

Anforderungsermittlung im Bereich der Daten- und Textverarbeitung mit einem arbeitswissenschaftlichen Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (DTV-AET)

E. Haider, W. Rohmert, B. Ohl und J. Reus

Institut für Arbeitswissenschaft der Technischen Hochschule Darmstadt (Direktor: Prof. Dr.-Ing. W. Rohmert), Petersenstr. 30, D-6100 Darmstadt, Bundesrepublik Deutschland

Investigation of Demands in Data and Text Processing by an Ergonomic Job Description Questionnaire (DT-EJDQ)

Summary. A Questionnaire for Ergonomic Job Description is developed for the area of text and data processing. The contents and structure of the method are described and its applicability is demonstrated in a field study.

To interpret the data, methods of cluster, profile, and factor analyses are used. The jobs for which the data have been collected are classified according to their specific demands by the use of factor analysis. Further applications of the method are outlined.

Key words: Job demands – Questionnaire – Data and text processing – Field study

Zusammenfassung. Für den Bereich der Daten- und Textverarbeitung wird ein Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse abgeleitet. Inhalt und Struktur des Verfahrens werden beschrieben und seine Operationalität in einer Feldstudie aufgezeigt.

Zur Interpretation der Daten wird auf die Verfahren der Cluster-, Profil- und Faktorenanalyse zurückgegriffen. Die Faktorenanalyse leistet eine anforderungsbezogene Typisierung der erhobenen Tätigkeiten. Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens werden skizziert.

Schlüsselwörter: Anforderungsanalyse – Erhebungsverfahren – Daten- und Textverarbeitung – Feldstudie

Die stürmischen Entwicklungen in der Technik und die Suche nach neuen Organisationsformen verändern die Büroarbeit derzeit rasch und nachhaltig.

Kommunikations- und Organisationsformen innerhalb der Büroarbeit sind nicht zuletzt durch ihre technischen Realisierungsmöglichkeiten vorbestimmt.

Sonderdruckanfragen an: Prof. Dr. W. Rohmert (Adresse siehe oben)

Für die konkrete Arbeitswelt ergeben sich daraus jeweils bestimmte Lösungsvariationen von Arbeitsabläufen und Arbeitsinhalten, die den arbeitenden Menschen vor Anforderungen stellen, die ihn sowohl mental-psychisch als auch energetisch-physisch belasten.

Bei seiner Leistungserbringung wird der Mensch beansprucht. Damit wird menschlicher Arbeitseinsatz beurteilbar nach den Kriterien der Wirtschaftlichkeit (Einsatz neuer Technologien, Nutzung menschlicher Fähigkeiten, Wirkungsgrad) und der Humanität (Anforderungen nach Intensität und Dauer innerhalb von Grenzen menschlicher Fähigkeiten, Beanspruchungs- bzw. Anforderungsverteilungen).

Es gilt, mögliche Anforderungsverschiebungen rechtzeitig zu erkennen und ihre Wirkungen auf den Menschen bereits im Stadium der Planung zu analysieren, damit sich die Informationstechnik (insbesondere die Daten- und Textverarbeitung) nicht am Menschen vorbei entwickelt, indem z.B. monotone und hoch repetitive, nicht dem Menschen angepaßte oder zu komplexe Arbeitssysteme realisiert werden.

Methodik

Entwicklungsgrundlagen

Das vorliegende Erhebungsverfahren wurde als Supplement zum Arbeitswissenschaftlichen Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (AET, siehe z. B. Landau 1978; Rohmert und Landau 1979) ausgelegt. Damit ist zunächst sichergestellt, daß für alle untersuchten Arbeitssysteme ein Rumpfdatensatz existiert, der vergleichende Analysen mit bereits erhobenen Datensätzen ermöglicht.

Notwendig ist die Entwicklung des Supplementes wegen des bei Bürotätigkeiten mit neuen Technologien verlangten größeren Auflösungsvermögens der Anforderungsdeterminanten

informatrische Arbeit (sensorisch-diskriminatorisch, kombinatorisch-reflektorisch, motorisch-signalisatorisch)

Betriebsmittel/Arbeitsplatz (spezielle Berücksichtigung von Arbeitssystemelementen bei der Benutzung von Datensichtgeräten).

Die Systematik der Anforderungsanalyse für den Bereich der Text- und Datenverarbeitung resultiert aus dem um den Anforderungsbereich erweiterten Belastungs-Beanspruchungskonzept (Rohmert und Haider 1980; Haider und Philipp 1980). Danach setzen sich die Belastungen des Menschen im Arbeitssystem zusammen einerseits aus den aus der Arbeitsaufgabe objektivierbaren Anforderungen, andererseits aus den individuumsspezifischen Antrieben, der Eignung und den kognitiven/motorischen Handlungen. Aus den Belastungen und den zugeordneten Handlungen resultieren Leistungen und Beanspruchungen des Gesamtsystems.

Zur Gliederung der Anforderungsarten (Abb. 1) werden aufgabenspezifische Anforderungen systematisiert in

informatrische Komponenten: sensorisch-diskriminatorisch, kombinatorisch-reflektorisch, motorisch-signalisatorisch (vgl. dazu Kirchner und Rohmert 1973; Luczak 1975)

energetische Komponenten: statisch, dynamisch (schwer/einseitig) (vgl. dazu Rohmert 1962; Rohmert und Hettinger 1963; Laurig 1970, 1973).

Die durch situative Bedingungen geprägten Anforderungsarten (ausführungsspezifische Anforderungen) werden gegliedert in

Arbeitsplatzstruktur: Aufbauorganisation, Ablauforganisation, Betriebsmittel/Arbeitsplatz.

Umgebung: physikalische Umgebung, sozial-emotionale Umgebung.

