

Die (kausale) Logik des Risikos.

Eine logische Untersuchung des Risikobegriffs und ein methodischer Zugang für Risikotrendanalysen.¹

Robert Brunnhuber MSc (robert.brunnhuber@development-institute.org)

Dr. Mohammad Abed-Navandi (abed@anma.at)

Abstract

Dieser Beitrag liefert eine theoretische Klärung des Risikobegriffs für die interdisziplinäre Risikoforschung mit der pragmatischen Absicht zur potentiellen Verbesserung der Risikoidentifikation zugleich für das Risikomanagement. Einerseits gibt es verschiedene Vorschläge zur Definition und Konzeption von „Risiko“ und andererseits herrscht eine Diskrepanz zwischen *objektiven* (realistischen) und *subjektiven* (relativistischen bis konstruktivistischen) Ansätzen. In Übereinstimmung mit der Argumentation von T. Aven ist jede Risikoevaluation abhängig von der Qualität und Gültigkeit von Daten und der Verlässlichkeit der Evaluation selbst, weshalb eine objektive Risikoevaluation nicht möglich erscheint. Einen Ausweg daraus bietet das Beachten von Vorwarnungen, wie es mit verschiedensten Konzepten durchgeführt wird: „Near Misses“ aus der Industrie, „Critical Incidents“ aus der Medizin, „Early Warning Signals“ aus der Ökologie, „Weak Signals“ aus der Unternehmensführung. Auf dieser Grundlage lässt sich ein Risikobegriff beschreiben, welcher theoretisch konsistent die verschiedenen Ansätze stringent verknüpft und zugleich realitätsnahe Risikoevaluationen (Erkennung + Identifikation + Bewertung) erlaubt, dabei aber typische Schwächen vermeidet. Dieser Risikobegriff basiert auf der Idee einer ständigen Änderung der Informationsgrundlage und erlaubt daher in einer erweiternden Anwendung Risikotrendanalysen. Dies wird mittels der Übertragung des Konzepts von Near Misses im Kontext der Technikfolgenabschätzung demonstriert. Dieser Beitrag ist daher eine tentative Erprobung der vorgestellten Grundlegung und weiterführende Fragen wären genauso zu klären, wie eine weitere empirische Ausweitung bei ausreichender Eignung.

Keywords:

Risiko, Risikopotential, Near Misses, Vorwarnungen, „latente Ursachen“, Kausalmodell, Risikotrendanalyse, Technikfolgenabschätzung.

1 Die Argumentation dieses Beitrags dient der Klärung und Darstellung einer möglichen Konsensposition, von der die Autoren annehmen, dass sie in dieser Weise neuartig ist, und wir mit diesem essayistischen „Working Paper“ basierend auf den Kenntnissen unseres Feldes unsere Idee zur Diskussion stellen wollen. Sollte es eine ähnliche Ausarbeitung mit denselben Konklusionen bereits geben bitten wir um einen Hinweis per Mail.

Inhaltsverzeichnis:

▪ Einleitung: Zweck der Untersuchung	2
▪ 1. „Near Miss“ matters. Eine logische Grundlegung	4
▪ 1.1. Welches Risikoverständnis durch Near Misses nahegelegt wird	4
▪ 1.2. Darstellung eines Kausalmodells	6
▪ 1.3. Begriffsbestimmung „Risikopotentialrisiken“	11
▪ 2. Der erweiterte Risikobegriff in pragmatischer Absicht	15
▪ 3. Eine methodische Grundlegung zur Risikoidentifikation	18
▪ 3.1. Begründung der Rolle von „Near Miss“ und äquivalenten Zugängen	18
▪ 3.2. Eine Formel zur Risikoidentifikation	22
▪ 4. Andeutungen der Zukunft. Risikotrendanalysen an Fallbeispielen erprobt	26
▪ 4.1. Demonstration der Methode	26
▪ 4.2. Diskussion	28
▪ 5. Der Stellenwert von „Near Miss“ für den Risikobegriff	30
▪ Literatur	31

Einleitung: Zweck der Untersuchung

In letzter Zeit wurde in wirtschaftlichen Zusammenhängen mehrfach erkannt, dass Entwicklungen frühzeitig zu erkennen sind. Dies gilt speziell für das Risikomanagement, mit welchem schon seit längerem die Idee proaktiver Vorgehensweisen zu befördern versucht wird. In diesem Beitrag wird im Sinne eines proaktiven Risikomanagements in Auseinandersetzung mit der Fülle an vorhandenen Risikobegriffen und -konzepten ein Risikobegriff vorgestellt, welcher für die Stärke von Vorwarnungen plädiert, da es sich bei diesen um die vermutlich verlässlichste objektive Informationsquelle handelt, die zur Verfügung steht.

Primär handelt es sich dabei um einen theoretischen Entwurf eines Risikobegriffs nicht mit der Absicht der Neuentwicklung, sondern der Klärung. Dabei werden die Stärken bestehender Konzepte beibehalten, jedoch einige gravierende Schwächen behoben. Diese Schwächen umfassen vor allem folgende Punkte:

- (a) Die Erkennung von Risiken ist abhängig von der Art der verfügbaren Daten
- (b) ihre Identifikation ist abhängig von der Verlässlichkeit von Modellen, und
- (c) die Bewertung der Risiken ist abhängig von psychologischen und kulturellen Faktoren.

Zu allen diesen Punkten gibt es ausführliche Darstellungen, doch haben sie alle eine gemeinsame Grundlage, die zunehmend dazu führt „Risiko“ entweder verstärkt subjektivistisch, relativistisch oder gar konstruktivistisch zu verstehen, das heißt: Risiken seien danach nicht objektiv oder intersubjektiv vorhanden (vorwiegend ingenieurwissenschaftliches oder finanzmathematisches Axiom), sondern abhängig von der Wahrnehmung gegeben oder nicht (psychologische Risikoforschung) oder konstruktivistisch verstanden überhaupt konstruiert (seit den Arbeiten von Mary Douglas und Ulrich Beck zunehmend dominanter geworden in der kulturanthropologischen und soziologischen Risikoforschung). Je nach Zweig der Risikoforschung wird also auf Basis anderer dominanter, das heißt nicht konkurrenzloser, wohl aber vorherrschender, Axiome operiert. Doch wie sich in einer eingehenden Analyse zeigt sind weder realistische noch konstruktivistische Ansätze befriedigend (vgl. Renn et al. 2007).

Wir postulieren basierend auf empirischen und konzeptuellen Studien eine logische Untersuchung des Risikobegriffs und schlagen eine für alle diese Ansätze angemessene Konsenslösung vor, die auf einer verallgemeinerbaren statistischen Erkenntnis basiert, dass nämlich trotz vorhandener Risiken in den meisten Fällen keine oder keine groben negativen Konsequenzen entstehen, was sich in der Verhältnismäßigkeit zwischen *Vorwarnungen* und jenen Ereignissen, von welchen diese Vorwarnungen künden, ausdrückt. Dabei beziehen wir uns auf Erkenntnisse, welche in mehreren Konzepten rege diskutiert werden, von denen vor allem vier besondere Signifikanz aufweisen. Für die frühzeitige Erkennung ist das Konzept der „*Schwachen Signale*“ nach Igor Ansoff beispielhaft, welches vor allem in verschiedenen Managementbereichen Anwendung gefunden hat, so etwa auch im Risikomanagement, und zuletzt sogar für Zukunftsforschung genutzt wird. Der Idee nach sind „schwache Signale“ „Informationen, welche frühzeitig verfügbar sind und spezifisch genug, um eine adäquate Reaktion zu erlauben.“ (Holopainen/Toivonen, 2012: S. 198) „Schwache Signale“ sind aus der Unternehmensführung ein Beispiel eines allgemeinen Phänomens, welches in verschiedenen Bereichen auf ähnliche Weise auftritt. Beispielsweise werden sie aus der Ökologie kommend „Early Warning Signals“² bezeichnet, was zunehmend auf mehrere Bereiche wissenschaftlicher – besonders, aber nicht ausschließlich naturwissenschaftlicher – Forschung ausgeweitet wird, in der Medizin sind es „Critical Incidents“ (vgl. Brühwiler 2011) und in anderen Arbeitsbereichen, v.a. in der Industrie, „Near Misses“. Während sich die beiden Erstgenannten primär auf Ankündigungen von möglichen Zustandsänderungen beziehen, lassen sich die beiden Letzteren formal als Ereignisse ohne Schadenswirkungen, die aber das Potential dazu gehabt haben bzw. die Tendenz dazu erzeugen,

2 siehe: early-warning-signals.org/

beschreiben. Diese verschiedenen Arten von Vorwarnungen werden hier verallgemeinert als Indikatoren von „latenten Ursachen“ (auch in der Variante „latenter Fehler“) verstanden, einer Bezeichnung des Sicherheitsexperten James Reason zur Abgrenzung von „aktiven Ursachen“. Basierend auf dieser zentralen Idee von Reason, die durch sein „Schweizer-Käse-Modell“ bekannt wurde, schlagen wir ein formalisiertes Kausalmodell vor, welches auf vereinfachte Weise den Risikobegriff formallogisch bestimmt.

Nach einer Konzeption eines solchen Risikobegriffs wird in zweiter Linie dessen theoretische Eignung für mehrere Disziplinen und eine mögliche multidisziplinäre Anwendbarkeit an empirischen Fallbeispielen demonstriert. Dabei folgt die Darstellung dem Schema, wonach im Abschnitt (1) eine Theorie von „Near Misses“ (NM) geboten wird, welche im Abschnitt (2) zu einer theoretischen Klärung der Rolle von NM für einen Risikobegriff überleitet. Für praktische Zwecke können auch ohne die Abschnitte (1) und (2) zu beachten direkt die anschließenden Abschnitte (3) und (4) genutzt werden, in welchen eine methodische Konzeption und pragmatische Formel geboten wird (3) und deren Anwendung zum Zweck der Demonstration basierend auf empirischen Beispielen erfolgt (4). Wenn die demonstrierte Eignung akzeptiert wird, dann können gemäß diesem Risikobegriff selbstverständlich ausgefeiltere Methoden genutzt werden, wie beispielsweise im industriellen Bereich DyPASI. Ziel ist es also mittels einer logischen Untersuchung einen dafür adäquaten Risikobegriff zu formulieren, dessen Anwendbarkeit auf einfache Weise demonstriert wird. Dabei zeigt sich, dass die Logik des Risikos aus einem Kausalverständnis resultiert, welches durch den dominanten Risikobegriff leider verstellt wurde, aber besonders durch das Konzept von NM hervorsteicht. Abschnitt (5) schließt die Darstellung mit resümierenden Schlussfolgerungen ab.

1) „Near Miss“ matters. Eine logische Grundlegung

1.1. Welches Risikoverständnis durch Near Misses nahegelegt wird.

Near Miss ist ein Oberbegriff für bestimmte Vorkommnisse, die beschrieben werden als Beinahe-Fehler oder Beinahe-Unfälle. Ursprung der Begriffsbezeichnung stammt aus der Unfallforschung. In den Sicherheitswissenschaften erfährt diese Idee neuen Aufwind durch neuere Ansätze, wie „Resilience Engineering“, die Theorie der „High Reliability Organisations“ oder dem „Behaviour Based Safety“. Auf Grundlage dieser Idee wurde bereits im 19. Jahrhundert eine „Unfallpyramide“ formuliert (vgl. Müller 2012: S. 66 f.), die in weiterer Folge durch die umfangreichen empirischen Untersuchungen von 550.000 Unfällen von Herbert William Heinrich 1931 untermauert wurde (vgl. Romeike 2009), weshalb die nachfolgenden empirischen Untersuchungen unter der Bezeichnung „Heinrich's Gesetz“ firmieren, und ein entsprechendes Zahlenverhältnis von 1 : 30 bzw. 29 von tatsächlichen Schadensereignissen zu Beinahe-Unfällen ausmachen. Das Phänomen bleibt jedoch nicht auf individuelle Unfälle reduziert. In vielen Fällen kündigen Near Misses auch große Katastrophen an,

so etwa dokumentiert im Fall des Bahnunglücks von Eschede (1999), sowie in den Bereichen Raumfahrt und allgemein Industrie.³

Relevant für die Logik des Risikobegriffs ist aber nicht eine statistisch verifizierte Verhältnismäßigkeit, sondern das, was alle die genannten Konzepte und auch weitere unserer Meinung nach eint: die Erkennbarkeit von „latenten Ursachen“. Bevor Reason seine Theorie entwickelte kam bereits in früheren Forschungsarbeiten dieser Zusammenhang von Vorwarnungen und „latenten Ursachen“ heraus. Während in der „Unfallpyramide“ die statistische Erkenntnis hervorgehoben wird und Reason modellhaft die „latenten Fehler“ betont, wird zu wenig deren inhärente Verknüpfung betont, was jedoch Turner und andere seiner Kollegen in den 70ern und 80ern taten: „Ereignen sich schwere Katastrophen, erscheinen diese zunächst als unvorhersehbar (»fundamental surprises«). Im Rahmen der nachfolgenden Analyse findet man dann aber oftmals Anzeichen dafür, dass zumindest einigen Mitgliedern der jeweiligen Organisation schon vor bzw. während der Ereignisentstehung »ereignishinweisende« Informationen vorlagen. Diesem zunächst als Paradox erscheinenden Phänomen widmet sich Turner (Turner, 1978; Turner & Pidgeon, 1997) in seiner Theorie der »man-made disasters«. Auf der Grundlage einer systematischen Analyse von 84 Unfallberichten kam er zu dem Schluss, dass die Ursachen dieser Unfälle auf Dysfunktionalitäten von menschlichen und organisatorischen Anpassungsprozessen zurückgehen. Als Beispiel nennt er Störungen des Informationsflusses innerhalb einer Organisation bzw. fehlerhafte oder unzureichende Interpretationen und Bewertungen von vorhandenen sicherheitskritischen Informationen.“ (Fahlbruch et al. 2012: S. 24 f.)

