

Vermittlung von Technikwissen als Beitrag zur
Sicherheitskultur

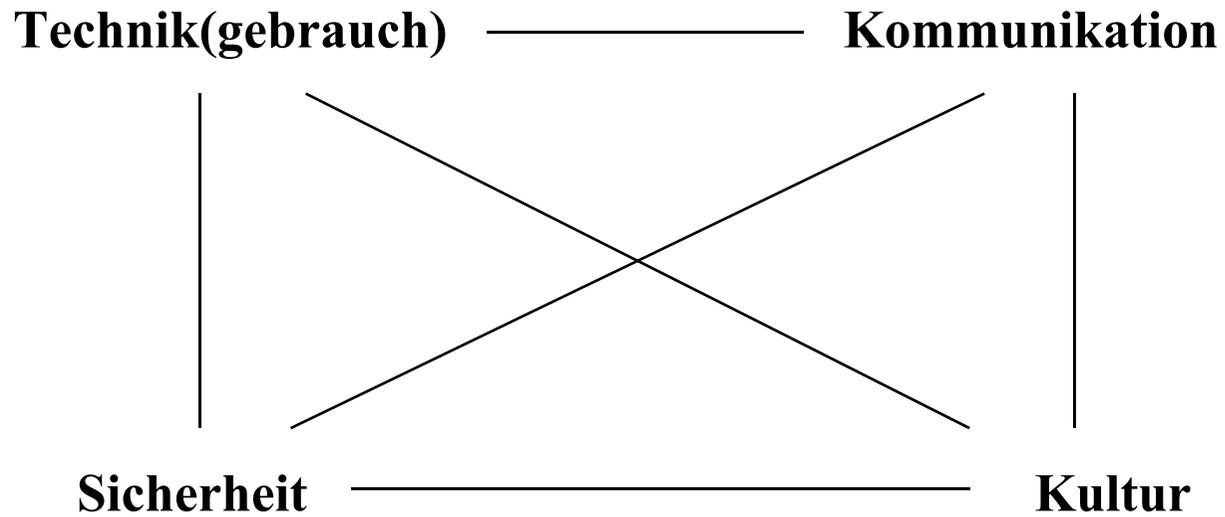
Prof. Dr. Annely Rothkegel
Technische Universität Chemnitz (TUC)
Angewandte Sprachwissenschaft/
Technikkommunikation

- Sensorsysteme 2008 -

Zum Thema

- **Wie stellt sich der Umgang mit Technik (Mensch-Technik-Interaktion) in der (sprachlichen) Kommunikation dar?**
- **Kommunikation hat zu tun mit Konzeptualisierung, d.h. der Her- und Darstellung von Wissen.**
- **Hypothese 1: die Bildung von Wissen (Sachbezug) und Bedeutung (Sprachbezug) ist zu verstehen als semantische Konstruktionen über die Realwelt und nicht als Abbildung von Realwelt.**
- **Hypothese 2: Konzeptualisierungen sind kulturell bestimmt. Dies betrifft ebenfalls die Fachkommunikation, insbesondere aber die Experten-Nichtexperten-Kommunikation. (Mix von Fach- und Alltagswissen).**
- **Folgerung: die semantische (linguistische) Analyse des Sprachgebrauchs gestattet Einsichten in kulturelle Aspekte der Bedeutungsbildung.**
- **Anwendung: am Beispiel des Begriffs SICHERHEIT (Bereich Kfz, Sensoren)**

