

the sublime brain of sherin and michael

das werk „the sublime brain of sherin and michael“ thematisert die möglichkeit zukünftiger brain-to-brain-kommunikation. es stellt die verknüpfung 2 neuronaler gehirnstrukturen dar. mittels einer speziellen scantechnik wurden die faserbahnen zweier gehirne erfasst. die zunächst als rein numerische messdaten vorliegenden scandaten wurden dann mit einer eigens entwickelten computersoftware in ein 3-dimensionales modell transformiert und zu einer einzigen kommunikationsstruktur verschmolzen.

michael najjar



the sublime brain [of sherin + michael]

michael najjar, 2008

Volkmar Liebig

Sicherheit durch vollständige Kommunikation

**Drei-Wege-Kommunikation und Teamverhalten
bei der Steuerung komplexer Prozesse**

**Handbuch für verantwortliches Personal an
Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen**

**Mit einem Vorwort von
Ralph Reuhl, RWE Power AG, Geleitworten
von Flugkapitän Eugen H. Bühle, Deutsche
Lufthansa AG, und Chefarzt Karl-Heinrich Link,
Asklepios Paulinen Klinik, sowie einem
Nachwort von Michael Najjar, Berlin**

2. Auflage



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Sicherheit durch vollständige Kommunikation <2, 2009, Ulm>:

Drei-Wege-Kommunikation und Teamverhalten bei der Steuerung komplexer Prozesse / Handbuch für verantwortliches Personal an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen. **Volkmar Liebig**. Mit einem Vorw. von Ralph Reuhl u. Geleitworten von Eugen H. Bühle und Karl-Heinrich Link und einem Nachw. von Michael Najjar.

2. Auflage, Ulm : UGS-Verl. 2009

ISBN 978-3-937298-65-8

© 2009 UGS® VERLAG ULM

Südblick 4

D-89075 Ulm

Tel.: +49 (0) 7 31 – 9 60 96 50

Fax: +49 (0) 7 31 – 9 60 96 67

www.ugs.de

info@ugs.de

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Druck: Induprint Ulm – 09.10

UGS® ist eine eingetragene Marke



Inhaltsübersicht

Vorwort

Geleitworte

1. Einführung

2. Psychologische Grundlagen

3. Die Drei-Wege-Kommunikation

4. Das Umfeld der Drei-Wege-Kommunikation

5. Fallstudien: Anwendung in der betrieblichen Praxis

6. Unfallchroniken

7. Glossarium

8. Literatur und Internetlinks

9. Anlagen

10. Stichwortverzeichnis

Nachwort





Vorwort

Zivile Arbeitsplätze mit hohen Sicherheitsanforderungen sind in den Branchen Energieerzeugung, Luft- und Raumfahrt, Nautik sowie in der chemischen und medizinisch-biologischen Verfahrenstechnik zu finden. Die Arbeitswelt der dort verantwortlich Beschäftigten ist gekennzeichnet durch äußerst komplizierte technische Systeme, deren Überwachung und Steuerung zur Gewährleistung der Anlagensicherheit einen sehr hohen Automatisierungsgrad aufweist. Die physikalisch-technische Komplexität dieser Systeme – insbesondere die im Versagens- oder Störfall zu erwartenden dynamischen Ereignisabläufe, auf die es durch den Menschen im Zusammenwirken mit der automatischen Sicherheitstechnik zu reagieren gilt – bestimmen wesentlich die erforderliche Qualifikation und Befähigung der in diesen Arbeitssystemen verantwortlich tätigen Personen.

Wegen der letztlich niemals restlos auszuschließenden Gefahren der Großtechnik für die Bevölkerung und die Umwelt („Restrisiko“), besteht generell ein großes Interesse an einem Höchstmaß an Sicherheit von technischen Systemen mit Risikopotenzial. Gleichmaßen hoch sind die Anforderungen an die Qualifikation und die Zuverlässigkeit der in diesen Systemen verantwortlich tätigen Personen. Eine mehrjährige, praxisnahe Erstausbildung mit einer anschließenden behördlichen Abschlussprüfung mit Erteilung einer Lizenz sowie regelmäßige Wiederholungsschulungen an Simulatoren sind beispielsweise für das verantwortliche Schichtpersonal in Kernkraftwerken und bei Berufspiloten weltweit obligatorisch.

Wichtige Arbeitsplätze mit hohen Sicherheitsanforderungen in den oben genannten Branchen sind aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Effizienz rund um die Uhr besetzt, denn Kernkraftwerke, Bohrinseln, Flugzeuge, Luftfahrt-Kontrollzentren, Schiffe und chemische Produktionsanlagen sind zu jeder Tages- und Nachtzeit im Betrieb. Dies bedingt für das dort verantwortlich tätige Personal den Einsatz im Schichtdienst und damit häufig wechselnde Arbeitszei-



ten, die zusätzliche Belastungen für den Menschen darstellen. Diesen besonderen Anforderungen wird daher bereits bei der Personalauswahl in einigen Branchen durch medizinische Einstellungsuntersuchungen und spezifische Eignungstests Rechnung getragen.

Die Tätigkeit der Beschäftigten in den hier betrachteten Arbeitssystemen erfolgt meistens im Team – gleichgültig ob es sich um eine Cockpit-Crew, ein Schichtteam im Kernkraftwerk, eine Schiffsbesatzung oder um Fluglotsen handelt. Neben konsequentem Führungsverhalten der Vorgesetzten, guter Zusammenarbeit im Team und systematischer Entscheidungsfindung spielt eine klare und eindeutige Kommunikation in diesen Teams eine zentrale Rolle, im Normalbetrieb und besonders bei Störfällen. Besonders bei Ereignis induziertem Stress bzw. bei ungünstiger individueller Disposition einzelner Teammitglieder auf Grund der Tageszeit abhängigen menschlichen Leistungskurve im Schichtdienst kann die konsequente Anwendung von Kommunikationsregeln zur Vermeidung von Missverständnissen und daraus möglicher Weise resultierenden menschlichen Fehlern (engl. „human errors“) beitragen.

Bereits nach dem Störfall in der amerikanischen Reaktoranlage Three Mile Island 2 im Jahre 1979 sind in vielen Studien die psychologischen Einflüsse unter Stress auf die Handlungsfähigkeit von Menschen untersucht worden (*vgl. hierzu H.J. Otway / R. Misenta (1980): The determinants of operator preparedness for emergency situations in nuclear power plants*). In der Ausbildung von Kernkraftwerkspersonal werden daher seit vielen Jahren nicht-technische Befähigungen (engl. „non-technical skills“) wegen ihrer möglichen Einflüsse auf den sicheren Kernkraftwerksbetrieb gleichwertig neben technischen Schulungsinhalten vermittelt und an Vollsimulatoren teils mit Video-Einsatz praktisch trainiert.

In der Kerntechnik wird international zur Gewährleistung einer klaren und unmissverständlichen Kommunikation bei der Anweisung von Schalthandlungen die so genannte Drei-Wege-Kommunikation empfohlen. Mit gewissen Ausnahmen bei der Umsetzung von schriftlichen Anweisungen oder beim Schalten nach dem so genannten Vier-Augen-Prinzip, d.h. die sichere Ausführung einer Schalthandlung durch zwei eng beieinander stehenden, sich gegenseitig kon-



trollierende Personen, stellt die Drei-Wege-Kommunikation heute einen Standard der professionellen Kommunikation dar. Der Verfasser des vorliegenden Buches, *Professor Liebig*, hat in den zurückliegenden Jahren als Trainer und Coach Veranstaltungen zur „Sicherheit durch vollständige Kommunikation“ entwickelt, begleitet und moderiert. Die Themen seiner Fachseminare und die methodisch-didaktische Konzeption der Simulator-Workshops mit Video-Analysen hat *Professor Liebig* dabei eng an den praktischen Aufgabenstellungen der Zielgruppe ausgerichtet.

Während der Seminarreihen hat sich gezeigt, dass das Thema Kommunikation nicht isoliert von den Themen Personalführung, Teamverhalten und Entscheidungsfindung behandelt werden kann, da viele Wechselbeziehungen zwischen diesen Elementen bestehen, die entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Kommunikation haben. Die Themen Arbeitsvor- und Arbeitsnachbesprechung (engl. „Pre-Job Briefing“ bzw. „Post-Job Briefing“) sowie die parallele Anwendung von Arbeitsmitteln zur Kommunikation bei Schalthandlungen, wie Betriebshandbücher, Prüfhandbücher und Checklisten, müssen in solche Seminare integriert sein, um einen ausreichenden Praxisbezug des Kommunikationstrainings zu gewährleisten. Ausgewählte Beispiele, die den Seminarteilnehmern aus eigener Praxis bekannt sind oder solche, die aus anderen Branchen stammen, sind für die seminarmäßige Erarbeitung des Lehrstoffes und die Motivation der Seminarteilnehmer gleichermaßen wertvoll.

Ich selbst verdanke der intensiven Zusammenarbeit mit *Professor Liebig* auf dem Gebiet der Kommunikation bei der Durchführung von Schalthandlungen neue Überzeugungen und Einsichten sowie das durch eine effektive Ausbildung erreichbare Optimum:

Eine Änderung meines persönlichen Verhaltens.

Möge das Studium des vorliegenden Buches bei den Lesern Vergleichbares hervorrufen.

