

## Wahrscheinlichkeitsaussagen für die Gefährdungsbeurteilung

Gemäß Arbeitsschutzgesetz ist jeder Arbeitgeber verpflichtet, Gefährdungsbeurteilungen für die Arbeitsplätze und Tätigkeiten seiner Mitarbeiter, für die Arbeitsstoffe und Arbeitsmittel durchzuführen. Auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeitsaussagen und Aussagen zu den zu erwartenden Folgen muss er die entsprechenden Schutzmaßnahmen umsetzen. Dieser Artikel behandelt insbesondere den Begriff der „Wahrscheinlichkeitsaussage“.

Dipl.-Ing. Ralf Degner, Luitpoldstr. 11a, D-86415 Mering

Früher war es ausreichend, wenn ein Arbeitgeber die Forderungen der Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Normen im Unternehmen realisiert hat.

Im Rahmen der Deregulierung innerhalb der Europäischen Gemeinschaft, ist nun ein wesentlicher Teil vom Gesetzgeber auf den Arbeitgeber übertragen worden.

Der Gesetzgeber und die Normung schreiben künftig immer weniger vor. Anstelle dieser Vorgaben treten rechtlich verbindliche Gefährdungsbeurteilungen des Arbeitgebers. Auf Grundlage dieser Beurteilungen und der resultierenden Maßnahmen werden nun die Ansprüche an die Versicherungsträger und die rechtlichen Folgen betrachtet.

Von der richtigen Einstufung hängen die zu ergreifenden Maßnahmen ab, welche mit entsprechenden Kosten, Personal und Material verbunden sind.

Die Einstufung gemäß GUV 8703 [§BGN] und GUV 8700 [§BHN] ist:

- Hoch: Maßnahmen mit erhöhter Schutzwirkung dringend notwendig
- Mittel: Maßnahmen mit normaler Schutzwirkung notwendig
- Klein: Maßnahmen organisatorisch und personenbezogen ausreichend

Bei Bezug auf die ISO 12100 [§AEZ] ist es:

- Hoch: Risikoreduzierung dringend erforderlich
- Signifikant: Reduzierung des Risikos notwendig
- Gering: Risiko akzeptabel

Grundlage für die Einstufung sind die Folgen eines Unfalls und dessen Eintrittswahrscheinlichkeit.

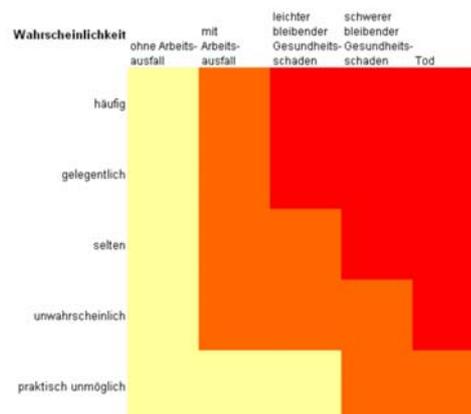


Abb. 1 Matrix gem. GUV 8703



Abb. 2 Matrix ISO 12200 [§AJU]



Abb. 3 Matrix ISO 12200 [§AHZ]

## „Wahrscheinlichkeit“

Kutschera führt aus, das Wahrscheinlichkeitsaussagen im wesentlichen auf drei grundsätzlichen verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbegriffen beruhen:

- der subjektive Wahrscheinlichkeitsbegriff,
- der logische Wahrscheinlichkeitsbegriff,
- der objektive Wahrscheinlichkeitsbegriff.

Der logische Wahrscheinlichkeitsbegriff kann als ein spezieller subjektiver Wahrscheinlichkeitsbegriff angesehen werden. [§DRP]

### Subjektive Wahrscheinlichkeitsaussagen

Eine subjektive Wahrscheinlichkeitsaussage gibt keine objektiven Tatsachen wieder, sondern das, was der Beobachter, subjektiv für wahrscheinlich hält. ((Wikipedia, Suchbegriff „Objektivistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff“)).

Wahrscheinlichkeitsaussagen zur Gefährdungsbeurteilung beruhen auf subjektiven Erfahrungen des Beurteilenden. Jeder Beurteilende macht, somit seine persönlichen Wahrscheinlichkeitsaussagen.

