- Es gibt spezifische Probleme bei der Vermittlung von Risiken chemischer Stoffe.
- Komplizierte wissenschaftliche Fakten müssen für jedermann verständlich dargestellt werden.

  Aber: Das Zahlenverständnis, naturwissenschaftliche Kenntnisse und die Risikokompetenz in der Bevölkerung sind im Allgemeinen gering.

3

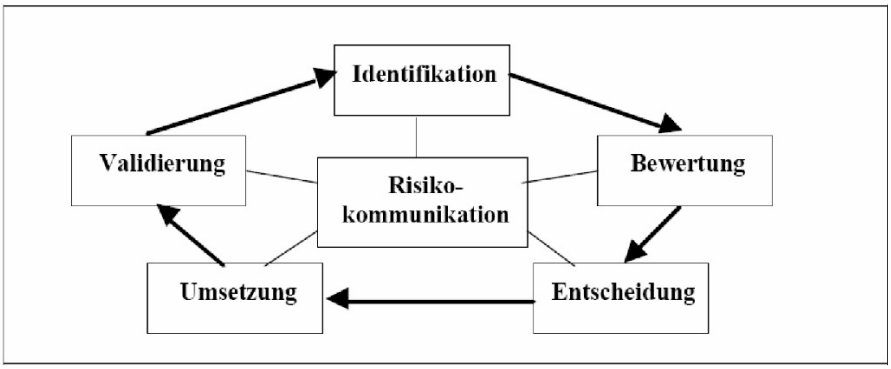
Definitionen von „Risikokommunikation“

“Interactive exchange of information about (health or environmental) risks among risk assessors, managers, news media, interested groups, and the general public.”
(WHO 2001, 2004)

“Exchange of information and opinions concerning risk and risk-related factors among risk assessors, risk managers, consumers and other interested parties.”
(EFSA 2012, FAO/WHO 2016)

4

Risiko-Kommunikation als zentrales Element bei der Bearbeitung von möglichen Risiken



Quelle: Mosbach-Schulz 1997 In: Epp et al. 2008

Mehrere Zyklen der Bearbeitung mit unterschiedlichen Teilnehmern aus Wissenschaft, gesellschaftlichen Gruppen und Politik

5

Risikowahrnehmung, Risikoverarbeitung und -bewertung Risikoentscheidungen

Teilgebiet der Kognitionspsychologie

Wirtschaftswissenschaften, 1970er Jahre:
Paradigma des „homo oeconomicus“
(z.B. der „stets rationale Wirtschaftslenker“)

widerlegt durch D. Kahnemann und A. Tversky
In einer Reihe von inzwischen klassischen psychologischen Experimenten

Daniel Kahnemann, Wirtschaftsnobelpreis 2002

Ein Experiment als Beispiel:

D. Kahnemann (2015) Schnelles Denken, langsames Denken.

6

Wie entscheiden Sie sich?

Fiktives Glücksspiel, 1. Experiment

Wahl zwischen 2 Möglichkeiten:

A) Sicherer Gewinn von 80 Euro.

B) Gewinn von 100 Euro mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 %.

Ergebnis: ?

7

Wie entscheiden Sie sich?

Fiktives Glücksspiel, 2. Experiment

Wahl zwischen 2 Möglichkeiten:

C) Sicherer Verlust von 80 Euro.

D) Verlust von 100 Euro mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 %.

Ergebnis: ?

8

Wie gehen wir mit Risiken um?
Psychologie der Entscheidungspräferenzen

1. Experiment: Wahl zwischen 2 Möglichkeiten:
A) Sicherer Gewinn von 80 Euro.
B) Gewinn von 100 Euro mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 %.
Ergebnis: Mehrheitlich eine risikoscheue Entscheidung (A)

2. Experiment: Wahl zwischen 2 Möglichkeiten:
C) Sicherer Verlust von 80 Euro.
D) Verlust von 100 Euro mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 %.
Ergebnis: Mehrheitlich eine risikofreudige Entscheidung (D).

