



INSTITUT DER DEUTSCHEN ZAHNÄRZTE

M. Essmat/W. Micheelis/G. Rennenberg

**Aspekte
zahnärztlicher
Leistungsbewertung
aus arbeitswissen-
schaftlicher Sicht**

Materialienreihe
Band 7



**Aspekte zahnärztlicher
Leistungsbewertung aus
arbeitswissenschaftlicher Sicht**

Materialienreihe
Band 7

M. Essmat/W. Micheelis/G. Rennenberg

Aspekte zahnärztlicher Leistungsbewertung aus arbeitswissen- schaftlicher Sicht

Zusammenfassung empirischer Studien 1982 – 1986

Herausgeber:

Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ)

in Trägerschaft von

Bundesverband der Deutschen Zahnärzte e.V. — Bundeszahnärztekammer —
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung — Körperschaft des öffentl. Rechts —
5000 Köln 41, Universitätsstraße 71–73



Deutscher Ärzte-Verlag Köln 1990

Autoren:

Dipl.-Ing. M. Essmat
Abteilungsleiter
Arbeitswissenschaftliches Forschungsinstitut
Berlin

Dr. Dipl.-Sozw. W. Micheelis
Wissenschaftlicher Referatsleiter
Institut der Deutschen Zahnärzte
Köln

Dr. med. dent. G. Rennenberg
Niedergelassener Zahnarzt
Berlin

Redaktion:
Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln
Dr. W. Micheelis

ISBN 3-7691-7819-X

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Copyright © by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln 1990

Gesamtherstellung: Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Vorwort des Herausgebers | 7 |
| Dankadresse | 9 |
| 1 Themadarstellung | 11 |
| 1.1 Projektgeschichte | 11 |
| 1.2 Das methodische Konzept | 12 |
| 1.2.1 „Theorieorientiertes“ Erkenntnisinteresse | 12 |
| 1.2.2 „Praxisorientiertes“ Erkenntnisinteresse | 12 |
| 2 Arbeitswissenschaftlicher Ansatz | 14 |
| 3 Meßmethoden | 18 |
| 3.1 Zeitmessung | 18 |
| 3.2 Physiologische Pulsmessung | 20 |
| 3.3 Psychologische Beanspruchungsmessung | 25 |
| 3.4 Das Verknüpfungsmodell | 31 |
| 4 Auswahl der Leistungspositionen | 34 |
| 4.1 Konservierender, chirurgischer und prothetischer Bereich | 34 |
| 4.2 Parodontologie und Individualprophylaxe | 40 |
| 4.3 Therapieschrittlisten | 43 |
| 5 Auswahl der Zahnärzte | 52 |
| 5.1 Für den Bereich konservierende Zahnheilkunde, Chirurgie und Prothetik | 52 |
| 5.2 Für den Bereich Parodontologie und Individualprophylaxe | 55 |
| 6 Die empirischen Erhebungen | 57 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 7 | Auswertung | 60 |
| 7.1 | Verknüpfung der Daten | 60 |
| 7.2 | Berechnung des Leistungsbewertungsindex L_{50} | 62 |
| 8 | Schlußfolgerungen | 68 |
| 9 | Verzeichnis der Abbildungen | 70 |
| 10 | Anhang | 72 |
| 11 | Literaturverzeichnis | 81 |

Vorwort des Herausgebers

Mit der Publikation „Aspekte zahnärztlicher Leistungsbewertung aus arbeitswissenschaftlicher Sicht — Zusammenfassung empirischer Studien 1982 — 1986“ legt das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) einer größeren Öffentlichkeit das Ergebnis einer umfangreichen Forschungsarbeit vor, das die Verbandsforschungsaktivitäten der deutschen Zahnärzteschaft in einem besonderen Maße beschäftigt hat. Mit der Vorlage dieser IDZ-Materialie wird — so läßt sich wohl ohne Übertreibung sagen — gleichsam ein zentraler Forschungsschwerpunkt der Institutsaktivitäten insgesamt dokumentiert.

Bereits im Jahre 1981, also gut ein Jahr nach Gründung des damaligen Forschungsinstitutes für die zahnärztliche Versorgung (FZV) — seit 1.1. 1987 im Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) aufgegangen —, waren die arbeitswissenschaftlichen Studien durch Beschlüsse der zuständigen Gremien auf Instituts- und KZBV-Ebene projektpolitisch vorbereitet worden. Bundeszahnärztekammer und der Freie Verband Deutscher Zahnärzte unterstützten ebenfalls dieses große Projektvorhaben. Im Jahre 1982 wurden dann die konzeptionellen Vorbereitungen und theoretischen Vorstudien im FZV in Angriff genommen und von diesem Zeitpunkt an in wissenschaftlicher Zusammenarbeit mit dem Arbeitswissenschaftlichen Forschungsinstitut Berlin (awfi) in verschiedenen empirischen Einzelerhebungen umgesetzt. Erst im Jahre 1986 fand diese Kette von Einzelstudien zu verschiedenen zahnärztlichen Leistungsbereichen ihren vorläufigen Abschluß.

Thematisch gründet der hier vorgelegte Forschungsbericht in der Überzeugung, daß es mit wissenschaftlichen Methoden möglich ist, einen empirisch soliden Zugang zu Fragen der zahnärztlichen Leistungsbewertung zu gewinnen und daß eine Rationalität fixiert werden kann, auf die sich eine Bewertungssystematik zahnärztlicher Dienstleistungen abstützen kann. Der hier vorgestellte Forschungsweg erlaubt einen systematischen und — wie wir meinen — fundierten Einstieg in die Problematik von Bewertungsrelationen in einem zahnärztlichen Gebührenordnungssystem.