Biblis, im Oktober 2008

Dipl.-Ing. Ralph Reuhl





Geleitwort aus der Sicht der Luftfahrt

Vollständige Kommunikation ist an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen ein wesentliches Element der Fehlervermeidung. In den Flugunfalluntersuchungen, die unterstützt werden durch die Auswertung der Flight Recorder, die alle Flugparameter aufzeichnen, und das Abhören der Voice Recorder, die die Gespräche im Cockpit aufnehmen, wurde festgestellt, dass bis zu 75 % der Flugunfälle auf den sogenannten Faktor Mensch zurück zu führen sind. Unter Faktor Mensch versteht man im Allgemeinen „menschliches Versagen“, was den Tatsachen allerdings nicht immer gerecht wird, denn oft hat der Mensch als solcher nicht versagt. Vielmehr war er der komplexen Situation nicht gewachsen. Hauptsächlich sind Fehler, die dem Faktor Mensch zugeschrieben werden, eine mangelnde bzw. falsche Kommunikation, denn durch Falschverstehen oder Fehlinterpretation gibt es Missverständnisse, die Koordinations- und Kooperationsfehler zur Folge haben. Kommen in einem komplexen Umfeld noch Stress und Fehlhandlungen zusammen, spricht man von einer Fehlerkette, deren Durchbrechen immer schwieriger, wenn gar unmöglich wird und die dann letztlich zu einem Unfall führt (siehe auch das *Swiss Cheese Model*, S. 11).

Konsequenzen des Faktors Mensch findet man alltäglich in allen Berufen. Durch die Erkenntnisse der Unfalluntersuchungen wurden in der Verkehrsfliegerei schon frühzeitig Standardverfahren, sogenannte SOP (*engl. Standard Operating Procedures*), zur Fehlervermeidung eingeführt. Dazu gehört eine eindeutige, festgelegte Arbeitsaufteilung zwischen dem *Pilot Flying* (der aktiv fliegende Pilot) und dem *Pilot Not Flying* (Copilot), der dem Piloten zuarbeitet und ihn unterstützt, wie zum Beispiel im Funksprechverkehr mit dem Fluglotsen oder durch die Betätigung der Bedienelemente der Flugzeugsysteme. Das wesentliche Element dabei ist die vorgegebene, der Situation entsprechende Sprachregelung (*sog. Phrasen*) mit entsprechender, festgelegter Handlungsabfolge. Grundprinzip ist, dass jedes Kommando des Pilot Flying vom Pilot Not Flying erst wörtlich wiederholt, dann überprüft und erst danach ausgeführt wird. Die



Ausführung wird von dem Kommando gebenden Piloten überprüft (*sog. Peer Checking*). Eine zusätzliche Überwachung der Handlungsausführung im Mensch-Maschine-System (*engl. men-machine interface*) wird durch den Kontrollmechanismus der Maschine in Form eines Anzeige- und Warnsystems übernommen, das in das Kommunikationsverfahren eingebunden ist.

Um von vornherein auf besondere Situationen mental vorbereitet zu sein, wurde das sogenannte Briefing eingeführt, eine Vorabbesprechung des zu erwartenden Ablaufs und der entsprechenden Handlungsabfolgen. Dabei hat im Kommunikationsprozess das Fragen eine außerordentlich große Bedeutung. Fragen sollten bei allen unklaren Situationen von einem der Teammitglieder in offener Form gestellt werden.

Um die Bedeutung der Kommunikation zu unterstreichen, wird heute beim Pilotentraining im Simulator in realistischen Szenarien zunehmend Wert auf das Teamverhalten der Piloten, das Einhalten der standardisierten Verfahren und das Vermeiden von Missverständnissen durch die vollständige Kommunikation gelegt. Seit der konsequenten Umsetzung der geregelten Kommunikationsverfahren in den Cockpits der Verkehrsflugzeuge ist die Unfallrate in der Verkehrsfliegerei drastisch zurück gegangen. Diese Erkenntnis ist übertragbar auf andere Berufe, wie zum Beispiel in der Medizin, in Kraftwerken bzw. in der Schifffahrt oder Raumfahrt.

In dem vorliegenden Buch ist es *Professor Liebig* in hervorragender Weise gelungen, ein Kommunikationsverfahren darzustellen, mit dessen konsequenter Anwendung es möglich ist, an allen Arbeitsplätzen, speziell aber an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen, die Fehlerrate durch den Faktor Mensch drastisch zu senken. *Merke: Fehler müssen immer teuer bezahlt werden!*

Herrsching am Ammersee, im September 2009

Trainings- und Checkkapitän Eugen H. Bühle,
Deutsche Lufthansa AG



Geleitwort aus der Sicht der Medizin

Leben und Gesundheit sind unsere wichtigsten Güter. Deshalb werden ärztlichen Berufen in der Regel besonderer Respekt und hohes Vertrauen der Patienten entgegen gebracht. Die medizinischen Dienstleistungen sind darauf ausgerichtet, eine bestmögliche, qualitätsgesicherte Versorgung in der Prophylaxe, Behandlung und Nachsorge für gesunde und kranke Menschen vorzuhalten und umzusetzen. Gute Medizin besteht aus Fachwissen (Aus- und Weiterbildung), dessen Anwendung am Patienten („Hands On“) und Kommunikation auf den verschiedenen Ebenen mit unterschiedlichen Medien. Dies gilt besonders für die Chirurgie, einem Fach, dessen Ausübung mit hohen Risiken behaftet sein kann.

Den Entscheidungsträgern in der Medizin ist klar, dass eine exzellente medizinische Versorgung nur möglich ist, wenn alle am Prozess beteiligten Menschen professionell zusammenarbeiten. Exzellenz in der Medizin erfordert vorbildliches Arbeitsverhalten und die strikte Einhaltung sicherer Prozesse. Dazu reicht das rein fachliche Wissen nicht aus, sondern die Ärzte müssen zusätzlich mit fundierten Kenntnissen in Bezug auf Arbeitsverhalten, Teamarbeit, Kommunikation, Führungsverhalten und Ethik ausgestattet sein, um den modernen Anforderungen gerecht zu werden. Hier liegen leider noch Defizite in der Ausbildung und Personalführung auf allen Ebenen vor, die erhebliche Gefahrenpotenziale beinhalten.

Um diese Defizite zu beseitigen, sind die Vermittlung und Aneignung von faktischem Wissen aus den genannten Bereichen ebenso notwendig wie die praktischen Anleitungen und Seminare zur Vertiefung und Umsetzung der angeeigneten Theorie.

Alle in diesem Handbuch behandelten Themen sind ausnahmslos auch für uns Mediziner mit dem Anspruch höchster Professionalität relevant. In meinem Verantwortungsbereich als Direktor eines modern strukturierten Chirurgischen Zentrums und als Sprecher des Medical Boards Chirurgie einer der größten



deutschen Klinikketten, die den Anspruch auf höchste Qualität erhebt, werden diese Themen regelmäßig in Workshops behandelt und den ärztlichen Mitarbeitern theoretisch und in praktischen Übungen vermittelt. Das vorliegende Handbuch dient dabei als höchst wertvolle Arbeitsunterlage. Ich wünsche dieser Publikation eine weite Verbreitung mit höchster Akzeptanz im Gesundheitswesen.

Wiesbaden, im September 2009

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Karl-Heinrich Link
Direktor des Chirurgischen Zentrums der
Asklepios Paulinen Klinik Wiesbaden



Bemerkungen zur 2. Auflage

Die erste Auflage ist überwiegend als Arbeitsunterlage in Seminaren, Workshops und Trainings verwendet worden, wodurch weitere Erkenntnisse und Erfahrungen gewonnen wurden. Darüber hinaus habe ich von interessierten Leserinnen und Lesern Feedback und Korrekturhinweise erhalten. Daher machte es Sinn, für die zweite Auflage das Manuskript zu überarbeiten. Diese zweite Auflage ist durchgesehen, überarbeitet, um eine weitere Unfallchronik („Wuppertaler Schwebebahn“) und ein Stichwortverzeichnis ergänzt worden. Die Themen Briefing, analytische Entscheidungsfindung (FORDEC) und Kommunikationsanalyse wurden erweitert.

Ich freue mich, dass die Publikation auch in der Luftfahrt und Medizin auf Interesse gestoßen ist. Daher habe ich gerne die beiden Geleitworte von *Eugen H. Bühle*, Trainings- und Checkkapitän der Deutschen Lufthansa AG, und *Chefarzt Professor Dr. med. Dr. h.c. Karl-Heinrich Link*, Direktor des Chirurgischen Zentrums an der Asklepios Paulinen Klinik in Wiesbaden, aufgenommen. Durch dieses Interesse wird meinem Ziel entsprochen, dass die Branchen, in denen Arbeitsplätze mit hohen Sicherheitsanforderungen bestehen, voneinander lernen und zum Wohle aller ihre Professionalität weiter entwickeln.

Ulm, im September 2009

V.L.





Inhaltsverzeichnis

Vorwort (<i>Ralph Reuhl</i>)	IX
Geleitworte (<i>Eugen H. Bühle / Karl-Heinrich Link</i>)	XII
1. Einführung	1
1.1 Vorbemerkung	1
1.2 Die Fakten: große und kleine Ereignisse	5
1.3 Das Problem: Risiko und Risikowahrnehmung	14
1.4 Das Ziel: Sicherheit	17
1.5 Die Konsequenz: vollständige Kommunikation	18
2. Psychologische Grundlagen	21
2.1 Die Wahrnehmung	21
2.1.1 Sinnesorgane und selektive Wahrnehmung	23
2.1.2 Wahrnehmungsphänomene	27
2.2 Kommunikation und Verhalten	33
2.2.1 Kommunikation als Prozess und Informationsaustausch	33
2.2.2 Das Modell der vollständigen Kommunikation	35
2.2.3 Lernen und Verhaltensänderung	38
2.3 Die Gesprächsführung	49
2.3.1 Sprache und Rhetorik	51
2.3.2 Instrumente der Gesprächsführung	55
2.4 Das Teamverhalten	60
2.4.1 Das Team (Die Kleine Gruppe)	61
2.4.2 Teamentwicklung und Teamrollen	62
2.5 Die Kommunikationsanalyse	65
2.5.1 Metakommunikation	66
2.5.2 Beispiel: Die Transaktionsanalyse	71
2.5.3 Mikrokommunikation	75
3. Die Drei-Wege-Kommunikation	77
3.1 Das Prinzip der Drei-Wege-Kommunikation	79
3.1.1 Erster Weg: Der Prozess einer Botschaft	81
3.1.2 Zweiter Weg: Der Prozess der Rückkopplung	83
3.1.3 Dritter Weg: Der Prozess der Bestätigung	85
3.2 Der Einsatzbereich der Drei-Wege-Kommunikation	86
3.2.1 Unangemessene Drei-Wege-Kommunikation	86
3.2.2 Fehlerhafte Kommunikation	88