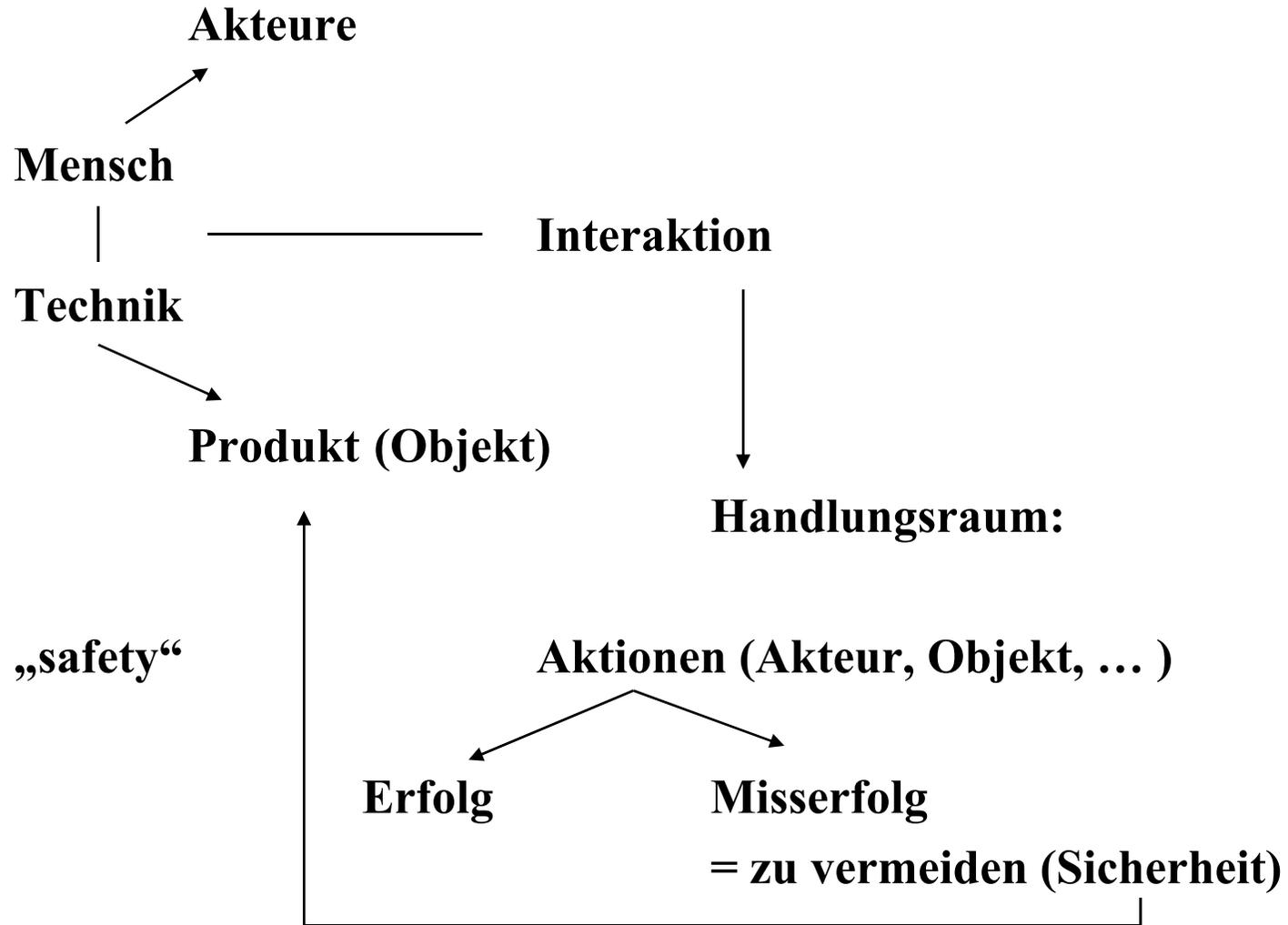
Zusammenhang von Technik, Sicherheit, Kultur, Kommunikation



Technik - Kommunikation

- Technikkommunikation (TK) =
 - **Kommunikation** (Technische Dokumente, Manuals, Websites, Online-Hilfe, Kundenzeitschrift, Messe- und Museumspräsentation, Terminologiedatenbank, Produktinformation, usw.)
 - über technische **Produkte** (Objektzustände im Produktlebenszyklus) und **Mensch-Technik-Interaktion**
 - im Bereich der **Wissenskommunikation** (Fachkommunikation, Experten-Nichtexperten-Kommunikation)
 - mit **Adressatenbezug** und
 - **Medienabhängigkeit** der Präsentation