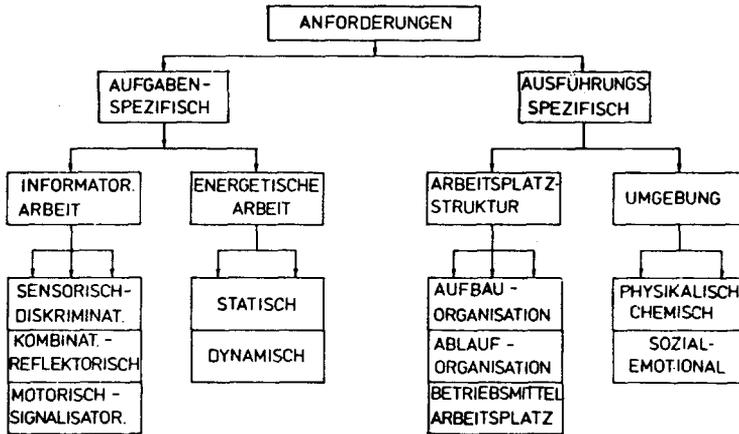


Abb. 1. Gliederung der Anforderungsarten beim AET zur Daten- und Textverarbeitung (DTV-AET)

Die Anforderungsanalyse mit dem DTV-AET erstreckt sich ausschließlich auf die im AET noch nicht erhobenen Tätigkeitsmerkmale und basiert ebenso wie der AET auf einem Beobachtungsinterview. Zirka 80% der 148 Items werden dabei durch Beobachtung erfasst. Als Merkmalschlüssel kommen Sonder(S)-Schlüssel zur Kennzeichnung von Belastungsfaktoren, Zeitdauer (Z)-Schlüssel für die Belastungsdauer und Häufigkeits(H)-Schlüssel für die schichtzeitbezogene Belastungsverteilung zur Anwendung (zu den Merkmalschlüsseln vgl. auch Frieling 1975; Frieling und Hoyos 1978). Die Auswertung bezieht auch die Daten des „Rumpf“-AET mit ein.

Gütekriterien

Das entwickelte Verfahren zur Tätigkeitsanalyse im Bereich der Text- und Datenverarbeitung kann, trotz des gegenüber dem AET um ca. 50% erhöhten Verfahrensaufwandes (Erhebung und Auswertung), als im Sinne einer Kosten-Nutzen-Relation akzeptabel bezeichnet werden, da Anforderungsschwerpunkte der Daten- und Textverarbeitung mit Meßmethoden nur unter erheblich größerem Aufwand und Beurteilungsrisiko erfassbar sind. Darüber hinaus ist das Anwendungsspektrum der entwickelten Tätigkeitsanalyse groß: Neben einer detaillierten Analyse der Anforderungsstruktur einzelner Tätigkeiten lassen sich über Tätigkeitskollektive Klassifikationen auch nach ausgewählten Anforderungsdeterminanten durchführen und damit gezielt (z. B. repräsentative) Stichproben ermitteln bzw. homogene Anforderungsgruppen bilden.

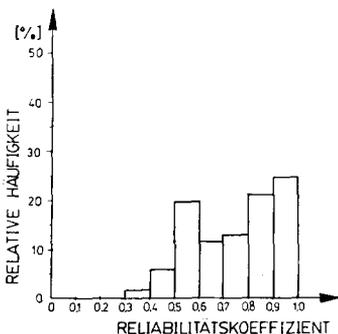


Abb. 2. Häufigkeiten der itembezogenen Reliabilitätskoeffizienten des DTV-AET

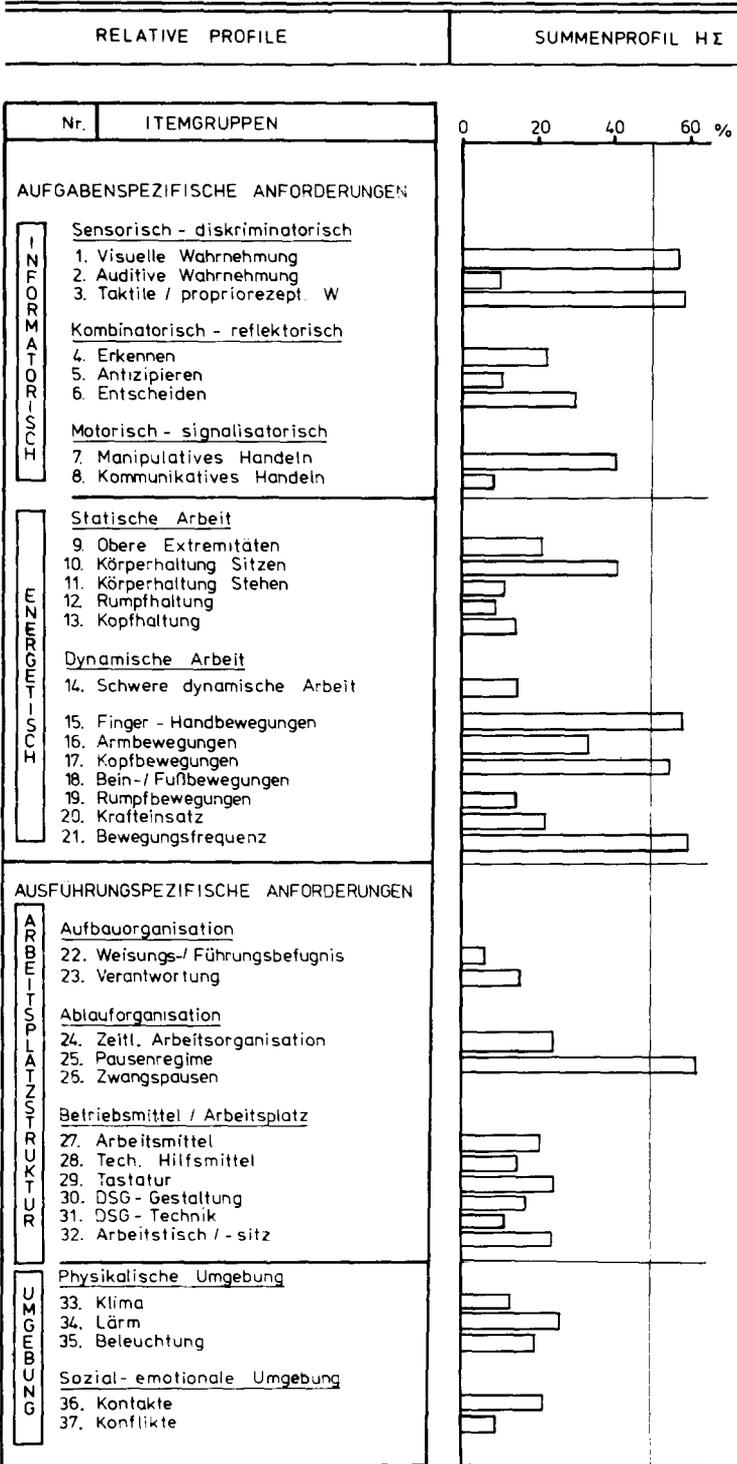


Abb. 3. Anforderungsprofil über alle untersuchten Tätigkeiten. Zum Aufbau vgl. Abb. 1. Die angegebenen Häufigkeiten sind bezogen auf die maximal möglichen Einstufungen

Die auf die im Kapitel „Entwicklungsgrundlagen“ beschriebenen Grundlagen gestützte Fassung des DTV-AET wurde in einem iterativen Prozeß nach den Kriterien der Item- und Positionsreliabilitäten optimiert. Für die vorliegende Endversion des DTV-AET wird die Itemreliabilität, bei der die Zuverlässigkeit der Skalierung von je zwei Beurteilern berechnet wird, in Abb. 2 dokumentiert.