Aus einem projektpolitischen Blickwinkel heraus betrachtet ist diese arbeitswissenschaftlich ausgerichtete Studienserie — nolens volens — auch als eine Art Gegengewicht zu einem Forschungsauftrag zu sehen, den das Bundesministerium für Arbeit und Sozialforschung im Jahre 1981 an das Institut for funktionsanalyse og hospitalprojektering k/s, Kopenhagen (der Öffentlichkeit wohl besser als „Dänen-Institut“ bekannt), vergeben hatte. Nach dem Text der damaligen Ausschreibung des BMA sollte mit dem Forschungsvorhaben ein Instrumentarium entwickelt werden, „das eine systematische Überprüfung

der in der Gebührenordnung für Zahnärzte enthaltenen Leistungen auf gleichgewichtige Bewertung erlaubt. Anschließend ist mit dieser Methode der einheitliche Bewertungsmaßstab für zahnärztliche Leistungen (BEMA) zu analysieren“ (so wörtlich der Ausschreibungstext). Der zwischenzeitlich dazu vorgelegte Forschungsbericht (vgl. Schriftreihe des BMA/Gesundheitsforschung Nr. 113) stellte einseitig den Parameter des Zeitaufwandes für die Relationsanalyse zahnärztlicher Leistungspositionen in den Mittelpunkt der Darstellung; dies führte zu einer verkürzten, zum Teil sogar falschen Problemdarstellung und -interpretation in der sozialpolitischen Öffentlichkeit.

Die IDZ-Materialie „Aspekte zahnärztlicher Leistungsbewertung aus arbeitswissenschaftlicher Sicht — Zusammenfassung empirischer Studien 1982 — 1986“ von Essmat, Micheelis und Rennenberg entwickelt demgegenüber einen Ansatz, bei dem zur Analyse des zahnärztlichen Leistungsgeschehens sowohl auf das Merkmal des Zeitaufwandes (= **Beanspruchungsdauer**) als auch auf das Merkmal der Arbeitsintensität (= **Beanspruchungshöhe**) abgestellt wird. Ein ausschließliches Verständnis der zahnärztlichen Arbeitswirklichkeit unter dem Aspekt des Zeitaufwandes führt zu einer sehr eindimensionalen Betrachtungsweise, die der Komplexität der realen Bedingungen des Leistungsgeschehens nicht gerecht wird: **Eine zahnärztliche Arbeitsbewertung im Stoppuhrverfahren bleibt insuffizient.** Die Charakteristika eines akademischen Berufes wie dem des Zahnarztes erfordern den Einbezug geistig-mentaler Anforderungen bei der Leistungserbringung; darüber hinaus ist die zahnärztliche Berufsausübung mit teilweise beachtlichen körperlichen Belastungen (Stichwort: Arbeitshaltungen) verbunden, insofern ist auch ein Einbezug geeigneter physiologischer Parameter geboten.

Die vorliegende IDZ-Publikation möchte in dieser gerade angedeuteten Richtung — multidimensionale Erfassung des zahnärztlichen Leistungsgeschehens — ein Fundament schaffen. Sie ist selbstkritisch genug angelegt, um nicht noch ungelöste Einzelfragen bei der meßtechnischen Operationalisierung zu übergeben, die Studienserie zeigt aber auch, daß es arbeitswissenschaftlich ergiebig ist, sich dieser Bewertungskomplexität zu stellen. Der Herausgeber verbindet mit der Veröffentlichung die Hoffnung, das Problembewußtsein und die Informationsbasis all derer, die sich mit Bewertungsfragen zahnärztlicher Leistungen zu beschäftigen haben, zu erweitern.

Dem Arbeitswissenschaftlichen Forschungsinstitut Berlin (AWFI), mit dem über mehrere Jahre vertrauensvoll und kreativ zusammengearbeitet wurde, gebührt auch an dieser Stelle der ausdrückliche Dank des Herausgebers. Nicht zuletzt ist aber auch allen Zahnärzten herzlich zu danken, die durch ihre engagierte Mitarbeit bei den Praxismessungen den Einblick in die Arbeitswirklichkeit überhaupt erst ermöglicht haben.

Dr. B. Tiemann
Geschäftsführender Direktor des
Instituts der Deutschen Zahnärzte

Köln, im Februar 1990

Dankadresse

Es ist den Autoren ein Anliegen, den Herren

ZA H. H. Bieg
Dr. P. Boehme
Dr. W. Drosner
Dr. G. Ebenbeck
Dr. H. Frank
Dr. N. Grosse
Dr. E. Jacobi
Dr. W. Osing
Dr. D.-W. Timmermann

von der internen projektbegleitenden Arbeitsgruppe, den Herrn Dr.-Ing. H.-J. Krankenhagen, Herrn Dipl.-Psych. H. Möller, Herrn Dr. J.K. Triebe (alle AWF) und Herrn Dr. R. Herber (FZV) herzlich für ihre vielfältigen und kritischen Anregungen zu danken, die erst die vorgelegte Projektdokumentation ermöglicht haben.

Herrn Christian Senft vom AWF gebührt ebenso unser Dank für die mühevollen redaktionellen Bearbeitung und Komprimierung der verschiedenen unveröffentlichten Forschungsberichte zu der gesamten Studienserie.

Last but not least möchten wir uns in diesem Zusammenhang bei Frau D. Fink (FZV/IDZ) für ihre vielen organisatorischen und technischen Arbeiten bedanken, ohne deren engagierte und zuverlässige Erledigung die gesamte Projektdurchführung nicht möglich gewesen wäre.

M. Essmat, W. Micheelis, G. Rennenberg

1 Themadarstellung

1.1 Projektgeschichte

Die Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland um die Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen hat auch die Frage nach der Bezahlbarkeit der ärztlichen Leistungen gestellt. Für die zahnärztliche Versorgung wurde in der Öffentlichkeit die Frage aufgeworfen, inwieweit die von Zahnärzten erbrachten Leistungen adäquat zu der Beanspruchung vergütet werden.¹⁾

Wohl wird diese Diskussion häufig sehr einseitig unter dem Moment der Kostensenkung und der von mancher politischen Seite gewollten Abschmelzung zahnärztlicher Einkommen gesehen. Andererseits ergab sich bei der grundsätzlichen Diskussion aber auch die Möglichkeit, die in den Bewertungsmaßstäben für Zahnärzte fixierten Verrechnungssätze für die zahnärztliche Leistungserbringung auf ihre Relationen zu überprüfen. Es stellt sich also die Frage nach der Leistungssystematik.