Technik - Sicherheit



Technik - Kultur

- **Objekt-Beziehung als Eigenschaft von Gemeinschaften und Gruppen:
Kreation und Umgang mit Artefakten**
- **Handlungsgewohnheiten in Lebens- und Arbeitsumgebungen
(einschl. Umgang mit Haltungen und Werten, z.B. Technik als
Werkzeug, als Arbeit, als Wunder und Faszinosum, als Bildung, als
Spiel und Unterhaltung, als Mittel für Rettung, als Ware ...)**
- **Nutzung für Neugier, Identifikation, Macht, Spaß, ..., Sicherheit**

Kommunikation - Kultur

- **Konzeptualisierung (Gliederung von Welt; Aspekte der Relevanz)**
- **Modelle des Denkens, Fühlens und des Ausdrückens (gelernte Schemata)**
- **Muster des Sprechens/Mitteilens miteinander (zwischen Personen/Rollen, Themen, kommunikative Handlungen, Stile, ...)**
- **Eigenschaften von Einzelsprachen (Perspektiven von Raum und Zeit, lexikalische Lücken, falsche Freunde, ...)**

Kultur- Sicherheit (Spezifikationen)

**Äquivalente und Differenzen in
Fachkulturen, Alltagskulturen, Regional- und Nationalkulturen und
Organisationen:**

- **Gesetze, Richtlinien**
- **Normen, Standardisierung (Warnhinweise, Sicherheitshinweise)**
- **Öffentliche Diskurse (Politik)**
- **Werbung**
- **Lobby, Kampagnen**
- **Internet: Blogs, Websites; Kundenzeitschriften**

Kommunikation - Sicherheit

(begriffliche Umfelder)

- **Verständigung (Spezifikationen)**
 - *Sicherheitspaket: Seiten- und Kopfairbag, Einparkhilfe vorn/hinten, [...]*
 - *[Assistenzsysteme] sind **keine** Autopiloten – die FahrerInnen behalten ständig die volle **Entscheidungsfreiheit und Verantwortung**.*
 - *Beeindruckend: die gute **passive Sicherheit**.*
 - *Evolution in Sachen **Schutz** vor Geschwindigkeitsmessungen: nicht mehr feststellbar; **schützt** vor Radar und mit neuer GPS Technik auch vor anderen Messsystemen; [...]*
 - *Signalwörter: **Gefahr, Warnung, Vorsicht, Achtung***

Kommunikation - Sicherheit (Metaphern)

- **Vermittlung von Wissen, Überzeugungen und Emotionen (Personifizierung: Maschine -> Mensch)**
 - *Sensoren: Wahrnehmungsorgane der Fahrzeuge (Bosch)*
 - *Auto mit unsichtbaren **Augen** (Uni-Zeitung)*
 - *Mit dem Sensor-**Ohr** direkt am Riss (Uni-Zeitung)*
 - *Sensoren (Funktionen/Tätigkeiten):*
 - *feststellen*
 - *erfassen*
 - *erkennen*
 - *wahrnehmen*
 - *beobachten*
 - *auf der Spur sein*
 - *unter die Lupe nehmen*

Bedeutung – Wissen - Sprache

- **Bedeutung als Referenz (Identifikation)**
- **Bedeutung als Sinnrelationen:**
 - **Ganzes-Teil-Relation (Beschreibung)**
 - **Ober-Unterbegriff-Relation (Klassifikation)**
- **Bedeutung als Proposition (Satzbedeutung)**
 - **Zustand**
 - **Ereignis/Prozess**
 - **Handlung**
- **Bedeutung als semantische Kasus**
(Beteiligte als semantische Rollen: AKTEUR, OBJEKT, INSTRUMENT, ZWECK, ...)
- **Bedeutung als Wissensschema (Kohärenzbildung)**

Terminologie

- **Zuordnung von Begriff (Fach: FERNSPRECHER) und Benennung (Fach: *Fernsprecher*, Alltag: *Telefon*) oder (?) Begriff (Fach: SICHERHEIT) Benennung (Alltag: *Zuverlässigkeit*)**
- **Begriff = mentale Einheit („Scharnier“ zwischen Realwelt und einzelsprachlichem Ausdruck, z.B. *safety* und *security*)**
- **Begriff = Klasse (abstrakte Wissensseinheit)**
- **Unterscheidung von Klassen durch**
 - **Ober- Unterbegriffsrelationen**
 - **Merkmale**
- **Begriffssysteme = Klassifikationen eines Faches (Hierarchien mit Festlegung der Einheiten und Relationen) Kommunikative Funktionen: Identifizieren (Referenz), Definieren (Abgrenzung), Beschreiben (Eigenschaften)**