Die nach den z-transformierten Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman ermittelte Positionsreliabilität, die angibt, wie ähnlich verschiedene Beurteiler die gleiche Tätigkeit einstufen, ergibt sich im Mittel zu 0,90.

Dabei wurde in dem Optimierungsprozeß die Itemreliabilität primär durch Weglassen nichtskalierteter Items und die Positionsreliabilität durch die Vermeidung von nicht eindeutigen Itemformulierungen erhöht.

Die z.T. relativ hohen Itemreliabilitäten erklären sich aus dem gegenüber dem AET eingeschränkten Anwendungsbereich und der noch geringen Anzahl erhobener Positionen.

Felduntersuchungen

Das entwickelte Instrumentarium wurde zur Anforderungsanalyse im Bereich der Daten- und Textverarbeitung im Kreditgewerbe für 26 Tätigkeiten eingesetzt. Die 26 Positionen erfassen ein Tätigkeitsspektrum von der Registratur, Text- und Dateneingabe, Text- und Datenkontrolle, Datenübertragung, Operating, Leitungsfunktion, Text- und Datenretrieval, Programmierung bis hin zur EDV-Datenorganisation.

Um die Trennschärfe des DTV-AET hinsichtlich der Anforderungsdifferenzierung zu untersuchen, wurden die Erhebungen innerhalb eines Unternehmens durchgeführt. Nach erfolgter Absprache mit Geschäftsleitung und Personalvertretung wurden der Stelleninhaber und sein unmittelbarer Vorgesetzter informiert. Alle aufgrund von betriebsinternen Tätigkeitsfeldern ausgewählten Mitarbeiter akzeptierten das Beobachtungs- und Interviewverfahren.

Ergebnisse

Wegen der zum AET analogen Aufbaustruktur des DTV-AET können die Verfahren der Faktoren-, Cluster- und Profilanalyse in der für den AET adaptierten Form (Rohmert und Rutenfranz 1975; Landau et al. 1976; Rohmert et al. 1979) angewendet werden.

Anforderungsstruktur

Um zunächst einen Überblick über die Anforderungsstruktur des erhobenen Tätigkeitskollektivs zu erhalten, werden Anforderungskategorien nach den bereits vorgestellten anforderungsorientierten Gliederungsansätzen erstellt und die Vielzahl der zugehörigen Items zu Itemgruppen zusammengefaßt. Die bei der Einstufung erreichten Punktzahlen werden dann für jede Itemgruppe in Form von Säulen dargestellt.

Für die analysierten Tätigkeiten ergeben sich folgende Anforderungsschwerpunkte (Abb. 3) im Bereich der aufgabenspezifischen Anforderungen:

für die informatorischen Arbeitskomponenten: visuelle Wahrnehmung, taktile Wahrnehmung, Erkennen, Entscheiden, manipulatives Handeln;

für die energetischen Arbeitskomponenten: Einsatz oberer Extremitäten,

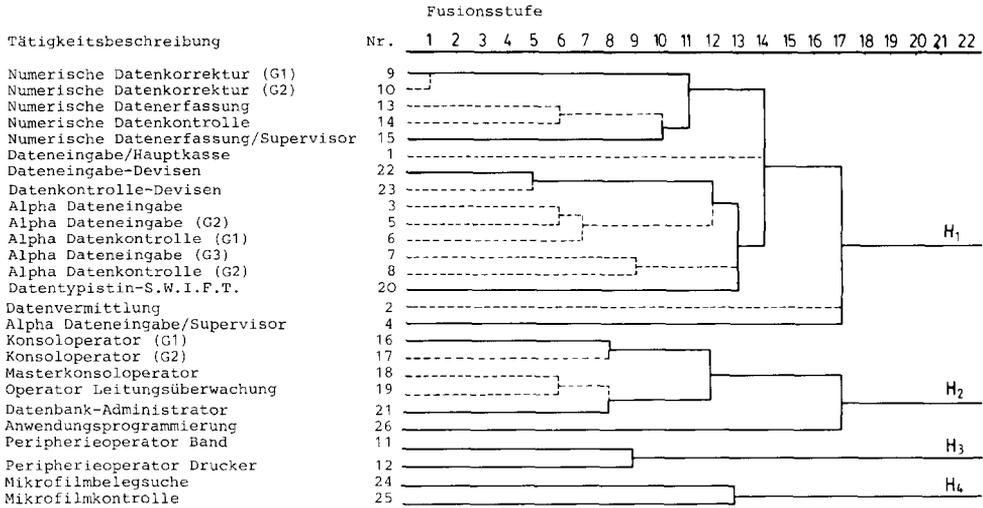


Abb. 4. Dendrogramm der untersuchten Tätigkeiten. Die Ähnlichkeit der codierten Merkmale nimmt mit zunehmenden Fusionsstufen ab. Auf der Fusionsebene 22 prägen sich vier Hierarchien (H1-H4) aus. Im Rahmen der Faktorenanalyse ergibt sich die Zuordnung H1: Faktor 2; H2: Faktor 3; H3: Faktor 1; H4: Faktor 4

Körperhaltung Sitzen, Finger-, Handbewegungen, Armbewegungen, Kopfbewegungen, Bewegungsfrequenz.

Bei den ausführungsspezifischen Anforderungen ergeben sich folgende Schwerpunkte für die Arbeitsplatzstruktur: Tastatur, Arbeitstisch/-sitz und für die Umgebungsbedingungen: Lärm, Beleuchtung.

Zuordnung von Teilkollektiven (Cluster) zu Anforderungsfaktoren

Abbildung 3 dokumentiert die Anforderungsschwerpunkte des untersuchten Tätigkeitskollektivs. Es interessiert weiter die Frage nach der Homogenität/Anforderungsdiversifikation des untersuchten Kollektivs. Die Clusteranalyse gestattet die Einteilung des Gesamtkollektivs aller untersuchten Tätigkeiten in einer Anzahl möglichst homogener (in sich ähnlicher) Gruppen (Abb. 4).

Die Zuordnung von Anforderungen zu den Clustern der Abb. 4 erfolgt mit Hilfe der Faktorenanalyse. Für das untersuchte Kollektiv wurden nach dem Eigenwertkriterium (Überla 1968) — Eigenwert 1,0 und abklingender Verlauf — sechs Faktoren extrahiert, die insgesamt 53% der Gesamtvarianz beschreiben. Im folgenden werden die Faktoren etwa bis zur Ladung 0,6 dokumentiert (Tabellen 1-6).

Der erste Faktor erklärt 16% der Gesamtvarianz und wird von 19 Items betragsmäßig über 0,8 geladen. Mit positiven Ladungen werden insbesondere Items zur Halte- und Haltungsarbeit geladen; negativ geladen werden Verweilzeiten vor dem Bildschirm sowie die Arbeit mit abstrakten Objekten (Tabelle 1).

Die Items repräsentieren damit Tätigkeiten mit ausgeprägten Anteilen energetischer Arbeit, EDV-Anlagen werden bildschirmunterstützt bedient; im wesent-

Tabelle 1. Faktor 1: input-output Transportarbeiten. Ladungen und Bezeichnungen der Items mit den betragsmäßig höchsten Ladungen

Faktor 1 (input- und output-Transportarbeiten)		
Ladung	Item-Nr.	Bezeichnung
0,97	R 204	Stehen stark gebeugt
0,97	T 75	Stark verdrehte Haltung
0,97	T 77	Stark verdrehte Kopfhaltung
0,97	T 79	Unterbrechungshäufigkeit, sehr ungünstige Rumpfhaltung
0,97	T 81	Unterbrechungshäufigkeit, sehr ungünstige Kopfhaltung
0,94	R 213	Krafteinsatz, statische Haltearbeit
0,94	R 208	Schwere dynamische Armarbeit
0,89	R 203	Stehen gebeugt
0,87	R 13	Brüchige Arbeitsobjekte
-0,59	T 134	Bildschirmzeit
-0,71	R 44	Organisationsmittel
-0,82	R 200	Sitzen, normal
-0,83	R 32	Abstrakte Arbeitsobjekte

Tabelle 2. Faktor 2: Daten- und Texteingabe. Ladungen und Bezeichnungen der Items mit den betragsmäßig höchsten Ladungen

Faktor 2 (Daten- und Texteingabe)		
Ladung	Item-Nr.	Bezeichnung
0,73	T 91	Visuelle Wahrnehmung
0,71	T 69	Haltearbeit rechte Extremität
0,71	T 93	Taktile/propriozeptive Wahrnehmung
0,67	T 88	Bewegungslänge klein
0,67	R 205	Statische Haltearbeit Finger
0,65	T 47	Umblättern Belege
0,64	R 210	Einseitig dynamische Arbeit: Finger-Hand
-0,62	R 154	Beurteilung Qualität
-0,73	T 113	Erzeugen Information
-0,77	R 197	Fremdsprachenkenntnisse
-0,79	R 161	Kombinieren Informationen
-0,80	R 192	Komplexität

lichen werden input- und output-Transportarbeiten erledigt (vgl. Hierarchie H3 der Abb. 4).

Der zweite Faktor erklärt 9% der Gesamtvarianz (vgl. Tabelle 2). Er kennzeichnet Anforderungen im Bereich der sensorischen Wahrnehmungen und den Einsatz der Finger-Muskelgruppen bei einseitiger dynamischer und statischer

Tabelle 3. Faktor 3: Überwachen von Anlagen. Ladungen und Bezeichnungen der Items mit den betragsmäßig höchsten Ladungen

Faktor 3 (Überwachen von Anlagen)		
Ladung	Item-Nr.	Bezeichnung
0,82	T 106	Anditive Signale im Wahrn. Grenzbereich
0,79	R 156	Überwachen
0,70	R 111	Zeitverlust — Verantwortung
0,69	R 199	Kenntnisse spezieller Handlungsweisen
0,67	T 126	Stellung Betriebshierarchie
0,66	R 85	Schichtwechsel
-0,47	T 46	Lesbarkeit Belege
-0,51	R 160	Ordnen, Kategorisieren

Tabelle 4. Faktor 4: Kontrolltätigkeiten. Ladungen und Bezeichnungen der Items mit den betragsmäßig höchsten Ladungen

Faktor 4 (Kontrolltätigkeiten)		
Ladung	Item-Nr.	Bezeichnung
0,62	T 111	Wachsamkeit bei Mangel an aktiver Betätigung
0,60	R 116	Personenkontakt
0,60	T 147	Klimaanlage
0,50	T 100	Visuelle Signale im Grenzbereich
0,47	R 96	Störungsbedingte Zwangspausen
-0,65	R 108	Leitungsverhalten
-0,65	R 103	Weisungsbefugnis
-0,75	T 78	Unterbrechungshäufigkeit, ungünstige Rumpfhaltungen

Arbeit. Charakteristisch sind geringe Komplexität der Arbeit und geringe Anforderungen aus der Kombination von Informationen (Tabelle 2). Der Faktor beschreibt damit Anforderungen aus dem Tätigkeitsbereich bildschirmunterstützter Daten- und Texteingabe (vgl. Hierarchie H1 der Abb. 4).

Der dritte Faktor (8% der Gesamtvarianz) beschreibt mit positiven Ladungen Items aus dem Tätigkeitsbereich Überwachen von Anlagen bei hoher Verantwortung für Zeitverluste, speziellen Kenntnissen und wechselnden Arbeitszeiten (vgl. Tabelle 3 und Abb. 4: Hierarchie H2).

Der vierte Faktor erklärt 6% der Gesamtvarianz und beschreibt mit Items zur hohen Wachsamkeit bei gleichzeitigem Mangel an aktiver Betätigung und der Wahrnehmung von visuellen Signalen im Wahrnehmungsgrenzbereich Kontrolltätigkeiten, die mit fixierten Körperstellungen einhergehen und nicht mit Weisungs-, Führungs- oder beratenden Funktionen ausgestattet sind (vgl. Tabelle 4 und Hierarchie H4 in Abb. 4).

Tabelle 5. Faktor 5: Arbeitsmittel. Ladungen und Bezeichnungen der Items mit den betragsmäßig höchsten Ladungen

Faktor 5 (Arbeitsmittel)		
Ladung	Item-Nr.	Bezeichnung
0,98	T 17	Tastatur gegliedert
0,98	T 26	Hintergrund dunkel
0,98	T 30	Schriftbild aufrecht
0,93	T 7	Tastaturart
0,89	R 43	Arbeitsmittel zur Informationsänderung
0,75	T 5	EDVA-Geräte
0,69	T 16	Cursor Taste
0,68	T 8	Flache Tastatur
-0,84	R 58	Stellteile kontinuierlich
-0,97	T 36	Belegprojektiergerät
-0,98	R 19	Sehr kleine Arbeitsobjekte
-0,98	R 18	Stangen, Rollen

Tabelle 6. Faktor 6: Arbeitsorganisation. Ladungen und Bezeichnungen der Items mit den betragsmäßig höchsten Ladungen

Faktor 6 (Arbeitsorganisation)		
Ladung	Item-Nr.	Bezeichnung
0,90	R 132	Entlohnung Lebensalter
0,90	R 131	Anzahl Lohngruppen
0,60	R 68	Größe Arbeitsraum
0,59	T 138	Kontrast regulierbar
0,58	R 66	Anzahl Personen im Raum
0,49	T 144	Anzahl DSG
0,41	T 143	Beschäftigtenzahl
-0,76	T 4	Teilautomat, Geräte
-0,90	T 31	Zeichendarstellung
-0,90	R 133	Entlohnung Dienstalter

Ein fünfter Faktor (9% der Gesamtvarianz) beinhaltet Items zu den Arbeitsmitteln (Tastaturen, Schriftbildspezifikationen etc., vgl. Tabelle 5); der sechste Faktor (5% der Gesamtvarianz) erklärt ausführungsspezifische Anforderungen aus dem Bereich der Arbeitsorganisation (Lohnform, Ausstattung, Belegung, vgl. Tabelle 6).

Anforderungsschwerpunkte

Anforderungsschwerpunkte und -unterschiede innerhalb des untersuchten Kollektivs lassen sich darstellen als Ausprägungen bezogen auf die durchschnittlich

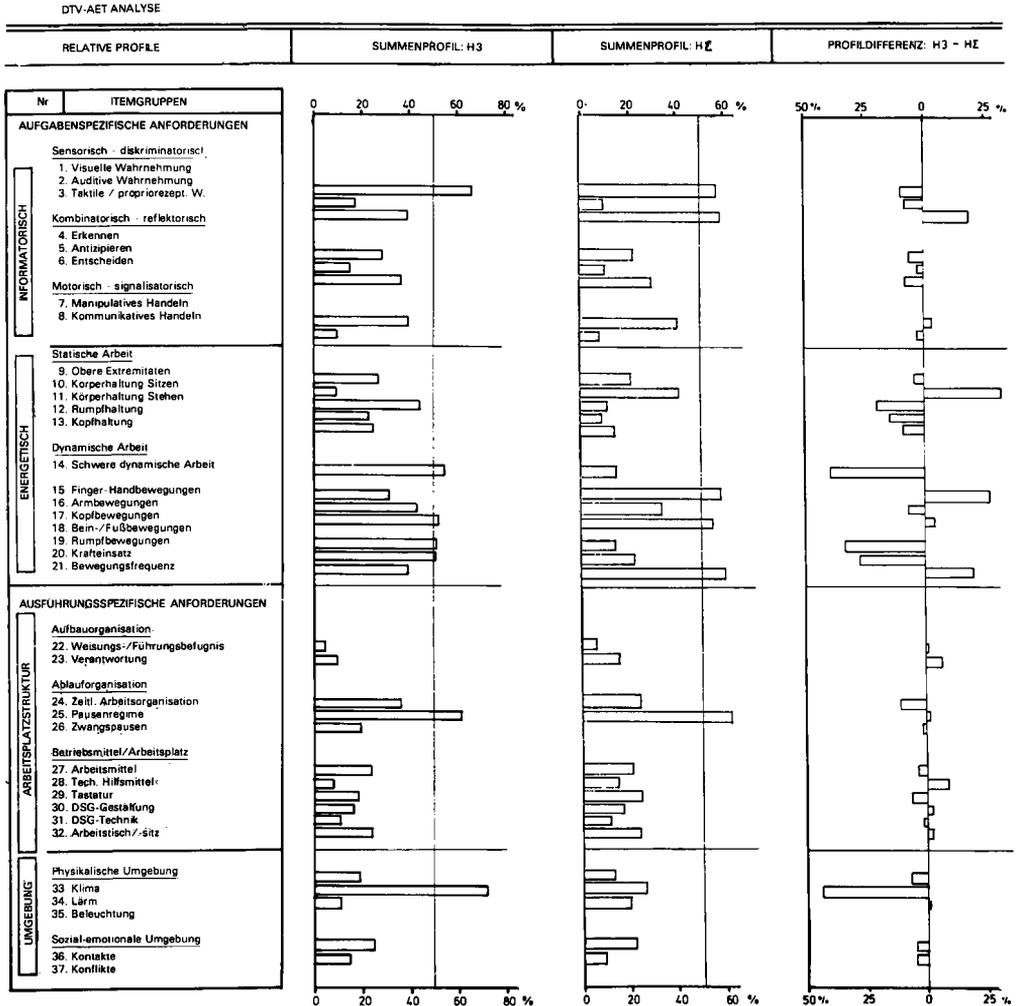


Abb. 5. Profildifferenzen für Tätigkeiten der Hierarchie H3 (input-output-Transportarbeiten \cong Faktor 1) gegen das Summenprofil

vorhandenen Anforderungen oder auch als Differenzen zwischen den ausgewiesenen Clustergruppen bzw. anderen interessierenden Gruppierungen (z. B. geschlechtsspezifisch, technologiespezifisch etc.).

Die Gruppe der input-output-Transportarbeiten (Hierarchie H3 in Abb. 4) zeigt Anforderungserhöhungen im Bereich energetischer Arbeit (Abb. 5). Bezogen auf die statische Arbeit sind diese Anforderungen gegeben durch die Körperhaltung Stehen (das Datensichtgerät, von dem Informationen abgelesen werden, wird vorwiegend im Stehen bedient) und die Rumpfhaltung (da das Datensichtgerät auf einem Arbeitstisch in Sitzarbeitshöhe angeordnet ist, müssen bei der Bedienung ungünstige Rumpfhaltungen und Kopfhaltungen eingenommen werden). Im Bereich der dynamischen Arbeit liegt der Anforderungsgpaß bei

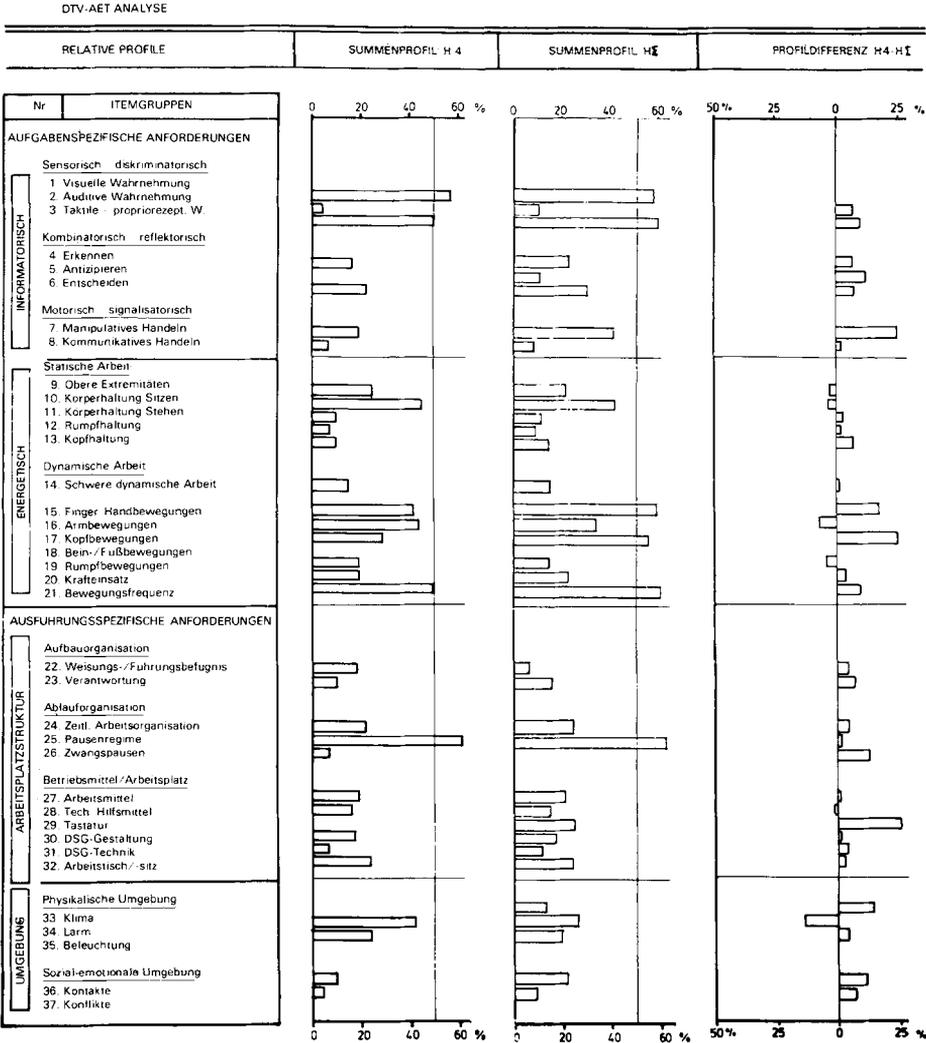


Abb. 6. Profildifferenzen für Tätigkeiten der Hierarchie H4 (Kontrolltätigkeiten \cong Faktor 4) gegen das Summenprofil

schwerer dynamischer Arbeit, die verrichtet werden muß, um die Peripheriegeräte, die bis zu 15 m vom Datensichtgerät entfernt sind, zu erreichen. Die Bedienung der Peripheriegeräte erfordert Rumpfbewegungen beim Aufnehmen des Rechnerpapiers bzw. der Magnetbänder und den Transport dieser Arbeitsmittel (Krafteinsatz).

Im Anforderungsbereich Umgebung resultiert der Anforderungsschwerpunkt durch die Geräusche der Rechner und Drucker (Lärm). In Verbindung mit den Anforderungen aus der physikalischen Umgebung sind auch die kodierten Anforderungen im Bereich der Arbeitsschwierigkeit (auditive Wahrnehmung) zu diskutieren. Aus dem Grundgeräusch im Operatorraum müssen Informationen herausgefiltert werden, die für die Tätigkeit von Bedeutung sind.

DTV-AET ANALYSE

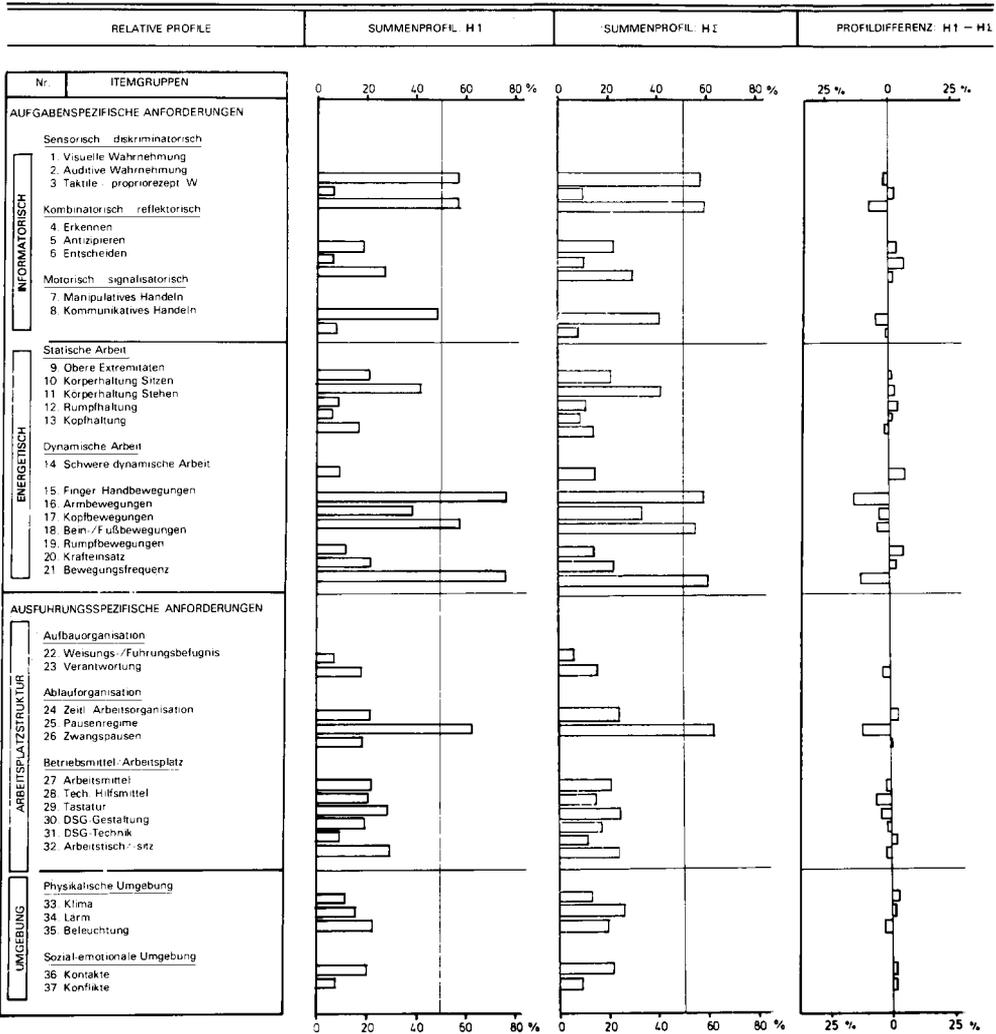


Abb. 7. Profildifferenzen für Tätigkeiten der Hierarchie H1 (Daten- und Texteingabe $\hat{=}$ Faktor 2) gegen das Summenprofil

Der Anforderungsbereich Arbeitsplatzstruktur zeigt einen Schwerpunkt für die Arbeitsablauforganisation (zeitliche Arbeitsorganisation), da die Tätigkeit im Zweischichtbetrieb ausgeübt wird.

Für das Teilcluster H4 (vgl. Abb. 4) — Kontrolltätigkeiten ohne Weisungsfunktion — liegen Anforderungsschwerpunkte im Bereich energetischer Arbeit vor allem bei einseitig dynamischer Arbeit, und dort bei den Kopf-, Arm- und Rumpfbewegungen (Abb. 6). Diese Anforderungen sind bedingt durch die Betätigung einer Handkurbel mit dem rechten Arm. Der z.B. vom Mikrorückfilmungsgerät verursachte hohe Geräuschpegel sowie die großen Kontrast-

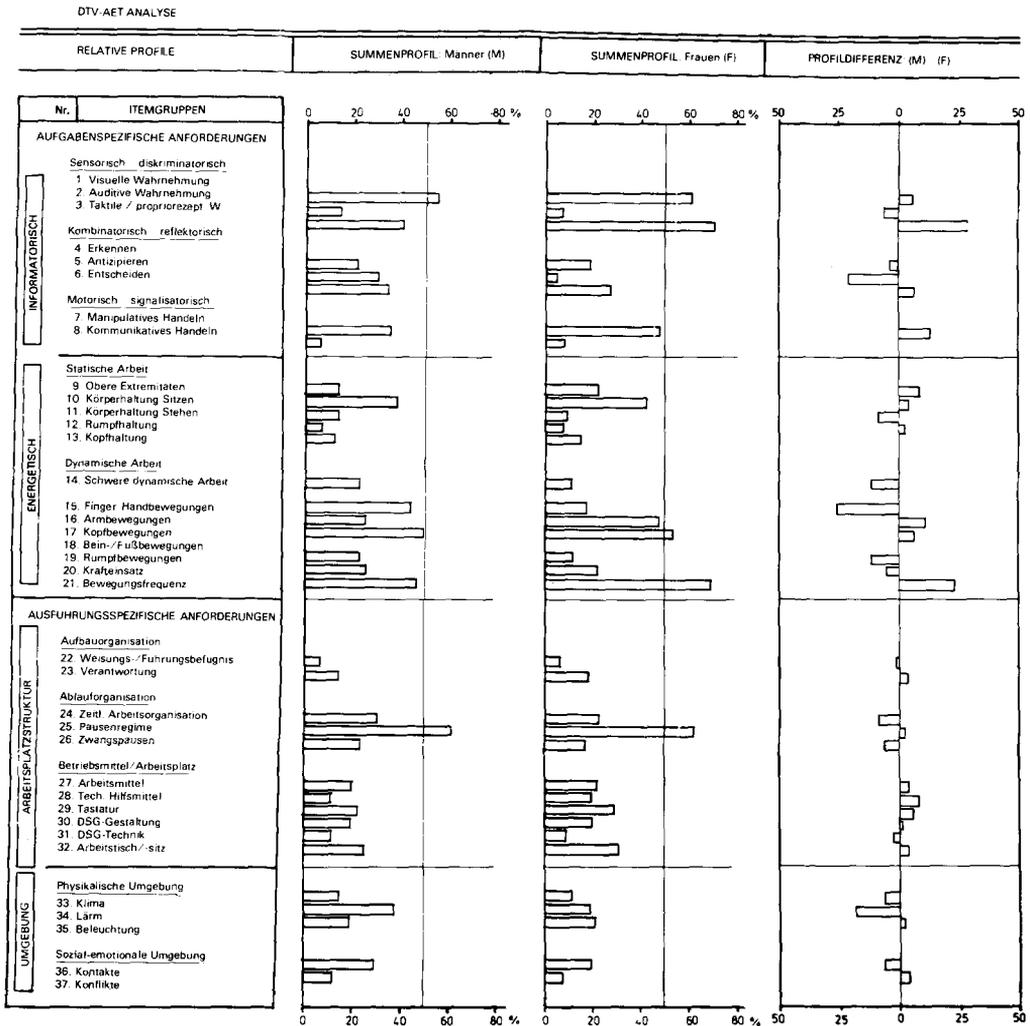


Abb. 8. Profildifferenzen für Tätigkeiten, die von Frauen bzw. Männern ausgeführt werden

unterschiede auf dem Sichtgerät führen zu entsprechenden Anforderungen im Bereich der physikalischen Umgebung (Lärm, Beleuchtung).

Im Teilcluster H1 (Abb. 7) — Daten- und Texteingabe — sind die Anforderungsschwerpunkte gegeben durch einseitig dynamische Arbeit (Finger-, Hand- und Armbewegungen) verbunden mit hohen Bewegungsfrequenzen. Im Bereich der informatorischen Arbeit sind Anforderungen im visuellen Bereich dominant; im Umgebungsbereich sind im Vergleich zum Gesamtkollektiv keine ausgeprägten Anforderungsschwerpunkte zu konstatieren. Schwere dynamische Arbeit sowie Anforderungen im Bereich der Antizipation sind gegen das Gesamtkollektiv deutlich unterrepräsentiert.