Dieses Forschungsziel stand im Mittelpunkt mehrerer Projekte, die das Institut der deutschen Zahnärzte (IDZ) — bzw. sein Rechtsvorgänger, das Forschungsinstitut für die zahnärztliche Versorgung (FZV) — in Zusammenarbeit mit dem arbeitswissenschaftlichen Forschungsinstitut Berlin (AWFI) in den Jahren 1982 bis 1986 durchgeführt hat. Für ausgewählte zahnärztliche Leistungen wurden empirische Messungen bei voneinander unabhängigen Stichproben **niedergelassener Zahnärzte** durchgeführt, deren Ziel es war, systematisches Datenmaterial zur Fragestellung des wertmäßigen Verhältnisses der untersuchten Leistungspositionen zueinander zur Verfügung zu stellen. D. h. es wurde eine Methode entwickelt, die es erlaubt, die einzelnen zahnärztlichen Leistungen **gleichgewichtig zu bewerten, ohne das absolute Bewertungsniveau der zahnärztlichen Leistungen zu beeinflussen**. Zielgedanke war also eine interne Umverteilung, Verteilungsparameter wie Punktesumme und Mittelwert blieben konstant. Diese Vorgehensweise wurde, in Anlehnung an einen entscheidungstheoretischen Terminus, als „Nullsummenspiel“ bezeichnet.²⁾

¹⁾ vgl. Herber, R.: Auf der Suche nach neuen Methoden der Bewertung, Zahnärztliche Mitteilungen 9, 1981

²⁾ vgl. z.B. Coombs, C.H., Dawes, R.M. & Tversky, A.: Mathematische Psychologie, 1975, S. 242ff.

Im Zuge dieser Erhebungsserie wurden wesentliche Teile des konservierend-chirurgischen und des prothetischen Bereichs des einheitlichen Bewertungsmaßstabes für Zahnärzte (BEMA) sowie parodontologische und individualprophylaktische Leistungen empirisch vermessen und einer arbeitswissenschaftlichen Analyse zugeführt.

1.2 Das methodische Konzept

Prinzipiell läßt sich die Entwicklung eines gleichgewichtigen Bewertungsmodells auf unterschiedliche Weise erreichen. Hierzu waren bestimmte Vorentscheidungen notwendig, damit die Entwicklung des methodischen Designs zieladäquat realisiert werden konnte. Die Methodenauswahl mußte sich dabei den spezifischen Erkenntniszielen unterordnen.³⁾ Diese Fragen wurden insbesondere für die Möglichkeiten der Bewertungsanalyse eingehend diskutiert, wobei sich die beiden folgenden Schwerpunkte als prinzipielle Ansätze herauskristallisierten (s. Abb. 1):

1.2.1 „Theorieorientiertes“ Erkenntnisinteresse

Bei den empirischen Messungen findet eine Orientierung an theoretisch-zahnmedizinischen Kriterien statt, derentsprechend die Auswahl der Zahnarztpraxen bestimmt wird. Die Idee wäre also, die auszuwählende Zahnarztstichprobe nach **theoretisch** vorgegebenen zahnmedizinischen Standards arbeiten zu lassen und auf der Basis des so geschaffenen Arbeitsniveaus die Messungen durchzuführen. Im Mittelpunkt des Interesses würde also eine Soll-Normierung des zahnärztlichen Arbeitens auf vorgegebene Leistungskriterien stehen.

1.2.2 „Praxisorientiertes“ Erkenntnisinteresse

Die Grundidee dieser Auffassung besteht darin, eine Orientierung an der **Alltagswirklichkeit** des Zahnarztes vorzunehmen, mit der ausdrücklichen Akzeptanz einer Vielfalt von persönlichen Arbeitsstilen und einer ausdrücklichen Duldung interpersoneller Güteunterschiede bei der Leistungserbringung.

Obwohl grundsätzlich beide Forschungsinteressen ihre Berechtigung haben, war unter dem Gesichtspunkt des Projektaufbaues zu entscheiden, welchem von beiden Erkenntnisansätzen der Vorzug gegeben werden sollte:

³⁾ vgl. Atteslander, P.: Methoden der empirischen Sozialforschung, 4. Auflage, Berlin/New York, 1975

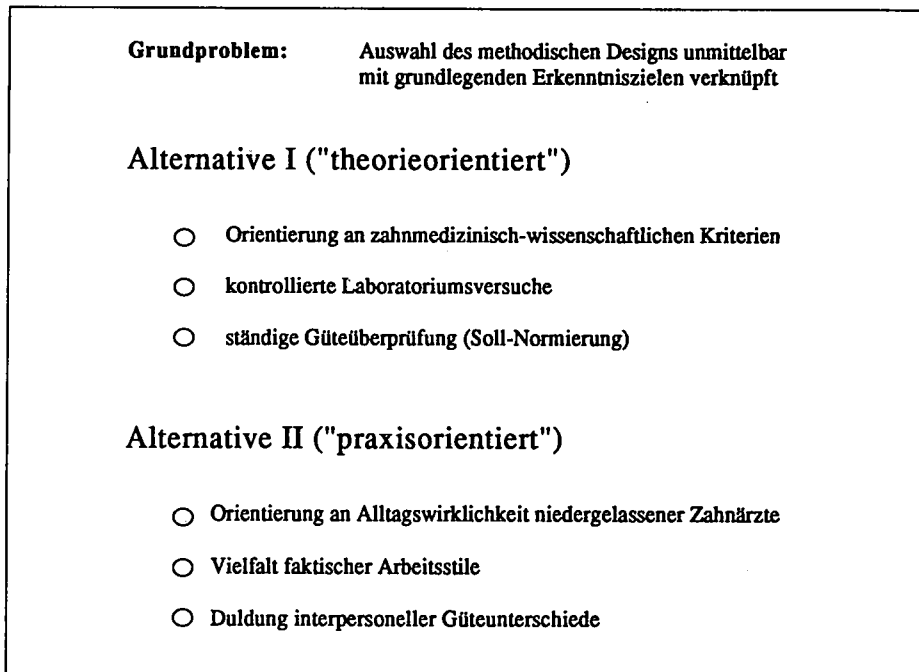


Abb. 1: Konkretisierung des Forschungsziels

— Orientierung an der Arbeitswirklichkeit, Duldung der Vielfalt praktischer Arbeitsstile und auch Akzeptanz möglicher Differenzen in der Güte des Arbeitens einerseits oder

— Orientierung an theoretisch-medizinischen Kriterien und Soll-Normierung der Arbeitsstile unter kontrollierten Versuchsbedingungen andererseits.

Es wurde entschieden, im Rahmen des gesamten Forschungsvorhabens einer „praxisorientierten“ Konzeption den Vorzug zu geben, um auf diesem Wege Aspekte der realen Versorgungsbedingungen (unter denen sich das zahnärztliche Arbeiten de facto vollzieht!) erfassen und abbilden zu können.