Die Angabe eines einfachen Axioms präzisiert diesen vorwissenschaftlichen Begriff für den wissenschaftlichen Gebrauch. Ein Axiom ist eine Aussage, die nicht in der Theorie bewiesen werden soll, sondern beweislos vorausgesetzt wird. Dieses Axiom erscheint mit unserem alltäglichen Verständnis einleuchtend. [§DRP]

In der GUV-I 8703 [§BGN] und GUV-I 8700 [§BHN] ist der Grad der Wahrscheinlichkeit durch die Aussagen: „häufig“, „gelegentlich“, „selten“, „unwahrscheinlich“ und „praktisch unmöglich“ präzisiert.

In Bezug auf die ISO 12100 sind es die Aussagen „hoch“, „mittel“, „gering“, „sehr gering“ [§DRN] oder „sehr wahrscheinlich“, „wahrscheinlich“, „mittel“, „gering“, „vernachlässigbar“ [§AHZ]

Dieser Begriff der subjektiven Wahrscheinlichkeit lässt sich in Form eines quantitativen Begriffs metrisieren [§DRP],

Die Wahrscheinlichkeiten sind Zahlen zwischen 0 und 1, wobei null und eins zulässige Werte sind. Einem unmöglichen Ereignis entspricht der Wahrscheinlichkeit 0, und ein sicheres Ereignis hat die Wahrscheinlichkeit 1.

In „überabzählbar unendlichen“ Wahrscheinlichkeitsräumen kann ein Ereignis mit Wahrscheinlichkeit 0 eintreten, es heißt dann fast

unmöglich, ein Ereignis mit Wahrscheinlichkeit 1, das nicht eintreten muss, ist fast sicher.

Die vage Eintrittswahrscheinlichkeit, möglich ist, normalerweise irgendwo unterhalb der 50-Prozent-Schwelle anzusiedeln. Abhängig vom verwendeten sprachlichen Kontext liegt die Wahrscheinlichkeit sowohl im extrem unwahrscheinlichen Bereich („Es ist möglich, im Lotto zu gewinnen.“) als auch im mittleren Bereich („Es ist möglich, dass das Wetter morgen genau so ist, wie heute.“) [§DRP]

Wikipedia führt unter dem Suchbegriff „Wahrscheinlichkeit“ folgende Aussagen auf:

- sicher, immer (100 Prozent Eintrittswahrscheinlichkeit)
- so gut wie sicher
- sehr wahrscheinlich, höchst wahrscheinlich
- wahrscheinlich, überdurchschnittlich
- durchschnittlich, halbe-halbe, fifty-fifty (50 Prozent Eintrittswahrscheinlichkeit)
- möglich, unterdurchschnittlich
- vorstellbar, kann sein
- schwer vorstellbar, kaum möglich, praktisch unmöglich, nicht auszuschließen
- unmöglich, nie (0 Prozent Eintrittswahrscheinlichkeit)

(Wikipedia Suchbegriff „Wahrscheinlichkeit“)

### Wahrscheinlichkeit im rechtlichen Gebrauch

Schilling [§DTF] behandelt den Begriff **an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit** im Rahmen des Arzthaftungsrechts. Bei der Unterlassungshaftung wird eine Wahrscheinlichkeitsaussage eines Gerichtsgutachters verlangt.

Bereits von Anfang an werden Mediziner mit statistischen Grundlagen betraut. Das Beweismaß einer sogenannten (vermeintlich) „an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit“ regt hier zum Lachen (oder Weinen) an, im juristischen Kreis wird dies jedoch kaum berücksichtigt.

Wer den "Wahrscheinlichkeitsgrad einer so genannten (vermeintlich) "an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit" benutzt, bedient sich einer - für viele Menschen (sprachlich) gut klingenden - pseudo-wissenschaftlichen Aussage. [§DTF]

### Objektive Wahrscheinlichkeitsaussagen

Die objektive Wahrscheinlichkeitsaussage besagt, dass für zukünftige Ereignisse nur die Berechnung von deren Wahrscheinlichkeit möglich ist. Sie ist keine exakte Voraussage,

da diese durch die realen Bedingungen bedingt ist.

Da die objektive Wahrscheinlichkeitsaussage aus vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsaussagen abgeleitet ist und keine Beobachtungsaussagen über relative Häufigkeiten der Wahrscheinlichkeitsaussagen beinhaltet, ist sie auch für eine statistische Verwendung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs unzulänglich. (Wikipedia Suchbegriff „Wahrscheinlichkeit“)

Die Angabe einer konkreten Zahl für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist problematisch, da es bis jetzt keine eindeutige mathematische Definition von Wahrscheinlichkeit gibt. Es gibt nur für gewisse Fälle Regeln, wie man Ereignissen für sinnvolle Wahrscheinlichkeiten zuordnen kann.