Zur Veranschaulichung der Thematik folgendes Beispiel:

„In einer großen Fabrikhalle mit häufigem Stapler- und E-Wagen-Verkehr kam es an einer bestimmten Stelle immer wieder zu Vollbremsungen und leichten Auffahrunfällen. Wegführung, Beleuchtung und Untergrund zeigten keinerlei Besonderheiten. Schließlich fand man heraus, dass die Fahrer von dieser Stelle aus durch ein Fenster in der Seitenwand einen Blick in den Vorraum der Damentoilette werfen konnten.“ (vgl. Müller 2012: S. 40).

Dieses Beispiel aus der Unfallforschung ist besonders illustrativ um drei wesentliche Merkmale zu verdeutlichen, die allgemein für eine Bestimmung des Risikos relevant sind:

- (a) der Einfluss von technischen, organisatorischen und personalen Faktoren (siehe TOP-Modell),
- (b) der Einfluss von „latenten Ursachen“, d.h. welche Grundursachen die Tendenzen für Schadensfälle erzeugen,

³ Einführend wird dies von den Autoren in einem aktuell in Ausarbeitung befindlichen Buchprojekt zum Thema „Near-Miss-Kompetenz“ näher erläutert.

(c) der zeitliche Einfluss auf die Bestimmung des Risikos.

Zu (a): Dies muss hier nicht näher ausgeführt werden, aber das Zusammenspiel der Faktoren zeigt, dass Risiken von menschlichen Handlungen abhängen, daher hoch variabel sind und sich deshalb in einer reduktionistischen Herangehensweise viele Probleme nicht lösen lassen.⁴

Zu (b): Wie das Beispiel zeigt sind Near Misses Indikatoren von „latenten Ursachen“, in diesem Fall eine organisatorische Konstellation (hohes Verkehrsaufkommen neben der Position einer Toilette), ohne Berücksichtigung personaler Faktoren („Human Factors“), was in Kombination mit dem Einsatz technischer Mittel ein spezifisches Risiko erzeugt. Wie sich dieses Risiko bestimmen lässt wird nachfolgend erklärt, hier dient das Beispiel zur Demonstration, dass NM sehr gut in der Lage sind Risikopotentiale aufzuzeigen, mit welchen bei der Anwendung klassischer Methoden – und selbst bei umfänglicher Erfahrung und besonders ausgeprägter Kreativität – nur schwer zu rechnen ist, denn selbst die besten Experten können ohne prophetische Begabung nicht alle relevanten Faktoren abschätzen. An den angeführten Beispielen des Abschnitts (4) wird deutlich, wieso NM gerade dafür eine Lösung bieten.

Zu (c): Der Idee nach handelt es sich also um unterschwellig vorhandene oder „latente“ Problemlagen, die deshalb „latent“ sind, weil es sich nach dem obigen Beispiel mit dem bekannten Sinnspruch ausgedrückt um „Accidents waiting to happen“ handelt. „Latente Ursachen“ erzeugen also nicht nur die Möglichkeit zu einem Schadensereignis, sondern die Tendenz dazu. Es ist offensichtlich, dass in dem Beispiel ein Risiko von auch schwereren Schäden vorhanden ist, dieses zumindest nicht ausgeschlossen werden kann. Doch eine Risikoidentifikation nach der klassischen Formel⁵ ist nicht sinnvoll möglich oder führt zu keinen ernstzunehmenden Ergebnissen. Wegen dieser unzureichenden empirischen Ergiebigkeit des dominanten Risikobegriffs kommen eben andere disziplinäre Zweige der Risikoforschung zu relativistischen oder konstruktivistischen Schlussfolgerungen, da sie in ihren empirischen Daten keine oder geringe Bestätigungen für diesen Typus des Risikobegriffs finden. Die unzureichende Ergiebigkeit hängt einerseits mit der Art und dem Umfang der für diese Formel notwendigen Informationen zur Risikoidentifikation zusammen, denn das Beispiel zeigt auch, dass mit der klassischen Formel viele wesentliche Informationen gar nicht berücksichtigt werden, und zweitens mit der subjektiven Einschätzung von Experten bedingt durch psychologische und kulturelle Faktoren (siehe Abschnitt 3 und für das Risikomanagement im Speziellen die Zusammenstellungen von Werner Gleissner).

1.2. Darstellung eines Kausalmodells

⁴ Für eine zusammenfassende Darstellung wichtigster Erkenntnisse diesbezüglich aus dem Bereich Unfallprävention siehe Brunnhuber (2016).

⁵ Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit multipliziert mit Schadensausmaß

Dies lässt sich mittels eines einfachen formalen Kausalmodells nachvollziehbar demonstrieren, welches eine vereinfachte Variante nach dem Vorbild des „Schweizer-Käse-Modells“ ist und in Übereinstimmung mit anderen theoretischen Vorbildern konzeptualisiert wurde (vgl. Brunnhuber 2016b). Demnach tritt ein Schadensereignis dadurch auf, dass eine Ereigniskonstellation bei einer „latenten Ursache“ (G: grundlegende Ursache) entsteht, welche ein Akteur aufgrund eines Anlasses (AN) betritt, welcher jedoch nicht in allen Fällen gegeben sein muss. Dessen Eintritt wird der Auslöser (A) für eine spezifische Ursachenkette (U), welche das Schadensausmaß bestimmt oder das Auftreten eines Near Miss verursacht – was jedoch noch nichts über die Folgen aussagen muss, denn es kann auch zusätzliche Faktoren geben, wie eben korrigierende Sicherheitsmaßnahmen oder Barrieren, die einen tatsächlichen Schaden verhindern. Rein statistisch führt daher eine spezifische Ursache in den meisten Fällen nicht zu Schadensereignissen, sondern zu Near Misses (siehe nachfolgend die „Hauptsätze der Risikotheorie“, welche von Abed-Navandi ursprünglich im Zusammenhang der Unfallforschung für die Anwendung im Rahmen der Sicherheitswissenschaften formuliert wurden). Dieses Modell eignet sich zwar nicht für eindeutige Unfallanalysen, wohl aber für die Veranschaulichung und Vereinfachung des Vorgangs.⁶ Gemäß dem gewählten Beispiel gilt somit:

G: Position des Fenster der Damentoilette an einem Ort regen Verkehrsaufkommens.

AN: Durchführung einer Arbeitsaufgabe mit einem Staplerfahrzeug x im Umfeld der Toilette.

A: Blick zum Fenster durch den Fahrer.

U: Erscheinen eines weiteren Staplerfahrzeugs y in der Linie der Fortbewegung von x. (Ist deshalb U, da ohne die Nutzung der Fahrzeuge das Potential zu einem Schadensereignis ein anderes wäre.)

Eine klassische Risikoidentifikation nach Eintrittswahrscheinlichkeit (E) multipliziert mit Schadensausmaß (S) würde nicht nur die „latente Ursache“ unbeachtet lassen, wodurch E verzerrt wäre, sondern andererseits für das mögliche Schadensausmaß nur die spezifischen Ursachen evaluieren, um abzuschätzen, wie ausgeprägt die Risiken sind. Dadurch wird die Risikoidentifikation rein spekulativ, weil nicht nur wesentliche Informationen nicht beachtet werden, sondern zudem eine Fehleinschätzung von E und S wahrscheinlich ist. Im Sinne des Beispiels ist die Formel mit dem dritten Faktor Häufigkeit durchaus besser geeignet. „Häufigkeit“ bezeichnet wie häufig ein bestimmtes Risiko auftritt oder jemand diesem ausgesetzt ist. Dieser dritte Faktor findet sich auch in der Definition von UNISDR (International Strategy for Disaster Reduction). Wie das illustrative Beispiel aber auch zeigt ist selbst unter Bezugnahme dieses Faktors das Risiko nicht realitätsnahe erfasst: Bezeichnet Häufigkeit das grundsätzliche Auftreten einer risikobehafteten Situation (G, U, A), dann ist klar, dass eine Reduktion der Häufigkeit (z.B. die Halle wird nur jeden zweiten oder dritten Tag benutzt) das Auftreten der Risikosituation reduziert ist, nicht aber das in situ Risiko selbst. Die

⁶ In dem derzeitigen Buchprojekt zum Thema „Near-Miss-Kompetenz“ demonstrieren wir die hier stark formalisierte Darstellung an Beispielen konkreter Unfallereignisse und geben auch für die Empirie nötige definitorische Spezifikationen an.

Eintrittswahrscheinlichkeit wird nämlich durch die Art des Auftretens von A gegeben ein Risikopotential (G, U) erzeugt, da E abhängig von der Art des Zusammenspiels von G, U und A ist, besonders bedingt durch den kritischen Faktor U gegeben G, und in erster Linie nicht davon, wie häufig diese rein formal betrachtet auftreten. Die Zuhilfenahme von NM fügt also einer sonst zu formalen Identifikation von Risiken eine realitätsnahe Adjustierung hinzu. Genaugenommen setzt die Häufigkeit zudem bereits die Bekanntheit des Risikos voraus, was überhaupt erst den Faktor Häufigkeit anzugeben relevant werden lässt, und trägt eigentlich nicht zu dessen Bestimmung bei.

Near Misses erlauben eine Hilfestellung der Bestimmung des Risikos auf zwei Weisen:

1. Wir die Informationsgrundlage nicht nur verbessert, sondern erlaubt eine viel realitätsnähere Einschätzung, welche den Einfluss von psychologischen Faktoren bei der Risikoidentifikation korrigiert.
2. Der Faktor Zeit spielt eine wesentliche Rolle, da sich auch die Eintrittswahrscheinlichkeit eines schwerwiegenden Schadenfalles mit der Zeit verändert, gemäß einem der Hauptsätze der Risikotheorie nach Abed-Navandi: „Es ist nur eine Frage der Zeit, bis ein Risiko zu einem Unfall wird.“ „Häufigkeit“ ist dem nicht gleichzusetzen, denn diese geht von einem konstanten Risiko aus, welches additiv auftritt (Summe der Einzelexpositionen als lineare Beziehung), nicht von einem variablen Risiko – welches also auch in komplexen Konstellationen oder durch Maßnahmen oder vorsichtiges Handeln abnehmen kann –, dynamischer Art (nicht-linear, siehe Unfallpyramide), was durch die Berücksichtigung von NM in die Identifikation einfließt. NM erlauben für sich alleine genommen keine eindeutige Risikoidentifikation, da sie in vielen Fällen keinerlei Auskunft über das mögliche Schadensausmaß geben, auch wenn sie eine Einschätzung diesbezüglich verbessern, gemäß einem weiteren Hauptsatz der Risikotheorie: „Die Schwere des Unfalls ist dem Zufall unterworfen.“ Mit Zufall ist hier die Tatsache gemeint, dass sich bei komplexen Vorgängen nicht im Voraus bestimmbare Konstellationen (bedingt durch A und U, wenn gegeben G) ergeben. Das bedeutet Unfälle und allgemeiner Schadensereignisse geschehen nicht zufällig, sondern eindeutig kausal, wenn auch kontingent, was im letzten Hauptsatz zusammengefasst wird: „Unfälle passieren nicht, sie werden verursacht.“ Anders formuliert: Auch wenn die konkrete Ursache in einer komplexen Konstellation, die zu einem Schadensereignis führt, kontingent ist, ist dieses, wie alle anderen NM, verursacht durch eine „latente Ursache“ (z.B. statisch: zu schmale Stiegen, unübersichtliche Situation an einer bestimmten Stelle; situativ: gewölbter Teppich, loses Kabel im Eingangsbereich, Ölfleck im Weg, etc.), welche die Tendenz dazu erzeugt.

In einer holistischen Betrachtung gilt dagegen: Das Vorhandensein einer „latenten Ursache“ G erzeugt in Kombination mit dem Kausalfaktor U ein Risikopotential, welches deshalb ein Potential ist, da die

konkreten Risiken erst durch die hinzutretenden tatsächlichen Werte von AN und A entstehen. Am Beispiel: Die Position des Fensters alleine (G) erzeugt kein Risikopotential, sondern die Kombination mit der Nutzung von Fahrzeugen (U). Allerdings entstehen erst dadurch konkrete Risiken, da abhängig von der Häufigkeit und dem Verkehrsaufkommen (AN) potentielle Auslöser (A) gegeben sind – die aber nur dann und nachträglich als Auslöser wahrgenommen werden, wenn daraus NM oder tatsächliche Schadensfälle resultieren. Konkret bestimmbare Risiken sind also umso geringer, umso weniger häufig Auslöser vorhanden sind. Wären gar keine Auslöser vorhanden, dann wäre diese Konstellation ein Risikopotential. Somit gilt die Konklusion, dass NM einen dynamischen Risikobegriff implizieren und NM eine Indikation für die Variablen darstellen, welche das Risiko bestimmen:

$$\mathbf{NM} \rightarrow \mathbf{R} = \mathbf{G} + \mathbf{U} + \mathbf{A}$$

Im Sinne der Unfallprävention setzen verschiedene Konzepte nun genau bei diesen einzelnen Faktoren oder einer Kombination davon an, so etwa bei der Beseitigung der „latenten Ursachen“ oder ihrer organisatorischen Abschwächung (G), technischen Sicherheitsmaßnahmen an Fahrzeugen (U), anderen organisatorischen Maßnahmen, wie etwa Signalen (A) oder einer Ablauforganisation (A, AN), oder bei psychologischen Faktoren, wie Schulungen (A).

Entscheidend für die theoretische Konzeption eines inter- und multidisziplinären Risikobegriffs ist aber nun: Je nach der Konstellation der Kausalfaktoren entstehen also konkrete Risiken, die Mithilfe des Auftretens von Vorwarnungen identifiziert werden können, da diese das Resultat des Zusammenspiels von G, A, und U sind, ein Risikopotential (G, U) offenbaren, und abhängig von dem Wert A und ggf. AN eine Risikoidentifikation ermöglichen. Dabei ist die Kenntnis von A, AN und U im Vorfeld nicht nötig, weil Risiken nicht im Voraus evaluiert werden, sondern nachträglich.

Für das Anliegen eines proaktiven Risikomanagements kommt nun trotz dieser vorläufigen Nachträglichkeit die entscheidende statistische Erkenntnis zum Tragen: Prävention wird dadurch ermöglicht, dass NM sich im Umfeld von „latenten Ursachen“ ohne Schadensereignis realisieren. Das heißt: Die meisten Vorfälle (als Ereigniskonstellation gemäß den Kausalfaktoren) führen zu Near Misses. Prävention ist deshalb möglich, weil die „latenten Ursachen“ erkennbar werden und diese idealerweise behoben werden, ansonsten bleibt es bei einer Symptombekämpfung. Die „latenten Ursachen“ werden üblicherweise erst nach einem Schadensereignis bemerkt. Dadurch bleibt es bei einer Re-aktion. Gelingt eine Elimination nicht, kann bei mehreren weiteren Ebenen angesetzt werden (vgl. Hollnagel 2008). Nicht zu vergessen ist die aktive Rolle des Menschen als Korrektiv: Aktive Prävention setzt in vielen Fällen den Eingriff von Menschen voraus. Dies hat mehrere Gründe, jedenfalls aber deswegen, da durch technische und organisatorische Maßnahmen nie alle Risiken beseitigt werden können und daher stets Restrisiken verbleiben. Daher sollten Menschen dazu befähigt sein diese zu erkennen und damit entsprechend umzugehen. Dies gelingt am besten dadurch, dass Sie

lernen auf Near Misses bei sich und anderen zu achten und von diesen auf „latente Ursachen“ zu schließen. Im Sinne der Unfallprävention kann durch erhöhte Risikowahrnehmung, die nach diesem Verständnis nicht mehr rein subjektiv gegeben ist, Vorsicht gepflegt werden (Kausalfaktor: A), es können korrigierende Maßnahmen in der Situation geleistet werden (U) und durch das Berichten der „latenten Ursachen“ können diese womöglich frühzeitig behoben werden (G), wie es auch nach Ansoffs Konzept der „Schwachen Signale“ Ansatzpunkte sind. Und dies gilt auch im Risikomanagement, denn der Mensch ist fähig Risiken zu vermeiden (G), wodurch sie keine mehr sind, zu vermindern (Absicherung bezüglich U falls A eintritt), oder abzuwälzen (Absicherung bezüglich A).

Das bedeutet aber für einen Risikobegriff, dass wenn Prävention basierend auf diesen realitätsnahen Informationen möglich ist, kein subjektiver oder konstruktivistischer Risikobegriff vertreten werden muss, weil ein Risikopotential entweder vorhanden ist oder nicht, was unabhängig vom Menschen sogar bestimmbar ist, auch wenn eine eindeutige Risikoidentifikation bedingt durch eine mögliche Fluktuation der Vorkommnisse von A variabel und dynamisch bleibt (also zu- oder abnehmen kann) und stets neu durchgeführt werden müsste. Das bedeutet für die eingangs erwähnten typischen Schwächen nach diesem Risikoansatz:

(a) die Datenerhebung und -verfügbarkeit bleibt weiterhin die „Key-Komponente“, allerdings schaffen NM hier Erleichterung insofern keine vollumfänglichen Informationen mehr nötig sein müssen, sobald nämlich durch hinreichend genaue Informationen auf „latente Ursachen“ geschlossen werden kann, was bereits Andeutungen der Zukunft erfassbar macht. Das ist die Pragmatik dieses Ansatzes.

(b) Hier ist zu unterscheiden zwischen der Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit und der Indikation von „latenten Ursachen“. Aus relativistischer oder konstruktivistischer Sicht zeigt die oft schwerlich sinnvoll durchführbare Quantifizierung der Wahrscheinlichkeiten einen nicht-realistischen Risikobegriff an: „Ökonomisch kann jedes Risiko mithilfe einer stochastischen Verteilungsfunktion beschrieben werden, etwa bei binomialverteilten Risiken mithilfe von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe. Aber: Eintrittswahrscheinlichkeiten lassen sich nur in geschlossenen Ereignisräumen definieren. In der Realität der Unternehmen werden aber nahezu alle Entscheidungen in offenen Ereignisräumen getroffen. Damit wird die Ermittlung einer Wahrscheinlichkeit schwierig bis unmöglich. Die Wirklichkeit der Risiken bleibt daher eine Illusion, da es in der Welt der Wahrnehmung kein Falsch oder Richtig geben kann. Die Risikowahrnehmung wird massiv durch interne und externe Faktoren, durch kulturelle Unterschiede und Risikotrends beeinflusst. So wurde das Gefährdungspotenzial der Atomindustrie vor der Nuklearkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 weit geringer eingeschätzt als danach. Gleiches gilt für die Bedeutung systemischer Risiken vor der Finanzkrise und nach 2007.“ (Hirschmann, 2015: S 28) Auf einige dieser im Zitat angemerkten Punkte wird in den folgenden Abschnitten noch eingegangen, hier ist nun von Relevanz, dass Risiko insofern

keine Illusion ist, als es schlicht und einfach dynamisch ist durch das Hinzutreten der Vorkommnisse, ihrer Häufigkeit und -dichte von A, zu einem Risikopotential.

(c) Psychologisch sind Risikopotentiale insofern von Relevanz, da Menschen dazu neigen anzunehmen, dass keine Risiken vorhanden sind, wenn sie keine eindeutige Risikoeinschätzung treffen können. Das heißt auch: Können Risiken nicht offenkundig eingeschätzt werden, wird tendenziell kein weiterer Schritt unternommen und nach Risikopotentialen gefragt. Und wenn Risikopotentiale nicht wissentlich wahrgenommen werden, dann kann auch schnell die Schlussfolgerung erfolgen, dass Risiken erfunden sind. Werden aber Risikopotentiale nicht wahrgenommen, dann ergibt ein Nachdenken über Auslöser ergo ebenfalls keinen Sinn. Dies gilt auch im Zusammenhang mit Near Misses und ist empirisch bestens bekannt. Unter der Annahme fehlender Risiken („Betriebsblindheiten“) oder der Annahme einer individuellen Bewertung ohne verobjektivierendes Kriterium werden auch Near Misses (als Resultat der vorhandenen Risikopotentiale) nicht als solche wahrgenommen oder ernst genommen. Allerdings liegt darin auch das Verbesserungspotential. Entgegen der konstruktivistischen Annahme einer grundsätzlich nicht aufhebbarer psychologisch und kulturell gefärbter Risikobewertung räumt dieser Ansatz mittels Beachtung von Near Misses und statistischer Auswertungen zumindest die realistische Möglichkeit ein – nach Klärung aller praktischen Belange – eine verobjektivierte Risikoevaluation durchzuführen.

1.3. Begriffsbestimmung „Risikopotentialrisiken“

Allerdings gibt es auch Risiken ohne „latente Ursachen“, sowie unbekannte Risiken, genauso wie systemische Risiken, wonach durch Kaskadeneffekte in einem Bereich ein Schaden eingetreten sein kann bedingt durch einen Schadensfall in einem anderen Bereich, um nur einige zu nennen. Eine umfangreiche Klassifizierung von Risikoarten wäre hier zu ausufernd, daher unterscheiden wir für die weitere Argumentation zwischen zwei Klassen von Risikoarten: Risiken, denen „latente Ursachen“ vorausgesetzt erkennbare Risikopotentiale vorausgehen, und Risiken ohne solche Risikopotentiale. Dies ist ein erheblicher Unterschied, denn bisher wurde unter der Annahme eines objektiven Risikobegriffs angenommen, dass für Risiken verallgemeinerbar eine statistische Verhältnismäßigkeit gemäß folgender *einfacher Korrelation* gilt: *Umso höher das potentielle Schadensausmaß, desto geringer die Eintrittswahrscheinlichkeit*. Durch eine vorschnelle Verallgemeinerung dieser Annahme kommt es zu fatalen Fehleinschätzungen, was etwa durch Atomkraftwerkunglücke bestätigt wird (siehe Abschnitt 4), die weit seltener der Fall sein müssten. Daher bedarf diese Klasse von Risiken mit „latenten Ursachen“ eine andere Art der Risikoidentifikation (siehe Abschnitt 3), gerade weil die einfache Korrelation auch für diese Klasse von Risiken gilt. Sie bedarf daher der Korrektur durch eine *erweiterte Korrelation für diese Risikopotentialrisiken*: *Mit zunehmenden Vorwarnungen steigt die Wahrscheinlichkeit von höheren Schadensereignissen. Dies gilt auch umgekehrt: Mit abnehmenden*

Vorwarnungen nimmt das Risiko ab. Damit entspricht diese Risikokonzeption dem lebensweltlichen Verständnis und bietet einen Korrekturfaktor der einfachen Korrelation. Da zwar empirisch nicht davon auszugehen ist, dass die Annahme einer Verallgemeinerbarkeit (!) der einfachen Korrelation falsch ist, bedarf es der Unterscheidung zwischen Einfache-Korrelationsrisiken, für welche diese Annahme gilt, und Risikopotentialrisiken, für welche diese nicht gilt. Sonst wird eine falsche Sicherheit basierend auf einem nicht vollständigen Verständnis von Risiko angenommen. Am Beispiel: Jüngst vermeldeten Risikoforscher, dass ein größeres Risiko besteht sich einen Zeh im Urlaub zu brechen als überfallen zu werden. Es gäbe also, so eine naheliegende Schlussfolgerung, zu viele Sorgen vor dem Falschen. Das ist aber ein Trugschluss, welcher bedingt durch eine vorschnelle Verallgemeinerung des Typus Risiko der Art Einfache-Korrelationsrisiken entsteht. Für diese gilt, dass gebrochene Zehen einfach häufiger sind – gemäß derselben architektonisch statistischen Verteilung –, dieser Typus gilt aber offenkundig nicht in einem Land mit besonders hoher Überfallsrate (als Ausdruck einer „latenten Ursache“). Für diese gilt die erweiterte Korrelation. Das Eingehen dieser Risiken basiert genau auf dem Fehler, dass von Einfachen-Korrelationsrisiken ausgegangen wird, obwohl es sich in diesem Fall um Risikopotentialrisiken handelt. Wie dieses sehr einfache Beispiel deutlich macht ist auch hier die Möglichkeit der Prävention gegeben: Gegen Einfache-Korrelationsrisiken können grundsätzlich nur schwer vollumfängliche Maßnahmen getroffen werden – wobei dies natürlich auf die Art der Maßnahme und das jeweilige Risiko ankommt –, gegen Risikopotentialrisiken zumindest grundsätzlich schon (siehe die Argumentation unter 1.2.)

Die einfache Korrelation gilt deshalb nicht uneingeschränkt verallgemeinerbar, denn sobald eine „latente Ursache“ vorhanden ist, ist eine Tendenz vorhanden. Nun wäre noch die Frage zu klären ob nicht die meisten der bekannten Risiken eigentlich Risikopotentialrisiken sind oder allgemeiner: In welchem Verhältnis stehen Risikopotentialrisiken und Einfache-Korrelationsrisiken. Gerade unter der Annahme, dass es nur Einfache-Korrelationsrisiken gibt kann alles zu einem Risiko ernannt werden („Phantomrisiken“ nach Frank Romeike) oder als bloße Erfindung bzw. Konstrukt nichts davon. Im Falle „latenter Ursachen“ kann durch auftretende NM (eine Realisierung eines vorher etwa nicht bekannten Risikos gemäß klassischer Formel Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadensausmaß) diese Information als Korrekturfaktor genutzt werden für eine nun aktuell durchführbare Risikoidentifikation zum Zeitpunkt der Bekanntheit dieser neuen Information – die Dynamik des Risikos.⁷ Es ist davon auszugehen, dass bei Vorhandensein von „latenten Ursachen“ nur eine begrenzte Anzahl an Möglichkeiten besteht, auf welche Weise diese verursachend wirken können⁸,

7 In diesem Fall entspricht die Idee Bayes-Theorem.

8 Analog einer mathematischen Fundierung auf dem poincaréschen Wiederkehrsatz durch das obere Ende des höchsten möglichen Schadensfalles oder der Menge der höchsten Schadensfälle bestimmt (z.B. wenn mehrere Risiken zum gleichwertigen Finanzverlust einer Investition führen würden). Dies kann natürlich variabel sein (z.B. kann die Finanzverlusthöhe aus verschiedenen Gründen variieren), bleibt aber im Rahmen eines Möglichkeitsraumes begrenzt. Eine Möglichkeit der mathematischen Darstellung bietet sich mittels der Perkolations-theorie, wie dies Robert A. Frosch gezeigt hat.

daher ist von einem statistischen Verhältnis auszugehen, wonach das obere Ende der höchst möglichen Schadensfälle den Möglichkeitsraum begrenzt, weshalb weiterhin von einer statistischen Verhältnismäßigkeit auszugehen ist. Risiken ohne erkennbare oder tatsächlich nicht vorhandene „latente Ursachen“ besitzen womöglich kein statistisch bestimmbares (!) Verhältnis zwischen leichten und schweren Schadensereignissen.

Die Nützlichkeit dieser Risikokonzeption lässt sich basierend auf empirischen Befunden belegen. Ein wohlbekanntes Phänomen ist die unweigerliche Zunahme von Risiken durch eine steigende Anzahl von Systemkomponenten und der Interaktionsdichte. Dies gilt zwar nicht notwendig für Komplexität selbst, denn ob ein System verwundbarer wird oder nicht ist abhängig von der Beschaffenheit der Komplexität, was im Rahmen von „Resilience Engineering“ erforscht wird. Allerdings entstehen durch mehr und neue Interaktionsarten neue Risiken. Dieses Phänomen wurde ebenfalls in der Sicherheitswissenschaft gut dokumentiert: „expanding a system's ability to handle some additional perturbations, increases the systems vulnerability in other ways to other kinds of events.“ (Woods 2015: S. 7). Dies gilt sowohl für technische, soziotechnische, als auch humanökologische – d.h. Umweltrisiken hervorrufende – Systeme. Darauf kann es zwei bekannte Reaktionen für den Risikobegriff geben: (a) Risiken sind konstruiert, das heißt nicht real oder objektiv vorhanden, weil sie im Vorfeld aus Mangel an Informationen nicht bestimmbar sind, sie nehmen auf irgendeine Weise einfach zu, wie dies Ulrich Beck angenommen hat, oder (b) mit dem klassischen Risikobegriff argumentiert unter der Annahme der klassischen Formel führt dies zu spekulativen Ergebnissen, weshalb alleine mit dem Werkzeug dieser Formel eine realitätsnahe Risikoidentifikation nicht möglich ist, denn für E fehlen die Informationen und S bleibt allgemein unsicher, weshalb auch zur Reaktion (a) gewechselt werden kann, wenn (b) nicht zufriedenstellend ist.

Der Konsens lässt sich wie folgt formulieren: Durch zunehmende Komplexität entstehen entweder Einfache-Korrelationsrisiken, in diesem Fall lässt sich nur Spekulieren und unter der Annahme der einfachen Korrelation eine entsprechende Risikobereitschaft einnehmen, oder es entstehen Risikopotentialrisiken. Dies erklärt die Reaktionen (a) und (b), denn ein Risiko kann nicht angegeben werden, weil die Variable E ohne die Bekanntheit des Kausalfaktors A (gegeben G, U) nicht bestimmt werden kann; und die Variable S bleibt an sich unsicher. Gegen (a) ist aber einzuwenden, dass ein Risikopotential feststellbar ist, welches zugleich auf einer statistischen Verhältnismäßigkeit unter der Annahme einer erweiterten Korrelation prinzipiell bestimmbar ist und gegen (b), dass derselben Argumentation folgend eine hinreichend genaue Informationsgrundlage zur Bestimmung des Risikos ausreicht, also weder umfängliche Informationen zwingend nötig sind noch reine Spekulation betrieben werden muss. Das Vorhandensein von „latenten Ursachen“ ist auch der Grund, wieso das Pareto-Prinzip in der Unfallforschung gilt, wonach 20% aller Ursachen 80% aller Unfälle verursachen.

Wie die Entstehung „latenter Ursachen“ mit dem Anstieg von Komplexität zusammenhängt ist eine noch zu klärende Frage. Jedenfalls legt die Gültigkeit des Pareto-Prinzips nahe, dass durch

zunehmende Komplexität überwiegend Risikopotentialrisiken entstehen. Bisherige Antworten im Spektrum der Ansätze der Sicherheitswissenschaften belaufen sich darauf, dass nach der Theorie der „Normal Accidents“ von Charles Perrow am einen Ende zunehmende Komplexität einfach unvermeidbare Risiken erzeugt, wobei von beiden Risikoarten auszugehen ist. Nach dem Ansatz des „Resilience Engineering“ lassen sich diese als Mittelposition grundsätzlich oder teilweise durch die Konfiguration der Systembeschaffenheit vermeiden, was genauso in der Theorie der „High Reliability Organisations“ am anderen Ende des Spektrums angenommen wird, allerdings unter der stärkeren Betonung von „Mindfulness“, also der kollektiven Achtsamkeit aller Beteiligten, jedoch während der Arbeitsprozesse.

Ein entscheidender Nachteil dieses NM-Ansatzes für die Praxis ist, dass es gehäufte Vorkommnisse von NM bedarf, um auf Risikopotentiale zu schließen. Doch im vorliegenden Beitrag geht es auch primär um eine theoretisch konzise Risikokonzeption und in diesem Sinne gilt: Near Misses besitzen den entscheidenden Zweck „latente Ursachen“ sichtbar zu machen. Daher ist es auch nicht nötig Near Misses theoretisch eindeutig zu definieren, da dies weder möglich noch zweckdienlich ist, weil diese nur als Anzeiger von „latenten Ursachen“ genutzt werden können. So unterschiedlich wie „latente Ursachen“ sein können, genauso unterschiedlich und vielfältig können Near Misses auftreten.⁹ Daher ersetzen Near Misses keine Risikoanalyse, sondern ergänzen diese. Im Kontext der Sicherheitswissenschaften kann eine einfache Kategorisierung von „latenten Ursachen“ wie folgt vorgenommen werden: Schwachstellen, unsichere Zustände, versteckte Gefahren, unsicheres Verhalten.¹⁰

Fazit: In beiden Risikoklassen gibt es ein den Risikobegriff verobjektivierendes Kriterium, welches durch eine Korrelation beschrieben werden kann. Im Falle der Risikopotentialrisiken sind es eben die Risikopotentiale, wie oben argumentiert, die vom Menschen unabhängig vorhanden sind und durch NM angezeigt werden. Im zweiten Fall ist es ein statistisches Phänomen, welches sich empirisch nachweisen lässt und mittels mathematischer Argumente untermauert werden kann, da für beide Risikoarten dieselbe einfache Korrelation gilt, die sich aber – je nach Vorhandensein von „latenten

⁹ Dieser Beitrag ist deshalb ein logisch-formaler (ungleich formallogischer), da es uns auch nicht darauf ankommt erschöpfend und umfassend „latente Ursachen“ zu definieren, welche je nach Bereich (IT, Finanzen, Landwirtschaft, Industrie, Schule,...) völlig unterschiedlich sein können (z.B. ist ein IT-Softwarefehler, ein „bug“, eine völlig andere „latente Ursache“ als eine „Überschuldung“ im Finanzwesen, die durch Zahlungsverzögerungen als Vorwarnungen auf diese „latente Ursache“ schließen lassen könnten). Unser Hintergrund ist zwar die Sicherheitswissenschaft mit dem Fokus auf Sicherheits- und Arbeitsplatzrisiken, dennoch meinen wir, dass das hier vorgestellte Risikokonzept sich gesamt für den Bereich Risikoforschung und -management eignet, und die Idee „latenter Ursachen“ ohnehin ein zentrales Element im Risikomanagement ist, etwa wenn zur Erkennung Checklisten mit solchen und ähnlichen Formulierungen genutzt werden: „Gibt es Koordinationsmängel?“, „Wie wird die Einhaltung der Qualitätsvereinbarungen überprüft?“, „Welche Lieferbedingungen verwenden die wichtigsten Lieferanten?“, etc.

¹⁰ Eine solche einfache Kategorisierung hat sich in der Praxis als zweckdienlich erwiesen um zwar einen Fokus zu entwickeln, aber dennoch für alle erdenklichen Konstellationen offen zu bleiben, damit trotz fehlender Risikoeinschätzung die entsprechenden Risikopotentiale wahrgenommen werden können (siehe unter 1.2. Punkt c). Für nähere Informationen siehe: anma.at

Ursachen“ in einfacher oder erweiterter Variante - andersartig ausdrückt. Für beide Arten gibt es jedoch, wie in Abschnitt (2) dargelegt wird, einen verallgemeinerbaren Risikobegriff.

2) Der erweiterte Risikobegriff in pragmatischer Absicht

Die Risikotheoretiker Terje Aven und Ortwin Renn kontrastierten die verschiedenen Verständnisarten von Risiko. Ausführlich erklärt Aven den Unterschied zwischen der traditionellen Sichtweise und neueren Varianten (vgl. Aven 2013): In der traditionellen Sichtweise ist Risiko eine objektive Zuschreibung zu einem Objekt oder Sachverhalt, wobei sich gemäß „harten Fakten“ die genaue Wahrscheinlichkeit erheben lässt, welches Ereignis mit welchen Auswirkungen eintreten kann. Die alternative Sichtweise geht davon aus, dass Risiko eine subjektive Zuschreibung ist, da die Erhebung der Wahrscheinlichkeit nur so gut ist, wie die Wissensbasis, auf der diese durchgeführt wird und der Einschätzung selbst gemäß dieser Wissensbasis. Risikoidentifikation ist damit aber abhängig von der Wissensbasis und nicht von objektiven Zuständen. Daher wird die Wahrscheinlichkeit nicht nur subjektiv eingeschätzt – da niemand garantieren kann, dass die absolut gültige und komplette Wissensbasis vorhanden ist –, sondern zentral für diesen Risikobegriff wäre damit eine grundsätzlich nicht mehr klar bestimmbare Wahrscheinlichkeit. Daher erklärt Aven, dass der Kern des Risikobegriffs nicht eine Wahrscheinlichkeit auszeichnet, wie dies im Verständnis in Folge eines mathematisch-technisch dominierten Zeitalters angenommen wurde, sondern eine allgemeinere Unsicherheit. Dies ist der neue Risikobegriff:

Risiko ist die Unsicherheit über Konsequenzen von Aktivitäten. (Aven)

Mit dieser Definition ist der Zugang über Vorwarnungen kohärent, allerdings spielt er auch hier eine konsensfähige Brückenfunktion. Denn dieser Definition fehlt gerade wegen ihrer Allgemeingültigkeit ihre realistische Schärfe, da nach dieser Definition praktisch alles ein Risiko ist, nämlich immer dann, wenn es keine Garantie gibt. Daher sei wiederum unter Zuhilfenahme des Konzepts von „Near Misses“ eine realitätsnahe Konkretisierung dargelegt. Dies lässt sich mit einer Argumentation zeigen, welche die Rolle von Near Misses für die Verwendung des Risikobegriffs klärt. Die Verwendung und Kalkulation von Risiko ist abhängig von dem jeweiligen Verständnis, also dem Risikobegriff, der genutzt wird, d.h. was der Begriff konkret bezeichnet. In einer kurzen Zusammenfassung der Varianten nach den Beispielen bei Aven (2012) lässt sich dies so darstellen:

Angenommen es tritt eine offensichtliche oder versteckte Gefahr (z.B. Feinstaub) auf, dann wird aus Sicht eines Subjekts beispielsweise Risiko gleichgesetzt mit

- (a) der bloßen Möglichkeit des Auftretens der Gefahr selbst vor ihrem Auftreten,
- (b) der Möglichkeit eines negativen Effekts (Schaden, Verlust) resultierend aus der Gefahr,

- (c) der Wahrscheinlichkeit eines Auftretens einer Gefahr, oder
- (d) der Wahrscheinlichkeit eines daraus resultierenden negativen Effekts einer Gefahr, oder
- (e) bezeichnet das Maß einer dieser Wahrscheinlichkeiten, oder
- (f) ganz generell die Möglichkeit der Abweichung von Erwartungen, oder
- (g) genauer die Unsicherheit über die Effekte nach dem Erreichen eines Ziels.

Unter der Annahme einer Perspektive gemäß extern-realer Welt, d.h. unabhängig vom Subjekt, wird Risiko typischerweise gleichgesetzt mit der objektiven Unsicherheit für ein Subjekt ob ein ungewolltes Ereignis eintritt (z.B. in einem von zehn Fällen geschieht ein ungewolltes Ereignis x)

(a) zu diesem Ereignis (es ist bekannt, dass die Möglichkeit dazu besteht, dass in einem von x Fällen, z.B. Ein Schwarzfahrer weiß, dass Fahrkarten auf seiner Strecke kontrolliert werden, aber er weiß nicht, ob auch er kontrolliert werden wird),

(b) über dieses Ereignis (es ist nicht bekannt, ob die Möglichkeit dazu besteht, dass ein Ereignis x auftritt, z.B. weiß ein Schwarzfahrer nicht ob heute auf seiner Strecke Fahrkarten kontrolliert werden), oder ist

(c) die damit verknüpfte Unsicherheit der Abweichung von einem Normal- oder Idealzustand. Diese Varianten gelten grundsätzlich in der Praxis des Risikomanagements, wo Risiken gleichgesetzt werden mit möglichen „Planabweichungen“, falls es bestimmte Zielzustände gibt, oder aber mit der Möglichkeit, dass Abläufe nicht verstetigt werden können (nach der Definition von Rolf P. Sieferle), wenn von einem Normalzustand ausgegangen wird.

Dies gilt auch für einen semirealen Begriff, welcher die subjektive Wahrnehmung zur Risikobestimmung voraussetzt, nämlich die Wahrnehmung eines Szenarios durch ein Individuum: Das Risiko besteht entweder darin, dass

- (a) möglicherweise ein ungewolltes Szenario auftritt (z.B. G + U +A),
- (b) in dessen Wahrscheinlichkeit dazu, oder
- (c) in den ungewollten Konsequenzen daraus oder
- (d) in der Wahrscheinlichkeit der ungewollten Konsequenzen daraus, wenn nicht sicher ist, ob das Auftreten des Szenarios alleine zwingend zu ungewollten Konsequenzen führt.

Nach all diesen Varianten lässt sich die zentrale Idee der Fundierung des Risikos auf Unsicherheit begründen und durchhalten. Nach diesen typischen Varianten einer Klassifikation wäre jedoch für die Einbeziehung von Near Misses die semireale Referenz entscheidend, allerdings unter der

Modifikation, dass statt Wahrscheinlichkeiten gewisse Unsicherheiten relevant sind. Definitiv gilt dann: Welche Konsequenzen ein Zusammentreffen der Kausalfaktoren $G + U + A$ haben wird ist und bleibt unsicher, genau deswegen ist das Zusammentreffen der Kausalfaktoren $G + U + A$ ein Risiko. Dies ist konform mit dem Hauptsatz der Risikotheorie und der statistischen Erkenntnis der Unfallpyramide. Es ist unsicher, denn es kann beim Einzelereignis einer risikobehafteten Konstellation ein Schadensereignis entstehen, ein Near Miss oder nichts von beidem. Auf „latente Ursachen“ ist aber zwingend nur dann zu schließen, wenn aus statistischen Gründen gehäuft Vorwarnungen, wie etwa Near Misses, auftreten. Natürlich können auch Schadensereignisse auftreten ohne Vorankündigung durch Near Misses, denn es müssen nicht immer „latente Ursachen“ vorhanden sein, es kann auch völlig andere grundlegende Faktoren (G) geben, wie einfach mutwillige Sabotage.

Tatsächlich wäre die Relevanz von Near Misses in einer semirealen Perspektive typischer Prägung kaum verständlich, was die lange nicht erkannte Relevanz erklären könnte, präfiguriert durch einen dominanten Risikobegriff, der diese Relevanz verstellte, und was so dargestellt werden kann (nach Aven 2012, S. 37):

Was kann passieren? Welches Szenario kann eintreten? - darüber geben NM nur sehr vage Auskunft

Wie wahrscheinlich kann es passieren? - darüber geben NM eine hilfreiche Auskunft.

Wenn es passiert/eintritt, was sind die Konsequenzen? - NM-Auskunft nur gering.

Wie wahrscheinlich/sicher ist es, dass die Konsequenzen eintreten? - NM-Auskunft nur gering.

Die Rolle von NM lautet daher: Diese erlauben es mit zunehmender Zahl Risiken zu bestimmen, d.h. welche dies sind ($G+U+A$) und wo diese auftreten, was konform mit der obigen Definition des Risikobegriffs ist, da damit keine Aussage über die Konsequenzen (Schadensausmaß) gegeben wird. Die Stärke von NM liegt in der Indikation von „latenten Ursachen“, nicht den Folgen von Ereignissen. In diesem Sinne verhelfen sie nach dem neuen Risikobegriff tatsächlich dazu Risiken zu bestimmen, ohne jedoch realitätsfern auszufern. Das bedeutet aber, dass Risiken nicht mehr an ihre Erkennung gekoppelt sind, wie dies von dem Soziologen Luhmann prominent behauptet wird (Es ist erst ein Risiko, wenn du weißt, dass es da ist), sondern Risiken können auch ohne ihrer Kenntnis vorhanden sein: z.B. Feinstaub bleibt ein Risiko ob es gewusst wird oder nicht, und auch ob ein Schwarzfahrer einer Kartenkontrolle näher kommt oder nicht bleibt ein Risiko: Egal ob subjektivistischer oder extern-realer Variante bilden NM eine Konsensbrücke, da in beiden Fällen die „Quelle“ von Risiken durch „latente Ursachen“ gegeben ist, nämlich Feinstaub vorhanden oder Fahrkartenkontrolle. Im Sinne des traditionellen Risikobegriffs bilden NM weiterführend einen Korrekturfaktor zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, da NM der statistischen Erkenntnis der Unfallpyramide folgen, was darauf hinausläuft, dass mit zunehmenden NM auch die Gewissheit zunimmt, dass negative Konsequenzen eintreten können (nicht exakt welche das sind). Definitiv gilt: Durch NM nimmt

nicht die Sicherheit über Konsequenzen zu, sondern die noch verbleibende Unsicherheit des Eintretens entsprechender negativer Konsequenzen (formal bestimmt durch die Zunahme des Ausmaßes eines Schadens, aber nicht welcher dies tatsächlich sein würde) nimmt ab = hilft dabei die Eintrittswahrscheinlichkeit zu spezifizieren.

Fazit: Damit ist dieser Risikobegriff basierend auf der Betonung der Unsicherheit entsprechend obiger Definition dennoch eine realitätsnahe Konkretisierung des Risikos, anschlussfähig an die traditionelle Definition, und damit semireal. Damit korrigiert die Beachtung von NM die Schwächen des alten Risikobegriffs bei der Betonung der Wahrscheinlichkeit. Anders formuliert: NM zeigen an ob die Wahrscheinlichkeit zu negativen/ungewollten Konsequenzen zunimmt oder abnimmt. NM erlauben daher zusammenfassend eine schlüssige Konzeption von Risiko (NM als Resultate von Risiken nach der Gestalt G+U+A), helfen bei der realitätsgetreuen Wahrnehmung dieser (Risikopotentiale zeigen das Potential zu ungewollten Ereignissen: G+U) und dem Erkennen eines geeigneten Managements (aus der Kenntnis „latenter Ursachen“: G). Daher folgt diese Schlussfolgerung in Übereinstimmung mit Aven (2012) der Unterscheidung zwischen einer objektivierbaren Identifikation von Risiken, ihrer Wahrnehmung (die damit übereinstimmen kann oder eben in vielen Fällen nicht, so auch, wenn Risikopotentiale verkannt werden), und dem Management dieser.

3) Eine methodische Grundlegung zur Risikoidentifikation

3.1. Begründung der Rolle von „Near Miss“ und äquivalenten Zugängen

Wie im Abschnitt (2) erwähnt basiert eine Kritik des Risikobegriffs auf dem Argument, dass Risiken oftmals als objektiv dargestellt werden, obwohl diese subjektiv seien. Zusätzlich zu dem angeführten Argument, dass die Informationsgrundlage und die Fähigkeiten des Anwenders die Qualität der Risikoidentifikation bestimmen gibt es noch andere Gründe, die zur Subjektivität führen. Die theoretische Konzeption nach Aven (2013) ist konform mit bereits länger bekannten psychologischen Erkenntnissen über die Fähigkeit von Experten Risiken zu bestimmen, da diese teilweise erheblich voneinander abweichen (vgl. Jungermann 1991, Otway/Winterfeld 1992). Einer der Gründe lautet eine verzerrte Einschätzung der Wissenschaftler resultiert daraus, dass Wissenschaftler ihre Themen faszinierend finden oder einen potentiellen Nutzen überbewerten (vgl. Tichy 2002). Hinzu treten aber auch soziologische, ökonomische und institutionelle Gründe, da es nämlich stets Interessengruppen gibt, die die Durchsetzung von Bewertungen zu ihrem Vorteil anvisieren (vgl. Rampon/Stauber 2002). Der Vorteil von „Near Misses“ ergibt sich gerade an dieser Stelle, dass der subjektiven Bewertung wieder eine objektivierbare Grundlage gegeben wird, nämlich die bereits eingetretenen und analysierbaren „Near Misses“. Verobjektiviert bedeutet nicht, dass das Risiko objektiv ist, sondern dass die Beurteilung durch außersubjektive bzw. nicht selbst gesetzte *Kriterien* verobjektiviert wird, das heißt, das ein gewichtiger Teil der Analyse durch außersubjektive Faktoren, die nicht bloß formal

oder mathematisch-modellhaft sind, bestimmt wird. Die dafür notwendige Datengrundlage bleibt weiterhin mit allen methodischen Herausforderungen das unumstößliche Fundament.

Die Praxistauglichkeit hat sich im industriellen Bereich durch ein Near Miss-Reporting System erwiesen, welches auf der Meldung der Near Misses durch alle Beteiligten basiert. Damit bleibt die Beurteilung nicht allein der Kreativität und Erfahrung der Experten überlassen, wie es bei den meisten der allgemein bekannten Methoden der Fall ist, oder der Anwendung von anderen ähnlichen Methoden, wie etwa typisch „Brainstorming“.

Die hier vorgestellte methodische Variante folgt dem Vorbild der Konzeption eines erweiterten Risikobegriffs nach Aven (2013). Anstatt nur die bekannte Wahrscheinlichkeit nach der klassischen Formel heranzuziehen wird diese als Basis genommen und um zwei weitere Dimensionen ergänzt, nämlich die Wissensdimension (W) und die Dimension unerwarteter Ereignisse (U). Somit gilt:

$$R = (E \times S) + W + U$$

Diese Herangehensweise scheint auf den ersten Blick komplizierter zu sein, erweist sich jedoch als sehr hilfreich und zudem überaus praktisch. Die Wissensdimension beschreibt eine zusätzliche Einschätzung darüber, wie sicher bzw. verlässlich das Wissen ist, aufgrund dessen eine Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des Risikos vorgenommen wird („Abschätzungssicherheit“ bzw. Abschätzungsverlässlichkeit). Aven (2013) schlägt als Vorgangsweise dafür zwei Varianten vor, eine einfache und eine umfassendere. Die einfache besteht darin vier kurze Fragen zu stellen, um die Verlässlichkeit zu bewerten. Das Wissen ist schwach, wenn eine oder mehrere der folgenden Aussagen positiv beantwortet werden können:

1. Die getroffenen Annahmen repräsentieren starke Vereinfachungen.
2. Daten sind nicht vorhanden oder als unzulässig bzw. unverlässlich einzustufen.
3. Ein außerwissenschaftlicher Interessenkonflikt erschwert eine sachliche Beurteilung durch Experten.
4. Die betreffenden Phänomene sind nicht ausreichend verstanden; Modelle dazu gewährleisten keine zureichenden Vorhersagen.

Die dritte Frage wurde jedoch ersetzt, da die von Aven ursprünglich genutzte Formulierung „Es herrscht ein Mangel an Konsens zwischen Experten“ nicht praxistauglich erscheint: Einerseits ist theoretischer Dissens sehr schnell vorhanden. Andererseits basiert dieser alternative Risikobegriff gerade auf der Idee, dass das Risiko subjektiv eingeschätzt wird. Daher ist diese Frage ein schwacher Versuch mehr Objektivität durch Konsens zu beschwören, führt den Begriff aber selbst wieder in Richtung subjektiv, denn grundsätzlich könnten bspw. alle Menschen darin übereinstimmen, dass die Sonne um die Erde kreist. Dabei handelt es sich zwar um eine prinzipiell überprüfbare Tatsache und

kein Phänomen grundsätzlicher Unsicherheit, wie es beim Risikobegriff „wesensgemäß“ ist, doch entscheidend ist, dass ein Konsens als solcher meistens nicht durch faire Aushandlung zustande kommt – da dies nur in idealen Settings möglich wird, wie sie im Rahmen von Diskursethik und Prozessethik beschrieben werden –, sondern durch die Dominanz einer oder mehrerer Beteiligter („Deutungshoheit“). Somit findet sich das Dilemma der Interessenkonflikte viel öfter in wissenschaftliche Fragen involviert. Das zeigt sich etwa besonders bei der Aushandlung und Festlegung von Grenzwerten an, weshalb die dritte Frage in eine Aussage umformuliert wurde, die zur Reflexion veranlassen soll, wie sehr solche Interessenkonflikte eine nüchterne Betrachtung vernebeln: gar nicht, vernachlässigbar, oder eben kritisch. Dieses Manko lässt sich durch die Berücksichtigung von „Near Misses“ nur gering ausgleichen, da diese ein Korrektiv für den Faktor E sind, während eine Beurteilung der Wissensbasis ein Korrektiv für den Faktor S darstellt, wie weiter unten erläutert wird.

Diese von Aven vorformulierten Fragen erscheinen jedoch wegen ihrer Allgemeinheit in vielen Zusammenhängen anwendbar. Beispielsweise bestätigt sich mit diesen vier Fragen die Ungewissheit darüber, welches „tatsächliche“ Risiko ein Klimawandel bedeutet, was sich vor allem durch die positive Beantwortung von Aussage (4) erklärt, aber auch zu geringeren Anteilen die anderen betreffen.

„Unerwartete Ereignisse“ beschreibt nach Aven welche Ereignisse gemessen an der vorhandenen Wissensbasis oder einer durchgeführten Risikobeurteilung noch nicht beachtet wurden, beispielsweise Risiken, die von Experten als äußerst unwahrscheinlich erachtet werden oder als vernachlässigbar. Doch die Realität belehrt gelegentlich welche Überschätzungen vorhanden waren, denn Experteneinschätzungen und auch die besten Methoden irren sich, wie oben dargelegt. Was sich allerdings weniger irren kann sind bereits eingetretene „Near Miss“, die auf bestimmte Problemlagen schließen lassen. An dieser Stelle wird daher der Risikobegriff modifiziert und anstatt der für praktische Belange eher umständlichen Vorgangsweise von Aven dieser Faktor als „Near Miss“ (formelhaft NM, aber auch übersetzbar in „Early Warnings“ oder „Weak Signals“) bezeichnet. Die Vorgangsweise bei Aven ist deshalb umständlich, weil sie offensichtliche praktische Grenzen hat, jedenfalls aber in vielen Situationen nicht den Aufwand lohnen würde in Relation zum erwartbaren Nutzen. Dagegen schlagen wir eine Variable NM¹¹ vor, von der wir wissen, dass sie sich in der Praxis bewährt hat. Vielen erscheinen bereits die schon jetzt vorhandenen Risikobewertungen und Sicherheitsvorkehrungen als mühsam und unnötig. Daher gewinnt diese dritte Dimension durch NM nicht nur an Praxistauglichkeit, sondern erhöht auch die Motivation dazu, da es durch NM klare Anzeichen dafür gibt wo welche ungewollten Ereignisse auftreten können.¹² Dadurch werden Vorbereitung und im Idealfall Prävention möglich. Wenn es also Aufzeichnungen über NM gibt, dann

11 Bei Verwendung der Abkürzung NM ist die Variable selbst gemeint, bei Verwendung des Begriffs Near Misses das Konzept dahinter.

12 Ohne noch Wahrscheinlichkeiten besonders zu betonen hat bereits Chapanis diese formale Variante verfolgt als einer Untersuchung der Verteilung von Fehlerhäufigkeiten (vgl. Badke-Schaub et al. 2012).

kann mit dieser Wissensgrundlage die Einschätzung der ersten Dimension bestärkt oder relativiert werden. Überraschende Ereignisse mag es sehr wohl geben, doch in normalen Prozessverläufen gibt es in der Regel Entwicklungen mit Vorankündigungen. Bisher war die dominante kulturell geprägte Meinung fast alle Ereignisse treten überraschend auf. Tatsächlich scheint das genaue Gegenteil der Fall zu sein: Nur sehr wenige Ereignisse treten tatsächlich überraschend auf, sind „unerwartet“ oder „black swans“. Nun sollte die andere Sichtweise zur Prüfung stehen, dass Überraschungen überraschend selten auftreten. Indizen dafür gibt es genauso im Zusammenhang mit Naturkatastrophen, wie auch in vielen „man-made disasters“.

Erik Hollnagel hat als eine der Leitfiguren von „Resilience Engineering“, im Rahmen dessen Antizipation als eine der wesentlichen Charakteristiken von Resilienz gilt, angemerkt, dass historische Daten nicht ausreichend sind, um potentielle Risiken abzuschätzen, und damit auch „Near Misses“ inkludiert (vgl. Steen/Aven 2011). Damit hat er vermutlich recht, aber auch nicht gänzlich:

1. Der Begriff von Near Miss, wie ihn ANMA verwendet, ist ein sehr breiter und damit potentiell sehr weitreichender, wie noch demonstriert wird. Dieser Begriff ist auch so definiert, dass die Beteiligung aller Betroffenen einzubeziehen ist, wie dies im CIRS betrieben wird. Dadurch werden viele Risiken im Vorfeld durch geteilte Achtsamkeit erkennbar, sowie welche Lösungsoptionen sich dafür eignen. Oft lassen sich durch lebensweltliche Pragmatik Lösungen leicht finden, wo dagegen Experten oft die kompliziertesten Lösungen vermuten (vgl. Fritsche 1996).
2. „Near Miss“ in dieser breiten Definition erlauben es drei von vier Eigenschaften von resilienten Systemen nach Hollnagel zu realisieren (vgl. Steen/Aven 2011): Aus der Vergangenheit zu lernen, Risiken aus den Prozessen der Gegenwart zu erfassen, sowie Antizipation zu betreiben. Nun mag angenommen werden, dass dies im kleinem Rahmen vielleicht möglich wäre, jedoch nicht im Großen. Aber gerade im größeren Rahmen scheint es einfacher realisierbar, da sich bei geteilter Achtsamkeit viel offensichtlicher die „latenten Ursachen“ zeigen. Das ist zumindest ein Argument von Collingridge, wenn dieser behauptet Technikfolgenabschätzung lässt sich erfolgversprechend durchführen, wenn es ein kontinuierliches „Monitoring“ zur Erkennung von Vorwarnungen gibt, die leitenden Werte und die Wechselwirkungen zwischen Experten und Entscheidungsträgern analysiert werden (vgl. Liebert/Schmidt 2010). Diese Idee aufgreifend wird dafür argumentiert „Near Misses“ nicht nur als wesentliche Komponente des Risikobegriffs zu verstehen, sondern in der Praxis der Technikfolgenabschätzung als Indikator zu nutzen. Betreffend „Monitoring“ sind NM von höchster Relevanz. 3. „Near Miss-Reporting“ liefert zugleich eine weitere Lösung, die Hollnagel vermutet: Ein umfassendes Risiko Assessment und die nötigen daraus folgenden Maßnahmenbündel implizieren zugleich das Risiko eines Investments, welches sich vielleicht gar nicht lohnt (vgl. Hollnagel 2008: S. 229: „Safety must also look to the future. It must be

proactive, although that requires taking a risk – the unwanted outcome being that nothing untoward happens and that the investment therefore is not matched by tangible results”). „Near Misses“ sind Anzeichen für unterschwellig vorhandene Probleme, und daher gilt, dass diese meistens nicht alleine kommen, sondern gehäuft auftreten und zudem entsprechende Maßnahmen im Sinne des „Return on Prevention“ lohnend sind, da es schon kritische Ereignisse gab. Damit ist jedoch zugleich eingeräumt aus welchem Grund Hollnagel auch Recht behält, denn „Near Misses“ sind nicht in der Lage „unerwartete Ereignisse“, für die es tatsächlich keine Vorwarnungen gibt, anzuzeigen. Abgesehen von den theoretischen und praktischen Grenzen der Betonung unerwarteter Ereignisse bedeutet dies eine Verzerrung des Risikobegriffs mit einem Verlust analytischer Schärfe – betreffend der Bestimmung von Unsicherheit – und teilweise praktischer Belanglosigkeit. Der Risikobegriff dient letztlich dazu in der Praxis behilflich zu sein, denn sonst ist eine Risikobestimmung sinnlos. Doch wieso sollten Maßnahmen getroffen werden, wenn es unerwartete Ereignisse sind. Es muss doch zumindest Gründe für deren potentiell Eintreten geben. Der wissenschaftliche Risikobegriff gründet seinem Ursprung nach auf der Idee einer Erkennung bestimmter Unsicherheiten basierend auf Induktion (hier: „Risikoerkennung“)¹³, deren anschließender Bestimmung welche Unsicherheit wie „unsicher“ ist durch Abschätzung (hier: „Risikoidentifikation“), und der anschließenden Bewertung der Unsicherheit, ob diese relevant ist und es bestimmter Maßnahmen bedarf (hier: „Risikobewertung“), was gesamt hier als „Risikobeurteilung“ bezeichnet wird (analog zur Gefahrenbeurteilung). „Near Misses“ sind deshalb genuiner Bestandteil einer Risikobeurteilung, da sie in allen Fällen Hinweise liefern. Es ist sogar zu vermuten, dass sich mit diesen tatsächlich die allermeisten relevanten Risiken erfassen lassen.

Fazit: Damit kann die Diskrepanz geschlossen werden zwischen dem traditionellen Risikobegriff, indem seine Stärken bewahrt und Mängel ausgeglichen werden, und den berechtigten und wichtigen Erweiterungen neuartiger Konzeptionen des Risikobegriffs.

3.2. Eine Formel zur Risikoidentifikation

Eine einfache Methode nach den gegebenen Erklärungen für die Praxis lässt sich nach dem Muster der FMEA (Failure Mode and Effects Analysis bzw. Fehler-Möglichkeiten und Einwirkungs-Analyse) anwenden. (vgl. Brühwiler 2011: 148 f.) Nach dieser werden die drei Kriterien Eintrittswahrscheinlichkeit, Auswirkung, Entdeckbarkeit multipliziert und so eine Risikoprioritätszahl

¹³ Wenn mittels deduktiver Methoden Risiken prognostiziert werden ist tatsächlich nicht klar wo die Grenze liegt zwischen den tatsächlich objektiv, die gefunden werden sollen, und denn erfundenen Risiken, weshalb eine Kritik dieser Annahme einer objektiven Beurteilungen nachvollziehbar eine relativistische und konstruktivistische Reaktion provoziert, dass es eben nur wahrgenommene oder gar keine objektiven Risiken gibt.

zwischen 1 und 1000 erhoben. Diesem Beispiel folgend lautet eine ähnliche Anwendung für den hier vorgenommenen Risikobegriff:

$$R = (NM + E) \times S \times A^{14}$$

Natürlich wäre die Abschätzungsverlässlichkeit (A) auch betreffend E relevant, doch praktisch gedacht wird diese nur dort wesentlich werden, wo es sich um gravierende oder zumindest wichtige Schadensausmaße handelt: Ist das Schadensausmaß als äußerst gering zu erachten, wird in der Praxis kaum jemand um die Abschätzungsverlässlichkeit besorgt sein. Der Schlüssel dazu wird wie folgt vorgeschlagen:

<u>Near Misses (NM):</u>	
Keine:	1
Geringe Anzahl 2-4:	2
Kritische Anzahl 5-30:	3
Alarmierende Anzahl > 30:	4

<u>Eintrittswahrscheinlichkeit (E):</u>	
Ohne Relevanz:	1
Sehr gering:	2
Gering:	3
Mäßig:	4
Hoch:	5

<u>Schadensausmaß (S):</u>	
Ohne Relevanz:	1
Sehr gering:	2
Gering:	3
Mäßig:	4
Hoch:	5

<u>Abschätzungsverlässlichkeit (A):</u>	
Nicht gegeben:	-1

14 Für eine mathematisch exakte Formel neben dieser einfachen semiquantitativen Zugangsweise gibt es verschiedene mögliche Ansätze.

Grundsätzlich gegeben:	1
Häufigkeiten bekannt:	2-4
Vorsorge-Prinzip:	5 ¹⁵

Beschreibung der Wertzuweisung für die Faktoren:

NM: Die Werte 1 bis 4 ergeben sich aus den statistischen Erkenntnissen, die in der Unfallpyramide verbrieft sind. Dabei handelt es sich um eine arbeitshypothetische Annahme als Näherungswert. Danach gilt, dass je nach Situation das Verhältnis von Schadensereignissen zu kritischen Ereignissen ohne Schaden ziemlich genau mindestens 1 : 5 beträgt, das obere Ende jedoch 1 : 30. Ist die Schwelle 30 erreicht, ist davon auszugehen, dass Schadensereignisse unmittelbar bevorstehen (nicht welche das exakt sind, sondern das es sehr wahrscheinlich bevorsteht). Sind NM bekannt und der Faktor E kann nur schwer geschätzt werden, und dieser wird deshalb oder auch begründet mit 1 angenommen, wird dies durch den Wert der NM-Bekanntheit korrigiert.

A: Dieser Faktor variiert nach drei Varianten:

(a) Wird nur die Abschätzungsverlässlichkeit selbst bewertet, dann werden die Werte -1 bzw. 1 angenommen, abhängig davon, ob eine der kritischen Fragen positiv bewertet wird (-1) oder nicht (1). Dadurch wird das Risiko selbst in den Faktoren E und S nicht erhöht. Ist eine Risikoidentifikation (-1) nicht möglich, dann folgt daraus keine Legitimierung ein Risiko einzugehen. Es bedeutet, dass der Aspekt der Unsicherheit überwiegt und eine Risikoidentifikation nicht gewährleistet ist. Alleine deswegen ist nach Maßstäben der Vernunft besondere Vorsicht geboten. Je nach Situation sind daher besonders hohe Anforderungen an entsprechende Maßnahmen zu legen, wenn das Risiko notwendig dennoch einzugehen ist.

(b) Sind Häufigkeiten als der dritte Faktor nach E und S gemäß der 3-Faktoren-Methode bekannt, also wie häufig dieses Risiko auftritt bzw. wie häufig jemand oder etwas diesem ausgesetzt ist als der dritte Faktor (siehe 1.2.), erhöht dies die Abschätzungsverlässlichkeit: umso mehr, umso höher die Häufigkeiten liegen zwischen geringer (2) mittel (3) oder hoch (4).

(c) Die letzte Variante entspricht der Idee des Vorsorge-Prinzips mit der Wertsetzung 5. Dieses wird dann gerechtfertigt angenommen, wenn bekannt ist, dass 1. frühere Risikoanalysen in gleichen oder ähnlichen Kontexten versagt haben. Das Risiko wird vorsorglich als erhöht angenommen, weil dadurch der Faktor E mittels A korrigiert wird. 2. Wenn es sich um systemische Risiken handelt, die mit Kaskaden-Effekten auf andere Bereiche des Systems das System gesamt beeinträchtigen (vgl. Renn/Keil 2008). Das Risiko wird vorsorglich als erhöht korrigiert bezüglich S, da über dieses kaum etwas gesichert ausgesagt werden kann. 3. Wenn begründeter Verdacht besteht, dass die entsprechende Risikogegebenheit einen Schaden hervorrufen würde, der nur mit höchstem Aufwand

¹⁵ Um den Unterschied klar hervorzuheben ggf. höher anzusetzen

behooben und minimiert werden kann, was quantitativ durch die Menge benötigter Ressourcen oder Arbeitszeit erfasst werden kann (vgl. Vugrin et al. 2011), oder die „Altlasten“ dadurch eine hohe Zusatzbelastung für das System bedeuten. In diesem Sinne entspricht dieser dritte Punkt dem Kern des Vorsorge-Prinzips und erlaubt von allen klassischen Risikomaßnahmen (Streuung, Abwälzung, etc.) als einzig verlässlicher Prävention nur die Maßnahme Vermeidung. Am Beispiel: Auf Atomkraftwerke treffen alle drei dieser Aspekte zu. Frühere Risikoanalysen haben wegen der Höhe des Schadensausmaßes in Tschernobyl und Fukushima angenommen, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit äußerst gering sein würde, was sich als falsch erwiesen hat. Atomkraftwerke stellen offensichtlich systemische Risiken dar, was niemand leugnen wird angesichts der letzten Erfahrungen. Allerdings wird weiterhin angenommen, dass ein solches Risiko beherrschbar ist. Angesichts der Komplexität dieser Anlagen handelt es sich dabei jedoch gemäß allgemein akzeptierter Erkenntnisse für einen Trugschluss, denn umso mehr Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, desto mehr steigen die Sicherheitsrisiken (siehe 1.3.), was insbesondere dann der Fall ist, wenn es sich um hoch komplexe Risikogegebenheiten handelt (Menge und Dichte der Wechselwirkungen der Systemkomponenten). Daher sprach Charles Perrow von „Normal Accidents“. Der Aspekt der höchsten Anstrengungen (inkl. Altlasten) bezeugt dies, da bis heute eine Schadensminimierung und –reparatur im Gebiet von Tschernobyl noch 30 Jahre nach der Katastrophe erfolgen muss.¹⁶ Das Vorsorge-Prinzip basiert auf einer ethischen Überlegung von Hans Jonas, nämlich auf der Idee vom „Vorrang der schlechten vor der guten Prognose“ („in dubio pro malo“) was bedeutet, dass ein bestimmtes technisches Handeln zu unterlassen ist, wenn ein begründeter Verdacht vorliegt, dass es schwerwiegende negative Folgen haben könnte. Gerechtfertigt wird es gerade durch die Anerkennung von Unbestimmtheiten und den Grenzen wissenschaftlichen Wissens. Sind jedoch NM in hohem Maße bekannt, wie ebenfalls im Falle von AKWs¹⁷ – einem beliebten Sujet in den Literatur der Sicherheitswissenschaften (vgl. bspw. Sovacool 2011; ein umfassendes Beispiel vgl. Brühwiler 2011) –, erhöht dies zusätzlich das Risiko.