Ober-Unterbegriff-Relationen

- **Sensoren (nach Messgrößen)**
 - **Drucksensoren**
 - **Typ1, Typ2, ..., Typn**
 - **Temperatursensoren**
 - **Typ1, Typ2, ..., Typn**
 - **Geschwindigkeitssensoren**
 - **[...]**
 - **Drehmomentsensoren**
 - **[...]**
 - **Kraftsensoren**
 - **...**

Ober-Unterbegriff-Relationen

Problem: Kreuzklassifikationen

- **determinierte Signale (analog/diskret)**
 - **analog**
 - **kontinuierlich**
 - **diskontinuierlich**
 - **diskret**
 - **Mehrpunktsignale**
 - **Zweipunkt**
 - **kontinuierlich**
 - **diskontinuierlich**
 - **Dreipunkt**
 - **kontinuierlich**
 - **diskontinuierlich**
 - **übrige Mehrpunktsignale**
 - **kontinuierlich**
 - **diskontinuierlich**
 - **digitale Signale**
 - **diskontinuierlich**

Ober-Unterbegriff-Relationen

Problem: Kreuzklassifikationen

- **determinierte Signale (kontinuierlich/diskontinuierlich)**
 - **kontinuierlich**
 - **analog**
 - **Mehrpunktsignale**
 - **Zweipunktsignale**
 - **Dreipunktsignale**
 - **Mehrpunktsignale**
 - **diskontinuierlich**
 - **analog**
 - **Mehrpunktsignale**
 - **Zweipunkt**
 - **Dreipunkt**
 - **übrige Mehrpunktsignale**
 - **digitale Signale**

Ober-Unterbegriff-Relationen

Problem: kulturelle Unterschiede

- **Zusammenfassung vs. Differenzierung:**

Wald (dt)

lichter Wald
dichter Wald

bois (fr)
for'ê't (fr)

Sicherheit (dt)

Schutz des Objekts
vor Umfeld(angriffen)
Schutz des Umfeldes
vor Objekt(angriffen)

safety (en)
security (en)

Wissensschema (Frame)

- **Schema: mentales Modell, das die stereotypen Charakteristika eines Gegenstands oder Sachverhalts repräsentiert (abstrahiert von zusätzlichen Eigenschaften)**
- **Schemata sind Bündelungen von Wissenskategorien, die in der Kommunikation miteinander vorkommen; sie werden gelernt, sind veränderbar und können vergessen werden.**
- **Funktionen in der Kommunikation:**
 - **Selektion (Festlegung der Relevanz)**
 - **Abstraktion (Zuordnung von Information zu allgemeinen Kategorien / Attribut-Wert-Paare)**
 - **Integration (Einordnung von Information in Zusammenhang)**
 - **Kohärenzbildung (Text, Textthema, Textverstehen)**

Wissensschema (Frame) Textfragment

- *Die Messgröße Druck ist eine in Gasen und Flüssigkeiten auftretende, allseits wirkende, nicht gerichtete Kraftwirkung. Sie pflanzt sich in Flüssigkeiten, jedoch auch noch sehr gut in galertartigen Substanzen und weichen Vergussmassen fort. Zur Messung dieser Drücke gibt es dynamisch und statisch wirkende Messwertaufnehmer.*

Wissensschema (Frame)

Teil: Physik

- **Frame-Name: Kraft**
 - **Kraftfluss** =
 - **Kraftänderung** =
 - **Kraftwirkung**
 - **Typ** = **Druck**
 - **Fortpflanzung in**
 - **Gas** =
 - **Flüssigkeit** =
 - **Konsistenz** = **flüssig,**
galertartig,
weiche V.
 - **[...]**
 - **[...]**

Wissensschema (Frame)

Teil: Messung (Technik/Sensoren)