Eine geschlechtsspezifische Gegenüberstellung der ermittelten Anforderungen (Abb. 8) macht deutlich, daß die Anforderungen für die Frauen im untersuchten Kollektiv

vorwiegend im visuellen/taktilen Bereich informatorischer Arbeit liegen, für kombinatorisch-reflektorische Anteile ein Defizit aufweisen, Anforderungen im Bereich energetischer Arbeit gegeben sind durch statische Haltearbeit der Arme bzw. einseitig-dynamische Arbeit mit hohen Bewegungsfrequenzen, Anforderungen bezogen auf die Betriebsmittel bzw. den Arbeitsplatz geprägt sind durch die Datensichtgeräte und Tastaturen.

Die spezifischen Anforderungen für Männer entsprechen denen, die aus der Literatur auch für industrielle Tätigkeiten zu erwarten sind.

Diskussion

Die exemplarisch vorgestellten Anforderungsanalysen und insbesondere die Methoden der Profil-, Cluster- und Faktorenanalysen machen deutlich, daß der DTV-AET zur Herausarbeitung von Engpässen im Anforderungsbereich geeignet ist und damit auch als Methode zur Festlegung von Gestaltungsbereichen in Frage kommt. Die Gestaltungsbereiche können der Anforderungsklassifikation (Abb. 1) unmittelbar entnommen werden; sie untergliedern sich wie folgt:

Gestaltungsbereich informatorischer Arbeit: (sensorisch-diskriminatorische) Informationsaufnahme, (kombinatorisch-reflektorische) Informationsverarbeitung, (motorisch-signalisatorische) Informationsausgabe.

Gestaltungsbereich energetischer Arbeit: statische Arbeit, dynamische Arbeit.

Gestaltungsbereich Arbeitsplatzstruktur: Aufbauorganisation, Ablauforganisation, Betriebsmittel/Arbeitsplatz.

Gestaltungsbereich Umgebung: physikalische Umgebung, sozial-emotionale Umgebung.

Je nach Spezifikation des Gestaltungsbereiches sind dabei spezifische ergonomische Gestaltungsmethoden anzuwenden.

Zu beachten ist, daß die „Strukturierung von Anforderungen“ in Höhe und zeitlicher Verteilung einen übergreifenden Gestaltungsaspekt darstellt. Damit ist gewährleistet, daß nicht nur in einzelnen Gestaltungsbereichen korrigiert wird, sondern das gesamte Arbeitssystem in allen Gestaltungsbereichen in seinen Anforderungen auf den Menschen abgestellt wird. Die dazu erforderlichen Informationen über Intensität und Dauer von Anforderungen kann der Tätigkeitsprofilardarstellung über die Zuordnung von Codierschlüsseln entnommen werden.

Analysiert man die in der Faktorenanalyse herangezogenen Faktoren (53% der Gesamtvarianz) auf ihre Itemzusammensetzung, so ergibt sich, daß insgesamt 65 Rumpf-AET-Items und 52 DTV-AET-Items betragsmäßig höher als 0,6 geladen werden. Das heißt: 30% aller AET-Items und 35% aller DTV-Items tragen die Faktorenanalyse. Die Entwicklung des supplementären Instrumentariums erscheint damit in einer ex-post-Abschätzung gerechtfertigt.

Das vorgestellte Instrumentarium wird in einem weiteren Untersuchungsschritt auf Arbeitssysteme mit unterschiedlichen technologischen Mechanisierungsstufen angewendet. Ziel ist die Analyse von für den Menschen resultierenden Anforderungsverschiebungen, die Zuordnung von Gestaltungsbereichen und die korrektive/konzeptive ergonomische Gestaltung der Arbeitssysteme.

Literatur

- Frieling E (1975) Psychologische Arbeitsanalyse. Kohlhammer, Stuttgart
- Frieling E, Hoyos C (1978) Fragebogen zur Arbeitsanalyse — FAA. Huber, Bern
- Haider E, Philipp U (1980) Konzept und Falluntersuchungen zur Verknüpfung psychologischer und physiologischer Reiz-Reaktions-Modelle zur Analyse von Arbeitssystemen. Psychol Beitr 2, Bd 22
- Kirchner JH, Rohmert W (1973) Problemanalyse zur Erarbeitung eines arbeitswissenschaftlichen Instrumentariums für Tätigkeitsanalysen. In: Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung (Hrsg) Arbeitswissenschaftliche Studien zur Berufsbildungsforschung. Jänecke, Hannover, S 7–48
- Landau K, Luczak H, Rohmert W (1976) Clusteranalytische Untersuchungen zum arbeitswissenschaftlichen Erhebungsbogen zur Tätigkeitsanalyse — AET. Z Arbeitswissensch 30:31–39
- Laurig W (1970) Elektromyographie als arbeitswissenschaftliche Untersuchungsmethode zur Beurteilung von statistischer Muskelarbeit. Schriftenreihe Arbeitswissenschaft — REFA, Dissertation Darmstadt. Beuth, Berlin Köln Frankfurt (Main)
- Laurig W (1973) Beurteilung einseitig dynamischer Muskelarbeit. Beuth, Berlin Köln Frankfurt (Main)
- Luczak H (1975) Untersuchungen informatorischer Belastung und Beanspruchung des Menschen. Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 10, Bd 2. VDI-Verlag, Düsseldorf
- Rohmert W (1962) Untersuchungen über Muskelermüdung und Arbeitsgestaltung; Schriftenreihe Arbeitswissenschaft und Praxis. Beuth, Berlin Köln Frankfurt (Main)
- Rohmert W, Haider E, Landau K (1979) Entwicklung und Anwendung eines arbeitswissenschaftlichen Erhebungsverfahrens zur Tätigkeitsanalyse zum Anforderungsbereich Handlung (H-AET). Int Arch Occup Environ Health 43:17–35
- Rohmert, W, Haider E (1980) Ergonomie der (Prüf-)Arbeitsplätze. In: Masing W (Hrsg) Handbuch der Qualitätssicherung. Hanser, München
- Rohmert W, Hettinger Th (1963) Arbeitsgestaltung und Muskelermüdung. RKW-Reihe Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie. Beuth, Berlin Köln Frankfurt (Main)
- Rohmert W, Landau K (1979) Das arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (AET). Huber, Bern Stuttgart Wien
- Rohmert W, Rutenfranz J (1975) Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen. Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, Bonn
- Überla K (1968) Faktorenanalyse. Springer, Berlin Heidelberg New York

Eingegangen am 17. März 1980 / Angenommen am 24. Juni 1980