Die Analyse ist zwar relativ simpel und von jedem durchführbar – was auch ihr Zweck sein soll –, praktisch beruht sie aber weiterhin, wie es dem Begriff des Risikos eigen ist, gänzlich auf der Einschätzung der durchführenden Personen. Allerdings sind die Verzerrungen durch psychologische Einflüsse, wie sie exemplarisch eingangs angeführt wurden, drastisch reduziert. Zudem gilt: Die Festlegung des tolerierbaren Risikos, also welche Zahl vertretbar ist, ist ebenfalls weiterhin eine Frage der Aushandlung am einen Ende, wie das Problem der Datenerhebung und -verlässlichkeit am anderen Ende. Nochmals sei erwähnt: Diese Methode dient nicht dazu den Risikobegriff wieder als objektive

16 Doch selbst wenn alles wohlbehalten ausgeht, so ist die Demontage eines Atomkraftwerks ohnehin dermaßen aufwändig, dass sich das gesamte Vorhaben rein ökonomisch nicht rentiert – abgesehen von dem unethischen Großrisiko selbst.

17 Da alle Staaten der EU dazu verpflichtet sind ihre Beinahe-Unfälle zu melden zeigt sich alleine an der Fülle an Beinahe-Unfällen nicht nur die damit verbundene Unsicherheit, sondern auch die genuin nicht zu behebbende Unzuverlässigkeit dieser Technologie wegen ihrer übermäßigen Komplexität. Für eine stets aktualisierte Auflistung siehe die Webpage von Global 2000.

Gegebenheit zu beschreiben, sondern dazu, die Analyse selbst zu verobjektivieren, das heißt durch außersubjektive Kriterien zu korrigieren und damit einen quantitativen und vergleichbaren Wert angeben zu können, was nachfolgend genauer demonstriert wird.

4. Andeutungen der Zukunft. Risikotrendanalysen an Fallbeispielen erprobt.

4.1. Demonstration der Methode

Zur Demonstration der Praxistauglichkeit der hier vorgestellten methodischen Variante des neuen Risikobegriffs soll dies an Beispielen aktueller Risikotrends aus mehreren Bereichen verdeutlicht werden. Da es bereits einige eindeutige Indizien bei der Nutzung verschiedener neuerer Technologien gibt nutzen wir Beispiele aus der Technikfolgenabschätzung, um für dieses Feld zugleich eine Option des „Monitorings“, wie es Collingridge vorgeschlagen hat, anzubieten. Dabei handelt es sich aber zunächst um eine Demonstration des Risikobegriffs. Es wären mittels empirischer Forschungen noch einige zentrale Fragen zu klären, wie eine adäquate Ausweitung des Risikobegriffs in verschiedene inhomogene Bereiche gelingen kann, trotz der Gemeinsamkeit des Auftretens von NM. Dazu zählen ob das Verhältnis 1 : 30 genauso in anderen Bereichen adäquat ist, wie auch welche verallgemeinerbare und konsensfähige Skala der Toleranz- und Obergrenzwerte sich eignet, ob eine grafische Darstellung sinnvoll möglich ist und natürlich der Anwendung in verschiedenen empirischen Beispielen im Vergleich mit anderen Risikokonzeptionen. Zur Demonstration lassen sich folgende Verhältnisse gegenüberstellen:

1. A ist zuverlässig und NM sind ausreichend bekannt.

In solchen Fällen, wo sich die Dimensionen W und NM gegenseitig stützen, lässt sich das Risiko sehr genau einschätzen. Das ist beispielsweise gesamtgesellschaftlich betreffend der Nutzung von Mobiltelefonen der Fall. Als ein Beispiel für „unsicheres Verhalten“ aus der Technikfolgenabschätzung kann eine aktuelle Studie aus dem Jahr 2016 genannt werden. Nach der Dekra Unfallforschung nutzen im Straßenverkehr 17% von etwa 14.000 beobachteten Fußgängern in sechs europäischen Städten aktiv ihr Handy. Damit ist jede sechste Person vom Geschehen abgelenkt und nicht präsent: „Telefonieren, Musik hören, die Nutzung von Apps oder auch das Tippen von Textnachrichten sorgen im Straßenverkehr für riskante Ablenkung“ heißt es in der Pressemitteilung von Dekra.¹⁸ Die Folge: 22% aller Verkehrstoten seien nach dieser Studie Fußgänger bedingt durch falsches Verhalten. In der Pressemitteilung werden auch folgende Near Misses an Beispielen mitgeteilt: „Eine Frau schiebt einen Kinderwagen über den Fußgänger-Überweg an einer Ampelanlage – dabei tippt sie auf ihrem Smartphone, ohne beim weiteren Überqueren auf die Ampel zu achten. Ein Mann schiebt einen Kinderwagen, hat ein Kleinkind an der Hand und überquert die Straße – während

¹⁸ Quelle: <http://bit.ly/1UMLv0T>

er sein Smartphone zwischen Schulter und Ohr eingeklemmt hat. Eine telefonierende Frau rennt – ohne sich umzuschauen – über die Straße, um die Straßenbahn noch zu erreichen.“ (Quelle: siehe Fußnote 18) Nach dem Verkehrspsychologen Jörg Kubitzki ist das Phänomen abgelenkter Fußgänger ein wachsendes Problem. Damit handelt es sich um einen Risikotrend.¹⁹

Risikoidentifikation „Smartphonenuutzung im Verkehr“: $(4 + 3) \times 3 \times 3$ bzw. $4 = 63$ bzw. 84^{20}

Die unachtsame Nutzung dieser Technologie ist jedoch nicht die einzige Quelle von Gesundheitsrisiken. Der mittlerweile gewohnheitsbedingt übermäßige Mobilfunkgebrauch impliziert eine Reihe von negativen Effekten darunter sind allgemein bekannt steigende psychische Erkrankungen („Immer-Online-Mentalität“ nach Alexander Markowetz), übermäßige Strahlenbelastung (erneut aktuell bestätigt in: AUVA 2016b), und eine steigenden Anzahl von Toten durch unvorsichtige „Selfies“. Ein Beispiel eines weniger bekannten Risikos lautet: „Anhaltender Stress und ständiges ‚Sich-ablenken-lassen‘ durch das Bedienen von Smartphones und Tablets aktivieren uns pausenlos körperlich und fördern somit auch die Produktion von Magensäure“, erklärt Mag. Petra Fuss, Klinische- und Gesundheitspsychologin sowie Verhaltenstherapeutin“, was in weiterer Folge bei Dauerbelastung zu diversen Beschwerden führen kann (AUVA 2016: S. 20). Auch in diesem Fall sind NM als Indikator „Verstecker Gefahren“ bekannt geworden.

Risikoidentifikation „Smartphones fördern Magensäure“: $(4 + 3) \times 2 \times 1 = 14$

Wie die beiden Beispiele auch zeigen lässt sich mittels einer „Ursachenaggregation“ erkennen, wo es Ballungsgebiete von Risikopotentialen und „latenten Ursachen“ gibt – ganz im Sinne des Pareto-Prinzips –, wie im Falle der übermäßigen Nutzung von Smartphones in auch sehr häufig unpassenden Situationen.

2. A ist nicht zuverlässig, aber NM sind bekannt.

Exemplarisch ist dies die Situation mit dem aufkommenden privaten und gewerblichem Drohneneinsatz, wo sich die Frage stellt, ob wir uns die neuen Risiken gesamtgesellschaftlich leisten wollen: „Das jüngste Kapitel einer Serie von brenzligen Situationen: eine Drohne auf dem Flughafen Heathrow in London, die mit einer Passagiermaschine kollidiert sein soll. Nur durch Glück konnte der Pilot den voll besetzten Jet dennoch sicher zur Landung bringen. Auch in Österreich kam es in der Vergangenheit zu kritischen Momenten. Der ÖAMTC berichtet von drei Beinahe-Kollisionen der Christophorus-Flotte mit ferngesteuerten Vehikeln in Niederösterreich, Vorarlberg und Tirol im vergangenen Jahr.“ (Krone bunt, 1.5.2016: S. 6)

Risikoidentifikation „Unfälle durch Drohnen“: $(2 + 1) \times 4 \times 1/2 = 12/22$

¹⁹Quelle:<http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.generation-kopf-unten-smartphones-lenken-viele-fussgaenger-ab.405f582c-92a5-4cc2-bfaa-3374e77006b4.html>

²⁰ Damit ist gemeint zu verdeutlichen, wie eine Risikotrendanalyse bei wiederholter Anwendung aussieht.

Fazit: Es gab bereits tatsächliche Schadereignisse im Zusammenhang mit Drohnen, das Risikopotential ist also bekannt. Durch die Kenntnisse von NM kann dieses jedoch besser bestimmt werden und entsprechend mögliche Maßnahmen können erkannt werden, vorausgesetzt aber, dass NM gemeldet und ernst genommen werden. Symptomatisch für dieses vierte Verhältnis ist es nämlich, dass NM nicht ernst genommen werden, was auch dadurch verstärkt wird, dass A nicht zuverlässig bekannt ist: Sie werden ignoriert oder bagatellisiert, also ihre Bedeutung wird bewusst oder unbewusst unterschätzt. Dieser Sachverhalt ist umso wichtiger, wenn die Abschätzungsverlässlichkeit gemäß W als zuverlässig angenommen wird: „Es ist weitgehend ausgeschlossen, Aussagen über Risiken direkt zu falsifizieren, da einzelne Ereignisse es weder ermöglichen, Wahrscheinlichkeitsaussagen zu bestätigen, noch sie zu widerlegen. So ist etwa der Reaktorunfall von Tschernobyl kein Beleg dafür, dass die Risikoabschätzungen, die einen solchen Unfall als extrem selten einstufen, falsch waren.“ (vgl. Renn/Keil 2008: S. 352). Wie sich mit Fukushima gezeigt hat, sind diese Zeilen aus dem Jahr 2008 widerlegt worden. Widerlegt deshalb, da NM in Atomkraftwerken die Regel und nicht die Ausnahme sind (vgl. bspw. Sovacool 2011).

Risikoidentifikation „Unfälle durch Kernkraftwerke“: $(4 + 1) \times 5 \times 4/5 = 100/125$

Die beiden anderen Verhältnisse „A ist zuverlässig und NM sind (noch) nicht bekannt“ und „A ist nicht zuverlässig und NM sind nicht bekannt“ entsprechen den Problemen einer traditionellen Risikobeurteilung. Doch ein NM „kommt selten allein“, soll heißen: War es nur ein Ereignis ohne schadenträchtiges Vorkommnis, dann gilt, dass es vermutlich kein Near Miss war, sondern Zufall, ein Versehen, Pech, Schicksal, etc.

Der Wert dieser einfachen Methode besteht also darin einen quantitativen Wert angeben zu können, mit welchem eine Vergleichbarkeit und eine möglichst genaue Annäherung an reale Verhältnisse in zeitlichem Fortschritt gegeben ist.

4.2. Diskussion:

(a) Vorteile der Methode: Die hier skizzierte Anwendbarkeit sollte zunächst nur die praktische Relevanz verdeutlichen. Doch es sind auch einige Vorteile mit der Methode verbunden, die die Schwächen anderer Methoden bei einer Kombination ausgleicht. Beispielsweise: Die Einfachheit dieser Methode und die empirische Fundierung umgehen etwa typische Probleme, die mit zu hoher Komplexität von abstrahierenden Modellbildungen einhergehen: „Obwohl die Integration möglichst vieler Details die Akzeptanz von Modellen bei den Modellnutzern erhöhen kann, steigt durch die unweigerlich erhöhte Komplexität das Risiko der Fehlinterpretation der Modellergebnisse. Durch die finanzmathematische Ausrichtung des Risikomanagements wird das Modellrisiko somit selbst zum Risiko.“ (Hirschmann 2015: S. 29)

Damit ist diese Methode auch im Sinne von Bayes-Theorem eine Korrekturoption parallel oder ergänzend zu anderen Methoden. Im Sinne des Theorems bedeutet: Der Unterschied zur Anwendung von Bayes-Theorem ist derart, dass Bayes-Theorem die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Annahmen bewertet, die vorausgesetzt werden müssen und getestet werden können, und auf eine nachträgliche Verbesserung dieser Annahmen ausgedrückt in Wahrscheinlichkeiten abzielt, während der Ansatz über Near Misses keine solche Annahmen voraussetzt, sondern das Vorhandensein von „latenten Ursachen“, die zunächst gar nicht bekannt sein müssen und mit welchen teilweise überhaupt gar nicht gerechnet worden ist. Die Anwendung von Bayes-Theorem wäre erst dann möglich, wenn diese „latenten Ursachen“ bereits bekannt sind, etwa um sich darüber zu versichern, dass eine Annahme dieser „latenten Ursachen“ korrekt ist.

