

Sybille Ellinger und Wilfried Karmaus

Arbeitsbedingungen und degenerative rheumatische Erkrankungen

— Eine Untersuchung bei weiblichen Büroangestellten —

In dem folgenden Bericht über ein Forschungsvorhaben wollen wir am Beispiel rheumatischer Erkrankungen versuchen, exemplarisch zu demonstrieren, mit welchen Anforderungen und Schwierigkeiten der Nachweis eines gesicherten Zusammenhanges zwischen Arbeitsbedingungen und Erkrankungen verbunden ist. Ausgegangen wird dabei von dem strengen, aber auch eingeschränkten medizinischen Ursachenverhältnis. In der Erörterung von Kausalitätskriterien wird versucht abzuwägen, welcher Teil der Kriterien zur wissenschaftlichen Absicherung präventiver Maßnahmen im Betrieb erfüllt sein muß. Als Erweiterung dieses Verständnisses und als Voraussetzung für praktische Prävention wird zusätzlich die Identifikation von gleichzeitig und typischerweise zusammenwirkenden betrieblichen Gesundheitsrisiken betont. Nach diesen grundsätzlichen Vorüberlegungen werden dann Anforderungen an Konzeptualisierung, Analyse und Auswertung arbeitsplatzbezogener epidemiologischer Untersuchungen erörtert. Denn in insuffizienten Forschungsansätzen wird eine wesentliche Ursache für die Strittigkeit von Zusammenhängen zwischen Arbeitsbedingungen und degenerativen Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates gesehen.

Anhand einer Untersuchung bei weiblichen Büroangestellten wird versucht, einzelne Risiken und im Verwaltungsbereich typische Belastungskonstellationen in ihrer Bedeutung für degenerative rheumatische Erkrankungen zu beschreiben.

1. Kausalitätskriterien und praktische Prävention

Zur Überprüfung einzelner, potentieller Krankheitsursachen hat EVANS (1975) zehn Kriterien der Kausalität formuliert. Sechs der zehn Kriterien verlangen epidemiologische Untersuchungen, drei experimentelle Analysen und die letzte theoretische Plausibilität. Es folgt eine frei und leicht modifizierte Übersetzung (Evans, 1975, S.192):

Epidemiologische Überprüfung (Grundlagenforschung):

1. Der Bestand an Erkrankten (Prävalenz) muß bei Exponierten signifikant höher sein (Querschnittsstudien).
2. Eine Exposition gegenüber der möglichen Krankheitsursache muß häufiger bei Erkrankten vorkommen (Fall-Kontroll-Studien).

3. Die Neuerkrankungsrate (Inzidenz) muß bei Exponierten deutlich höher sein als bei Nicht-Exponierten (Prospektive Studien)
4. In der zeitlichen Abfolge muß das untersuchte potentielle Risiko der Krankheit vorangehen (eventuell auch Laborstudien).

Laboruntersuchungen

5. Ein Spektrum von Veränderungen des Wirtes (von leichten bis schweren) sollte der Exposition nachfolgen.
6. Nur bei exponierten Personen sollten — sofern die Person noch keine Exposition hatte — regelmäßig meßbare Veränderungen (Immunabwehr usw.) auftreten bzw. bei wiederholter Exposition regelmäßig eine Erhöhung der Reaktionen auftreten.
7. Experimentelle Untersuchungen (an Tieren, Freiwilligen oder bei natürlicher Exposition[hier auch Epidemiologie]) sollten eine höhere Neuerkrankungsrate der Exponierten nachweisen.

Epidemiologische Überprüfung (Interventionsforschung):

8. Der Abbau oder die Veränderung der angeschuldeten Krankheitsursache muß zu einer Reduktion der Neuerkrankungsrate beitragen.
9. Eine Stärkung des Wirtes gegenüber der möglichen Ursache sollte die Krankheitshäufigkeit verringern.

Theoretische Plausibilität:

10. Die ganze Sache sollte biologisch und epidemiologisch einen Sinn ergeben.

Obwohl dieses geforderte Wissen erst über Jahrzehnte und z.T. gar nicht zusammengefügt werden kann, hat sich gezeigt, daß praktische Prävention auch bei einem geringeren Kenntnisstand möglich ist (Karmaus 1981, S.8) bzw. umfangreiches Wissen nicht zwangsläufig zur effektiven Prävention führt (Evans 1975, S.190). Für die Arbeitswelt stellt sich daher die Frage, welche dieser Kriterien (für eine Verminderung von Gesundheitsgefahren) erfüllt sein müssen, um auf gesicherten Erkenntnissen basierend, Präventionsstrategien um- und eventuell auch durchzusetzen. Die Entscheidung über die praktische Relevanz der einzelnen Kriterien ist abhängig vom Verhältnis von Latenzzeit und Dauer der Erkrankung und der zeitlichen Beständigkeit der Gesundheitsrisiken.

Ist die Entwicklung einer Erkrankung langwierig und überdauert deren Ursachen (bspw. spezifische Schadstoffe bei Krebserkrankungen), so werden epidemiologische Überprüfungen einen Zusammenhang erst dann als gesichert erscheinen lassen, wenn die Ursachen aufgrund des technologischen Wandels nicht mehr existieren.

In diesem Fall können experimentelle Studien (auch an Tieren) frühzeitiger und für die Betroffenen noch rechtzeitig Aufschluß über Gesundheitsgefahren geben.

Sind die Latenzzeiten jedoch kurz (Unfälle, Infektionen) oder aber die Gesundheitsrisiken so langfristig in der Arbeitswelt fixiert, daß ihre Dauer die Latenzzeiten der untersuchten Erkrankungen übertrifft, wie z.B. Nacht- und Schichtarbeit, Leistungslohnsysteme, die Organisation der Verwaltungsarbeit¹, so sind epidemiologische Studien effektiv in der Ermittlung gesicherter Erkenntnisse. Dies gilt besonders für arbeitsorganisatorische Belastungsaspekte, deren chronische Wirkung kaum in experimentellen Untersuchungen zu überprüfen ist. Darüberhinaus sind unter präventiven Gesichtspunkten epidemiologische Studien gerade dann sinnvoll, wenn angenommen werden kann, daß die untersuchten Belastungsstrukturen auch in der zukünftigen Entwicklung der Arbeitswelt noch eine Rolle spielen.

Für die hier untersuchten degenerativen Leiden von Wirbelsäule, Gelenken, des umgebenden Bindegewebes und der Muskeln gilt erstens, daß die Latenzzeit — je nach betrachtetem Symptom — eine breite Spanne aufweist. Veränderungen an Bindegeweben und Muskeln sowie subjektive Beschwerden treten schon kurzfristig in Erscheinung, anatomische Veränderungen an den Gelenken haben dagegen eine längere Latenzzeit. Zweitens sind die in der darzustellenden Studie untersuchten Bedingungen der Büroarbeit prinzipiell ohne wesentliche Veränderungen geblieben bzw. ist die Einseitigkeit und arbeitsteilige Organisation eher verstärkt als abgebaut worden. Angesichts dieser Überlegungen gehen wir davon aus, daß für die Untersuchung des Zusammenhanges von Büroarbeit und Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates epidemiologische Studien gesicherte Erkenntnisse für präventive Maßnahmen liefern können.

2. Die Identifikation gleichzeitig wirkender Gesundheitsrisiken

Die Kausalitätskriterien von Evans beschränken die Krankheitsursachenforschung auf die Ermittlung isoliert wirkender, im günstigsten Fall sich wechselseitig beeinflussender spezifischer Risiken. Im Verständnis bleibt Evans (1976) letztendlich bei der Vorstellung einer Spezifität von Zusammenhängen, wie sie bspw. für einen Teil der infektiösen Erkrankungen gilt. Wohl wird betont, daß schon die Kenntnis der unspezifischen Rahmenbedingungen (verschmutztes Trinkwasser) ausreichte, um bspw. die Typhuserkrankungen zu reduzieren, ohne daß das spezifische Agens (der Typhus-Bacillus) bekannt war. Trotzdem wird aber — wie Susser (1973, S. 154) verlangt — die Entwicklung der Wahrheitsfindung in fortschreitender Identifikation immer spezifischer wirkender Risiken gesehen. Es ist aber durchaus denkbar und wahrscheinlich, daß das gemeinsame Auftreten von Gesundheitsgefahren in der Arbeitswelt unabhängig ist von der jeweils spezifischen Wirkung eines Risikos. Gerade das Gefüge

von mehreren belastenden, aber u.U. auch schützenden Faktoren kann nicht im Rahmen einer Forschungsstrategie fortschreitender Atomisierung einzelner Faktoren ermittelt werden, sondern durch die Analyse von Bedingungsmustern. Für Forschung und Prävention stellen sich daher im Rahmen epidemiologischer Studien zwei grundlegende Fragen:

- Welche Erkrankungsdeterminanten (Risiken) haben unter Kontrolle anderer Einflüsse einen Effekt auf die Krankheitsentwicklung?
- Welche verschiedenen Risiken treten in der Arbeitswelt typischerweise gemeinsam auf, zeigen eine krankheitsfördernde Wirkung und lassen sich effektiv durch eine Veränderung der Arbeitsgestaltung und -planung reduzieren?

Wir wollen im empirischen Abschnitt den jeweiligen Erkenntnisgewinn beider Fragestellungen verdeutlichen. Zuvor müssen aber für Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates angemessene Konzeptionen der hier synonym verwendeten Begriffe „Gesundheitsrisiko“, „Erkrankungsdeterminanten“ bzw. Arbeitsbedingungen erörtert werden.

3. Anforderungen an eine Konzeptualisierung der Arbeitswelt als Risiko

In der Art und Weise, wie Belastungen, Arbeitsbedingungen, bzw. die belastete Gruppe verstanden werden, liegt eine wesentliche Problematik epidemiologischer Studien über degenerative rheumatische Erkrankungen:

1. Bei einer Beschränkung auf den Vergleich verschiedener Berufsgruppen wird ignoriert, daß die Varianz relevanter Belastungsfaktoren innerhalb einer Berufsgruppe größer sein kann als zwischen verschiedenen Berufen (Anderson 1974, Hadler 1977). Eine derartige Analyse hat auch keine praktische präventivmedizinische Relevanz. Ziel präventiver Maßnahmen kann es nicht sein, einzelne Berufsgruppen abzuschaffen, sondern schädliche Bedingungen abzubauen, die in vielen Berufen in gleicher Weise vorkommen können.
2. Auch bei der Betrachtung konkreter Arbeitsbedingungen, die sich auf den Stütz- und Bewegungsapparat auswirken, existieren verschiedene Konzepte. Viele Studien beschränken sich auf einen biomechanischen Aspekt: schwere Arbeit — leichte Arbeit (z.B. Lawrence; Molyneux et al. 1966; Mach, Heitner, Ziller 1976; Junghans 1976, Jung, Schumann 1975; Mintz, Fraga 1973). Andere betonen die Polarität: einseitig — vielseitig (z.B. Hünting, Grandjean 1976; Armbruster, Cakir et al. 1979; Cakir, Reuter et al. 1978; Köck, Fafka et al. 1978; Manz, Rausch

1965; Kellermann 1968; Ferguson 1971; Wetzl, Jacobi 1978). Bei diesen Untersuchungsanlagen bleibt die Frage unbeantwortet, inwieweit die bivariate Beziehung zwischen dem Belastungsfaktor und dem Gesundheitszustand stabil bleibt, wenn andere Bedingungen der Arbeitswelt berücksichtigt werden. Auch kann nicht gesagt werden, welche Bedeutung diesem einen untersuchten Faktor im Vergleich zu anderen, nicht-spezifizierten Einflüssen zukommt. Die meisten Untersuchungen weisen diesen Mangel zu großer Simplifizität auf. Multifaktorielle Untersuchungsanlagen, die auch psychosoziale Momente in Erhebung und Auswertung berücksichtigen, sind die Ausnahme. In bezug auf den Stütz- und Bewegungsapparat ist es aber zumindest einleuchtend, daß nicht nur biomechanische Einflüsse, sondern auch Streßfaktoren, deren Wirkung über die zentralnervöse Steuerung der Muskelspannung vermittelt wird, von Bedeutung sind.

3. Aber auch das Konzept, die Arbeitswelt ausschließlich als Summe von Belastungen zu begreifen, ist kaum für eine adäquate Beurteilung geeignet. Unabhängig von der Last der Arbeit ist diese auch mit Freiräumen und Entwicklungschancen verbunden, die direkt oder über Bewältigungsformen vermittelt vor Krankheit schützen können. So kann gerade die Nicht-Berücksichtigung der Handlungsspielräume dazu beitragen, Belastungen falsch einzuschätzen. Wenn bspw. Belastungsfaktoren oft in Verbindung mit Handlungsfreiräumen auftreten, kann ein Teil der schützenden Wirkung über positive Korrelationen auf die Belastungen übertragen werden, mit der Folge, daß deren wahrer krankheitsfördernder Effekt unterschätzt wird. U.E. sind Arbeitsbedingungen aber gerade dann krankheitsrelevant, wenn Belastungsfaktoren gemeinsam mit geringen Handlungschancen auftreten. In diesem Fall sprechen wir von restriktiven Arbeitsbedingungen.

Das Fehlen dieser konzeptionellen Vorüberlegungen bei vielen Untersuchungen macht es verständlich, daß die Rolle der Arbeitswelt für die Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates äußerst strittig ist. Dabei lassen sich insbesondere drei Positionen unterscheiden:

- I. Degenerative Erkrankungen der Stütz- und Bewegungsapparates sind normale Alterungsprozesse, deren Entwicklung von konstitutionellen und dispositionellen Faktoren beeinflußt wird. Die Arbeitsbelastungen spielen praktisch keine Rolle (z.B. Laarmann 1976; Menschig 1967; Müller 1967; Zacharias 1967).
- II. Die Arbeitsbedingungen (Belastungen und Freiräume) können unabhängig von Alter und einer Krankheitsanfälligkeit zur Er-

krankung beitragen (z.B. Anderson 1971; Ferguson 1971; Hadler 1977; Junghans 1975; Kuorinka, Koskinen 1979; Mach, Heitner, Ziller 1976; Magora 1974; Nachemson 1971; Ohara, Aoyama et al. 1976; Ohara, Nakagiri et al. 1976; Schröter 1970; Schröter, Rademacher 1971).

III. Neben den Arbeitsbedingungen, den Alters- und Dispositionseffekten hat auch der Umgang mit Belastungen einen Einfluß auf das Ausmaß der degenerativen rheumatischen Erkrankung (Eggers, Karmaus, Müller, Schienstock 1979).

Im empirischen Abschnitt soll nun versucht werden, diese Positionen zu überprüfen, wobei gleichzeitig auf die oben entwickelten Forschungsstrategien:

- (a) Ermittlung einzelner Erkrankungsdeterminanten und
- (b) Identifikation typischerweise gemeinsam auftretender Risiken eingegangen werden soll.

4. Erhebung und Auswertung

Im Rahmen einer Querschnittsuntersuchung² wurde in den Jahren 1980/81 eine Gruppe von weiblichen Angestellten aus der öffentlichen Verwaltung im Bundesland Hamburg untersucht, die sich aus Angestellten für Text- und Datenverarbeitung (AfT) sowie aus Sachbearbeiterinnen zusammensetzt. In getrennten Erhebungen wurden medizinische Untersuchungen, Arbeitsplatzbeobachtungen und -messungen sowie Interviews zum Bewältigungsverhalten durchgeführt (für spezielle Fragen vgl. Ellinger, Karmaus et al. 1982). Für eine Gruppe von 196 Frauen lagen Daten aus allen Untersuchungsbereichen vor.

Die Überprüfung der oben genannten Positionen unter Berücksichtigung von belastenden und schützenden Elementen der Tätigkeit sowie der Bewältigungsformen der Beschäftigten verlangt eine komplexe Auswertungsstrategie. Da die Daten in den Grenzen einer Querschnittsstudie erhoben wurden, können wir kausale Wirkungen nur für Merkmale untersuchen, für die theoretisch eindeutig eine kausale Ordnung bestimmt werden kann. Dies gilt für Belastungen und Handlungsspielräume in ihrer Auswirkung auf den Stütz- und Bewegungsapparat, da diese Variablen aufgrund der festgelegten Arbeitsorganisationen relativ stabil sind und kaum als Folge von rheumatischen Erkrankungen interpretiert werden können. Anders verhält es sich bei den Bewältigungsformen. Der Umgang mit Belastungen ist kein unabhängiger Prozeß mit klarer kausaler Struktur und kann nur als Reaktion auf die Gesamtsituation — charakterisiert durch die Arbeitsbedingungen und das Ausmaß der Erkrankung — verstanden werden.

Zum einen diese Einschränkungen und zum anderen die Ziele, (a) Risiken und (b) Risikobündel, zu identifizieren, erfordert zwei verschiedene multiple Auswertungsmodelle: Regressions- und Clusteranalysen.

Zur Untersuchung des Effektes eines einzelnen Faktors (Prädiktors) unter Konstanzhaltung anderer Einflüsse wurden multiple Regressionsanalysen durchgeführt, die das Bestehen einer rheumatischen Erkrankung erklären sollen (Schäfer, Karmaus 1982). In der vorliegenden Auswertung wird angenommen, daß die Effekte additiv sind. Es wurden daher keine Interaktionen zwischen einzelnen Prädiktoren untersucht. Mit Ausnahme des Erklärungsansatzes von Kopfschmerzen, bei denen aufgrund der Altersverteilung (jüngere und ältere Frauen sind weniger betroffen) kurvilineare Beziehungen analysiert wurden, wird von linearen Beziehungen zwischen dem einzelnen Prädiktor und den Erkrankungsindices ausgegangen.

Zur Überprüfung der genannten Positionen I und II wurden die jeweiligen Erklärungsansätze (Alter und medizinische Risiken, Belastungen, Handlungsspielräume) schrittweise in die Modellbildungen aufgenommen. Es war dadurch möglich zu überprüfen, (a) welche zusätzliche Erklärungskraft die jeweiligen Ansätze haben und (b) wie sich die bivariaten Korrelationen unter Kontrolle weiterer Einflüsse verändern.

Die Identifikation von gleichzeitig wirkenden Risiken und die komplexe Beziehungsstruktur von Belastungen, Handlungsspielräumen, Bewältigungsformen und Erkrankungsindices wurde mittels einer Clusteranalyse überprüft (Karmaus, Ellinger 1982). Dieses Modell ist geeignet, vorfindbare Bedingungskonstellationen zu strukturieren und typische Risikobündel herauszuarbeiten. Die Ergebnisse bestehen daher nicht in der Ermittlung einzelner linearer Effekte, sondern in der Beschreibung von Merkmalszusammenhängen. Auf diese Weise können auch Beziehungen aufgedeckt werden, die aufgrund besonderer Konstellationen in Subgruppen gelten, aber wegen ihrer Spezifität in globalen Analysen nicht zu Tage treten.

5. Ergebnisse

Regressionsanalysen

Zur Abklärung der unterschiedlichen Positionen hinsichtlich der Verursachung degenerativer rheumatischer Erkrankungen wurden Faktoren, die die konkurrierenden Erklärungsansätze bezeichnen, in den Auswertungen berücksichtigt. Das sind: Alter, die frühere Tätigkeit, medizinische Risikofaktoren einerseits, Arbeitsbelastungen sowie Handlungsspielräume andererseits (vgl. Übersicht 1).

Übersicht 1 zeigt die Ergebnisse der Regressionsanalysen für rheu-

matische Erkrankungsindices von sechs Körperregionen, die bei den untersuchten weiblichen Angestellten die höchsten Prävalenzen aufweisen. Es sind dies die Erkrankungen der Hals-, Brust-, und Lendenwirbelsäule, der Schulter, Ellenbogen sowie Kopfschmerzen (vgl. Karmaus 1982). Die Übersicht gibt diejenigen erkrankungsverstärkenden (+) bzw. vor Erkrankung schützenden Einflüssen (-) wieder, die bei Berücksichtigung der potentiellen Erklärungsfaktoren auftreten. Im folgenden soll die Bedeutung einzelner Faktoren aus den Erklärungsbereichen

- Alter
- medizinische Risiken
- Arbeitsbedingungen

dargestellt und im Anschluß im Hinblick auf die unterschiedlichen Erklärungsansätze beurteilt werden.

Übersicht 1: Einfluß von Alter, medizinischen Risikofaktoren und Arbeitsbedingungen auf rheumatischen Erkrankungen in sechs Körperregionen

Erkrankungsindices	Risiken (+) und Schützende Faktoren (-) und deren Bedeutung
Kopfschmerzen (Subjektiv)	30-39 Jahre + 40-49 Jahre + + + Disposition Hinterhaupt + +
Objektiv Halswirbelsäule	Alter + + + Arbeitsbehinderungen + Bewegungsspielraum -- Zeitlicher Handlungsspielraum -
Subjektiv Halswirbelsäule	Alter + + + Vorerkrankungen + + Bewegungsspielraum - Betriebliche Einflußchancen -
Objektiv Schultern	Alter + + + Vorerkrankungen + Bewegungsspielraum ---
Subjektiv Schultern	Vorerkrankungen + Ausstrahlende Beschwerden anderer Ursachen + + + Leistungsdruck + +
Objektiv Ellenbogen	kein statistisch gesichertes Erklärungsmodell
Subjektiv Ellenbogen	Alter + + Leistungsdruck + Betriebliche Einflußchancen -
Objektiv Brustwirbelsäule	Erkrankungsdisposition + +

	Arbeitsbehinderungen + Belastungsindex Lichtverhältnisse + Entscheidungsspielraum Arbeitsausführung --
Subjektiv Brustwirbelsäule	Vorerkrankungen + + + Belastungsindex Stuhl + Zeitlicher Handlungsspielraum --
Objektiv Lendenwirbelsäule	Alter + + + Body-Mass-Index - Zugluft - (Erklärungsmodell?)
Subjektiv Lendenwirbelsäule	Alter + Vorerkrankungen + + + Ausstrahlende Beschwerden anderer Ursachen + + + Haltungsschwäche + Belastungsindex Stuhl +

Alterseffekte

Für rheumatische Erkrankungen ist in fast allen Körperregionen ein linearer Effekt des Alters nachweisbar. Diese Wirkungsweise ist u. E. nicht nur als Funktion physiologisch-anatomischer Umbauprozesse zu verstehen, sondern auch als Ausdruck unspezifischer Belastungseffekte, die sich über das Alter summieren. Abweichungen von diesem generellen Alterseffekt sind lediglich bei Kopfschmerzen und Veränderungen an der Brustwirbelsäule festzustellen.

Für Kopfschmerzen ist ein mit anderen Regionen vergleichbarer linearer Zusammenhang mit dem Alter nicht vorhanden. Dabei zeigt sich, daß die Gruppe der 30-49jährigen Frauen häufiger von Kopfschmerzen betroffen ist als jüngere oder ältere Altersgruppen. Es ist möglich, daß für Kopfschmerzen nicht der mit dem Alter zunehmende Verschleiß ausschlaggebend ist, sondern die Intensität der Belastung. Wir vermuten, daß diese aufgrund einer Doppelbelastung durch Beruf und Familie in der betreffenden Altersgruppe am größten ist.

Die Sonderstellung der Brustwirbelsäule — es zeigen sich keine Alterseffekte — kann sich dadurch ergeben, daß aufgrund der festgeführten Wirbelsäulenstruktur oder der erhebungstechnischen Dominanz von Muskelveränderungen in diese Region anatomische Umbauprozesse eine geringer Angriffsfläche für die Alterung bieten bzw. altersunabhängig (Muskeln) sind.³

Medizinische Risikofaktoren

Entgegen den Erwartungen spielen medizinische Risikofaktoren, de-

nen in der Literatur eine ursächliche Bedeutung zugeschrieben wird, nur eine geringe Rolle. Die Erkrankungsbereitschaft (Disposition) hat eine Bedeutung für Kopfschmerzen und Veränderungen im Bereich der Brustwirbelsäule; Haltungsschwäche hat lediglich eine Wirkung auf die Lendenwirbelsäule.

Erstaunlicherweise bleiben Risiken wie ein erhöhtes Körpergewicht (Body-Mass-Index), Entzündungszeichen und Stoffwechseleränderungen (Rheuma-Faktor, C-reaktives Protein, Harnsäurespiegel) sowie die Bindegewebsschwäche für die untersuchten Körperregionen ohne Bedeutung.⁴

Gegenüber den genannten Faktoren können Prädiktoren wie „Vorerkrankungen“ und „Ausstrahlende Beschwerden“ nicht im eigentlichen Sinne als medizinische Risikofaktoren verstanden werden. Sie verursachen nicht rheumatische Erkrankungen — wie dies von den vorgenannten Faktoren angenommen wird —, sondern verfälschen deren Erfassung. Die Berücksichtigung von Vorerkrankungen und ausstrahlenden Beschwerden dient daher der Kontrolle von Störeinflüssen. Dies erwies sich als wichtig für die Erkrankungen der Wirbelsäule und Schultern (vgl. Übersicht 1).

Faktoren der Arbeitswelt

Aus dem Bereich der Arbeitsbelastungen spielen zwei ungünstige ergonomische Bedingungen (Belastungsindex Bürostuhl, Belastungsindex Lichtverhältnisse) sowie zwei arbeitsorganisatorische Belastungsaspekte (Leistungsdruck, Arbeitsbehinderungen) eine Rolle für die Prävalenz degenerativer rheumatischer Erkrankungen.⁵ Wie andere Analysen im Rahmen des Forschungsprojektes zeigen (vgl. Schäfer 1982), sind von den Belastungen durch den Bürostuhl und ungünstige Lichtverhältnisse häufiger Personen betroffen, die Schreibmaschinentätigkeit ausführen. Demgegenüber sind die genannten arbeitsorganisatorischen Belastungen unterschiedlich auf die Tätigkeitsgruppen verteilt. Arbeitsbehinderungen kennzeichnen stärker Sachbearbeitungstätigkeiten, während die Belastung durch Leistungsdruck für die Arbeitssituation von Schreibkräften charakteristisch ist.

Auffällig ist, daß einem Index für häufiges und zugleich ergonomisch ungünstiges Maschinenschreiben (Belastungsindex Maschinenschreiben) keine Bedeutung zukommt. Das Maschinenschreiben allein ist daher nicht erkrankungsrelevant; belastend sind Faktoren, die mit dieser Arbeitsform verknüpft sind.

Aus dem Bereich der Handlungsspielräume haben fast alle Prädiktoren — mit Ausnahme der „Kommunikationschancen“ — eine protektive Wirkung auf rheumatische Erkrankungen. Von diesen

Faktoren sind „Bewegungsspielräume“ und „Entscheidungsspielräume Arbeitsausführung“ häufiger in der Gruppe der Sachbearbeiterinnen vorhanden (vgl. Schäfer 1982). Die Merkmale „Betriebliche Einflußchancen“ und „Zeitlicher Handlungsspielraum“ sind bei Sachbearbeiterinnen und Angestellten für Textverarbeitung ungefähr gleich häufig anzutreffen, mit einer Ausnahme: für die Teilgruppe der Datatypistinnen finden sich verringerte betriebliche Einflußchancen.

Anhand dieser Ergebnisse wird deutlich, daß rheumatische Erkrankungen nicht allein auf „normale“ Alterungsvorgänge und vorhandene physische Dispositionen zurückgeführt werden können. Unter Kontrolle des Alters und verschiedener medizinischer Risikofaktoren, d.h. unabhängig, erklären spezifische Faktoren der Arbeitswelt — Belastungen und Handlungsspielräume — Prävalenzunterschiede von Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates. In bezug auf das erste Kausalitätskriterium von Evans: „die Prävalenz ist bei den Exponierten erhöht“ sehen wir in den Ergebnissen eine Bestätigung der Position II. Die Arbeitsbedingungen können somit unabhängig vom Alter und einer Erkrankungsdisposition zu einer Erkrankung beitragen.

Erwähnenswert erscheint uns ferner folgender Zusammenhang, der sich aus dem Vergleich der einzelnen Erklärungsmodelle ergibt. Gegenüber dem ausschließlichen Belastungskonzept zeigt das Restriktionsmodell (Zusammenspiel von Belastungen und Handlungsspielräumen) meist eine signifikante Steigerung der Erklärungskraft. Belastungsaspekte sollten daher nicht unabhängig von den Handlungsspielräumen beurteilt werden.

Wie sind diese Effekte der Arbeitswelt zu verstehen (vgl. das Plausibilitäts-Kriterium von Evans)?

Für die ergonomischen Belastungen sind direkte Einflüsse plausibel, ein ungünstiger Bürostuhl sowie schlechte Lichtverhältnisse führen zu „unphysiologischen“ Körperhaltungen und beanspruchen damit die Haltemuskulatur sowie die Wirbelsäule übermäßig. In ähnlicher Weise kann auch Leistungsdruck zu einer direkten Überbeanspruchung führen (höheres Arbeitstempo bzw. größere -intensität. Darüberhinaus stellt Leistungsdruck jedoch auch eine psychische Belastung dar, die indirekt — durch Verspannungen der Muskulatur — Schäden am Stütz- und Bewegungsapparat hervorrufen kann. In gleicher Weise ist die Wirkung von Arbeitsbehinderungen zu beurteilen.

Die protektive Bedeutung von Handlungsspielräumen ist unmittelbar einleuchtend. Bewegungsspielräume, Entscheidungsspielräume in der Arbeitsausführung und zeitliche Dispositionen führen zu einer di-

rekten Entlastung des Stütz- und Bewegungsapparates. Durch eine Reduktion von Zwangshaltungen und einseitig dynamischen Belastungen schützen sie vor Verschleiß. Für die betrieblichen Einflußchancen sowie auch für die Entscheidungsspielräume in der Arbeitsausführung sind darüberhinaus psychisch vermittelte Wirkungen anzunehmen. Autonomie in der Arbeit und Veränderungsmöglichkeiten der eigenen Situation haben offensichtlich eine protektive Wirkung.

Clusteranalyse

Regressionsanalysen tragen dazu bei, einzelne, von anderen Bedingungen unabhängige Gesundheitsrisiken zu identifizieren. Für die Reduktion dieser Risiken im Rahmen praktischer Prävention ist es jedoch notwendig zu wissen, in welchen Konstellationen derartige Gesundheitsrisiken gemeinsam vorkommen.

Erst das empirische Wissen über typische Belastungsmuster verdeutlicht, an welchen Strukturen des Arbeitsprozesses die Prävention effektiv ansetzen kann, damit nicht nur beliebige einzelne Risiken sondern risikoreiche Bedingungen aufgehoben werden. Zur Identifikation solcher Risikobündel haben wir eine Clusteranalyse durchgeführt (Karmaus, Ellinger 1982). Berücksichtigt wurden in diesem Auswertungsschritt die Arbeitssituation, das Erkrankungsbild sowie Bewältigungsformen (Coping) und subjektive Beanspruchungsgefühle.

Vor der nachfolgenden Darstellung der Ergebnisse muß vorweg kurz auf die Bewertung des Coping eingegangen werden. Wie an anderer Stelle beschrieben wird (Ellinger, Sonn 1982), waren Copingstile, die nicht gleichzeitig eine Reaktion auf Erkrankung darstellen, im Rahmen unserer Untersuchung nicht vorhanden. Empirisch ließen sich die folgenden Bewältigungstypen unterscheiden: 1)risikoreiches Verhalten („Hineinfressen von Problemen“) 2)Gesundenverhalten („Perspektive Berufswechsel/Weiterbildung“) 3)Krankheitsverhalten („Medikamenteneinnahme“; „Zu Hause bleiben“; „Mehr für die Gesundheit tun“) und 4)Bewältigungsformen, die in der Querschnittsstudie in keinem Zusammenhang zum Gesundheitszustand stehen („Gespräche mit Kollegen und in der Familie“; „Kompensation“; „Perspektive Berufsaufgabe/Teilzeit“; „Kollektive Gegengewehr“). Dieses Zuordnungssystem zeigt im Verhältnis Bewältigung-Krankheit/Gesundheit zwei kausale Richtungen auf:

- 1) die Wirkung des Verhaltens auf den Gesundheitszustand (protektiv vs. risikoreich)
- 2) die Wirkung des Gesundheitszustandes auf das Verhalten (Gesundenverhaltens vs. Krankheitsverhalten),

Diese Überlegungen gehen in die nachfolgende Beschreibung der vier Gruppen (Cluster) ein (Tabelle 1).

Die *erste Gruppe (Cluster A)* besteht aus 66 Frauen. In diesem Cluster wirken sowohl die vorhandenen Handlungsspielräume günstig auf die Form des Bewältigungsstiles als auch beide gemeinsam zusammen mit geringeren Belastungen förderlich auf den Gesundheitszustand. So kommt die risikoreiche Bewältigungsform „Hineinfressen von Problemen“ deutlich weniger vor. Günstige Arbeitsbedingungen und geringeres Vorkommen rheumatischer Leiden tragen ferner dazu bei, daß die eher als Krankheitsverhalten zu verstehenden Handlungen „Zu Hause bleiben“ und „Mehr für die Gesundheit tun“ selten auftreten. Das *zweite Cluster (B)* wird von 41 Personen gebildet. Im Muster von geringen Belastungen und höheren Handlungsspielräumen ist Cluster B mit dem vorangehend dargestellten Cluster A vergleichbar. Jedoch scheint die Konstellation einer insgesamt wenig restriktiven Arbeitssituation mit einigen spezifischen Belastungen („Zeitliche Belastung“, „Arbeitsbehinderungen“) zu einem uneinheitlichen Erkrankungsmuster beizutragen. So kommen einzelne subjektive Erkrankungsindices häufiger vor.

Zum *Cluster C* zählen 39 Personen. Sowohl in der Arbeitssituation als auch im Erkrankungsprofil und im Bewältigungsmuster hebt sich das Cluster deutlich von den beiden erstgenannten Clustern A und B ab. Geradezu konträr zu diesen Gruppen sind die ergonomischen Belastungen (Belastungsindices Stuhl und Licht) verstärkt und fast alle Handlungsspielräume vermindert (Tabelle 1). Die besonders in diesem Cluster deutlich werdende Verringerung „Betrieblicher Einflußchancen“ scheint dadurch begründet zu sein, daß sich die Gruppe zu 41 Prozent aus Schreibkräften mit Formulararbeiten (meist Dateneingabe) zusammensetzt, die betrieblich mehr im Abseits stehen als andere Angestellte. Abweichend von dieser Tendenz ist der zeitliche Handlungsspielraum deutlich erhöht.

Offensichtlich sind die ungünstigen ergonomischen Bedingungen im Zusammenspiel mit geringern Dispositionschancen in diesem Cluster für die erhöhte Erkrankungshäufigkeit verantwortlich.

Während in den Cluster A und B die Bewältigungsform „Hineinfressen von Problemen“ verringert ist, tritt sie sowohl in dem Cluster C als auch im folgenden Cluster D häufiger auf. Es ist daher anzunehmen, daß ein geringer Freiraum am Arbeitsplatz dieses risikoreiche Verhalten fördert.

Das Verhaltensmuster „Hineinfressen von Problemen“, geringe Häufigkeit von „Gesprächen mit Kollegen und Familie“ und verringerte berufliche Veränderungsperspektiven in dieser Gruppe interpretieren wir als Rückzugsverhalten. Auf den ersten Blick steht die Ten-

denz, sich kollektiv zur Wehr zu setzen, die hier besonders stark auffällt (vgl. Tabelle 1), im Widerspruch zu dieser Rückzugstendenz. Es scheint aber gerade eine Spezifität der ergonomischen Belastung zu sein, kollektive Gegenwehr zu fördern (vgl. Ellinger, Sonn 1982). Wir verstehen diesen Effekt in dem Sinne, daß ergonomische Belastungen stärker als psychischer Streß wie bspw. Leistungsdruck als isolierte Größen begrifflich faßbar und objektiv normierbar sind und somit einen gegenseitigen Erfahrungsaustausch und gemeinsame Gegenmaßnahmen ermöglichen.

Die vom Verständnis her geläufigen Verhaltensweisen „Rückzug“ und „Kollektive Gegenwehr“ schließen sich u.E. nicht aus, sondern sind miteinander vereinbar, weil die Mitglieder dieser Gruppe zum einen stärker als andere Cluster eine homogene Arbeitssituation aufweisen (41 Prozent sind Schreibkräfte mit überwiegend Datenerfassung) und somit wenige Gespräche zur Übereinkunft notwendig sind. Zum anderen ist zu beachten, daß Maßnahmen der kollektiven Gegenwehr zeitlich begrenzte, belastungsbezogene Handlungen darstellen, wohingegen es sich bei Bewältigungsformen wie „Hineinfressen“ und „Gespräche“ eher um alltägliches Routineverhalten handelt.

Das Cluster D hat im Alter, in der Dauer der Tätigkeit und im generellen Verteilungsmuster von objektiven Belastungen und Handlungsspielräumen Ähnlichkeit mit dem vorangehend beschriebenen Cluster C: Die Belastungen sind erhöht, die Handlungsspielräume eingeschränkt (Tabelle 1).

Während jedoch Cluster C insbesondere im ergonomischen Bereich ungünstige Arbeitsverhältnisse aufweist, zeigt das Cluster D neben gering erhöhten ergonomischen Belastungen (Lichtverhältnisse) einen Komplex von psychisch wirkenden Streßfaktoren: „Leistungsdruck“, „Zeitliche Belastung“ und „Arbeitsunterbrechungen“. Alle Handlungsspielräume mit Ausnahme der „Betrieblichen Einflußchancen“ sind stark vermindert.

Dieses ungünstige Zusammenspiel von Belastungen und Handlungsspielräumen kann für das deutlich vermehrte Vorkommen von rheumatischen Erkrankungen verantwortlich gemacht werden. Das Cluster D hat im Vergleich der Gruppen die höchsten Erkrankungswerte. Analog dazu nehmen auch die Beanspruchungsmerkmale ihre stärksten Ausprägungen an.

Im Gegensatz zu Cluster C finden sich im Cluster D alle Formen des Krankheitsverhaltens („Mehr für die Gesundheit tun“, „Medikamenteneinnahme“ und „Zu Hause bleiben“) deutlich häufiger als in der Gesamtstichprobe. Diesen Unterschied führen wir vor allem auf die unterschiedliche Belastungs- und Beanspruchungssituation zurück.

	Cluster A Prozent
Kopfschmerz	27.3
subj. Halswirbelsäule	6.1
obj. Halswirbelsäule	16.7
subj. Schulter	10.6
obj. Schulter	21.2
subj. Ellenbogen	10.6
obj. Ellenbogen	6.1
subj. Brustwirbelsäule	12.1
obj. Brustwirbelsäule	22.7
subj. Lendenwirbelsäule	7.6
obj. Lendenwirbelsäule	24.2
Arbeitsbehinderungen	60.6
Belastung durch Vertretungsregelung	68.2
Belastungsindex Licht	33.3
Belastungsindex Stuhl	30.3
Leistungsdruck	34.8
Arbeitsunterbrechungen	51.5
Zeitliche Belastung	66.7
Zeitlicher Handlungsspielraum	50.0
Bewegungsspielraum	62.1
Entscheidungsspielraum Ausbeitsausführung	39.4
Betriebliche Einflußchancen	60.6
Hineinfressen von Problemen	24.2
Zu Hause bleiben	12.1
Mehr für die Gesundheit tun	21.2
Medikamenteneinnahme	28.8
Kollektive Gegenwehr	42.4
Gespräche mit Kollegen und Familie	37.9
Kompensation	34.8
Perspektive Berufswechsel/Weiterbildung	81.8
Perspektive Berufsaufgabe/Teilzeitarbeit	34.8
Desaktivierende Beanspruchung	4.5
Aktivierende Beanspruchung	6.1
N	66
Alter	35.7
Tätigkeitsdauer	6.4

Cluster B Prozent	Cluster C Prozent	Cluster D Prozent	Gesamt Prozent
51.2	61.5	60.0	47.5
58.5	84.6	68.0	48.5
39.0	59.0	82.0	46.5
39.0	66.7	68.0	42.4
19.5	59.0	82.0	43.9
56.1	74.4	70.0	48.0
14.6	15.4	34.0	16.9
29.3	59.0	64.0	38.3
43.9	64.1	54.0	43.4
68.3	71.8	68.0	48.5
34.1	38.5	58.0	37.8
80.5	51.3	38.0	57.2
56.1	53.8	30.0	53.1
9.8	69.2	50.0	39.8
34.1	74.4	34.0	40.9
29.3	46.2	68.0	44.4
41.5	43.6	68.0	52.1
70.7	7.7	76.0	58.2
53.7	79.5	32.0	52.1
78.0	33.3	22.0	49.5
63.4	15.4	20.0	34.7
48.8	25.6	42.0	46.5
17.1	46.2	58.0	35.8
31.7	23.1	54.0	29.1
58.5	30.8	70.0	43.4
36.6	25.6	58.0	37.3
46.3	64.1	46.0	48.5
31.7	5.1	52.0	33.7
43.9	35.9	38.0	37.8
68.3	41.0	48.0	62.3
31.7	12.8	34.0	29.6
29.3	2.6	40.0	18.4
12.2	0.0	24.0	10.8
41	39	50	196
37.2	44.0	41.7	39.2
6.6	9.9	7.6	7.5

Die Ergebnisse der Clusteranalyse zeigen gleiche Sachverhalte auf wie die Regressionsanalysen. Ergonomische Bedingungen, psychische Belastungen wie Leistungsdruck u.a. sowie geringe Handlungsspielräume sind von großer Bedeutung für die Häufigkeit rheumatischer Erkrankungen bei weiblichen Büroangestellten.

Vor allem aber werden zwei Arten von Bedingungskonstellationen identifiziert, die „Risikobündel“ beschreiben:

- Im Zusammenhang mit ungünstigen ergonomischen Bedingungen, verringerten Bewegungs- und Entscheidungsspielräumen sind auch die betrieblichen Einflußchancen vermindert; quasi als Ausgleich sind jedoch die zeitlichen Dispositionschancen erhöht (Cluster C).
- Anders sind im Zusammenspiel mit psychischen Stressfaktoren (Leistungsdruck, Zeitliche Belastung, Arbeitsunterbrechungen) die zeitlichen Handlungsspielräume ebenso wie der Bewegungs- und Entscheidungsspielraum vermindert, aber die betrieblichen Einflußchancen durchschnittlich (Cluster D).

In beiden Fällen liegen restriktive Arbeitsbedingungen vor, die zwar unterschiedlich von Belastungen und Handlungsspielräumen geprägt sind, aber deutlich als erkrankungsrelevant beurteilt werden müssen.

Die Zusammenhänge zwischen Bewältigungsformen und Erkrankungsindices lassen folgende Beziehungsmuster erkennen:

- Die Bewältigungsform „Hineinfressen von Problemen“ kann als Risiko für rheumatische Erkrankungen beurteilt werden. Die Clusteranalyse demonstriert, daß die Gruppen, in denen dieses Verhalten seltener auftritt (Cluster A und B), relativ gesund sind. Umgekehrt besteht in Cluster C und D ein Zusammenhang zwischen dieser Verarbeitungsform und häufigeren Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates. Dabei ist von Bedeutung, daß diese Verhaltensweise altersunabhängig, aber von der Arbeitssituation beeinflusst ist (Ellinger, Sonn 1982).
- Gesundenverhalten wie die „Perspektive Berufswechsel/Weiterbildung“ tritt häufiger — wie auch Cluster A zeigt — bei wenig erkrankten Personen und seltener (Cluster C und D) bei Kranken auf. Die Verhaltensweise ist darüberhinaus auch vom Alter und dem Grad der Belastung abhängig (Ellinger, Sonn 1982).
- Krankheitsverhalten wie „Mehr für die Gesundheit tun“, „Zu Hause bleiben“ und „Medikamenteneinnahme“ kommt nicht in jedem Fall einer Erkrankung vor (Cluster C). Es wird deutlich, daß zu subjektiven und objektiven Krankheitssymptomen das Gefühl starker Beanspruchung hinzutreten muß, damit dieses Verhaltensformen in Erscheinung treten (Cluster D, ange-

deutet auch in Cluster B). Die Beanspruchungserfahrung selbst ist wiederum von dem Zusammenspiel psychischer Streßfaktoren mit geringen Handlungsressourcen abhängig. Diese Ergebnisse sprechen u.E. dafür, daß beim Vorhandensein einer Erkrankung eine restriktive Arbeitssituation, die durch psychische Belastungen geprägt ist, die Handlungsfreiräume soweit einschränkt, daß nur noch Krankheitsverhalten möglich ist.

Die oben formulierte dritte Position zur Verursachung degenerativer rheumatischer Erkrankungen, daß neben den Arbeitsbedingungen, den Alters- und Dispositionseffekten auch der Umgang mit den Belastungen einen Einfluß auf das Ausmaß der degenerativen rheumatischen Erkrankungen hat, kann nur unter Einschränkungen beurteilt werden. In den Grenzen der verwendeten Querschnittsdaten und der möglichen Auswertungsverfahren, kann dem Coping keine von den Arbeitsbedingungen unabhängige Wirkung zugesprochen werden.

Die Ergebnisse zeigen jedoch, daß die Bedingungen der Arbeit auch vermittelt über subjektive Verhaltensweisen zur Geltung kommen und das Ausmaß der Erkrankung u.U. zusätzlich noch erhöhen. Restriktive Arbeitssituationen nämlich, die vorwiegend durch psychische Belastungsfaktoren oder verringerte Handlungsspielräume geprägt sind, tragen zu Bewältigungsformen bei, die die Erkrankung fördern oder lediglich Krankheitsverhalten darstellen.

6. Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse stellen einen ersten Schritt zur Überprüfung des Zusammenhanges zwischen Arbeitsbedingungen und degenerativen rheumatischen Erkrankungen dar (Überprüfung des ersten Kausalitätskriteriums). Zur Erfüllung der vier epidemiologischen Kriterien von Evans — diese reichen u.E. aus, um für die degenerativen rheumatischen Erkrankungen einen gesicherten ätiologischen Erkenntnisstand herzustellen — sind jedoch weitere Studien notwendig. Dabei ist besonders an Fall-Kontroll-Studien (Kriterium 2) und Längsschnittstudien (Kriterium 3) zu denken, aber auch an die Überprüfung der Zusammenhänge an anderen Tätigkeits- bzw. Berufsgruppen und die Berücksichtigung außerbetrieblicher Lebensumstände. Da die relevanten Erkrankungsrisiken nicht isoliert sondern in Kombination auftreten, halten wir bei Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates präventive Maßnahmen für sinnvoll, die nicht auf die Reduktion bzw. Verbesserung singulärer Belastungen (z.B. den Bürostuhl) abzielen, sondern auf die Veränderung arbeitsorganisatorischer Strukturen.

Für die einzelnen Belastungen der Arbeitswelt konnten für sich ge-

nommen zwar signifikante, aber keine starken Effekte nachgewiesen werden. Die präventive Relevanz zeigt sich erst bei der gleichzeitigen Betrachtung von Erkrankungshäufigkeit, Häufigkeit der Belastungsfaktoren und deren Wirksamkeit (Kleinbaum, Kupper, Morgenstern 1982, S. 160 ff). Da die erkrankungsrelevanten Belastungen und auch die Erkrankungen jedoch weit verbreitet und auch kostenintensiv sind, sollte die Relevanz von Humanisierungsmaßnahmen zur Prävention degenerativer rheumatischer Erkrankungen wesentlich höher als bisher in den Programmen der politischen Administration bewertet werden.

Anmerkungen

1. Vgl. dazu bspw. Projektgruppe Arbeiterkultur Hamburg 1982: Vorwärts — und nicht vergessen. Arbeiterkultur in Hamburg um 1930. Im Auftrag der Kulturbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg, Hamburg. „Kontoristin — das war schon was“, S. 42.
2. Diese stellt die erste Phase einer prospektiven Studie dar.
3. Wagenhäuser (1969, S. 126 ff) fand lediglich für subjektive Beschwerden keine Abhängigkeit vom Alter.
4. Die für die Lendenwirbelsäule deutlich werdende paradoxe Wirkung des Body-Mass-Indexes kann zumindest z.T. darauf zurückgeführt werden, daß Muskelverspannungen bei übergewichtigen Personen schlechter getastet werden können (Hülensbergen 1983).
5. Weiterhin zeigt Übersicht 1 einen Einfluß des Belastungsfaktors Luftgeschwindigkeit (Zugluft) auf die objektiven Leiden der Lendenwirbelsäule. Seine Wirkung wird jedoch — entgegen der theoretisch zu erwartenden — als protektiv geschätzt.

Literatur

- Anderson, I.A.D.*, 1971: Rheumatism in industrie: A review. In: British J. Industrial Medicine 28: 103-121
- Anderson, I.A.*, 1974: Occupation as a modifying factor in the diagnosis and treatment of rheumatic diseases. In: Curr. Med. Res. Opin. 2: 521-528
- Armbruster, S., Cakir, A., Kopp, J., Reuter H.-J.*, 1979: Vergleichende Untersuchung der Schreibdienste in obersten Bundesbehörden. Teilbericht der Arbeitswissenschaftlergruppe. Berlin
- Cakir, A., Reuter, J.-J., Schmude, L.V., Armbruster, A.*, 1978: Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an die physische und psychische Funktionsweise des Menschen. Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.), Bonn 1978
- Eggers, B., Karmaus, W., Müller, V., Schienstock, G.*, 1979: Arbeitsbedingungen, Gesundheitsverhalten und rheumatische Erkrankungen. I. Zwischenbericht 01 HF 038-ZA-TAP-0015 Humanisierung des Arbeitslebens. Hamburg
- Ellinger, S., Karmaus, W., Kaupen-Haas, H., Schäfer, K.-H., Schienstock, G., Sonn, E.*, 1982: Arbeitsbedingungen, Gesundheitsverhalten und rheumatische Erkrankungen. Ergebnisse einer Untersuchung von weiblichen Angestellten der öffentlichen Verwaltung in der Freien und Hansestadt Hamburg. Hamburg

- Ellinger, S., Sonn, E., 1982: Bewältigung im Verhältnis zu Arbeitssituation und Erkrankung. In: Ellinger, S., Karmaus, W. et al. 1982, op. cit.
- Evans, A.S.: Causation and Disease: The Henle-Koch Postulates Revisited. In: The Yale Journal of Biology and Medicine 1976, 49, 175-195
- Ferguson, S., 1971: Repetition injuries in process workers. In: Med. j. Austr. 2: 408-412
- Hadler, N.M., 1977: Industrial rheumatology. Clinical investigation into the influence of the pattern of usage on the pattern of regional muskuloskeletal disease. In: Arthritis Rheum. 20: 1019-1025
- Hülsenbergen, S., 1983: Zur arbeitsplatzbezogenen Epidemiologie degenerativer Wirbelsäulenerkrankungen: Eine Befunderhebung weiblichen Büroangestellten. Diss. Hamburg
- Hünting, W., Grandjean, E., 1976: Sitzverhalten und subjektives Wohlbefinden auf schwenkbaren und fixierten Formsitzen. In: Z. Arbeitswiss. 30: 161-164
- Jung, K., Schumann, E., 1975: Korrelation zwischen Beschwerden im Sinne eines vertebrogenen Syndroms und röntgen-diagnostisch nachweisbaren Veränderungen der Halswirbelsäule. In: Wien. Med. Wochenschr. 125: 79-82
- Junghanns, H., 1975: Die Wirbelsäule in der Arbeitsmedizin. In: Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin 10: 136-138, 157-160
- Junghanns, H., 1976: Wirbelsäule - Arbeitsunfähigkeit - Frühinvalidisierung - Ein Aufruf an die Arbeitsmedizin. In: Die Berufsgenossenschaft, Heft 10
- Karmaus, W., 1981: Präventive Strategien und Gesundheitsverhalten. In: Prävention. Gesundheit und Politik. Argumente für eine soziale Medizin IX, 7-26
- Karmaus, W., Ellinger, S., 1982: Gesamtmodell: Arbeitsbedingungen, Bewältigungsformen und rheumatische Erkrankungen. In: Ellinger, S., Karmaus, W. et al. 1982, op. cit.
- Kellermann, S., 1968: Ein Betrag zur Epicondylitis humeri. In: Zbl. Chir. (1968), Nr. 17, 610-613
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., 1982: Epidemiologic Research. Principles and Quantitative Methods. Chapter 9. Methods of Potential Impact and Summary of Measures. London, Singapore, Sydney
- Köck, G., Kafka, A., Pateisky, K., Tilscher, h., Moritz, M., Margulis, F., 1978: Kassenarbeitsplätze in Selbstbedienungsläden. Studie des österreichischen Bundesinstitutes für Gesundheitswesen. Wien
- Fuorinka, I., Koskinen, P., 1979: Occupational rheumatic diseases and upper limb strain in manual jobs in a light mechanical industry. In: Scand. J. Work Environm. & Health 5, suppl. 3: 39-47.
- Laarmann, A., 1976: Geweberegression als Berufskrankheit - Wesen, Kausalität und Begutachtung. In: Arch. Orthop. Unfall-Chir. 84: 261-268
- Lawrence, I.S., Molyneux, M.K., Dingwall-Fordyce, II, 1966: Rheumatism in foundry workers. In: Brit. J. Industr. Med. 23: 42-52
- Mach, J., Heitner, H., Ziller, R., 1976: Die Bedeutung der beruflichen Belastung für die Entstehung degenerativer Wirbelsäulenveränderungen. In: Zeitschrift für die gesamte Hygiene, 22: 352-354
- Magora, A., 1974: Investigation of the Relation between Low Back Pain and Occupation. In: Scand J. Rehab. Med. 6: 81-88
- Manz, A., Rausch, W., 1965: Zur Pathogenese und Begutachtung der Epicondylitis humeri. In: Münch. Med. WSchr. 29: 1406-1413

- Menschig, C.*, 1967: Bericht über die Forschungsergebnisse der Orthop. Universitätsklinik der FU Berlin zur Frage von Arbeitsschäden am Haltungs- und Bewegungsapparat durch Büromaschinenarbeit. In: Deutsche Angestellten-Versicherung 8/67, S. 219-223
- Mintz, G., Fraga, A.*, 1973: Severe Osteoarthritis of the Elbow in Foundry Workers. In: Arch. Environ. Health, 27: 78-80
- Müller, W.*, 1967: Forschungsauftrag zur Frage von Arbeitsschäden am Haltungs- und Bewegungsapparat durch Büromaschinenarbeit. In: Die Ersatzkasse, No. 3, S. 89-101
- Nachemson, A.I.*, 1971: Low Back Pain - Its Etiology and Treatment. In: Clin. Med.: 18-24
- Ohara, H., Aoyama, h., Itani, T.*, 1976: Health Hazards among cash register operators and the effect of imroved working condtions. In J. Hum. Ergol. 5: 31-40
- Schäfer, K.-H.*, 1982: Arbeitsbedingungen. In: Ellinger, S., Karmaus, W. et al. 1982, op. cit.
- Schäfer, K.-H., Karmaus, W.* 1982: Rheumatische Erkrankungen, medizinische Risikofaktoren und Arbeitsbedingungen - ein Erklärungsmodell. In: Ellinger, S., Karmaus, W., et al. 1982, op. cit.
- Schröter, G.*, 1970: Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen. In: Beitr. Orthop. 17: 687-690
- Schröter, G., Rademacher, W.*, 1971: Die Bedeutung von Belastung und außergewöhnlicher Haltung für das Entstehen von Verschleißschäden der HWS -dargestellt an einem Kollektiv von Fleischträgern. In: Z. ges. Hyg. 17: S. 841-843
- Susser, M.*, 1973: Causal Thinking in the Health Sciences. Concepts and Strategies in Epidemiology. New York, Londen, Toronto
- Wagenhäuser, F.J.*, 1969: Die Rheumamorbidität. Eine klinisch-epidemiologische Untersuchung. Bern, Stuttgart, Wien
- Weltz, F., Jacobi, U., Lullies, U., Becker, W.*, 1978: Menschengerechte Arbeitsgestaltung in der Textverarbeitung. Bundesminister für Forschung und Tschnologie (Hrsg.). Bonn
- Zacharias, K.*, 1967: Vertebragene Störungen in einer Industriepopulation. In: Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene 16: 158-169