In der ersten Phase dieser Projekte im Jahre 1982 wurde eine Pilotstudie im Sinne eines Pretests durchgeführt. In dieser Phase wurde das methodische Instrumentarium zur Analyse der Bewertungsrelationen zahnärztlicher Dienstleistungen entwickelt und auf seine Praktikabilität und Problemadäquanz überprüft. Im Mittelpunkt der Pilotstudie stand also die Testung der generellen Leistungsfähigkeit der erarbeiteten Methodeninstrumente und nicht schon das breite Erfassen empirischer Datenverteilungsmuster.

2 Arbeitswissenschaftlicher Ansatz

Die Analyse der Bewertungsrelationen zahnärztlicher Dienstleistungen erfordert die Untersuchung der einzelnen Leistungspositionen, um sie **metrisch qualifizieren** zu können. Im Rahmen dieser Studien fand eine Orientierung an den Methoden der Arbeitsbewertung als Teildisziplin der Arbeitswissenschaft statt. „Jede Tätigkeit eines Menschen, sei es in Industrie, Handwerk oder Verwaltung ... kann als ein konkretes zweckgerichtetes Arbeitssystem aufgefaßt werden, aus dessen allgemeiner Beschreibung sich Ansätze zur Objektivierung relativer Unterschiede der Arbeitstätigkeiten des Menschen ergeben. Das Arbeitssystem kann als Modell zwischen dem arbeitenden Menschen und seiner Arbeitsaufgabe aufgefaßt werden. Aus zumindest diesen beiden Elementen ... besteht das Grundmodell menschlicher Arbeit“⁴⁾. Die konzeptionellen Überlegungen basieren auf der arbeitswissenschaftlichen Erkenntnis, daß **Zeitdauer** und **Schwierigkeitsgrad** der jeweiligen Tätigkeit die Grundlage für eine problemgerechte Bestimmung der einzelnen, jeweiligen Tätigkeiten (hier: Leistungspositionen) ist.⁵⁾

Indikator dafür ist die (meßbare) Beanspruchung des Leistungserbringers. Dem liegt die Einsicht zugrunde, daß physische und psychische Belastungen aus der Arbeitsumwelt des Individuums im Menschen auf autonome (= selbstgesetzte) Prozesse stoßen und so zu physischer und psychischer Beanspruchung führen. Belastungen sind also die an den Menschen gerichteten Anforderungen, während die Beanspruchung die Reaktion des Menschen auf die Belastung ist, die je nach Leistungsfähigkeit unterschiedlich ausfällt. So zeigt sich, „daß Beanspruchungen nicht nur die Wirkungen und Folgen von verursachenden Belastungen sind. Vielmehr sind die Beanspruchungen darüber hinaus zusätzlich auch individuell geprägt: Unterschiedliche individuelle Voraussetzungen bewirken unterschiedliche Belastungsauswirkungen. Daraus folgt, daß die vom Individuum abhängige Beanspruchung subjektiv ist...“⁶⁾. Es galt also zu untersuchen, welche Beanspruchungen durch die spezifizierten Belastungsfaktoren (= die einzelnen Leistungspositionen) hervorgerufen werden.

Zu den Belastungen durch die vom Zahnarzt zu erbringenden Leistungen⁷⁾ kommen vielfältige Umfeldbedingungen, die ebenfalls Berücksichtigung fin-

⁴⁾ Rohmert, W.: Formen menschlicher Arbeit, in: Praktische Arbeitsphysiologie, S. 7, Hrsg.: Rohmert, W. und Rutenfranz, J., Stuttgart, 1983

⁵⁾ vgl. Rohmert, W.: in: ebenda, S. 8

⁶⁾ Rohmert, W.: in ebenda, S. 9

⁷⁾ vgl. z. B. Schön, F. & Kimmel, K.: Ergonomie in der zahnärztlichen Praxis, Berlin 1972, ferner Rohmert, W., Mainzer, J. & Zipp, P.: Der Zahnarzt im Blickfeld der Ergonomie, Köln 1988

den müssen, da die Belastungsmessungen, wie schon hervorgehoben, nicht unter Laborbedingungen, sondern im Feld, d. h. in den Praxen selbst durchgeführt wurden.⁸⁾

Bei der Untersuchung mußten also grundsätzlich drei Elemente beachtet werden:

- die einzelnen **Leistungspositionen** als spezifizierte Belastungsfaktoren
- die determinierenden **Umfeldbedingungen**, unter denen die Leistung erbracht wird, und
- die aus den spezifizierten Belastungsfaktoren resultierende **Beanspruchung**.

Die spezifizierten Belastungsfaktoren bestanden aus ausgewählten Leistungspositionen zahnärztlicher Gebührenordnungssysteme bzw. entsprechender Systementwürfe, die für die untersuchten Gebiete, Prophylaxe, konservierende Zahnheilkunde, Chirurgie, Parodontologie und Prothetik weitgehend repräsentativen Charakter haben.

Determinierende Umfeldbedingungen sind u. a. personelle und instrumentelle Praxisausstattungen, Merkmale der Praxisorganisation und fachlicher Ausbildungsgrad bzw. Umfang der Berufserfahrung.

Die Beanspruchung setzt sich zusammen aus deren **Zeitdauer** und **Höhe**. Die Erfassung nur einer dieser beiden Größen muß zu falschen Ergebnissen führen, wenn die vernachlässigte Größe variiert. Eine reine Zeiterfassung ist demnach nur zulässig, wenn sich das Ausmaß der Beanspruchung permanent auf dem gleichen Niveau befindet. Entsprechendes gilt für die ausschließliche Erfassung der Belastungshöhe. Dies wäre nur dann gerechtfertigt, wenn alle Belastungspositionen die gleiche Dauer umfaßten.