Fazit: Bei erwarteten Gewinnen werden risikoreiche Entscheidungen meist gemieden, → „Risiko-Aversion“, bei drohenden Verlusten dagegen bevorzugt → „Verlust-Aversion“

9

Unterschiede in der Risikobewertung und Risikopräferenzen von Individuen

"Ein Optimist sieht in jedem Risiko die Chance,

ein Pessimist in jeder Chance ein Risiko."

Beim Denken ans Vermögen leidet oft das Denkvermögen

10

Gründe für die intuitive Unter- oder Überschätzung von Risiken

Maßstab/Merkmal bei der Wahrnehmung der Risikoquelle	**Bedingungen, die zu einer Erhöhung des wahrgenommenen Risikos führen**	**Bedingungen, die zu einer Verringerung des wahrgenommenen Risikos führen**
➢ Katastrophenpotential	1000 Tote zu einem Zeitpunkt und am selben Ort	Jeweils 1 Toter zu 1000 Zeitpunkten und an verschiedenen Orten
➢ Wahrgenommene Schrecklichkeit	hoch	gering
➢ Bekanntheit der Risikoquelle	unbekannt	bekannt
➢ Verstehbarkeit des Risikogeschehens	Ursachen und Ablauf kaum verstanden	Ursachen und Ablauf gut verstanden oder geläufig
➢ Persönliche Beeinflussbarkeit des Geschehens	gering	hoch
➢ Freiwilligkeit der Risiko-Übernahme	unfreiwillig	freiwillig

Quelle: Nach Wiedemann und Hennen, 1989

11

Weitere Kriterien für die Wahrnehmung von Risiken

Kriterium	Risiko-Wahrnehmung
- Körperliche Erlebbarkeit (Riechen, Sehen, Hören);	Normal
- wenn Sinneswahrnehmung nicht gegeben (Strahlung, Gen-Food)	Erhöht
- Risiken für spätere Generationen	Erhöht
- Unmittelbare Folgen am eigenen Körper	Erhöht
- Spätere Folgen am eigenen Körper (Bsp. Karies)	Geringer
- Klare Zuordnung von Verantwortung (z.B. technische Anlage)	Erhöht
- In eigener Verantwortung (freiwillig) (Risikosport, Rauchen, Acrylamid in Lebensmitteln)	Geringer

„Wahrgenommene Risiken sind gefühlte Risiken“

Nach Jungermann, Univ. Berlin, 2002

12

Informationen – kognitive Anforderungen, Überforderungen, Verzerrungen

- Datenflut, zahllose Informationsquellen
- (Un)Verständlichkeit der Informationen
- Widersprüchlichkeit, Revision von Wissen, Expertenstreit
→ Expertendilemma
- Fokussierung der Medien auf Ereignisse mit großen Schäden

Bei Überforderung
→ **Verunsicherung und Verlust von Vertrauen**

Bei Verzerrung von Informationen
→ **Verunsicherung und Misstrauen**

13

Repräsentative Umfrage bei 1000 Deutschen:
Welche drei Bedrohungen der unten angegebenen fürchten Sie für sich am meisten?

Krankheit	46%
Terror	39%
Straftat/Gewalt	28%
Krieg	28%
Verlust des Partners	25%
Unfall	23%
Arbeitslosigkeit	19%
Naturkatastrophen	16%
Raub/Diebstahl	14%
Eigener Tod	13%
Finanzkrise	11%
Sexueller Übergriff	11%
Hackerangriff	8%
Vandalismus	5%
Keine Angaben	6%
Summe	292%

Ein Großteil der Befragten befürchtet, Opfer einer Straftat zu werden.

Dreimal so viel Sorge vor Terror wie vor dem eigenen Tod.

Quelle: Yougov im Auftrag von RND, Nov. 2017

14

Verstehen von Risiken: Risiko-Heuristik

Heuristiken sind meistens einfache, effiziente Regeln, die sich durch evolutionäre Prozesse gefestigt haben oder erlernt wurden, um bei Zeit-, Informations- oder Motivationsmangel schnell zu Entscheidungen zu kommen.

- ➔ **Oft irrationale Urteilsfindung (spontanes „Bauchgefühl“)**
- ➔ **Auch systematische Fehleinschätzungen sind möglich**

15

Definitionen/Anwendungen von Heuristik *)

1. In der neueren Wissenschaftstheorie als Beurteilungskriterium für Theorien und für ganze Wissenschaftsprogramme (Paradigma)

2. **Vorgehensweise zur Lösung von allg. Problemen, für die keine eindeutigen Lösungsstrategien bekannt sind oder aufgrund des erforderlichen Aufwands nicht sinnvoll erscheinen;**
   - **Heuristik wird v.a. in schlecht strukturierten oder komplexen Problembereichen angewendet.**
   - **Beinhaltet aber auch oft „Daumenregeln” auf der Grundlage subjektiver Erfahrungen und überlieferter Verhaltensweisen.**

3. Vorgehensweise zur Lösung von mathematischen Problemen

Beispiel aus der Wissenschaft: Überbrückung von Datenlücken in der Toxikologie mittels plausibler Annahmen

*) **Findungsmethode.** Geht wahrscheinlich zurück auf das altgriechische „heureka!“ = Ich hab‘s gefunden!

16

Häufig angewandte Heuristiken

Schwierige Fragen nach statistischer Häufigkeit oder Bedeutung eines Ereignisses, z.B. eines Risikos werden oft durch einfachere Fragen ersetzt:

Beispiele:

•Verfügbarkeitsheuristik:

„Wie oft habe ich in letzter Zeit davon gehört oder gelesen?“
→ Kognitive Verzerrung, z.B. durch öffentliche Medien

Affektheuristik:

„Wie wirkt das auf mich?“ „Mag ich das?“ „Wie passt das in mein Weltbild?“
→ Emotionale Bewertung statt Unvoreingenommenheit (**Paul Slovic**)
→ Oft als Abwehrschirm gegen Argumente aller Art.

Repräsentationsheuristik:

Intuitive Überschätzung seltener Ereignisse, z.B. statistisch sehr niedriger Risiken. (Bayes-Statistik, Prävalenzfehler, Basisratenfehler) (Kahnemann und Tversky)

Ankerheuristik

Quantitative Schätzungen durch Probanden können durch Vorgaben des Versuchsleiters manipuliert werden (Framing-Effekt).
Beispiele: Grenzwertdiskussion; überhöhtes Angebot eines Autoverkäufers

17

Entscheidungsmaßstäbe von Bürgern bei der Wahrnehmung und Beurteilung von Risiken

- **Risikowahrnehmung ist sozial und kulturell bestimmt, nicht naturwissenschaftlich-technisch.**
- **Kontextbezüge vorherrschend, z. B. Mitgefühl; wenig Abstraktion.**
- **Individuelle „Rationalität“, d.h. Entscheidungen mit oftmals anderen als naturwissenschaftlich-technischen Ziel- und Nutzenkriterien; oft Bauchentscheidungen**
- **Oft Denkvereinfachungen und -abkürzungen**

18

Risikobewertung durch Experten und Normalbürger

Experten	Normalbürger
Hoher Grad von Abstraktion	Konkrete und subjektive Betrachtungsweise
• Anwendung streng wissenschaftlicher Verfahren • Anwendung probabilistischer Konzepte • Bestimmung akzeptabler Risikowerte als Handlungsgrundlage • Vergleich abstrakter Risikowerte für unterschiedliche Tatbestände • namenloser Durchschnitts-Mensch als Betrachtungsobjekt	• Bevorzugung intuitiver "Konzepte" (Heuristiken) • Erwartung zwangsläufiger (deterministischer) Abläufe • Streben nach absoluter Sicherheit (Risiko-Aversion) • Betrachtung von konkreten Ereignissen, aber Ablehnung von Risikovergleichen • persönlicher oder sozialer Bezug (Mitgefühl, Betroffenheit)

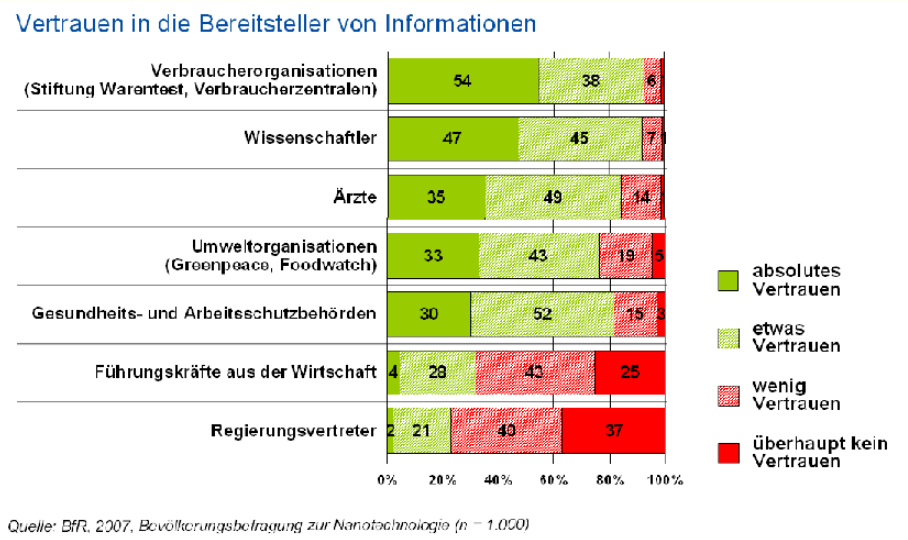
Nach: Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umwelt und Gesundheit – Risiken besser einschätzen (1999)

19

Einflussfaktoren auf das Vertrauen von Bürgern in Aussagen von Fachleuten

- Vertrauen in eine Nachricht / Information
- Vertrauen in den Übermittler einer Nachricht/Information
- Glaubwürdigkeit einer Nachrichtenquelle
- Vertrauen und Glaubwürdigkeit, die eine wissenschaftliche Institution genießt
- Soziales Klima, durch die die Vertrauensbildung erleichtert oder behindert wird

20



BfR (2009) Tagung Recht und Risiko

21

Gründe für die Glaubwürdigkeitskrise der Wissenschaft (auch bei der Beurteilung von Risiken)

- **„Experten-Inflation“, selbsternannte Experten**
- **Breite Zugänglichkeit wissenschaftlicher Publikationen und ein Missverständnis:**

„Den Bürgern muss deutlich gemacht werden, dass wissenschaftliche Publikationen von Wissenschaftlern für Wissenschaftler geschrieben werden. In den seltensten Fällen ist ein Laie in der Lage, den Wert und die Vertrauenswürdigkeit eines wissenschaftlichen Artikels zu beurteilen.“

- **Fake News, „Fake Science“, Raubtierverlage**
- **Lobbyismus**

W. Nellen, Biospektrum 01/2019

22

Thinking about risks and uncertainty

Picture source: ECHA 2017, Read-Across Assessment Framework (RAAF)

23

Uncertainty is a key component of risk and life

Grading uncertainty:

Truth | **Knowledge** | **Probability** | **Factual Uncertainty/ ambiguity** | **Epistemic Uncertainty**

Uncertainty
- **in science**
- **in public media**
- **in every day life**

"What man desires is not knowledge but certainty."
Bertrand Russell

Nassim Taleb: The Black Swan

24

Scientific definitions of „Uncertainty“

IPCS 2004: “imperfect knowledge concerning the present or future state of an organism, system, or (sub)population under consideration”.
IPCS 2014: In addition, lack of knowledge regarding

- a “true” value of a quantity,
- which of several alternative model representations best describes a system of interest, and
- which probability distribution function and its specification should represent a quantity of interest.

ECHA 2012: "Uncertainty is defined as referring to all types of limitations in the knowledge available to assessors at the time an assessment is conducted and within the time and resources available for the assessment."

EFSA Guidance 2018: “Uncertainty is used as a general term referring to all types of limitations in available knowledge that affect the range and probability of possible answers to an assessment question.
Available knowledge ….
Sometimes ‘uncertainty’ is used to refer to a source of uncertainty … and sometimes to its impact on the conclusion of an assessment.”