Das typische Problem, welches mit kennzahlenorientierten Frühwarnsystemen verbunden ist lautet, dass eine längerfristige Vorausschau nicht möglich ist (vgl. Romeike 2005). Das ist zwar korrekt, aber aus drei theoretischen Gründen für die hier geführte Argumentation nicht schwerwiegend:

1. Es gibt keine verlässliche längerfristige Vorausschau, gemäß der Chaostheorie, dass heißt (a) auch eine Risikoanalyse ist eine solche vom aktuellen Stand der Entwicklung und (b) selbst wenn die entsprechende Methode eine verlässliche Prognose erlauben würde, sind alle diese Methoden nur so gut wie ihre Datengrundlage (Verfügbarkeit und Qualität, Vollständigkeit und Richtigkeit). Dieses Problem wird sogar durch Near Misses verringert, wenn das angegebene Verhältnis sich auch in anderen Bereichen bewährt, denn das Verhältnis 1 : 30 zeigt an, dass egal wie viele sonstige Informationen fehlen, wenn bereits dieses Verhältnis annähernd erreicht wurde ist von einer „latenten Ursache“ auszugehen. Damit ist der Zweck vollständig erfüllt und Maßnahmen sind zu treffen. Doch selbst wenn dieses Verhältnis nicht annähernd stimmen sollte (exakt stimmt es natürlich nicht), ist plausibel anzunehmen, dass sich gemäß statistischer Erkenntnisse ein entsprechendes Verhältnis finden lassen sollte. Jedenfalls ist umgekehrt und für vorliegende Argumentation zentral davon auszugehen, dass bei Bestehen „latenter Ursachen“ sich „schwache Signale“ ergeben und es nur eine Frage der Zeit ist, wann ein Risiko zu einem Schadensfall wird (in welchem Verhältnis zu tatsächlichem Schadens- oder Verlusteintritt auch immer).
2. In diesem Beitrag ist es nicht das Ziel der Klärung eines verallgemeinerbaren Verhältnisses von Vorwarnungen zu Schadenseintritten²¹, dies kann nur durch empirische Studien erfolgen, sondern eine Klärung des adäquaten Risikobegriffs basierend auf der Idee „latenter Ursachen“, die durch etwaige Vorwarnungen – in welchem Verhältnis auch immer –

21 In der pragmatischen Formel unter Abschnitt (3) nehmen wir als Arbeitshypothese das Verhältnis an, welches von der Unfallpyramide bekannt ist. Jedoch nehmen wir gemäß mathematischer Begründungen an, dass sich ein entsprechendes Verhältnis nach empirischen Studien auch in anderen Feldern finden lassen sollte. Ob dies je nach Feld eigene Verhältnisse sind oder sogar ein verallgemeinerbares Verhältnis über verschiedene Felder hinweg denkbar ist, können wir hier nicht sagen.

angezeigt werden. Daher ist eine längerfristige Prognose sehr wohl möglich solange latente Ursachen bestehen bleiben, nämlich ein ansteigender Risikotrend bei ansteigender Aktivität.

3. In der hier vorgestellten Fassung sind Near Misses ein Korrekturfaktor, welcher somit nicht eine Beurteilung der Eintrittswahrscheinlichkeit ersetzt, zu deren Beurteilung andere oder weitere Informationen genutzt werden.

(b) Allgemeine Anwendbarkeit: Die Anwendung dieser Idee im Rahmen der Technikfolgenabschätzung ist nachvollziehbar und vergleichsweise praktikabel, da es sich dabei um das Monitoring mit Fokus auf eine klare Technologie oder den eingrenzenden Kontext, innerhalb dessen eine Technologie angewendet wird, handelt. Die Idee von Near Misses in andere Zusammenhänge übertragen wäre eine Übersetzung in das Konzept der „Schwachen Signale“. Und dieser Ansatz ist auch nicht ohne Probleme: Einerseits ist die Frage welche Daten wie zugewinnen sind und andererseits kann es theoretisch viele schwache Signale von parallelen oder konkurrierenden Entwicklungen geben. Doch gerade weil es solche praktischen Unklarheiten gibt, wird hier auch zwischen der theoretischen Ebene des Risikobegriffs und seiner praktischen Anwendung unterschieden. Ziel hierbei war es primär die Theorie zu klären und zu zeigen, dass sie in der Praxis anwendbar ist, nicht aber alle praktischen Implikationen zu lösen, was auch gar nicht möglich ist, da dieser Ansatz ein empirischer ist. Vermutlich deshalb ist es auch ein weiterer Grund, wieso dieser Ansatz in einer mathematisch-modellhaft dominanten Zugangsweise weitgehend nur in den Sicherheitswissenschaften stark blieb und erst jüngst durch ähnliche Konzepte rehabilitiert wird.

5. Der Stellenwert von „Near Miss“ für den Risikobegriff

„Near Misses“ machen also Risikopotentiale und Risiken erkennbar („Risikoerkennung“) und sie leisten einen Beitrag zur „Risikoidentifikation“. Risikopotentiale müssen also noch konkretisiert werden betreffend E und S, um zum Risiko zu werden. Als hier angenommene dritte Dimension ist das Verhältnis zu A für eine Risikoidentifikation gesamt wie folgt: A wird bekräftigt dadurch, dass es eine Datengrundlage zu NM gibt oder wird geschwächt dadurch, dass es keine Datengrundlage zu NM gibt oder eine widersprechende (z.B. Near Miss-Vorfälle und Expertenmeinungen).

Damit sind NM ein Teil des Risikobegriffs. Der Risikobegriff ohne diese ist zu formal und nicht „realistisch“ hinsichtlich der Komponente Eintrittswahrscheinlichkeit, was durch NM verbessert wird. Eine Eintrittswahrscheinlichkeit ohne empirische Grundlage zu bestimmen widerspricht auch der alltäglichen Wahrnehmung der Menschen, welche zumeist auf induktiven Schlüssen basiert. NM sind also näher am Alltagsverständnis des Risikos als nur formale Analysen. Ihre Zuverlässigkeit bietet sich zudem geradezu an. Aber NM für sich alleine sind ja nur Indikatoren für mögliche (!) Auswirkungen, und sagen nichts darüber aus wie stark diese Schäden tatsächlich ausfallen würden.

Damit sind NM für sich alleine kein Ersatz für den Begriff des Risikos, sondern ergänzen diesen, wobei sie einen dynamischen Risikobegriff nahelegen, welcher wohlbedacht zumindest zwei Arten von Risiken inkludiert und unterscheidet: Risikopotentialrisiken und Einfache-Korrelationsrisiken.

Der Aspekt der Antizipation betreffend S muss zusätzlich erfolgen, denn NM offenbaren nur „latente Ursachen“, nicht latente Folgen. Als Metapher lässt sich dies so veranschaulichen: Auf einer Bühne Risiko, die dem Publikum bekannt ist (1. Voraussetzung: Risikoerkennung), treten auf S, E, A und NM. Je nach dem Inhalt der Vorführung sind S und E schwach oder stark, vernachlässigen A und NM oder werden durch diese unterstützt oder geschwächt (Risikoidentifikation). Manchmal kommt es auch vor, dass NM Außenseiter sind und manchmal wird auch A verschmäht, lächerlich gemacht oder bagatellisiert. Nach der Aufführung entscheidet dann das Publikum in einer „Risikobeurteilung“, ob es Wert war die Aufführung anzusehen und die Lehren daraus zu ziehen, oder eben nicht (2. Voraussetzung: Risikobewertung z.B. ob ein Risiko toleriert wird oder nicht, ob es als relevant erachtet wird oder nicht, ob die Motivation vorhanden ist entsprechend der Risikobeurteilung zu handeln oder nicht, sind nachgereichte, zumeist kulturell beeinflusste Faktoren, die nicht mehr im engeren Feld der Risikoidentifikation liegen.)

Fazit und ein abschließendes Plädoyer:

Daraus lässt sich folgern, dass durch diese neue Sichtweise des Risikobegriffs Prävention möglich wird, denn es ist nicht mehr vordergründig die Frage was alles mögliche schiefgehen kann, wie dies in Anlehnung an Murphy's Gesetz gelten könnte, sondern was realistisch anzunehmen eintreten könnte, weil es dafür bereits Vorwarnungen gibt. Doch dafür braucht es nicht nur die Möglichkeit zur Prävention, sondern auch eine Kultur der Prävention, wie Kofi Annan forderte. Das heißt: damit Near Miss wahrgenommen und auch ernst genommen werden, braucht es eine Kultur der Umsichtigkeit, die jedoch erst neu erlernt werden muss. Eine Kultur der Prävention haben wir dann erreicht, wenn wir gelernt haben von Vorwarnungen zu lernen. Die neuentfachte Bedeutung des Wortes „Risiko“ in Anbetracht der vielen Mehrfachkrisen deutet schon an, dass der Weg aus den Fehlern der Vergangenheit zu lernen bereits eingeschlagen wurde.

Literatur:

AUVA 2016: Warum Smartphones für mehr Magensäure sorgen, Alle! Achtung! Das Sicherheitsmagazin der AUVA 5: 20-21

Aven, T. 2013: Practical implications of the new risk perspectives, Reliability Engineering and System Safety 115: 136-145

Aven, T. 2012: The risk concept – historical and recent development trends, Reliability Engineering and System Safety 99: 33-44

- Brühwiler, B. 2011: Risikomanagement als Führungsaufgabe – ISO 31000 mit ONR 49000 wirksam umsetzen, Bern
- Brunnhuber, R. 2016: Die Kultur verhaltensbasierter Sicherheit, AUYA Sichere Arbeit. Internationales Fachmagazin für Prävention in der Arbeitswelt, 4: 26-31
- Brunnhuber, R. 2016b: Elemente einer historischen Resilienzforschung. Zur Geschichte der Bewältigung von Krisen und Nöten, Saarbrücken
- Fahlbruch, B., Schöbel, M., Marold, J. 2012: Sicherheit, in: Badke-Schaub, P., Hofinger, G., Lauche, K. [Hg.] 2012: Human Factors. Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen. Heidelberg, 21-36
- Fritsche, B. 1996: Anreizsysteme, in: Wenninger, G., Hoyos, C. G. [Hg.] 1996: Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz. Handwörterbuch verhaltenswissenschaftlicher Grundbegriffe, Heidelberg:
- Hirschmann, S. 2015: Zehn Thesen zum Risikomanagement der Zukunft, diebank 2: 24-30
- Hollnagel, E. 2008: Risk + barriers = safety?, Safety Science 46: 221–229
- Holopainen, M., Toivonen, M. 2011: Weak signals: Ansoff today, in: Futures 44: 198–205
- Jungermann, H. 1991: Inhalte und Konzepte der Risiko-Kommunikation, in: Jungermann, H. et al. [Hg.]: Risikokontroversen. Konzepte, Konflikte, Kommunikation, Berlin, 335-354.
- Liebert, W., Schmidt, J. C. 2010: Collingridge's dilemma and technoscience. An attempt to provide a clarification from the perspective of the philosophy of science, Poiesis Prax 7: 55-71
- Müller, E.-W. 2012: Unfallrisiko Nr. 1: Verhalten. So vermeiden Sie verhaltensbedingte Unfälle!, Heidelberg, München u.a.
- Otway, H. J., Winterfeld, D.v. 1992: Expert judgement in risk analysis and management: Process, context, and pitfalls, Risk Analysis 12 (1): 83–93.
- Rampon, S., Stauber, J. 2002: Trust us, we're experts! How industry manipulates science and gambles with your future. Penguin Putnam Inc. New York
- Renn, O., Schweizer, P.-J., Dreyer, M., Klinke, A. 2007: Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit, München
- Renn, O., Keil, F. 2008: Systemische Risiken: Versuch einer Charakterisierung, GAIA 17/4: 349-354
- Romeike, F. 2009: Was ist Heinrich's law?, Risk, Compliance & Audit, Heft 05: 11-13
- Romeike, F. 2005: Frühwarnsysteme im Unternehmen. Nicht der Blick in den Rückspiegel ist entscheidend, in: RATINGaktuell 02: 22-27
- Sieferle, R. P. 2002: Unsicherheit, Risiko und Ruinvermeidung, in: Winiwarter, V., Wilfing, H. [Hg.] 2002: Historische Humanökologie. Interdisziplinäre Zugänge zu Menschen und ihrer Umwelt, Wien, 151-196
- Sovacool, B. K. 2011: Questioning the Safety and Reliability of Nuclear Power. An Assessment of Nuclear Incidents and Accidents, GAIA 2: 95-103
- Steen, R., Aven, T. 2011: A risk perspective suitable for resilience engineering. Safety Science 49: 292–297

Tichy, G., 2002, Experts' over-optimism in assessment and foresight, TA manu:script, ITA-02-05, Oktober, http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_05.pdf

Vugrin, E. D., Warren, D. E., Ehlen, M. A. 2011: A resilience assessment framework for infrastructure and economic systems: Quantitative and qualitative resilience analysis of petrochemical supply chains to a hurricane, *Process Saf Prog* 30: 280-290.

Woods, D. D. 2015: Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. *Reliability Engineering and System Safety* 141: 5-9