



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Peter Mistele

Die Relevanz der High Reliability Theory für Hochleistungssysteme

FSA prints 01-05



Diskussionspapier

ISSN: 1612-1686

Impressum:

Forschungsstelle Sozialökonomik der Arbeit
am Lehrstuhl Personal und Führung
Prof. Dr. Peter Pawlowsky
Technische Universität Chemnitz
09107 Chemnitz

Telefon: (0371) 5 31 48 25
Fax: (0371) 5 31 43 42
E-Mail: peter.mistele@wirtschaft.tu-chemnitz.de
Internet: <http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl6>
<http://www.hochleistungssysteme.de>

ISSN: 1612-1686

Wird als FSA prints 01-05 herausgegeben

Das Projekt „Lernen in und von Hochleistungssystemen“ wird über die Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung (ABWF) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert. Projektleiter ist Prof. Dr. Peter Pawlowsky.

Alle Rechte vorbehalten.

© Chemnitz, Februar 2005

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Hochleistung ein aktuelles Thema	2
3	High Reliability Theory	3
3.1	Entwicklung und Begriff	3
3.2	Merkmale von HRO	7
3.2.1	Komplexität und enge Kopplung der Teilsysteme . . .	8
3.2.2	Technologische Systeme	9
3.2.3	Überdurchschnittliche Fehlerfreiheit	11
3.3	Einflussmöglichkeiten der Verlässlichkeit von HRO	12
3.3.1	Sensibilität für betriebliche Abläufe	14
3.3.2	Konzentration auf Fehler	15
3.3.3	Abneigung gegen vereinfachende Interpretationen . . .	17
3.3.4	Streben nach Flexibilität	17
3.3.5	Wissen und Entscheidung	18
3.4	Lernen in HRO - eine Bestandsaufnahme	20
3.4.1	Lernziel	22
3.4.2	Lerninhalte, -methoden und -instrumente	23
3.4.3	Lernebenen	25
4	Implikationen für Hochleistungssysteme	26
5	Zusammenfassung und Ausblick	29
A	Anhang	34

Abbildungsverzeichnis

1	Verhältnis von Verlässlichkeit und technologischem Risiko . . .	10
2	Konzept der Mindfulness	14
3	Tabellarische Gegenüberstellung von NAT und HRT	34

Tabellenverzeichnis

1	Klassifikation der Organisationen	5
2	Dimension des Lernens in HRO	27
3	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von HLS und HRO . . .	28
4	Lerninstrumente und Methoden in HRO	35

1 Einleitung

Selbst dauerhaft erfolgreiche 'Fortune 500' Unternehmen tun sich schwer, kontinuierlich überdurchschnittliche Ergebnisse zu erzielen. Auch diese Organisationen müssen immer häufiger Entscheidungen auf Basis unvollständiger Informationen, unter Stress und Zeitdruck sowie in noch nie da gewesenen Situationen treffen [vgl. Waller und Roberts, 2003, S. 813]. Fehler bei diesen Entscheidungen können weit reichende Folgen für das Unternehmen haben. Erfolge sind keineswegs garantiert und hängen davon ab, wie gut die Organisation mit den neuen, unbekanntenen Situationen fertig wird und den Wandel gestaltet [vgl. Hamel und Välikangas, 2003; Schreyögg und Noss, 2000]. Neben der strategischen Planung ist es für Organisationen ebenfalls wichtig, auf unvorhergesehene Situationen so vorbereitet zu sein, dass diese nicht die Handlungsfähigkeit lähmen [vgl. Coutu, 2003; Gray, 2003].

Studien zum Entscheidungsverhalten in realen Umweltsituationen [vgl. u. a. Klein, 2003 a,b] haben gezeigt, dass bspw. Feuerwehrleute oder Mitglieder militärischer Einrichtungen ihre Entscheidungen nicht auf Grund rational ablaufender Entscheidungsprozesse treffen. Stattdessen bedienen sich diese Mitarbeiter einer erkenntnisgesteuerten und intuitiven Entscheidungsfindung, sobald sie mit Stressoren der natürlichen Umwelt konfrontiert werden [vgl. Klein, 2003 b, S. 31ff.]. Organisationen, wie bspw. Feuerwehren, Rettungsdienste, Spezialeinsatzkommandos der Polizei oder Formel-Eins-Boxenteams scheinen effizient und effektiv hinsichtlich ihrer Leistungserbringung zu sein. Dies, obwohl sie stellenweise in Umwelten agieren, die sich durch Stressoren, wie Lärm, Hektik, Dynamik während der Aufgabenerfüllung oder eine geringe Fehlertoleranz kennzeichnen. Organisationen, die trotz - oder gerade wegen - dieser Bedingungen effizient und effektiv in ihrer Leistungserbringung sind, sollen als **Hochleistungssysteme** (HLS) bezeichnet werden. Welche Merkmale kennzeichnen diese HLS? Was beeinflusst ihre Leistungsfähigkeit? Lassen sich bestimmte Merkmale auf andere Organisationen übertragen? Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Forschungsprojekt Lernen in und von Hochleistungssystemen¹ an der Technischen Universität Chemnitz.

¹www.hochleistungssysteme.de

Neben diesen Organisationen sind aber auch **High Reliability Organizations (HRO)** - wie Kernkraftwerke, Chemieunternehmen, Flugzeugträger oder Fluglotsen der Luftwaffe - Experten, wenn es darum geht mit unerwarteten Situationen umzugehen sowie flexibel, improvisiert und situationsangepasst zu handeln [vgl. Waller und Roberts, 2003]. Da sich HRO durch besondere Merkmale wie technische Komplexität und enge Kopplung der Teilsysteme auszeichnen, wurden sie bisher als zu speziell und zu exotisch [vgl. Weick u. a., 1999, S. 82] erachtet, um als Ideengeber für Wirtschaftsunternehmen zu gelten.

HRO, und die sich daraus abgeleitete *High Reliability Theory* (HRT), liefern mit ihren Merkmalen interessante Anhalts- und Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt Hochleistungssysteme. Aus diesem Grund werden in diesem Papier die Grundzüge der HRT skizziert. Dabei wird ein besonderer Fokus auf die Aspekte des Lernens gelegt. Gleichzeitig werden erste Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen HRO und HLS aufgezeigt, die dann als weitere Diskussionsgrundlage im Rahmen des HLS Projekts dienen sollen.

2 Hochleistung ein aktuelles Thema

Mit der Thematik Hochleistung in Organisationen haben sich seit Beginn der 1990er Jahre unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen auseinander gesetzt. Daher ist es nicht verwunderlich, dass gleiche Untersuchungsgegenstände, je nach Disziplin, unter verschiedenen Begriffen zusammengefasst wurden: im deutschsprachigen Raum hat Sommerlatte [1989] den Begriff der 'Hochleistungsorganisation' geprägt. Wilpert u. a. [1997 a] beschäftigen sich mit der Thematik des organisationalen Lernens in Industrien mit hohem Gefährdungspotenzial (Hochrisikosystemen) - wie bspw. Kernkraftwerk oder Chemieunternehmen. Gephart [1995] subsumiert unter dem Begriff 'High Performance Workplaces' erfolgreiche best practice Unternehmen aus der Industrie sowie deren (Erfolgs-)Merkmale. Die Forschergruppe der University of California at Berkeley hat den Begriff der *High Reliability Organizations* geprägt.

Aus der intensiven Beschäftigung mit den HRO ging im Laufe der Zeit

die High Reliability Theory (HRT) [Roberts, 1990 a,b; La Porte und Rochlin, 1994; Weick u. a., 1999; Carroll u. a., 2002 a] hervor. Diese zielt darauf ab, zu untersuchen, welche Merkmale und Einflussfaktoren für die Verlässlichkeit von HRO verantwortlich sind und diese erfolgreich machen. Im Zusammenhang mit der HRT Entwicklung wurden u. a. Militäreinrichtungen, Feuerwehren, Krankenhäuser, Flugzeugträger oder Kernkraftwerke untersucht. Trotz des hohen Potenzials für Fehler und Katastrophen sind diese Organisationen im Stande nahezu fehlerfrei und verlässlich zu arbeiten. Dabei ist Sicherheit das höchste Ziel dieser Organisationen. Der außerordentlich gute Umgang mit Unerwartetem sowie die besondere Achtsamkeit stellen Merkmale von HRO dar [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003; Gray, 2003].

In jüngster Zeit rückt die Hochleistungsthematik verstärkt in den Betrachtungsmittelpunkt theoretischer Diskussionen [Vogus und Welbourne, 2003; Carroll u. a., 2002 a; Dietrich und Childress, 2004]. So widmete das Journal of Organizational Behaviour 2003 der HRO-Thematik eine komplette Sonderausgabe [vgl. Journal of Organizational Behaviour, 24, 2003]. Im Rahmen des Projektes Group Interaction in High Risk Environments (GIHRE)² beschäftigten sich internationale und interdisziplinäre Forscherteams mit dem Verhalten und der Kommunikation von professionellen Arbeitsgruppen, welche in einer Hochrisiko-Umwelt agieren [vgl. Dietrich und Childress, 2004, und die dortige Literatur]. In all diesen Arbeiten spielt die HRT eine grundlegende Bedeutung. Auch für das Projekt *Lernen in und von Hochleistungssystemen* bietet die HRT mehrere Anknüpfungspunkte. Deswegen soll im Folgenden die HRT kurz vorgestellt sowie Ansatzpunkte zur HLS Thematik aufgezeigt werden.

3 High Reliability Theory

3.1 Entwicklung und Begriff

Die HRT-Entwicklung geht schwerpunktmäßig auf Arbeiten des Forscherteams der University of California at Berkeley [vgl. Roberts, 1990 a,b; La Porte und Rochlin, 1994; Weick u. a., 1999; Carroll u. a., 2002 b] zurück. Im Mit-

²Nähere Informationen zum Projekt GIHRE unter: www.gihre.de

telpunkt des Erkenntnisinteresses steht dabei die sich entwickelnde, wechselseitige Beziehung von Verhalten und Struktur, die es den Organisationen ermöglicht, nahezu fehlerfrei in einer risikoreichen Umgebung zu agieren und Leistung zu bringen [vgl. Roberts, 1990 a; La Porte und Rochlin, 1994; La Porte, 1996]. Betrachtet werden dabei in erster Linie technologisch komplexe Organisationen, die unter ingenieurtechnischen Gesichtspunkten als gefährlich angesehen werden können [vgl. Roberts, 1990 a], deren Fehlverhalten zu dramatischen Auswirkungen führen und eine Gefahr für Leib, Leben oder Umwelt darstellen. So definiert Roberts [1990 b] Organisationen als HRO, sobald die folgende Frage beantwortet werden kann: *„How often could this organization have failed with dramatic consequences? If the answer to the question is man thousands of times the organization is highly reliable.“* [Roberts, 1990 b, S. 101 f]. Beispiele für HRO sind: Kernkraftwerke, Flugzeugträger, Flugsicherungsteams, Feuerwehrteams oder medizinische Notfallteams in Krankenhäusern [vgl. Roberts, 1990 a,b; Vogus und Welbourne, 2003; Coutu, 2003; Vogus und Welbourne, 2003; Weick und Sutcliffe, 2003]. Ähnlich definieren Weick und Sutcliffe [Weick und Sutcliffe, 2003, S. 15]: *„...Organisationen, die ständig unter sehr schwierigen Bedingungen arbeiten und bei denen trotzdem weit weniger Unfälle und Störungen auftreten, als statistisch zu erwarten wäre.“* Fehlerfreiheit des Systems und die gefährlichen Auswirkungen für Leben und Umwelt werden hierbei als Unterscheidungskriterium für HRO herangezogen. Gray [2003] weist insbesondere auf die Bedeutung der jeweiligen Umweltsituation hin: *„...Organizations, such as nuclear power plants, aircraft carriers, and hospital emergency departments that operate in situations where the potential for disaster is great and outcomes are highly unpredictable. Despite being bombed by unforeseen occurrences, HROs are able to maintain excellent performance.“* [Gray, 2003, S. 3]. Unklar bleibt bei diesen Definitionen jedoch, was mit dramatischen Konsequenzen und schwierigen Bedingungen gemeint ist. Zusammenfassend sind HRO demnach als Organisationen zu verstehen, die auf Grund *„...their unique potentials for catastrophic consequences...“* [Weick u. a., 1999, S. 81] hochkomplexe technologische Systeme fast fehlerfrei unterhalten.

Im Rahmen der diskutierten HRT-Literatur fällt auf, dass unterschiedliche Begrifflichkeiten für die Bezeichnung der untersuchten Organisationen verwendet werden, die in keinem einheitlich erklärten Zusammenhang stehen: Hazard Organizations, High Risk Systems, High Hazard Industries, High Tech Systems, High Reliability Organizations [vgl. Roberts, 1990 a,b; La Porte, 1996; Carroll, 1998; Marais u.a., 2004]. Alle Begriffe umschreiben implizit ähnliche Eigenschaften von technologisch komplexen Systemen, vermeiden es aber, konkrete Definitionen zu geben. Marais u.a. [2004] versuchen die Organisationen an Hand der Risikoursache zu klassifizieren: In HRO wird die komplexe interne und externe technische, soziale und organisationale Umwelt als Einflussfaktor für die Unsicherheit gesehen. Bei High Risk Systems stellt die schwer zu kontrollierende und zu beeinflussende Aufgabe die Ursache der Unsicherheit dar. Hingegen werden in High Tech Systems die technische Unsicherheit sowie die technische Entscheidungsfindung als Risikoeinflussfaktoren ausgemacht. Einen Überblick über diese Einteilung gibt Tabelle 1.

Tabelle 1: Klassifikation der Organisationen

	<i>Risikoursache</i>
HRO	Komplexe interne und externe technische soziale und organisationale Umwelt
High Risk Systems	Aufgabe und Aufgabenerfüllung
High Tech Systems	Technische Unsicherheit/Technische Entscheidungsfindung

eigene Darstellung

Um sich besser in der HRO Literatur zurecht zu finden, sollten die verschiedenen bestehenden Begrifflichkeiten sauber klassifiziert werden. Fraglich ist, inwieweit sich hierbei Überbegrifflichkeiten finden lassen und wie die HLS eingeordnet werden können. Ausgangspunkt für solch eine Klassifikation könnte die vorgestellte Einteilung von Marais u.a. [2004] bilden.

Ebenso uneinheitlich wie die Organisationsbezeichnungen ist auch das

Verständnis, was genau unter Verlässlichkeit (reliability) zu verstehen ist. Es fehlte eine explizite einheitliche Definition. Auf Grund der potenziell verheerenden Auswirkungen von Fehlern der untersuchten Organisationen wird reliability häufig implizit mit Sicherheit oder einer möglichst großen Fehlerfreiheit gleichgesetzt und als Hauptzielsetzung von HRO gesehen [vgl. u. a. Roberts, 1990 b; Carroll, 1998; La Porte, 1996; Ruchlin u. a., 2004]. Obwohl La Porte und Rochlin [1994] darauf hinweisen, dass „...our interests include reliability in readiness, as well as assured production and service in the face of technical change and environmental turbulence“ [La Porte und Rochlin, 1994, S. 223], rücken erst in jüngeren Veröffentlichungen andere Aspekte, wie bspw. Effektivitäts- oder Innovationsaspekte [vgl. Vogus und Welbourne, 2003, S.878], in den Mittelpunkt.

Allgemein [vgl. Weick u. a., 1999, S. 86 und die dortige Literatur] wird unter reliability die wiederholbare Leistung verstanden, um ein Ergebnis gemeinsam mit einem bestimmten Mindestmaß an Qualität zu erbringen. Die verlässliche Leistungserbringung wird dabei nicht von ungewollten, unvorhergesehenen und unerklärbaren Störungen beeinflusst. D.h., die erfolgreich durchgeführte Handlung führt bei Wiederholung erneut zum Erfolg. Die Wiederholung erfolgreicher Handlungen steigert die Verlässlichkeit einer Organisation. Weick u. a. [1999] sprechen in diesem Zusammenhang von Routinen. Dabei argumentieren sie, dass Routinen i. d. R. stabiler Umweltsituationen bedürfen, um verlässliche Ergebnisse zu erzielen. Diese Stabilität lässt sich jedoch in HRO nicht herstellen. Deswegen ist es wichtig, dass HRO über stabile kognitive Prozesse - i. S. von Fähigkeit, Probleme zu erkennen und zu lösen - verfügen. Damit bekommen „...reliable outcomes [now become] the result of stable processes of cognition, directed at varying processes of production that uncover and correct unintended consequences.“ [Weick u. a., 1999, S.87]. Stabile kognitive Prozesse erlauben es HRO, trotz veränderter Umweltbedingungen, unbekannte Situationen zu erkennen, zu verstehen, zu bewerten sowie verlässliche Handlungsalternativen zu entwickeln und umzusetzen - HRO bleiben damit verlässlich leistungsfähig.

Im Zusammenhang mit HLS zeigt sich, dass die Wiederholung erfolgreicher Handlungen eine wichtige Rolle für ihre Handlungsfähigkeit spielt. So verfügt bspw. der untersuchte Rettungsdienst für jede 'Standardsituation'

einen Algorithmus, der den Mitarbeitern als eine Orientierung für ein zielorientiertes Handeln dienen soll. Ob es sich bei diesen Tätigkeiten um Routinen handelt, sollte im Rahmen des Forschungsprojektes bestimmt werden ³.

3.2 Merkmale von HRO

High Reliability Organisationen zählen zu den Organisationen, die permanent unter beschwerlichen Situationen agieren und trotzdem weniger als die zu erwartenden Fehler aufweisen [vgl. Roberts, 1990 a,b; Weick und Sutcliffe, 2003; Coutu, 2003]. Sie sind Experten, wenn es darum geht, in unbekanntem Situationen zu agieren oder sich plötzlich auftretenden Situationsänderungen zu stellen. Welches sind die Merkmale und Einflussfaktoren, die HRO so erfolgreich und verlässlich machen? Diese Fragestellung versucht die HRT zu beantworten. Die HRT wurzelt in der Normal Accident Theory (NAT) [vgl. Perrow 1984⁴] und entwickelte sich aus deren Kritikpunkten.

Die NAT hat ihren Ursprung im Krisenmanagement und der Unfallforschung. Sie wurde maßgeblich von Charles Perrow geprägt und entwickelte sich als Folge des Kernkraftwerkunfalls von Three Mile Island (USA) Ende der 1970er Jahre. In komplexen und eng gekoppelten technologischen Systemen ist das Auftreten von Fehlern vorprogrammiert und unvermeidlich; deswegen sind Fehler als *'normal'* anzusehen [vgl. Perrow 1984, Sagan 1993 beide zitiert nach La Porte und Rochlin, 1994] - so die grundlegende Annahme der NAT. Als Folge dieser pessimistischen Grundeinstellung müssen sich die Aktivitäten der Organisation auf Schadensbegrenzung und -minimierung konzentrieren [vgl. Roberts, 1990 b, S.103].

Die HRT teilt diese pessimistische Grundeinstellung der NAT nicht. Sie greift auf zentrale Basiselemente der NAT zurück und entwickelt diese an den Kritikpunkten weiter oder differenziert sie aus. Die HRT vertritt damit einen optimistischen Standpunkt: Fehler und Unfälle in komplexen und eng gekoppelten technologischen Systemen lassen sich durch ein gutes organisationales Design und ein gutes Management eindämmen und stellenweise sogar verhindern [vgl. La Porte und Rochlin, 1994; Weick und Sutcliffe, 2003;

³Mögliche Literatur: Georg Schreyögg / Jochen Kopf bzw. Vortrag Hochschullehrertagung 2005 Chemnitz

⁴zitiert in La Porte und Rochlin [1994]

Whitney, 2003]. Statt auf eine Schadensbegrenzung konzentrieren sich die Aktivitäten der HRT auf eine Schadensvermeidung.

3.2.1 Komplexität und enge Kopplung der Teilsysteme

Die NAT baut auf ex-post-Untersuchungen von Organisationen auf, in denen bereits größere Fehler auftraten und die Organisationen nicht die Sicherheitsleistung erbrachten, die von ihnen erwartet wurden. Es wurden im Nachhinein nach strukturellen und verhaltensorientierten Faktoren und Signalen gesucht, welche die Verfehlung ankündigten [vgl. La Porte und Rochlin, 1994, S. 60]. Im Rahmen der NAT-Entwicklung definierte Perrow zwei maßgebliche Einflussfaktoren für die Systemanfälligkeit: die *interaktive Komplexität* (interactive complexity) und die *enge Kopplung* (tight coupling) [vgl. Roberts, 1990 b; Marais u.a., 2004]. Die interaktive Komplexität bezieht sich dabei auf ungeplante und unerwartete Situationen in einem hochkomplizierten technologischen System, die weder vorhersehbar sind noch schnell kompensiert werden können. Komplexität bestimmt sich dabei durch: hinderliche und gegenläufige Funktionen⁵ von Teilsystemen, die Nähe der Teilsysteme sowie die indirekten Informationsquellen [vgl. Roberts, 1990 a, S. 163]. Unter enger Kopplung wird eine starke Interdependenz der verschiedenen Teilsysteme verstanden. Bei der engen Kopplung geht es weniger um die Anzahl der Beziehungen zwischen den Teilsystemen als vielmehr um ihre Brüchigkeit: Jede Veränderung eines Teilsystems beeinflusst alle anderen Teilsysteme. „*Tight coupling is a mechanical term meaning there is no slack or buffer or give between two items. What happens in one directly affects what happens in the other.*“ [Perrow 1984, S.89 f. zitiert nach Roberts, 1990 a, S. 163]. In eng gekoppelten Systemen bestehen zeitabhängige Prozesse, invariante Teilschritte (Schritt B muss Schritt A folgen), in der Regel nur ein Weg, das Ziel zu erreichen und wenig Spielraum für korrigierende Handlungen [vgl. Roberts, 1990 a, S. 163]. Ein eng gekoppeltes System kann zwar schnell auf Störungen reagieren, gleichzeitig

⁵Unter gegenläufiger Funktion von Teilsystemen wird z. B. verstanden, wenn ein Generator dazu benutzt wird die Flüssigkeit eines Chemietanks zu heizen und gleichzeitig die eines anderen Tanks zu kühlen. Fällt der Generator aus, führt dies dazu, dass ein Tank überhitzt und der andere unterkühlt wird. [vgl. Roberts, 1990 a, S. 163].

besteht aber durch die enge Kopplung, und dem damit verbundenen geringen (Handlungs-)Spielraum, die Gefahr, dass bereits kleinere Fehler schnell zu großen Fehlern oder Katastrophen eskalieren können [vgl. Roberts und Bea, 2001; Marais u.a., 2004]. Lose gekoppelte Systeme hingegen bieten auf Grund der geringeren Abhängigkeiten der Teilsysteme einen größeren Spielraum Fehler und ungeplantes Verhalten ausgleichen. Gleichzeitig fordert die geringere Abhängigkeit eine stärkere Koordination, was wiederum zu einer höheren Komplexität und damit zu einer stärkeren Fehleranfälligkeit des Gesamtsystems führt.

Interaktive Komplexität und enge Kopplung sind ebenfalls Merkmale von HRO, die bei der Ausgestaltung berücksichtigt werden [vgl. Roberts, 1990 b; La Porte und Rochlin, 1994; Weick u. a., 1999]⁶ So sind sich HRO durchaus der wechselseitigen Beeinflussung von enger Kopplung und Komplexität bewusst und wirken ihr aktiv entgegen. Sie versuchen, die Systeme nicht durch den verstärkten Einsatz von Technologie zu entkoppeln, sondern durch ein *achtsames Handeln* (mindfulness) [vgl. Weick u. a., 1999, S. 105]. Mit der HRT werden bewusst Basiselemente der NAT aufgegriffen und an den Kritikpunkten weiterentwickelt. Dabei wird von HRT-Vertretern jedoch immer wieder betont, dass es sich bei der HRT nicht um eine mit der NAT konkurrierende Unfalltheorie handelt. Vielmehr stellt die HRT eine Ergänzung oder Spezifikation der NAT dar, welche die gleichen Sachverhalte aus einer verhaltenswissenschaftlichen Sicht [vgl. insbesondere La Porte und Rochlin, 1994; Roberts, 1990 a; Ruchlin u. a., 2004] betrachtet.

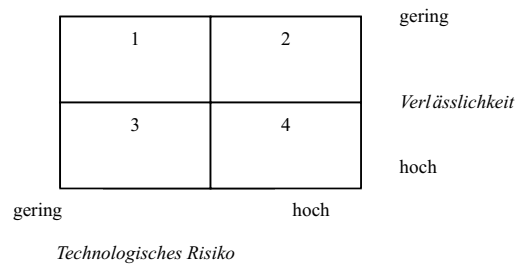
3.2.2 Technologische Systeme

HRO kennzeichnen sich durch eine starke technologische und technische Ausrichtung [vgl. Roberts, 1990 b, S. 106]. Der Einsatz neuer und komplizierter Technologien dient einerseits zur Sicherung der Funktionsfähigkeit von HRO, andererseits auch der Vermeidung und Minimierung von Fehlern. Gleichzeitig steigert sich aber dadurch die Komplexität des Gesamtsystems. Die

⁶Die Auffassung, bei den untersuchten Organisationen im Rahmen der HRT-Entwicklung handele es sich um eng gekoppelte Systeme, die interaktiv und komplex seien, wird von Kritikern der HRO bestritten [vgl. hierzu u. a. La Porte und Rochlin, 1994, S. 222] [Marais u.a., 2004, S. 3].

komplizierten, neuen Technologien sowie die komplexen technische Prozesse setzen ein tief greifendes technisches Verständnis seitens der Mitarbeiter voraus [vgl. Vogus und Welbourne, 2003; La Porte, 1996] Zugleich stellen sie ein hohes Gefahrenpotenzial für das HRO dar, da nur ein begrenztes Wissen über die neuen Technologien und deren Wechselwirkungen mit bestehenden Technologien und Prozessen vorherrscht [vgl. Roberts, 1990 b; Marais u.a., 2004].

Abbildung 1: Verhältnis von Verlässlichkeit und technologischem Risiko



in Anlehnung an Roberts 1990b, S. 105.

An Hand der Dimensionen *Technologisches Risiko* und *Zuverlässigkeit* lassen sich Organisationen grob klassifizieren [vgl. Abbildung 1]. Organisationen, die bspw. Konsumgüter produzieren, kennzeichnen sich durch ein geringes technologisches Risiko und einen geringen Verlässlichkeitsbedarf aus. Sie fallen in die Kategorie des ersten Quadranten. Kernkraftwerke und Chemieunternehmen lassen sich nach dieser Einteilung dem zweiten Quadranten zuordnen. Wasserversorgungsunternehmen können dem dritten Quadranten zugeordnet werden, da sie mit einem relativ geringen technischen Risiko eine hohe Verlässlichkeit der Wasserversorgung herstellen.

HLS wären in dieses Schema schwer einzuordnen, da sie über keine - bzw. wenn überhaupt, nur eine sehr geringe - technologische und technische Ausrichtung verfügen. Trotz des fehlenden technologischen Fokus wird von HLS eine hohe Verlässlichkeit erwartet. Im Rahmen der weiteren HLS Forschung bleibt zu untersuchen, ob und wie sich die HLS in das skizzierte Schema einordnen lassen.

3.2.3 Überdurchschnittliche Fehlerfreiheit

Ein weiteres Merkmal von HRO ist ihre überdurchschnittliche Fehlerfreiheit. Wie oben bereits erwähnt, treten trotz des hohen Gefährdungspotenzials in HRO weit weniger Störungen und Unfälle auf, als statistisch zu erwarten wäre [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 14 f]. Bei der Beurteilung, welche Rolle Fehler für die Verlässlichkeit spielen, vertreten HRT und NAT grundsätzlich verschiedene Sichtweisen.

Die NAT geht davon aus, dass es auf Grund der Komplexität des Systems und der Tatsache, dass die Interaktion der Teilsysteme nicht gründlich verstanden, geplant, vorhergesagt und geschützt werden kann [vgl. Marais u.a., 2004; Ruchlin u. a., 2004]. Es wird immer zu Fehlern kommen, und deswegen sind Unfälle als *normal* anzusehen [vgl. Sagan, 2004, S. 16 f]⁷. Tatsache ist, dass Störungen, Fehler und Katastrophen eines Systems so lange in ihm verborgen bleiben, bis eine unerwünschte Verkettung von Situationen sie ans Tageslicht bringt [vgl. Roberts und Bea, 2001, S. 71]. Ziel der NAT ist es, Unfälle bzw. den Schadensumfang durch einen erhöhten Einsatz von komplizierter Technik und Technologie zu minimieren - die NAT argumentiert damit aus einer rein technischen Perspektive heraus und nimmt keine ganzheitliche Betrachtungsweise (Mensch, Organisation, Technik) ein.

Die HRT geht ebenfalls davon aus, dass sich Fehler nicht vollständig vermeiden lassen. Allerdings wird die Fehlerursache nicht im System gesehen, sondern „...*accidents occur because the humans who operate and manage complex systems are themselves not sufficiently complex to sense and anticipate the problems generated by those systems.*“ [Weick, 1987, S. 112]. Fehler lassen sich nach Meinung der HRT-Anhänger durch organisationale und strukturelle Maßnahmen sowie durch ein achtsames Handeln (*mindfulness*) und eine Sicherheitskultur - wenn auch nicht ganz vermeiden - so doch minimieren [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003; Ruchlin u. a., 2004]. Die HRT zielt damit nicht auf eine reaktive Schadensminimierung und -kontrolle [vgl. Roberts, 1990 b, S. 103] ab, sondern konzentriert sich stärker auf ganzheitliche (Mensch, Organisation, Technik) proaktive Maßnahmen zur Schadensver-

⁷Auf Grund der Fehlerursache wäre es besser nicht von *normal accidents* sondern von *Systemunfällen* zu sprechen.

hinderung und damit zur Sicherung der Verlässlichkeit.

3.3 Einflussmöglichkeiten der Verlässlichkeit von HRO

Die Verlässlichkeit von HRO lässt sich über unterschiedliche Faktoren beeinflussen. Bereits in den ersten Arbeiten weist Weick [1987] auf die Bedeutung der Unternehmenskultur und deren Auswirkungen auf die hohe Zuverlässigkeit hin. Als Elemente der Verlässlichkeit stellt er in den Vordergrund [vgl. Weick, 1987, S. 114 ff]:

- Vertrauen und Zuverlässigkeit unter den Mitarbeitern,
- gemeinsam geteilte Werte und Normen, die ein gemeinsam geteiltes Verständnis von Zuverlässigkeit ermöglichen,
- Delegation von Entscheidungen an die Stellen, die direkt mit der Handlung betraut sind,
- Information und Kommunikation; insbesondere sollen Ziele und der gesamte Handlungskontext an alle beteiligten kommuniziert werden um, die jeweilige Handlung besser in den Gesamtzusammenhang einordnen zu können
- Teamzusammensetzung,
- Lernen und Training.

Diese und weitere Annahmen werden im zentralen Einflussmerkmal der HRO der sog. *Mindfulness* (Achtsamkeit)⁸ [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003; Gray, 2003] zusammengefasst. Die Achtsamkeit ist für die außerordentliche Aufmerksamkeit, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von HRO verantwortlich ist und kennzeichnet sich durch [vgl. Weick u. a., 1999; Weick und Sutcliffe, 2003]:

- Sensibilität für betriebliche Abläufe,
- Konzentration auf Fehler,

⁸Der Terminus *mindfulness* wird mit *Achtsamkeit* übersetzt. Im Folgenden werden beide Begriffe synonym verwendet.

- Abneigung gegen vereinfachende Interpretationen,
- Streben nach Flexibilität,
- Respekt vor fachlichem Wissen und Können

und resultiert in der Fähigkeit, unerwartete Ereignisse früh zu erkennen und zu managen.

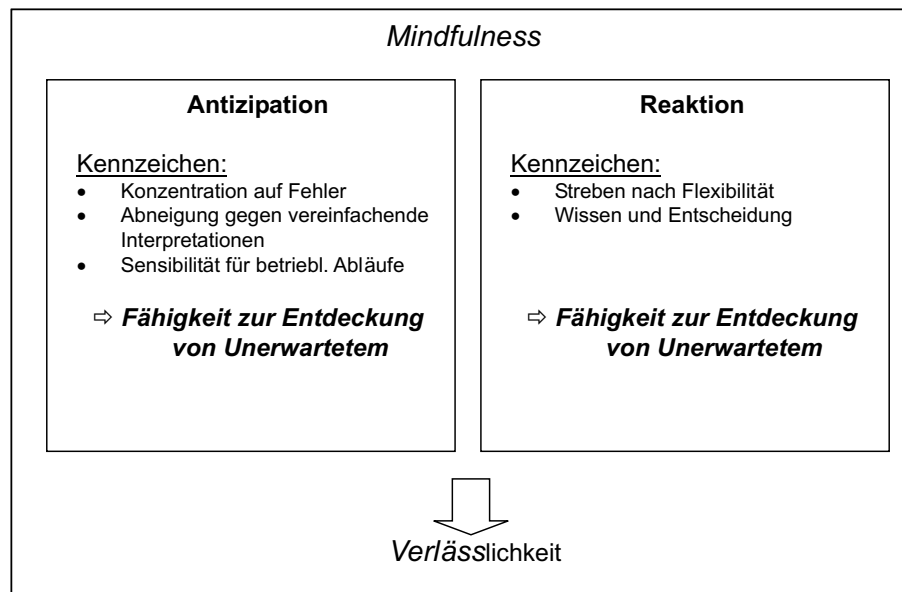
Die Achtsamkeit von HRO lässt sich in zwei Hauptaspekte⁹ gliedern [Weick und Sutcliffe, 2003]: die Antizipation von Unerwartetem und die Reaktion auf Unerwartetes. Mit der *Antizipation von Unerwartetem* sollen Anomalien möglichst frühzeitig bemerkt werden, um so noch genügend Handlungsspielraum zu besitzen, bevor ein Ereignis schwer kontrollierbare Ausmaße angenommen hat. Diese antizipierende Wahrnehmungsfähigkeit wird dabei hergestellt durch: Sensibilität für betriebliche Abläufe, Konzentration auf Fehler und die Abneigung gegen vereinfachende Interpretationen. Da kein System vollkommen ist und trotz aller Vorsichtsmaßnahmen Fehler passieren und unerwartete Situationen eintreten können, ist zum anderen die *Reaktion auf Unerwartetes* wichtig. HRO müssen auch die Fähigkeit besitzen, unerwartet eingetretene Situationen zu managen. Diese Fähigkeit wird durch die zwei Merkmale - Streben nach Flexibilität und Respekt vor fachlichem Wissen und Können - unterstützt.

Durch die wechselseitige Beeinflussung von Achtsamkeit und Handlung vermeiden HRO, dass sie in eine Trägheit oder Gedankenlosigkeit bei der Aufgabenerfüllung verfallen. Das Wechselspiel dieser beiden Aspekte bestimmt die Effektivität des Handelns eines HRO: Organisationen, die bereit sind auf unterschiedlichste Störungen zu reagieren, sind gleichzeitig bereit über diese Störungen im Vorfeld nachzudenken, mögliche Handlungsalternativen zu entwickeln und auf die schwachen Signale der Störungen zu achten. Die erfolgreiche Bewältigung von unvorhergesehenen Situationen verbreitert im Gegenzug die Erfahrungsbasis. Sie ermöglicht es so den HRO, noch sensibler auf Anomalien achten zu können [vgl. Weick u. a., 1999, S. 90]. Ab-

⁹Bei der Einteilung der Kennzeichen in die zwei Hauptaspekte Antizipation und Reaktion handelt es sich um eine idealtypische Einteilung. Wegen der wechselseitigen Beeinflussung lassen sich die Kennzeichen nicht trennscharf einer Kategorie zuordnen.

bildung 2 stellt das Grobkonzept der Achtsamkeit nochmals überblickartig dar.

Abbildung 2: Konzept der Mindfulness



eigene Darstellung

3.3.1 Sensibilität für betriebliche Abläufe

Anomalien, Unregelmäßigkeiten und Fehler sind system- oder prozessimmanent und werden häufig erst nach einem Unfall entdeckt [vgl. Sagan, 2004; Weick und Sutcliffe, 2003]. Durch eine ausgeprägte Konzentration auf Fehler lassen sich unerwartete Ereignisse rechtzeitig wahrnehmen. Dies erfordert ein Mitdenken und bedachtes Handeln von allen HRO-Mitarbeitern. Der Schlüssel für diese effiziente Leistungsfähigkeit liegt in der ganzheitlichen Wahrnehmung und Berücksichtigung der Situation. Gerade dann, wenn eine Organisation mit Unerwartetem konfrontiert ist, kommt es darauf an, ein möglichst umfassendes Bild der aktuellen betrieblichen Abläufe zu haben. Einerseits, um das eigene Handeln einordnen zu können, andererseits, um zu wissen, welche Personen wie in das Problem und dessen Lösung einzubinden sind. Damit eine Sensibilität für betriebliche Abläufe entwickelt

werden kann, ist es notwendig, dass keine Anzeichen für einen gestörten Betrieb verschwiegen werden [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 26]. Fehler können nur frühzeitig erkannt werden, wenn Informationen über Anomalien und Fehler kommuniziert werden.¹⁰ Unterbleibt dies z. B. auf Grund mangelnder Kommunikationsstrukturen, Kompetenzrängeleien oder fehlender Strukturbeziehungen zwischen den Mitarbeitern, kann ein Fehler eskalieren und in einem gestörten betrieblichen Ablauf resultieren. Wie mit Anomalien, Störungen und Fehlern umgegangen wird, hängt maßgeblich vom Umgang der Mitarbeiter untereinander ab und wird stark von kulturellen Aspekten der Organisation geprägt. Eng verbunden mit der Sensibilität für betriebliche Abläufe ist die Wahrnehmungsfähigkeit von HRO sowie deren Konzentration auf Fehler.

3.3.2 Konzentration auf Fehler

Da sich überraschende Ereignisse stets durch Anomalien und Fehler ankündigen, achten HRO-Mitarbeiter besonders auf schwache Signale. Sie haben eine Wahrnehmungskompetenz entwickelt, die es ihnen ermöglicht, Anomalien, kleinste Störungen und Fehler frühzeitig wahrzunehmen [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 25]. Je früher diese Unregelmäßigkeiten erkannt werden, desto größer ist der Handlungsspielraum, der verbleibt, um ihnen entgegenzuwirken. Darüber hinaus sind sich HRO-Mitarbeiter bewusst, dass sie fehlbar sind und nicht alle Fehler abwenden können [vgl. Gray, 2003, S. 3]. Die Akzeptanz der eigenen Fehlbarkeit führt dazu, dass Fehler nicht als eine Bedrohung und etwas Negatives gesehen werden, sondern als elementare Quelle zur Verbesserung der Verlässlichkeit [vgl. Marais u.a., 2004, S. 9]. Fehler werden damit zu einem zentralen Element des Organisationalen Lernens [vgl. Weick u. a., 1999, S. 92]. HRO Mitarbeiter sehen in jedem noch so kleinen Fehler

¹⁰Die Gespräche während der regelmäßigen Treffen auf einem Flugzeugträger hören sich für einen Außenstehenden irrelevant und unzusammenhängend an. Dem Außenstehenden ist nur schwer möglich den Inhalten zu folgen. Erfahrenes Personal hingegen konzentriert sich nicht primär auf die Gesprächsinhalte, vielmehr wird auf Abweichungen geachtet, d. h. Situationen und Inhalte, die nicht in den Erwartungen entsprechen. Werden diese Abweichungen identifiziert, spricht der betreffende Mitarbeiter dies sofort an und führt eine Klärung herbei [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S.44].

einen Lerngegenstand und Lernauslöser. Dies, und die Überzeugung, dass Lernen aus Fehlern ein elementarer Bestandteil der HRO Verlässlichkeit ist, hat dazu geführt, dass sich in HRO eine Kultur entwickelte, in der Fehler offen angesprochen und nicht aus Angst, Unwissenheit oder Gleichgültigkeit verschwiegen werden. Häufig wird das Ansprechen von Fehlern oder Störungen sogar belohnt. So wird berichtet [vgl. u. a. Weick u. a., 1999, S. 93], dass der Raketenwissenschaftler Werner von Braun einem Ingenieur eine Flasche Champagner schickte, nachdem dieser nach einem missglückten Raketenversuch zugab, evtl. einen Kurzschluss während der Abschussvorbereitungen der Rakete verursacht zu haben. Wie sich später herausstellte, war der Kurzschluss tatsächlich die Ursache für den Absturz der Rakete. Durch das Eingestehen eines Fehlers musste Braun keine aufwändigen Konstruktionsänderungen vornehmen.

Die hohe Motivation, sich auf Fehler zu konzentrieren, ermöglicht es HRO, aus Fehlern zu lernen und so Schaden von der Organisation abzuwenden. Dabei betrachten die HRO Fehler und Anomalien nicht isoliert oder als ein lokales Problem eines Teilsystems, vielmehr wird jeder Fehler „...als ein Signal für eine mögliche Schwachstelle in anderen Teilen des Systems.“ [Weick und Sutcliffe, 2003, S.70] gesehen.

Die Wahrnehmungsfähigkeit und der Umgang mit Fehlern zeugt von einer hohen Reflexionsfähigkeit in HRO. Meist sind Fehler die Auslöser von Reflexionsprozessen. Inwieweit auch positive Einflüsse (gute Handlungen) Reflexions- und Lernprozesse bei HLS auslösen, gilt es im Rahmen des Forschungsprojektes zu untersuchen. Bereits 1976 hat Ansoff ein Konzept der schwachen Signale¹¹entwickelt, welches es Unternehmen ermöglichen soll, ihre strategische Ausrichtung auf Grund von wahrgenommenen schwachen (Umwelt-)Signalen, die als Vorboten tief greifender Änderungen aufgefasst werden können, auszurichten. Inwieweit dieses Konzept für HLS anschlussfähig ist, gilt es zu prüfen. Denkbar wäre, dass in HLS ebenfalls unterschiedliche Informationsgrade von schwachen Signalen vorherrschen.

¹¹vgl. Managing Surprise and Discontinuity - Strategic Response to Weak Signals. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 28. Jg. (1976) zitiert nach Bea und Haas [1997]

3.3.3 Abneigung gegen vereinfachende Interpretationen

HRO wissen, dass die Umwelt, mit der sie konfrontiert sind, komplex, unbeständig, unbegreiflich und unvorhersehbar ist [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 24]. Um diese Komplexität zu handhaben¹², versuchen HRO nicht zu vereinfachen, indem sie ihr Beobachtungsfeld einschränken. Vielmehr akzeptieren sie die Tatsache, dass nicht alles vorhersehbar ist und reduzieren Vereinfachungen möglichst auf ein Minimum. Gleichzeitig steigern sie ihre Wahrnehmungsfähigkeit, in dem sie für ein möglichst breites Vorstellungsspektrum sorgen. Es wird bewusst eine Divergenz von analytischen Perspektiven, Theorien, Modellen und Annahmen (conceptual slack) [Weick u. a., 1999, S. 99] erzeugt. Die Diskussion konträrer Standpunkte und Ideen, eine interdisziplinäre Teamzusammensetzung oder die Nutzung unterschiedlicher Erfahrungshintergründe helfen HRO dabei, keine verengenden einheitlichen Wahrnehmungs- und Denkmuster bei der Problemlösung zu bekommen. Sie gehen dabei bewusst die Gefahr ein, Konflikte heraufzubeschwören. Allerdings ist es gerade „...the divergence not the commonalities, that holds the key to detection anomalies.“ [Weick u. a., 1999, S. 96], die dazu führen, der HRO eine größeren (Re-)Aktionszeit zu verschaffen.

3.3.4 Streben nach Flexibilität

„Flexibilität ist eine Mischung aus der Fähigkeit, Fehler frühzeitig zu entdecken, und der Fähigkeit, das System durch improvisierte Methoden am laufen zu halten.“ [Weick und Sutcliffe, 2003, S. 27]. Mitarbeiter in HRO sind mitunter mit Situationen konfrontiert, die für sie neu, ungewohnt oder unerwartet sind und in denen sie schnell Entscheidungen treffen und improvisiert handeln müssen. Die akzeptierte Fehlbarkeit hilft ihnen, sich nicht durch das Auftreten von Unerwartetem in ihrer Handlungsfähigkeit lähmen zu lassen. Um das Unerwartete zu managen, unternehmen HRO ganz bewusst Anstrengungen, sich eine Flexibilität aufzubauen und zu erhalten,

¹²Um diese Komplexität zu handhaben, wäre es notwendig, dass HRO vereinfachen und das Beobachtungsfeld einschränken. Allerdings würden hierbei bewusst Informationen ausgeblendet werden, so dass Anomalien, Fehler und sonstige Informationen nicht wahrgenommen würden und damit die Achtsamkeit von HRO sinken würde.

um das Unerwartete zu managen. Diese Flexibilität zeichnet sich dadurch aus, dass nicht versucht wird, Probleme zu verhüten, sondern dass die Anstrengungen darauf liegen, Probleme schnell zu erkennen und zu behandeln. Hierfür bedarf es Mitarbeiter, die nicht nur fachliche Lösungen für klar umrissene Probleme kennen. Sie müssen über allgemeine Fähigkeiten (Metakompetenzen) verfügen, die es ihnen erlauben, situationsspezifisch handeln zu können.

Neben dem Fachwissen werden Metakompetenzen als wichtiges Merkmal für die Flexibilität und ein situationsspezifisches Handeln gesehen. So argumentieren bspw. Weick und Sutcliffe [2003], dass es für den Erwerb von Metakompetenzen notwendig sei, zeitnah aus Feedback zu lernen und neue Erkenntnisse zu gewinnen, schnell und präzise zu kommunizieren, eine Erfahrungsvielfalt auf- und auszubauen sowie vorhandene Handlungsmuster zu kombinieren und auf die jeweilige Situation anzuwenden [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 27, 85]. Allerdings unterbleibt eine klare Aussage der HRO Theoretiker darüber, mit welchen Instrumenten und Methoden diese Kompetenzen erworben werden können. Roberts und Bea [2001] betonen ebenfalls die Bedeutung von Lernen. Sie weisen jedoch lediglich pauschal darauf hin, dass sich Lerninhalte nicht nur auf das Lösen bestimmter Probleme beschränken darf, sondern es das Lernziel sein muss, Situationen zu bewältigen, die nicht im Lehrbuch stehen [vgl. Roberts und Bea, 2001, S. 73].

Obwohl die Lernthematik für HRO als sehr wichtig angesehen wird, mangelt es bisher an einer systematischen Aufarbeitung dieses Themas unter Berücksichtigung einer lerntheoretischen Fundierung. Im Rahmen der HLS-Forschung wird dieses Defizit schwerpunktmäßig thematisiert und aufgegriffen werden. Dabei wird einerseits der Frage nachgegangen, welche lerntheoretische Fundierung für das Lernen in HLS herangezogen werden. Andererseits soll untersucht werden, welche Instrumente und Methoden HLS zum Erwerb von Lerninhalten bereitstellen.

3.3.5 Wissen und Entscheidung

Weick und Sutcliffe [2003] bezeichnen ein weiteres Kennzeichen der Achtsam-

keit mit *Respekt vor fachlichem Wissen und Können*. Da sich das fachliche Wissen und Können stark auf Entscheidungen bezieht, ist es nach Meinung des Autors besser, hier von Wissen und Entscheidung zu sprechen.

Um in unerwartet aufgetretenen Situationen rasch handeln zu können, müssen Entscheidungen zügig getroffen werden. Je nach Situation kann das für Entscheidungen notwendige Fachwissen oder Können an unterschiedliche Personen der Organisation gebunden sein. Deswegen delegieren HRO die Entscheidungsgewalt in unvorhergesehenen Situationen bewusst an Personen, die über das benötigte Fachwissen oder Können verfügen. Formale hierarchische Strukturen mit ihren Macht- und Entscheidungskompetenzen treten dabei in den Hintergrund. So kann bspw. ein Rollfeldmitarbeiter auf einem Flugzeugträgers den Start einer Maschine abbrechen, wenn er meint, ein Gegenstand würde auf dem Rollfeld liegen und könnte die Sicherheit von Start und Landung gefährden [vgl. Weick u. a., 1999; Weick und Sutcliffe, 2003; Marais u. a., 2004].

HRO haben gelernt, dass Erfahrungen sowie fachliches Wissen und Können bei Entscheidungen in unbekanntem Situationen¹³ wichtiger sind als der hierarchische Rang eines Mitarbeiters [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 89]. HRO umgehen zu Gunsten der fachlichen Kompetenzen ganz bewusst die formale Hierarchie und lockern damit klassische Befehls- und Kontrollgewalten, die unter normalen Umweltbedingungen gelten würden [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003, S. 29 f].

Diejenige Person, welche über das benötigte Wissen oder Können zum Handeln in der unerwarteten Situation verfügt, übernimmt die Führungsrolle. Weick und Sutcliffe [2003] beschreiben dies als *koordinierte Führung*. Hinsichtlich des Zusammenspiels struktureller Gegebenheiten und Entscheidungen deuten sich Parallelen zwischen HRO und HLS an, die es genauer zu untersuchen gilt. Dabei sollte auch das Konzept der koordinierten Führung genauer beleuchtet werden.

¹³Zur *Natürlichen Entscheidungstheorie* vgl. u.a Klein (2003)

3.4 Lernen in HRO - eine Bestandsaufnahme

Wie bereits erwähnt wurde, wird Lernen als ein wichtiges Merkmal für den Erhalt von Verlässlichkeit in HRO gesehen [vgl. u. a. Roberts, 1990 a; La Porte, 1996; Gray, 2003; Marais u.a., 2004]. Trotzdem finden sich in der HRT-Literatur nur wenig Hinweise [so u. a. bei Carroll 1998, Weick u. a. 1999; Carroll u. a. 2002a, 2002b; Wilpert 1997] auf eine intensive Beschäftigung mit dieser Thematik. Insbesondere wird sich nicht explizit mit lerntheoretischen Fundierungen, Lernzielen, -arten oder -inhalten und -methoden beschäftigt. Erst in jüngster Zeit rückt diese Thematik in das HRO-Forschungsinteresse. So haben sich bspw. Waller u. a. [2004] mit der Frage auseinandergesetzt, welche Auswirkungen das Verhalten von HRO Teams während der Ruhephase auf die Leistungsfähigkeit in Stressphasen hat [vgl. Waller u. a., 2004, S. 1535].

Bei Durchsicht der bestehenden HRO-Literatur fällt auf, dass unterschiedliche Auffassungen darüber bestehen, was unter dem Terminus 'Lernen' zu verstehen ist: Wird hierunter einmal auf individueller Ebene ein Lernprozess zum Aufbau von individuellen 'Skills' und Fähigkeiten subsumiert, um Routinesituationen zu bewältigen [vgl. Roberts, 1990 a,b], geht es ein anderes mal um den Aufbau von gemeinsam geteilten, mentalen Denkstrukturen, die der HRO in Ausnahmesituationen helfen, schneller und situationsgerecht zu reagieren [vgl. Weick und Roberts, 1993; Weick und Sutcliffe, 2003; Carroll u. a., 2002 a; Gray, 2003].

Auf Grund dieser unterschiedlichen Lernzielstellungen lässt sich auch kein gemeinsames lerntheoretisches Verständnis in der HRT identifizieren. So weist Weick (1987) bereits auf die Bedeutung des Lernens für die Verlässlichkeit von HRO hin. Er argumentiert dabei aus einer behaviouristischen lerntheoretischen Sichtweise: *„Since learning and reliable performance are difficult when trial and error are precluded, this means that reliable performance depends on the development of substitutes for trial and error.“* [vgl. Weick, 1987, S. 113]. Die zu Beginn der HRT-Forschung vertretene Meinung, dass Lernen aus Fehlern in HRO überhaupt nicht möglich sei, wurde im Laufe des Forschungsprozesses revidiert. Heute besteht Einigkeit darüber, dass in HRO Lernen aus Fehlern nur sehr begrenzt möglich ist [vgl. Weick u. a.,

1999, S. 84]. Deswegen gilt es Wege zu finden, diese begrenzten Lernmöglichkeiten aufzuweichen. Hierfür schlägt Weick neben dem Lernen aus Analogien [vgl. Weick u. a., 1999, S. 109] „...*imagination, vicarious experience, stories, simulations, and other symbolic representations of technology and its effects.*“ vor [Weick, 1987, S. 113].

Mit organisationalem Lernen in HRO hat sich Carroll [1998] beschäftigt. Er fokussiert dabei auf ein Lernzirkelkonzept, welches sich stark auf Feedback-, Reflexions- und Erfahrungsprozesse stützt. Mit Hilfe einer tief greifenden Fehleranalyse (root cause analysis) zielt er darauf ab, sowohl individuelles Wissen zu verändern, als auch eine gemeinsam geteilte Wirklichkeit innerhalb und zwischen den verschiedenen beteiligten Gruppen zu realisieren [vgl. Carroll, 1998]. Er spricht damit die Lernebenen Individuum, Gruppe und Organisation an.

Auch Wilpert u. a. [1997 a] sieht in seinem Konzept „Sicherheit durch organisationales Lernen“ einen wichtigen Beitrag, wie aus alltäglicher Betriebserfahrung gelernt und damit die Sicherheit von HRO gesteigert werden kann. Ähnlich wie Carroll findet bei Wilpert eine differenzierte Ursachenanalyse von sog. *sicherheitsrelevanten Ereignissen* (Störungen und Störfälle) [Wilpert u. a., 1997 a, S. 40] statt. Die Erkenntnisse der Analyse werden in einem DV-gestützten Berichtssystem dokumentiert. Ziel dieses Vorgehens ist es, die gewonnenen Erkenntnisse innerhalb der Organisation zu verteilen, um so ein wiederholtes Auftreten von Ereignissen zu vermeiden. Gleichzeitig wird mit dieser Methode auch versucht „...*Schwachstellen von Systemen vorausschauend durch probabilistische Methoden zu identifizieren.*“ [Wilpert u. a., 1997 a, S. 40].

Lernen wird für HRO als unverzichtbar angesehen. HRO-Theoretiker betrachten dabei Lernen einerseits als eine Methode, um Systemkomplexität zu reduzieren [vgl. Roberts, 1990 a, S. 165]. Andererseits zählt Lernen zu deren *fundamentalen Verpflichtungen* [Miller und Wilpert, 1997 b, S. 163], da es in Ausnahmesituationen maßgeblich die Verlässlichkeit und Leistungsfähigkeit der HRO bestimmt [vgl. Roberts, 1990 a, S. 162, 169]. Trotz der großen Bedeutung des Lernens unterbleiben konkrete Aussagen darüber, wie Lernen in HRO ausgestaltet werden kann.

Im Rahmen einer tiefgreifenden Aufarbeitung der HRO-Lernthematik,

muss vorab eine Abgrenzung für die zur Zeit herrschende Begriffsvielfalt für Lernen in HRO (lernen, training, skill development) vorgenommen werden.¹⁴

Um einen ersten Überblick über die verschieden angedeuteten - oder teilweise auch näher erläuterten - Ausführungen zum Lernen in HRO zu bekommen, soll die bestehende Literatur an Hand von Lernzielen, -inhalten, eingesetzten Lernmethoden und -instrumenten sowie den betroffenen Lernebenen untersucht und eingeteilt werden. Diese Einteilung erfolgt wohlwissend, dass es sich dabei um eine idealtypische Klassifizierung mit dem Ziel der Vereinfachung handelt.

3.4.1 Lernziel

Grundsätzlich lassen sich zwei Hauptziele des Lernens in HRO identifizieren: den **Auf- und Ausbau von fachlichem Basiswissen und -fähigkeiten** und den **Erhalt der Achtsamkeit**.

Im Rahmen der erstgenannten Zielstellung soll bei allen HRO-Mitarbeitern ein gemeinsames Basiswissen geschaffen werden, welches ihnen ermöglicht, möglichst in allen Situationen reaktionsfähig zu bleiben und die Situation kontrollieren zu können [vgl. Carroll u. a., 2002 a, S. 2]. In HRO gilt es, hochkomplexe und komplizierte Technologien zu beherrschen. Deswegen stehen insbesondere die Aneignung und Perfektion technischer (Basis-) Fähig- und Fertigkeiten im Mittelpunkt [vgl. Roberts, 1990 a,b; La Porte, 1996; Weick und Sutcliffe, 2003; Marais u.a., 2004] Darüber hinaus ist das Training „... *also directed to understanding the complexities of the technologies aboard the ship so that interactions among the hardware and human components can be managed...*“ [Roberts, 1990 a, S. 165].

Neben der Vermittlung fachlicher Basiskenntnisse zielt das Lernen zum anderen auf den **Erhalt der Achtsamkeit** ab. Es wird bei den HRO-Mitarbeitern darauf geachtet, dass diese Metafähigkeiten, wie beispielsweise, Kommunikations- oder Wahrnehmungsfähigkeiten, entwickeln können [vgl. Weick und Sutcliffe, 2003; Carroll, 1998]. Für eine verlässliche HRO ist es wichtig, dass beide Zielstellungen gleichermaßen verfolgt werden. Erst wenn

¹⁴Im Rahmen des hier vorliegenden Papiers unterbleibt die Aufarbeitung der unterschiedlichen Begrifflichkeiten.

umfassende technologische Kenntnisse und Fähigkeiten [vgl. La Porte, 1996, S.63] und tief greifende Prozesskenntnisse sowie die Fähigkeiten eines achtsamen Handelns nachhaltig erworben wurden, sind HRO in der Lage, in unerwarteten Situationen adäquat reagieren zu können.

Ähnliches scheint auch in HLS zu gelten. Erste Untersuchungen zeigen, dass HLS-Mitglieder über ein gemeinsames Basiswissen und Fähigkeiten verfügen, die von allen beherrscht werden. Diese Basiskompetenz zeichnet sich dafür verantwortlich, dass HLS-Mitarbeiter flexibel eingesetzt und unterschiedliche Rollen wahrnehmen können. Sie steigern damit die Flexibilität eines HLS.

3.4.2 Lerninhalte, -methoden und -instrumente

Die Lerninhalte bestimmen sich maßgeblich durch die verfolgten Lernziele. Gilt es die Achtsamkeit zu verbessern, müssen HRO-Mitglieder Metakompetenzen erwerben. Hierzu müssen sie die Möglichkeit bekommen, ihre Erfahrungen, ihr Denken und Handeln oder ihre sonstigen 'softskills' aus- und weiterzuentwickeln [vgl. Weick und Roberts, 1993; Carroll u. a., 2002 b]. Dafür finden tendenziell erfahrungsbasierte Lernmethoden ihren Einsatz.

Liegt das Lernziel dagegen auf der Vermittlung fachlichen Wissens und Fertigkeiten, so eignen sich primär Methoden, welche auf Wiederholung und dem Perfektionieren von Abläufen abzielen [vgl. Weick und Roberts, 1993, S. 362].¹⁵

Zu den eingesetzten Lernmethoden und -instrumente finden sich in der Literatur nur kurze und oberflächliche Erläuterungen. Eine tiefgreifende Darstellung der Lernmethoden und -instrumente unterbleibt. Tabelle 4 im Anhang stellt die in der HRO-Literatur angesprochenen Methoden und Instrumente überblickartig dar.

¹⁵Bezug zu HLS: So ist es bspw. für einen unerfahrenen Feuerwehrmann sehr wichtig, mit allen Sinnen (Hitze/Rauchentwicklung) zu erfahren, wie sich ein Feuer kurz vor einem Flashover (explosionsartige Rauchdurchzündung, die auf Grund einer unvollständigen Verbrennung entsteht) entwickelt. Hingegen ist es für Formel-Eins-Boxen-Teams wichtig, ihre Leistungsfähigkeiten durch Wiederholung und Optimierung der gleichen Arbeitsabläufe (single loop lernen) ständig zu verbessern.

Lediglich Carroll [1998, 2002a, 2002b] greift die Lernthematik in HRO explizit auf. Er widmet sich dabei schwerpunktmäßig den ex-post Problem-/Fehleruntersuchungen (problem investigation) in HRO, die durch eine tiefgreifende Selbstanalyse ausgelöst werden. Im Erkenntnisinteresse steht dabei der Beitrag von den sog. *off-line reflective practices* zum organisationalen Lernen. Dabei findet ein strukturierter Lernprozess auf Basis von dokumentierten Zwischenfällen als sog. off-line reflection statt. Die außerhalb des normalen Arbeitsprozesses (off-line) durchgeführte Fehleranalyse findet retrospektiv statt. Sie wird von speziellen Untersuchungsteams sog. 'Investigation Teams' durchgeführt, d. h. Personen, die nicht in das Problem involviert sind [vgl. Carroll u. a., 2002 b; Carroll, o. J.]. Diese Teams lernen im Auftrag der Organisation (vikarisches Lernen), indem sie Informationen über/zu den Fehlerursachen beschaffen und bewerten (root cause analysis), alternative Handlungen und Handlungsverbesserungen ausarbeiten sowie diese dem Management empfehlen. Das Management bewertet diese Vorschläge, wählt Handlungen aus und setzt diese um. Neben der Problemlösung geht es bei den off-line reflective practice darum, einen Diskussions- und Aushandlungsprozess zwischen dem Investigationsteam und dem Management auszulösen. Die dieser Methode zu Grunde liegende Ursachenforschung dient als boundary spanning Objekt und soll den beteiligten Parteien deren wechselseitige Abhängigkeiten aufzeigen [vgl. Carroll u. a., 2002 b, S. 21]. Gleichzeitig wird eine gemeinsam geteilte Wirklichkeit zwischen den Parteien geschaffen, welche das organisationale Lernen fördert [vgl. Carroll u. a., 2002 b, S. 7].

Im Zusammenhang mit Lernen in HRO verfolgt Carroll [1998] mit der *controlling-* und der *rethinking orientation to learning* zwei Zielsetzungen. Die Controlling orientierte Lernhaltung nimmt eine präventive Perspektive ein. Sie versteht Lernen als ein Bündel von Trainingsroutinen, Leistungsfeedbacks, Prozesskontrollen, After Action Reviews und anderen inkrementalen Maßnahmen zur Leistungsverbesserung [vgl. Carroll, 1998, S. 7]. Lernen richtet sich hierbei auf die Optimierung der Nutzung des vorhandenen Wissens aus und kann mit einem Anpassungslernen (single loop learning) verglichen werden.

Die *rethinking orientation* nimmt eine lernfördernde Perspektive ein und basiert auf Einstellungen und Normen, die sich auf gegenseitigen Respekt

gründen. Durch die disziplin- und hierarchieübergreifende Diskussion von Problemen findet ein organisationales Lernen statt, indem eine größere Wahrnehmungsfähigkeit sowie gemeinsame mentale Modelle und Wahrnehmungen entstehen, die sich in Wandelprozessen (veränderte Prozessabläufe) niederschlagen [vgl. Carroll, 1998, S. 9].

Mit der off-line reflection practice wird eine Lernmöglichkeit vorgestellt, die neben der konkreten Problemlösung auf die Schaffung einer gemeinsam geteilten Wirklichkeit abzielt, indem sie unterschiedliche Lernebenen (Individuum, Gruppe, Organisation) berücksichtigt. [vgl. Carroll, 1998, S. 702].

3.4.3 Lernebenen

Lernen findet auf individueller-, Gruppen- und Organisationsebene statt [vgl. Pawlowsky, 1998, S. 17]. Die Verlässlichkeit von HRO hängt sowohl von individuellem als auch von Team- und organisationalem Lernen ab. Individuelles und organisationales Lernen bedingen sich dabei wechselseitig [vgl. Pawlowsky, 1994, S. 263 ff]. Die oben kurz skizzierte Methode der tiefgreifenden Fehleranalyse (off-line reflection) zeigt dieses Zusammenspiel: Bei dieser Methode stehen die Investigation Teams im Mittelpunkt. Diese Teams werden aus Individuen verschiedener Funktionsbereiche und mit unterschiedlichen Erfahrungen zusammengestellt. So ist es möglich, heterogenen Hintergründe, Erfahrungen, Wahrnehmungen, Perspektiven bei der Problemanalyse zu berücksichtigen [vgl. Carroll u. a., 2002 a, S. 31]. Durch die gemeinsame Problemdiskussion innerhalb des Teams wird eine gemeinsame, teaminterne Wirklichkeit und kollektive Wissensbasis des Teams geschaffen - es findet ein Teamlernen statt. Gleichzeitig resultiert ein individueller Lernprozess, da die einzelnen Teammitglieder ihr persönliches Wissen und ihre Erfahrungen erweitern. Die im Team erarbeiteten und dem Management vorgestellten Handlungsalternativen führen zu Diskussionsprozessen mit dem Management. Hierbei wird eine hierarchieübergreifende, gemeinsame Wirklichkeit konstruiert. Der letztendliche Ergebnisbericht des Investigation Teams und die Umsetzung der vorgeschlagenen Interventionshandlungen führen zu einer Modifikation von Routinen, Prozessen, Techniken oder Strukturen. Damit verändert und erweitert sich die kollektive Wis-

sensbasis und es kommt zu einem organisationalen Lernen [vgl. Pawlowsky, 1994; Weick u. a., 1999; Carroll u. a., 2002 a] Neu erworbene Sichtweisen und Handlungsalternativen werden durch die einzelnen Mitglieder des Investigation Teams wieder zurück in deren Ursprungsteams gebracht [vgl. Carroll u. a., 2002 a, S. 6]. Individuen fungieren so als Lernvermittler und tragen zur Wissensdiffusion bei. Mit der tiefgreifenden Fehleranalyse stellt Carroll eine Möglichkeit vor, wie organisationales Lernen in HRO ausgestaltet werden kann. Dabei wird ein Lernverständnis unterstellt, welches auf die Schaffung einer gemeinsam geteilten Wirklichkeit abzielt. Diese Denkrichtung sollte in weiteren HLS-Überlegungen aufgegriffen und weiterentwickelt werden.

Mit der hier vorgenommenen Einteilung in Lernziele, -inhalte, -methoden, -ebenen und -instrumenten wurde ein Versuch unternommen, die in der HRO-Literatur nur wenig ausführlich behandelte Lernthematik zu strukturieren. Tabelle 2 stellt dies nochmals überblickartig dar.

4 Implikationen für Hochleistungssysteme

Wie wirken sich Erkenntnisse der HRO-Forschung nun auf die Untersuchung von Hochleistungssystemen aus? Technologischer Fokus, Komplexität und enge Kopplung der Teilsysteme sowie die überdurchschnittliche Fehlerfreiheit sind Merkmale von HRO. Verglichen mit diesen Merkmalen ist zu konstatieren: HLS agieren selten mit hochkomplizierten und gefährlichen Technologien. Bei HLS handelt es sich selten um komplexe, technologische Systeme, in welchen die Teilsysteme eng gekoppelt sind. Deswegen sind HLS nicht mit klassischen HRO, wie Kernkraftwerken, Flugzeugträgern oder Chemieunternehmen gleichzusetzen. Nichtsdestotrotz zeigen sich in den ersten Untersuchungen zu HLS, dass neben diesen Unterschieden auch Gemeinsamkeiten und Parallelen zwischen HLS und HRO (siehe Tabelle 3) existieren. Diese legen es nahe, dass Ansätze der HRT auch für HLS gelten:

- HLS agieren mitunter - ebenso wie HRO - unter extremen Bedingungen, wie Zeitdruck, Hektik, Stress, hohen Dynamik während der Aufgabenerfüllung oder einer geringen Fehlertoleranz [vgl. Klein, 2003 a, S. 18].

Tabelle 2: Dimensionen des Lernens in HRO

	<i>Ausprägung</i>
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> • Auf- und Ausbau von Fach- und Basiswissen • Erhalt der Achtsamkeit
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fachliche Fähig- und Fertigkeiten • Erwerb von Metakompetenzen
Lernmethode	<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungsbasierte Lernmethoden • Methoden die auf Wiederholung basieren
Lernebene	<ul style="list-style-type: none"> • Individuum • Gruppe • Organisation
Lerninstrument	vgl. extra Tabelle im Anhang

eigene Darstellung

Tabelle 3: Gemeinsamkeiten und Unterschiede von HLS und HRO

	<i>HRO</i>	<i>HLS</i>
Technikzentriertheit	gegeben	nicht gegeben
Technisches Risiko	hoch	gering
Komplexität	bezieht sich auf technisches System	bezieht sich auf Umweltbeziehung
enge Kopplung	gegeben	nicht gegeben
Verlässlichkeit	ist hoch; bezieht sich auf Sicherheit des Systems	ist hoch; Bezieht sich darauf in turbulenten Umwelten zu bestehen und die Anforderungen von Dritten zu erfüllen
Fehlerfreiheit	hoch	hoch

- Ähnlich den HRO wird auch von den HLS verlangt, dass sie den Erwartungen, welche die Umwelt an sie stellt, entsprechen und ihre Aufgabe verlässlich erfüllen. Unabhängig von der jeweiligen Zielstellung (unblutige Beendigung einer Geiselnahme, Brandbekämpfung oder Verkürzung der Boxenstoppzeiten) weisen HLS eine besondere Leistungsfähigkeit auf, die sie von anderen Organisationen unterscheiden.
- Ein Fehlverhalten der HLS führt (wenn auch nicht in dem Ausmaß wie bei HRO) zu weit reichenden Auswirkungen und Schäden Dritter.
- HLS müssen häufig kurzfristige Entscheidungen auf Basis unvollständiger Informationen und in noch nie da gewesenen Situationen treffen. Um hierfür eine Verlässlichkeit zu gewährleisten, legen HLS - ähnlich den HRO - Verhaltensweisen der Achtsamkeit an den Tag.
- Insbesondere in der Antizipation und im Umgang mit unerwarteten Situationen zeigen sich Parallelen zwischen HLS und HRO. HLS verfügen

über eine ausgeprägte Wahrnehmungsfähigkeit, die es ihnen ermöglicht Situationen schnell und ganzheitlich wahrzunehmen.

- Organisationsstrukturen und die damit begründeten Macht- und Entscheidungskompetenzen spielen sowohl bei HLS als auch bei HRO in außergewöhnlichen Situationen eine untergeordnete Rolle.
- Ähnlich der HRO schaffen es die HLS-Mitglieder, durch gemeinsame Basiskompetenzen flexibel und situationsabhängig auf Veränderungen zu handeln.

Diese exemplarisch aufgeführten Punkte lassen Gemeinsamkeiten und Parallelen zwischen der HRO und der HLS Forschung erkennen. Dieser soll im weiteren Forschungsverlauf weiter herausgearbeitet und präzisiert werden. Bereits jetzt lässt sich jedoch konstatieren, dass die HRT Impulse bei der Ausgestaltung der HLS-Forschung setzt: Lerntheoretische Defizite in der HRO können durch die HLS-Forschung aufgegriffen, verringert oder beseitigt werden. In diesem Zusammenhang kann bspw. eine praxeologische, lerntheoretische Fundierung der HLS-Thematik stattfinden oder die strukturierte und systematische Identifikation eingesetzter Lerninstrumente und -methoden. Ein weiteres Untersuchungsfeld ist auch die genauere Untersuchung, wie in HLS Kompetenzen und Expertise erworben und ausgebaut werden. Insbesondere mit dem Konzept der Achtsamkeit zeigt die HRT Möglichkeiten auf, wie Organisationen Verlässlichkeit herstellen können. Zu den daraus abgeleiteten HLS-Untersuchungsfragen zählen bspw.: Ob und wenn ja, welche weiteren Ereignisse HLS zu Reflexion und Feedback anregen? Ob sich das Konzept der Schwachen Signale von Ansoff auf HLS übertragen lässt? Inwieweit neuere Führungsansätze einen Beitrag zur Leistungssteigerung in HLS leisten? Welche Rolle Macht- und Kompetenzstrukturen in HLS spielen?

5 Zusammenfassung und Ausblick

Zunehmend sind ‘normale ‘Organisationen (Nicht-HRO) mit Unsicherheiten oder kurzfristigen Entscheidungen konfrontiert, die auf Basis unvollständiger Informationen in noch nie da gewesenen Situationen getroffen werden

müssen [vgl. Waller und Roberts, 2003, S. 813]. Diese Organisationen müssen ebenfalls offen und flexibel sein, um die von ihnen erwartete Verlässlichkeit erfüllen zu können [vgl. Vogus und Welbourne, 2003, S. 877]. Hierfür bedarf es neuer Konzepte und Methoden, da bestehende Instrumente und Methoden nur wenig Hilfestellung liefern, um den geänderten Umweltbedingungen gerecht zu werden. Bisher wurden HRO auf Grund ihrer Merkmale als „...*too special, too exotic, too 'far out' to be compared with the prosaic world of everyday organizations.*“ [Scott 1994, zitiert in Weick u. a., 1999, S. 82] gesehen. Das hohe Gefährdungspotenzial und die starke technische Ausrichtung werden als Hauptkritikpunkte der Übertragbarkeit auf Nicht-HRO gesehen [vgl. Vogus und Welbourne, 2003]. Da HRO und ihre Fähigkeiten zu flexiblem, improvisiertem und situationsangepasstem Handeln sie zu Experten im Umgang mit Unerwartetem macht, rücken sie in letzter Zeit verstärkt in den Betrachtungsmittelpunkt [vgl. Waller und Roberts, 2003; Vogus und Welbourne, 2003].

Die High Reliability Theorie beschäftigt sich mit der Erklärung, wie diese besondere Leistungsfähigkeit zu Stande kommt. Dabei geht sie von der Grundannahme aus, dass sich Fehler, Störungen oder Unfälle durch geeignete organisatorische und strukturelle Maßnahmen verhindern oder begrenzen lassen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Konzept der Achtsamkeit zu. Dadurch konzentrieren sich Organisationen explizit auf Fehler, lehnen vereinfachende Interpretationen ab, haben stabile betriebliche Abläufe, streben nach Flexibilität, gleichzeitig werden Entscheidungen - unabhängig von der hierarchischen Position - von Personen getroffen, die über das entsprechende Wissen und Können verfügen. Obwohl Hochleistungssysteme nicht als HRO im klassischen Sinne anzusehen sind, weisen sie, insbesondere im Konzept der Achtsamkeit, Parallelen und Gemeinsamkeiten auf, die es erlauben, Anknüpfungspunkte zur HRT herzustellen. Im Rahmen der HLS-Forschung dient die HRT deswegen sowohl zur theoretischen Begründung erster HLS-Ergebnisse, als auch zur Ableitung weiteren Forschungsbedarfs. Im Rahmen der weiteren HLS Forschung gilt es, die Anknüpfungspunkte aufzugreifen und genauer zu untersuchen.

Literatur

- [Bea und Haas 1997] BEA, Franz X. (Hrsg.) ; HAAS, Jürgen (Hrsg.): *Strategisches Management*. 2. neu bearb. Aufl. Suttgart : Lucius und Lucius, 1997
- [Carroll 1998] CARROLL, John S.: Organizational Learning in High Hazard Industries - The Logics underlying Self-analysis. In: *Journal of Management Studies* 35 (1998), Nr. 6, S. 699 – 717
- [Carroll o. J.] CARROLL, John S.: Knowledge Management in High-Hazard Industries - Accident Precursors as Practice. (o. J.)
- [Carroll u. a. 2002 a] CARROLL, John S. ; RUDOLPH, Jenny W. ; HATAKENAKA, Sachi: *Organizational Learning from Experience in High Hazard Industries - Problem Investigation as Off-Line Reflective Practice*. MIT Working Paper 4359-02. 2002 a
- [Carroll u. a. 2002 b] CARROLL, John S. ; RUDOLPH, Jenny W. ; HATAKENAKA, Sachi: *Problem Investigation in High-Hazard Industries - Creating and Negotational Learning*. MIT Working Paper 4360-02. 2002 b
- [Coutu 2003] COUTU, Diane: Senes and Reliability - A Conversation with Celebrated Psychologist Karl E. Weick. In: *Harvard Business Review* (2003), S. 84 – 90
- [Dietrich und Childress 2004] DIETRICH, Rainer ; CHILDRESS, Traci M.: *Group Interaction in High Risk Environments*. Aldershot et al. : Ashgate Publishing, 2004
- [Gephart 1995] GEPHART, Martha A.: The Road to High Performance. In: *Training and Development* (1995), S. 29 – 38
- [Gray 2003] GRAY, Loren: Tested by Fire - What High Reliability Organizations know. In: *Harvard Management Update* (2003), S. 3 – 5
- [Hamel und Välikangas 2003] HAMEL, Gary ; VÄLIKANGAS, Liisa: Das Streben nach Erneuerung. In: *Harvard Business Manager* Dez. (2003), S. 24 – 42
- [Klein 2003 a] KLEIN, Gary: *Intuition at Work - Why developing your Gut Instincts will make you better at what you do*. New York : Currency and Doubleday, 2003 a
- [Klein 2003 b] KLEIN, Gary: *Natürliche Entscheidungsprozesse*. Paderborn : Jungfermann Verlag, 2003 b

- [La Porte 1996] LA PORTE, Todd: High Reliability Organizations: Unlikely, Demanding and At Risk. In: *Journal of Contingencies and Crisis Management* 4 (1996), Nr. 2, S. 60 – 71
- [La Porte und Rochlin 1994] LA PORTE, Todd ; ROCHLIN, Gene: A Rejoinder to Perrow. In: *Journal of Contingencies and Crisis Management* 2 (1994), Nr. 4, S. 221 – 227
- [Marais u.a. 2004] MARAIS, Karen ; DULAC, Nicolas ; LEVERSON, Nancy: *Beyond Normal Accidents and High Reliability Organizations - The Need for an Alternative Approach to Safety in Complex*. Working Paper. 2004.
– URL <http://esd.mit.edu/symposium/pdfs/papers/marais-b.pdf>.
– Abruf am: 12.01.2005
- [Miller und Wilpert 1997 b] MILLER, Rainer ; WILPERT, Bernhard: Sicherheit durch Organisationales Lernen - Ereignisanalyse in der verfahrenstechnischen Industrie. In: *VDI Berichte 1364* (1997 b), S. 163 – 171
- [Pawlowsky 1994] PAWLOWSKY, Peter: *Wissensmanagement in Lernenden Organisationen*. Paderborn, unveröff. Habilitationsschrift, 1994
- [Pawlowsky 1998] PAWLOWSKY, Peter: Integratives Wissensmanagement. In: PAWLOWSKY, Peter (Hrsg.): *Wissensmanagement*. Wiesbaden : Gabler, 1998, Kap. 1, S. 9 – 45
- [Roberts 1990 a] ROBERTS, Karlene H.: Some Characteristics of one Type of High Reliability Organization. In: *Organization Science* 1 (1990 a), Nr. 2, S. 160 – 176
- [Roberts 1990 b] ROBERTS, Karlene H.: Managing High Reliability Organizations. In: *California Management Review* (1990 b), S. 101 – 113
- [Roberts und Bea 2001] ROBERTS, Karlene H. ; BEA, Robert: Must Accidents happen? Lessons from High Reliability Organizations. In: *Academy of Management Executive* (2001), S. 70 – 79
- [Ruchlin u. a. 2004] RUCHLIN, Hirsch S. ; DUBBS, Nicole L. ; CALLAHAN, Mark A.: The Role of Leadership in instilling a Culture of Safty - Lessons from Literature. In: *Journal of Healthcare Management* (2004), S. 47 – 58
- [Sagan 2004] SAGAN, Scott D.: Learning from Normal Accidents. In: *Organization and Environment* (2004), S. 15 – 19
- [Schreyögg und Noss 2000] SCHREYÖGG, Georg ; NOSS, Christian: Reframing Change in Organizations - The Equilibrium Logic and Beyond. In: *Academy of Management Proceedings ODC* (2000)

- [Sommerlatte 1989] SOMMERLATTE, Tom: Warum Hochleistungen und wie weit sind wir davon entfernt? In: LITTLE, Arthur D. (Hrsg.): *Management der Hochleistungsorganisation*. Wiesbaden : Gabler Verlag, 1989
- [Vogus und Welbourne 2003] VOGUS, Timothy ; WELBOURNE, Theresa M.: Structuring for High Reliability - HR Practices and Mindfull Processes in Reliability Seeking Organizations. In: *Journal of Organizational Behaviour* 24 (2003), S. 877 – 903
- [Waller u. a. 2004] WALLER, Mary J. ; GUPTA, Naina ; GIAMBATISTA, Robert C.: Effects of Adaptive Behaviors and Shared Mental Models on Control Crew Performance. In: *Management Science* 50 (2004), S. 1534 – 1544
- [Waller und Roberts 2003] WALLER, Mary J. ; ROBERTS, Karlene H.: High Reliability and Organizational Behaviour - finally the twain must meet. In: *Journal of Organizational Behaviour* 24 (2003), S. 183 – 184
- [Weick 1987] WEICK, Karl E.: Organizational Culture as a Source of High Reliability. In: *California Management Review* 24 (1987), S. 112 – 127
- [Weick und Roberts 1993] WEICK, Karl E. ; ROBERTS, Karlene H.: Collective Mind in Organizations - Heedful Interrelating on Flight Decks. In: *Administrative Science Quarterly* 38 (1993), S. 357 – 381
- [Weick und Sutcliffe 2003] WEICK, Karl E. ; SUTCLIFFE, Kathleen M.: *Das Unerwartete managen*. Klett-Cotta, 2003
- [Weick u. a. 1999] WEICK, Karl E. ; SUTCLIFFE, Kathleen M. ; OBSTFELD, David: Organizing for High Reliability - Processes of Colective Mindfulness. In: *Research in Organizational Behaviour* 21 (1999), S. 81 – 123
- [Whitney 2003] WHITNEY, Daniel E.: *Normal Accidents by Charles Perrow - Reviewed by Daniel E. Whitney*. MIT Working Paper Series. 2003. – URL <http://esd.mit.edu/wplit-2003-01.pdf>. – Abruf: 04.02.2005
- [Wilpert u. a. 1997 a] WILPERT, Bernhard ; MILLER, Rainer ; FAHLBRUCH, Babette: Sicherheit durch Organisationales Lernen. In: *Technische Überwachung* 34 (1997 a), Nr. 4, S. 40 – 43

A Anhang

Abbildung 3: Tabellarische Gegenüberstellung von NAT und HRT

	NAT	HRT
Kernaussage	Fehler in High Risk Organizations / high hazard industries lassen sich nicht verhindern und müssen als „normal“ angesehen werden. Es gilt, durch geeignete technologische Maßnahmen eine Schadensbegrenzung vorzunehmen.	Fehler in High Risk Organizations / high hazard industries lassen sich nicht vermeiden, allerdings können durch geeignete Maßnahmen die Fehlerhäufigkeit und das Ausmaß reduziert werden.
Theoretischer Hintergrund	Unfall- und Krisenforschung	Verhaltensforschung → Organizational Behaviour
Perspektive / Sicht	Fehler in High Risk Organizations sind unvermeidlich auf Grund der engen Kopplung von Teilsystemen und der hohen Komplexität. Diese Organisationen können nicht sicher gemacht werden, da alle Sicherheitsanstrengungen noch komplexer machen. → Unfälle sind die Konsequenz aus Problemen Vertreter der NAT vertreten eine technologisch (pessimistische) Sicht.	Fehler in High Risk Organizations können zwar nicht vermieden werden, aber es lassen sich geeignete technologische, strukturelle und organisatorische Maßnahmen ergreifen, die es ermöglichen Fehler zu verhindern bzw. zu minimieren und damit helfen, die Verlässlichkeit zu erhöhen. → Unfälle sind die Ursache von Problemen HRT-Vertreter legen eine optimistische Sicht an den Tag, die neben der Technologie auch den Menschen und die Organisation mit einschließt.
Vorgehen	Reaktives Vorgehen (Schadensbegrenzung) ; da angenommen wird, dass Fehler unvermeidlich sind	Proaktives Vorgehen (Schadensvermeidung), da angenommen wird, dass sich Fehler durch bestimmte Maßnahmen vermeiden bzw. minimieren lassen
Untersuchungsgegenstand	High Risk Organizations, in denen es bereits zu Fehlern oder Katastrophen gekommen ist (ex post Betrachtung) •Three Mile Island Kernkraftwerk •Chemobyl Kernkraftwerk •Union Carbide, (Chemieunternehmen) Bhopal, Indien •U-Boot Greenville, US Navy •...	High Risk Organizations, die keine oder weniger Fehler und Katastrophen als erwartete zeigten. •US Flugzeugträger •Pacific Gas & Electric Company •Federal Aviations Air Traffic Control System •...
Einflussfaktoren auf die Verlässlichkeit	•Hochgefährliche Technologien •Interaktive Komplexität •Enge Kopplung der Teilsysteme	•Hochgefährliche Technologien •Interaktive Komplexität •Enge Kopplung der Teilsysteme

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 4: Lerninstrumente und Methoden in HRO

<i>Autoren</i>	<i>Methoden/Instrumente</i>
Weick [1987]	<ul style="list-style-type: none"> • Imagination/Vorstellung • Simulation • Vikarische Erfahrung • Storytelling
Roberts [1990 a,b]	<ul style="list-style-type: none"> • Buddy System Training • Szenarien • Simulation • Videotraining • Lernen in der konkreten Arbeitssituation • Kontinuierliches Training (um technische Möglichkeiten und Grenzen zu verstehen)
Gray [2003]	<ul style="list-style-type: none"> • After Action Review • Lessons Learned
Carroll [1998, o. J.]	<ul style="list-style-type: none"> • Planspiel • Storytelling • Root Cause Analysis als Lernmethode • Boundary Spanning • After Action Review

eigene Darstellung