Das Angeben von Wahrscheinlichkeiten ist am ehesten mit dem physikalischen Messen einer Größe vergleichbar. Der Messwert ist immer mit einer Unsicherheit behaftet und hängt immer von den Messmethoden bzw. vom Informationsstand ab. [SDRP]

Für eine derartige Berechnung eines Wertes für die Wahrscheinlichkeit sind statistische Verfahren erforderlich. Hierfür ist es notwendig, Unfälle und Beinaheunfälle über einen längeren Zeitraum zu erfassen und statistisch auszuwerten.

Mit entsprechender Software sind Statistiken der Unfallohäufigkeiten und deren Entwicklung möglich. Auf dieser Grundlage sind Prognosen im Rahmen definierter Vertrauensbereiche möglich.

### **Bewerten der Prognoseergebnisse**

Für Messergebnisse berechnen Laboratorien deren Unsicherheit. Diese Unsicherheit ist ein Bereich innerhalb sich der wahre Wert mit einer definierten Wahrscheinlichkeit befindet. In der Regel wird eine Wahrscheinlichkeit 95% akzeptiert.

In der Industrie gibt der Vertrauensbereich ein Maß für die Wahrscheinlichkeit. Häufig ist der Bereich 6 Sigma (6 x die Standardabweichung) überdeckt, dies entspricht einer Wahrscheinlichkeit von 99,99966 %.

Würde ein Bad das „sehr geringe Restrisiko“ von 0,00034 % für den Tod eines Badegastes zulassen, gäbe es bei einer Besucherzahl von 100.000 pro Jahr immerhin katastrophale 34 Tote pro Jahr. Es gibt durchaus Bäder mit weit größeren Besucherzahlen.

Ein Problem ist der lange Zeitraum für die Datenerfassung. Zunächst ist es daher hilfreich, auf die Unfallzahlen und Erfahrungen der Unfallkassen und Berufsgenossenschaften zurückzugreifen. Da diese Daten aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen (Art des Unternehmens, Art der bereits durchgeführten Maßnahmen usw.), nur bedingt auf einen speziellen Betrieb übertragbar sind, können sie eigene Datenanalysen nicht ersetzen.

### **Fazit**

Karl Valentin sagte „Prognosen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen“, diese Weisheit trifft auch für Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

Sicher scheint, dass es keine 100%ige Sicherheit gibt. Aufgrund möglicher Änderungen der Voraussetzungen und der Möglichkeit unvorhersehbarer Einflüsse sind die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung mit einer angemessenen Toleranz zu betrachten.

Wichtig ist hierbei:

- bei ersichtlichen Gefährdungen angemessene Maßnahmen zu ergreifen, oder besser die Gefährdungen zu beseitigen.
- alle Mitarbeiter in den Prozess der Gefährdungsbeurteilungen einbezogen und sensibilisiert sind, damit die Gefährdungsbeurteilung als ein permanenter Prozess zur täglichen Arbeit gehört.
- das Korrekturmaßnahmen verhindern, das ein Unfall erneut auftritt, insbesondere ein schwerer Unfall kein zweites Mal auftritt.

### **Literatur**

[\$AEZ] DIN EN ISO 12100 - Sicherheit von Maschinen

[\$AHZ] Dipl.-Ing. Marlies Kittelmann, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dienststelle Dresden Gefährdungsbeurteilung für Maschinen

[\$AJU] DGUV (Fachbereich Holz Metal) Vortrag: Risikobeurteilung nach ISO 12100, Von der Risikobeurteilung nach ISO Guide 51 zur maschinenspezifischen Risikobeurteilung nach ISO 12100, 2013

[\$BGN] BGI/GUV-I 8703:2011, Information Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz in Bäderbetrieben

[\$BHN] GUV-I 8700:2006 Gefährdungs- und Belastungskatalog Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz

[\$CAA] ArbSchG:2014 Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit Arbeitsschutzgesetz

[\$DRN] Beurteilung von Gefährdungen nach Nohl, aus dem Vortrag Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 14121-1, Dipl.-Ing. Wolfgang Frank Sicherheitsingenieur und CE-Koordinator, Hamburg, 24.02.2011

[\$DRP] Franz von Kutschera, Zur Problematik der naturwissenschaftlichen Verwendung des subjektiven Wahrscheinlichkeitsbegriffs, *Synthese* 20, 1969

[\$DTF] Georg Schilling, Kritische Analyse der Prozesspraxis im Lichte der sogenannten an sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit