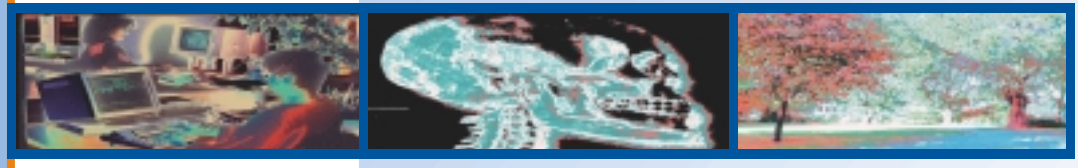
Institutsbericht

1999

ASER

Institut an der Bergischen Universität - GH Wuppertal



Institut ASER
an der Bergischen Universität - GH Wuppertal
Corneliusstr. 31
42329 Wuppertal

Tel.: 0202 - 731000
Fax: 0202 - 731184
email: aser1@uni-wuppertal.de

Internet: http://www.aser.uni-wuppertal.de

1 Allgemeines 2

2 Zur Situation 5
2.1 Künftige Rahmenbedingungen 5

3 Forschung und Entwicklung 9
3.1 Projekte 1999 und Projektberichte 10
3.1.1 Bereich Qualifizierung und Gesundheitsförderung 10
3.1.2 Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz 18
3.1.3 Bereich Informationsmanagement und Arbeitsgestaltung 46
3.2 Publikationen und Forschungsberichte 82
3.3 Vorträge, Seminare, Kongresse, Messebeteiligungen 85

4 Personal- und Haushaltssituation 89
4.1 Personal 89
4.2 Finanzen 91

5 Ausblick 92
Mitglieder des Institutes 93
Beiräte des Institutes 93
Vorstand des Institutes 93

1 Allgemeines

Im Berichtsjahr 1999 hat das Institut ASER seine **FuE-Aktivitäten** wie in den Vorjahren in geplantem Umfang fortsetzen können.

Die bereits 1997 erwähnte verstärkte Focussierung beim Institut ASER auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz - als direkte Folge der Umsetzung der EU-Richtlinien in nationale Gesetzgebung und der damit verbundenen auch im Förderbereich verstärkten Konzentration auf Arbeits- und Gesundheitsschutzfragestellungen - setzte sich auch 1999 im Rahmen der Bearbeitung bestehender Projekte fort.

In diesem Zusammenhang wird im Institut ASER weiter an Konzepten und Instrumenten zur Informationssystematisierung gearbeitet, die den Informationstransfer des vorhandenen Wissens an diejenigen Stellen leisten - vor allem in Klein- und Mittelbetrieben -, wo Informationen dringend benötigt werden. Trotz ausreichender Wissens- und Vorschriftenbasis sind bis heute Informationen in vielen Fällen nicht zugriffsfähig, oder bzw. nicht als Lösungen erkennbar und umsetzbar.

Diesem Problem der Informationssystematisierung und des Informationstransfers widmet sich ASER – nicht nur bezogen auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz - im Rahmen unterschiedlicher Projekte. Die aktuellen Projekte und Konzepte - Projekt ARGEPLAN und das Kompetenznetz Arbeitsschutz NRW („KomNet“) mit abgeschlossener Pilotierungsphase - stellen hier Untersuchungs- und Umsetzungsschwerpunkte dieser Thematik dar.

Neben den Schwerpunkten der Informationssystematisierung und des Informationstransfers als innovativen Anforderungen des Multimedia-Zeitalters beschäftigt sich das Institut ASER im Sinne ganzheitlicher Arbeitsgestaltung mit konstruktiv-technischen Lösungen, der Visualisierung und Steuerung von technischen Prozessen ebenso wie mit der Qualifizierung und Kompetenzentwicklung. Der Ausbau und die Verstetigung dieser Bereiche bezüglich des verfügbaren Know-Hows und einer stabilen Auftrags- und Projektlage stellt parallel zur Bearbeitung von Arbeits- und Gesundheitsfragen einen zukünftigen Schwerpunkt dar.

Die Mitarbeiter des Institutes haben auch 1999 Lehrveranstaltungen in üblichem Umfang an der Bergischen Universität - GH Wuppertal durchgeführt.

Neben der Durchführung von Lehrveranstaltungen werden - in Abhängigkeit von dem aktuellen thematischen Bedarf - Studien- und Diplomarbeiten vergeben. Die nachfolgende Übersicht zeigt die in 1999 abgeschlossenen Studien- und Diplomarbeiten (Tab. 1-1).

Art der Arbeit	Studi-en-gang	Verantw. Betreuer	Name und Titel
DIPL	SITE	Prof. Müller	**Feldbauer, Estelle:** Prospektive Beurteilung von Gestaltungsmaßnahmen in wärmebelasteten Arbeitsbereichen am Beispiel von Arbeitsplätzen in der Papierindustrie
DIPL	SITE	Prof. Müller	**Hamelmann, Frank:** Erstellung eines Konzeptes zur Zusammenführung von Verfahren des betrieblichen Arbeitsschutzes zur Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung
DIPL	PSY	Prof. Häcker	**Heintz, Michael:** Erstellung und Systematisierung von subjektiven Belastungsprofilen zur Beschreibung mental belastender Arbeitstätigkeiten
DIPL	SITE	Prof. Vorath	**Früchtenicht, Frank:** Einsatz von GPS zur Conainer-Lokalisierung
DIPL	SITE	Prof. Vorath	**Sonnenberg, Jost-Peter:** Anpassung eines Verfahrens zur Sicherheitsanalyse an den Stand der Sicherheitstechnik
DIPL	SITE	Prof. Vorath	**AbuU-Tair, Khalid:** Erarbeitung eines Vorschlages zur Integration von Verhaltensanweisungen in eine Unfallverhütungsvorschrift (VBG 4)
DIPL	SITE	Prof. Vorath	**Scharfenberg, Peter:** Sicherheit und Gesundheitsschutz im Fleischerhandwerk – Entwicklung eines Unterstützungskonzeptes für Kleinstbetriebe -
DIPL	SITE	Prof. Vorath	**Schneider, Markus** Integration von Arbeitsschutzaspekten in eine Hafenordnung eines NRW-Binnenhafens

Tab. 1-1: Aufstellung der durchgeführten Studien- und Diplomarbeiten

Personalia

Im Berichtszeitraum sind die Gründungsmitglieder Prof. Herbert Scholz und Prof. Gerd Kaminsky verstorben.

Prof. Dr. Gerd Kaminsky, Gründungsmitglied ASER, verstarb am 17.12.1998, kurz nach seinem 79. Geburtstag nach geduldig ertragenem Leidensweg.

Prof. Dr. Herbert Scholz, ebenfalls Gründungsmitglied ASER, verstarb am 12.05.1999, kurz vor seinem 87. Geburtstag nach langer Krankheit. Prof. Scholz hatte mehrere Jahre das Amt eines der Rechnungsprüfers für das Institut inne, welches er aus gesundheitlichen Gründen abgeben musste. Die Krankheit zwang ihn auch dazu, nicht mehr aktiv an den Mitgliederversammlungen teilzunehmen. Er war jedoch ASER immer verbunden.

Auszug aus Nachruf von Prof. Schmidtke in der Zeitschrift für Arbeitswissenschaft:

„Prof. Scholz hat sich niemals als Repräsentant der Wissenschaft im Elfenbeinturm gesehen. Er sah seine Lebensaufgabe vielmehr darin, die in seinem Umfeld entstandenen Forschungsergebnisse in einer für die Anwender verständlichen Sprache in die Praxis zu tragen. In unzähligen Vorträgen sowohl in den REFA-Ortsverbänden, bei den Gewerkschaften, bei den Arbeitgeberverbänden und in Industriebetriebe als auch in seinen Vorlesungen an der Sozialakademie Dortmund hat er dazu beigetragen, arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu verbreiten geholfen hat. Aber auch andere Institutionen haben sich seiner Erfahrung und seines Rates bedient.

Leider konnte er die letzten Jahre seines Lebens nicht mehr in geistiger und körperlicher Frische geniessen. Eine schwere Erkrankung hatte seine Mobilität eingeschränkt und die Kontakte zu seiner Umwelt mehr und mehr behindert. Dennoch bleibt er uns in Erinnerung als eine bemerkenswerte Persönlichkeit, als ein guter Freund.“

2 Zur Situation

2.1 Künftige Rahmenbedingungen

Die Bundesrepublik Deutschland erlebt - wie andere westliche Industrieländer auch - einen tiefgreifenden Wandel der Sozial- und Wirtschaftsbeziehungen, der unter anderem durch fortschreitende technische Neuerungen, Globalisierung der Wirtschaftsbeziehungen und demografische Entwicklungen gekennzeichnet ist und auch mit einem Wandel von Normen und Werten, Einstellungen und Verhaltensweisen in weiten Bevölkerungskreisen einhergeht.

Die mit der Harmonisierung der Lebens- und Arbeitsbedingungen in der Europäischen Union einhergehende Neuordnung des Arbeitsschutzrechts in der Bundesrepublik hat zudem Rahmenbedingungen geschaffen, die nicht nur die Akteure in den Betrieben, sondern auch die Organe des öffentlich-rechtlichen Arbeitsschutzes vor neue Herausforderungen stellen.

Mit dem Arbeitsschutzgesetz, weiteren Arbeitsschutzverordnungen und der Reform des Rechts der gesetzlichen Unfallversicherung wurden traditionell ordnungsrechtlich geprägte Vorgehensweisen im Arbeits- und Gesundheitsschutz durch ein ganzheitliche, präventionsorientierte Leitbilder abgelöst. Im Sinne eines erweiterten Gesundheitsbegriffs zielen Maßnahmen des Arbeitsschutzes nicht mehr nur auf die Gewährleistung körperlicher Unversehrtheit durch technische Arbeitsgestaltung ab, sondern erstrecken sich nunmehr auf sämtliche Faktoren bei der Arbeit, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten beeinflussen, so dass verstärkt auch psychische, soziale und arbeitsorganisatorische Aspekte zu beachten.

An diese inhaltliche Erweiterung des Handlungsspektrums sind auch veränderte strukturelle Vorgaben gekoppelt, die sich beispielsweise auf die systematische Ermittlung und Dokumentation von Gefährdungen und Belastungen, die Einbeziehung der Beschäftigten in die Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitssystemen oder eine verstärkte Kooperation der betrieblichen und überbetrieblichen Organe im Arbeitsschutz beziehen.

Auf der anderen Seite stehen den genannten neuen Anforderungen die ”klassischen Anwendungsfelder” des Arbeitsschutzes gegenüber. Trotz der in den letzten Jahren erzielten Erfolge bei der Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie bei der Verbesserung der Arbeitsbedingungen charakterisieren Lärm, ungünstige Haltungen und Bewegungen oder extreme klimatische Bedingungen nach wie vor die Situation für eine Vielzahl von Beschäftigten. Zudem tragen Maßnahmen der betrieblichen Reorganisation, neue Fertigungstechnologien oder die Einführung ”moderner” Arbeits- und Organisationsformen zunehmend dazu bei, dass längst überwunden geglaubte Defizite und Probleme wieder in den Mittelpunkt rücken.

Dies belegt - in besonderem Maße auch für das Institut ASER - einmal mehr die Erfordernis einer dauerhaften thematischen Auseinandersetzung, die mit der nachhaltigen Umsetzung von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen für alle Akteure verbunden ist, denen jedoch auf betrieblicher Ebene oftmals mit unzureichenden Kenntnissen oder einem fehlenden Bewusstsein begegnet wird. Auch die Staatliche Arbeitsschutzverwaltung und die Unfallversicherungsträger stehen häufig vor dem Problem, ihrem Beratungs- und Betreuungsauftrag in einer Form gerecht zu werden, die nicht nur hilft, den Anforderungen im Einzelfall zu genügen, sondern den Unternehmen auch zu vermitteln, dass Maßnahmen des präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutzes einen Beitrag zur betrieblichen Modernisierung liefern und zum Erhalt und Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit leisten können.

Ein weiterer Schwerpunkt des Instituts betrifft die Beschäftigung mit Vermittlungs- und Transferstrategien im Bereich betrieblicher Information. Hierzu gehört sowohl das interne wie vor allem das externe betriebliche Informationsmanagement. Informationsstrukturen, Beratungs- und Betreuungsmodelle für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) müssen heute verstärkt auf eine ”Hilfe zur Selbsthilfe” ausgerichtet sein, um die Potenziale in den Betrieben zu wecken und alle betrieblichen (und ggf. auch überbetrieblichen) Akteure des Arbeitsschutzes zu befähigen, ganzheitlich-präventiven Arbeitsschutz als integrativen Bestandteil des betrieblichen Alltags anzusehen und auch ”zu leben”.

Grundgedanke für die Entwicklungen zweier unterschiedlicher Strategien war, dass das Angebot an Arbeits- und Gesundheitsschutzinformationen nachfrageorientiert und zielgruppenspezifisch aufbereitet vorhanden sein muss. Jeder Nutzer muss die Möglichkeit haben, wann immer er Informationen benötigt, zu jedem Zeitpunkt auf diese möglichst effizient und qualitätsgesichert zugreifen zu können. Das Konzept und eine Prinzipentwicklung für ein solches internetbasiertes Informationsmanagementsystem mit branchenorientierten und nutzerabhängigen, zugriffsfreundlichen Informationsangeboten zum Arbeits- und Gesundheitsschutz entsteht zur Zeit im Rahmen des Verbundvorhabens ARGEPLAN, das im Auftrag des Bundesforschungsministers durchgeführt und exemplarisch für die Zielgruppe der betrieblichen Entwickler und Planer entwickelt wird.

Da die Nutzung jeglicher Informationssysteme mit dem Abruf von Problemlösungen grundsätzlich Fragen offenlässt oder auch Anschlussfragen aufwirft, wurde der Entwicklung des ARGEPLAN-Informationsmanagements ein dialogorientiertes Nachfragesystem zur Seite gestellt, das bereits vor 10 Jahren vom Institut ASER konzipiert wurde und seit rund 2 Jahren in Betrieb ist: das Kompetenznetz Arbeitsschutz NRW - KomNet. KomNet wurde mit Mitteln des Landes NRW und der Europäischen Union gefördert und ist heute strategisches Vorhaben des Landes, was bedeutet, dass es kontinuierlich mit Unterstützung des Arbeitsministeriums NRW ausgebaut und optimiert wird. Beide

Systeme basieren auf einem zentralen Informationsmanagement bei dezentraler Nutzung und stellen die Systematik der Information und der Zugriffsgestaltung sowie das Prinzip ”Hilfe zur Selbsthilfe” in den Vordergrund.

Da heute niemand mehr - auch nicht eine noch so leistungsfähige Institution - Informationsmanagement als Wissensvermittler allein betreiben kann, benötigt der Aufbau solcher Informationssysteme auch die Mitwirkung der gesamten ”Arbeitsschutz-Community”, um letztlich das Fernziel einer Optimierung und Effizienzsteigerung des gesamten Arbeitsschutzsystems gemeinsam zu erreichen. Die Forschungs- und Enwicklungsaufgaben zum Informationsmanagement sind als Querschnittsaufgaben nicht alleine auf den Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutz bezogen.

In den im Berichtszeitraum durchgeführten Projekten der Schwerpunkte *”Qualifizierung und Gesundheitsförderung”, ”Sicherheit und Gesundheitsschutz”* sowie *”Informationsmanagement und Arbeitsgestaltung”* wurden einige der oben skizzierten Fragestellungen aufgegriffen und schrittweise einer Lösung zugeführt, so dass nicht nur dazu beigetragen werden konnten, Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen konkret zu verbessern, sondern einen Schwerpunkt auf den Transfer gestaltungsrelevanter Informationen und die Bereitstellung innovativer Problemlösungen auch in andere Bereiche traditioneller und innovativer Arbeitstätigkeiten zu legen.

Die von vielen potentiellen Mittelgebern geforderte „innovative“ Ausrichtung von Konzepten wird insbesondere bei Bemühungen zum Transfer von Wissen und Information von den meisten einschlägigen Forschungsinstitutionen uneingeschränkt begrüßt. Es zeigen sich allerdings – folgt man diesem Ansinnen – eine Reihe von Hemmnissen, die einer Realisierung entsprechender Ansätze entgegenstehen. Ohne Vollständigkeit anzustreben, lassen sich wesentliche Kernhypothesen zur Beschleunigung innovativer Prozesse bzw. zur Minderung des Einflusses hemmender Faktoren aus der Sicht betroffener Einrichtungen ableiten:

- **Konzepte, die sich an den Anforderungen der Zukunft orientieren, können nicht anhand von Kriterien der Vergangenheit - auch wenn sie sich bewährt haben - evaluiert werden.**
- **Innovative Konzepte kommen ohne „Vernetzung“ nicht aus und stehen damit oft im Widerspruch zu strukturellen Gegebenheiten.**
- **Die Vermischung der Aufgaben „Zukunft denken“ und „Gegenwart verwalten“ führt zu unteroptimalen Entwicklungen.**

Auch bei diesen und ähnlichen Hemmnissen muss man davon ausgehen, dass kleinere Institute kaum eine Chance haben, die Probleme langfristig aus eigener Kraft zu überwinden.

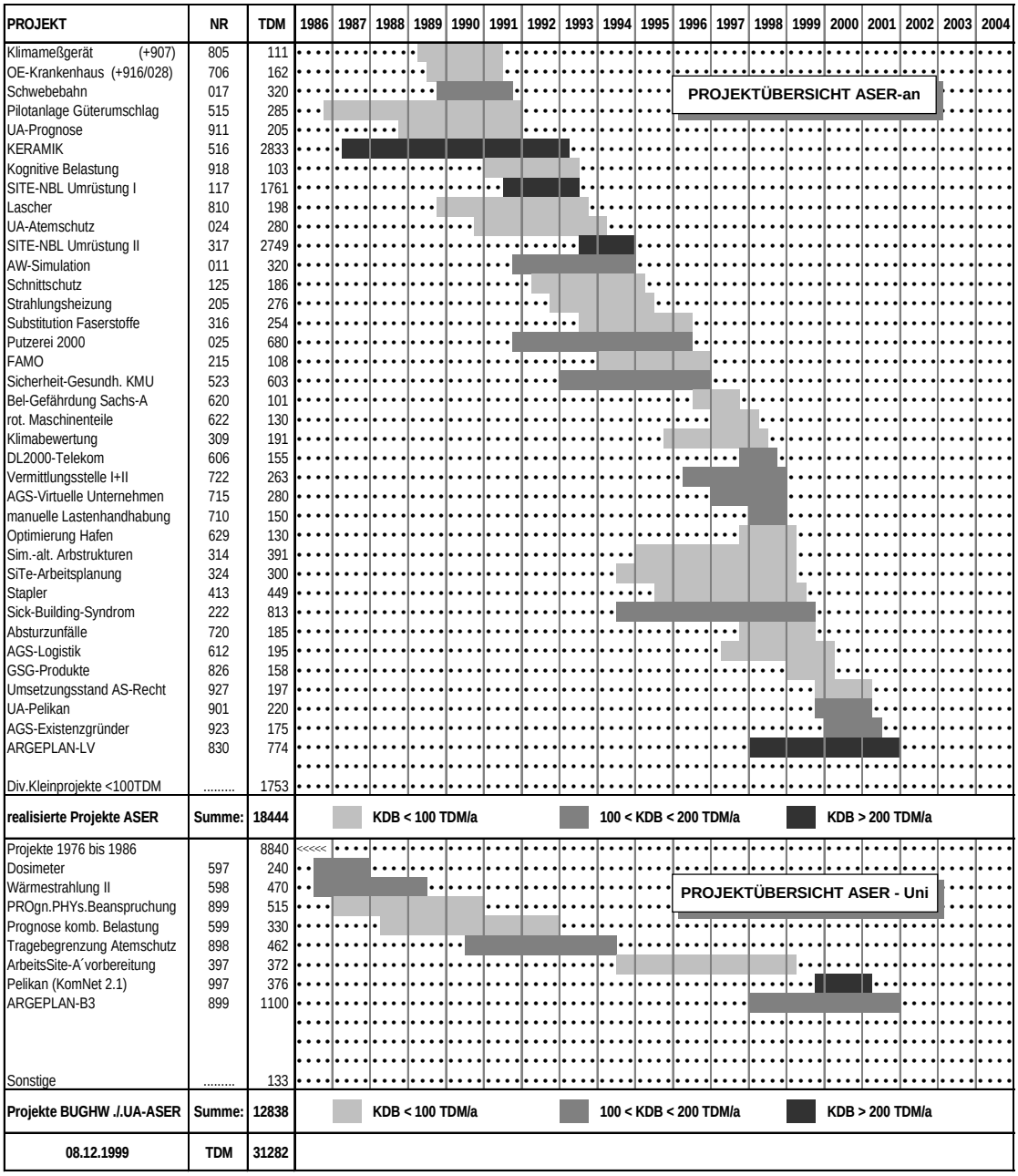
Die Ausrichtung des Instituts ASER an zukünftigen Strömungen und Entwicklungen in der Arbeitswelt ist hierbei - auch im Hinblick auf eine Orientierung an wichtigen Begrifflichkeiten und bedeutsamen Inhalten - von zentraler Bedeutung.

Die nachstehenden Beschreibungen der laufenden und abgeschlossenen Vorhaben des Instituts dokumentieren nicht nur die interdisziplinären Forschungsaktivitäten im Spannungsfeld von Mensch - Technik - Organisation, sondern auch die am praktischen Bedarf der Unternehmen ausgerichteten Umsetzungs- und Interventionsmaßnahmen. Dies umfasst sowohl traditionelle Arbeitsformen im gewerblich-industriellen Bereich als auch den Dienstleistungssektor, der gegenwärtig mit Telearbeit, Call Centern, virtuellen Unternehmen etc. Arbeits- und Organisationsformen verwirklicht, in denen bislang nur eingeschränkt auf Erkenntnisse zur sicheren, gesunden und produktiven Gestaltung zurückgegriffen werden kann.

Nachstehend werden die drei Bereiche des Institutes ASER noch einmal kurz mit ihren sowohl aktuellen als auch strategischen Schwerpunkten beschreibend aufgegriffen.

Bild 3-1 zeigt die Projekte als Übersicht.

3 Forschung und Entwicklung



PROJEKT	NR	TDM
Klimameßgerät (+907)	805	111
OE-Krankenhaus (+916/028)	706	162
Schwebebahn	017	320
Pilotanlage Güterumschlag	515	285
UA-Prognose	911	205
KERAMIK	516	2833
Kognitive Belastung	918	103
SITE-NBL Umrüstung I	117	1761
Lascher	810	198
UA-Atemschutz	024	280
SITE-NBL Umrüstung II	317	2749
AW-Simulation	011	320
Schnittschutz	125	186
Strahlungsheizung	205	276
Substitution Faserstoffe	316	254
Putzerei 2000	025	680
FAMO	215	108
Sicherheit-Gesundh. KMU	523	603
Bel-Gefährdung Sachs-A	620	101
rot. Maschinenteile	622	130
Klimabewertung	309	191
DL2000-Telekom	606	155
Vermittlungsstelle I+II	722	263
AGS-Virtuelle Unternehmen	715	280
manuelle Lastenhandhabung	710	150
Optimierung Hafen	629	130
Sim.-alt. Arbstrukturen	314	391
SiTe-Arbeitsplanung	324	300
Stapler	413	449
Sick-Building-Syndrom	222	813
Absturzunfälle	720	185
AGS-Logistik	612	195
GSG-Produkte	826	158
Umsetzungsstand AS-Recht	927	197
UA-Pelikan	901	220
AGS-Existenzgründer	923	175
ARGEPLAN-LV	830	774
Div.Kleinprojekte <100TDM	.....	1753
realisierte Projekte ASER	**Summe:**	**18444**
Projekte 1976 bis 1986		8840
Dosimeter	597	240
Wärmestrahlung II	598	470
PROgn.PHYs.Beanspruchung	899	515
Prognose komb. Belastung	599	330
Tragebegrenzung Atemschutz	898	462
ArbeitsSite-A´vorbereitung	397	372
Pelikan (KomNet 2.1)	997	376
ARGEPLAN-B3	899	1100
Sonstige	.....	133
Projekte BUGHW ./.UA-ASER	**Summe:**	**12838**
08.12.1999	**TDM**	**31282**

Bild 3-1: Balkenplan Projekte ASER 1999

3.1 Projekte 1999 und Projektberichte

3.1.1 Bereich Qualifizierung und Gesundheitsförderung

Steigende Anforderungen an Führungskräfte und Beschäftigte auf der einen Seite und die Bemühungen um innovative, menschengerechte und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung auf der anderen Seite bestimmen immer stärker die derzeitige Arbeitsplatzsituation in Produktion und Dienstleistung. Die diesbezüglichen Gestaltungsanforderungen werden auch unter den Begriffen „Verhaltens- bzw. Verhältnisprävention“ subsummiert und zielen vor allem auf den heute ganzheitlich verstandenen Gestaltungsansatz an industriellen und Dienstleistungsarbeitsplätzen ab. Weder Technik, Organisation oder der Mensch allein, sondern deren Wechselwirkungen im System sind Gegenstand der Betrachtung.

Die Arbeitswissenschaft, speziell auch die Arbeitspsychologie versucht, die Arbeitsbedingungen positiv zu beeinflussen sowie die Beschäftigten dahingehend zu qualifizieren, mit den vorhandenen Bedingungen adäquat umzugehen. Da dieses dynamische Wechselwirkungssystem sich permanent im Destabilisierungszustand – sowohl im Mikro- als auch im Makrosystem-Bereich – befindet, bedarf es entsprechender Einflussnahme.

Der Schwerpunktbereich „Qualifizierung und Gesundheitsförderung“ hat sich zum Ziel gesetzt, Fragestellungen und Projekte mit arbeitswissenschaftlichen und betriebspraktischen Aspekten im Zusammenhang mit dem Erwerb von Qualifikationen und beruflichen Kompetenzen einerseits und der Analyse und Kontrolle von Arbeitsgestaltungsbedingungen andererseits ganzheitlich und innovativ zu bearbeiten. Vor allem im Bereich des Dienstleistungssektors entstehen neuerdings wieder Arbeitsplätze mit Rahmenbedingungen, die selbst bestehenden und gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen z.T. entgegenstehen und durch den Begriff „Innovation“ in vielen Fällen einfach kompensiert werden. Virtuelle Unternehmensstrukturen, Telearbeit, Call-Center sind solche neuen Bereiche und Strukturen im Dienstleistungssektor, auf die solche Feststellungen z.T. zutreffen.

Qualifizierung und Gesundheitsförderung sind auch im Dienstleistungsbereich demzufolge Aspekte, die in erheblichem Umfang Gestaltungsanforderungen an Arbeitswissenschaft und Praxis stellen.

Nr.	lfd. Projekte / Aufträge	Auftraggeber / Quelle
901/ 997	Projekt zur Einführung und landesweiten Implementierung des Kompetenznetzes Arbeitsschutz NRW (PELIKAN)	EU / Versorgungsamt Gelsenkirchen (Programm „QUATRO“)
902	Konzept zur Präsentation des Informations- und Beratungssystems „KomNet“ im Rahmen der landesweiten Implementierung in der Arbeitsschutzverwaltung NRW	Ministerium für Arbeit, Soziales und Stadtentwicklung, Kultur und Sport (MASSKS) des Landes NRW, Düsseldorf

Tab. 3-1: Bereich Qualifizierung und Gesundheitsförderung: Übersicht aktueller Projekte

Projekt zur Einführung und landesweiten Implementierung des Kompetenznetzes Arbeitsschutz NRW (PELIKAN)

Auftraggeber	:	Versorgungsamt Gelsenkirchen (Programm „QUATRO“) - Unterauftrag ASER
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr. B. H. Müller
Projektgruppe	:	Dr. R. Tielsch Dr. Hj. Gebhardt Dipl. Ing. Ch. Goebel Dipl.-Ing. K.-H. Lang Dipl.-Ing. A. Schäfer Dipl. Psych. A. Saßmannshausen Dipl. Psych. M. Stein
Laufzeit	:	10.1999 - 02.2001
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	901

Problemstellung

Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) mit weniger als 250 Beschäftigten stellen einen bedeutenden Wirtschaftssektor dar, auf den in NRW ca. 80 % aller Arbeitsplätze entfallen. Gerade in KMU ergeben sich aktuelle Probleme bei der Umsetzung von gesetzlichen Vorschriften und arbeitswissenschaftlich begründeten Empfehlungen zur sicheren und gesundheitsförderlichen Gestaltung der Arbeitsbedingungen, so dass es notwendig ist, Wege zu finden und aufzuzeigen, die das Funktionieren des inner- und außerbetrieblichen Miteinanders der am Arbeitsschutz beteiligten Verantwortungsträger, Experten und Institutionen sicherstellen und Impulse zur Schaffung effizienterer Beratungs- und Unterstützungsstrukturen geben.

Informationsangebote, Beratungs- und Betreuungsmodelle müssen heute insbesondere für KMU verstärkt auf eine „Hilfe zur Selbsthilfe“ ausgerichtet sein, um die Potenziale in den Betrieben zu wecken und alle betrieblichen (und ggf. auch überbetrieblichen) Akteure des Arbeitsschutzes zu befähigen, ganzheitlich-präventiven Arbeitsschutz als integrativen Bestandteil des betrieblichen Alltags anzusehen und auch „zu leben“. Die Einführung und Verstetigung ganzheitlicher und präventiver Konzepte in KMU wird zudem nur dann Erfolg zeitigen, wenn Unternehmensverantwortliche und Mitarbeiter sensibilisiert und zu höherer Eigenverantwortlichkeit und Selbstorganisation motiviert werden.

Lösungsweg

Die Arbeitsschutzpolitik des Landes NRW zielt u.a. darauf ab, die Akteure in der Arbeitswelt in die Lage zu versetzen, vorhandene Arbeitsschutzdefizite selbst zu erkennen und die Potenziale von präventivem Arbeitsschutz, Technikgestaltung und Öffentlichkeitsschutz zur Mitgestaltung der betrieblichen Modernisierung zu nutzen. Mit dem Kompetenznetz Arbeitsschutz NRW (KomNet) wurde ein Dienstleistungsangebot geschaffen, das Unternehmen, Beschäftigte und andere Interessenten durch praxisnahe Gestaltungslösungen unterstützt. KomNet verknüpft die Beratungskompetenz von Arbeitsschutzexperten zu einem umfassenden, intelligenten Netz und bietet betrieblichen

Fragestellern die Möglichkeit, jederzeit und ohne Umwege zu individuellen Problemlösungen zu gelangen. Als innovatives System macht KomNet Arbeitsschutzwissen und Gestaltungshinweise verfügbar, die in Form sog. Frage-Antwort-Dialoge aus einem sich permanent entwickelnden und aktualisierenden Informationsmanagementsystem („Lösungsdatenbank“) abrufbar sind.

Stand/Ergebnisse

Auf der Basis der in einem zeitlich und räumlich begrenzten Pilotprojekt gewonnenen Erkenntnisse soll die KomNet-Struktur zunächst flächendeckend in der Staatlichen Arbeitsschutzverwaltung NRW eingeführt werden.

Neben der Schaffung der erforderlichen organisatorischen Rahmenbedingungen und der Qualifizierung ausgewählter Mitarbeiter zur zukünftigen eigenständigen Betreuung eines Kompetenz Centers in der Arbeitsschutzverwaltung gilt es auch, die Aufrechterhaltung des KomNet-Betriebes zu sichern und den zum Abschluss des Pilotprojektes erreichten Status gezielt und beständig zu optimieren (z.B. durch weiteren systematischen Ausbau des Expertenverbundes). Auf diese Weise werden in mittelfristiger Perspektive qualitative und quantitative Systemverbesserungen angestrebt, die sich sowohl auf eine Steigerung der KomNet-Nutzung (d.h. eine deutliche Erhöhung der Anfragenfrequenz) als auch auf ein erweitertes Angebot von Beratungsleistungen durch differenzierte und praxisrelevante Antworten und Lösungsansätze beziehen.

Die informationstechnische Grundlage von KomNet bildet einerseits das intra-/internetbasierte Hotline-System der Landesanstalt für Arbeitsschutz NRW, das zur Übernahme des Workflows zwischen Call Centern, Kompetenz Center und den Experten des KomNet-Verbundes angepasst wird. Auf der anderen Seite wird mit der „KomNet-Lösungsdatenbank“ ein Informationsmanagement- und Retrievalsystem für das Kompetenz Center geschaffen, das in der Lage ist, die kontinuierlich anwachsende Zahl von Frage-Antwort-Dialogen unter Berücksichtigung informationswissenschaftlicher Erkenntnisse zu speichern, zu dokumentieren und unter variablen Aspekten (z.B. individuelle Such- und Ablagestrategien der Benutzer, thematisch ähnliche Fragen und Antworten) abrufbar zu machen.

Obschon die Umsetzung von KomNet als strategisches Vorhaben zunächst auf die Unterstützung des Beratungsauftrages der Staatlichen Arbeitsschutzverwaltung NRW ausgerichtet ist, kann eine dauerhafte und flächendeckende Nutzung des Systems auch dazu beitragen, dass KomNet als Struktur-Idee für weitere Arbeitsschutz-Institutionen (z.B. die Unfallversicherungsträger) geöffnet wird und diese ihr Know-how im Arbeitsschutz zur weiteren Optimierung des Gesamtsystems einbringen.

Schlagwörter

Präventiver Arbeitsschutz, Beratung, Informationstransfer, Kompetenznetz, KomNet, Staatlicher Arbeitsschutz

Konzept zur Präsentation des Informations- und Beratungssystems „KomNet“ im Rahmen der landesweiten Implementierung in der Arbeitsschutzverwaltung NRW

Auftraggeber	:	Ministerium für Arbeit, Soziales und Stadtentwicklung, Kultur und Sport (MASSKS), Düsseldorf
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr. B. H. Müller
Projektgruppe	:	Dr. R. Tielsch Dipl. Psych. A. Saßmannshausen
Laufzeit	:	06.1999 - 12.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	902

Problemstellung

Das Informations- und Beratungssystem KomNet (Kompetenznetz Arbeitsschutz NRW) wurde 1998 im Rahmen eines fünfmonatigen Pilotprojektes im südwestfälischen Raum in den Kreisen Siegen-Wittgenstein und Olpe erprobt. Das Pilotprojekt konnte bereits auf einer Basis von 78 Frage-Antwort-Dialogen die generelle Richtigkeit und Akzeptanz des KomNet-Ansatzes belegen, so dass KomNet nunmehr bei der Arbeitsschutzverwaltung NRW zur Unterstützung und Optimierung ihres gesetzlichen Beratungs- und Betreuungsauftrages eingeführt wird (Presseerklärung der Ministerin Ilse Brusis vom 8. Juni 1999).

Die inhaltliche, methodische und informationstechnische Weiterentwicklung und Anpassung der KomNet-Strukturen sowie die Qualifizierung von Mitarbeitern der Arbeitsschutzverwaltung erfolgt durch das zur Förderung durch den Projektträger QUATRO beantragte und mittlerweile genehmigte Vorhaben „PELIKAN - Projekt zur Einführung und landesweiten Implementierung des Kompetenznetzes Arbeitsschutz NRW“. In Ergänzung zu den dort definierten Arbeitsschritten/-paketen und als Beitrag für die vorgesehenen Informationskampagnen ”KomNet“ im Sinne der „Hilfe zur Selbsthilfe im Arbeitsschutz“ sind weitere Maßnahmen erforderlich, die sich insbesondere auf die öffentlichkeitswirksame Darstellung von KomNet beziehen. Neben der Nutzung des Internets als beständig wachsende Informationsplattform bot sich mit dem Internationalen Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und der zeitgleich stattfindenden Fachmesse (A+A’99, 2. bis 5 Nov. 1999 in Düsseldorf) eine Möglichkeit der gezielten Information der Fachöffentlichkeit.

Lösungsweg

Zur Unterstützung der KomNet-Präsentation auf der A+A’99 wurden folgende vorbereitende Aufgaben für wichtig angesehen, die sich auf die kurzfristige Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Fachöffentlichkeit bei der Integration von KomNet in die Arbeitsschutzverwaltung NRW beziehen:

1. Verbreitung der empirischen Ergebnisse des Pilotprojekts KomNet im Rahmen einer Publikation (NRW-Reihe),
2. Betrieb eines speziellen Messe-Kompetenz-Centers KomNet,

3. Unterstützung der Fa. Konietzko bei der inhaltlichen Standgestaltung von KomNet auf der A+A `99
4. Zuarbeit für die Fa. Konietzko zur messebezogenen Gestaltung der Internetseiten KomNet sowie deren Aktualisierung.

Ergebnisse

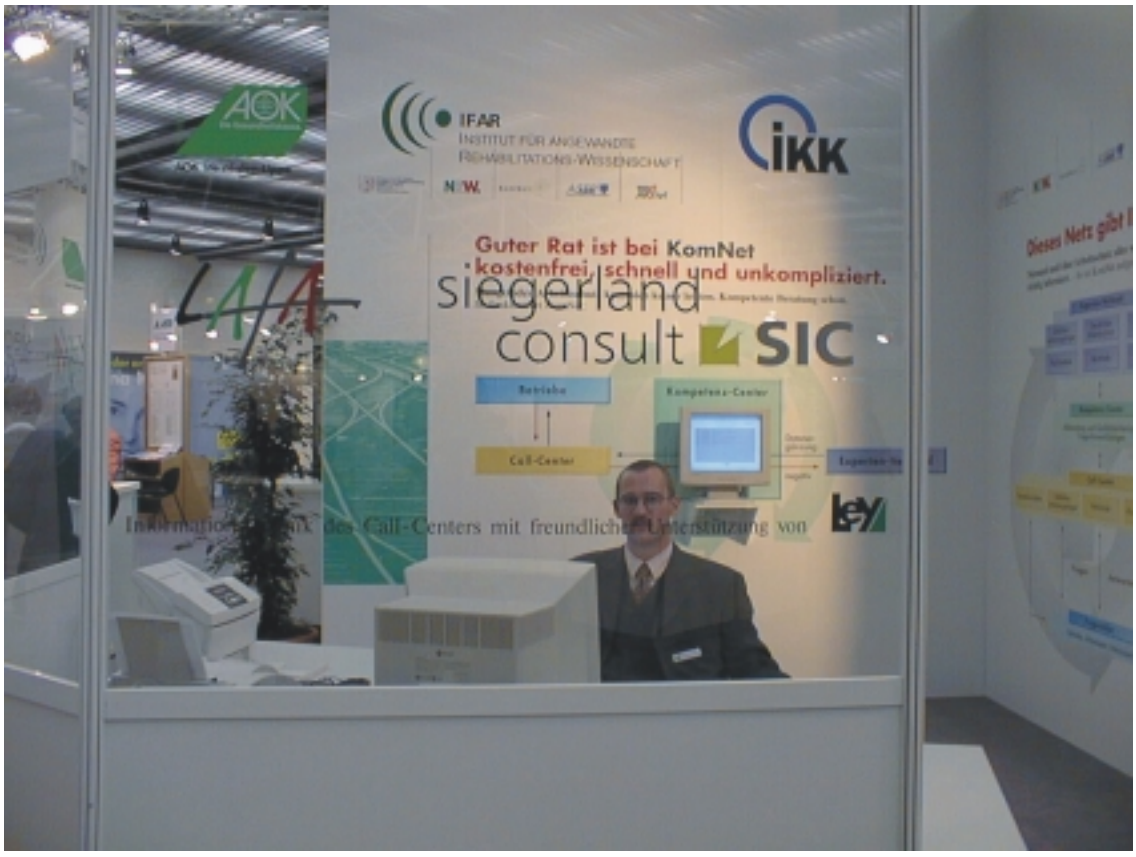
Ein nachfrageorientiertes Informationssystem wie KomNet lebt von der beständigen Präsenz vor allem in der Fachöffentlichkeit. Zur Unterstützung dieses Ziels wurde die Dokumentation der Ergebnisse des Erprobungsprojektes im Raum Siegen für eine Veröffentlichung in einer NRW-Reihe aufbereitet. Die redaktionelle Überarbeitung mit den erforderlichen Veränderungen aufgrund neuer Randbedingungen sowie die Qualitätssicherung von Ergebnissen und Erkenntnissen war hierfür ebenso notwendig wie die Abstimmung mit dem Ministerium für eine schnellstmögliche Drucklegung. Die **Broschüre** war Teil der Informationskampagne auf der diesjährigen A+A und soll auch auf diesem Wege die Akzeptanz in der Fachöffentlichkeit verbessern.

Die Broschüre kann bei der Landesanstalt für Arbeitsschutz in Düsseldorf oder beim Institut ASER kostenlos bezogen werden.

Die Broschüre mit dem Titel „Präsentation und Einführung des Kompetenznetzes Arbeitsschutz NRW - KomNet“ in der Reihe „NRW-notiert“ des Ministeriums für Arbeit, Soziales und Stadtentwicklung, Kultur und Sport (MASSKS) enthält die Dokumentation der Erprobung der KomNet-Strukturen. Die Ergebnisse dieses Pilotprojektes haben gezeigt, dass auch unter nicht optimalen Randbedingungen, wie sie im Erprobungsprojekt teilweise vorzufinden waren, die Strukturen sich als voll funktionstüchtig erwiesen haben und auch die Pilotergebnisse sich in der erwarteten Richtung , so wie es

konzeptionell vorgegeben war, gezeigt haben. Dazu gehörten die Focussierung auf den Bereich des „erweiterten Arbeitsschutzes“ wie ganzheitliche Arbeitsgestaltung, Arbeitsorganisation, Belastung/Beanspruchung, Probleme besonderer Personengruppen, psychische Belastungen etc. Dazu gehörte vor allem die Andeutung des Rationalisierungseffektes von KomNet, dass ca. 15 % Anfragen ohne den „Umweg“ über Experten aus dem System beantwortet werden konnten. Darüber hinaus wurden eher Fragen mit einer komplexeren Thematik als „einfache“ Fragen an die Call-Center gestellt, so dass die Antwortdauer in mehr als 50 % der Fälle über 3 Tage lag. Das zeigt, dass tatsächlich ein Bedarf an Information im präventiven Bereich des Arbeitsschutzes besteht, weniger im klassischen, sicherheitstechnischen und eher geregelten Bereich.

Für den Zeitraum der Arbeitsschutzmesse A+A wurde auf der Messe ein **Call-Center-Betrieb** eingerichtet und an das Kompetenz-Center in Wuppertal angebunden. Für den Betrieb eines zusätzlichen **Kompetenz-Centers** für die A+A wurden vom Institut ASER die erforderlichen Personalkapazitäten im Zeitraum vom 2. bis 5. Nov.1999 zur Verfügung gestellt. Hierfür wurde geschultes Personal verfügbar gemacht, das bereits seit Ende des Erprobungsprojektes den Betrieb des Kompetenz-Centers aufrechterhalten hat. Darüber hinaus wurden umfangreiche Aktivitäten im Rahmen der Standbetreuung auf der Messe wahrgenommen.



KomNet –Call-Center auf der A+A `99

Im genannten Zeitraum gingen über das Messe-Call-Center 80 Anfragen ein, die sukzessive – z. T. noch während der Messe – beantwortet wurden. Da auf der A+A ausschließlich Arbeitsschutz-Experten zugegen waren, beinhalteten die meisten Anfragen eher komplexere Fragestellungen. Eine Anfrage (nach recyclebaren Matten zum Auf-

fangen von Ölverschmutzungen im Arbeitsbereich) erwies sich auch 12 Wochen nach ihrer Stellung durch die zur Verfügung stehenden Experten als nicht beantwortbar.

Zur Unterstützung der Verbreitung von KomNet im Rahmen der Messe-Präsentation beteiligte sich das Institut ASER an der inhaltlichen Aufbereitung und - in Kooperation mit der Fa. Konietzko - an **der Gestaltung entsprechender Werbematerialien** sowie der **Zuarbeit von inhaltlichen Aspekten von KomNet**. Die notwendigen Entwürfe wurden in Abstimmung mit dem Ministerium zur Realisierung an die Agentur weitergeben.

Die bestehenden **Internetseiten** wurden bereits für die A+A ´99 aktualisiert, überarbeitet und ein neues Design des Kompetenznetzes für die künftige permanente Präsentation realisiert. Die erforderlichen technischen Arbeiten wurden durch Auftrag an ein Designer-Büro vergeben, die Inhalte zur inhaltlichen Darstellung von KomNet wurden von ASER zugearbeitet. Das Informationsangebot im Internet für KomNet enthält folgende drei Teile:

- standardisierte, qualitätsgesicherte Informationen in Text und Bild zum Kompetenznetz,
- regelmäßig aktualisierte und/oder ergänzte Frage-Antwort-Dialoge
- Rubrik „Frage des Monats“
- Informationen zum aktuellen Projektstand

Die **Internetadresse** von KomNet lautet: http://www.komnet.nrw.de

Schlagwörter

Kompetenznetzwerk, Information und Beratung im Arbeitsschutz, Informationstransfer

3.1.2 Bereich Sicherheit und Gesundheits-schutz

Sicherheit und *Gesundheitsschutz* der Beschäftigten bei der Arbeit sind durch die vom *Arbeitgeber* zu treffenden

- erforderlichen Maßnahmen zur *Verhütung von Arbeitsunfällen* und
- erforderlichen Maßnahmen zur *Verhütung von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren* einschließlich
- der erforderlichen Maßnahmen zur *menschengerechten Arbeitsgestaltung*

sicherzustellen.

Die Beschäftigten sollen vor *Gefahren gegen Leben und Gesundheit* geschützt werden, also vor Sachlagen,

- die bei ungehindertem Ablauf des zu erwartenden Geschehens zu einem *Schaden mit erheblicher Beeinträchtigung* für die Beschäftigten führen können,
- wobei der *Eintritt dieses Schadensausmaßes mit hinreichender Wahrscheinlichkeit* zu erwarten ist.

Prävention im Arbeitsschutz (Arbeitsschutz steht abgekürzt für Sicherheit und Gesundheitsschutz) ist demgegenüber ein umfassenderer Ansatz, bei dem bei der Durchführung der erforderlichen Sicherheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen *Gefährdungen für Leben und Gesundheit* von Personen möglichst vermieden oder beseitigt sowie die Risiken von unvermeidbaren Gefährdungen möglichst minimiert werden sollen („Gefährdungs- bzw. Risikominimierungsgebot“).

Dieser Präventionsansatz im Bereich des Arbeitsschutzes bezieht sich dabei

- sowohl auf das Gebiet des *vorgreifenden Gefahrenschutzes* mit ihren Regelungen auf der Basis von *Artikel 94 und 95 des EG-Vertrages*
  (vormals Artikel 100 und 100a EG-Vertrag)

- als auch auf das Gebiet des *betrieblichen Arbeitsschutzes* mit ihren Regelungen auf der Basis von *Artikel 137 und 138 des EG-Vertrages*
  (vormals Artikel 118 und 118a EG-Vertrag).

In diesem Kontext stehen auch die bearbeiteten Forschungsvorhaben des Bereiches *Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik*:

So wurden in einem *Verbundvorhaben zur Integration von Arbeitsschutzaspekten in die Phasen der Arbeitsplanung* bei der Erstellung von fertigungsbezogenen Arbeitsplänen relevante Sicherheits- und Arbeitsschutzdaten zugeordnet, so dass nun potentielle gesundheitliche und wirtschaftliche Auswirkungen von Planungsalternativen bei der Arbeitsplanerstellung prognostisch bewertet werden können.

Im Vorhaben über *Unfallgefährdungen durch rotierende Maschinenteile* konnten auf der Grundlage der Auswertung des relevanten Vorschriften- und Regelwerkes, der durchgeführten Gefährdungs- und Risikobeurteilungen und der Laboruntersuchungen acht Einsatzfälle ermittelt werden, in denen experimentelle Untersuchungen zur Erarbeitung von Gefährdungsparametern und deren Grenzwerte für rotierende Maschienenteile notwendig sind. Die Ergebnisse dieses Forschungs vorhabens wurden auf dem *internationalen Kongress „Sicherheit + Gesundheit bei der Arbeit“ im November 1999 auf der Messe A+A 99* der Fachöffentlichkeit vorgestellt und diskutiert.

Für den Güterumschlag wurde ein wirtschaftliches Lösungskonzept erarbeitet, dass den *Technologieeinsatz von Satellitenortungssystemen zur Containerstellplatzlokalisierung auch auf kleineren Binnenhäfen* ermöglichen soll, wodurch hohe Arbeitsunfall- und Gesundheitsrisiken für Hafenarbeiter beseitigt werden können. Die Vorhabensergebnisse wurden 1999 in dem *BAuA-Forschungsbericht Fb 869* veröffentlicht. Eine Kurzfassung dieser erarbeiteten Ergebnisse soll in der *Fachzeitschrift Schiff & Hafen - Ausgabe April 2000* unter dem Schwerpunktthema „Umschlagtechnik in Häfen“ dargestellt werden. Zur Zeit wird aufgrund der Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens ein *Konzept für ein Kompetenzzentrum Binnenhäfen* entwickelt.

Die Ergebnisse zum *Forschungsvorhaben über Formen der Arbeitsschutzorganisation in Mittel- und Großbetrieben* wurden auf einem Workshop über Arbeitsschutzorganisationssysteme für Mittel- und Großbetriebe im Januar 1999 in der DASA in Dortmund dem Fachpublikum vorgestellt. Weiterhin wurden diese Ergebnisse 1999 in dem *BAuA-Forschungsanwendungsbericht Fa 46* veröffentlicht.

Die Endergebnisse des *Forschungsvorhabens über Verhinderungsmöglichkeiten von Absturz- und Elektrounfällen bei Bau- und Montagearbeiten geringen Umfanges und kurzer Dauer* wurden auf dem *internationalen Kongress „Sicherheit + Gesundheit bei der Arbeit“ im November 1999 auf der Messe A+A 99* und auf *dem 8. Dresdner Arbeitsschutzkolloquium zum Thema „Instandhaltung“* im Dezember 1999 der Fachöffentlichkeit vorgestellt und diskutiert. Auf der Basis der gewonnenen Forschungsergebnisse soll im März 2000 der *Dresdner Informationstag zum Thema „Verhinderung von Absturzunfällen bei Bauarbeiten geringen Umfangs“* bei der BAuA Dresden ausgerichtet werden.

Zur *Information über Sicherheit und Gesundheitsschutz von Beschäftigten beim Räuchern von Nahrungsmitteln* wurde für Arbeitsschutzakteure eine *Quart-Broschüre (TECHNIK 21)* und eine *Arbeitswissenschaftliche Erkenntnis (Nr. 113)* erarbeitet, die beide 1999 von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin veröffentlicht wurden.

Innerhalb des Forschungsvorhabens, dass sich insbesondere mit der Auswertung *von in Verkehr gebrachten mangelhaften technischen Arbeitsmitteln* befasst, soll eine Auswertungssoftware entwickelt werden, die die hoheitliche Aufgabe der Marktaufsicht in Deutschland unterstützen soll. Zur Information der interessierten Fachöffentlichkeit wurden dazu die Ergebnisse einer Vorstudie über Mängelschwerpunkte von technischen Arbeitsmitteln mit Untersagungsverfügung für eine *Sonderausgabe der Amtlichen Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin* zusammengefasst, die zur nationalen Verbreitung den zehn wichtigsten Arbeitsschutz-Fachzeitschriften in Deutschland im I. Quartal 2000 kostenlos beigelegt werden soll.

Nr.	lfd. Projekte / Aufträge	Auftraggeber / Quelle
397	Entwicklung von Modellen zur Einbeziehung von sicherheits-, gestaltungs- und belastungsrelevanten Elementen in Systeme und Prozesse der Arbeitsplanung	Technische Universität Dresden - Institut für Arbeitsingenieurwesen / Projektträger Arbeit und Technik des BMBF, Bonn
622	Untersuchungen typischer Unfallgefährdungen durch rotierende Maschinenteile	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund/Dresden
629	Gestaltungsprofile für Tätigkeiten von Hafenarbeitern unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Aspekte der Gefährdungsminimierung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund/Bremen
716	Beobachtung und Bewertung von Lösungsvorschlägen zur Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
720	Möglichkeiten der Verhinderung von Absturz- und Elektrounfällen bei Bau- und Montagearbeiten geringen Umfanges und kurzer Dauer	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund/Dresden
826	Ermittlung von Mängelschwerpunkten bei Produkten nach dem Gerätesicherheitsgesetz	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
927	Ermittlung des Standes von Sicherheit und Gesundheitsschutz infolge des neuen Arbeitsschutzrechts	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund

Tab. 3-2: Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz: Übersicht aktueller Projekte

Entwicklung von Modellen zur Einbeziehung von sicherheits-, gestaltungs- und belastungsrelevanten Elementen in Systeme und Prozesse der Arbeitsplanung

Auftraggeber	:	Technische Universität Dresden, Institut für Arbeitsingenieurwesen (AIW)/ Projektträger Arbeit und Technik des BMBF
Auftrags-Nr.	:	01 HK 253
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath Dipl.-Ing. K.-H. Lang Dipl.-Ing. C. Goebel Dr.-Ing. D. Steffens
Laufzeit	:	08.1994 - 03.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	397

Problemstellung

Setzt man voraus, dass ein umfassender Arbeitsschutz als Betriebsziel gesehen wird, so zeigtesich, dass in Routineabläufen meist nur eine pauschale Berücksichtigung erfolgte. Die Probleme, die hierbei auftraten, resultierten primär aus der Tatsache, dass die definierten Schutzziele der Unternehmen - trotz aller Bemühungen - häufig nur unzureichenden Einfluss auf die Arbeitsorganisation htten. Insbesondere bei Veränderung von Abläufen, z.B. bei der Einführung neuer Technologien, liessen derartige eher abstrakte Formen der Einbeziehung nicht separierbarer Faktoren keine adäquate Anpassung an sich verändernde Arbeitssituationen zu, wobei sich als Hinderungsgrund u.a. fehlende Informationen und unzulängliche Instrumente der Umsetzung erkennen liessen.

Hinzu kam, dass die auf Spezialisierung unterschiedlicher Funktionsbereiche ausgerichtete betriebliche Organisation heute in zunehmendem Maße auf die Anforderung trifft, planende, ausführende und administrative Anforderungen zusammenzufassen, um Rationalisierungsreserven zu erschliessen. Das bedeutet z.B. für die Arbeitsplanung, dass wesentliche Teilbereiche dezentral organisiert und durchgeführt wurden.

Lösungsweg

Im Rahmen des Verbundvorhabens "Entwicklung von Modellen zur Einbeziehung von sicherheits-, gestaltungs- und belastungsrelevanten Elementen in Systeme und Prozesse der Arbeitsplanung" wurden Verfahren der Arbeitsplanung nach Möglichkeiten zur Einbeziehung von Erkenntnissen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes hin untersucht. Darauf aufbauend wurde ein Modell entwickelt, welches relevante Arbeitsschutzinformationen den einzelnen Arbeitsplanungsprozessschritten zur Verfügung stellte. Dieses Modell sollte zur Anschaulichkeit in ein rechnergestütztes Instrument umgesetzt werden. Damit wurde ein Beitrag zum integrierten Arbeitsschutz bereits bei der Planung geleistet, der sowohl auf die Vermeidung von Unfällen als auch - durch Einbeziehung von Belastungs- und Beanspruchungsgrößen - auf die Einhaltung langfri-

stiger Schutzziele, d.h. vor allem auf den Erhalt und die Förderung von Gesundheit der Beschäftigten gerichtet war.

Ergebnisse

Zur schrittweisen Einbeziehung von sicherheits-, gestaltungs- und belastungsrelevanten Daten in die Arbeitsplanungsprozesse wurde ein erweitertes Arbeitsplanungsmodell entwickelt und in ein rechnergestüztes Instrument umgesetzt. Es bestanden jetzt Möglichkeiten, innerhalb des Arbeitsplanungsprozesses verschiedene Planungsalternativen zu bewerten und deren Auswirkungen u.a. auch auf die Beschäftigten zu prognostizieren.

Innerhalb des Arbeitsplanungsinstrumentes wurde auf der Ebene der Fertigungsablaufplanung ein Simulationsmodell eingesetzt. Das Modell (GPSS/H als Simulationssprache) war über eine ASCII-Datenschnittstelle an die Planungsdatenbasis gekoppelt. Erweiterte Arbeits- und Fertigungspläne wurden an das Modell übergeben und das Ergebnis der Simulation zur Auswertung in die Datenbank zurückgeführt. Dort erfolgte eine Auswertung bezogen auf die Wirtschaftlichkeit des Arbeitssystems, eine Bewertung der Belastungs- und Gefährdungssituation der Beschäftigten sowie eine Auswertung hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen an die beteiligte Arbeitsgruppe (s.a. Bild 1, 2 und 3).

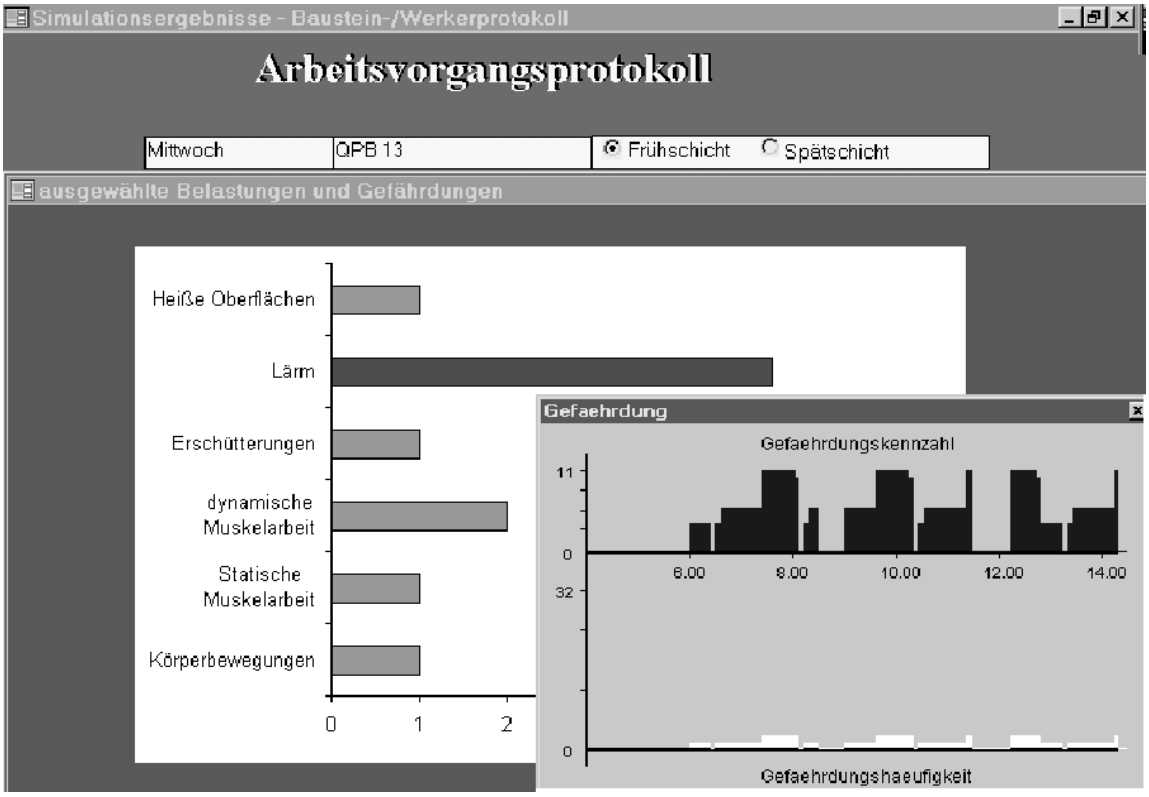


Bild 1: Simulationsergebnisse zur Prognose der Belastungs- und Gefährdungssituation für einen Beschäftigten

Bei der vorgangs- und ablaufbezogenen Auswertung der Simulationsergebnisse konnte eine deutlich größere Flexibilität bei der Auswertung der Gefährdungs- und Belastungssituation erreicht werden. So musste man bei der Auswertung nicht mehr auf statische

Ergebnisse einer Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung zurückgreifen, die oftmals nur auf einer Momentaufnahme basierte.

Die entwickelte Methode erlaubte eine dynamische und prospektive Beurteilung der sich ändernden Gefährdungen und Belastungen und deren Risiken anhand der in Planung und Simulation entstandenen Situation durch die zugeordneten Ressourcen und zeitlich parallelen Prozesse. (s. Bild 1).

Bild 2 zeigt das Auswertungsergebnis hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten einer Arbeitsgruppe für eine simulierte Planungsalternative.

Bild 2: Simulierter Arbeitsablauf mit den daraus resultierenden Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten einer Arbeitsgruppe

Die gewonnenen Erkenntnisse und Daten des Verbundvorhabens führten zu einer Entwicklung eines erweiterten Arbeitsplanungsmodelles durch die Integration von sicherheits-, gestaltungs- und belastungsrelevanten Elementen in Systeme und Prozesse der Arbeitsplanung. Das auf dieser Grundlage erarbeitete rechnergestützte Arbeitsplanungsinstrument ließ auch eine Einsteuerung von Kundenaufträgen und die Simulation verschiedener Strategien der Arbeitsmittelbelegung zu.

Ausgabegrößen der Simulation sind nunmehr auch die Werker- und Maschinenauslastungen, die Durchsätze der Arbeitsgegenstände der Arbeitssysteme (s.a. Abb. 3) sowie detaillierte Werkerprotokolle. In einer PC-Animation lassen sich sowohl der Materialfluss als auch die Werkeraktivitäten darstellen.

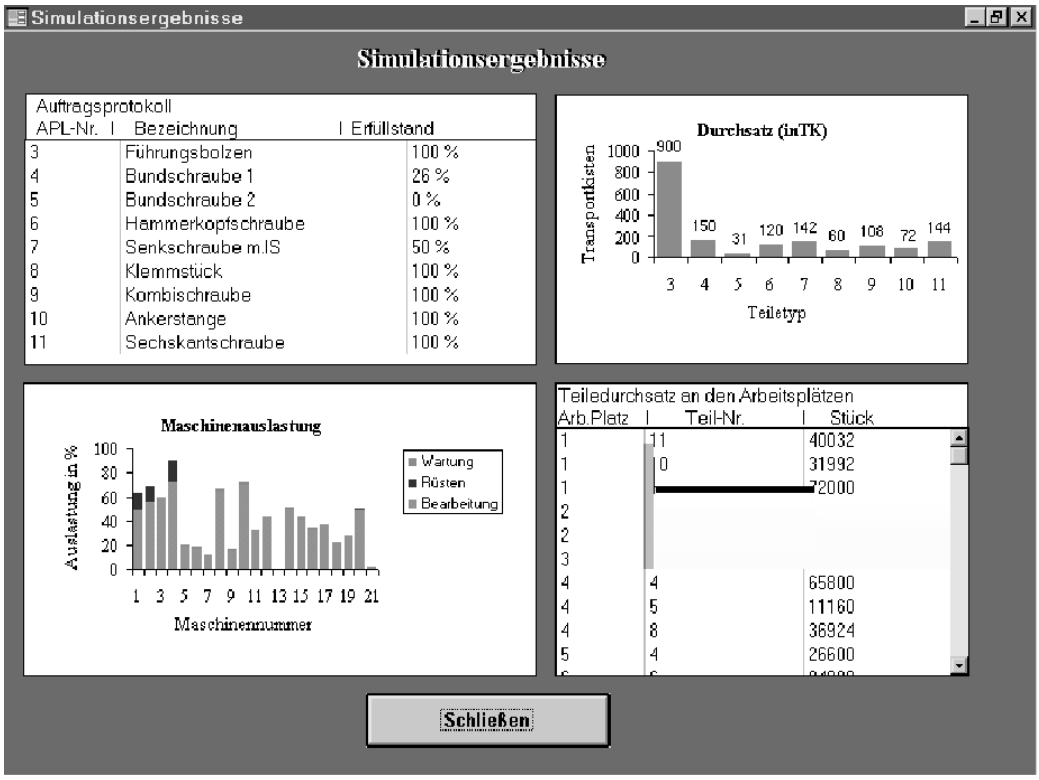


Bild 3: Simulationsergebnisse zur Wirtschaftlichkeit eines Arbeitssystems

Veröffentlichungen

HÖHN, K.; A. KAHL, E. KRUPPE, G. LEHDER, W. HAMACHER, R. STOLL, C. GOEBEL, D. STEFFENS, B.-J. VORATH, I. EHRHARDT, P. LORENZ, Hj. GEBHARDT, K.-H. LANG, B.H. MÜLLER
Entwicklung von Modellen zur Einbeziehung von sicherheits-, gestaltungs- und belastungsrelevanten Elementen in Systeme und Prozesse der Arbeitsplanung
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg 2000, ISBN 3-9804874-6-6

EHRHARDT, I.; Hj. GEBHARDT, P. LORENZ, B.H. MÜLLER
A New Strategy for Incorporating Health and Safety Relavant Factors into Planing
In: Holzhausen, K.-P., (Hrsg.): „Human-Maschine-Interface Implications“ Proceedings of the Europe Chapter of the Human Factors and Ergonomic Society Annual Conference „Advances in Multimedia and Simulation“ in Bochum, November 1997 Fachochschule Bochum, University of Applied Sciences, 1997, S.463-473
ISBN 3-00-002435-2

Schlagwörter

Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung, Arbeitsvorbereitung, Werkstattsteuerung, Gruppenarbeit, Prävention, Sicherheit, Gesundheitsschutz, Gefährdung, Belastung, Qualifikation, Wirtschaftlichkeit, Simulation, Rechnergestützte Instrumente

Untersuchungen typischer Unfallgefährdungen durch rotierende Maschinenteile

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dresden
Auftrags-Nr.	:	F 1638
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath Dipl.-Ing. K.-H. Lang
Laufzeit	:	01.1997 - 01.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	622

Problemstellung

Die Vorschriften und Regelungen zum Schutz vor rotierenden Maschinenteilen fordern fast ausnahmslos die Anbringung bzw. die Anwendung von feststehenden oder beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen. Es gibt jedoch Einsatzfälle, vor allem besondere Betriebszustände, wie das Anfahren, Abschalten, Erproben, Einrichten, Umrüsten, Programmieren, Fehlersuchen, Störungsbeseitigen, Materialstaubeseitigen, Reinigen, Warten und das Inspizieren, bei denen auf die trennenden Schutzeinrichtungen ganz verzichtet werden muss oder diese vorübergehend beseitigt werden müssen, welche insbesondere zum Schutz von Personen gegen mechanische Gefährdungen, einschließlich der gefährlichen Maschinenteile, vorgesehen sind. Im allgemeinen dürfen bei diesen besonderen Betriebszuständen in Kombination mit gleichzeitigem Vorhandensein von zugänglichen rotierenden Maschinenteilen Arbeitsvorgänge (Tätigkeiten) in der Nähe der Gefahrstellen nur bei bestimmten Maschinen-Betriebsarten, wie z.B. Tippbetrieb, Langsam- oder Kriechgang, ausgeführt werden. Diese Gestaltungsparameter und Sicherheitsgrenzwerte für Maschinen mit rotierenden Teilen sind z.B. im Regelwerk der Unfallversicherungsträger insbesondere in den Wirtschaftsbereichen Eisen und Metall, Papier und Druck, Textil und Leder, Nahrungs- und Genussmittel, Chemie sowie Holz aufzufinden.

Daneben ist in Einzelfällen auch ein Eingreifen bei laufendem Betrieb in unmittelbarer Nähe von Gefahrstellen erforderlich. Dabei kann es dann, z.B. für Maschinenwerker (Maschinen-„Bediener“), Einrichter oder Instandhalter, zu gefährlichen Betriebssituationen bzw. Gefährdungssituationen kommen, wobei schwere und tödliche Unfälle nicht auszuschließen sind. Da für die hier im Blickpunkt stehenden Einsatzfälle z.T. noch Gestaltungsparameter und Grenzwerte fehlen, wie z.B. zulässige Drehzahl, Durchmesser, spezifische Oberflächengestalt, Größe des zugänglichen Bereiches für die rotierenden Teile, oder vorhandene Gestaltungslösungen noch nicht ausreichend auf Verallgemeinerbarkeit überprüft wurden, besteht zur Verbesserung des technischen Arbeitsschutzes von Maschinen und des betrieblichen Arbeitsschutzes für die Arbeitnehmer ein besonderer Unterstützungsbedarf.

Lösungsweg

Ziel des Forschungsvorhabens war es, eine repräsentative Zusammenstellung von typischen Gefährdungsbeispielen an zugänglichen rotierenden Teilen von Maschinen und Anlagen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erarbeiten. Dabei waren für die besonderen Betriebszustände die Gefährdungssituationen zu erfassen und die dabei auftretenden Risiken zu bewerten. Neben den einzelnen typischen Gefährdungsbeispielen wurden im Vorschriften- und Regelwerk (insbesondere UVV, ZH 1, DIN, VDI) vorhandene zahlenmäßige Parametergrenzwerte ermittelt und Vorschläge unterbreitet, welche Parametergrenzwerte sich verallgemeinern lassen und für welche Einsatzfälle weitere Parametergrenzwerte erforderlich sind, um ein eindeutiges Sicherheitsniveau zu gewährleisten. Weiterhin wurden für vorgesehene Folgethemen, zur Konzipierung von experimentellen Untersuchungen für weitere Parametergrenzwertfestlegungen, Ableitungen gewonnen und Hinweise gegeben.

Ergebnisse

Angaben über die Anzahl von Arbeitsunfällen, die bei Inspektions-, Wartungs-, Instandsetzungs- sowie bei Umsetzungs- und Entsorgungstätigkeiten an Maschinen erfolgen, sind sehr unterschiedlich, da in den Unfallstatistiken derartige Arbeitsunfälle gegenüber anderen oftmals nicht eindeutig abgegrenzt werden. Zwischen 11 % und 13 % aller betrieblichen Arbeitsunfälle sind Maschinenunfälle (HOFFMANN 1991; HOFFMANN, ROSTEK 1999) und ca. 25 % aller tödlichen Unfälle in der gewerblichen Wirtschaft ereignen sich bei Instandhaltungsarbeiten (HARTUNG, 1989).

Um gefahrbringende Maschinenteile in eine Rotationsbewegung zu versetzen, muss i.d.R. die Maschine an eine Energieversorgung angeschlossen sein und eine Energieumsetzung, z.B. in einem Arbeitsgang, stattfinden. Deshalb wurden im Sinne des Forschungsvorhabens unter „besonderen Betriebszuständen“ nur Maschinenbetriebszustände verstanden, bei denen das Vorhandensein einer angeschlossenen Energieversorgung gewährleistet ist. (s. Bild 1).

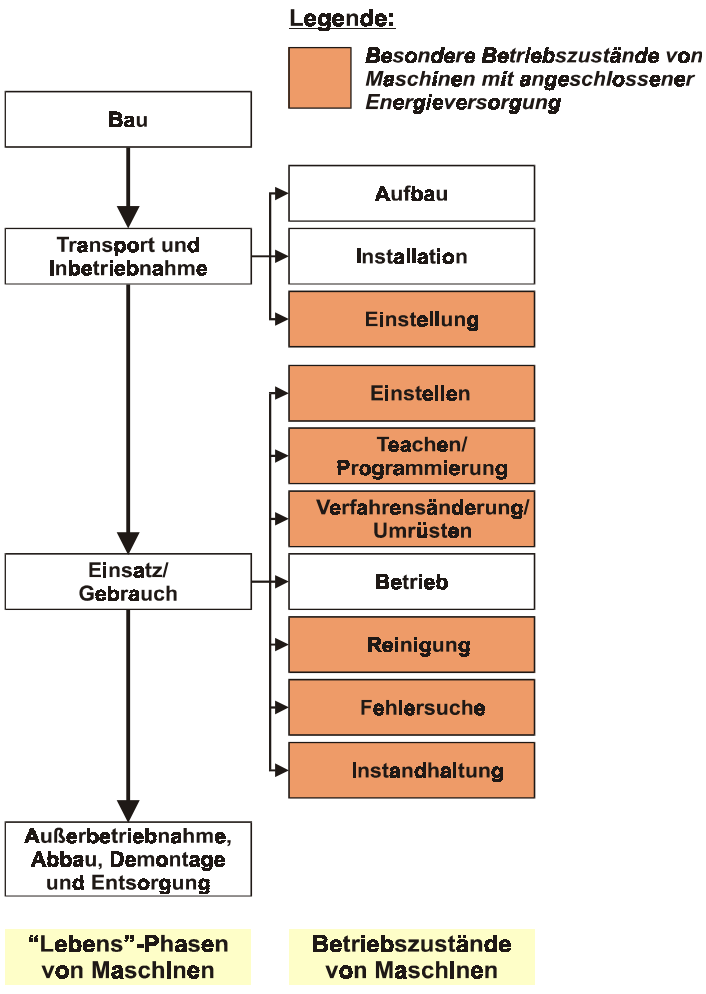


Bild 1: Besondere Betriebszustände von Maschinen mit angeschlossener Energieversorgung

Bei den Grenzwerten zum

Gefährdungsparameter der Wellenendenlänge an Fang- und Aufwickelstellen mussten Widersprüche festgestellt werden. So wird an einigen Maschinen der Grenzwert für die zulässige Wellenendenlänge mit ≤ 1/3 Wellendurchmesser gefordert, während für andere Maschinen der Grenzwert für die zulässige Wellenendenlänge mit ≤ ¼ Wellendurchmesser gefordert wird (Bild 2).

Gefährdungs-parameter	Grenzwerte	Randbedingungen	Maschinenart (Literaturquelle)
Drehzahl	≤ 5.000 U/min	Bei Zonalzentrifugen, die sich nur bei Drehzahlen bis zu n = 5.000 U/min beschicken lassen	Zentrifugen (VBG 7z)
Umfangs-geschwindigkeit	≤ 6 m/min	Planfahren	Wäscheschleuder-maschinen (VBG 7y, ZH 1/36, DIN VDE 0791/1)
Wellenenden-längen	≤ 1/3 des Wellendurch-messers		Landwirtschafts-maschinen (LBG 3.1)
Wellenenden-längen	≤ 1/4 des Wellendurch-messers		Stadtreinigung-, Winterdienstgeräte (GUV 17.12)
Kraft	≤ 50 N	Bei einer Umfangs-geschwindigkeit ≤ 1,8 m/s	Nahrungs-mittelmaschine - Milchkühler (DIN 8968, DIN EN 50087)
Drehmoment	< 8 ... 10 Nm	Maschinen ohne ausgeprägte Handgriffe	Handbohr-, Schlagbohr-maschinen (DIN EN 50144/2/1)
Leistung	≤ 150 W		Handmixer, -rührer (VBG 77, ZH 1/37, ZH 1/40)

Bild 2: Gefährdungsparameter und deren Grenzwerte an Fang-, Aufwickelstellen (Auszug)

Zur Verifizierung dieser Erkenntnisse wurden tätigkeitsorientierte Gefährdungsbeurteilungen an Arbeitssystemen aus den Wirtschaftszweigen Druck und Papier, Metallverarbeitung, Textilbehandlung und Holzverarbeitung durchgeführt, in denen bei besonderen Betriebszuständen durch rotierende Maschinenteile Gefährdungssituationen auftreten können. Dabei hat sich herausgestellt, dass von Herstellerseite aus vor Gefahrstellen - meist ohne Berücksichtigung der von den Maschinen auszuführenden Funktionen und der in besonderen Maschinen-Betriebszuständen durchzuführenden Tätigkeiten - feststehende trennende Schutzeinrichtungen angebracht werden.

Da die Vorgänge, die zum kraft- bzw. reibschlüssigen Fangen und Aufwickeln von Personen, ihrer Körperteile oder ihrer Kleidungsstücke durch rotierende Maschinenteile führen können, in der Fachliteratur teilweise widersprüchlich behandelt werden und darüber hinaus im Vorschriften- und Regelwerk für gleiche Sachverhalte unterschiedliche Grenzwerte sowie widersprüchliche Grenzwertfunktionen aufgefunden wurden, ist innerhalb des Forschungsvorhabens ein Laborversuchsstand entwickelt (Bild 3) und erste experimentelle Unter-

Bild 3: Entwicklung eines Versuchsstandes

durchgeführt worden (Bild 4).

Auf der Grundlage der Vorschriftenanalyse, der maschinenspezifischen Risikobeurteilungen und der Laborversuche wurden u.a. für Fang- und Aufwickelstellen durch rotierende Maschinenteile Ansätze für weitere experimentellen Untersuchungen ableitet.

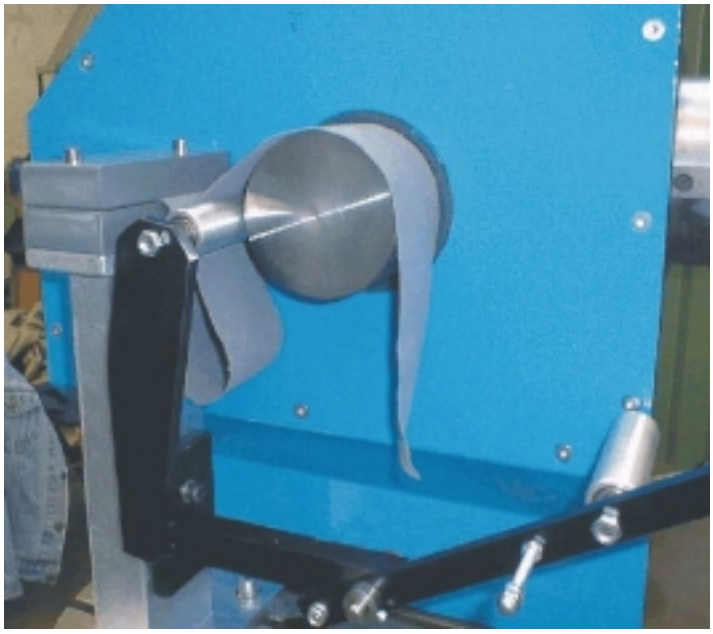


Bild 4: Experimentelle Untersuchungen

So z.B. für die in Tabelle 1 dargestellten Gefährdungsparameter der rotierenden Maschinenteile von überstehenden Wellenenden.

Gefährdungsparameter	**rotierende Maschinenteile**
Durchmesser	überstehende Wellenenden
Länge	überstehende Wellenenden
Oberflächenbeschaffenheit	überstehende Wellenenden
Kantenzustand	überstehende Wellenenden

Tab. 1: Ansätze für experimentelle Untersuchungen an Fang- u. Aufwickelstellen

Veröffentlichungen/Veranstaltungen

SCHLINGENSIEPEN, J., S. TISMER
„Achtung! Fangstelle ...“, Die BG, Nr. 5/1999, S. 264-267,

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Gefährdungen durch nicht abgeschirmte rotierende Maschinenteile (Einzugsstellen, Fangstellen, Aufwickelstellen)
Internationaler Kongress „Sicherheit + Gesundheit bei der Arbeit“
auf der Messe A+A 99, Düsseldorf November 1999

Schlagwörter

Rotierende Maschinenteile, Besondere Betriebszustände, Bestimmte Betriebsarten, Unfallgefährdungen, Gestaltungsindikatoren, Gefährdungsparameter, Sicherheitsparameter, Grenzwerte, Gefahrstellen, Schlagstelle, Schneidstelle, Quetschstelle, Scherstelle, Einzugstelle, Auflaufstelle, Fangstelle, Aufwickelstelle

Gestaltungsprofile für Tätigkeiten von Hafenarbeitern unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Aspekte der Gefährdungsminimierung

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Bremen
Auftrags-Nr.	:	F 639
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath Dipl.-Ing. K.-H. Lang Dr.-Ing. Hj. Gebhardt
Laufzeit	:	11.1997 - 05.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	629

Problemstellung

In den letzten Jahren hat sich der Arbeitsplatz des Stauers durch den vermehrten Einsatz von Containern im Stückguttransport und durch neue Technologien wesentlich verändert. Insbesondere hat sich der Ort des betrieblichen Geschehens und damit die Gefährdungspotentiale vom Schiff zur Schnittstelle verschiedener Verkehrsträger (Schiene, Straße, Wasserstraße) verlagert. Die Arbeitsbedingungen der Hafenarbeiter werden nachhaltig durch veränderte Arbeitszeitregime, Arbeitsschwankungen, EDV-gestützte Kommunikation und geänderte Umschlagverfahren beeinflusst. Es ist erforderlich, die dadurch entstandenen technischen und arbeitsorganisatorischen Defizite zu ermitteln, das tätigkeitsspezifische Risikopotential zu beurteilen und geeignete Schutzmaßnahmen zu entwickeln.

Lösungsweg

Für den Containerumschlag beim Stückguttransport wurde an der Schnittstelle verschiedener Verkehrsträger (hier: Binnenhafen mit Güterverteilfunktion) eine Bestandsaufnahme der Unfall- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe des Verfahrens zur Sicherheitsanalyse (SIA), des Belastungs-Dokumentations-Systems (BDS) und des Bildschirm-Fragebogens (BiFra) durchgeführt. Dabei wurden die in der logistischen Kette erforderlichen arbeitsorganisatorischen und EDV-gestützten Informations- und Kommunikationssysteme daraufhin untersucht, welche strukturellen und arbeitsorganisatorischen Mängel im Arbeitsbereich des Hafenarbeiters bestehen. Anhand der durchgeführten Gefährdungsbeurteilungen sind auch technische Defizite bei der Handhabung des Umschlaggerätes an Bord von Schiffen und an Land ermittelt worden. Darauf aufbauend war Ziel des Forschungsvorhabens, die Entwicklung von geeigneten technischen und organisatorischen Maßnahmeempfehlungen für Klein- und Mittelbetriebe der Hafenwirtschaft sowie die Vorbereitung zu deren beispielhafter Implementierung.

Ergebnisse

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurden in Zusammenarbeit mit dem Rhein-Waal-Terminal (RWT) des Rhein-Binnenhafens in Emmerich durchgeführt. Nicht zuletzt aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Gefährdungsbeurteilungen im Binnenhafen Emmerich wurde erkannt, dass typische Arbeitssysteme der Gerätefahrer (Containerbrücke, Portalkran, Reach-Stacker, Fork-Lifter, Mafi-Trailer) durch technische und organisatorische Defizite mit hohen Unfall- und Gesundheitsrisiken verbunden sind (Bild 1).

Belastungs- und Gefährdungsfaktoren		Beurteilungsstufen		
		unkritisch	grenzwertig	kritisch
1.	**PHYSISCHE BELASTUNGEN**			
1.1	Körperhaltung			
1.2	Körperbewegung			
1.3	Heben / Tragen / Umsetzen			
1.4	Dynamische Muskelarbeit			
2.	**UMGEBUNGSBEDINGUNGEN**			
2.1	Lärm			
2.2	Erschütterungen			
2.3	Klima - hohe Temperaturen			
2.4	Klima - niedrige Temperaturen			
2.5	Klima - Wärmestrahlung			
2.6	Zugluft			
2.7	Witterungseinfluß			
2.8	Naßarbeit			
2.9	Arbeitsstoffe			
2.10	Schmutz			
2.11	Beleuchtung			
2.12	Blendung			
3.	**PSYCHISCHE BELASTUNGEN**			
3.1	Verantwortung für andere Personen			
3.2	Verantwortung für den Prozeß			
3.3	Notwendigkeit sofort. Entscheidungen			
3.4	Konzentrationsanfoderungen			
3.5	Komplexität der Arbeitsaufgabe			
3.6	Belastung durch Unterforderung			
3.7	Geschicklichkeit			
3.8	Wiederholung der Tätigkeitsabläufe			
3.9	Bindung an den technischen Prozeß			
3.10	Kontakte zu Mitarbeitern			
4.	**ARBEITSSICHERHEIT**			
4.1	Unfallgefahr durch fremden Einfluß			
4.2	Unfallgefahr durch eigenes Verhalten			
4.3	Unfallgefahr durch technische Einrichtungen			
4.4	Belastung durch Schutzausrüstung			

´Bild 1: Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsvorgangs „Container verladen“ im Arbeitssystem Gerätefahrer

Hier sind dringend Verbesserungen einzuleiten, auch um zugleich die logistischen Geschäftsprozesse zu vereinfachen, so wurde u.a. das Binnenhafenkonzept eines rechnergestützten Stellplatzsystems mit Spracheingabemöglichkeit, welches auf die Daten eines satellitengestützten Ortungssystems zur Container-Lokalisation zugreift, entwikkelt und das zugehörige Lastenheft erarbeitet (s.a. Bild 2).

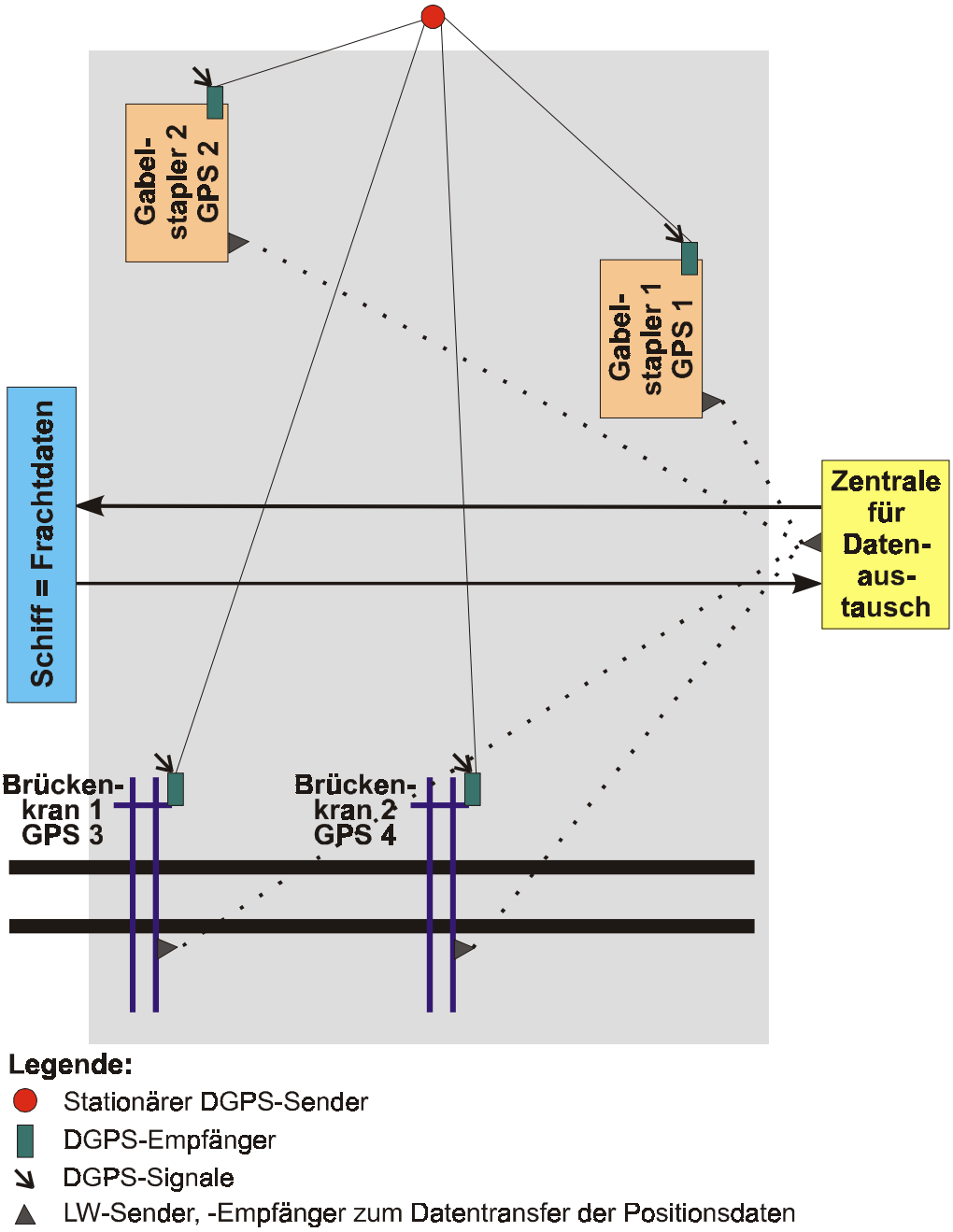


Bild 2: **DPGS-Lösungsansatz zur Containerstellplatz-Lokalisation und zur Substitution von Tätigkeiten der Hafenarbeiter mit hohen Unfallrisiken**

Aufgrund einer Literatur- und Internetrecherche, bei der die Herstellerdaten von 32 Ortungssystemen geprüft wurden, mussten 29 Ortungssysteme wegen der Nichterfüllung des KO-Kriteriums der erreichbaren Genauigkeit der Positionsangabe von den weiteren Untersuchungen ausgeschlossen werden. Somit verringerte sich die Zahl der in Frage kommenden Systeme auf drei Ortungssysteme. Zur Auswahl eines geeigneten Ortungssystems für Container-Terminals in Binnen-häfen wurde eine Analyse und Bewertung der drei Ortungssysteme anhand der Kriterien des Lastenheftes durchgeführt. Vor allem das Kriterium der „Wiederverfügbarkeit des Signals nach einer Störung des Signalempfangs“, hatte zur Folge, dass ein Ortungssystem in die weiteren Felduntersu-

chungen auf dem Container-Terminal im Emmericher Binnenhafen nicht einbezogen wurde (Bild 3).

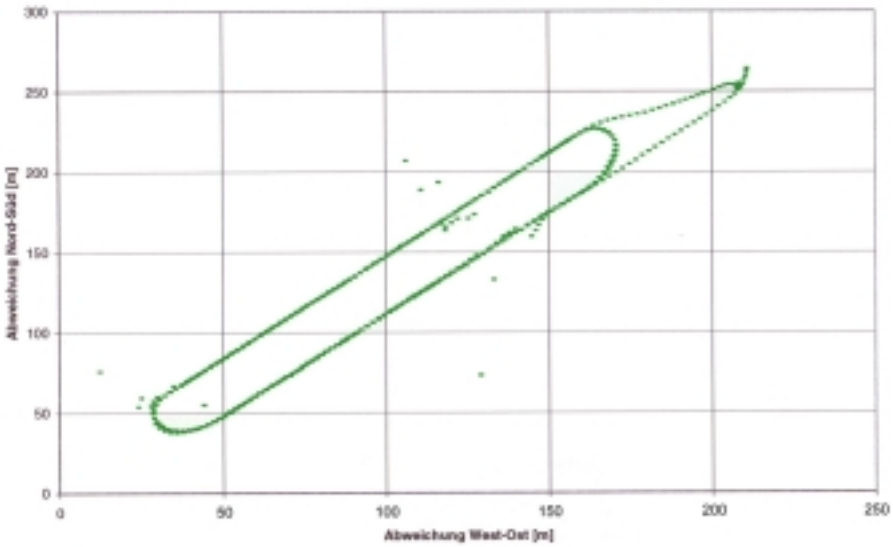


Bild 3: Feldversuchsergebnis mit einem Satelittennavigationssystem im Hafen

Aus den Untersuchungsergebnissen ging deutlich hervor, dass zumindestens ein betrachtetes Ortungssystem derart genaue und zuverlässige Standortbestimmungen erzielte, so dass dessen Praxiseinsatz die Erfüllung der Zielkriterien erwarten lässt.

Auf der Basis der gewonnenen Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens wurde ein Konzept für ein Kompetenzzentrum Binnenhäfen entwickelt und die Implementierung des Lösungsvorschlages vorbereitet.

Veröffentlichungen/Veranstaltungen

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Ausrichtung eines Fachgespräches zum Thema
“Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten beim Containerumschlag versus Kundenorientierung der Transportkette?”
Emmerich November 1998

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Gestaltungsprofile für Tätigkeiten von Hafenarbeitern unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Aspekte der Gefährdungsminimierung
Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschung Fb 869, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999,
ISBN 3-89701-446-7

VORATH, B.-J., K.-H. LANG, Hj. GEBHARDT
„Technische Aspekte der Gefährdungsminimierung in Binnenhäfen“
Schiff & Hafen, Schwerpunktthema „Umschlagtechnik in Häfen“, in Druck

Schlagwörter

Hafenarbeit, Binnenhafen, TUL-Prozesse, Containerumschlag, Unfall- und Gesundheitsgefährdungen, TOP-Maßnahmen, IuK-Systeme, Satellitennavigation

Beobachtung und Bewertung von Lösungsvorschlägen zur Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
Auftrags-Nr.	:	F 1713
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath Dipl.-Ing. K.-H. Lang
Laufzeit	:	11.1997 - 03.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	716

Problemstellung

Die Wandlung von bisher üblichen angebotsorientierten Verkäufermärkten hin zu nachfrageorientierten Käufermärkten in den achtziger Jahren mit einer weiteren Forcierung durch das Entstehen des europäischen Binnenmarktes und durch die zunehmende Globalisierung der internationalen Märkte setzte und setzt auch die deutschen Unternehmen zur Erhaltung und Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit einem immer stärkeren Wandlungsdruck aus. Daneben lassen sich durch die sich rasant entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologien weltweit immer einfacher die betrieblichen Produktionsfaktoren und deren Produktionsergebnisse dort ordern oder einsetzen, wo es zur unternehmerischen Nutzensteigerung am günstigsten ist.

Die oft entscheidenden Faktoren für den Verkauf von Produkten und Dienstleitungen sind heute, dass sie nach den individuellen Anforderungen der Kunden in bezug auf ihre Eigenschaften, die Lieferzeit, den Preis und den Service in vereinbarter oder erwarteter Qualität zur Verfügung gestellt werden können. Um diesen sich ständig ändernden Kundenanforderungen jeweils möglichst schnell zu entsprechen und die dafür benötigten Produktionsfaktoren flexibel und effizient einzusetzen, so dass die Unternehmensziele erfüllt bzw. überschritten werden können, werden in vielen Unternehmen u.a. neue Führungs- und Managementsysteme eingeführt. Die oben angesprochenen Marktveränderungen mit der daraus resultierenden Zuwendung zu neuen Führungs- und Managementsystemen führen in Unternehmen zu Prozessen, die eine Neupositionierung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes erfordern bzw. möglich machen. Die Akteure der betrieblichen Arbeitsschutzorganisation müssen dabei aktiv „ihr Anliegen“ in die unternehmerischen Umgestaltungsprozesse von Anfang an mit einbringen, so dass der Arbeitsschutz integraler Bestandteil von betrieblichen Geschäftsprozessen wird.

Lösungsweg

Auf der Grundlage einer arbeitswissenschaftlichen Bilanzierung wurde ein Erhebungsleitfaden erstellt, der der Sammlung und Bewertung von Positivbeispielen dient. Aus den Ergebnissen und Erkenntnissen der Auswertung der Positivbeispiele wurde ein Referenzmodell abgeleitet und ein Kriterienkatalog erstellt, wie in den betrachteten

Unternehmensgrößen der betriebliche Arbeitsschutz effektiver und effizienter organisiert werden kann. Die Zwischenergebnisse wurden im Januar 1999 auf einem BAuA-Workshop in der DASA interessierten Arbeitsschutzakteuren vorgestellt und diskutiert. Unter Berücksichtigung der dabei gewonnenen Erkenntnisse ist dann der Kriterienkatalog weiterentwickelt worden.

Ergebnisse

In einer arbeitswissenschaftlichen Bilanzierung (s.a. Bild 1) wurde zunächst die Bedeutung des Arbeitsschutzes zur nachhaltigen Sicherung der betrieblichen Wertschöpfungsressourcen angesichts eines dynamischen Wandels der Märkte und Unternehmen beschrieben und auf die zunehmende Bedeutung eines ergebnisorientierten Arbeitsschutzes für die Unternehmensentwicklung eingegangen (Bild 2) und ein erster Lösungsansatz entwickelt.

Bild 1: Evaluation bestehender Managemensysteme und Führungskonzepte

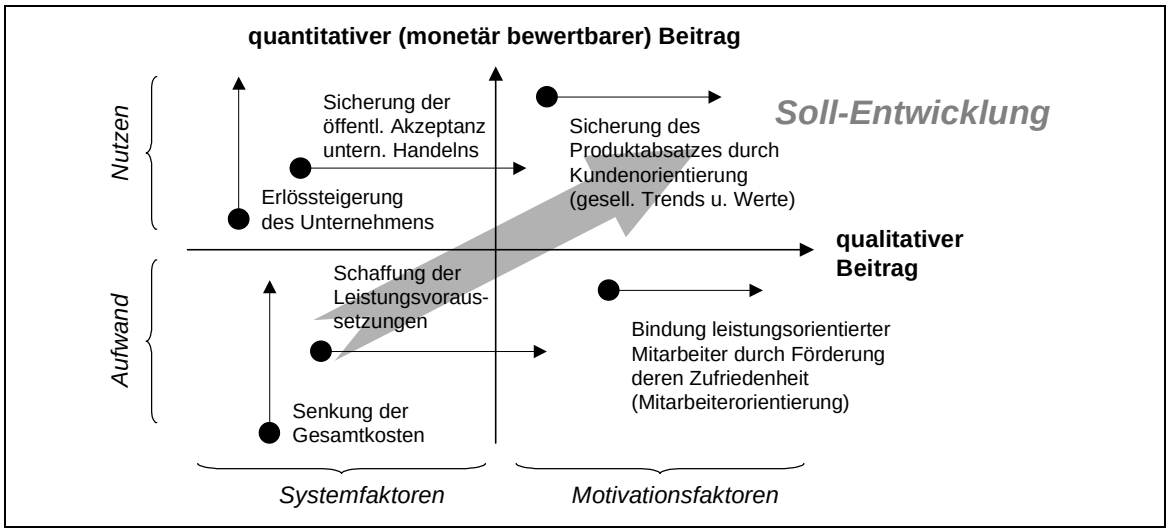


Bild 2: Evaluation bestehender Managemensysteme und Führungskonzepte

Im Anschluss erfolgte die Entwicklung eines Lösungsraumes für die Organisation des Arbeitsschutzes. Darin wurde auch ein verändertes Rollen- und Aufgabenverständnis der betrieblichen Arbeitsschutzakteure aufgezeigt und die Wirkungsmöglichkeit von quantifizierbaren betrieblichen Arbeitsschutzbeiträgen skizziert (Bild 3).

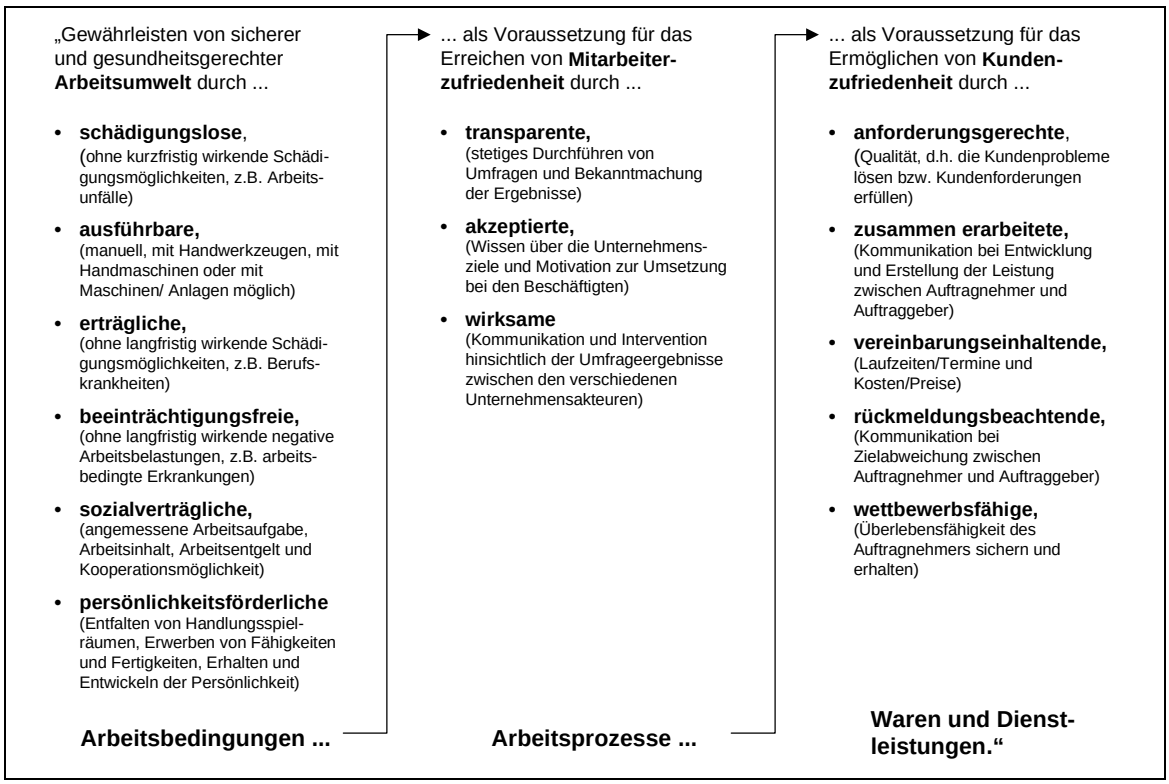


Bild 3: Vom erweiterten Präventionsansatz des Arbeitsschutzes zum umfassenden Qualitätsansatz des Unternehmens

Als Konsequenz der Beobachtung und Bewertung von Lösungsvorschlägen zur Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben wurde im Forschungsanwendungsbericht Fa 46 die grundlegende Konzeption eines ergebnisorien-

tierten Arbeitsschutzes entwickelt und dargestellt. Anhand von Unternehmensbeispielen wird darin auch die praktische Relevanz eines ergebnisorientierten Arbeitsschutzes veranschaulicht. Die Darstellung der Beiträge zu den Unternehmenszielen erfolgte dabei mittels Ursache-Wirkungsketten.

Veröffentlichungen/Vorträge

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Lösungsvorschläge für eine effiziente Organisation des Arbeitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben, Beitrag zum BAuA-Workshop „Höhere Wirksamkeit im Arbeitsschutz durch systematisierte Ansätze und Integration in zeitgemäße Führungskonzepte“, Dortmund, Januar 1999

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Ein betriebliches Positivbeispiel zur Organisation des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben
In: K. Gersten (Hrsg.): Arbeit und Technik in den neuen Bundesländern“
Beiträge und Ergebnisse zur Tagung „Dresdner Innovationsgespräche“ am 18./19. Mai 1999; Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999, ISBN 3-89701-423-8, S. 387

BRAUN, M., K.-H. LANG, T. LANGHOFF, M. SCHMAUDER, V. VOLKHOLZ, B.-J. VORATH
Beobachtung und Bewertung von Lösungsvorschlägen zur Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes; Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsanwendung Fa 46,
Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999, ISBN 3-89701-417-3

FIEDLER, P., B.-J. VORATH, K.-H. LANG
Modellmaßnahmen an Maschinen aus COMECON-Ländern zur Anpassung an den Stand der Technik und ihre Auswirkungen, Beitrag zum Workshop „Wege zu einem ergebnisorientierten Arbeitsschutz“, Neuruppin, September 1999

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Positivbeispiel zur Organisation des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben, In: 2. [argeplan]-Broschüre, Wuppertal, 2000, S. 12

LANG, K.-H., B.-J. VORATH
Positivbeispiel für die Anschubförderung von Kleinbetrieben im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, In: 2. [argeplan]-Broschüre, Wuppertal, 2000, S. 21

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Positivbeispiel zur Organisation des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben, In: Prospektiv GmbH - Gesellschaft für betriebliche Zukunftsgestaltungen (Hrsg.): Tagungsband der 1. Neuruppiner Arbeitsschutzgespräche - 16. September 1999 in Neuruppin, GfAH, Dortmund, 2000, S. 38

FIEDLER, P., B.-J. VORATH, K.-H. LANG
Modellmaßnahme an Maschinen aus COMECON-Ländern zur Anpassung an den Stand der Technik und ihre Auswirkung, In: Prospektiv GmbH - Gesellschaft für betriebliche Zukunftsgestaltungen (Hrsg.): Tagungsband der 1. Neuruppiner Arbeitsschutzgespräche - 16. September 1999 in Neuruppin, GfAH, Dortmund, 2000, S. 45

Schlagwörter

Arbeitsschutzorganisation, Arbeitsschutzmanagementsysteme, Ergebnisorientierung

Möglichkeiten der Verhinderung von Absturz- und Elektrounfällen bei Bau- und Montagearbeiten geringen Umfanges und kurzer Dauer

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dresden
Auftrags-Nr.	:	F 1568
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Dipl.-Ing. K.-H. Lang Dipl.-Ing. M. Jahr
Laufzeit	:	11.1997 - 07.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	720

Problemstellung

Trotz des weiterhin anhaltenden Rückgangs der Arbeitsunfallquoten in der Arbeitswelt der BR Deutschland im Verlauf der letzten dreieinhalb Jahrzehnte (1961-1996) mit einer Verringerung der „Tausendmannquote“ um fast 65% von 118 auf 43 Arbeitsunfälle pro 1.000 Vollarbeiter, wie z.B. auch von 1995 auf das Jahr 1996 von 25 auf 23 Arbeitsunfälle pro 1.000 Vollarbeiter im Bereich der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik und im Bereich der gewerblichen Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft von 108 auf 99 Arbeitsunfälle pro 1.000 Vollarbeiter, bilden die Arbeitsunfälle, insbesondere die Sturz- und Elektrounfälle, bei Bau- und Montagearbeiten geringen Umfanges und kurzer Dauer einen Schwerpunkt im Arbeitsunfallgeschehen.

Gemäß der Durchführungsanweisung zur Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten (VBG 37 DA) versteht man unter Bau- und Montagearbeiten z.B. das Errichten, Erweitern, Instandsetzen, Ändern und Beseitigen baulicher Anlagen aus Stahl und Leichtmetall, wie z.B. Stahlbrücken, Stahlhochbauten, Maste, Türme, Stahlwasserbauten, Hochofenanlagen und Rohrleitungen, außerdem Behälter, Apparate, Tanks, Kesselanlagen, Dächer und Wände aus Profilblechen sowie Lüftungs- und Klimaanlagen. Für Unternehmen, die diese Tätigkeiten auf Baustellen mit einem Umfang von unter 10 Arbeitsschichten ausführen lassen, entfallen die Anzeigepflichten gegenüber dem Unfallversicherungsträger gänzlich.

Lösungsweg

Auf der Basis einer Bestandsaufnahme (Literatur-, Vorschriften-, Unfallanalysen, Gefährdungsbeurteilungen) wurden für den betrachteten Bereich

- die vor Ort tatsächlich angewandten Arbeitsschutzmaßnahmen bewertet,
- mögliche Arbeitsschutzdefizite aufgezeigt und
- Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit vorgeschlagen.

Darauf aufbauend wurde als Unterstützung für die Durchführung von Unterweisungen auf Baustellen ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkalender mit Dokumentations-

möglichkeit konzipiert und eine modulare Checkliste für das Beauftragungsgespräch zur technisch/organisatorischen Planung und Vorbereitung der Arbeiten geringen Umfangs und/oder kurzer Dauer entwickelt.

Ergebnisse

Die für das Auftreten von Absturzunfällen möglichen Expositionszeiträume der Beschäftigten auf Baustellen sind bei Arbeiten des Bauhauptgewerbes seit 1994 stark abgesunken. Ein entsprechendes Absinken der Absturzunfallzahlen im Baugewerbe fand in diesem Zeitraum jedoch nicht statt. Statt dessen hat sich also das Risiko für das Eintreten von Absturzunfällen für die Beschäftigten des Baugewerbes nochmals stark erhöht (Bild 1).

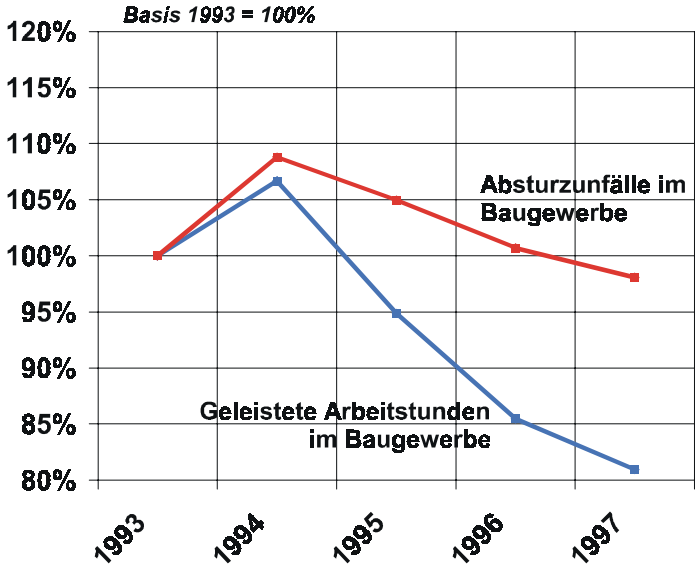


Bild 1: Entwicklung des Absturzunfallgeschehens und des Baugewerbes in Deutschland

Aus dem Zeitraum 1994 bis 1998 wurden ca. 700 Sturz- und Elektrounfallmeldungen ausgewertet, die sich auf Baustellen ereigneten. Die Unfälle, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit bei Bau- und Montagearbeiten geringen Umfanges und kurzer Dauer ereigneten, wurden nochmals analysiert, um so Unfallschwerpunkte ermitteln zu können.

Mit Hilfe eines Interviewleitfadens wurden Expertengespräche mit betriebliche Vertretern aller Akteursgruppen des Baugewerbes, mit technischen Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger sowie mit Gewerbeaufsichtsbeamten der staatlichen Gewerbeaufsichtsämter geführt. Die in Bild 2 aufgelisteten Absturzgefährdungssituationen wurden dabei, als bei Bauarbeiten geringen Umfangs und kurzer Dauer typischerweise auftretend, identifiziert. Im Zuge der Durchführung von prospektiven Gefährdungsbeurteilungen wurden über 40 Baustellenbegehungen durchgeführt, wobei ca. 100 Gefährdungssituationen bei Bau- und Montagearbeiten geringen Umfanges und kurzer Dauer identifiziert werden konnten. Zur Bewertung der Risiken und Ableitung von Arbeitsschutzmaßnahmen wurde das Verfahren zur Sicherheitsanalyse (SIA) eingesetzt. Die Gefährdungssituationen wurden dabei jeweils zweimal hinsichtlich der Absturzgefährdung und dessen Risiko beurteilt. Zum einen die auf den Baustellen vorgefundene Gefähr-

1. **Nutzung von Bockgerüsten**
   a) Unsachgemäße Böcke
   b) Regelwidrige Beläge
   c) Zu geringe Belagbreiten
   d) Zu geringe Dicke des Belages
   e) Unterschiedliche Länge der Belagbohlen
   f) Zweckentfremdete Verwendung anderer Arbeitsmittel
2. **Auf- und Abbau von Arbeits- und Schutzgerüsten**
3. **Arbeiten auf Fahrgerüsten**
4. **Nutzung von Leitern**
   a) Nutzung zu kurzer Leitern
   b) Nutzung von Dachdeckeraufzügen
   c) Nutzung von Stehleitern als Anlegeleiter
   d) Nutzung einer Stehleiter auf schiefer Ebene ohne Holmverlängerung
   e) Ungeeignete Standflächen für Leitern
5. **Arbeiten auf einer(m) Geschoßdecke/Flachdach**
6. **Arbeiten auf geneigten Flächen**

Bild 2: Typische Absturzgefährdungssituationen bei Bauarbeiten

dungssituation (Ist-Zustand) eines Arbeitssystems und zum anderen das synthetische Arbeitssystem, d.h. unter der vorausschauenden Annahme der Umsetzung der vorgeschlagenen Arbeitsschutzmaßnahmen (Soll-Zustand). Dabei wurde deutlich, dass ein Lösungsansatz zur Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen nur dann erfolgreich sein kann, wenn die aktuellen Marktbedingungen des Baugewerbes miteinbezogen werden. Unter den Randbedingungen des Baugewerbes ist es notwendig, den Bauunternehmen einfach zu handhabende Arbeitsschutzinstrumente zur Verfügung zu stellen, um Wissen und Können zu vermitteln sowie das Wollen der Beschäftigten - sich auch unter Terminzwängen sicherheitsgerecht zu verhalten - zu steigern. Dazu bedarf es u.E. in erster Linie eines regelmäßigen Gesprächsforums zwischen Unternehmern und Beschäftigten. Diesbezüglich wurde als Hilfe ein Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Jahreskalender zur Initiierung eines regelmäßigen Gesprächsforums zwischen den betrieblichen Arbeitsschutzakteuren für die Unterweisung und ggf. für Aspekte der Gefährdungsbeurteilung für Bau- und Montagearbeiten geringen Umfangs und kurzer Dauer entwickelt.

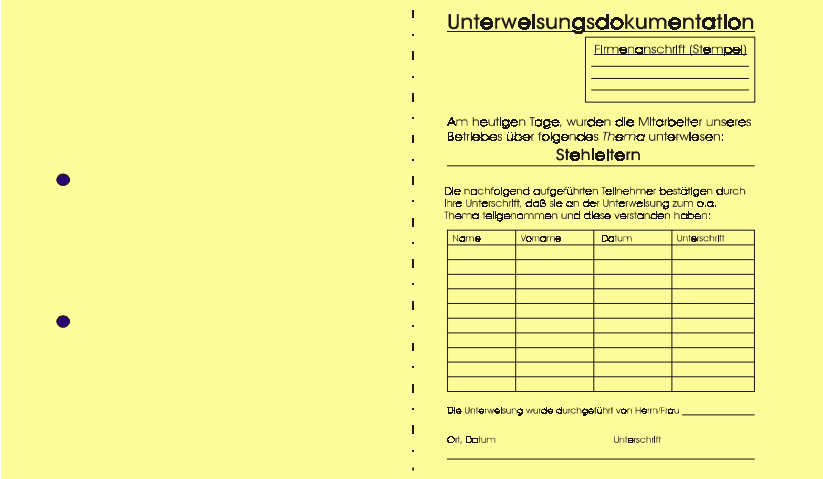
Der Kalender verfügt über jeweils ein Blatt pro Monat (Bild 3), das unter einem speziellen Aspekt für Bau- und Montagearbeiten geringen Umfangs und kurzer Dauer steht und Gegenstand der Unterweisung sein soll. Die Monatsblätter sind alle gleich strukturiert aufgebaut, um so eine einfache und durchgängige Vorgehensweise zu erreichen.

Bild 3: Monatliches Unterweisungsthema „Stehleitern“

Auf einer Abbildung des Monatsblattes mit Überschrift ist das Arbeitsschutzthema der Unterweisung zu erkennen, wobei dies sinnbildlich oder anhand einer abgebildeten Gefährdungssituation dargestellt wird. Es werden mögliche Gefährdungen in Bezug auf das Arbeitsschutzthema, die bei Bau- und Montagearbeiten auftreten können, vorgegeben. Mögliche Ursachen, die die benannten Gefährdungen oder Gefährdungssituationen nach sich ziehen können, werden aufgezeigt. Zum Abschluss werden mögliche Arbeitsschutzmaßnahmen für Bau- und Montagearbeiten benannt, die das Risiko von Arbeitsunfallgefährdungen mindern oder gänzlich beseitigen können.

Auf der Rückseite jedes Monatsblattes wird ein Formular angeboten, mit Hilfe dessen ohne großen Aufwand die Unterweisung dokumentiert und archiviert werden kann (Bild 4). Einmal im Monat können so ohne großen vorbereitenden Aufwand Unterweisungen im Gespräch mit den Beschäftigten durchgeführt werden.

In zwei Fachgesprächen mit Unternehmensvertretern der Baubranche und Fachleuten von Arbeitsschutzinstitutionen in Gera und Köln wurden Ergebnisse des Forschungsvorhabens sowie rechtsnormative Anforderungen und aktuelle Strategien des Arbeitsschutzes im Baugewerbe diskutiert.


Unterweisungsdokumentation

Firmenanschrift (Stempel)

Am heutigen Tage, wurden die Mitarbeiter unseres Betriebes über folgendes Thema unterwiesen:

Stehleitern

Die nachfolgend aufgeführten Teilnehmer bestätigen durch ihre Unterschrift, daß sie an der Unterweisung zum o.g. Thema teilgenommen und diese verstanden haben:

Name	Vorname	Datum	Unterschrift

Die Unterweisung wurde durchgeführt von Herrn/Frau _____

Ort, Datum Unterschrift

Bild 4: Dokumentationsmöglichkeit des Kalenders

Vorträge/Veranstaltungen

VORATH, B.-J., K.-H. LANG, M. JAHR
Ausrichtung eines Fachgespräches zum Thema
„Absturz- und Elektrounfälle bei Bau- und Montagearbeiten“
Gera, Oktober 1998

LANG, K.-H.
Fachgespräch bei der TÜV Anlagentechnik GmbH zum Thema
„Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination auf Baustellen“
Köln, April 1999

JAHR, M., K.-H. LANG, B.-J. VORATH
Absturzgefährdungen bei Arbeiten geringen Umfangs und kurzer Dauer
Internationaler Kongress „Sicherheit + Gesundheit bei der Arbeit“ auf der Messe A+A 99, Düsseldorf, November 1999

JAHR, M., K.-H. LANG, B.-J. VORATH
Absturzgefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten geringen Umfangs und kurzer Dauer
8. Dresdner Arbeitsschutzkolloquium zum Thema „Instandhaltung“,
Dresden, Dezember 1999

LANG, K.-H., M. JAHR, W. SCHAFFELD
Ausrichtung des Dresdner Informationstags bei der BAuA Dresden zum Thema **„Verhinderung von Absturzunfällen bei Bauarbeiten geringen Umfangs“**,
Dresden, März 2000

Schlagwörter

Bauarbeiten, Montagearbeiten, Arbeiten geringen Umfangs, Arbeiten kurzer Dauer, Absturzunfälle, Elektrounfälle, Unfallanalyse, Gefährdungsbeurteilung

Ermittlung von Mängelschwerpunkten bei Produkten nach dem Gerätesicherheitsgesetz

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
Auftrags-Nr.	:	F 1391
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Dipl.-Ing. K.-H. Lang Dipl.-Ing. C. Goebel
Laufzeit	:	01.1999 - 07.2000
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	826

Problemstellung

Einen wesentlichen Baustein für den vorgreifenden Gefahrenschutz in Deutschland stellt das im Jahre 1968 erlassene Gesetz über technische Arbeitsmittel-Gerätesicherheitsgesetz (GSG) dar. Das Gerätesicherheitsgesetz gilt für das in Verkehr bringen und Ausstellen technischer Arbeitsmittel und richtet sich somit auch in erster Linie an die Hersteller, Importeure und Händler von technischen Arbeitsmitteln.

Nach dem Gerätesicherheitsgesetz dürfen technische Arbeitsmittel nur dann in den Verkehr gebracht werden, wenn sie den sicherheitstechnischen Anforderungen und sonstigen Voraussetzungen der zum Gerätesicherheitsgesetz erlassenen Verordnungen entsprechen und das Leben, die Gesundheit oder sonstige in den Rechtsverordnungen aufgeführte Rechtsgüter der Benutzer oder Dritter bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht gefährden. Von den Festlegungen in den Verordnungen zum Gerätesicherheitsgesetz darf nicht abgewichen werden, sie sind ausnahmslos abschließend verbindlich.

Bild 1: **Warnung der Öffentlichkeit vor gefährlichen Spielzeugteilen für Kinder (WZ, 12.05.1999)**

Stellen die auf Länderebene für den Arbeitsschutz zuständigen Behörden fest, dass von einem technischen Arbeitsmittel bei bestimmungsgemässer Verwendung eine Gefahr für Leben oder Gesundheit von Personen ausgeht, so treffen diese Behörden alle notwendigen Maßnahmen, um das in Verkehr bringen oder die Inbetriebnahme zu verhindern, zu beschränken oder um das technische Arbeitsmittel aus dem Verkehr zu ziehen. Sind Maßnahmen zu treffen, so ist die zuständige Behörde berechtigt, das in Verkehr bringen des technischen Arbeitsmittels zu untersagen (Untersagungsverfügung), deren Rückruf anzuordnen oder eine Sicherstellung vorzunehmen. Bei Gefahr im Verzug hat die

zuständige Behörde die Öffentlichkeit zu warnen (Bild 1), falls andere ebenso wirksame Maßnahmen nicht getroffen werden können.

Lösungsweg

Ziel des Vorhabens ist die rechnergestützte Aufbereitung und Auswertung der Mängelmeldungen der staatlichen Ämter für Arbeitsschutz. Es sollen Schwerpunkte aus den Mängelmeldungen ermittelt werden. Die Ergebnisse geben u.a. Hinweise für einen effektiven und effizienten Einsatz von Schwerpunktaktionen (Bild 2) der zuständigen Behörden, für die zukünftige Gestaltung von technischen Arbeitsmitteln durch die Hersteller sowie für die Gestaltung von Vorschriften und Normen.

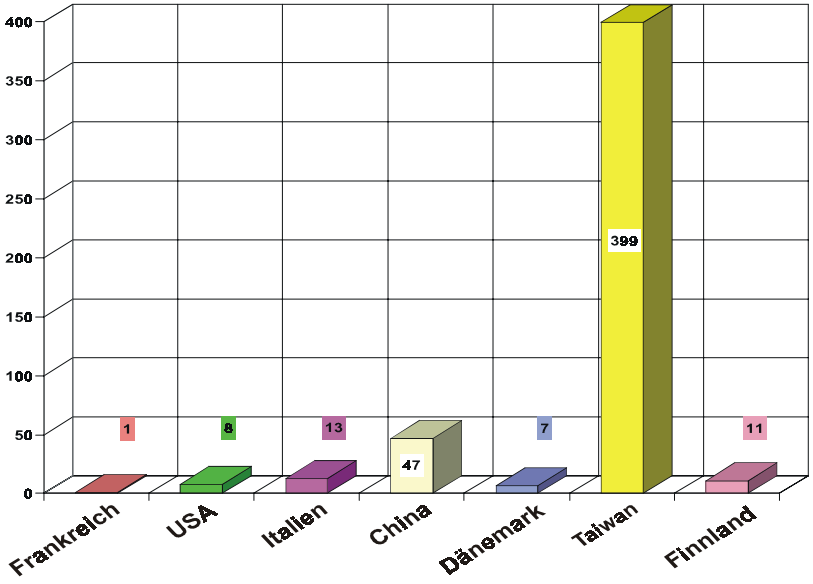


Bild 2: **Index zwischen Produktuntersagungs- und Einfuhrwertanteil nach Herstellerland in Deutschland**

Stand/Ergebnisse

Die zu entwickelnde Auswertungssoftware soll auch die hoheitliche Aufgabe der Marktaufsicht (Bild 3) in Deutschland unterstützen. Zur Information der Öffentlichkeit wurden dazu die Ergebnisse einer Vorstudie über Mängelschwerpunkte von technischen Arbeitsmitteln mit Untersagungsverfügung für eine Sonderausgabe der Amtlichen Mitteilungen der BAuA zusammengefasst.

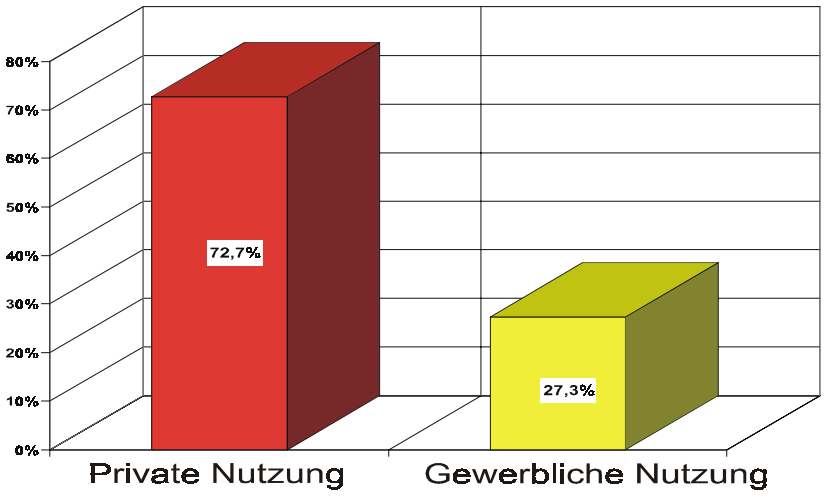


Bild 3: **Verteilung zwischen den Nutzergruppen der ermittelten mangelhaften Produkte**

Schlagwörter

Gerätesicherheitsgesetz, Technische Arbeitsmittel, Inverkehrbringen, Ausstellen, Mängelmeldung, Untersagungsverfügung, Rückruf, Warnung, Sicherstellung

Stand der Umsetzung des neuen Arbeitsschutzrechts in der betrieblichen Praxis und weitere Erfordernisse

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
Auftrags-Nr.	:	F 1156
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Sicherheit und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Dipl.-Ing. K.-H. Lang Dipl.-Psych. A. Saßmannshausen
Laufzeit	:	10.1999 - 03.2001
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	927

Problemstellung

Mit der Umsetzung europäischer Arbeitsschutzrichtlinien in Deutschland und der damit einher gehenden Anpassung bestehender Gesetze, Verordnungen und satzungsrechtlicher Vorgaben der Unfallversicherungsträger wurden die Pflichten der privaten und öffentlichen Arbeitgeber in den vergangenen Jahren erheblich erweitert. Fachveröffentlichungen, Erfahrungen aus durchgeführten Forschungsvorhaben sowie Kontakte mit Betriebsverantwortlichen und Vertretern der Arbeitsschutzverwaltung und Unfallversicherungsträger weisen darauf hin, dass es insbesondere den Großbetrieben unter Nutzung ihrer personellen und strukturellen Ressourcen in den letzten Jahren zunehmend gelingt, ganzheitlichen und präventionsorientierten Arbeits- und Gesundheitsschutz in ihre Aufbau- und Ablaufstrukturen zu integrieren und die Gefährdungs- und Belastungssituation zu optimieren.

Demgegenüber nähern sich kleine und mittlere Unternehmen (KMU) den gesetzlichen Anforderungen äußerst zögerlich. Entsprechende Studien (VOULLAIRE, 1995; WELLER, 1997; TIELSCH/MÜLLER/DEILMANN, 1997) berichten teilweise gravierende Defizite in den Arbeitsschutzmaßnahmen in KMU und führen diese auf die spezifischen organisatorischen, fachlichen und personellen Voraussetzungen zurück. Darüber hinaus lassen die begrenzten Kapazitäten der Arbeitsschutzverwaltung und der Unfallversicherungsträger kaum erwarten, dass die kleinen und mittleren Unternehmen eine an ihren jeweiligen Bedürfnissen orientierte Beratung und Betreuung erhalten.

Lösungsweg

Das Vorhaben hat einen modularen Aufbau, bei dem sich konzeptionelle sowie Erhebungs- und Erprobungsphasen ergänzen. Im einzelnen sollen folgende Methodik realisiert werden:

1. Aufbereitung der Anforderungen des Arbeitsschutzrechts,
2. Ermittlung des Standes der Umsetzung in KMU,
3. Bilanzierung des diesbezüglichen Standes der Arbeitsschutzforschung,
4. Ableitung von Defiziten und Stärken bei der Umsetzung,

5. Entwicklung eines Kriterienrasters für Unterstützungskonzepte ("Hilfe zur Selbsthilfe"),
6. Projektbegleitende Erprobung von Unterstützungskonzepten in ausgewählten KMU,
7. Entwicklung eines Grundgerüstes für Unterstützungskonzepte (betriebsgrößen-, branchen- oder gewerkespezifisch).

Stand/Ergebnisse

Sowohl aus der Evaluierung der betrieblichen Umsetzung in KMU sowie aus der Bilanzierung des Standes der Forschung werden jeweils Stärken und Defizite abgeleitet, miteinander abgeglichen und für die weitere Entwicklung eines Kriterienrasters für Unterstützungsstrategien aufbereitet. Insbesondere beim Abgleich sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgestellt und hinterfragt werden, z.B. für welche Defizite der Praxis liegen bereits praxistaugliche Forschungserkenntnisse vor und woran ist eine Diffusion der Erkenntnisse bislang gescheitert.

Um die Erfahrungen und Erkenntnisse aus (angewandter) Forschung und Praxis zusammenzuführen und integriert zu bewerten, bedarf es einer gemeinsamen Systematik. Hierzu wurde das "RADAR-Concept of Excellence" (s.a. Bild 1) der European Foundation for Quality Management (EFQM) aufbereitet. Diese Bewertungslogik hat in Europa einen hohen Akzeptanzwert und ist auch eingeflossen in die (Weiter-) Entwicklungen des St. Gallener Managementmodells, des OHRIS-Managementsystems des bayrischen Arbeitsministeriums sowie in die Revision der ISO 9000-Normenfamilie. Mit diesem Konzept werden Stärken und Defizite der Umsetzung des Arbeitsschutzes im Rahmen eines Befähiger-Ergebnisse-Rahmens verortet und organisations- und qualitätsbezogen bewertet.

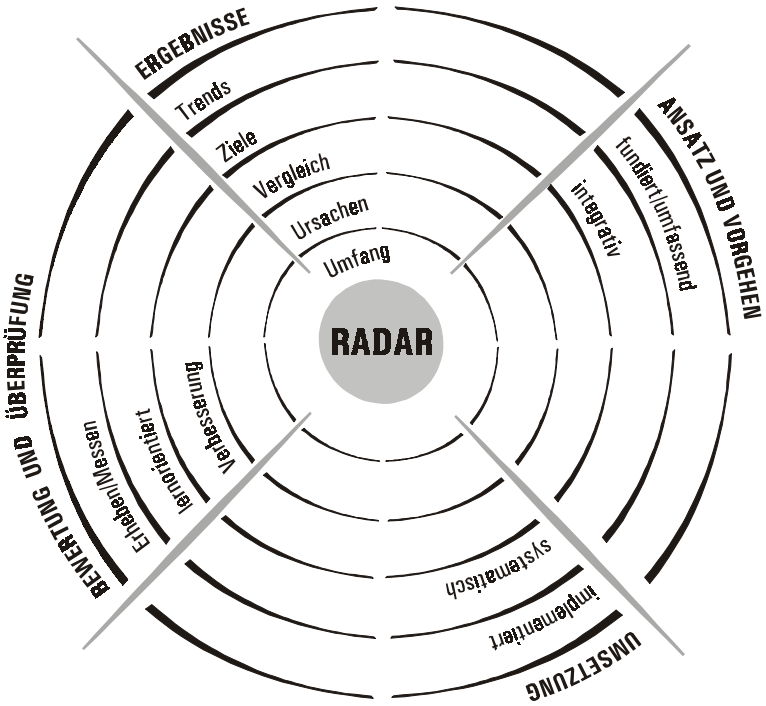


Bild 1: RADAR-Concept of Excellence der EFQM

Schlagwörter

Arbeitsschutzgesetz, BGV A 1 (frühere VBG 1), Arbeitsstättenverordnung, PSA-Benutzungsverordnung, Lastenhandhabungsverordnung, Bildschirmarbeitsverordnung, Arbeitsmittelbenutzungsverordnung, Arbeitssicherheitsgesetz, BGV A 6 (frühere VBG 122), BGV A 7 (frühere VBG 123)

3.1.3 Bereich Informations-management und Arbeits-gestaltung

Im Bereich "Informationsmanagement und Arbeitsgestaltung“ werden die Aufgaben

Grundlagen bereitstellen - Informationen vermitteln Arbeit gestalten

miteinander verbunden und in unterschiedlichen Projekten überprüft und evaluiert.

Entsprechend zählen zu den Arbeitsgebieten des Bereiches *Arbeitsgestaltung* grundlagenorientierte Untersuchungen zu Ursache-Wirkungszusammenhängen ebenso wie anwendungsorientierte Untersuchungen zur Analyse und Gestaltung von Arbeitssystemen. Die Bandbreite der eingesetzten Methoden und Verfahren reicht von *Screening-Instrumenten* (z.B. im Bereich der Bildschirmarbeit) über den Einsatz von *Checklisten* (z.B. zur ergonomischen Gestaltung von Büroarbeitsplätzen) bis hin zu detaillierten Messungen am Arbeitsplatz wie im Laborbereich mit der Registrierung physikalischer und physiologischer Kenngrößen. Schwerpunkte der aktuellen Forschungsaktivitäten in diesem Bereich sind *Querschnittserhebungen* an Büroarbeitsplätzen, Erhebungen zur Belastungssituation entlang der logistischen Kette, Analysen zur Belastungs- und Beanspruchungssituation von Gabelstaplerfahrern sowie Untersuchungen zur Lastenhandhabung bei Flugbegleitern. Ergebnisse werden datenbankmäßig aufbereitet und können so auch für S*ekundärauswertungen* eingesetzt werden.

Wissen und Informationen sind in vielfältiger Form vorhanden, dies gilt für den Arbeits- und Gesundheitsschutz wie für andere Bereiche. Mit der rasanten Entwicklung und Verbreitung elektronischer Medien konnte zudem die *Verfügbarbarkeit* wesentlich verbessert werden. Damit sind die technischen Voraussetzungen besser denn je, Informationen zur richtigen Zeit an der richtigen Stelle in der richtigen Form verfügbar zu machen. *Informationsmanagement* ist eine *Zukunftsaufgabe* in allen Wissensbereichen.

Bieten elektronische Kommunikationswege heute zwar die Möglichkeit einer Überwindung von Zeit und Ort, so muss insbesondere die letzte Forderung nach adäquater Informationsvermittlung und -aufbereitung als defizitär betrachtet werden - zu unterschiedlich sind häufig die Kriterien der Informationsbereitssteller und der potentiellen Nutzer. Das Management in Form einer Vermittlung der Sichtweisen von Bereitsteller und Nutzergruppen ist eine Herausforderung für Forschung und Entwicklung.

Bereits seit mehreren Jahren werden Methoden zur *Integration* von Erkenntnissen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz *in technische Planungssysteme* entwickelt. Technische Planungssysteme werden als Träger von Informationen eingesetzt, um Informationen an Stellen zu transportieren, an denen wesentliche Entscheidungen für bestehende und künftige Produktionsprozesse zu treffen sind. Erfolgreich erprobt wurde diese Vorgehensweise bereits an Systemen zur *Simulation* logistischer Prozesse sowie bei Systemen der Arbeitsvorbereitung und -steuerung. Hier konnten Grundlagen für eine *Bereitstellung von Informationen im Planungsprozess* entwickelt werden, auf die aufgebaut werden kann.

Nr.	lfd. Projekte / Aufträge	Auftraggeber / Quelle
222	Durchführung arbeitswissenschaftlicher und ergonomischer Untersuchungen im Rahmen des Verbundvorhabens „Untersuchungen zu positiven und negativen Wirkungen raumlufttechnischer Anlagen auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Befindlichkeit“	Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Arbeitsgruppe Raumklimatologie, Erfurt / Projektträger Arbeit und Technik des BMBF, Bonn
314	Methodenentwicklung zur präventiven Abschätzung der Belastungssituation und des Gefahrenpotentials bei geänderten Arbeitsstrukturen unter Zuhilfenahme der Simulationstechnik	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Institut für Simulation und Graphik / Projektträger Arbeit und Technik des BMBF, Bonn
413	Analyse zur Belastungs- und Beanspruchungs-Situation von Frontgabelstaplern	Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft, Hauptverwaltung Mannheim
525	Heat Stress - Assessment of the risks of heat disorders encountered during work in hot conditions	Université Catholique de Louvain, Brüssel / Europäische Union, Brüssel
612	“Entwicklungsbegleitender Arbeits- und Gesundheitsschutz als Beitrag zur Prävention” im Verbundvorhaben “Schnittstellenoptimierung in der Distributionslogistik”	Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF), München / Projektträger Arbeit und Technik des BMBF, Bonn
710	Erprobung und Evaluation des Leitfadens „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten“	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin
812	Promoting Interchange Rationale, Accessibility & Transfer Efficiency	Bergische Universität - GH Wuppertal / Europäische Union, Brüssel
821	Erstellung einer Quartbroschüre und einer Arbeitswissenschaftlichen Erkenntnis zum Thema „Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen“	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund
824	Entwicklung eines Konzeptes zur Verhaltens- und Verhältnisprävention am Beispiel Kranarbeit	Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft, Düsseldorf
830	Ausbau des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bei betrieblichen Entwicklungs- und Planungsprozessen (ARGEPLAN)	Projektträger Arbeit und Technik des BMBF, Bonn
899	Ausbau des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bei betrieblichen Entwicklungs- und Planungsprozessen (ARGEPLAN) – Teilvorhaben „Wissensintegration in betriebliche Abläufe“	Projektträger Arbeit und Technik des BMBF, Bonn

Tab. 3-3: Bereich Informationsmanagement und Arbeitsgestaltung: Übersicht aktueller Projekte

Durchführung arbeitswissenschaftlicher und ergonomischer Untersuchungen im Rahmen des Verbundvorhabens „Untersuchungen zu positiven und negativen Wirkungen raumlufttechnischer Anlagen auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Befindlichkeit“

Auftraggeber	:	Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Zentrum für klinisch-theoretische Medizin / Projektträger Arbeit und Technik des BMBF
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Grundlagen
Arbeitsgruppe	:	Dr.-Ing. Hj. Gebhardt Dr. rer. sec. R. Tielsch Dipl.-Ing. A. Schäfer Dipl.-Psych. A. Saßmannshausen
Laufzeit	:	10.1994 - 12.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	222

Problemstellung

Störungen der Befindlichkeit, der Leistungsfähigkeit und des Gesundheitszustandes können in klimatisierten und nicht-klimatisierten Räumen auftreten. Unter dem Begriff "Sick-Building-Syndrome" (SBS) wird in der Literatur ein Komplex körperlicher Beschwerden beschrieben, der ungünstigen raumklimatischen Bedingungen angelastet wird. Obwohl die Existenz dieses Beschwerdekomplexes nachgewiesen wurde, ist derzeit nicht geklärt, inwieweit raumklimatische Bedingungen - im Verhältnis zu anderen Einflussfaktoren - dafür verantwortlich sind und um welche Bedingungen es sich handelt.

Um die Zusammenhänge zwischen Raumklima einerseits und psychischen, funktionalen und somatischen Veränderungen andererseits analysieren zu können, sind quasi-experimentelle Untersuchungen zur Identifikation physikalischer, chemischer, biologischer und arbeitswissenschaftlicher Aspekte in ihrer Wirkung auf die Gesundheit, Befindlichkeit und Leistungsfähigkeit exponierter Personen erforderlich.

Die sieben beteiligten Forschungsgruppen aus den Bereichen Technik, Bauphysik, Medizin, Allergologie, Ergonomie und Psychologie definieren im Hinblick auf das Vorhaben bedeutsame Variablen aus Ihrer jeweiligen Sichtweise und erheben diese parallel in gemeinsamen Untersuchungen.

Lösungsweg

Die Projektgruppe ProKlimA ermittelt in verschiedenen klimatisierten und nicht-klimatisierten Bürogebäuden in einer Querschnittsuntersuchung die Auswirkungen der Faktoren Raumluftqualität, Gebäudebeschaffenheit, Arbeitsplatzgestaltung und Außenluftbedingungen auf die Gesundheit, Befindlichkeit und Leistungsfähigkeit der Büronutzer mit unterschiedlichen Messmethoden. Neben der ersten Befragung aller Mitarbeiter in den jeweiligen Gebäuden erfolgt bei einer Subgruppe eine detailliertere Querschnittsanalyse an jeweils ca. 120 Probanden in jedem Gebäude. Innerhalb dieses

Untersuchungsteils sind auch die arbeitswissenschaftlichen und ergonomischen Untersuchungen eingebunden.

Sie beinhalten eine Ermittlung und Bewertung der Anforderungen durch die Arbeitsaufgabe unter Einsatz des Tätigkeitsbewertungssystems - Geistige Arbeit (TBS-GA) sowie Erhebungen zur ergonomischen Gestaltung der betrachteten Arbeitsplätze auf der Grundlage einer standardisierten Checkliste.

In einzelnen Bürogebäuden werden hierauf aufbauend gezielte Interventionen durchgeführt und diese im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung betrachtet. Dies mit dem Ziel, Auswirkungen von gezielten Veränderungen, z.B. der raumklimatischen, beleuchtungstechnischen oder arbeitsplatzbezogenen Bedingungen, detailliert zu untersuchen.

Ergebnisse

Die folgenden Ausführungen basieren auf insgesamt annähernd 1.500 Datensätzen, die in insgesamt 14 Bürogebäuden erhoben wurden.

Für die Auswertung wurden aus den Ergebnissen der eingesetzten Verfahren Maßzahlen bzw. Kennwerte abgeleitet und auf einer Skala von 0 bis 10 abgebildet. Dabei bedeutet eine Maßzahl von "0", dass alle Merkmale die Mindestanforderung erfüllen, 10, dass im Extremfall keines der Merkmale die Mindestanforderungen erfüllt. Je geringer der Zahlenwert, umso besser ist also der Gestaltungszustand zu beurteilen.

Bild 1 zeigt die einzelnen Bereiche sowie die Variation der abgeleiteten Bewertungsindices. Dargestellt sind jeweils die Mittelwerte und Standardabweichungen bezogen auf die betrachteten annähernd 1.500 Arbeitsplätze. Hinsichtlich der Tätigkeitsbewertung wurden mittlere Ausprägungen zwischen 2 und 3 mit Standardabweichungen von etwa einer Bewertungsstufe ermittelt. Der Merkmalbereich "Verantwortung" zeigt dabei vor dem Hintergrund der Zielkriterien die relativ deutlichste Ausprägung und Variation. Eine analoge Darstellung für den Bereich der Arbeitsplatzgestaltung zeigt deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Merkmalsgruppen. Dabei liegen die Merkmalbereiche Arbeitsplatzausstattung, Arbeitsumgebung sowie Hardware bei Bildschirmarbeitsplätzen im Mittel im Bereich von 1, d.h. die Anforderungen sind hier überwiegend erfüllt, z.T. deutliche Abweichung sind jedoch bei den Merkmalgruppen „Aufstellung der Bildschirme“ sowie „Belegeingabe“ zu verzeichnen. Im Fall der Belegeingabe muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass sie nur sehr selten angetroffen wurde (N = 40). Der Bereich "Software" nimmt in dieser Darstellung eine mittlere Position ein. Bei einem mittleren Bewertungsindex von 2 beträgt die Standardabweichung in etwa eine Bewertungsstufe.

Bild 2 zeigt eine varianzanalytische Auswertung des Merkmals „Verantwortungsübertragung“ und des Summenscores der Befindlichkeit. Die Balkendarstellung zeigt hierzu die mittlere Ausprägung des Befindlichkeitsscores bezogen auf Gruppen des Merkmals „Verantwortungsübertragung“ mit ansteigender Erfüllung des Mindestprofils, aufgeteilt nach weiblichen und männlichen Beschäftigten. Dabei zeigt sich ein bedeutsamer Einfluss des Merkmals „Verantwortungsübertragung“ sowohl bei weiblichen als auch bei männlichen Beschäftigten.

Durchgeführte Rangkorrelationsberechnungen belegen einen Zusammenhang zwischen Tätigkeit und Befindlichkeit. Dabei konnten signifikanten Zusammenhänge zwischen Befindlichkeit und insbesondere den Anforderungen, die aus der Arbeitsaufgabe resultieren, gezeigt werden. Dies belegt, dass diese Größe bei multivariaten Modellen zu berücksichtigen sind.

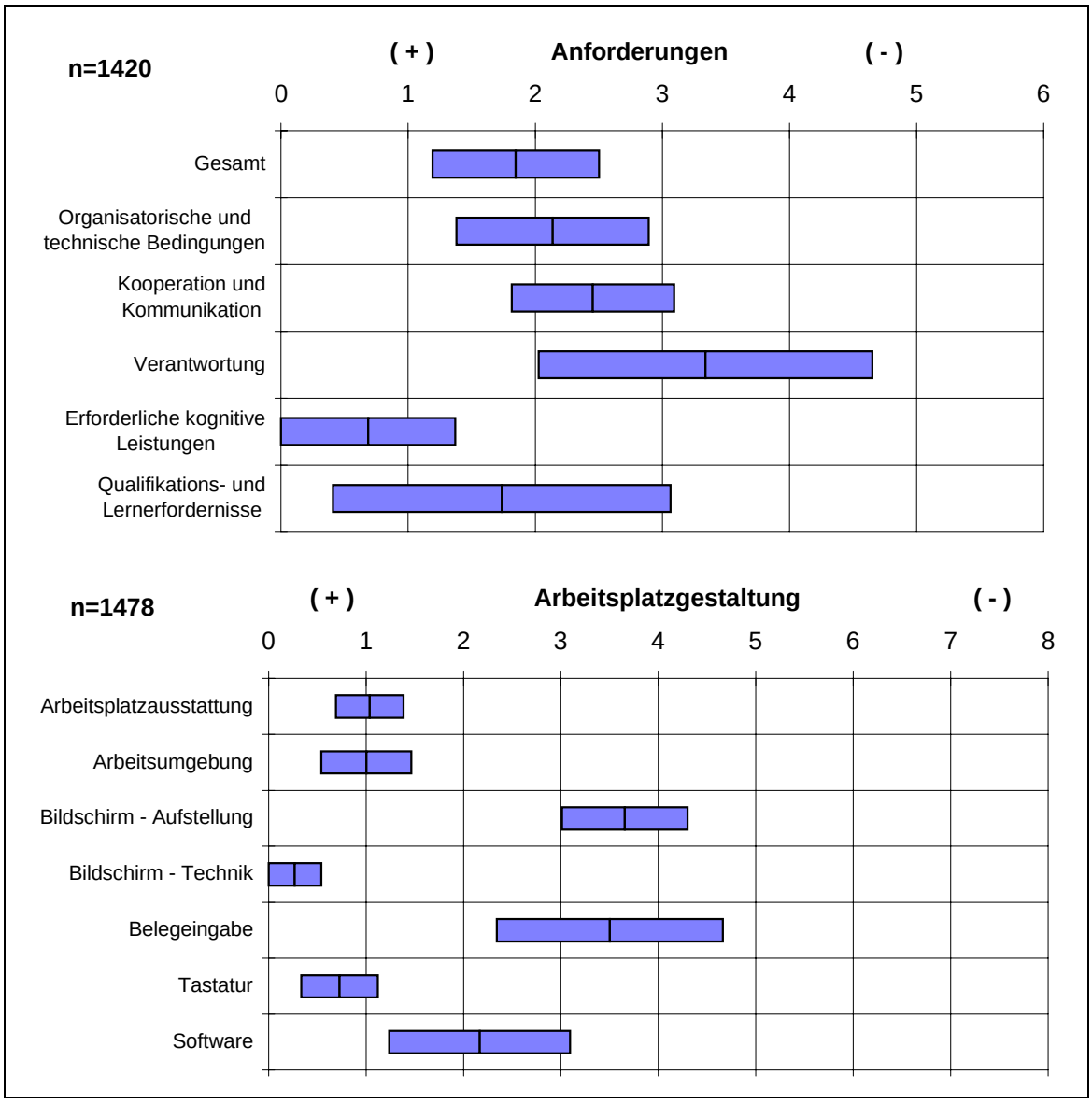


Bild 1: **Ergebnisse der Tätigkeitsbewertung (oben) und der Arbeitspaltzgestaltung - hier: Variation der Kennwerte**

Ein Zusammenhang zwischen der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung und der sensorischen Befindlichkeit konnte lediglich begrenzt festgestellt werden - hier dominieren offensichtlich andere Einflussfaktoren. Signifikante Zusammenhänge zeigten sich jedoch zwischen der ergonomischen Beurteilung der eingesetzten Software und der Befindlichkeit.

An etwa 70 % der betrachteten Arbeitsplätze betrug die tägliche Arbeitsdauer am Bildschirm 1 Stunde und mehr. Mehr als 4 Stunden tägliche Arbeitszeit am Bildschirm gaben etwa 45% der Mitarbeiter an. Ein Zusammenhang zwischen Augenbeschwerden und Bildschirmarbeit zeigte sich beim Vergleich zwischen den Ausprägungsstufen <4 und >4 Stunden. Ergonomische Empfehlungen, die Tätigkeitswechsel zwischen Bildschirmarbeit und anderer Bürotätigkeit fordern, konnten damit bestätigt werden.

Der Schluss, dass Befindlichkeitsbeeinträchtigungen in Organbereichen ursächlich mit z.B. Verantwortungsaspekten zusammenhängen, ist naturgemäß nicht zulässig, obwohl ein signifikanter Zusammenhang ermittelt werden konnte, vielmehr scheint es hier die

Sensibilisierung zu sein, die den Ausschlag gibt. Tätigkeiten, die die persönliche Entwicklung des Mitarbeiters fördern, tragen jedoch dazu bei, die Ausprägung SBS-relevanter Symptome zu reduzieren.

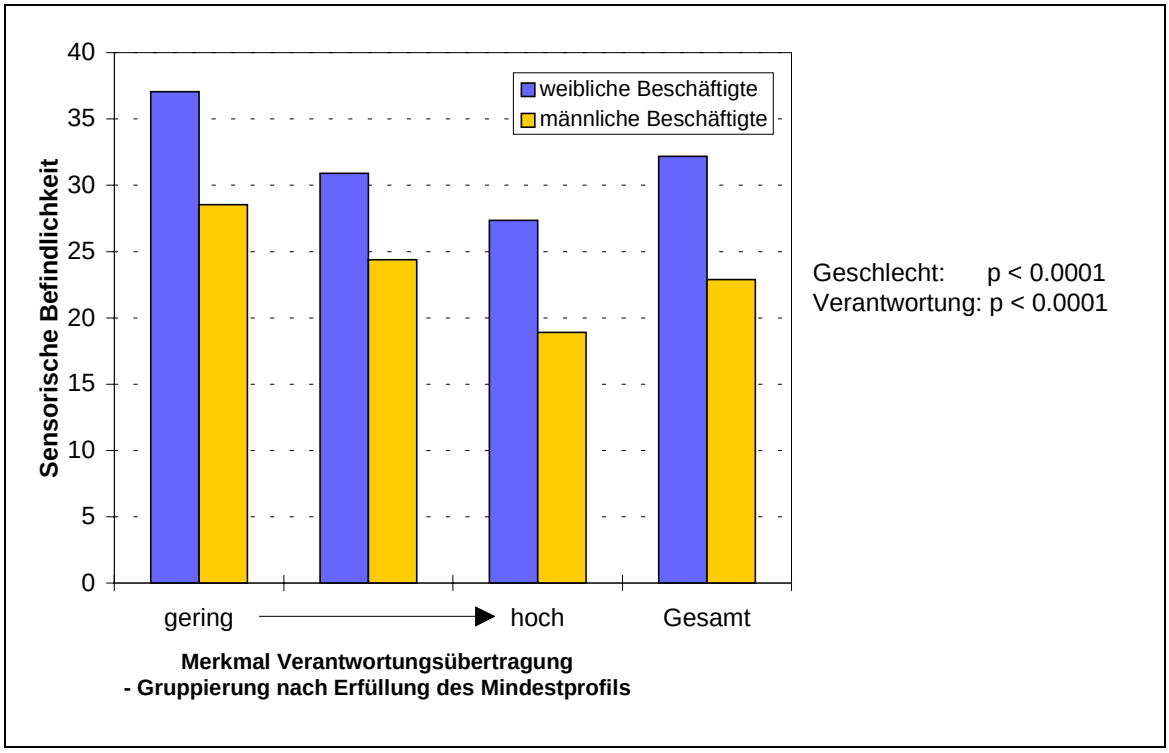


Bild 2: Verantwortung(-sübertragung) versus sensorische Befindlichkeit

Veröffentlichungen

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER, A. SAßMANNSHAUSEN,
To the effects of task criteria and ergonomic design of the workplace on reported complaints in office-buildings. In: Gary Raw, Claire Aizlewood, Peter Warren (Hrsg.): Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate held in Edinburgh, Scotland, 8-13 August 1999; Construction Research Communications Ltd., London, 1999, Vol. 4, 1013

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER, A. SAßMANNSHAUSEN
Sick Building Syndrome – To the effect of task criteria and ergonomic design of work places on the well-being of office workers, a comparison between workers with and without computers. In: Hans-Jörg Bullinger, Paul Hubert Vossen (Hrsg.): Adjunct Conference Proceedings of the 8th International Conference on Human-Computer Interaction in Munich, 22-27 August 1999. Fraunhofer Informationszentrum Raum und Bau IRB, 1999, 25

Schlagwörter

Sick-Building-Syndrom, Raumlufttechnische Anlagen, Tätigkeitsanalyse, ergonomische Bewertung

Methodenentwicklung zur präventiven Abschätzung der Belastungssituation und des Gefahrenpotentials bei geänderten Arbeitsstrukturen unter Zuhilfenahme der Simulationstechnik

Auftraggeber	:	Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg / Projektträger Arbeit und Technik des BMBF
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	DV im Arbeits- und Gesundheitsschutz
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller Dr.-Ing Hj. Gebhardt Dipl.-Psych. A. Saßmannshausen
Laufzeit	:	01.1995 - 03.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	314

Problemstellung

Gruppenorientierte Arbeitsstrukturen sollen zur Verbesserung der betrieblichen Leistungen durch Flexibilisierung beitragen. Sie ergeben aber gleichzeitig ein verändertes Anforderungs-, Belastungs- und Gefährdungsprofil für Mitarbeiter. Allgemein wird angenommen, dass mit der Erweiterung des Handlungsspielraums gleichzeitig eine Belastungsreduzierung des einzelnen Mitarbeiters verbunden ist.

Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge sind bei der Abbildung von flexiblen Geschäftsprozesse einfache Lösungsmodelle a priori nicht einsetzbar. Es wurde daher die Möglichkeit untersucht, Erfordernisse und Auswirkungen über Computersimulationen sichtbar und damit kalkulierbarer zu machen. Dabei sollen vor dem Hintergrund einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gleichermaßen Belastungs- und Qualifikationsaspekte untersucht und durch Simulation die Anforderungen und mögliche Auswirkungen veränderter Arbeitsstrukturen sichtbar gemacht werden.

Die Logistik von Fertigungssystemen kann von Planungsinstrumenten mit einem hinreichenden Detailliertheitsgrad abgebildet werden. Die Organisation von Geschäftsprozessen bei veränderten Arbeitsstrukturen erfordert eine **ganzheitliche Betrachtung der betrieblichen Abläufe.**

Lösungsweg

Zur Erhöhung der Planungssicherheit sind Werkzeuge erforderlich, die es ermöglichen, zusätzliche Komponenten wie

- Qualifikation
- Belastung und Beanspruchung
- Gefährdungspotential

zu integrieren.

Mit diesen Planungswerkzeugen kann die Transparenz von Informationsprozessen in veränderten Arbeitsstrukturen gesteigert werden. Die entwickelten Werkzeuge unter-

stützen einerseits die **Bewertung verschiedener Varianten von Arbeitsstrukturen** und tragen andererseits zur Erhöhung der **Transparenz der betrieblichen Geschäftsprozesse** für alle Ebenen im Unternehmen bei.

Dabei wurde die Simulationstechnik als Hilfsmittel zur ganzheitlichen Abbildung von Geschäfts-/Fertigungsprozessen, zur Bewertung von Gestaltungsalternativen etc. eingesetzt, um insbesondere die daraus resultierenden Gefährdungen und Belastungen zu ermitteln.

Auf der Basis bestehender Simulationsanwendungen und unter Berücksichtigung des anwendungsorientierten Know-Hows der beteiligten Institute galt es, ein möglichst leistungsstarkes und praktikables Simulations- und Beratungssystem zu entwickeln, das Verantwortliche in den Betrieben davon überzeugt, dass aus arbeitswissenschaftlich-ergonomischer Perspektive wünschenswerte Gestaltungslösungen einen bedeutsamen Beitrag zur Optimierung von Produkten und Prozessen leisten können.

Darüber hinaus soll das Simulations- und Beratungssystem dazu beitragen, Teilnehmer von Qualifizierungsmaßnahmen für die Anliegen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu sensibilisieren und für die Durchführung gefährdungs- und belastungsoptimierender Maßnahmen zu motivieren.

Stand/Ergebnisse

Das im Rahmen des Projektes zusammen mit der Universität Magdeburg entwickelte PC-Programmsystem basiert auf einem Autorensystem, das vielfältige Möglichkeiten der multimedialen Aufbereitung von Informationen und Daten bietet. Es setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen, die über eine einheitliche Oberfläche miteinander verbunden sind.

Ein ***Beratungs- bzw. Informationssystem*** vermittelt Grundlagen der Einführung alternativer Arbeitsstrukturen. Der Anwender kann innerhalb des Beratungssystems in einzelne Kapitel verzweigen, über einen Index nach Stichworten suchen und zu einzelnen Themen elektronische Notizzettel verfassen.

Ein ***Datenbankmodul*** beinhaltet einerseits Schnittstellen zu Belastungs- und Gefährdungsmodulen, andererseits bestehen Eingabemöglichkeiten für Qualifikationskennzahlen sowie zur Abbildung unterschiedlicher Organisationsformen und Fertigungsabläufe. Erste Auswertungsschritte zeigen die Eingaben in einer übersichtlichen Form und ermöglichen z.B. Soll-Ist-Vergleiche hinsichtlich vorhandener und benötigter Qualifikationen unter zunächst stationären Gesichtspunkten.

Unter Verwendung eines ***Simulators*** und Hinterlegung typischer betrieblicher Abläufe (sog. „Referenzmodelle“) können neben dieser stationären Betrachtung Systeme auch unter dynamischen Gesichtspunkten analysiert werden. Hierzu werden Parameter, die mit dem Beratungssystem erfasst wurden an das Simulationsmodell übergeben und ein Simulationslauf gestartet. So lassen sich unterschiedliche Gruppenbesetzungen im Vorfeld einer Umstrukturierungsmaßnahme simulieren und z.B. Auswirkungen auf den Durchsatz ebenso wie auf die Belastungssituation der beteiligten Mitarbeiter prognostizieren.

Bild 1 zeigt schematisch die Komponenten in ihrem Zusammenwirken.

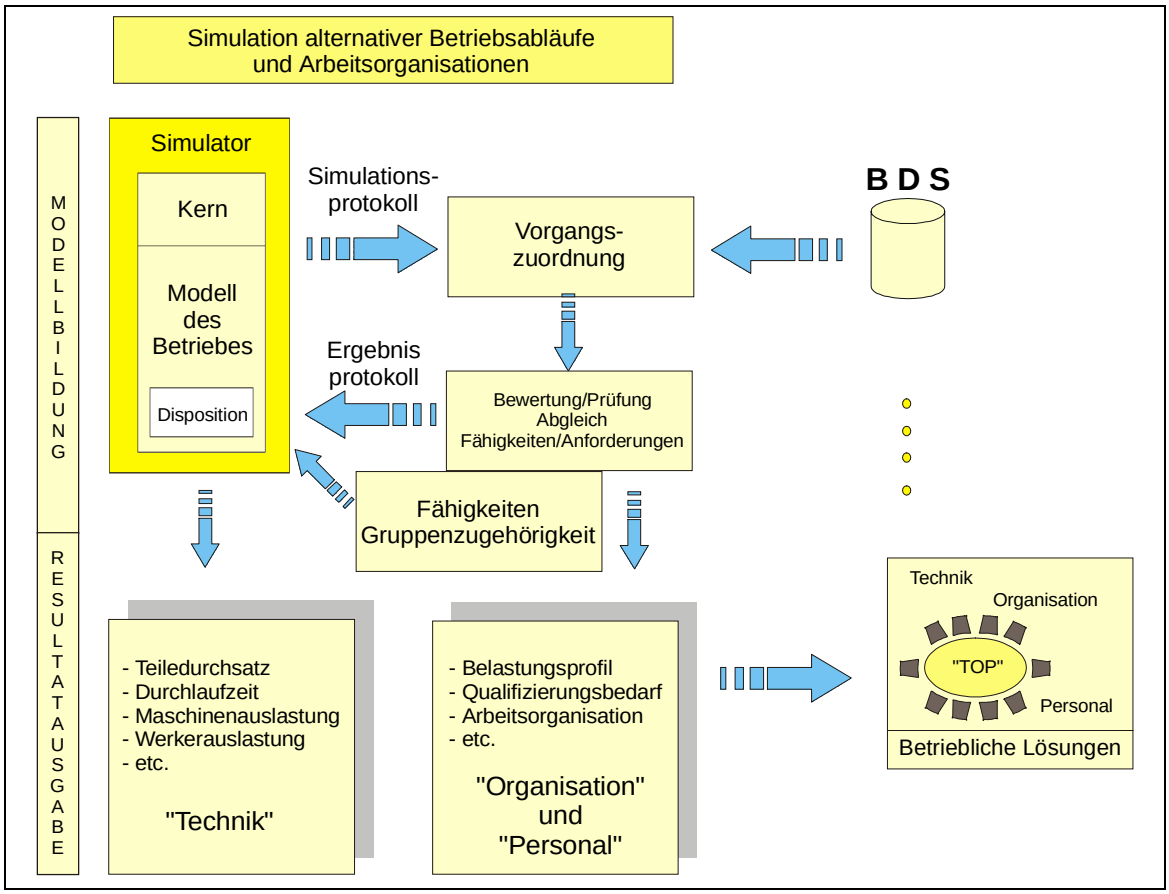


Bild 1: Zusammenwirken der Komponenten

In Zusammenarbeit mit REFA entstanden Materialien für den Einsatz in Schulungsmaßnahmen. Zielsetzung dabei ist es, im Rahmen der Aus- und Weiterbildung für verschiedene Formen der Arbeitsorganisation Zusammenhänge zwischen Einfluss- und Zielgrößen unter Einsatz der Simulationstechnik zu vermitteln.

Als Lehrmethode für Umsetzung und praktische Anwendung / Praxistraining wurde ein Fallbeispiel entwickelt. Dies ist gekennzeichnet durch den hohen Praxisbezug und die Möglichkeit des Trainings vor allem der im Betriebsalltag relevanten Fähigkeiten in Teamarbeit, Entwicklung und Bewertung von Lösungsalternativen und Präsentation der Ergebnisse.

Das realisierte Fallbeispiel stammt aus der Glasindustrie. Die Prozesskette der Hohlglasfertigung umfasst nur wenige Prozessschritte, die gut darstellbar und auch ohne glasspezifische Fachkenntnisse verständlich sind (vgl. Bild 2). Die Produkte der Hohlglasfertigung sind Endprodukte, die jeder Teilnehmer aus eigener Erfahrung kennt.

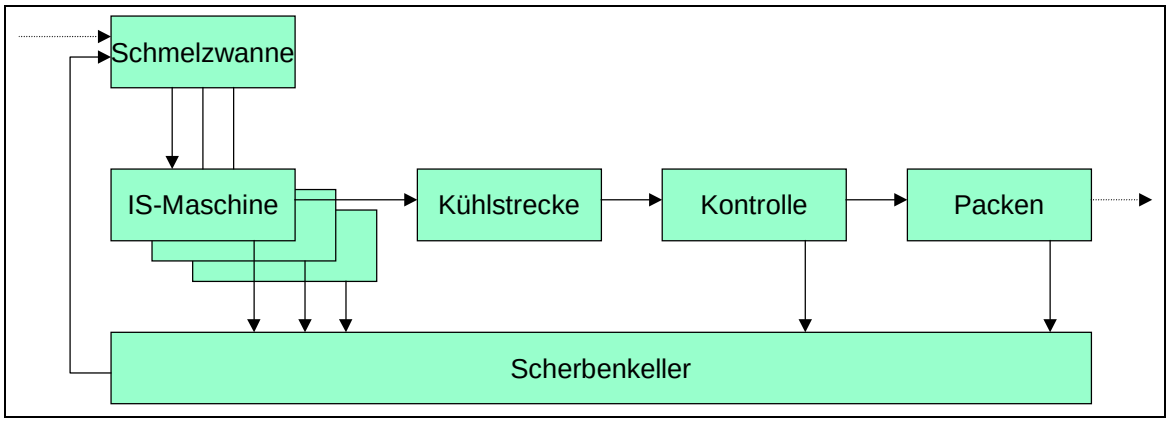


Bild 2: Stationen der maschinellen Hohlglasfertigung

Der Seminarbaustein Fallbeispiel kann in unterschiedlichem Umfeld zum Einsatz kommen, abhängig z.B. von Ziel und Bedingungen einer umfassenden Aus- und Weiterbildungsmaßnahme:

Als „seminarbegleitende“ Struktur können entweder das vorliegende Fallbeispiel selbst oder eine konkrete betriebliche Aufgabenstellung zum Einsatz kommen. Im zweiten Fall müssen die erforderlichen Daten, entsprechend denen des ausgearbeiteten Fallbeispiels bereitgestellt bzw. erarbeitet und daraus der Ist-Zustand ermittelt und die Gestaltungsdefizite beurteilt werden. Auf dieser Grundlage können alternative Gestaltungskonzepte entwickelt werden, die mit Hilfe der Ergebnisse der Simulation zu bewerten sind.

Die integrierte Wissensbasis ermöglicht den Zugriff auf organisatorisches und methodisches Wissen, sobald Einzelfragen abzuklären sind. Wird während der Erarbeitung der Lösungskonzepte der Bedarf erkennbar, können entsprechende Bausteine der Wissensvermittlung, wie z.B. ein Präsenzseminar oder die selbstgesteuerte mediengestützte Erarbeitung, eingesetzt werden.

Als „seminarintegrierender“ Baustein kann das Fallbeispiel als letzter Baustein einer Aus- und Weiterbildungsmaßnahme zur Planung und Einführung neuer kooperativer Arbeitsstrukturen die Lerninhalte am Praxisbeispiel vertiefen, das Zusammenwirken und die gegenseitige Abhängigkeit von Organisationsaspekten verdeutlichen und durch das Methodentraining die Übertragbarkeit auf eigene Aufgabenstellungen fördern.

Veröffentlichungen

EHRHARDT, I., B.H. MÜLLER, HJ. GEBHARDT
Personalintegration und Personalorientierung in der rechnergestützten Arbeitsvorbereitung. In: Zülch, G., J. Heel, J. Krüger (Hrsg.): Beiträge zum Workshop „Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential“ im Rahmen des 45. Kongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Karlsruhe, März 1999
ifab Forschungsberichte, Shaker, Aachen, Band 19, 1999, 87

Schlagwörter

Arbeitsorganisation, Simulation, Belastung, Planung

Analyse zur Belastungs- und Beanspruchungs-Situation von Frontgabelstaplern

Auftraggeber	:	Großhandels- und Lagerei-BG, Hauptverwaltung Mannheim
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Analyse und Gestaltung ausgewählter Arbeitssysteme
Arbeitsgruppe	:	Dr.-Ing. Hj. Gebhardt Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller Dipl.-Ing. J. Artzt
Laufzeit	:	07.1995 - 11.2001
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	413

Problemstellung

Je nach Arbeitsaufgabe und Gestaltung des Einsatzbereiches kann es bei Arbeiten mit Frontgabelstaplern erforderlich werden, dass während des Ablaufes einer Arbeitsschicht längere Zeiten mit Rückwärtsfahrten verbunden sind. Dies kann infolge von Zwangshaltungen im Oberkörperbereich zu gesundheitlichen Beschwerden und Beeinträchtigungen führen.

Nicht immer sind in diesem Zusammenhang technische Maßnahmen zur Belastungsreduzierung umsetzbar. Die Durchführungsanweisung zu § 12 Abs. 1 der BGV D 27 (früher: VBG 36) "Flurförderzeuge" sieht vor, dass beim Einsatz von Frontgabelstaplern „häufiges“ Rückwärtsfahren zu vermeiden ist. Möglichkeiten der Konkretisierung, d.h. eine Festsetzung der aus arbeitsmedizinisch/arbeitswissenschaftlicher Sicht möglichen Arbeitszeiten für Rückwärtsfahrten, sind - insbesondere unter Berücksichtigung synergetisch wirkender Ganzkörperschwingungen - bisher nicht bekannt.

Lösungsweg

Zur Lösung der zuvor wiedergegebenen Problemstellung wurde ein zwei-stufiges Vorgehen konzipiert:

Stufe 1 beinhaltet einerseits vorbereitende Arbeiten zur Durchführung von Erhebungen vor Ort, die Abstimmung des Erhebungsdesigns sowie die Erprobung dieses Erhebungsdesigns im Rahmen einer arbeitswissenschaftlich/arbeitsmedizinischen Grunderhebung.

Ergebnis dieser Grunderhebung ist zum einen die Dokumentation typischer Bedingungen beim Einsatz von Frontgabelstaplern, zum anderen eine orientierende Klärung des Ursache-Wirkungszusammenhangs zwischen Rückwärtsfahrten und anhand von Anamnesedaten und Beschwerdeprofilen dokumentierbare Auswirkungen im Rückenbereich.

Stufe 2 beinhaltet aufbauend auf den Ergebnissen von Stufe 1 Detailerhebungen bei zuvor erkannten Risikogruppen zur Absicherung und Quantifizierung des Ursache-Wirkungszusammenhangs mit dem Ziel der Ableitung von Empfehlungen für eine Grenzwertsetzung für Rückwärtsfahrzeiten.

Stand/Ergebnisse

Bild 1 zeigt schematisch das Untersuchungsdesign der Felduntersuchungen, die in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Arbeitsmedizin am Evangelischen Krankenhaus, Düsseldorf, durchgeführt wurden. Detaillierte Angaben zur eingesetzten Messtechnik sind in MEISSNER et al. (1998) dokumentiert.

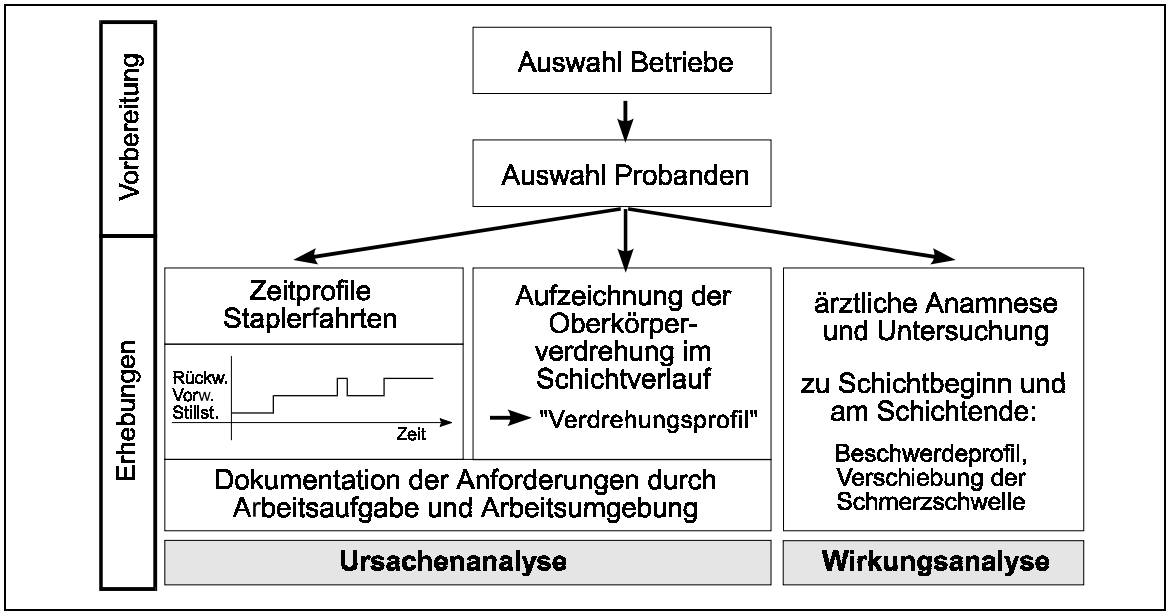


Bild 1: Design der durchgeführten Felduntersuchungen (MEISSNER et al. (1998))

In insgesamt über 230 ganzschichtigen Untersuchungen wurden Zeitprofile von Staplerfahrten sowie die korrespondierende Oberkörperverdrehung der Fahrer im Sekundenraster aufgezeichnet, die sich in etwa zu 2/3 auf Frontstapler, zu 1/3 auf Seitsitzstapler aufteilen. Im Rahmen einer Sonderuntersuchung wurde ein Drehsitzstapler als mögliche Gestaltungsalternative bei häufig erforderlichen Rückwärtsfahrten getestet.

Im Sinne der Ermittlung eines Ursache-Wirkungszusammenhanges wurden zu Schichtbeginn und Schichtende ein Beschwerdeprofil erhoben und der Wirbelsäulenbereich ärztlich untersucht. Als semi-objektives Kriterium wurde zudem auf der Wirkungsseite die Schmerzschwelle - besser Unbehaglichkeitsschwelle - erfasst und Verschiebungen dokumentiert. Als Ausprägungsmerkmal wurde ein Index berechnet, der sich formal wie folgt bestimmt:

$$MVI = 100 \cdot \left[1 - \frac{F_E}{F_B} \right] \text{ [\%]}$$

mit MVI: Index (Muskelverspannungsindex);
FB: Kraftwert zu Schichtbeginn;
FE: Kraftwert zu Schichtende, bei dem der applizierte Druck als unangenehm empfunden wurde.

Die nebenstehenden Abbildungen geben einen Überblick über die ermittelten prozentualen Anteile zu Fahrzeiten und Rückwärtsfahranteilen bezogen auf die Fahrzeit sowie bezogen auf die Schicht- bzw. Untersuchungszeit.

Die Gruppierung nach Rückwärtsanteilen zeigt eine deutliche Zunahme der Muskelverspannung im LWS-Bereich mit steigenden Rückwärtsfahranteilen, die sich bei insgesamt erhöhten Fahranteilen (hier > 50%; vgl. Bild 2, unten), der Vorgang „Führen eines Gabelstaplers“ also die überwiegende Arbeitsaufgabe bildet, besonders ausgeprägt darstellt.

Frontgabelstapler (N = 162)		
Anteil Fahrzeit	**Rückwärtsfahranteil bezogen auf die Fahrzeit**	**Rückwärtsfahranteil bezogen auf Schichtzeit**
(55,4 ± 15,2) %	(33,1 ± 15,9) %	(18,2 ± 10,4) %
12,2 bis 86,2 %	6,3 bis 73,2 %	2,4 bis 52,4 %
Seitsitzgabelstapler (N = 69)		
Anteil Fahrzeit	**Anteil entgegen der Richtung des Lastaufnahmegerätes bezogen auf die Fahrzeit**	**Anteil entgegen der Richtung des Lastaufnahmegerätes bezogen auf die Schichtzeit**
(50,4 ± 11,7) %	(49,1 ± 15,3) %	(25,6 ± 10,7) %
21,4 bis 74,7 %	6,7 bis 76,6 %	2,6 bis 46,9 %
Alle Angaben: (MW ± s) sowie Range von - bis		

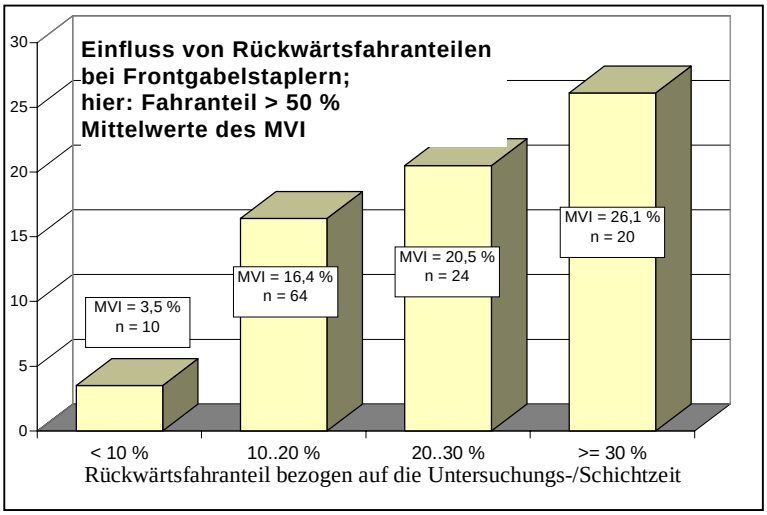


Bild 2: Ausgewählte Untersuchungsergebnisse

Ergonomische Gestaltungsansätze

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und Gesprächen mit Staplerfahrern und Vorgesetzten lassen sich Gestaltungsbereiche identifizieren, von denen einige nachfolgend skizziert werden:

Rückspiegel werden in verschiedenen Bauformen angeboten, waren jedoch in den betrieblichen Untersuchungen eher die Ausnahme. Die Ausstattung von Frontgabelstaplern mit Rückspiegeln bietet die Möglichkeit während kurzzyklischer Rangierfahrten auf engem Raum die ständige Sicht nach hinten sicherzustellen, die Notwendigkeit des „Sich-Umschauens“ zu Beginn eines Rangiervorganges blieb dabei - wie im Straßenverkehr - unbeeinflusst.

Die Stellteile stellen einen weiteren Gestaltungsbereich dar. Servo-Lenkungen in Verbindung mit einer Verringerung des Lenkraddurchmessers stellen hier positive, konstruktive Entwicklungen dar. Dabei sollte beim Übergang auf derartige Systeme auf eine angemessene Einführung möglichst unter Beteiligung der Mitarbeiter geachtet werden.

Geeignete Fahrersitze tragen zur Verringerung der Schwingungsbelastung bei. Bei Staplern mit mehr als 5.000 Betriebsstunden sollten die Sitze kritisch betrachtet und ggf. ausgetauscht werden. Das Drehsitzprinzip, das von verschiedenen Herstellern angeboten wird, erscheint geeignet, um in solchen Bereichen, in denen Rückwärtsfahren auch zukünftig nicht zu vermeiden ist, Verspannungen und Beschwerden im Lendenwirbelsäulenbereich zu reduzieren.

Der im Rahmen einer vergleichenden, orientierenden Untersuchung eingesetzte Drehsitz ermöglichte eine Arretierung in 3 Positionen: Eine mittlere Stellung ist für den Einsatz bei Geradeausfahrten bestimmt und entspricht der eines fest installierten Sitzes.

Für den Ein- und Ausstieg kann der Sitz um ca. 35° nach links geschwenkt werden, eine Drehung des Sitzes um ca. 55° nach rechts ist für Rückwärtsfahrten bestimmt und verringert deutlich die für die Blickrichtung in Fahrtrichtung erforderliche Verdrehung des Oberkörpers.

Eine Auswertung von Datensätzen unter vergleichbaren Bedingungen zeigte, dass die mit dem Rückwärtsfahranteil verbundene Erhöhung des hier betrachteten Muskelverspannungsindexes als Beanspruchungsindikator bei Einsatz eines Drehsitzes deutlich geringer ausfällt (s. Bild 3): wurde hier ein mittlerer Index von 9,8 (allerdings nur N=6 Untersuchungen) ermittelt,

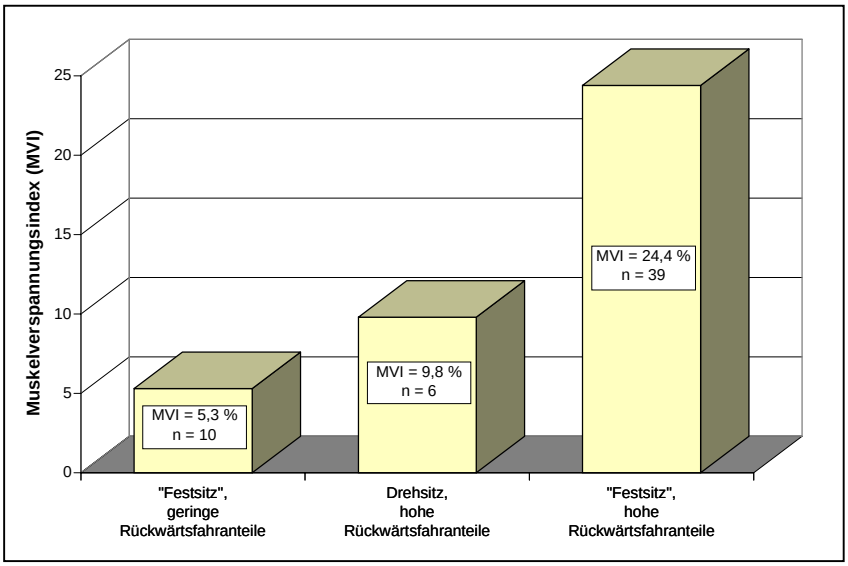


Bild 3: Vergleich der Ergebnisse des Muskelverspannungsindex Drehsitz - Festsitz (Untersuchungsgruppe Feldlabor)

so fanden sich bei festinstalliertem installiertem Fahrersitz mit vergleichbar hohem Rückwärtsfahranteil ein mittlerer Indexwert von 24,4 (zum Vergleich: bei geringen Rückwärtsfahranteilen wurde ein mittlerer Indexwert von 5,3 ermittelt). Die mit dem Drehsitz verbundene reduzierte Verdrehung der Wirbelsäule wirkt sich positiv auf die Muskelverspannungen im Lendenwirbelsäulenbereich aus.

Veröffentlichungen

MEISSNER, K., GEBHARDT, H., KÜPPER, T.
Belastungen von Gabelstaplerfahrern. In: Die BG 10/1998 (1998), S. 628-634

GEBHARDT, H., MÜLLER, B.H., MEISSNER, K.
Zur Ergonomie von Gabelstaplern. In: Bericht zum 46. Arbeitswissenschaftlichen Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, GfA-Press, Dortmund, 2000, S. 643-646

Schlagwörter

Zwangshaltung, Belastung, Beanspruchung, Gabelstapler

Heat Stress - Assessment of the risks of heat disorders encountered during work in hot conditions

Auftraggeber	:	Université Catholique de Louvain, Brüssel / EU
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Grundlagen
Arbeitsgruppe	:	Dr.-Ing Hj. Gebhardt Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Laufzeit	:	04.1996 - 06.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	525

Problemstellung

Für die Bewertung von Arbeiten unter Hitzebelastung existieren eine Reihe von Ansätzen, wobei auf internationaler Ebene die mathematische Modellierung der Schweißrate als Beanspruchungskriterium favorisiert wird. Dieses Modell ist in der internationalen Norm ISO 7933 beschrieben und findet sich auch in der europäischen Norm EN 12515 wieder. Bei gegebener Klima- und Arbeitssituation wird danach eine für die Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Wärmebilanz erforderliche Schweißrate bestimmt, die mit physiologischen Grenzkriterien verglichen werden kann. Bei der mathematischen Modellierung können eine Vielzahl von Einflussgrößen berücksichtigt werden, so dass eine gegebene Situation sehr detailliert nachgebildet und Auswirkungen von Maßnahmen ebenso detailliert prognostiziert werden können.

Diesen erkennbaren Vorteilen stehen Nachteile hinsichtlich der Validität des bestehenden Modells gegenüber. Untersuchungen haben gezeigt, dass z.T. erhebliche Diskrepanzen zwischen Modellergebnis und Realität bestehen, die dringend einer Klärung bedürfen.

Lösungsweg

Zur Lösung der Problemstellungen wurde im Rahmen einer konzertierten Aktion innerhalb des BIOMED-Programms der EU eine internationale Arbeitsgruppe mit Experten aus Belgien, Deutschland, Großbritannien, Italien, den Niederlanden und Schweden gebildet. Unter der Leitung von Prof. Malchaire (Belgien) wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Bildung einer projektübergreifenden Datenbasis
- Verbesserung des Modells
- Erarbeitung einer einheitlichen Mess- und Bewertungsstrategie für die Beurteilung von Arbeiten unter Hitzebelastung
- Prüfung des verbesserten Modells anhand der projektübergreifenden Datenbasis

Verbesserung der Modelleigenschaften

Als Kritikpunkte bzw. mögliche Ursachen wurden dabei u.a. angeführt:

- die zwar im Text genannte Rehydrierung findet keine Berücksichtigung in dem mathematischen Modell
- bei hohen Luftfeuchten ist die Schweißabgabe scheinbar rückläufig, was insbesondere bei zusammengesetzten Expositionen zu widersprüchlichen Bewertungen führt
- die Prognosen zur Wärmespeicherung widersprechen z.T. deutlich beobachteten Werten

Diese und andere Kritikpunkte aufgreifend wurden zur Verbesserung der Modelleigenschaften innerhalb der Projektgruppe folgende Aspekte bzw. Ansatzpunkte bearbeitet:

- Bereitstellung einer umfassenden Datenbasis mit in Labor- und Felduntersuchungen ermittelten Belastungs- und Beanspruchungsdaten unter wärmebelasteten Bedingungen
- Überprüfung des Vorhersagemodells der mittleren Hauttemperatur
- Weiterentwicklung der Beschreibung des Einflusses der Bekleidungsisolation
- Einbeziehung der Rehydratation in die Modellbeschreibung
- Einbeziehung des Zeitverhaltens der Beanspruchungsindikatoren

Parameter	Einheit	N	MW	s	5. Perzentil	95. Perzentil
Versuchsdaten:						
Untersuchungsdauer	min.	1113	196	124	60	451
Flüssigkeitsaufnahme	g	588	635	742	0	1987
Probandendaten:						
Alter	Jahre	1053	28,0	9,4	20,0	47,4
Körpergewicht	kg	1053	71,9	10,7	57,0	91,0
Körpergröße	cm	1053	176	8	165	188
Ruhepuls	1/min.	478	68	9,4	52	82
Körperoberfläche	m²	1066	1,9	0,2	1,6	2,1
Klimasituation:						
Lufttemperatur	°C	1113	29,7	7,1	18,5	43,4
relative Luftfeuchte	%	1113	41,6	18,6	17,0	80,1
mittlere Strahlungstemperatur	°C	1113	44,9	17,0	25,0	78,5
Luftgeschwindigkeit	m/s	1113	0,6	0,6	0,2	1,8
Arbeitsschwere und Bekleidung:						
metabolische Wärmeproduktion	W	1113	244	68	125	328
Wärmedurchlasswiderstand	clo	1113	0,5	0,3	0,1	1,0
Beanspruchungsindikatoren:						
mittlere Hauttemperatur	°C	755	35,5	1,3	33,5	37,5
Kerntemperatur	°C	1034	37,4	0,3	36,9	38,0
Herzfrequenz	1/min.	1034	101	13,6	79	127
Arbeitspulsfrequenz	1/min.	478	32,2	10,4	17	50
Schweißverlust	g	1013	1159	809	300	2675
mittlere Schweißrate	g/h	1013	411	186	128	712

Feld: N=366
2040 Std.

Labor: N=747
1595 Std.

Bild 1: Primärstatistische Kennwerte der Datenbank „reale Situationen“

Für die Bereitstellung einer umfassenden Datenbasis mit Belastungs- und Beanspruchungsdaten unter wärmebelasteten Bedingungen war es zunächst erforderlich, ein einheitliches Datenformat zu formulieren, auf das die von den einzelnen, beteiligten

Institutionen durchgeführten Untersuchungen zu transformieren waren. Insgesamt konnten so über 1.100 (1113) Untersuchungen zusammengestellt werden. Naturgemäß ist dabei nicht jeder Datensatz vollständig, doch kann davon ausgegangen werden, dass mit diesem Zusammenschluss ein bislang nicht erreichtes Maß an unterschiedlichen Bedingungskonstellationen zusammengestellt werden konnten (vgl. Bild 1).

Die Datenbasis wurde zum einen zur Optimierung der Vorhersage der mittleren Hauttemperatur herangezogen, wobei Steady-State conditions selektiert wurden, zum anderen zur Validierung des Modells.

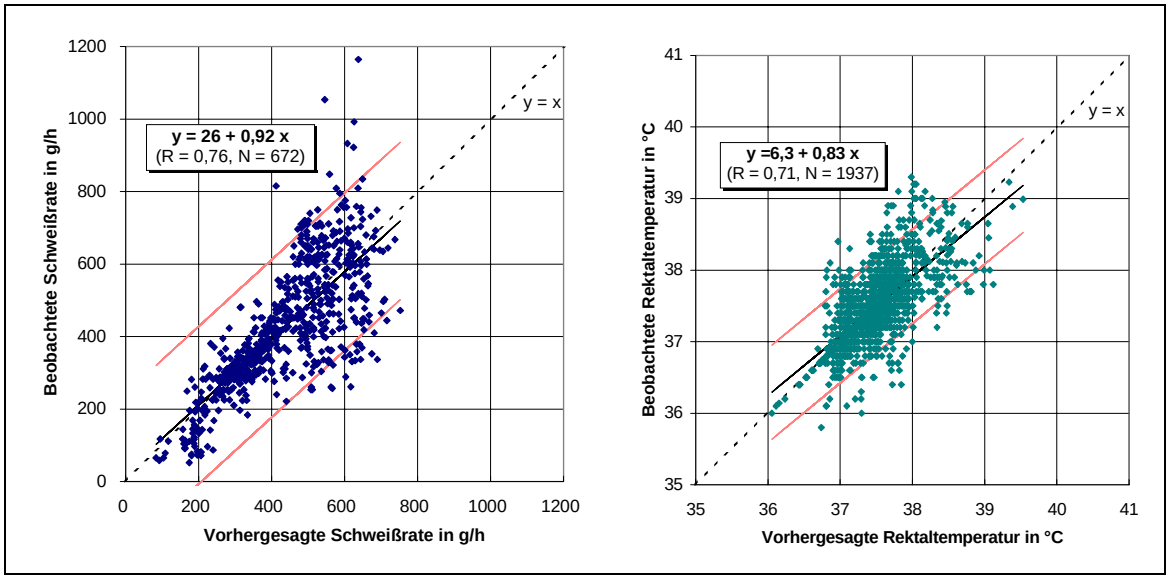


Bild 2: Vergleich der Modellergebnisse mit Ergebnissen aus Laboruntersuchungen (Malchaire et al., 1999 /[1]/)

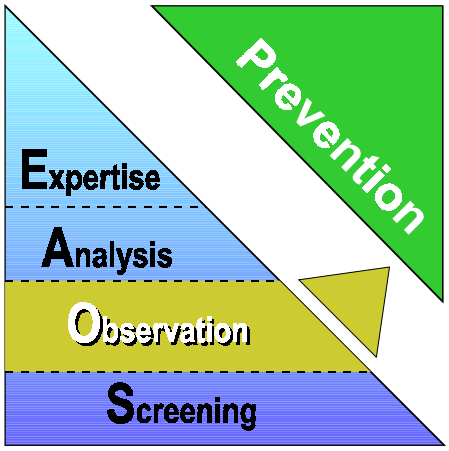
Bild 2 zeigt das Ergebnis der Validierung des weiter entwickelten Modells. Grundlage bilden das Ergebnis der am Untersuchungsende vorhergesagten Schweißrate im Vergleich zu den jeweils gemessenen Werten sowie die entsprechenden Ergebnisse für die Rektaltemperatur - hier für ausgewählte Punkte im Untersuchungsverlauf. Der Vergleich mit Ergebnissen aus Laboruntersuchungen ergibt einen Korrelationskoeffizienten von 0,76 bzw. 0,71. Berücksichtigt man, dass dieser Auswertung ein breites Spektrum unterschiedlicher Bedingungskonstellationen und Personen zugrundeliegt, so kann das Ergebnis zumindest als zufriedenstellend bezeichnet werden. Es muss berücksichtigt werden, dass die Modellentwicklung weitgehend unabhängig von der Datenbasis erfolgte, also nicht im Sinne eines Regressionsansatzes zu verstehen ist. Vielmehr wurde der Ansatz des ursprünglichen Modells beibehalten, d.h. es wurden die Beiträge zum Wärmeaustausch betrachtet und modellhaft beschrieben.

Da sich das Modell doch erheblich von dem ursprünglichen Modell der Erforderlichen Schweißrate unterscheidet, wurde in Anlehnung an die Bezeichnung des im Behaglichkeitsbereich eingesetzten PPD - Predicted Percentage of Dissatisfied für den verbesserten Index die Bezeichnung PHS - predicted heat strain vorgeschlagen. Ein entspre-

/[1]/ Abschlussbericht zum Vorhaben

chender Normenentwurf wurde durch Prof. Malchaire bereits in das internationale Normungsgremium eingebracht.

Beurteilung der Klimabelastung auf der Grundlage eines gestuften Vorgehens



Für die Beurteilung der Belastung am Arbeitsplatz wurde darüber hinaus ein gestuftes Vorgehen entwickelt und auf die Beurteilung der Klimasituation von Arbeitsplätzen im Warm- und Hitzebereich beispielhaft angewandt.

Das nebenstehende Bild zeigt die vier Stufen, von denen die zweite Stufe - Observation - ausgearbeitet und erprobt wurde. Wie aus der Darstellung erkennbar ist, ist jede Stufe auf Verbesserung („Prevention“) ausgerichtet. Nicht die Beurteilung einer Situation steht im Vordergrund, vielmehr sollen Hilfen gegeben werden, um einen besseren Zustand zu erreichen. Die Stufung dient damit in erster Linie nicht dazu, ein Problem immer exakter zu beschreiben, sondern ist als Hilfe zur Lösungsfindung zu sehen.

Die Methode wurde entwickelt, um festzustellen, ob und unter welchen Umständen klimatische Probleme bestehen und um die erforderlichen Informationen zu sammeln, die benötigt werden, um diese Probleme zu vermeiden, oder zumindest zu reduzieren.

Für die Dokumentation der Ergebnisse wurden Protokollbögen entwickelt, in denen die Ergebnisse der Beobachtung auf einer einheitlichen Skala abgebildet werden. Die Einzelskalen für die Einflussgrößen Lufttemperatur, Luftfeuchte, Wärmestrahlung, Arbeitsschwere und Bekleidung sind dabei so gestaltet, dass die optimale Situation in jedem Fall durch einen Skalenwert „Null“ gekennzeichnet ist. Sollten ein oder mehrere Parameter von diesem Optimum abweichen, so sollten präventive Maßnahmen überdacht werden. Je größer die Abweichung, desto höher ist die Notwendigkeit einer solchen Maßnahme. Zur Ableitung möglicher Maßnahmen sind jeweils Beispiele angegeben.

Veröffentlichungen

GEBHARDT, HJ., P. MEHNERT, B. GRIEFAHN, B. KAMPMANN, B.H. MÜLLER
Zur Beurteilung der Klimabelastung an Arbeitsplätzen – Weiterentwicklung des Modells der Erforderlichen Schweißrate (ISO 7933); 45. Arbeitswissenschaftlicher Kongress der GfA, Karlsruhe, März 1999

MALCHAIRE, J., HJ. GEBHARDT, A. PIETTE
Strategy for evaluation and prevention of risk due to work in thermal environment
The Annal of Occupational Hygiene, 43 (1999), 5, 367

Schlagwörter

Hitzearbeit, Modellierung, Messstrategien

Entwicklungsbegleitender Arbeits- und Gesundheitsschutz als Beitrag zur Prävention" im Verbundvorhaben "Schnittstellenoptimierung in der Distributionslogistik"

Auftraggeber	:	Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF)
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Ergonomie/Arbeitswissenschaft
Arbeitsgruppe	:	Dr.-Ing. Hj. Gebhardt Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller Dipl.-Ing. J. Artzt Dr. rer. sec. R. Tielsch
Laufzeit	:	01.1997 - 04.2000
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	612

Problemstellung

Die vom ISF im Verbundvorhaben "Schnittstellenoptimierung in der Distributionslogistik - Innovative Dienstleistungen in der Wertschöpfungskette" konzipierte ganzheitliche Gestaltung der logistischen Kette soll von ASER durch die Bereitstellung standardisierter Informationen zur Arbeitssituation, der Auswirkung geplanter Veränderungen, einer entwicklungsbegleitenden Bilanzierung und durch Mitwirkung in den Arbeits- und Planungsgruppen unterstützt werden. Hiermit ist insbesondere beabsichtigt, durch die forschungsbegleitend bereitgestellten Informationen zur Auswirkung auf der "operativen Ebene" einerseits deren Einbeziehung zu ermöglichen und andererseits für das Leitvorhaben und die kooperierenden Betriebe den erforderlichen Spielraum für eine umfassende Betrachtung und die Stimulation innovativer Lösungen zu erhalten.

Lösungsweg

Die Auswahl der Methodik orientiert sich, im Sinne eines dem Leitvorhaben zugeordneten arbeitswissenschaftlichen Dienstleisters, an der Erfordernis einer effizienten Bereitstellung der ergänzenden Informationen zu der im Einzelfall zugrunde liegenden Anforderungs- und Belastungssituation. Alle Methoden sind langjährig erprobt, z.T. in HdA- bzw. A+T-Vorhaben entwickelt und in diesem Zusammenhang entsprechend begutachtet und in Berichten dokumentiert.

In Abstimmung mit dem Leitvorhaben und den betrieblichen Projektpartnern, sollen folgende Arbeitspakete umgesetzt werden:

① Bereitstellung standardisierter Gefährdungs-/Belastungsprofile

② Prognose von Gefährdung/Belastung als Element der Planungsprozesse

③ Information zur Gefährdung/Belastung als Teil des Informationsflusses bei unternehmensübergreifender Arbeitsorganisation

④ Bereitstellung von Informationen zur Vervollständigung der Anforderungen an Produkte/Produktion/technischer Ausrüstung als Beitrag zur Produktinnovation

⑤ Entwicklungsbegleitende Bewertung

⑥ Mitarbeit in Arbeitsgruppen/
betriebliche Berichte/Projektberichte

Der gewählte Ansatz zielt damit auf die Integration von Arbeits- und Gesundheitsschutzzielen als Teil ganzheitlicher Planungsansätze und liefert damit gleichermaßen einen Beitrag zur Weiterentwicklung von Instrumenten zur “entwicklungsbegleitenden” Prävention.

Stand/Ergebnisse

Im Rahmen der entwicklungsbegleitenden Bewertung wurden verschiedene modellhafte Lösungsansätze (**Praxismodelle**) vor dem Hintergrund der Veränderungen hinsichtlich der Belastungssituation der Mitarbeiter untersucht.

So wurde für das Arbeitssystem „Beladung des LKW mit Hilfe des **Shuttlesystems**“ ein vergleichendes Belastungs- und Gefährdungsprofil mit dem Verfahren BDS erstellt. Aufgrund der reduzierten Beladungszeit des LKW’s war dabei zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Touren am Tag um eine erhöht wurde. Innerhalb des arbeitsplatzbezogenen Belastungs- und Gefährdungsprofils zeigt sich dies einerseits in einem leichten Anstieg der psychischen Belastung bedingt durch die höheren Fahranteile, andererseits konnten die körperlichen Belastungen während der Beladung reduziert werden und finden sich in einer ausgepägten Form nunmehr nur noch während des Entladens des LKW´s.

Weiter wurde ein „**Abpackgerät**“ betrachtet, mit dessen Hilfe Waren, die auf Paletten angeliefert werden, die eine Stapelhöhe von ca. 2 m zulassen, zunächst auf ca. 1 m Höhe abgepackt werden können. Die Kartons oberhalb einer Stapelhöhe von ca. 1 m werden mit Hilfe einer Klammer angehoben und im ganzen auf einer neuen Palette abgesetzt. Der Mitarbeiter im Wareneingang übernimmt hier die Maschinenbedienung - erhöhte körperliche Belastungen durch das Umpacken der Paletten von Hand können so vermieden werden, was mittels des Verfahrens BDS dokumentiert werden konnte. Die Mitarbeiter haben dieses Gerät positiv angenommen, so dass Umpackarbeiten von Hand nur noch bei nicht palettierten Waren vorgenommen werden.

Positiv erscheint auch ein **Kommissioniergerät**, bei dem die Mitarbeiter die Container, in die die Waren beim Kommissionieren abgelegt werden, stufenlos bis auf 80 cm anheben können. Somit wird zumindest beim Ablegen der Ware eine ergonomisch günstige Höhe erreicht, wodurch die Belastung durch Heben und Tragen sowie durch ungünstige Körperhaltungen zumindest vermindert werden kann.

Die untersuchten Systeme und Geräte sind damit Beispiele für technische Lösungen, die insbesondere im Lagerbereich zu einer Verminderung der Belastungen durch Heben und Tragen beitragen.

Schlagwörter

Distributionslogistik, Arbeits- und Gesundheitsschutz, logistische Kette, innovative Gestaltung, Schnittstellenoptimierung

Erprobung und Evaluation des Leitfadens „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten“ Los 1 „Flugbegleiter und Servicepersonal“

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Auftrags-Nr.	:	09.015
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Ergonomie/Arbeitswissenschaft
Arbeitsgruppe	:	Dr.-Ing. Hj. Gebhardt Dipl.-Ing. A. Schäfer
Laufzeit	:	01.1998 - 07.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	710

Problemstellung

Die manuelle Handhabung von Lasten stellt in Industrie- wie in Dienstleistungsbereichen einen häufig zu beobachtenden Belastungs- bzw. Gefährdungsfaktor dar. Das Arbeitsschutzgesetz verpflichtet den Arbeitgeber zur Beurteilung der Gefährdungssituation am Arbeitsplatz und zur Ableitung ggf. erforderlicher Maßnahmen. Die Lastenhandhabungsverordnung gibt in ihrem Anhang Hilfen für das Erkennen potentieller Gefährdungen im Zusammenhang mit der Handhabung von Lasten.

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hat in diesem Zusammenhang in enger Abstimmung mit dem Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik mit der „Leitmerkmalmethode“ ein orientierendes Verfahren zur Beurteilung von Hebe- und Tragetätigkeiten entwickelt und im Rahmen einer Anwendungs- und Reliabilitätstestung erprobt. Das Verfahren bildet die erste Stufe einer mehrstufigen Vorgehensweise und soll einerseits Arbeitgeber in die Lage versetzen, den Verpflichtungen aus der Lastenhandhabungsverordnung nachzukommen, andererseits soll den Aufsichtskräften der staatlichen Arbeitsschutzverwaltungen ein Instrumentarium zur Einschätzung und Überprüfung der mit manueller Lastenhandhabung verbundenen Gefährdung zur Verfügung gestellt.

Lösungsweg

Ziel der Untersuchungen und Erhebungen war es, Belastungs- und Wirkungsdaten für eine vergleichsweise homogene Tätigkeitsgruppe bereitzustellen, um bei weitgehend konstanten Anforderungen quantitative Aussagen zur Verteilung individueller Beanspruchungsparameter ebenso wie Veränderungen abzuleiten. Als Teil eines Gesamtloses wurden die Daten dann im Rahmen einer Gesamtauswertung zur Validierung der in der Leitmerkmalmethode angegebenen Risikostufen eingesetzt.

Als Teil der Erprobung und Evaluation wurde der Leitfaden im Rahmen dieses Teillloses auf den Arbeitsplatz des Flugbegleiters angewandt. Die Erhebungen zur Evaluation umfassten detaillierte Arbeitsablauf- und Körperhaltungsstudien auf Kurz-, Mittel- und Langstreckenflügen, Messungen zu Umgebungsparametern ebenso wie standardisierte Befragungen der Mitarbeiter zur Belastungs- und Beanspruchungssituation. Die Erfas-

sung der Wirkungsseite umfasste orthopädische Untersuchungen sowie Befragungen der Mitarbeiter zu Beschwerden im muskulo-skeletalen Bereich.

Ergebnisse

Im Rahmen der Belastungsanalysen wurden Arbeitsablaufbeobachtungen bei 48 Flugbegleitern auf 8 Kurz-, 10 Mittel- und 6 Langstreckenflügen durchgeführt. Ergebnis dieser Arbeitsablaufbeobachtungen waren Zeitreihenprofile mit detaillierten Informationen zum Arbeitsablauf von Flugbegleitern.

Detaillierte Körperhaltungsstudien für einzelne Tätigkeitsabschnitte wurden unter Einsatz des Multimomentverfahrens auf 4 Langstreckenflügen durchgeführt. Dabei wurde ein konstantes Zeitintervall von 15 Sekunden gewählt, das eine sichere Zuordnung der zu unterscheidenden Körperhaltungen sowie der Gewichtsklassen ermöglichte. Insgesamt konnten so Verteilungen der Körperhaltungen der Flugbegleiter für 21 von insgesamt 40 separierten Tätigkeiten notiert werden. Für die verbleibenden Tätigkeiten wurden die meist eindeutig vorherrschenden Körperhaltungen in Expertengesprächen im Nachhinein klassifiziert.

Bild 1 zeigt als Resultat der Verrechnung der Zeitreihenprofile mit den detaillierten Körperhaltungsstudien die prozentuale Verteilung von Körperhaltungen bei der Lastenhandhabung.

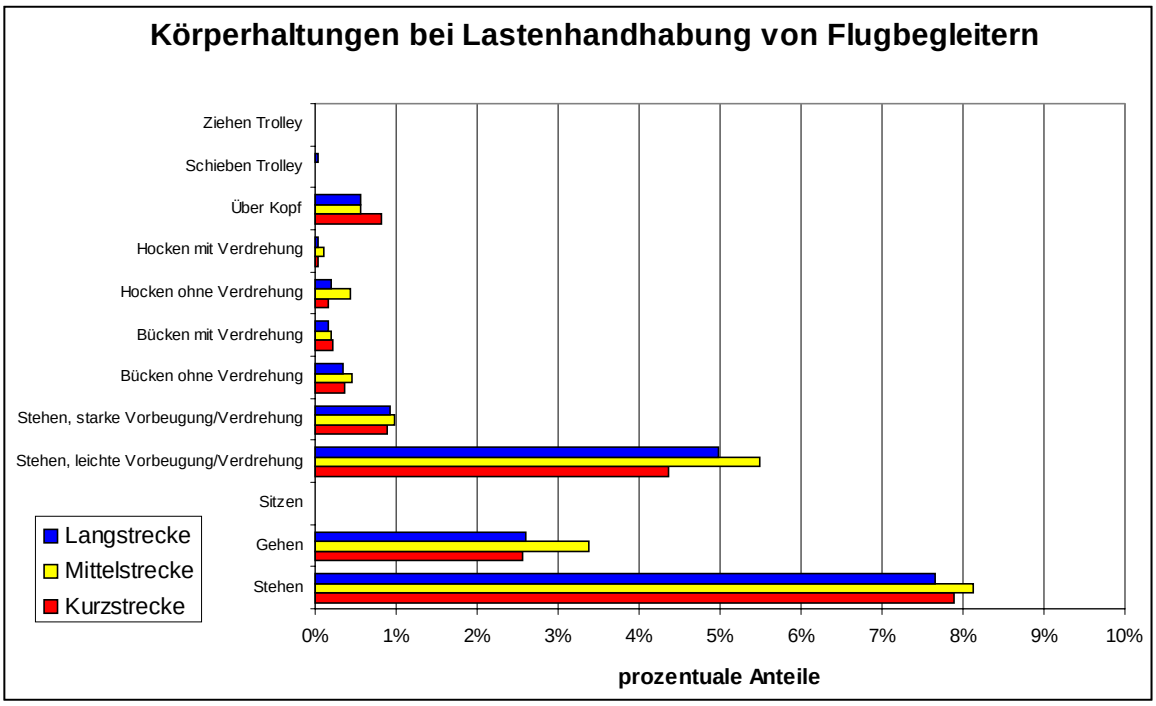


Bild 1: Verteilungen der Körperhaltungen bei der Lastenhandhabung von Flugbegleitern auf Kurz-, Mittel- und Langstreckenflügen jeweils bezogen auf die gesamte Schichtdauer.

Zur Erfassung des subjektiven Belastungsempfinden wurden, wie in den anderen Teillosen auch, Mitarbeiterbefragungen mittels des Fragebogens nach Slesina (1987) durchgeführt. Die Auswertung erfolgte nach Art und Häufigkeit der genannten Belastungsmerkmale und nach dem durch die jeweiligen Faktoren ausgelösten Beanspruchungsempfinden.

Zur standardisierten Erfassung der muskulo-skeletalen Beschwerden wurde der sogenannte Nordische Fragebogen (Kuorinka u.a. (1987)) eingesetzt. Ziel der Befragungen war eine Darstellung der subjektiv vorhandenen Beschwerden am Stütz- und Bewegungsapparat. Die Beschwerden wurden nach der Prävalenz und der Auswirkung auf die Arbeit und Freizeit bezogen auf die Körperregionen erfragt.

Die Anwendung der Leitmerkmalmethode (Steinberg und Windberg (1998) erwies sich bei der recht komplexen Tätigkeit von Flugbegleitern als schwierig. Alle beteiligten Beurteiler entschlossen sich spontan, nur die reinen Serviervorgänge mittels Trolley (Getränke, Mahlzeiten und Wasting) als die unter Lastenhandhabungsgesichtspunkten dominante Tätigkeit von Flugbegleitern zu beurteilen. Bild 2 zeigt die Resultate von 27 Einzelbeurteilungen zu den Serviervorgängen mit dem Trolley. Die Markierungen kennzeichnen zum Vergleich die Einordnung der analytischen Ergebnisse aus den Zeitreihenprofilen und den Körperhaltungsstudien.

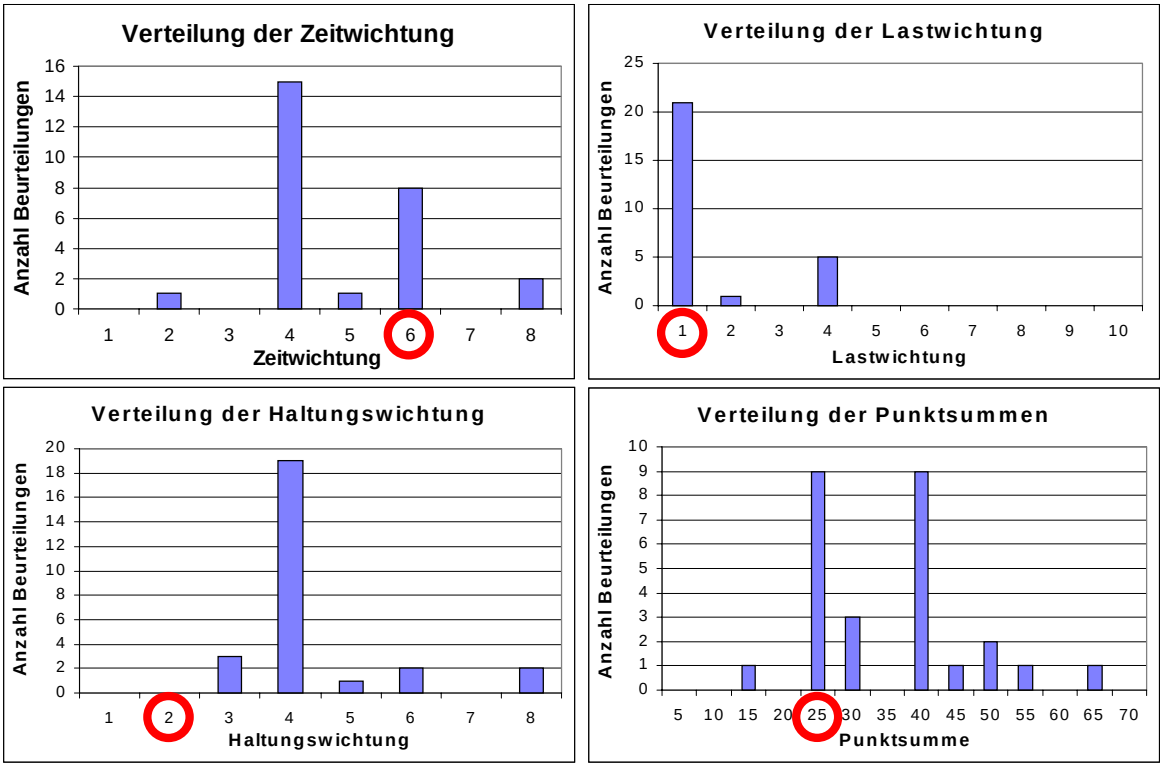


Bild 2: Verteilungen der Ergebnisse der Leitmerkmalmethode zum Vorgang „Servieren mit dem Trolley“.

Die Anwendung der Leitmerkmalmethode zeigte bei der Einstufung der Ausführungsbedingungen keine, bei der Einstufung der Lastgewichte lediglich geringe, bei der Zeit- und Haltungswichtung jedoch deutliche Unterschiede bei den einzelnen Beurteilern. Die aus den unterschiedlichen Einstufungen resultierenden Punktsummen lagen im Bereich von 12 bis 64, was eine Einstufung in die Risikogruppen 2 bis 4 bedeutet. Schwerpunkte dabei bildeten die Punktsummen 24 und 36.

Die Häufigkeit der Lastenhandhabung für die Gesamtschicht wurde für eine 100%-Auslastung der Maschinen für alle Streckentypen mit annähernd 500 ermittelt, woraus eine Einstufung von „6“ laut Leitmerkmalmethode resultiert. Diese Anzahl wurde von vielen Beurteilern unterschätzt.

Bei der Beurteilung der Körperhaltung zeigte sich, dass auch Fachleute zu einer überproportionalen Bewertung von stärker belastenden bzw. vermeintlich vorherrschenden Körperhaltungen neigen. Die dominierende Körperhaltung des Serviervorgangs wurde von den meisten Beurteilern mit „4“ angegeben. Auf der Grundlage der Ergebnisse der arbeitsanalytischen Untersuchungen wurde eine mittlere Haltungseinstufung abgeleitet, indem die Tätigkeiten mit Lastenhandhabung zeitgewichtet eingeflossen sind. Bei dieser Form der Betrachtung ergab sich nach der Leitmerkmalmethode eine mittlere Haltungswichtung von „2“.

In der Mehrzahl der Fälle ergaben sich danach Einstufungen, die z.T. deutlich oberhalb der analytisch ermittelten Punktsummen lagen. Damit kann der Screening-Charakter der Leitmerkmalmethode bestätigt werden, die gleichermaßen eine einfache wie eine eher vorsichtige Form der Bewertung erfordert.

Die klinischen Untersuchungen nach dem im Projekt vereinbarten Mehrstufendiagnostikprogramm für die orthopädische Diagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen (Grifka et al. (1998)) ermöglichte eine einheitliche Dokumentation der Untersuchungsergebnisse. Während der gesamten Studie auffällig waren die Verspannungstendenzen vorwiegend im Schulter-Nackenbereich, rechtsseitig betont. Sämtliche Probanden hatten eine schwach s-förmige Wirbelsäulenverbiegung sowie mäßig dorsalen Überhang. Weiterhin auffällig waren leichte Stauungsbeschwerden an den unteren Extremitäten sowie Fehlhaltungen der Fersen im Rahmen der Ballen-Hohlfuß Anlagen. Durch die statischen Fehlhaltungen der Füße treten auch verstärkte Kniescheibenlager-Beschwerden auf. Insofern sollte auf entsprechende Schuhversorgung geachtet werden; eine entsprechende Information erfolgte im Rahmen der Untersuchungen. Ein sicherer Zusammenhang mit der betont rechtsseitig verspannten Schulter-Nackenmuskulatur ist mit der Serviertätigkeit sowie dem Tragen der Taschen, vorwiegend rechtsseitig, zu sehen.

Schlagwörter

Lastenhandhabung, Leitmerkmalmethode, Heben und Tragen, Bewertungsverfahren, Flugbegleiter

Promoting Interchange Rationale, Accessibility & Transfer Efficiency

Auftraggeber	:	Bergische Universität - GH Wuppertal / EU
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr. W. Echterhoff Dipl.-Geogr. Anke Müller
Laufzeit	:	01.1998 - 06.2000
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	812

Problemstellung

Ausgehend von der Prämisse, dass nahtlose Umsteigevorgänge beim öffentlichen Personenverkehr in Europa eher eine Ausnahme darstellen, versucht das Konsortium PIRATE Gemeinsamkeiten bestehender Mängel zu identifizieren, models of good practice zu sammeln und hieraus ein Handbuch für Planer (Architekten, Stadtplaner u.a) zu entwickeln. Hierdurch soll erreicht werden, dass die Kenntnisse zu Umsteigevorgängen verbessert, Umsteigen künftig vereinfacht und damit der öffentliche Personenverkehr attraktiver gestaltet wird.

Lösungsweg

Die zentrale Aufgabenstellung des Projektes besteht darin, leistungsfähige und kundenfreundliche Umsteigepunkte zu entwickeln und deren Akzeptanz zu erhöhen. Untersucht werden vor allem die Komponenten walk & ride, bike & ride sowie Übergänge zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln

Es wird folgende Vorgehensweise gewählt:

- die Integration der Öffentlichkeit in den Entwicklungsprozess durch Beteiligung relevanter Zielgruppen unter Verwendung qualitativer wie quantitativer Methoden
- die Entwicklung einer kostengünstigen und leicht handhabbaren Methode für die Planung und Ausführung von Umsteigepunkten

Innerhalb einer Vorstudie konnten die theoretischen Grundlagen bereits an zwei Fallbeispielen getestet werden.

Die Projektarbeiten werden zusammen mit Partnern in Großbritannien, Belgien, Spanien, Schweden und Lettland durchgeführt.

Stand/Ergebnisse

Im Rahmen einer Befragung wurden Vertreter folgender Gruppen befragt:

- Planer (Architekten, Stadt- und Verkehrsplaner u.a.)
- Personen, die beruflich mit dem „Interchange System“ zu tun haben (z.B. Busfahrer, Reinigungskräfte)
- Nutzer des Systems
- potentielle Nutzer des Systems

Im Rahmen des deutschen Beitrages wurde als Untersuchungsraum u.a. die Stadt Aachen ausgewählt. Inhaltlich wurden hier vor allem die Aspekte walk & ride sowie bike & ride untersucht.

Schlagwörter

Verkehrssysteme, Verkehrsmittel

Erstellung einer Quartbroschüre und einer Arbeitswissenschaftlichen Erkenntnis zum Thema „Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen“

Auftraggeber	:	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Auftrags-Nr.	:	AE 145
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Analyse und Gestaltung ausgewählter Arbeitssysteme
Arbeitsgruppe	:	Dr.-Ing. Hj. Gebhardt Dipl.-Ing. A. Schäfer
Laufzeit	:	12.1998 - 11.1999
Projektstatus	:	abgeschlossen
Vorhabens-Nr.	:	821

Problemstellung

Arbeiten im Kältebereich sind in großem Umfang bei der Herstellung, Lagerung, dem Transport und dem Verkauf von Nahrungsmitteln anzutreffen. Allein in Deutschland rechnet man etwa mit einer Million Kältearbeitsplätzen (vgl. HAHNE, 1997/1/). Die im Februar 1996 erschienene DIN 33403, Teil 5 „Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen“ unterscheidet - abhängig von der Lufttemperatur - 5 Kältebereiche und gibt diesen Kältebereichen zugeordnet Beispiele für ergonomische Maßnahmen.

Dabei führen bereits leichte Abweichungen vom Behaglichkeitsbereich zu einer Minderung des Wohlbefindens. Die kältebedingte Minderdurchblutung von Haut und Extremitäten ruft Kälteempfindungen sowie Einschränkungen von Beweglichkeit, Sensibilität und Geschicklichkeit hervor. Starke Abkühlungen von Haut und Extremitäten können örtliche Schäden des Körpergewebes zur Folge haben. Anhaltender Wärmeentzug kann zu einer Abkühlung des Gesamtorganismus führen, die bis hin zu einer lebensbedrohlichen Absenkung der Körpertemperatur mit Bewusstseinsverlust gehen kann.

Lösungsweg

Ziel des Forschungsanwendungsvorhabens ist die Entwicklung von Handlungshilfen zur Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz im Bereich Kältearbeit. Grundlage bilden dabei zur Thematik vorhandene Forschungsergebnisse.

Durch eine systematische Aufbereitung in Form der hier angebotenen Handlungshilfen (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnis, Quartbroschüre) können solchermaßen bekannte Arbeitsschutzmaßnahmen dokumentiert und anhand exemplarischer Arbeitsbereiche illustriert dargestellt werden.

/1/ Hahne, H.: Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen - Erläuterungen zur DIN 33403, Teil ; in: Die BG, Feb. 1997

Ergebnisse

Kältearbeit

Warnung vor Kälte
(nach VBG 125)

Bereits leichte Abweichungen vom thermischen Behaglichkeitsbereich mindern das Wohlbefinden und führen zu Regulationsmechanismen, die den menschlichen Körper belasten. Steht dem Menschen in wärmebelasteten Bereichen mit der Schweißbildung eine Steuergröße zur Verfügung, die ihm über einen gewissen Bereich hin eine ausgeglichene Wärmebilanz ermöglicht, bleibt dem Organismus bei Kältewirkung nur eine Steigerung der Muskelaktivität und damit eine Steigerung der inneren Wärmeproduktion, um den Wärmeverlust auszugleichen.

Für Kältebereiche sieht VBG 125 das nebenstehende Warnsymbol vor.

Kältearbeit bezeichnet Tätigkeiten, bei denen Arbeitnehmer kalten klimatischen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind. Entgegen Vorstellungen, die „Kälte“ mit Eis oder etwa Null Grad Celsius verbinden, beginnt Kältearbeit für den Menschen bereits weit im Plusbereich der Lufttemperatur (HAHNE, 1997). DIN 33403, Teil 5 (1996) teilt anhand der Lufttemperatur als ordnende Leitgröße Kältearbeitsplätze in 5 Kältebereiche von "kühl" bis "tiefkalt" ein (vgl. Bild 1), dies auch im Sinne der Zuordnung zielgerichteter Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Der Anwendungsbereich dieser Norm umfasst Kältearbeitsplätze mit regelmäßig wiederkehrenden Tätigkeiten in Arbeitsräumen, in denen technologisch bedingt eine Lufttemperatur von +15° C und niedriger (bis unter -50° C) besteht.

Kältebereich	Benennung	Lufttemperatur t in °C
I	Kühler Bereich	von +15 bis +10
II	Leicht kalter Bereich	unter +10 bis -5
III	Kalter Bereich	unter -5 bis -18
IV	Sehr kalter Bereich	unter -18 bis -30
V	Tiefkalter Bereich	unter -30

Bild 1: Kältebereiche nach DIN 33403, Teil 5 (1996)

Die Anzahl der **Kältearbeitsplätze** in Deutschland wird auf etwa 1 Mio. geschätzt, von denen etwa 70 % auf Tätigkeiten im Freien und 30 % auf Arbeitsplätze in technisch-gekühlten Räumen entfallen. 90-95 % dieser Arbeitsplätze entfallen auf den Bereich der Nahrungs- und Genussmittelindustrie, deren Produkte häufig eine Verarbeitung und Lagerung bei Temperaturen von z.T. deutlich unterhalb von +15° C erforderlich machen. So erfolgt das Zerlegen von Fleisch bei etwa +12° C, die Lagerung von Frischeartikeln wie Obst und Gemüse bei etwa +5 C, die Lagerung von Tiefkühlkost bei etwa -25° C bis hin zum Schock-Gefrieren bei -45° C.

Bei **Kälteeinwirkung** ziehen sich als Schutzreaktion des Organismus die Adern innerhalb des Körperoberflächengewebes sowie in den Extremitäten zusammen. Die Folge ist eine Minderdurchblutung dieser Körperpartien. Damit soll erreicht werden, dass im Körperinnern eine Temperatur von ca. 37° C aufrechterhalten werden kann. Dem positiven Effekt dieser Körperreaktion steht ein stetiges Absinken der Temperatur in den dann minder durchbluteten Bereichen gegenüber. Körperpartien wie das Gesicht sowie die Hände und Füße bedürfen damit bei Schutzmaßnahmen der besonderen Beachtung.

Kälte-bereich	Lufttempe-ratur °C	Maximale, ununter-brochene Kälte-expositionszeit in min.	Erforderliche Aufwärmzeit zur Kälteexpositionszeit %	Mindestdauer der Aufwärmzeit in min.
I	von +15 bis +10	150	5	10
II	unter +10 bis-5	150	5	10
III	unter-5 bis -18	90	20	15
IV	unter -18 bis -30	90	30	30
V	unter -30 bis -40	60	100	60
	unter -41	20	300	60

Bild 2: Kälteexpositions- und Aufwärmzeiten nach DIN 33403, Teil 5 (1996)

Gestaltungsmaßnahmen

Maßnahmen zur Gestaltung von Kältearbeitsplätzen lassen sich im Sinne einer Maßnahmenhierarchie einteilen in:

- Vermeidung von Kälteeinwirkung
- organisatorisch-technische Maßnahmen sowie
- persönliche Schutzmaßnahmen.

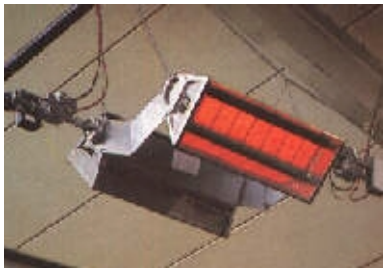
Die Dringlichkeit von Maßnahmen nimmt dabei naturgemäß mit der Kältebelastung zu.

Vermeidung von Kälteeinwirkung

Grundsätzlich sollte die Temperatur im Arbeitsbereich nicht niedriger sein als technologisch erforderlich. Diese Forderung sollte bereits aus wirtschaftlichen Erwägungen erfüllt sein.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung von Kälteeinwirkungen sind

- der **Einsatz von Strahlungsheizungen** zur lokalen Beheizung ortsgebundener Arbeitsplätze. Dabei erfolgt der Wärmetransport nicht über das Medium Luft, sondern über Infrarotstrahlung, wodurch nicht die Luft, sondern der Körper unmittelbar beheizt wird. Abhängig von der Oberflächentemperatur werden Dunkel- und Hellstrahler unterschieden.



- **Einsatz textiler Luftverteilungssysteme** oder das Abschalten der Luftverteilungssysteme während der Arbeitsphasen verbunden mit dem Nachkühlen außerhalb in arbeitsfreien Zeiten; beide Maßnahmen tragen zur Vermeidung von Zugluft bei.

Durch **Kontaktkälte** werden insbesondere Hände und Füße zusätzlich belastet. Maßnahmen zur Reduzierung von Kontaktkälte sind:

- **Beheizbare Fahrerkabinen** und/oder beheizte Sitze bei Gabelstaplern
- Einsatz **wärmeisolierender Materialien** für Arbeits- und Fahrersitze
- Einsatz **wärmeisolierender Fußbodenbeläge**, insbesondere bei ortsfesten Arbeitsplätzen (lokale Isolierung)

- Einsatz **beheizter Bedienelemente**

Organisatorisch-technische Maßnahmen

- **Aufwärmzeiten** in klimatisch behaglicher Umgebung vorsehen; dabei sind wenige, längere Aufwärmzeiten aus physiologischer sinnvoller als eine entsprechende Anzahl kurzer. Entsprechend sollten bei Einhaltung maximal zulässiger Kälteexpositionszeiten möglichst lange Arbeitsphasen angestrebt werden, die dann wiederum durch möglichst lange Aufwärmzeiten ausgeglichen werden sollten.
- Empfehlungen hinsichtlich der maximalen, ununterbrochenen Kälteexpositionszeit sowie der Gestaltung der Aufwärmzeit sind in Bild 2 wiedergegeben.

- Durch **wechselweisen Einsatz von 2 Paar Schuhen** und Handschuhen, von denen jeweils ein Paar getragen, das andere in Trockenschränken getrocknet und erwärmt wird, kann lokalen Abkühlungen entgegengewirkt werden.

Häufige Wechsel zwischen Kältebereichen sollten durch eine entsprechende Arbeitsorganisation (z.B. in Form einer Arbeitsteilung zwischen den Kältebereichen) vermieden werden.

Rampen zur Be- und Entladung sollten mit einem möglichst klimadichten Anschluss für LKW´s versehen sein, um wechselnden Klimabelastungen entgegenzuwirken.

Kälteschutzkleidung

Nicht immer kann auch im Bereich mäßiger Kälte die Kälteeinwirkung so reduziert werden, dass eine normale Arbeitskleidung ausreichend ist. Dies bezieht sich einerseits auf die thermische **Isolation der Gesamtbekleidung**, andererseits auf den **speziellen Schutz des Kopfbereiches** (Nase, Kinn, Ohren) **sowie der Hände und Füße**, um lokalen Abkühlungen in diesen Bereichen entgegenzuwirken.

Es muss jedoch beachtet werden, dass Kälteschutzkleidung neben der gewünschten Schutzwirkung nicht zuletzt bedingt durch das zusätzliche Gewicht einen Belastungsfaktor darstellt. Zudem ist das Tragen häufig verbunden mit einer eingeschränkten Bewegungsfreiheit und einer Reduzierung des taktilen Empfindens.

Weiterhin sollten insbesondere bei Arbeiten in den Kältebereichen III - V Einrichtungen zur Trocknung und Erwärmung der Kleidung vorgesehen werden.

Schlagwörter

Kältearbeit, Gestaltungsmaßnahmen, Handlungshilfe

Entwicklung eines Konzeptes zur Verhaltens- und Verhältnisprävention am Beispiel Kranarbeit

Auftraggeber	:	Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft, Düsseldorf
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Analyse und Gestaltung ausgewählter Arbeitssysteme
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller Dr.-Ing. Hj. Gebhardt
Laufzeit	:	08.1998 - 11.2001
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	824

Problemstellung

In den letzten Jahren sind viele Brückenkrane auf Funk- und auf Bedienung durch drahtbezogene Fernsteuerung umgestellt worden. Es wird aber weiterhin in erheblichem Umfang Krane geben, die sowohl aus sicherheitstechnischen als auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht umzustellen sind.

Gegen eine solche Umstellung spricht zum einen die eingeschränkte maximale Geschwindigkeit, zum anderen wird aus Sicherheitsgründen im Bereich von Coiladjustagen, Glühereien, Brammenlagern und Flämmereien auch zukünftig der Kran aus der Kanzel heraus gefahren werden und auch dort, wo es ein Drehwerk gibt, ist eine Funkfernsteuerung bzw. eine Steuerung über eine Flasche nicht zu erwarten.

Die Analyse von Fehlzeiten anhand der bei den Krankenkassen eingegangenen ärztlichen Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen zeigt, dass gerade Kranfahrer in einem sehr hohen Maße von Muskel- und Skeletterkrankungen betroffen sind. Hierbei spielen Erkrankungen der Wirbelsäule eine wesentliche Rolle. Wesentliche und ursächliche Belastungsfaktoren sind dabei zum einen die Ganzkörperschwingungen zum anderen die vorgebeugte Körperhaltung, die synergetisch auf die Wirbelsäule wirken.

Ziel des Vorhabens ist die Prävention arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren am Beispiel von Kranarbeitsplätzen.

Lösungsweg

Zur Zielerreichung soll ein durchgehender Ansatz modellhaft entwickelt werden, der sowohl Maßnahmen der Verhältnis- als auch Maßnahmen der Verhaltensprävention einschließt. Basierend auf einer systematischen Beschreibung realer Anforderungen und Bedingungen an Kranarbeitsplätzen werden typische Arbeitssituationen bei Kranarbeiten abgeleitet und hierauf aufbauend einerseits Maßnahmen zur Optimierung des Arbeitsplatzes andererseits tätigkeitsbezogene Trainingsprogramme zugeordnet.

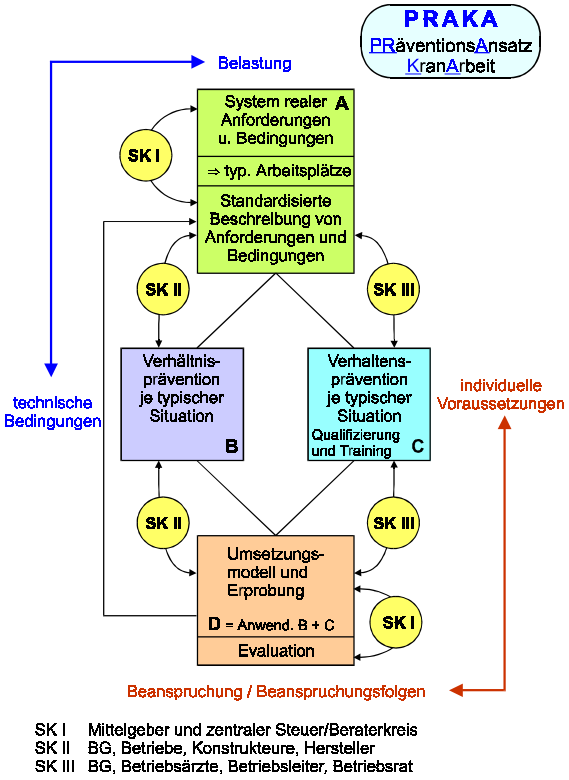
Damit steht weniger die Entwicklung neuer Präventionsansätze als vielmehr die Systematisierung von Wissen und die Erfahrungen bei der konkreten betrieblichen Umsetzung im Vordergrund der Betrachtungen. Mit Blick auf die bei Kranarbeiten dominanten Belastungsfaktoren (Ganzkörperschwingungen in Kombination mit ungünstiger Körperhaltung) ist eine Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf andere Arbeitssysteme zu erwarten.

Stand/Ergebnisse

Zur Zielerreichung wurde eine erste Grobstruktur erarbeitet, die nebenstehend wiedergegeben ist: Ausgehend von typischen Kran-Arbeitsplätzen werden zunächst die Anforderungen und Bedingungen an Kranarbeitsplätzen in standardisierter Form beschrieben. Ergebnis dieses Teilschrittes A ist ein Katalog typischer Arbeitssituationen bei Kranfahrern.

Den so abgeleiteten Katalogen werden vorhandene, in Ausnahmefällen auch neu zu entwickelnde Ansätze und Lösungen zur Verhältnis- (B) und Verhaltensprävention (C) zugeordnet. Ergebnis dieses Teilschrittes ist die Bereitstellung einer Lösungssammlung in standardisierter Form mit einer Zuordnung zu den ermittelten typischen Arbeitsplätzen.

Im Rahmen modellhafter Erprobungen können dann ausgewählte Ansätze an Arbeitsplätzen beispielhaft umgesetzt und innerhalb eines Vorher-Nachhervergleiches in standardisierter Form dokumentiert werden.



Schlagwörter

Verhältnisprävention, Verhaltensprävention, Kranarbeit

Ausbau des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bei betrieblichen Entwicklungs- und Planungsprozessen (ARGEPLAN)

Auftraggeber	:	BMBF – PT Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen
Auftrags-Nr.	:	01HK9701/6
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Ergonomie/Arbeitswissenschaft
Arbeitsgruppe	:	Dr. rer. sec. R. Tielsch Dr.- Ing. Hj. Gebhardt Dipl.-Ing. K.-H. Lang
Laufzeit	:	12.1997 - 02.2001
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	830

Problemstellung

Ziel aller Bemühungen um die Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (AGS) vor allem in Klein- und Mittelbetrieben muss es sein, nicht die Menge an verfügbaren Regelungen und Informationsquellen zu erhöhen, sondern das vorhandene AGS-Wissen zielgerichtet und effizienter als bisher verfügbar zu machen. Solches Wissen muss in Form konkreter Informationen selektiert, systematisiert, transformiert und zielgruppenspezifisch in die Betriebe transferiert werden. Die Schaffung eines Problembewusstseins in den Betrieben („Sensibilisierung“) sowie die Stimulation einer zielgerichteten Nachfrage nach Lösungen im Arbeits- und Gesundheitsschutz sind Voraussetzungen für ein optimales Funktionieren von Informations- und Beratungsnetzen, die zur Überwindung der traditionellen „Begehungspraxis“ grundsätzlich der Schritt in die richtige Richtung sind. Wirkungsvoll unterstützt wird dieses Vorgehen heute durch die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik, die es den Betrieben letztlich deutlich erleichtern wird, an relevante Problem- und Gestaltungslösungen zu gelangen.