- **Frame-Name: Messung**
 - **Messgröße** = **Druck (bar)**
 - **Messprinzip** = **statisch, dynamisch
weg-/spannungsmessend
[...]**
 - **Messeffekt**
 - **Größe** =
 - **Art** =
 - **Messbereich** =
 - **Messfeld** =
 - **Messaufnahme**
 - **Typen (Druckart)** = **Absolutdruck
Referenzdruck
barometr. Druck
Differenzdruck**
 - **[...]**

Wissensschema (Frame)

Sensor-Aufgaben

- **Frame-Name: Sensor-Aufgaben im Kfz (Bosch)**
 - **Steuerungs- und Regelungsaufgaben (funktionelle Sensoren)**
 - **Sicherheit (Passagierschutz: Airbag, ESP) und Sicherung (Diebstahlschutz)**
 - **Überwachung des Fahrzeugs (Onboard-Diagnose)**

Sensor-Anforderungen (Text: Bosch)

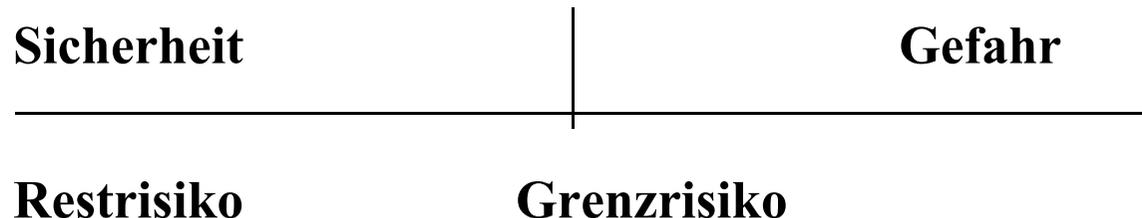
- **Zuverlässigkeit**
konzipieren und konstruieren :
Schutzmaßnahmen gegen zu erwartende
mechanische (Vibration, Stöße),
klimatische (Temperatur, Feuchte)
chemische (Spritzwasser, Salznebel, Motoröl),
elektromagnetische (Überspannung, Störimpulse, Verpolung)
Umweltangriffe
(Zuverlässigkeit = Objektschutz, safety/Sicherheit)
- **Zuverlässigkeit**
mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit gewährleisten
(Zuverlässigkeit = Sicherheit = *es kann nichts passieren* (??))

Sensor-Ziele (Text: Bosch)

- **„Im statistischen Mittel stirbt jede Minute ein Mensch auf der Welt an den Folgen eines Verkehrsunfalls. Bosch verfolgt das Ziel, mit der Entwicklung von aktiven und passiven Fahrerassistenzsystemen der Unfallhäufigkeit und der Unfallschwere entgegenzuwirken.“**
- **aktiv, passiv (Systeme, Sicherheit)**
- **Häufigkeit, Schwere (Risikobegriff)**

Risikobegriff

- **Technik-Naturwissenschaft: kontrollierbare und unkontrollierbare Vorgänge/Ereignisse**
- **Wirtschaft: Gewinn – Verlust/Schaden**
- **Gesellschaftlich: Akteure und Betroffene**
- **Risiko als gemeinsamer Maßstab für Gefahr und Sicherheit**



- **generell: Risiko = Relation zwischen**
 - **Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines nicht-erwünschten/schadvollen Ereignisses (Häufigkeit) und**
 - **Schwere des Schadens**

Antonyme: sicher - gefährlich

x ist gefährlich

-> x ist nicht sicher

Es gilt aber nicht:

x ist nicht gefährlich

-> x ist sicher

Risiko: Begriffsumfeld

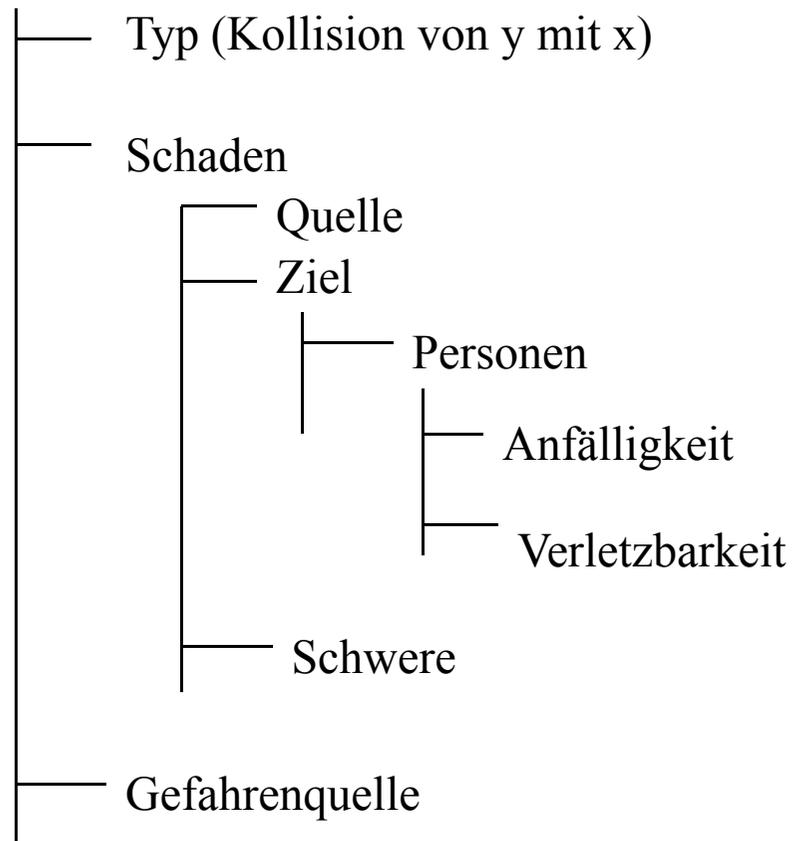
- **Risiko-Wahrnehmung**
- **Risiko-Bewusstsein**
- **Risiko-Identifikation**
- **Risiko-Analyse**
- **Risiko-Klassifikation**
- **Risiko-Bewertung**
 - **Abschätzungssicherheit**
 - **Schadensausmaß**
 - **Eintrittswahrscheinlichkeit**
 - **Irreversibilität**
 - **Persistenz**
 - **[...]**

Perspektive:
Akteure im Handlungsraum

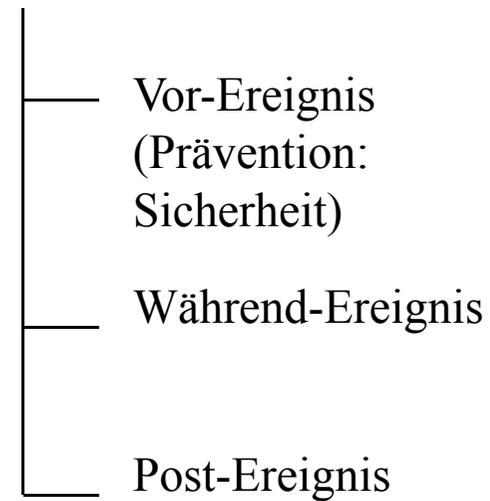
- Ereignisse/(intendierte) Handlungen
(intendierte) Veränderung von Zuständen ($Z_1 \rightarrow Z_2$)
 - Zustände von Objekten
 - Zustände von Personen
 - Zustände von Umwelt
- Gelingen von Handlungen (Sicherheit)
(Z_2 ist erwünschter Ergebniszustand)
- Misslingen von Handlungen (Schaden)
(Z_2 ist un-erwünschter Ergebniszustand)
- Dokumentation (Propositionen):
 - AKTION (AKTEUR, Z_1 , Z_2) (to do)
 - NICHT – AKTION (AKTEUR, Z_1 , Z_2) (not to do)

Frames: Ereignis + Intervention

Ereignismodell



Schutzmodell (Interventionen)



Normen für die sicherheitsgerechte Dokumentation

- Grad der Gefahr:
 - GEFAHR (danger):
unmittelbar drohende Gefahr/Folgen: Tod/schwerste Verletzungen;
 - WARNUNG (warning):
möglicherweise gefährliche Situation/Folgen: Tod/schwerste Verletzungen;
 - ACHTUNG (caution):
gefährliche Situation/Folgen:
leichte, geringfügige Verletzungen; mögliche Sachschäden;
 - HINWEIS (notice):
möglicherweise schädliche Situation; Produkt- oder Umgebungsbeschädigung;