Die Höhe der Beanspruchung zerfällt darüber hinaus in die **Aspekte der psychischen und physischen Beanspruchung**. Die psychische Beanspruchung erlangt bei einem hohen Maß an intellektuell-kognitiver Leistung, wie es für einen akademischen Berufsstand charakteristisch ist, besonderes Gewicht. Bei überwiegend manueller Tätigkeit gewinnt dagegen der Aspekt der physischen Beanspruchung zunehmend an Bedeutung.⁹⁾

⁸⁾ vgl. Kastenbauer, J.: Zahnarzt — ein Risikoberuf?, Berufsbedingte physische und psychische Belastungsfaktoren, Berlin, 1987

⁹⁾ vgl. Rohmert, W.: Das Belastungs-Beanspruchungskonzept, in: Z. f. Arbeitswissenschaft, 38 (1ONF), 1984/4, S. 193—200

Während man früher auftretende, körperlich meßbare Beanspruchungs- oder Streßreaktionen — „Streß“ im weitesten Sinne des Wortes — in direkter Abhängigkeit zur Stärke exogener Reize zu erklären versuchte, zeigen neuere Ansätze und Untersuchungen aus der Streßforschung¹⁰⁾ die große Bedeutung subjektiver Wahrnehmungs- und Beurteilungsprozesse für das gesamte Beanspruchungs- oder Streßgeschehen. Beanspruchungsreaktionen treten nicht nur in Abhängigkeit der Intensität und Frequenz äußerer Anforderungen auf, sondern sind auch im wesentlichen abhängig von **intrapsychischen Bewertungsprozessen**, die eine Situation durch eine Person erfährt. Subjektive Situationsbewertungen entscheiden also im starken Maße darüber, wie eine Anforderung empfunden wird und mit welchem Bewältigungsmuster der Situation begegnet wird.

Für die Analyse von Beanspruchungsprozessen im zahnärztlichen Arbeitssystem¹¹⁾ ist es deshalb erforderlich, neben der Berücksichtigung externer Anforderungen (gegebene Behandlungsanforderungen), die die Arbeitssituation strukturieren, die subjektiven Bewertungsprozesse dieser Anforderungen (Schwierigkeitszuschreibungen) mit zu berücksichtigen.¹²⁾

Die Beanspruchung setzt sich also aus drei Komponenten zusammen:

- der Dauer der Beanspruchung
- dem Ausmaß der physischen Beanspruchung und
- dem Ausmaß der psychischen Beanspruchung.

Zur differenzierten Betrachtung der zahnärztlichen Arbeitsaufgaben wurde deshalb zwischen der zeitlichen Erstreckung der jeweiligen Leistungsposition (der Anforderungsdauer), der subjektiven Anforderungsbewertung und der physischen Beanspruchungsintensität unterschieden.

¹⁰⁾ vgl. Lazarus, R.S.: Psychological Stress and the Coping Process, 1966; Lazarus, R.S. & Launier, R.: Stress-related transactions between persons and environment, in: Pervin, L.A. & M. Lewis (eds.): Perspectives in interactional psychology, S. 278—327, 1987; Nitsch, J.R.: Streß, 1981 sowie Lazarus, R.S. & Launier, R.: Streßbezogene Transaktionen zwischen Personen und Umwelt, in: Nitsch, J.R. (Hg.), Streß — Theorien, Untersuchungen, Maßnahmen, Berlin 1981, 1, S. 213—259

¹¹⁾ vgl. z.B. Moore, C.A. & Liggett, W.R.: The inferior alveolar block: Effect on the dentist's heart rate, General Dentistry 1983, S. 386—388; Augustiny, K.-F.: Beruflicher Streß und seine Bewältigungsformen — eine Untersuchung an Schweizer Zahnärzten, Schweiz. Mschr. Zahnheilk. (93) 1983, S. 786—803; Cooper, C.L., Watts, J. & Kelly, M.: Job Satisfaction, Mental Health and Job Stressors among General Dental Practitioners in the UK: British Dental Journal (24) 1987, S. 77—81

¹²⁾ vgl. Micheellis, W.: Streß und Arbeitsbeanspruchung im zahnärztlichen Tätigkeitsfeld, in: Kerschbaum, T. & Reckort, H.-P., ZM-Fortbildung für den praktischen Zahnarzt, Band 3, Köln-Lövenich, 1986, S. 213—220.

Die methodische Konzeption sah dementsprechend die Erhebung von drei unterschiedlichen Meßparametern vor:

1. die jeweilige **Beanspruchungsdauer** jeder untersuchten Bema-Position, für welche die vom Zahnarzt selbst aufgewandte Zeit relevant war
2. die **psychomentale Beanspruchung** jeder Position, differenziert nach unterschiedlichen Kriterien
3. die **physische Beanspruchungshöhe** als Reaktion auf die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Behandlungsposition.

3 Meßmethoden

In der Meßphase galt es nun, die aus den spezifizierten Belastungsfaktoren resultierenden Beanspruchungen zu erheben¹³⁾. D.h. es mußten Messungen auf drei Ebenen, entsprechend den drei Komponenten, durchgeführt und dem **jeweiligen spezifizierten Belastungsfaktor** zugeordnet werden.¹⁴⁾ Simultan waren die Umfeldbedingungen zu erheben, um Beanspruchungen, die nicht aus den spezifizierten Belastungsfaktoren resultieren, bei der Auswertung an entsprechender Stelle nicht einfließen zu lassen, oder aber sie in kontrollierter Form mit auszuwerten, sofern sie für die untersuchte Grundgesamtheit typisch sind.

3.1 Zeitmessung

Die Erfassung der Zeitdauer¹⁵⁾ pro Leistungsposition bzw. pro Therapieschritt ist mit einer Reihe von Problemen verbunden.

Um die jeweilige Behandlungsdauer für jede zu untersuchende Gebührenordnungsposition exakt erheben zu können, ist ein Zeiterfassungssystem erforderlich, das den folgenden Erfassungsanforderungen entsprechen sollte:

Zunächst ist davon auszugehen, daß in vielen Fällen die Gebührenpositionen nicht kontinuierlich abgearbeitet werden, sondern zwischenzeitlich andere — **gekoppelte** — Leistungen erbracht werden. Auch ist es zu berücksichtigen, daß die Behandler **simultan** an mehreren Arbeitsplätzen tätig werden. Die einzelnen Behandlungsschritte müssen also einerseits genau unterschieden und einer Position zugeordnet werden, andererseits ist die Gesamtzeit einer Gebührenposition aus verschiedenen Teilstücken zu bilden.

Ein weiterer Problemkreis betrifft die Frage, wer die Zeiterfassung vornehmen soll. Selbstaufschreibung durch den Zahnarzt oder eine zahnärztliche

¹³⁾ vgl. Strasse, H.: Arbeitswissenschaftliche Methoden der Beanspruchungsermittlung, Stuttgart, 1982

¹⁴⁾ vgl. Rohmert, W.: in ebenda, S. 11

¹⁵⁾ vgl. Kaminsky, G.: Praktikum der Arbeitswissenschaft, München 1980, S. 232ff.

Hilfskraft als Erhebungsinstrument ist aus verschiedenen Gründen nicht unproblematisch. Einerseits ist es im Hinblick auf einen reibungslosen Praxisablauf nicht zu vertreten, die Zahnärzte bzw. deren Hilfspersonal mit derart komplexen Zusatzaufgaben zu belasten, andererseits würde die Selbstaufschreibung den gewohnten Arbeitsablauf so sehr beeinträchtigen, daß eine Verfälschung der Meßsituation nicht auszuschließen ist.

Ein weiteres Problem betrifft die Technik der Zeiterfassung. Sie muß so angelegt sein, daß sie die komplexe Situation adäquat erfaßt und dabei die möglichen Fehlerquellen so gering wie möglich gehalten werden. Daraus folgt, daß eine Technik der Zeiterfassung zu wählen ist, die nur wenige Arbeitsschritte erfordert.

Eine Zeitnahme mittels Stoppuhr beispielsweise scheidet damit aus, weil in diesem Falle das simultane Arbeiten sehr schwer zu erfassen ist und eine Übertragung der gestoppten Zeit in Listen erfordert. Das Eintragen in die Listen würde bei Selbstaufschreibung Zusatzarbeit bedeuten, bei Fremdaufschreibung den Beobachter ablenken und damit die kontinuierliche Beobachtung unterbrechen. **Die Zeitnahme per Stoppuhr ist also mit einer großen Zahl potentieller Fehlerquellen behaftet.**

Um allen diesen Problemen Rechnung zu tragen, wurde ein integriertes Meßsystem entwickelt, welches den gestellten Anforderungen genügt, wie der Einsatz in der Vorphase der Forschungen gezeigt hatte.

Zunächst wurde die Entscheidung getroffen, die **Zeitnahme von einer dritten Person** vornehmen zu lassen, da nur so sichergestellt werden konnte, daß die Meßsituation nicht systematisch verfälscht wurde. Diese Person mußte über zahnmedizinische Kenntnisse verfügen, um durch Beobachtungen exakt bestimmen zu können, wann welche Gebührenposition bzw. welcher Therapieschritt begonnen oder beendet wurde. Für diese Aufgabe wurden ausgebildete Zahnmediziner eingesetzt. Die Anforderung, eine kontinuierliche Beobachtung der Probanden zu ermöglichen, wurden folgendermaßen erfüllt:

Der **zahnärztliche Beobachter** am Behandlungsstuhl konnte mittels Knopfdruck einem Microcomputer, in dem während der Messung eine Uhr permanent lief, eine Zeitmarke übermitteln, welche ein Arbeitsereignis kennzeichnete. Dieses Ereignis (Anfang oder Ende einer Gebührenposition oder eines Therapieschrittes) wurde kommentiert, indem der Beobachter über eine Wechselsprechanlage einem zweiten Beobachter (einem Meßtechniker) mitteilte, um welches Ereignis es sich handelte.

Der **Meßtechniker** gab den Kommentar via Bildschirmdialog mittels eines speziell entwickelten Lichtgriffels an den Microcomputer weiter. Die Zeitmarken mit den dazugehörigen Kommentaren wurden von dem Microcomputer im Online-Betrieb auf einer Diskette abgespeichert (s. Abb. 2).

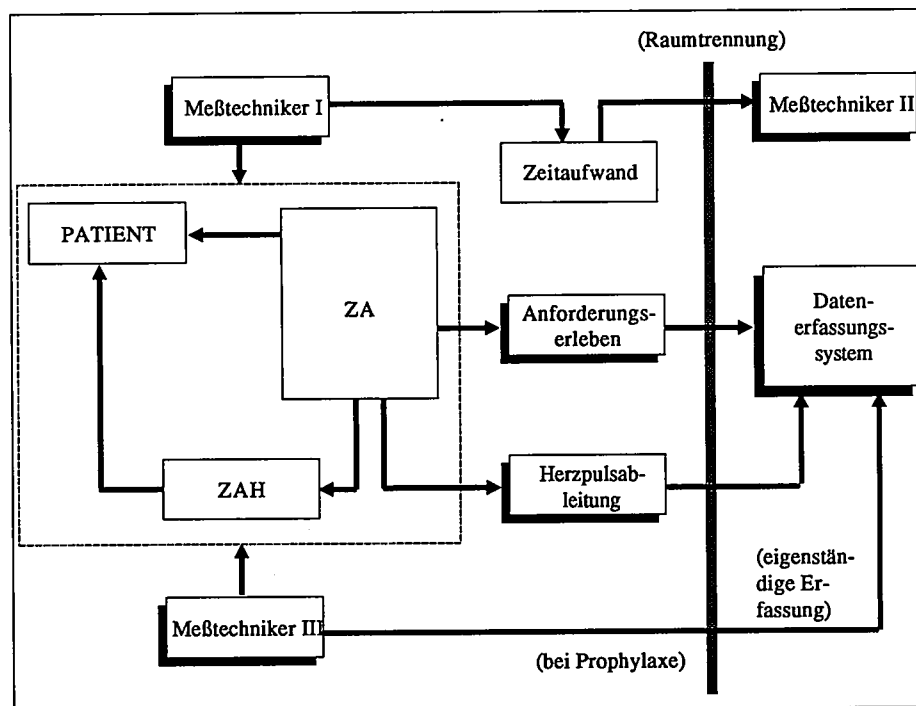


Abb. 2: Meßplatzaufbau

Dieses Verfahren gestattete es, auch komplexe Arbeitsvorgänge (stark ineinander verschachtelte Gebührenpositionen — zum Beispiel also eine Füllungstherapie mit Leitungsanästhesie) unter Ausschaltung einer Vielzahl von Fehlerquellen

- zeitlich exakt,
- bei ununterbrochener Beobachtung der behandelnden Zahnärzte und
- ohne systematische Verfälschung der Meßsituation

abzubilden.

3.2 Physiologische Pulsmessung

Die Anforderungsdauer bildet lediglich die quantitative Komponente der Beanspruchung. Um ein vollständiges Bild zeichnen zu können, muß zusätzlich die qualitative Komponente, die Beanspruchungsintensität erhoben werden (siehe oben). Da es eine Reihe von Verfahren zur Messung der physischen

Beanspruchung¹⁶⁾ gibt, war das für diese Untersuchung am besten geeignete auszuwählen.¹⁷⁾

Physische Belastungen können invasiv und nicht-invasiv gemessen werden. Invasive Verfahren (z. B. Einführen einer Sonde in die Vene einer Versuchsperson, um Blutdruck oder die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes zu ermitteln) schieden von vorneherein aus, da sie eine zusätzliche Belastung der Zahnärzte durch einen Fremdkörper und eine Einengung des Bewegungsspielraumes bedeutet hätten.