Lösungsweg

Schwerpunkt des Vorgehens ist eine Aufbereitung von Arbeitsschutzerkenntnissen auf der Basis geeigneter Klassifikationsgrundlagen („Arbeitsschutzthesaurus“), die Entwicklung eines Informationsmanagementsystems („ARGEPLAN-Agent“) als Instrument für einen effiziente Zugriff auf den vorhandenen Datenbestand mit einfachen Zugriffsmöglichkeiten für betriebliche Akteure, die Qualifizierung der Akteure an der betrieblichen Schnittstelle zum Umgang mit dem Informationssystem sowie der Nachweis, dass vernetzte und zielgruppenspezifisch aufbereitete AGS-Informationen durch gezieltes, multimedial unterstütztes Informationsmanagement einen Optimierungsbeitrag zum betrieblichen Arbeitsschutzmanagement leisten.

Stand/Ergebnisse

Zur Beantwortung der Schwerpunktaufgaben des Vorhabens

- Anforderung- und Bedarfsermittlung in Betrieben im Hinblick auf AGS-Informationen,
- Wissenssystematisierung und Informationsaufbereitung für die Praxis,
- Informationsbereitstellung für eine effiziente Zugriffsmöglichkeit für betriebliche Entwickler und Planer,
- Integration innovativer Instrumente zur Informationsvermittlung in betriebliche Prozesse und Strukturen und
- Begleitende Qualifizierung und Förderung von Handlungskompetenzen im Umgang mit AGS-Informationen in Entwicklungs- und Planungsprozessen

wurden 1999 die nachfolgend genannten konzeptionellen und operativen Arbeiten durchgeführt.

Anforderungen aus Entwicklungs- und Planungsprozessen

In den empirischen Studien zur betrieblichen Umsetzung von Entwicklungs- und Planungsprozessen wurde festgestellt, dass in den Unternehmen spezifische, auf die jeweilige betriebliche Situation zugeschnittene Abläufe zur Entwicklung und Planung erfolgen, die sich auf verallgemeinerte idealtypische Prozesse zurückführen lassen. Die Heterogenität der Aufgaben in den Produktionsunternehmen lässt jedoch kein umfassendes Prozessmodell zu, welches für alle Unternehmen Gültigkeit erlangt. Ein solches Modell wäre aufgrund der sehr großen Zahl von zu berücksichtigenden Fallunterscheidungen zu komplex und unübersichtlich. Um ein angemessenes Modell mit einer breiten Anwendbarkeit zu gewährleisten, wird auf die Methodik einer Beschreibung idealtypischer Prozesse zurückgegriffen. Voraussetzung für die Beschreibung von idealtypischen Prozessen ist die Analyse verschiedener Praxisbeispiele mit der Erfassung der vorhandenen Abläufe, die Gegenüberstellung dieser realen Abläufe, deren Abgleich mit gesicherten Erkenntnissen der Wissenschaft und die Ableitung der idealtypischen Prozesse.

ARGEPLAN-Agent – systematisches Informationsmanagement

Mit Hilfe des ARGEPLAN-Agenten soll der aktuelle Informationsbestand im präventiven Arbeits- und Gesundheitschutz systematisiert und zugriffsfreundlich für betriebliche Nutzer verfügbar gemacht werden. ARGEPLAN erzeugt keine neuen Informationen, sondern stellt das Prinzip zur Verfügung, Informationen einzustellen, zu verwalten und allen Interessierten zugänglich zu machen.

Am 23.09.1999 beim DLR in Bonn wurde erstmalig der von den Fachprojekten B2/B3 initiierte Ansatz zur programmtechnischen Umsetzung des ARGEPLAN-Agenten vorgestellt. Das Konzept ist in Zusammenarbeit zwischen den Fachprojekten B2/B3 und dem Leitvorhaben entstanden. Zunächst ist ein Indizierungssystem entwickelt worden, das die Struktur des ARGEPLAN-Agenten datenbanktechnisch abbilden soll. Die Indizierung erlaubt es, die zuvor indizierten Informationen gezielt aufzufinden. Mit der weiteren Fortschreibung der Anforderungen an den ARGEPLAN-Agenten kann es erforderlich werden, die bisherige Indizierung anzupassen

Weitere Informationen zum Verbundvorhaben sind im Internet unter der Adresse http://www.argeplan.org abrufbar oder am Institut ASER, z.B. die Ausgaben der Projektbroschüre ARGEPLAN, verfügbar.

Schlagwörter

Informationsmanagement und -transfer, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Entwicklungs- und Planungsprozesse, Wissenssystematisierung, betriebliche Informationsinstrumente

Ausbau des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bei betrieblichen Entwicklungs- und Planungsprozessen (ARGEPLAN) Teilvorhaben „Wissensintegration in betriebliche Abläufe“

Auftraggeber	:	BMBF - PT -A+T
Auftrags-Nr.	:	01HK9704/4
Verantw. Vereinsmitglied	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller
Projektgruppe	:	Ergonomie/Arbeitswissenschaft
Arbeitsgruppe	:	Prof. Dr.-Ing. B.H. Müller Dipl.-Ing. C. Goebel
Laufzeit	:	12.1997 - 03.2001
Projektstatus	:	laufend
Vorhabens-Nr.	:	899

Problemstellung

Vorangegangene vom BMBF geförderte Projekte haben gezeigt, dass in betrieblichen Planungsstrategien und Planungsverläufen selten das vorhandene Arbeitsschutzwissen Berücksichtigung findet und Planungsingenieuren häufig nicht bewusst ist, wie wichtig eine frühzeitige Einbeziehung von Arbeits- und Gesundheitsschutz für einen erfolgreichen Planungsprozess ist. Dem kann eine Flut von Angeboten, Instrumenten und Informationen mit arbeitsschutzbezogenen Inhalten gegenübergestellt werden, die sich dem Planer jedoch aufgrund Ihrer Fülle nicht erschließen und somit nicht in Planungsprozesse integrieren lassen.

Ein Trend zur Auslagerung der Planung wird dem Problem häufig ebenfalls nicht gerecht, da hierbei betriebliche Strukturen und Besonderheiten nur unzureichend Berücksichtigung finden. Erschwerend kommt hierbei hinzu, dass ein Transfer des arbeitsschutzrelevanten Wissens der externen Planer über die realisierte Anlage, Maschine etc. hin zu den betrieblichen Akteuren häufig nur eingeschränkt bewerkstelligt wird.

Zusammenfassend lässt sich feststellen: Das vorhandene Wissen und gesicherte Erkenntnisse zum Arbeits- und Gesundheitsschutz werden - gerade bei Klein- und Mittelbetrieben - nur in eingeschränkter Form in betrieblichen Planungs- und Entwicklungsprozessen abgerufen und eingesetzt. Dies liegt zum einen daran, dass die Betriebe nicht im erforderlichen Ausmass Zugang zu den hierfür nötigen Informationen haben bzw. das Wissen in einer Weise aufbereitet ist, dass davon nur bedingt Gebrauch gemacht werden kann. Darüber hinaus stellen häufig betriebliche Strukturen und Prozesse sowie ein konservatives Rollen- und Aufgabenverständnis der betrieblichen Akteure ein Hindernis für den Transfer der vorhandenen Arbeitsschutz-Informationen in integrativen Planungsstrategien dar.

Lösungsweg

Ziel des Fachprojektes „Wissensintegration in betriebliche Abläufe“ ist es, verfügbare Informationen und vorhandenes Wissen für eine adäquate Integration von Arbeits- und Gesundheitsschutz in betriebliche Entwicklungs- und Planungsprozesse aufzubereiten und nutzbar zu machen.

Hierzu ist die Erarbeitung von Strategien der Wissenstransformation, -systematisierung, -aufbereitung und -vermittlung ebenso notwendig wie eine Strukturierung der Wissensgrundlagen z.B. aus gesicherten Arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz. Dies soll hier durch ein mehrstufiges Vorgehen realisiert werden:

- Entwicklung von Kriterien zur Informationstransformation und -aufbereitung für betriebliche Belange und Umsetzungseffizienz.
- Ableitung von Unterstützungsstrategien zur Vermittlung von Qualifikation und Handlungskompetenz im Hinblick auf wissensintegrierte Entwicklungs- und Planungsprozesse.
- Erstellen von organisatorischen Anforderungen an den Betrieb zur Sicherstellung eines permanenten und effizienten Zugriffs auf jeweils benötigtes Arbeits- und Gesundheitsschutzwissen.

Die erforderlichen „Wissensinhalte“ für diese Integrationsschritte werden dazu in systematischer Weise verfügbar gemacht, da sie sonst kaum für den jeweiligen betrieblichen Zweck nutzbar sind.

Stand/Ergebnisse

In der bisherigen Projektarbeit wurden zahlreiche arbeits- und sicherheitswissenschaftliche Taxonomien gesammelt und hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zur Systematisierung verschiedener Informationsarten (Basis-Informationen, Instrumente, Praxisbeispiele sowie Vorschriften und Regeln) evaluiert.

Ein daraufhin ausgewählter Ansatz zur Systematisierung von Daten und Informationen mit Relevanz zum Arbeits- und Gesundheitsschutz wurde entsprechend den bisherigen Anforderungen an das zu entwickelnde Informationsmanagementsystem datenbanktechnisch aufbereitet und umgesetzt.

Begleitend zu der Entwicklung des ARGEPLAN-Agenten wird die Aufstellung verschiedener Systematiken des Arbeits- und Gesundheitsschutzes fortgeschrieben. Das Informationsmanagementsystem (AGS-Agent) ermöglicht die Integration und den Zugriff auf verschiedene Medien wie z.B. CD-ROM´s und Internet-Links. Eine umfassende Zusammenstellung verschiedenster Medien (CD-ROM´s, Disketten, Internet-Links) ist angefertigt und nach verschiedenen Kriterien klassifiziert worden.

Die Integration der zusammengetragenen Medien in das Informationsmanagementsystem erweist sich aufgrund der lizenzrechtlichen Bestimmungen der verschiedenen CD-ROM´s heute noch als problematisch, so dass bisher nur beispielhaft Daten einzelner CD-ROM´s in das System eingestellt und indiziert werden konnten. Die eingestellten Daten ermöglichen es, die Funktionsweise des Informationsmanagementsystems und insbesondere die Eignung der Systematiken (Wirtschaftszweige, Prozesse, Informationsarten etc.) unter realen Bedingungen des Zugriffs auf bestehende Datenbestände zu erproben und gegebenenfalls das Informationsmanagementsystem den neuen Anforderungen entsprechend anzupassen.

Schlagwörter

Informationsmanagement und -transfer, Arbeits- und Gesundheitsschutz, Entwicklungs- und Planungsprozesse, Wissenssystematisierung, betriebliche Informationsinstrumente, Praxisbeispiele, Models of good, Models of best practice.

3.2 Publikationen und Forschungsberichte

Im Jahr 1999 wurden in den folgenden Beiträgen aus den unterschiedlichen Arbeitsfeldern des Institutes berichtet:

BISCHOF, W., S. BRASCHE, M. BULLINGER, U. FRICK, HJ. GEBHARDT, B. KRUPPA

ProKlimA - history, aim and study design. In: Gary Raw, Claire Aizlewood, Peter Warren (Hrsg.): Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate held in Edinburgh, Scotland, 8-13 August 1999.Construction Research Communications Ltd., London, 1999, Vol. 5, 376

BRASCHE, S., M. BULLINGER, HJ. GEBHARDT, V. HERZOG, B. KRUPPA, E. MEYER, M. MORFELD, R. SCHWAB, S. V. MACKENSEN, A. WINKENS, W. BISCHOF

Factors determining different symptom patterns of sick building syndrome – results from a multivariate analysis. In: Gary Raw, Claire Aizlewood, Peter Warren (Hrsg.): Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate held in Edinburgh, Scotland, 8-13 August 1999. Construction Research Communications Ltd., London, 1999, Vol.5, 402

BRAUN, M., K.-H. LANG, T. LANGHOFF, M. SCHMAUDER, V. VOLKHOLZ, B.-J. VORATH

Beobachtung und Bewertung von Lösungsvorschlägen zur Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsanwendung Fa 46. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999

EHRHARDT, I., T. SCHULZE, B.H. MÜLLER, HJ. GEBHARDT

Einbeziehung von Arbeits- und Gesundheitsschutzaspekten in verteilte betriebliche Anwendungssysteme. In: K. Turowski (Hrsg.): 1. Workshop, GI-Arbeitskreis 5.4.6 „Kundenorientierte betriebliche Anwendungsssteme (WKBA 1)“, 30. März 1999, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Tagungsband, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 1999, 96

EHRHARDT, I., B.H. MÜLLER, HJ. GEBHARDT

Personalintegration und Personalorientierung in der rechnergestützten Arbeitsvorbereitung. In: Zülch, G., J. Heel, J. Krüger (Hrsg.): Beiträge zum Workshop „Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential“ im Rahmen des 45. Kongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Karlsruhe, März 1999 ifab Forschungsberichte, Shaker, Aachen, Band 19, 1999, 87

GEBHARDT, HJ., B. KAMPMANN, B.H. MÜLLER, H. PETERS, C. PIEKARSKI

Systematische Analyse aktueller Klimasummenmaße für Hitzearbeitsplätze. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsbericht Fb 829; Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER, A. SAßMANNSHAUSEN,

To the effects of task criteria and ergonomic design of the workplace on reported complaints in office-buildings. In: Gary Raw, Claire Aizlewood, Peter Warren (Hrsg.): Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate held in Edinburgh, Scotland, 8-13 August 1999; Construction Research Communications Ltd., London, 1999, Vol. 4, 1013

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER, A. SAßMANNSHAUSEN

Sick Building Syndrome – To the effect of task criteria and ergonomic design of work places on the well-being of office workers, a comparison between workers with and without computers. In: Hans-Jörg Bullinger, Paul Hubert Vossen (Hrsg.): Adjunct Conference Proceedings of the 8th International Conference on Human-Computer Interaction in Munich, 22-27 August 1999. Fraunhofer Informationszentrum Raum und Bau IRB, 1999, 25

HÄCKER, H., S. BULHELLER

Intelligenz – Struktur - Analyse. Ein Test zur Messung der Intelligenz. Swets Test Services, Frankfurt, 1999

HERZOG, V., S. V. MACKENSEN, S. BRASCHE, HJ. GEBHARDT

Logistic and strategic planning in the ProKlimA-project. In: Gary Raw, Claire Aizlewood, Peter Warren (Hrsg.): Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate held in Edinburgh, Scotland, 8-13 August 1999. Construction Research Communications Ltd., London, 1999, Vol. 5, 425

KAMPMANN, B., B. GRIEFAHN, P. MEHNERT, HJ. GEBHARDT

Hitzebelastung an Arbeitsplätzen – Der Stand der Weiterentwicklung des Modells der Erforderlichen Schweißrate (ISO 7933). In: A.W. Rettenmeier, C. Feldhaus (Hrsg.): „Arbeitsmedizinische Gefährdunsgbeurteilung: Individual- und Gruppenprävention, Biomechanik und Arbeitsmedizin“, Arbeitsmedizinisches Kolloquium der gewerblichen Berufsgenossenschaften anlässlich der 39. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V., 17. bis 20. Mai 1999, Wiesbaden
RINDT-DRUCK, Fulda, 1999, 271

MALCHAIRE, J., HJ. GEBHARDT, A. PIETTE

Strategy for evaluation and prevention of risk due to work in thermal environment The Annal of Occupational Hygiene, 43 (1999), 5, 367

MÜLLER, B.H., HJ. GEBHARDT

Berechnungsmodelle zur rechnergestützten Ermittlung aktueller Klimasummenmaße für wärmebelastete Arbeitsplätze. Z. Arb. wiss., 53 (1999), 107

SCHLÜTER, H.-J., R. TIELSCH

Entwicklungs- und Planungsprozesse in der Bauwirtschaft unter dem Aspekt des präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutzes. In: K. Gersten (Hrsg.): Arbeit und Technik in den neuen Bundesländern“ Beiträge und Ergebnisse zur Tagung „Dresdner Innovationsgespräche“ am 18. und 19. Mai 1999. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999, 221

TIELSCH, R.

Call center – interface between companies‘ practice and the competence network of safety and health at work in North-Rhine-Westfalia. In: Hans-Jörg Bullinger, Jürgen Ziegler (Hrsg.): „Human-Computer Interaction: Communication, Cooperation and Application Design“, Proceedings of HCI International ’99 (the 8th International Conference on Human-Computer Interaction) in Munich, 22-27 August 1999. Lawrence Erlbaum Associates Inc., London, 1999, 1332

TIELSCH, R., B.H. MÜLLER

Integrierte Informationssysteme zur Umsetzung präventiver Arbeits- und Gesundheitsschutzstrategien. In: K. Gersten (Hrsg.): Arbeit und Technik in den neuen Bundesländern“ Beiträge und Ergebnisse zur Tagung „Dresdner Innovationsgespräche“ am 18. und 19. Mai 1999. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999, 215

TIELSCH, R.

Arbeits- und Gesundheitsschutz planbar machen. In: Michael Kastner (Hrsg.): Gesundheit und Sicherheit in neuen Arbeits- und Organisationsformen, Tagungsband zum 1. Gesina-Workshop, 27.11.1998, Dortmund, Maori, Herdecke, 1999, 335

VORATH, B.-J., K.-H. LANG

Ein betriebliches Positivbeispiel zur Organisation des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben. In: K. Gersten (Hrsg.): Arbeit und Technik in den neuen Bundesländern" Beiträge und Ergebnisse zur Tagung „Dresdner Innovationsgespräche" am 18. und 19. Mai 1999. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999, 387

VORATH, B.-J., D. STEFFENS

Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Räuchern. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse, Forschungsergebnisse für die Praxis, Nr. 113, Dortmund, 1999

VORATH, B.-J., D. STEFFENS

Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Räuchern Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Quartbroschüre TECHNIK, Nr. 21 Dortmund, 1999

VORATH, B.-J., K.-H. LANG

Gestaltungsprofile für Tätigkeiten von Hafenarbeitern unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Aspekte der Gefährdungsminimierung. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsbericht Fb 869 Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1999

3.3 Vorträge, Seminare, Kongresse, Messebeteiligungen

BAuA-Workshop „Höhere Wirksamkeit im Arbeitsschutz durch systematisierte Ansätze und Integration in zeitgemäße Führungskonzepte", Dortmund, Januar 1999

VORATH, B.-J., K.-H. LANG

Lösungsvorschläge für eine effiziente Organisation des Arbeitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben

ProKlimA-Workshop Sick-Building-Syndrome III - Ursachen, Folgen und Interventionen, Bonn, März 1999

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER
Einfluss verschiedener Faktoren auf die Befindlichkeit - Zum Einfluss von Tätigkeit und Arbeitsgestaltung

45. Arbeitswissenschaftlicher Kongress der GfA, Karlsruhe, März 1999

GEBHARDT, HJ., P. MEHNERT, B. GRIEFAHN, B. KAMPMANN, B.H. MÜLLER
Zur Beurteilung der Klimabelastung an Arbeitsplätzen – Weiterentwicklung des Modells der Erforderlichen Schweißrate (ISO 7933)

Dresdner Innovationsgespräche 1999, Dresden, Mai 1999

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Ein betriebliches Positivbeispiel zur Organisation des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in Mittel- und Großbetrieben

SCHLÜTER, H.-J., R. TIELSCH
Entwicklungs- und Planungsprozesse in der Bauwirtschaft unter dem Aspekt des präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutzes

TIELSCH, R., B.H. MÜLLER
Integrierte Informationssysteme zur Umsetzung präventiver Arbeits- und Gesundheitsschutzstrategien

„Schnittstellenoptimierung in der Distributionslogistik - innovative Dienstleistungen in der Wertschöpfungskette“, REWE-Zentralorganisationen, Köln, Mai, 1999

MÜLLER, B.H.
Alternative Organisationsformen – vergleichende Betrachtung unter Belastungsaspekten

Internationale Konferenz „Evaluation and control of warm thermal working conditions“ in Barcelona, Juni 1999

GEBHARDT, HJ.
Philosophy: Strategy in 4 levels for the management of the thermal working conditions: Screening, Observation, Analysis, Expertise

GEBHARDT, HJ.

Biomed Heat project: Review of the Required Sweat Rate index

FELDBAUER, E., K.-H. LANG

Investigations on thermal working conditions at workplaces in a paper manufacturing company – results of a stepwise approach

Vortragsreihe der Bergischen Universität, Klosterkirche Remscheid, Juli 1999

MÜLLER, B.H.

Welcher Stress kommt auf uns zu? Arbeits- und Gesundheitsschutz vor neuen Aufgaben

8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Edinburgh, August 1999

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER, A. SAßMANNSHAUSEN

To the effects of task criteria and ergonomic design of the workplace on reported complaints in office-buildings

HCI- Kongress, München, August 1999

TIELSCH, R.

Call Center – interface between comapnies Practice and the Competence network of safety and health at work in North-Rhine-Westfalia (Call-Center - Schnittstelle zwischen betrieblicher Praxis und dem Kompetenznetz Arbeitsschutz NRW (KomNet))

GEBHARDT, HJ., B.H. MÜLLER

Sick building syndrome – To the effect of task criterias and ergonomic design of working-places on the well-being of office-workers, a comparison between workers with and without computers (Posterpräsentation)

Verpackungs-Workshop, REWE, Köln, August 1999

ARTZT, J.

Belastung durch Heben und Tragen von Verpackungen

Fachtagung „Gefährdungsbeurteilung im Betrieb“, Düsseldorf, September 1999

TIELSCH, R.
AG 1 - Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen in KMU - Unterstützung durch regionale Netzwerke

A+A ’99, Düsseldorf, 1999

MÜLLER, B.H., R. TIELSCH
Konzepte und Instrumente zur effizienten AGS – Informationsvermittlung in Planungsprozessen

VORATH, B.-J., K.-H. LANG
Gefährdungen durch nicht abgeschirmte rotierende Maschinenteile (Einzugsstellen, Fangstellen, Aufwickelstellen)

JAHR, M., K.-H. LANG, B.-J. VORATH
Absturzgefährdungen bei Arbeiten geringen Umfangs und kurzer Dauer

Workshop „Wege zu einem ergebnisorientierten Arbeitsschutz“, Neuruppin, September 1999

FIEDLER, P., B.-J. VORATH, K.-H. LANG
Modellmaßnahmen an Maschinen aus COMECON-Ländern zur Anpassung an den Stand der Technik und ihre Auswirkungen

8. Dresdner Arbeitsschutz-Kolloquium „Instandhaltung“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dresden, 2. Dezember 1999

JAHR, M., K.-H. LANG, B.-J. VORATH
Absturzgefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten geringem Umfangs und kurzer Dauer

4 Personal- und Haushaltssituation

Die Projekte und Aufträge wurden, wie bereits in den vergangenen Jahren, in den 3 Haushaltssektoren

- Kostensektor,
- Zuwendungen an ASER,
- Zuwendungen (auf Ausgabenbasis) über BUGHW

abgewickelt, die auch bei den nachfolgenden Personal- und Haushaltsübersichten gesondert ausgewiesen werden.

4.1 Personal

Eine Übersicht über die Entwicklung der Personalkapazität zeigt Bild 4-1.

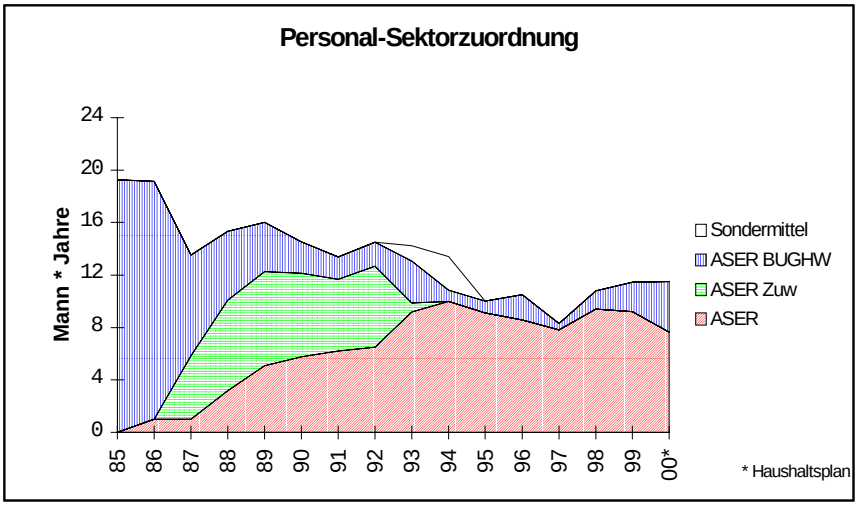


Bild 4-1: Personalübersicht – Sektorzuordnung

Die Personalkapazität wurde 1999 im Institutsbereich mit ca. 9 Personen x Jahren weitgehend konstant gehalten. Im Bereich der über die Universität abgewickelten Zuwendungen ergab sich wie bereits 1998 eine Steigerung, so dass insgesamt ca. 11.5 Personen x Jahre abgerechnet wurden. Hierbei wurden 6 Mitarbeiter des wissenschaftlichen Dienstes, 4 Mitarbeiter des nichtwissenschaftlichen Dienstes und 8 stud. Hilfskräfte beschäftigt.

Die Planungen für das Jahr 2000 gehen von einem weitgehend konstanten Personalbedarf aus. Erstmals konnte 1999 die Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeiters nicht besetzt werden. Hier wirkte sich die erhöhte Nachfrage nach Ingenieuren aus, die die befristeten Beschäftigungsverhältnisse bei Anwendung des BAT zunehmend unattraktiv macht.

Mitarbeiterverzeichnis - 1999

Vorstand (ehrenamtlich):

HÄCKER, Hartmut, Prof. Dr. phil., Dipl. Psych.
VORATH, Bernd-J., Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h.
MÜLLER, Bernd H., Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch. Ing. (Vorsitzender)

Angestellte:

ARTZT, Jörg, Dipl.-Ing.
ELIES, Ursula, Arzthelferin/Sekretärin
GEBHARDT, Hansjürgen, Dr.-Ing.
JAHR, Michael, Dipl.-Ing. (bis 06/99)
LANG, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.
LEISTNER, Hannelore, Verwaltungsangestellte
MALTZ, Holger, Dipl.-Ing.
SASSMANNSHAUSEN, Andreas, Dipl.-Psych. (bis 07/99)
SCHÄFER, Andreas, Dipl.-Ing.
TIELSCH, Rainer, Dr. rer. sec. , Dipl. Psych.

AMR, Ashraf, stud. Mitarbeiter (bis 06/99)
FELDBAUER, Estelle, stud. Mitarbeiterin (bis 06/99)
HACKENBERG, Nicole, stud. Mitarbeiterin
NEUMANN, Bernd, stud. Mitarbeiter
SEILER, Kai, stud. Mitarbeiter
SPEER, Norbert, stud. Mitarbeiter (bis 09/99)
STAUB, Karsten, stud. Mitarbeiter (bis 03/99)
THÖNE, Jan, stud. Mitarbeiter (ab 07/99)

4.2 Finanzen

Der Haushalt 1999 wurde mit ca. 1,5 Mio. DM gegenüber 1,3 Mio DM im Vorjahr abgeschlossen.

Das Bild 4-2 zeigt die Entwicklung des Haushaltes in den einzelnen Sektoren.

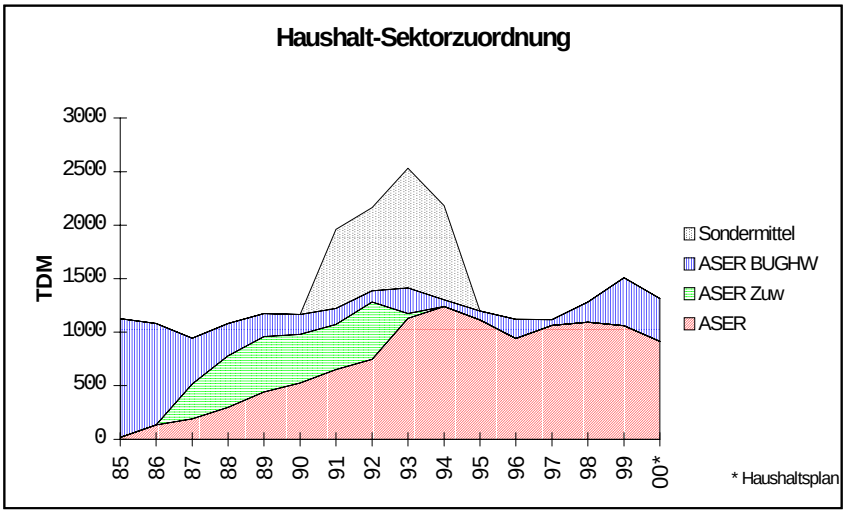


Bild 4-2: Haushalt - Sektorzuordnung

Der Gesamthaushalt zeigt 1998 erstmals wieder einen Anstieg des Beitrages des Universitätsanteils, der sich bis zum Jahr 1999 fortsetzt. Z.Z. werden ca. 40 % des Gesamthaushaltes über Universitätsprojekte abgewickelt. Aus dieser Entwicklung wird erneut der Diskussionsbedarf hinsichtlich einer angemessenen Struktur auch innerhalb der Hochschule erkennbar.

Bild 4-3 zeigt die Aufteilung des Haushaltes nach Ausgabenarten.

Das in Bild 4-2 und Bild 4-3 nicht wiedergegebene Barvermögen des Vereines beläuft sich unverändert auf ca. 50 TDM und wird weiterhin in vollem Umfang als Liquiditätsrücklage verwendet.

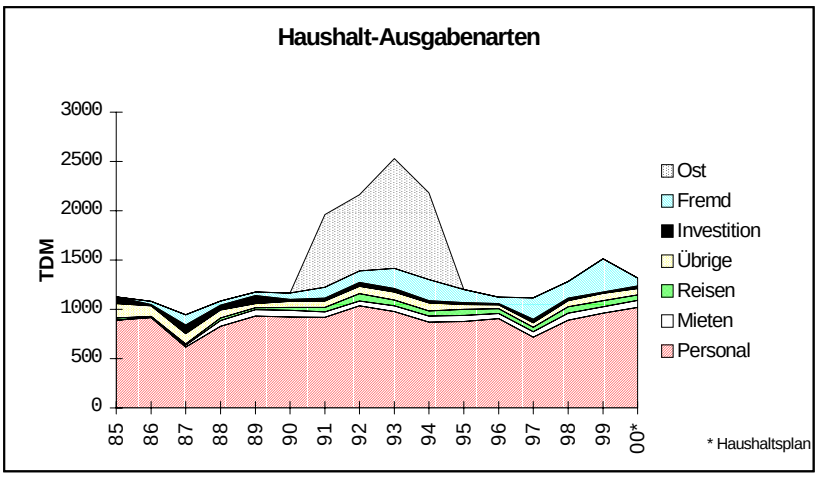


Bild 4-3: Haushalt – Ausgabenarten

5 Ausblick

Im Planungszeitraum 2000 stehen sowohl in ausreichendem Umfang Projekte zur Weiterführung als auch neue Projekte zur Bearbeitung an. Der Haushalt wurde daher erneut weitgehend als Fortschreibung der letzten 3 Jahre unter Berücksichtigung lfd. Angebote und Akquisitionen geplant.

Auf der Grundlage der mittelfristigen Planung lässt sich im Jahr 2000 erneut ein Haushaltsvolumen von ca. 1,4 Mio. DM realisieren.

Wuppertal, im Mai 2000

Der Vorstand

Mitglieder ASER e.V.

Prof. Dr. rer. nat., Dipl.-Psych. W. Echterhoff
Ostmerheimer Straße 345, 51109 Köln

Dr.-Ing. Hj. Gebhardt
Girardetstraße 86, 42109 Wuppertal

Prof. Dr. phil., Dipl.-Psych. H. Häcker
Theodor-Heuss-Straße 91, 42109 Wuppertal

Prof. Dr. med., Dr. phil. G. Jansen
Oberer Pustenberg 6, 45239 Essen

Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch. Ing. B.H. Müller
Karl-Michel-Straße 1, 42857 Remscheid

Prof. Dr. rer. nat. P.C. Müller
Am Eckbusch 43, 42113 Wuppertal

Prof. Dr. rer. nat. U. Undeutsch
Farnweg 1, 50226 Frechen

Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Römerstraße 10, 46446 Emmerich

Beiräte des Institutes

Dr. jur. K. Peters,
Kanzler der Bergischen Universität - GH Wuppertal

Der Dekan des Fachbereiches Sicherheitstechnik
der Bergischen Universität - GH Wuppertal

Dipl.-Ing. K.-J. Keller
Arbeitgeberverband der Metall- und Elektroindustrie Düsseldorf und Umgebung e.V., Düsseldorf

Dipl.-Soz. B. Zwingmann,
Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BASI) e.V., Sankt Augustin

Vorstand des Institutes

Prof. Dr. phil., Dipl.-Psych. H. Häcker
Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E.h. B.-J. Vorath
Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch. Ing. B.H. Müller (Vorsitzender)

Stand: 12/1999