Auch:

- WICHTIG (important):
Anwendungstipps; keine Warnung vor einer schädlichen Situation;

Schadensgrad (Kfz)

leicht = 1

Sachschaden



mittel = 2

leichte Verletzung

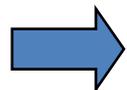


schwer = 3

mittelbare Lebensgefahr und Verletzung

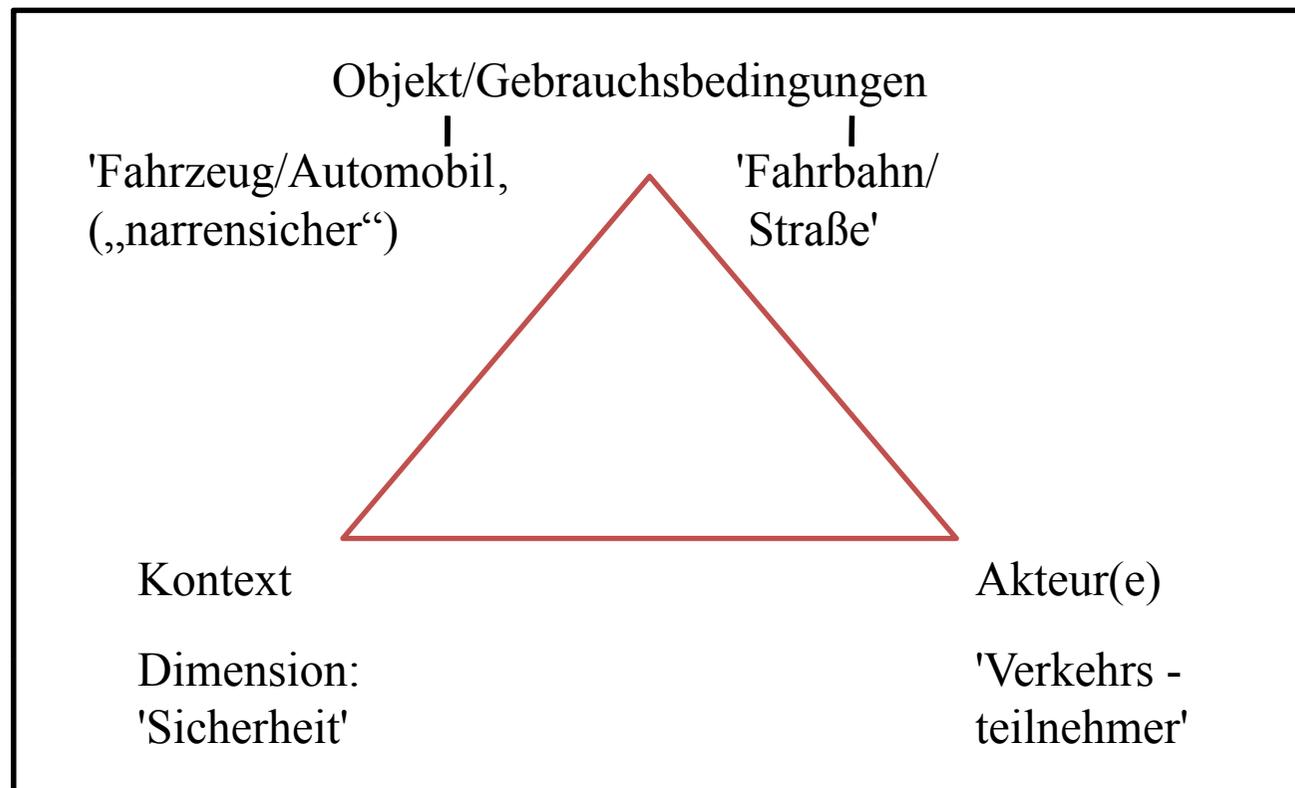


sehr schwer = 4 unmittelbare Lebensgefahr
/ sehr schwere Verletzung



Domäne beeinflusst Graduierung von Risiken
Bsp: Kfz vs Computer

Szenario der Techniknutzung
- Interaktionsraum: Verkehr -



Interaktionsraum als Risikoraum (1)