25

Examples of scientfic activities on uncertainty in risk assessment

World Health Organization

IPCS

Guidance Document on Evaluating and Expressing Uncertainty in Hazard Characterization 2014, 2017

ECHA EUROPEAN CHEMICALS AGENCY

Guidance on information requirements and chemical safety assessment
Chapter R.19: Uncertainty analysis
2012

efsa European Food Safety Authority

Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessments
EFSA Journal, **2018**

efsa European Food Safety Authority

BfR Bundesinstitut für Risikobewertung

International Conference on Uncertainty in Risk Analysis
Challenges and Advances in Assessing, Managing and Communicating Uncertainty
February 20–22, 2019, Berlin

26

Basic problem in epistemiology:

Absence of evidence is not evidence of absence

General example: searching a key

a) Location of the key where I am searching (method or scrutiny)

b) Location of the key elsewhere

→ **General dilemma in science**
including epidemiology and toxicology

1) Methodological issues, scrutiny, statistical power, ….

2) Location of findings elsewhere

„indeterminable risk“

Juristische Typisierung von Gefährdungen/Risiken

Art des Risikos	Sachstand	Rechtsfolgen
Konkrete Gefahr **Abstrakte Gefahr**	**Konkrete Anhaltspunkte** **Gefahrenpotential** „Könnte passieren“	Zwingender Handlungsbedarf, Polizeirecht Vorsorgliche Gesetze und Verwaltungsakte
(Gesamt)Risiko **"Gefahr ist denkbar, aber ungewiss"**	**Oft unklare Datenlage,** "weitere Untersuchungen notwendig"	**Vorsorgeprinzip,** Klärung, ob weiterer Handlungsbedarf
Bestimmbares Restrisiko	Risiko ist bekannt, quantifizierbar und "gering"	**Limitierung** des **"vertretbaren"** Risikos z. B. durch **Grenzwerte**
Nicht bestimmbares (Rest)Risiko	Vermutung unbekannter, derzeit nicht bestimmbarer Risiken	de facto keine Rechtsfolgen

28

Risiko-Kommunikation – Kommunikation *über* Risiken

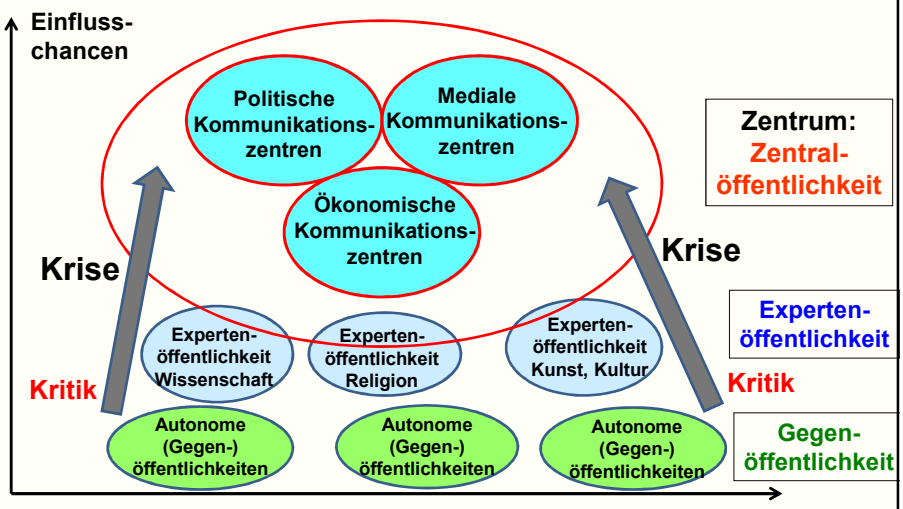
- **Herausforderungen für den Risiko-Experten:**
- **Differenziertes Wissen und komplexe Sachverhalte seiner Expertise**
- **- klar und verständlich**
- **- nachvollziehbar, (erkennbar) kompetent und**
- **- ggf. öffentlichkeitswirksam mitzuteilen.**

- **Herausforderungen für den Bürger:**
- **Wissensgrundlagen, Allgemeinbildung (Beispiel „Gen-Tomate“)**
- **Fähigkeit, Bereitschaft und Mut, komplexe Risiko-Informationen**
- **- zu verstehen, nachzuvollziehen und**
- **- zu bewerten.**
- **Vertrauen (aber in wen?)**

Dies alles ist schon schwer genug, aber im öffentlichen Diskurs wird es nicht einfacher:

29

Kommunikationsstruktur moderner Gesellschaften

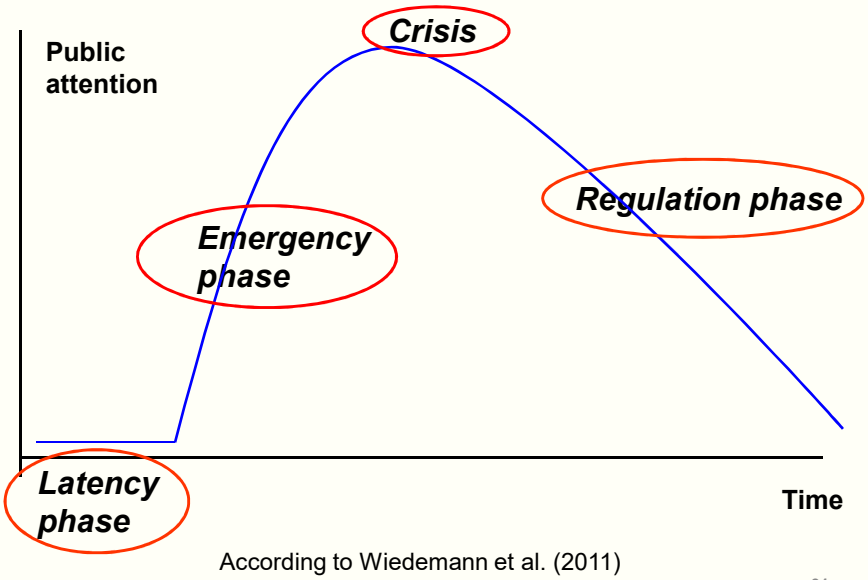


Horizontale Dimension: verschiedene Kommunikatoren

Nach: M. Eisenegger (2016), modifiziert

30

Life cycle of many risk issues



According to Wiedemann et al. (2011)

31

Positiv und negativ wirkende Kommunikationstrategien

positiv	negativ
Nachricht	
Zügige Informationspolitik	verzögerte Information
Seriöses Anpassen der Information	inkonsistente Anpassung
Klar und genau	unverständlich, Fachjargon
Zugeben von Ungewissheiten	Behauptung absoluter Wahrheit
Informanten	
Zugeben von Unsicherheiten	Überheblichkeit
Reagieren auf Emotionen der Zuhörer	Indifferenz
Klar und verständlich	zu technisch
Politisch-kultureller Kontext	
Vertrauen in institutionelle Strukturen	Wahrnehmung von Krisen, Korruption, Skandale
Strukturiertes Vorgehen	Hektik
Kompetenz, Führungsqualitäten	Inkompetenz, schlechte Führung

Quelle: Nach O. Renn (2008)

32

Risiko-Kommunikation – Kommunikation *über* Risiken

- **Aufgaben für die Medien:**
- **Risiko-relevante Informationen je nach Informationsmedium**
  - **objektiv**
  - **klar und verständlich sowie**
  - **nachvollziehbar aufzubereiten,**
  - **zu gestalten und dem Bürger zu vermitteln**

Ideal: Wissenschaftsjournalist/innen

33

Risikokommunikation: Das Arena-Modell, Rolle der Medien

Quelle: Epp et al. (2008)

34

Spezielle Herausforderungen für die Risikokommunikation bei chemischen Stoffen

Chemische und technische Einflussfaktoren:
- Chemische Fachsprache und chemische Formeln
- Vielfalt der chemischen Stoffe und ihrer technischen Anwendungen
- Technische (Un)Sicherheit (Expositionsminderung/-vermeidung)

Paradigmen und Methoden der Toxikologie:
- Methodik (tierexperimentell, in vitro, in silico etc.)
- Wirkpotential (hazard) versus Wirkpotenz (risk),
- Dosis-Wirkungs-Beziehungen
- Wirkungsschwelle, Höhe und Dauer der Stoffexposition
- Stoffgemische, multiple Expositionen

Stoffrecht:
- Unterschiedliche Rechtsgebiete, Schutzziele, Normen
- Unbestimmte Rechtsbegriffe wie „abstrakte Gefährdung“
- „Gefahrstoffe“ und ihre Kennzeichnungen als Hazard

35

Für die Risiko-Expert/innen: Das KISS-Prinzip in der Risikokommunikation: Keep it small and simple

Das Harding Center für Risiko-Kompetenz, eine Abteilung des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung hat eine Reihe von Untersuchungen zum Zahlen- und zum Statistikverständnis bei Gesundheitsinformationen in der allgemeinen Bevölkerung publiziert.