Prae-post-Messungen

Reaktionstests, Flimmerverschmelzungsfrequenzmessung¹⁸⁾ usw. als eine Gruppe der nicht-invasiven Verfahren konnten keine Verwendung finden, da sie sinnvollerweise nur in größeren Zeitabständen durchgeführt werden. Eine eindeutige Zuordnung der erhobenen Beanspruchung zu einem konkreten Belastungsfaktor ist, zumal die Untersuchungen im Feld durchgeführt wurden, bei dieser Methode nicht möglich.

Weitere Verfahren, welche Beanspruchungsindikatoren liefern und arbeitswissenschaftlich anerkannt sind, seien im weiteren beschrieben:

Atemfrequenzmessung

Die Atemfrequenz kann auf vielfältige Weise erfaßt werden. Die meisten Verfahren eignen sich jedoch nur für Laborversuche (Thoraximpedanzpneumographie oder luftstrommessende Verfahren mit Hilfe von Thermistorsensoren). Für die Felduntersuchung hat sich das Thoraxdehnungsmeßverfahren bewährt. Hierbei wird ein Impedanzgürtel um den Thorax gelegt und die durch Ein- und Ausatmen hervorgerufenen Widerstandsänderungen meßtechnisch erfaßt. Bei starker körperlicher sowie sensomotorischer Arbeit erweist sich die Messung der Atemfrequenz im Zusammenhang mit der Pulsmessung als zweckmäßig. Bei früheren Messungen hat sich jedoch gezeigt, daß arbeitsbedingte Bewegungen (z. B. Verdrehung des Oberkörpers) einen starken Einfluß auf die Meßergebnisse haben können.

Lidschlagfrequenzmessung

Die Lidschlagfrequenz ist ein Indikator für die visuelle Konzentration. Es werden drei Elektroden (jeweils eine ober- und unterhalb des Auges sowie eine Bezugselektrode an der Schläfe) geklebt. Bei anderen ähnlichen Unter-

¹⁶⁾ vgl. Hettinger, Th.: Arbeitsphysiologische Meßmethoden, RKW-Reihe Arbeitsphysiologie/Arbeitspsychologie, Berlin/Frankfurt, 1970

¹⁷⁾ vgl. Klimmer, F. und Rutenfranz, J.: Folgen mentaler und emotionaler Belastung, S. 135, in: Praktische Arbeitsphysiologie, Hrsg.: Rohmert, W. & Rutenfranz, J., Stuttgart, 1983

¹⁸⁾ vgl. Plath, H. E.: Zur Methodik der Indikatoren von Wirkungen vorwiegend geistiger Arbeit durch die Veränderung der Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF), in: Hacker, W., Arbeitsphysiologie und wissenschaftlich-technische Revolution, Berlin, 1969, S. 295—300

suchungen hat sich gezeigt, daß das Vorhandensein der Lidschlagelektroden von den Probanden als sehr störend (insbesondere bei Brillenträgern) empfunden wurde. Ferner ist festgestellt worden, daß eine Verfälschung der Meßergebnisse durch Einwirkung von Umweltparametern (z. B. Luftfeuchtigkeit) bzw. Änderungen der Blickrichtung (in der Regel mit einem Lidschlag verbunden) auftreten kann.

Myographie

Gemessen werden die an der Hautoberfläche auftretenden Potentialunterschiede, welche durch die Kontraktion und Expansion der Muskeln hervorgerufen werden.¹⁹⁾ Als Meßwertaufnehmer werden drei Elektroden um die zu messende Muskelgruppe angeordnet. Bei komplexen dynamischen Aktivitäten erreicht die zusätzliche Belastung, welche durch die große Anzahl von Elektroden hervorgerufen wird, ein unvertretbares Maß.

Energieumsatzmessung

Dieses Verfahren²⁰⁾ wird üblicherweise dann eingesetzt, wenn die Anforderung an die Versuchsperson starke dynamische Muskelarbeit bzw. den Einsatz großer Muskelgruppen (schweres Heben oder Ziehen) erfordert.²¹⁾ Da dies bei den zu untersuchenden Personengruppen nicht der Fall ist, entfällt der Einsatz dieses Verfahrens für unsere Untersuchung.

Elektroenzephalogramm (EEG)

Der meßtechnische Aufwand zur Aufnahme eines Elektroenzephalogrammes hätte den Rahmen der Untersuchung gesprengt, denn der Proband müßte nach außen hin vollständig elektrisch abgeschirmt werden (Faradayscher Käfig). Die sehr geringen Potentialunterschiede erfordern hochempfindliche Verstärkerstufen, die natürlich auch gegenüber elektrischen Störgrößen, mit denen in einer zahnärztlichen Praxis zu rechnen ist, empfindlich reagieren. Abgesehen von diesem hohen Aufwand ist die Behinderung des Zahnarztes durch die Elektrodenhaube während der Behandlung nicht zu vertreten.

Pulsfrequenzmessung

Die für die vorliegende Untersuchung am besten geeignete Methode ist die der Pulsfrequenzmessung. Das Herz, der Motor und Mittelpunkt des Blutgefäßsystems, begegnet den gestellten Anforderungen durch Veränderungen

¹⁹⁾ vgl. Laurig, W.: Elektromyographie als arbeitswissenschaftliche Untersuchungsmethode zur Beurteilung von statischer Muskelarbeit, Schriftenreihe Arbeitswissenschaft — REFA, Diss. Darmstadt, 1970

²⁰⁾ vgl. Legewie, H.: Indikatoren von Kreislauf, Atmung und Energieumsatz, in: Schönpflug, W., Methoden der Aktivierungsforschung, Bern/Stuttgart, 1969, S. 158—194