3.2.3 Angemessene Drei-Wege-Kommunikation	88
3.2.4 Arbeitsanweisungen erteilen	89
3.3 Die 2 x 7 Goldenen Regeln der Drei-Wege-Kommunikation	91
4. Das Umfeld der Drei-Wege-Kommunikation	93
4.1 Die Arbeitsbesprechungen (Briefings)	98
4.1.1 Das Pre-Job Briefing	100
4.1.2 Das Update-Briefing	100
4.1.3 Das Debriefing	102
4.2 Arbeitssicherheit, Arbeitsverhalten und Stress	102
4.3 Arbeiten im Team	107
4.4 Führungsverhalten	108
4.5 Verhaltensregeln	110
4.5.1 Das Vier-Augen-Prinzip	110
4.5.2 Systematisches Arbeitsverhalten (V-D-K-I)	111
4.6 Entscheidungsverhalten	112
4.6.1 Regelbasiertes Entscheidungsverhalten	113
4.6.2 Analytisches Entscheidungsverhalten (FORDEC)	113
4.7 Kontinuierliche Verbesserung durch Lernen	117
4.7.1 Das kritische Hinterfragen / Zweifel äußern	117
4.7.2 Kleinereignis-Analysen (Small Event Analysen)	117
4.7.3 Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP)	118
5. Fallstudien:	
Anwendung in der betrieblichen Praxis	121
5.1 Hinweise zur Arbeit mit Fallstudien	121
5.1.1 Erster Schritt: Selbststudium	121
5.1.2 Zweiter Schritt: Gruppenarbeit	122
5.1.3 Dritter Schritt: Plenardiskussion	123
5.2 Überblick über die Fallstudien	124
5.3 Die Fallstudien	126
Fallstudie Nr. 1: Die Arbeitsaufgabe	127
Fallstudie Nr. 2: Der Zahlendreher	128
Fallstudie Nr. 3: Der Wasseraustritt	129
Fallstudie Nr. 4: Der Unterdruck	130
Fallstudie Nr. 5: Missverstandene Anweisung	131
Fallstudie Nr. 6: Die Krankkommunikation	132
Fallstudie Nr. 7: Das Missverständnis	133
Fallstudie Nr. 8: Das Handzeichen	134
Fallstudie Nr. 9: Die Prüfanweisung	135
Fallstudie Nr. 10: Die sorgfältige Vorbereitung	136
Fallstudie Nr. 11: Die Besprechung	137
Fallstudie Nr. 12: Das Gesprächsprotokoll	138
Fallstudie Nr. 13: Das Versehen	139
Fallstudie Nr. 14: Das Verständigungsproblem	140
Fallstudie Nr. 15: Die Aufzugsfalle	141



Fallstudie Nr. 16: Die Werkzeugablage	142
Fallstudie Nr. 17: Gefährliche Fernkommunikation	143
Fallstudie Nr. 18: Die neue Trage	144
Fallstudie Nr. 19: Die Klinikpackung	145
Fallstudie Nr. 20: Der falsche Unterschenkel	146
Fallstudie Nr. 21: „Was zum Bohren, bitte!“	147
Fallstudie Nr. 22: Die Checkliste	148
Fallstudie Nr. 23: Die Fehlmontage	149
Fallstudie Nr. 24: Der Probelauf	150
Fallstudie Nr. 25: Arbeiten vor Ort	151
6. Unfallchroniken	153
6.1 Flixborough / England (1. Juni 1974)	157
6.2 Seveso / Italien (10. Juli 1976)	161
6.3 Teneriffa / Spanien (27. März 1977)	164
6.4 Three Mile Island / USA (28. März 1979)	168
6.5 Tschernobyl / Ukraine (27. April 1986)	172
6.6 Herald of Free Enterprise / Belgien (6. März 1987)	175
6.7 United Airlines Flug 232 / USA (19. Juli 1989)	177
6.8 Birgenair / Dominikanische Republik (6. Februar 1996)	179
6.9 Wuppertaler Schwebebahn / Deutschland (12. April 1999)	183
6.10 Flugzeugkollision bei Überlingen / Deutschland (1. Juli 2002)	187
6.11 Infiziertes Spenderorgan / Deutschland (14. Mai 2003)	190
7. Glossarium	193
8. Literatur und Internetlinks	207
8.1 Literatur	207
8.2 Internetlinks	211
9. Anlagen	215
9.1 Phonetische Alphabete	215
9.2 Krankkommunikation	216
9.2.1 Absprache zwischen Einweiser und Kranfahrer	216
9.2.2 Generelle Kommandos für den Kranfahrer	216
9.2.3 Fein-Kommandos für Haken	218
9.2.4 Handzeichen in der Krankkommunikation	218
9.3 Beobachtungsraster zur vollständigen Kommunikation	223
9.4 Formblatt für analytische Entscheidungen (FORDEC)	224
9.5 Notizen	226
10. Stichwortverzeichnis	227
Nachwort (<i>Michael Najjar</i>)	233





*Absolute Sicherheit ist frei von Risiken und Gefahren.
Ein Zustand, der in unserem Leben nicht vorkommt.*

1. Einführung

1.1 Vorbemerkung

Dieses Handbuch ist entstanden durch Hochschulveranstaltungen über Gesprächsführung und Kommunikation sowie Trainings zum Thema Sicherheit durch vollständige Kommunikation für Menschen, die an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen (sogenannte Hochrisikoarbeitsplätze) tätig sind. Das sind Arbeitsplätze, wo Fehlhandlungen bei der Steuerung komplexer Prozesse große Auswirkungen auf die dort arbeitenden Menschen, die Einrichtungen und Anlagen bzw. auf die Umwelt haben können. Derartige Arbeitsplätze gibt es in der Kerntechnik, Medizin, Luft- und Raumfahrt, Schifffahrt und chemischen bzw. pharmazeutischen Industrie. Sicherheit und vollständige Kommunikation sind die zentralen Begriffe dieses Handbuchs. Wenn wir Sicherheit an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen erreichen wollen, müssen wir vollständig kommunizieren – aber was ist Sicherheit und was bedeutet „vollständig“? In Zusammenarbeit mit Menschen, die Verantwortung in kerntechnischen Anlagen, der Chirurgie und der Luftfahrt tragen ist dieses Buch entstanden. Die Fallstudien beziehen sich daher auf diese Branchen und das Material basiert auf Skripten und Handreichungen für Veranstaltungen innerhalb und außerhalb von Hochschulen.

Sicherheit durch vollständige Kommunikation bedeutet, Prinzipien und Methoden der professionellen Kommunikation zu kennen und zu praktizieren, wodurch Störeinflüsse der Kommunikation auf die Sicherheit bei der Steuerung komplexer Systeme bzw. der Durchführung von Prozessen ausgeschlossen werden sollen. In diesem Handbuch wird von der Arbeitshypothese ausgegangen, dass Sicherheit in der Kommunikation erreichbar ist. Diese Sicherheit kann jeder bei sich selbst überprüfen, indem jeder sich folgende Fragen immer wieder aufs Neue beantwortet: „Bin ich als Sender von meinem Gesprächs-



partner richtig verstanden worden?“ und: „Habe ich als Empfänger richtig verstanden?“ Damit wir belastbare Antworten auf diese Fragen haben, benötigen wir klare Beweise und keine Annahmen oder Vermutungen.

State of the Art einer Sicherheitskultur an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen besteht aus einem klaren und gelebten Kommunikations- und Zusammenarbeitskonzept, in dem Werkzeuge wie zum Beispiel die Drei-Wege-Kommunikation, das kritische Hinterfragen, das Vorbereitungsgespräch im Team oder das systematische Entscheiden eingebettet sind. Die Professionalität der Menschen an diesen Arbeitsplätzen besteht aus dem (technischen) Fachwissen und dem kommunikativen Wissen. In bestimmten Situationen ist das kommunikative Wissen wichtiger als das Fachwissen, zum Beispiel wenn es darum geht, eine Information rechtzeitig weiterzugeben, bei einer Unklarheit kritisch zu hinterfragen oder bei einer erhaltenen Information, die missverständlich sein kann, diese mit eigenen Worten zu wiederholen.

Gesellschaftlich besteht ein zunehmendes Interesse daran, wie Sicherheit durch Kommunikation der Mitarbeiter an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen gewährleistet wird. Dazu haben Unfälle bzw. Ereignisse beigetragen, die zum Teil weltweite Aufmerksamkeit erregt haben: die Explosion einer chemischen Anlage von Flixborough im Jahre 1974, der Flugzeugzusammenstoß zweier Jumbojets auf Teneriffa (1977), der Störfall in der amerikanischen Reaktoranlage Three Mile Island (1979), der Untergang der Herald of Free Enterprise (1982), die Explosion eines Reaktorblocks in Tschernobyl (1986) oder der Flugzeugabsturz einer Birgenair-Maschine (1998), um nur ein paar Beispiele zu nennen. Im sechsten Kapitel sind diese und weitere Unfallchroniken zusammengetragen, die uns nachempfinden lassen, wie die Geschehnisse durch situative, technische und – nicht zuletzt – kommunikative Einflüsse zu tragischen Ereignissen wurden. Im Jahr 2007 hat sich das Landesparlament Schleswig-Holsteins mit der Kommunikation zwischen Schichtleiter und Reaktorfahrer in einem Kernkraftwerk befasst. Das Thema Kommunikation an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen hat die öffentliche Wahrnehmung erreicht und wird von den Medien aufgegriffen.