- Prävention (Vor – dem – Unfall)
Maßnahmen/Konstruktionen, die der Verhinderung von Unfällen dienen =

aktive Sicherheit (safety)

- Fahrsicherheit/Objekt
(Lenkung, Kurvenverhalten, Bremsung/Bremsverstärker)
- Konditionssicherheit/FahrerIn
(Be- und Entlüftung, Sitze)
- Bedienungssicherheit/FahrerIn
(ergonomische Platzierung von Hebeln, Schaltern; Vermeidung von Verwechslungen und Fehlbedienungen)
- Wahrnehmungssicherheit/FahrerIn – Verkehrsgeschehen
(wirksame Scheinwerfer, Rundumsicht)

Interaktionsraum als Risikoraum (2)

- Intervention (Nach – dem – Unfall)
Maßnahmen, die der Verhinderung oder Verminderung von Unfallfolgen dienen =

passive Sicherheit

- innere passive Sicherheit:
Maßnahmen, die dem Schutz von FahrerIn und Insassen bei einem Unfall dienen (Gurte, Airbags, ...)
- äußere passive Sicherheit:
Maßnahmen, welche die Verletzung anderer Verkehrsteilnehmer bei einem Unfall minimieren sollen

Interaktionsraum als Risikoraum (3)

- Prävention (Vor – dem – Unfall; Verhinderung von Unfällen)
Assistenzsysteme: „bester Beifahrer“, „digitaler Beifahrer“,
Objektrolle = **AKTOR**

aktive Sicherheit (safety): Eingreifen der Aktoren

- „sicher Abstand halten“ (Abstandregler)
- „sicher Kurs halten“ (Spurhalteassistent)
- „Fahrfehler kompensieren“ (Geschwindigkeitsassistent)
- Rolle der Akteure: „immer behütet unterwegs sein“ (?)

passive Sicherheit (safety): Warnen der Aktoren

Beispiel „bester Beifahrer“ (Argumentation, Werbung)

- „Während menschliche Beifahrer manchmal zu falschen Zeitpunkten ins Fahrgeschehen eingreifen, sind Fahrassistenzsysteme die **unsichtbaren**, aber **zuverlässigen Partner** des Fahrers. Sie sind **Freund und Partner** auf der Reise oder dem Weg ins Büro, **ohne zu stören**. Sie helfen und sie handeln, aber **nur wenn es notwendig ist**. Wer einen solchen Beifahrer an Bord hat, hat es gut, denn der beste Beifahrer **lässt einen nicht im Stich**.“
- **Sicherheit = Sicherheitsversprechen
(Erzeugung von Vertrauen)**

www.bester-beifahrer.de/die_besten_beifahrer.html

Sprechakt VERSPRECHEN (Searle 1969, Sprechakttheorie)

- **Bedingungen für das Gelingen des Sprechakts VERSPRECHEN: (u.a.)**
 - (a) **Ernsthaftigkeit (SprecherIn)**
 - (b) **Ereignis findet in der Zukunft statt**
 - (c) **Ereignis findet nicht ohnehin statt (?)**
 - (d) **Ereignis ist machbar (ausführbar) (?)**
 - (e) **Ereignis ist von HörerIn erwünscht (?)**

- **Sicherheitsversprechen (?)**
 - zu (c): **Verantwortung der Akteure (Aufmerksamkeit, Risikobewusstsein)**
 - zu (d): **Graduierung von Sicherheit/
Sicherheit als safety (Objekt- und Betriebssicherheit)**
 - zu (e): **?**

Sicherheitskultur

- **Kultur der Prophylaxe:** **Umgang mit Sicherheit/Unsicherheit in Handlungs- und Ereignisräumen**
- **Kulturgeprägte Kommunikationsformen:**
Mix von Fach- und Alltagskommunikation
- **Muster der Verständigung:** **Modelle der Wissensvermittlung und des Verstehens**
(Referenz, Ober-Unterbegriffsrelationen, Metaphern, semantische Rollen von Personen und Objekten, Frames, Sprechakte)