Ergebnis:
Das Zahlenverständnis und das intuitive Statistik-Verständnis, insbesondere bei Risikofragen sind in der Allgemeinbevölkerung gering.

Praktische Schlussfolgerungen:
Einfache kurze Sätze, ganze Zahlen statt Prozentangaben verwenden, statistische Darstellungen und komplizierte Zusammenhänge möglichst vermeiden.

Weiteres auf der Webseite des Harding Centers
https://www.harding-center.mpg.de/de

36

Leitlinien „Gute“ Risiko-Kommunikation für Institutionen

- OECD Guidance Document (2002)
- ECHA (2010) Chemikalien, für Behörden in Mitgliedsstaaten
- EFSA (2012) Lebensmittel, für Behörden
- FAO/WHO (2016) Lebensmittel, für Behörden
- Wiedemann et al. (2011) Risk Communication for Companies

37

Herausforderungen für Risikoexpert/innen im Dialog mit Bürgern und öffentlichen Medien

- Die Risikowahrnehmung wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt und ist naturgemäß durch Risikovermeidung geprägt.
- Normalbürger bewerten Risiken oft anders als Risikoexperten.

- Vertrauen in den Informanten/die Institution ist ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz einer Information über Risiken.
- Wissenschaftliche Risikoabschätzung und -bewertung sind oft mit Unsicherheit behaftet. Das führt zu Misstrauen.
- Öffentlich ausgetragene Meinungsverschiedenheiten unter Risikoexperten führen zum Expertendilemma.

- Medienvielfalt und Internet machen die Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit nicht leichter.
- Risikoexperten sind nur Teil der öffentlichen Diskussion über Risiken und die Deutungshoheit

- Es gibt spezifische Probleme bei der Vermittlung von Risiken chemischer Stoffe.
- Komplizierte wissenschaftliche Fakten müssen für jedermann verständlich dargestellt werden.

38

Auswahl weiterführender Literatur

ECHA (2010) Guidance on the communication of information on the risks and safe use of chemicals.

EFSA (2012): When Food is Cooking up a Storm. Proven Recipes for Risk Communications.
www.efsa.europa.eu/riskcomm

Epp A, Hertel R, Böl GF(Hrsg.), Formen und Folgen behördlicher Risikokommunikation (2008).
Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin.
https://mobil.bfr.bund.de/cm/350/formen_und_folgen_behoerdlicher_risikokommunikation.pdf

FAO/WHO (2016) Risk communication applied to food safety: handbook.
http://www.fao.org/3/a-i5863e.pdf

Kahnemann D (2011) Thinking Fast and Slow. Farrar, Strauss & Giroux, New York.
Kahnemann D (2015) Schnelles Denken, langsames Denken. Pantheon.

Lilienblum W, Lilienblum M (2020) Risk Communication: Challenges for Toxicologists and
Other Risk Experts. In: Reichl FX., Schwenk M. (eds) Regulatory Toxicology. Springer,
Berlin, Heidelberg. Online ISBN 978-3-642-36206-4. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36206-4_119-2

Renn O (2008) Risk governance: coping with uncertainty in a complex world.
Earthscan, London. ISBN 978-1-84407-291-0; 978-1-84407-292-7

Wiedemann PM, Clauberg M, Börner F (2011) Risk communication for companies.
Fischer Verlag. Als pdf im Internet.

OECD Guidance Document on Risk Communication for Chemical Risk Management (ENV/JM/MONO(2002)18)
https://mobil.bfr.bund.de/cm/350/background_paper.40423022.pdf

Four-sides model of communication. http://en.wikipedia.org/wiki/Four-sides_model