Wir müssen konstatieren, dass an allen Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen Ereignisse eintreten bzw. Unfälle geschehen können, weil dort Menschen tätig sind, die – wie wir alle – Fehler machen. Politisch wie gesellschaftlich werden allerdings Ereignisse bzw. Unfälle je nach Arbeitsplatz unterschiedlich wahrgenommen und gewertet. Ein Ereignis in einem konventionellen Teil eines Kernkraftwerks wird anders eingeordnet als zum Beispiel ein ärztlicher Kunstfehler (sic!). Das Selbstverständnis von Berufsgruppen und die Sensibilisierung des öffentlichen Interesses an Berufsrisiken sind unterschiedlich. Die Wahrnehmung von Risiken ist ein Phänomen, auf das wir noch eingehen werden. Aktuell sind z.B. im Internet Plattformen entstanden, auf denen sich Ärzte bzw. Mitarbeiter aus dem Pflegedienst anonym entlasten können, indem sie dort ihr Fehlverhalten schildern können; damit geben sie auch anderen die Chance, daraus zu lernen. Der Umgang mit Fehlern beginnt sich zu wandeln: die Stigmatisierung eines Fehlverhaltens nimmt ab und es wird zunehmend erkannt, dass nicht die Schuldsuche im Mittelpunkt zu stehen hat, sondern die Fehleranalyse und die Chance, aus einem Fehler zu lernen und Verbesserungen einzuführen.

Diese Publikation verfolgt das Ziel, einen Beitrag zum sicheren Betrieb von Anlagen und zur Prozesssicherheit zu leisten. Es soll als Hand- und Arbeitsbuch für Studierende und für Personen dienen, die an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen tätig sind, darauf vorbereitet werden bzw. für Tätigkeiten an diesen Arbeitsplätzen Verantwortung tragen. Viele Menschen haben mich, zum Teil über einen längeren Zeitraum, bei der Erschließung und Bearbeitung des Themas unterstützt. Ich freue mich sehr, dass *Ralph Reuhl* diese Publikation begleitet und gefördert hat. Durch ihn habe ich tiefe Einsichten in Tätigkeiten und die Verantwortlichkeit an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen erhalten und er hat mir Zugang zu wichtigen Materialien verschafft. Er hat mir die Gelegenheit gegeben, Ideen und Konzepte für das Einüben der vollständigen Kommunikation auszuprobieren und er war stets für Innovationen offen. So ist es naheliegend, dass er das Vorwort verfasst hat. Ich verstehe das Vorwort von *Ralph Reuhl* auch als sein Vermächtnis, da das Erscheinen dieses Buches mit seinem Abschied aus dem aktiven Berufsleben zusammenfällt. Mir verbleibt der Dank für die ausgezeichnete Zusammenarbeit



mit ihm und die Hoffnung, dass er Gelegenheit haben wird, sein Wissen und seine Erfahrungen noch lange weiterzugeben.

Die hier behandelte Thematik ist von grundsätzlicher Bedeutung für die genannten betroffenen Branchen. Sie können voneinander lernen. Ich freue mich daher, dass aus der Sicht der Luftfahrt *Trainings- und Checkkapitän Eugen H. Bühle*, Deutsche Lufthansa AG, und aus der Sicht der Medizin *Chefarzt Prof. Dr. Karl-Heinrich Link*, Asklepios Paulinen Klinik Wiesbaden, Geleitworte zur zweiten Auflage verfasst haben. Beide Autoren haben die Publikation mit freundlichem Interesse aufgenommen und haben mir wichtige Anregungen für die Überarbeitung des Manuskripts gegeben. Mein Wunsch ist, dass die Prinzipien der vollständigen Kommunikation und die Methoden und Werkzeuge professionellen Handelns Branchen übergreifend kennen gelernt und für die jeweiligen Arbeitsplätze und Prozesse übernommen werden.

Zufall ist das, was einem zufällt. Es ist ein schöner Zufall, dass ich *Michael Najjar* begegnet bin. Das Bild aus seiner Werkgruppe *Bionic Angel*, das mich in seiner Berliner Wohnung besonders faszinierte, ist *the sublime brain of sherin and michael*, das im Jahr 2008 entstanden ist. Es ist ein großformatiges Werk, das die Kommunikation zweier Gehirne visualisiert, nämlich das von seiner Frau und ihm. Die mit moderner Diagnosetechnologie der Charité dokumentierten Gehirnaktivitäten finden in seinem Werk künstlerischen Niederschlag. Das Bild empfinde ich als Akt der Visualisierung einer vollständigen Kommunikation. Ist dieses Werk die Darstellung einer vollständigen Kommunikation zwischen zwei Menschen?

Wir sind vielleicht Zeitzeugen davon, dass wir uns von der vollständigen Kommunikation alle ein Bild machen können – im wahren Sinne des Wortes. Historisch sind mehrfach technologische Entwicklungen mit künstlerischen Mitteln vorweggenommen worden. Aus diesem Grund habe ich *Michael Najjar* gebeten, sein Werk den Lesern dieses Handbuchs zur eigenen Inspiration zur Verfügung zu stellen. Für diese keinesfalls selbstverständliche Geste bedanke ich mich sehr herzlich. Darüber hinaus hat er das Nachwort verfasst. Das zeigt, dass sich *Michael Najjar* mit den von ihm verarbeiteten Themen nicht nur künstlerisch, sondern auch methodisch und inhaltlich auseinandersetzt.



1.2 Die Fakten: große und kleine Ereignisse

Der Untergang der *Titanic* am 15. April 1912 ist eine Zäsur für die Technikgläubigkeit. Der damals als unsinkbar bezeichnete Überseedampfer rammte einen Eisberg, schlug Leck, zerbrach in zwei Teile, sank und riss über 1.500 Menschen in den Tod. Über die Umstände, wie es zu dem Zusammenstoß kam und wie nach der Meldung „Eisberg in Sicht“ kommuniziert und reagiert wurde, wird bis heute spekuliert. Die Ereigniskette des Titanic-Unglücks ist dadurch charakterisiert, dass die Verhaltensweisen der beteiligten Menschen von Ehrgeiz, Eitelkeit, mangelndem Risikobewusstsein und entsprechenden Entscheidungen geprägt waren. Eine explizite Besprechung des möglichen Ereignisses „Eisberg in Sicht“, analytisches Entscheidungsverhalten oder ein kritisches Hinterfragen hatte – nach allem, was wir heute wissen – nicht stattgefunden. Die gefühlte Sicherheit, auf einem unsinkbaren Schiff zu sein, hat vermutlich das Risikobewusstsein gemindert und den Ehrgeiz nicht gebremst, in Rekordzeit in New York anzukommen. Anders ist nicht zu erklären, weshalb Kapitän *Edward Smith* das Kommando „volle Fahrt voraus“ gab, obwohl gleichzeitig andere Schiffe auf langsame Fahrt gingen, weil Eisberge bei Dunkelheit und extrem ruhiger See schwer zu erkennen sind.

Der Absturz des Birgenair-Flugzeugs am 6. Februar 1996 offenbart, dass auch redundante Technik nicht vor Unfällen bewahrt, wenn die Teammitglieder nicht vollständig kommunizieren bzw. kein klares Konzept haben, analytisch zu entscheiden (vgl. die Unfallchronik Nr. 8, Kapitel 6). Die Piloten waren kurz nach dem Start mit dem ungewöhnlichen Problem konfrontiert, dass der Bordcomputer mit einem Signalton das Überschreiten der maximal zulässigen Flugeschwindigkeit anzeigte, jedoch gleichzeitig andere Warneinrichtungen, wie etwa das Rütteln der Steuersäule, vor zu niedriger Geschwindigkeit warnten. Der Flugkapitän vertraute dem Bordcomputer, der jedoch wegen eines verstopften Luftstauohrs falsche Angaben machte, und ignorierte die anderen redundanten Anzeigen. Die Crew, die auf eine solche Situation nicht vorbereitet war, kommunizierte in dieser Situation nicht konstruktiv, hatte kein klares Konzept für eine analytische Entscheidungsfindung und reduzierte den Schub der Triebwerke. Ein verhängnisvoller Irrtum, denn als Pilot und Copilot die Situation rea-



lisierten, konnten sie das Unglück nicht mehr abwenden. Seither werden in Betriebshandbüchern derartige Situationen beschrieben und die vollständige Kommunikation sowie das analytische Entscheidungsverhalten gehören zum Standardprogramm der Pilotenausbildung; das so genannte *Crew Resource Management* wurde entwickelt. Wie wichtig das ist, zeigt als gutes Beispiel für exzellentes Crew Resource Management – neben der fliegerischen Meisterleistung des Piloten und den günstigen Umständen – die Notwasserung des Airbus A 320 am 15. Januar 2009 auf dem Hudson River in New York. Als gut ausgebildeter und trainierter Pilot hatte der erfahrene Flugkapitän *Chesley Sullenberger* „alles richtig“ gemacht, so dass alle Insassen des Flugzeugs die Notlandung überlebten.

Die irrtümliche Amputation eines gesunden Unterschenkels in der Universitätsklinik Bamberg im Jahre 1996 ist offenbar auf eine unvollkommene Kommunikation der beteiligten Klinikmitarbeiter und fehlende Standardprozeduren zurück zu führen (vgl. Fallstudie Nr. 20, Kapitel 5). Bei der Suche nach den Ursachen drängen sich Fragen auf: hat eine Arbeitsvorbesprechung stattgefunden? Sind die Arbeitsprozesse so gestaltet, dass sie Sicherheit gewährleisten? Wird das Vier-Augen-Prinzip praktiziert? Welche „Guten Praktiken“ (*engl. Best Practice; wir werden häufig die englischen Begriffe erwähnen, weil sie sich auch in Deutschland als feststehende Begriffe etabliert haben*) sind generell in der Medizin eingeführt? Die Fragen sind wichtig und die Antworten haben für die Patientensicherheit Bedeutung: in Deutschland gibt es pro Jahr etwa 400 Millionen Arzt-Patienten-Kontakte, geschätzte 300.000 Schadensfälle und etwa 30.000 Todesfälle durch ärztliche Fehler, wenn man Ergebnisse ausländischer Studien auf Deutschland überträgt.

Das Zusammenspiel zwischen Teams und komplexen technischen Systemen wurde zu einem zentralen Thema, nachdem es am 28. März 1979 in einem Reaktor auf *Three Mile Island* bei Harrisburg/Pennsylvania zu einer partiellen Kernschmelze gekommen war (vgl. Unfallchronik Nr. 4, Kapitel 6). Zwei Hauptspeisepumpen waren ausgefallen, so dass der Reaktor auslegungsgemäß automatisch heruntergefahren wurde. Nach der Abschaltung entsteht Nachzerfallswärme. Ein Ventil hätte sich wieder schließen sollen, sobald der Druck un-



ter einen bestimmten Wert gefallen war. Da es erst nach etwa zwei Stunden geschlossen wurde, entwich Kühlmittel. Den Kühlmittelverlust bemerkte die Schicht zunächst nicht und wegen der Art der Füllstandmessung nahmen die Reaktorfahrer an, dass das System überfüllt sei. Daher wurde die zuvor automatisch angelaufene Notkühlung gestoppt. Schließlich begannen die Pumpen des Primärkreislaufs zu kavitieren, da statt Wasser Dampf angesaugt wurde. Die Pumpen wurden abgeschaltet und die Mitarbeiter dachten, dass der Wasserkreislauf durch die natürliche Zirkulation aufrechterhalten bleibt. Der Dampf im System blockierte jedoch diesen Effekt. Das nicht mehr zirkulierende Wasser verwandelte sich ebenfalls in Dampf und schließlich war ein Teil des Reaktors nicht mehr von Kühlflüssigkeit umgeben. Das führte zu einer Temperaturerhöhung, wodurch die Hüllen der Brennstäbe oxidierten und Wasserstoff freigesetzt wurde. Wasserstoff gelangte ins Containment und mit dem Luftsauerstoff bildete sich Knallgas, das sich entzündete. Inzwischen war ein Teil des Kerns durch die nicht abgeführte Wärme geschmolzen.

Bei diesem Ereignisablauf drängen sich weitere Fragen auf: hatten die Schichtmannschaften stets einen Überblick über die Sachlage und wenn nein, weshalb nicht? Wurden alle wichtigen Informationen weitergegeben? Wurden Zweifel geäußert und wurde kritisch hinterfragt? Wie wurden Entscheidungen bei unsicherer Informationslage herbeigeführt? Fragen dieser Art werden heute in kerntechnischen Anlagen unter dem Primat höchster Arbeitssicherheit durch eindeutige Regeln und klare Anweisungen in Bezug auf das individuelle Arbeitsverhalten, Entscheidungsverhalten, Führungsverhalten, Kommunikationsverhalten und Teamverhalten beantwortet. Die in allen deutschen kerntechnischen Anlagen verbreiteten „MARKER für professionelles Handeln“ (*engl. Human Performance*) sind ein zentrales Handwerkszeug für das verantwortliche Personal. Abbildung 1-1 zeigt die um Arbeitssicherheit und Ethik ergänzten Marker-Themen.

Unter Marker, einem englischen Wort mit mehreren Bedeutungen, versteht man in der Sozialwissenschaft bestimmte Verhaltensmerkmale bzw. wichtige Elemente des Sozialverhaltens (*engl. Human Factors*), auf die es zur Erfüllung der Verhaltenserwartungen an den Arbeitsplätzen besonders ankommt. Die

Marker definieren daher klare Verhaltenserwartungen und stellen Regeln dar, die sich im individuellen Arbeits-, Kommunikations-, Team-, Entscheidungs- und Führungsverhalten sowie in der Ethik niederschlagen. Kommunikations- und Teamverhalten werden als Grundfähigkeiten vorausgesetzt und durch Konzepte, Vorgehensweisen und Prinzipien professionalisiert, so dass sie sich deutlich vom Alltagsverhalten unterscheiden. Die Arbeitssicherheit steht als Selbstverständnis im Mittelpunkt der Marker. Das Training des professionellen Handelns des verantwortlichen Personals von Kernkraftwerken in Simulatoren – vergleichbar mit dem Simulatortraining für Piloten in der Luftfahrt oder das Operieren an einer Attrappe (*engl. dummy*) in der Medizin – festigt das notwendige Sollverhalten auf der Basis der Fachkunde in allen wichtigen Situationen des Anlagen-, Fluggerät- bzw. Patientenzustandes.

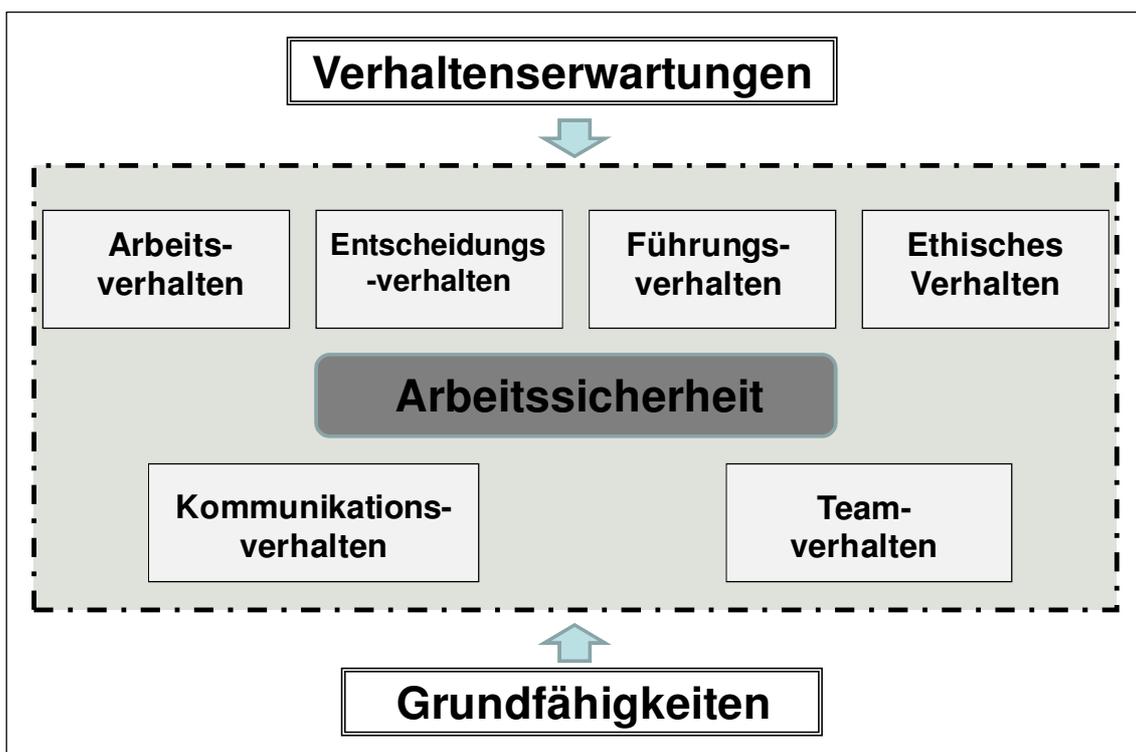


Abbildung 1-1: Marker-Themen für professionelles Handeln

In allen oben genannten Beispielen lässt sich zeigen, dass in der jeweiligen Ereigniskette stets entweder eine nicht professionelle Kommunikation oder das Fehlen einer Guten Praxis eine Rolle gespielt haben. Hätten die Beteiligten eine vollkommene Kommunikation betrieben, die unter anderem durch Arbeitsvorbesprechungen, Drei-Wege-Kommunikation, kritisches Hinterfragen, analyti-

sches Entscheiden, Feedback, Teamklima oder Fehlermanagement gekennzeichnet ist, wären die Ereignisketten anders verlaufen.

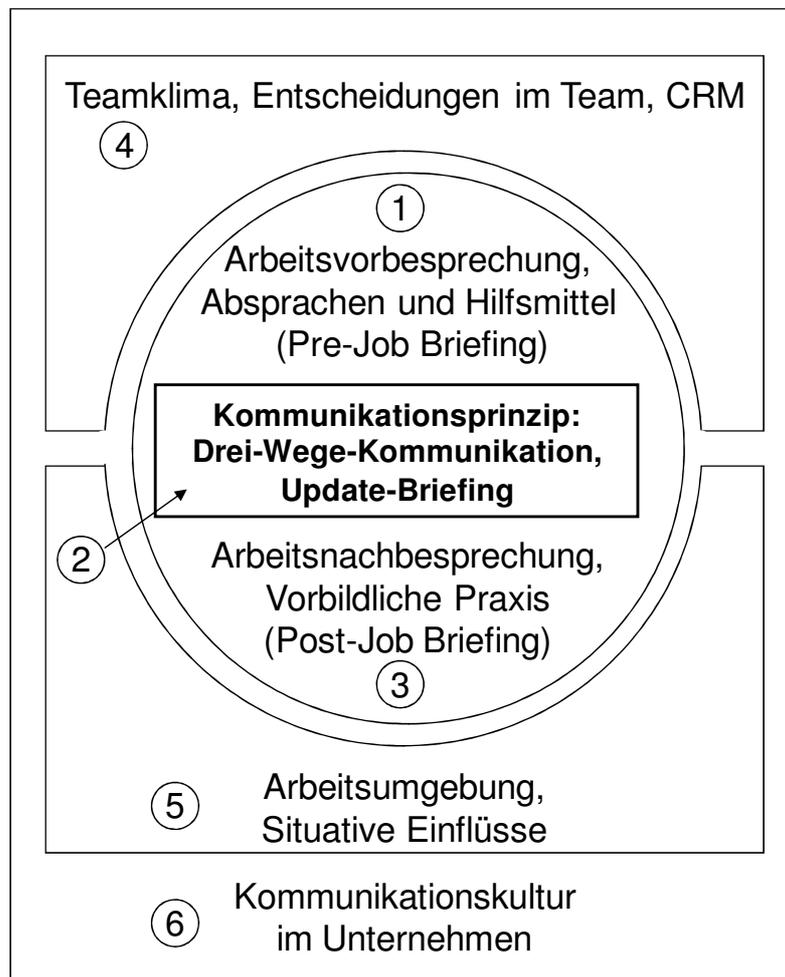


Abbildung 1-2: Die Landkarte der vollständigen Kommunikation (GIHRE)

Das internationale Forschungskolleg „Gruppen-Interaktion an Hochrisikoarbeitsplätzen“ (engl. *GIHRE – Group Interaction in High Risk Environments*), von der *Gottlieb Daimler- und Carl Benz-Stiftung* in Ladenburg initiiert, hat sechs Themen identifiziert, die für die Entwicklung der Professionalität in der Mensch-Mensch-Maschine-Kommunikation von besonderer Bedeutung sind (Abbildung 1-2). Der zentrale Bereich ist der Kommunikationsprozess, der aus dem Dreiklang „vorher, während, nachher“ besteht: (1) **Arbeitsvorbereitungsgespräche** (engl. *Briefing* bzw. *Pre-Job Briefing*), Absprachen und Hilfsmittel der Kommunikation (z.B. Arbeitspapiere) sind Grundvoraussetzungen für gute Zusammenarbeit und Kommunikation. (2) Die professionelle **Kommunikation** ist



dadurch charakterisiert, dass sie „sicher“ ist. Das heißt, jeder Beteiligte an einer Kommunikation stellt sich selbst Fragen und beantwortet sie durch konkrete Fakten und nicht durch Vermutungen: der Sender fragt sich: „Bin ich richtig verstanden worden?“ Der Empfänger fragt sich: „Habe ich richtig verstanden?“ Die Anwendung der Drei-Wege-Kommunikation ist eine Antwort darauf. Der Wissensabgleich bzw. ständige Lageberichte (*engl. Update-Briefing bzw. Just-In-Time Briefing*) sorgen dafür, dass alle Beteiligten aktuell informiert sind. (3) **Arbeitsnachbesprechungen** (*engl. Post-Job Briefing bzw. Debriefing*) und Arbeitsübergaben sind auf der Basis von Standardarbeitsanweisungen (*engl. SOP – Standard Operating Procedure*) ebenso gute Praktiken wie etwa die Analyse von Beinahe-Geschehnissen (*engl. Near Misses*) bzw. die Kleinereignisanalyse (*engl. Small Event Analysis*). Die Rückbetrachtung ist wichtig sowohl für die Bestätigung des gezeigten (richtigen) Verhaltens als auch für die kontinuierliche Verbesserung.

Menschen, die komplexe Technologien bedienen bzw. anspruchsvolle Prozesse beherrschen müssen, arbeiten stets im Team. Daher ist (4) die **Teamarbeit**, das Teamklima, die Arbeitsteilung, das Controlling und die Entscheidungsfindung im Team (*engl. CRM – Crew Resource Management*) von großer Bedeutung. Situative Einflüsse und die **Arbeitsumgebung** (5) sind Parameter, auf die entsprechend reagiert werden muss. Die Situation wird durch die zur Verfügung stehende Zeit und die Reife der Mitarbeiter bzw. Kollegen bestimmt. Bei Zeitnot sind klare Anweisungen vom Verantwortlichen zu geben, die unverzüglich umgesetzt werden müssen, wie Kommandos auf einem Segelboot, wenn es heißt: „Mann über Bord!“ Ist genügend Zeit für eine Entscheidungsfindung vorhanden, kann gemeinsam überlegt werden, wie zu entscheiden ist, zum Beispiel durch das systematische Vorgehen in Form von Problemanalyse, Zieldefinition, Sammeln von Fakten, Formulieren von Alternativen, Bewertung der Alternativen, Treffen einer Entscheidung, Loslegen und Durchführen von Nachkontrollen (*engl. FORDEC – Facts, Options, Risks, Decision, Execution, Check/Control*). Ist der Führende mit unerfahrenen Menschen zusammen, ist eine entsprechende Einweisung in das methodische Vorgehen notwendig.

Alle Bemühungen zur Förderung einer vollständigen Kommunikation sind vergeblich, wenn das Unternehmen nicht sichtbar dahinter steht und die Führungskräfte sich nicht vorbildlich verhalten. Die **Kommunikationskultur im Unternehmen** (6), also alle Selbstverständlichkeiten, Guten Praktiken, Routinen und Standards, die gelebt werden, stellen den notwendigen Referenzrahmen für die Entwicklung, stetige Verbesserung und Nachhaltigkeit einer vollständigen Kommunikation dar. Diese sechs Felder auf der „Landkarte“ der vollständigen Kommunikation sind die zentralen Themen, die durch die interdisziplinäre Forschung, wie beim Projekt GIHRE, herausgearbeitet worden sind. Die entwickelten Prinzipien, Werkzeuge, Methoden und Verfahren sind die Lehren, die man aus den großen Ereignissen, Unfällen und Katastrophen gezogen hat. Sie sollen künftig verhindern, dass Fehlverhalten und die scheinbaren Kleinigkeiten enorme Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Anlagen haben können.

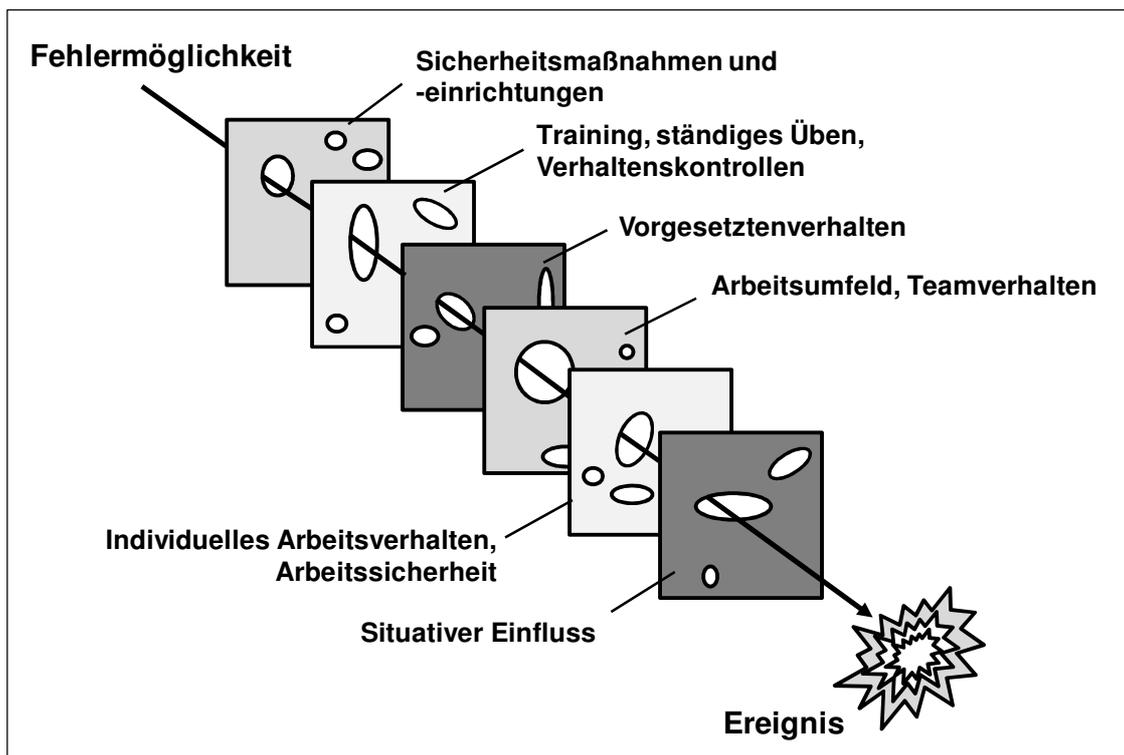


Abbildung 1-3: Die Ereigniskette: Möglichkeit des Ereigniseintritts trotz aller Maßnahmen und Vorkehrungen

Ereignisse können eintreten, obwohl alle möglichen Vorkehrungen der Verhinderung des Eintritts vorgenommen wurden. *James Reason* hat das beispielsweise durch sein „Schweizer Käse-Modell“ (*Swiss-Cheese-Model*) visualisiert, das Abbildung 1-3 in erweiterter Form darstellt. Das Bild zeigt, dass es stets



„Schlupflöcher“ bei technischen Maßnahmen und menschlichen Vorkehrungen gibt, so dass situativ ein unerwünschtes Ereignis entstehen kann. Wir müssen also ständig über Maßnahmen und Vorkehrungen nachdenken und sie kontinuierlich verbessern, was im Kern bedeutet, aus Fehlern zu lernen und mit dem „Restrisiko“ professionell umzugehen.

Fehlertyp:	Beispiele:
Ungeschicklichkeit	stolpern; etwas versehentlich fallen lassen oder umstoßen; beim Zuhören stören
Unaufmerksamkeit	Signal übersehen; nicht zuhören; unkonzentriert sein
Unwissenheit	Benutzen falscher Werkzeuge; sich nicht erkundigen; unterlassene Einholung von Informationen (Holpflicht-Verstoß)
Vergesslichkeit	Versäumnis der Informationsweitergabe (Bringpflicht-Verstoß); vergessen
Fehlverhalten	Anweisung in Frageform; falsche Prioritäten; keine 3-Wege-Kommunikation in notwendigen Situationen
Übertretung	eigenmächtiges Handeln; Verstoß gegen Anweisungen und Standards
Delikt	Absichtliches Begehen eines Fehlers; kriminelle Absicht

Abbildung 1-4: Fehlertypen und Beispiele

Es sind aber nicht nur die großen Ereignisse, die uns erkennen lassen, wie wir mit uns, mit anderen Menschen, mit der Technik bzw. mit Systemen umgehen. Die kleinen Ereignisse, die alltäglichen Fehler, die uns unterlaufen, sind ebenfalls Ursachen von Problemen. Untersuchungen zeigen, dass uns bis zu 70 Fehler pro Tag unterlaufen – vom rechts und links verwechseln über sich versprechen bis zum versehentlichem Fallenlassen eines Gegenstandes. Wir tun Dinge, die gefährlich sind, wie das morgendliche Aufstehen zum Beispiel. Jährlich kommen 600 Menschen in Deutschland zu Tode, weil sie auf ebener Fläche stürzen. Jeder von uns weiß, dass ein Stuhl keine Leiter ist – dennoch sind



die Haushaltsunfälle in Deutschland mit etwa 20.000 Toten pro Jahr eine dreimal häufigere Todesursache als der Verkehrstod.

Fehler lassen sich in Typen klassifizieren. Abbildung 1-4 systematisiert Fehlertypen mit Beispielen, die Bezug zu unserem Thema haben. Unser intuitives Entscheidungsverhalten entwickelte sich durch die Evolution in der Form, wie es heute vorliegt. Dafür gibt es sicherlich gute Gründe. Menschliche Entscheidungen und die Wahrnehmung des Entscheidungsumfeldes sind dennoch immer wieder erstaunlich. Warum glauben Menschen, wenn sie etwas „im Griff“ haben, sicherer zu sein, als wenn sie etwas nicht beeinflussen können? Warum gehen Menschen eher auf ein Glücksspiel ein, wenn sie zuvor einen Spielverlust erlitten hatten? Warum verniedlichen Menschen Probleme, wenn sie ihnen unangenehm sind? Warum befürchten Menschen etwas, wenn sie eine Gefahr nicht „begreifen“ oder diese sich nicht vorstellen können?

Wir sind Menschen und machen Fehler. Fehlertypen sind oben genannt. Wir riskieren Verhaltensweisen, von denen wir glauben, dass wir sie beherrschen bzw. dass sie für uns richtig sind. Aus Fehlverhalten können Ereignisse entstehen, die nicht beabsichtigt sind. Es ist prinzipiell nicht das Problem, dass wir Fehler machen, sondern die zu lösenden Probleme sind die Fehlerprophylaxe und der Umgang mit entstandenen Fehlern. Fehler, die wir machen, lösen in der Regel negative Assoziationen aus. Das Diktat im Deutschunterricht in der Schule, wo uns Fehler mit rotem Stift aufgezeigt wurden und jeder Fehler eine schlechtere Benotung bedeutete, ist eine frühe Erfahrung des Fehlermachens. Wir müssen uns deshalb mit einigen grundsätzlichen Themen auseinandersetzen, um schließlich für uns selbst eine Einstellung zu entwickeln, die uns professioneller in diesem Bereich macht. Das Fehlermachen und das Fehlverhalten sind Charaktermerkmale von uns Menschen: Fehler machen ist in diesem Sinne menschlich. Aus Fehlverhalten können Ereignisse entstehen, die an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen gravierend sein können. Neben dem zum Menschenbild gehörenden Fehlermachen, den Human Factors, werden wir daher nachfolgend auf das Risiko sowie die Risikowahrnehmung, die Sicherheit und die Elemente einer vollständigen Kommunikation eingehen. Im zweiten Kapitel werden die psychologischen Grundlagen der Wahrnehmung,



der Kommunikation, des Teamverhaltens und der Kommunikationsanalyse behandelt. Im dritten Kapitel wird die Drei-Wege-Kommunikation dargestellt und begründet, weshalb diese Art der Kommunikation, insbesondere bei Anweisungen bzw. Kommandos, der Sicherheit dient. Im Kapitel vier wird das Umfeld der Drei-Wege-Kommunikation beleuchtet und die ergänzenden, relevanten Themen der vollständigen Kommunikation dargestellt. Dazu gehören alle Prinzipien und Verfahren, die vor, während und nach einer Tätigkeit professionell eingesetzt werden sollten, um Sicherheit zu gewährleisten. Das fünfte Kapitel enthält Fallstudien aus der Praxis nebst einer Einführung in die Arbeit mit Fallstudien. Im sechsten Kapitel sind exemplarisch Unfallchroniken dargestellt, die anregen sollen, darüber zu diskutieren, welchen Einfluss die Kommunikation auf den jeweiligen Ereignisablauf gehabt hat. Fallstudien und Unfallchroniken sollen dem aktiven Lernen in Form von Diskussionen bzw. Gruppenarbeiten dienen. Das siebte Kapitel enthält ein Glossarium, das achte Kapitel weiterführende Literatur und Internetlinks, das neunte Kapitel Anlagen für den Gebrauch in der Praxis und das Stichwortverzeichnis als zehntes Kapitel schließt das vorliegende Handbuch ab.

1.3 Das Problem: Risiko und Risikowahrnehmung

Die technische Risikodefinition lautet: Risiko ist das Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß. Die Wahrscheinlichkeit ergibt sich aus dem Verhältnis des erwarteten Eintrittsfalles zu den insgesamt möglichen Eintrittsfällen. Ist zum Beispiel ein Verlust damit verbunden, mit einem Würfel eine Sechs zu werfen, beträgt das Risiko eins zu fünf. Falls mit der Sechs ein Gewinn verbunden ist, entspricht diese Eintrittswahrscheinlichkeit der Chance, ihn zu bekommen. Risiko und Chance sind also Komplementärbegriffe. Das Risiko ist die Kalkulation der Wahrscheinlichkeit eines Schadens bzw. Verlustes, die Chance die Kalkulation der Wahrscheinlichkeit eines Nutzens bzw. Gewinns. Sicher ist bei einem Wurf mit einem Würfel lediglich, dass eine der sechs Zahlen gewürfelt wird. Die Sicherheit, eine bestimmte Zahl beim nächsten Wurf zu werfen, gibt es nicht, wenn man ein faires Spiel voraussetzt. Dennoch erhoffen wir uns häufig diese Sicherheit – nicht nur beim Würfeln.



Das Streben nach Sicherheit ist ein menschliches Grundbedürfnis. In der Bedürfnispyramide von *Abraham Maslow* ist das Sicherheitsbedürfnis grundlegend und hat den höchsten Rang nach dem Nahrungs- und Schlafbedürfnis. Sicherheit ist nach seiner Definition ein Defizitbedürfnis, das heißt wir suchen nach Befriedigung dieses Bedürfnisses, falls wir einen Mangel daran empfinden. Daher sind wir sensibel gegenüber Risiken, die unser Sicherheitsempfinden beeinträchtigen. Die Risikowahrnehmung ist allgegenwärtig und folgt bestimmten Mustern. Dabei unterscheiden wir zwischen schleichenden Gefahren und drohenden Katastrophen. Schleichende Gefahren sind zum Beispiel Rauchen, Feinstaubbelastung, Strahlenbelastung oder Mobbing. Drohende Katastrophen sind etwa Tod durch Blitzschlag, Tsunami, Autounfall, Flugzeugabsturz oder ein Behandlungsfehler in der Medizin.

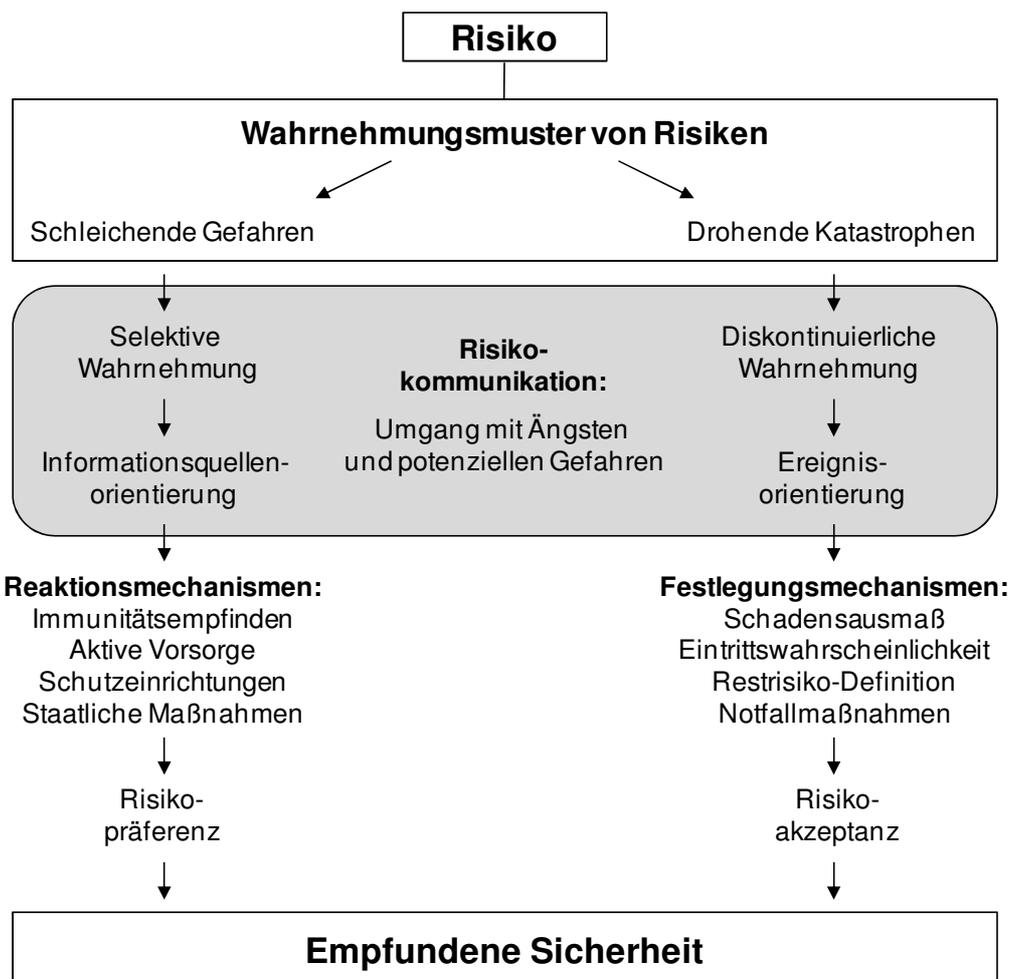


Abbildung 1-5: Die Wahrnehmung von Risiken und der Prozess der Sicherheitsempfindung



Abbildung 1-5 zeigt den Zusammenhang zwischen Wahrnehmungsmustern von Risiken, der Risikokommunikation und den Mechanismen, mit denen wir den wahrgenommenen Risiken begegnen. Die *Akademie für Technikfolgenabschätzung* in Baden-Württemberg hat in ihren Untersuchungen herausgefunden, dass es signifikante Unterschiede in den Prozessen bezüglich der Wahrnehmung, dem Umgang und der Reaktion bei schleichenden Gefahren und bei drohenden Katastrophen gibt. Bei der Wahrnehmung schleichender Gefahren informieren sich Menschen bei Personen ihres Vertrauens oder verlassen sich auf – nach eigener Einschätzung – vertrauenswürdigen Informationsquellen, um sich vor Gefahren zu schützen, oder sie glauben, dass es sie selbst nicht betreffen wird. So werden zum Beispiel Informationen, auch „Geheimtipps“, für Gefahrenabwehr von vertrauenswürdigen Personen aufgenommen (Aberglaube mit eingeschlossen) oder, wie zum Beispiel beim Rauchen, eine persönliche Immunität angenommen.

Drohende Gefahren werden Ereignis orientiert identifiziert. Einzelne Ereignisse werden selektiv wahrgenommen und nicht zuletzt durch die Berichterstattung in den Medien als drohende Katastrophe und hohes persönliches Risiko angesehen. Die Stichworte „BSE“ oder „Vogelgrippe“ als zeitweise zentrale Medienthemen mögen ausreichen um sich zu erinnern, dass eine rationale Verarbeitung der Risikoeinschätzung in der Gesellschaft nicht stattgefunden hat. Die Wahrscheinlichkeit, in Deutschland an BSE oder an der Vogelgrippe zu erkranken, ist bis heute nahe Null. Andererseits waren die Bürger zufrieden, weil der Staat mit robusten, medienwirksamen Maßnahmen, wie Importsperrern oder das Keulen von Tieren, auf die drohenden Gefahren reagiert hat: das defizitäre Sicherheitsempfinden der Bevölkerung wurde auf ein gesellschaftlich befriedigendes Niveau gebracht.

Der Umgang mit Ängsten und potenziellen Gefahren in der Risikokommunikation entspricht offensichtlich häufig nicht den tatsächlichen Gefährdungen. Das ist beklagenswert, aber eine Tatsache. Der Umgang mit Risiken kann nicht immer als professionell empfunden werden. Mitarbeiter an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen können durch ihre Fachkenntnis und ihr kom-

munikatives Wissen fachkundiger und souveräner mit Risiken umgehen. Dazu soll dieses Handbuch beitragen.

1.4 Das Ziel: Sicherheit

Die Menschheitsgeschichte ist durch das Streben nach Sicherheit gekennzeichnet. Wir beschäftigen uns hier mit der Sicherheit an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen. Das sind wie gesagt Arbeitsplätze in der Kerntechnik, Luftfahrt, Chemie, Medizin und Schifffahrt. Es geht dabei stets um die Steuerung von komplexen Systemen und Prozessen. Die vorhandene Sicherheit ist schwer zu beschreiben bzw. definieren. Bei technischen Anlagen wird mit Sicherheit der Zustand der voraussichtlich störungsfreien und gefahrenfreien Funktion der Anlage bezeichnet. Die Norm IEC 61508 definiert Sicherheit als „Freiheit von unvermeidbaren Risiken“ und nach DIN VDE 31000, Teil 2, ist Sicherheit „eine Sachlage, bei der das Risiko nicht größer als das Grenzkrisiko ist“. In unserem Zusammenhang steht nicht die rein technische Sicherheit einer Anlage im Mittelpunkt, sondern das zur Anlagensicherheit gehörende kommunikative Wissen und Verhalten derjenigen Menschen, die verantwortlich komplexe Anlagen bedienen bzw. Prozesse steuern.

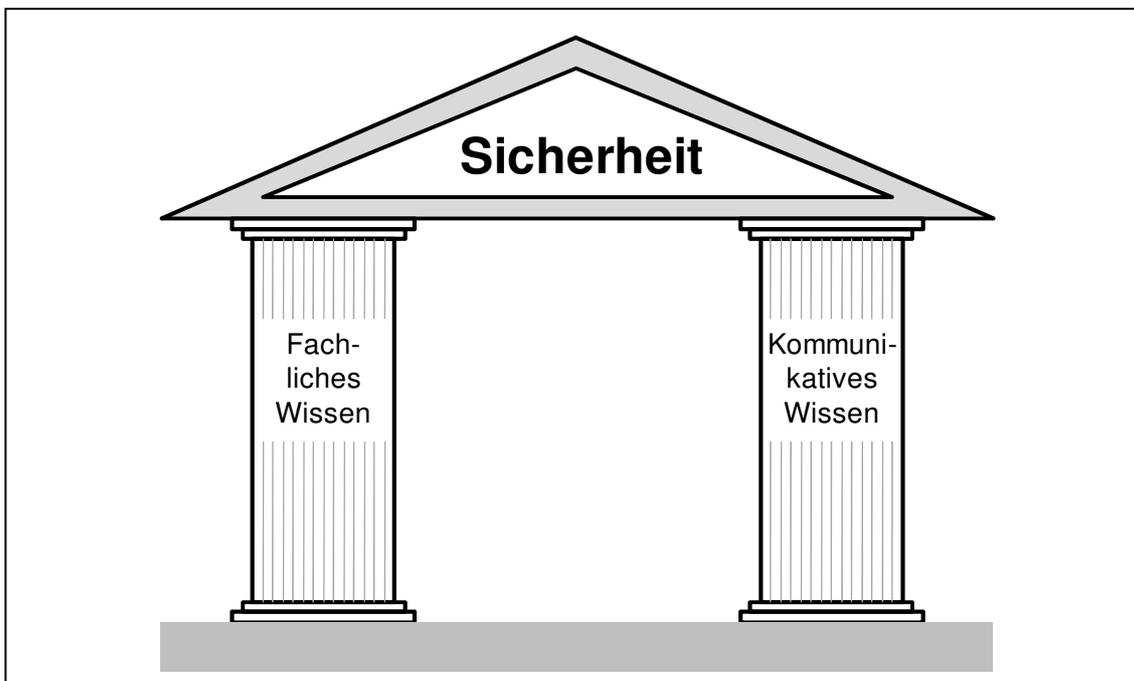


Abbildung 1-6: Die zwei Säulen der Professionalität bei Tätigkeiten an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen



Die Sicherheit an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen basiert auf zwei Säulen: dem fachlichen Wissen und dem kommunikativen Wissen, wie Abbildung 1-6 symbolisiert. Die Bedeutung der Kommunikation, verstanden als jedwedes beobachtbare bzw. relevante Verhalten, besteht darin, dass in bestimmten Situationen das kommunikative Wissen bedeutender ist als das fachliche Wissen – wie zum Beispiel, wenn ein Kollege dem anderen eine Information nicht weitergibt. Hier hilft nicht das fachliche Wissen weiter, sondern das kommunikative. Diesem Verständnis soll dieses Buch dienen. Dabei wird die These vertreten, dass die Professionalität der Tätigkeit an Arbeitsplätzen mit hohen Sicherheitsanforderungen aus dem Fachwissen, einem hohen Situationsbewusstsein, einer angemessenen Kommunikation und in der Fähigkeit besteht, Dritten gegenüber, wie z.B. Peers, das jeweils gezeigte Verhalten erläutern bzw. begründen zu können.

1.5 Die Konsequenz: vollständige Kommunikation

Das Handbuch soll als Arbeitsunterlage dienen, damit sich die Leser Kenntnisse und Fertigkeiten in der Kernkompetenz Kommunikation aneignen. Personen an Arbeitsplätzen, an die hohe Sicherheitsanforderungen gestellt werden, weil Fehlhandlungen mit hohen Risiken verbunden sind (High Risk Environments), können ihre Tätigkeit nur ausüben, wenn sie außer ihrer fachlichen Kompetenz eine gleichwertige Kompetenz in der Kommunikation besitzen (Group Interaction). Die Abbildung 1-7 skizziert den Umfang der vollständigen Kommunikation in drei Schritten: vor, während und nach einer gemeinsamen Aktivität.

Die oben genannte Behauptung, dass kommunikatives Wissen bzw. Kenntnisse über Sozialverhalten in bestimmten Situationen wichtiger als fachliches Wissen sind, mag zunächst überraschen. Am Ende überrascht sie nicht, wenn man sich die Zusammenhänge klar macht, weshalb Ereignisse bzw. Unfälle eingetreten sind. Die skizzierten Fallbeispiele im Kapitel fünf zeigen eindrucksvoll, wie wichtig in bestimmten Situationen eine professionelle Kommunikation ist. Ebenso die in Kapitel sechs dargestellten Unfallchroniken. Wenn es auf Zusammenarbeit ankommt, ist Fachwissen eben nicht allein ausreichend, sondern die Beteiligten müssen mit diesem Fachwissen auch umgehen können, zum