²¹⁾ vgl. Lehmann, G.: Energetik des arbeitenden Menschen, in: Baader, E. W., Hb. d. gesamten Arbeitsmedizin, Bd. I Arbeitsphysiologie, Berlin, 1961, S. 66—121

des Schlagvolumens und der Herzfrequenz.²²⁾ Grundsätzlich ist es möglich, alle veränderlichen Kreislaufgrößen zu messen. Die Ermittlung des Schlagvolumens, der Organdurchblutung oder des Blutdruckes bereitet jedoch meßtechnisch erhebliche Schwierigkeiten und ist nur am ruhenden Menschen durchführbar. Eine Anwendung dieser Methoden ist deshalb im Praxisbetrieb ausgeschlossen. Die Ermittlung der Pulsfrequenz ist dagegen relativ einfach und ohne starke Belästigung des Arztes durchzuführen. Um eine Aussage über das Kreislaufverhalten des Arztes treffen zu können, ist es zweckmäßig, während des Arbeitstages kontinuierliche Messungen der Pulsfrequenz mit Hilfe des Elektrokardiogrammes (EKG) vorzunehmen. Mittels einer modifizierten Brustwandableitung nach Nehb²³⁾ lassen sich die elektrischen Potentiale meßtechnisch erfassen, über nachfolgende elektronische Schaltungen verstärken und so in eine für die Datenverarbeitungsanlage auswertbare Form bringen. Das Erfordernis, die Meßsituation so wenig wie möglich durch den Meßaufbau zu beeinflussen, wurde durch die Verwendung einer Telemetrieanlage²⁴⁾ berücksichtigt.

Daraus folgte, daß die Zahnärzte lediglich mit den Elektroden auf dem Thorax, Übertragungskabeln von den Elektroden zu einem kleinen Sender und dem Sender selbst, der die Größe einer Zigaretenschachtel hat und sich einfach an der Kleidung befestigen läßt, ausgerüstet werden mußten. Der Sender übertrug die Signale vom Behandler in einen separaten Raum, in dem der Empfänger und der Microcomputer mit Diskettenlaufwerk zur Abspeicherung der empfangenen Signale aufgestellt waren. Dieser Versuchsaufbau stellte sicher, daß die Zahnärzte in ihrer Bewegungsfreiheit nicht beeinträchtigt wurden.

Die Gesamtpulsfrequenz ist als Indikator mit Problemen behaftet, da inter- und intrapersonelle Unterschiede auf die Ergebnisse einwirken. Da die Pulsfrequenz — wie alle anderen Kreislaufgrößen — vegetativ gesteuert wird, unterliegt sie einer ganzen Skala von exogenen und endogenen Einflüssen.²⁵⁾

Durch die Arbeit hervorgerufene Pulsfrequenzschwankungen

- Die Körperstellung: Die Differenz zwischen Liegen und Stehen beträgt bis zu 10 Pulse pro Minute
- Bei Muskelarbeit führt die erhöhte Kreislaufbelastung zwangsläufig zu einer Erhöhung der Pulsfrequenz

²²⁾ vgl. Schnauber, H.: Arbeitswissenschaft, S. 365 ff., Braunschweig, Wiesbaden 1979

²³⁾ vgl. Woitowitz, H.-J., Schäcke, G., Woitowitz, R. & Eichinger, H.: Die Untersuchung von Herzschlagfrequenz und Elektrokardiogramm während der Arbeitsschicht mit Hilfe von Radiotelemetrie oder Magnetbandspeicherung, *Ärztl. Forschung* 24, 1970, 2, S. 46—58

²⁴⁾ vgl. Kaminsky, G.: *Praktikum der Arbeitswissenschaft*, S. 368, München 1980

²⁵⁾ vgl. Laurig, W., Luczak, H. & Phillip, L.: Ermittlung der Pulsfrequenzarrhythmie bei körperlicher Arbeit, in: *Int. Z. ang. Psychol.*, 30, 1971, 1, S. 40—51

- Auch eine Belastung der geistigen Funktionen schlägt sich in der psychophysiologischen Pulsfrequenz nieder²⁶⁾

Individuelle Einflußgrößen sind

- Der Ruhepuls ist in hohem Maße von der körperlichen Leistungsfähigkeit abhängig. Er schwankt zwischen 40 und 100 Pulsen pro Minute
- Da der Kreislauf vom vegetativen Nervensystem gesteuert wird, muß sich jede bewußte oder unbewußte Erregung in der Pulsfrequenz widerspiegeln. Sensible Personen quittieren beispielsweise schon das Anlegen der EKG-Elektroden mit erhöhter Pulsfrequenz

Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Pulsfrequenz nicht nur die aus der Arbeitsanforderung resultierenden Beanspruchungen widerspiegelt, sondern auch Störgrößen.

Solche Störgrößen im Sinne der Meßmethode sind zum Beispiel

- Hohe körperliche und seelische Belastung am Vortage erhöhen die Pulsfrequenz
- Körperliche und seelische Indispositionen wie Erkältungskrankheiten oder z. B. emotionale Stimmungsschwankungen
- Aufnahme von Nahrungs- und Genußmitteln, insbesondere Kaffee, Tee oder Alkohol wirkt pulsfrequenzsteigernd. Bei mäßigem Genuß flaut die Wirkung allerdings rasch ab
- Besonders stark wirkt sich das Rauchen aus. Wenige Züge vermögen die Frequenz je nach Gewöhnung um bis zu 30 Schläge pro Minute zu erhöhen
- Hoher Lärmpegel im Umfeld des Probanden
- Umgebungstemperatur in Verbindung mit Luftfeuchtigkeit²⁷⁾

Für die richtige Interpretation der Meßdaten sind zum einen die individuellen Einflußgrößen zu berücksichtigen bzw. herauszufiltern. Das geschieht in der Weise, daß bei jedem Probanden der Puls in normaler Arbeitshaltung (sitzend oder stehend über 10 Minuten) erfaßt wird. Der so gewonnene Wert

²⁶⁾ vgl. Bartenwerfer, H.: Herzrhythmik-Merkmale als Indikatoren psychischer Anspannung, in: Psychol. Beiträge 4, 1960, S. 7—25 sowie Bartenwerfer, H.: Über Art und Bedeutung der Beziehung zwischen Pulsfrequenz und skaliertes psychischer Anspannung, Z. exp. & ang. Psychol. 10, 1963, S. 455—470

²⁷⁾ vgl. Wenzel, H.G.: Einfluß der Arbeitsumwelt auf die menschliche Leistung — Klima, in: Schmidtke, H.: Ergonomie II, Gestaltung von Arbeitsplatz und Arbeitsumwelt, München/Wien 1974, S. 146—163

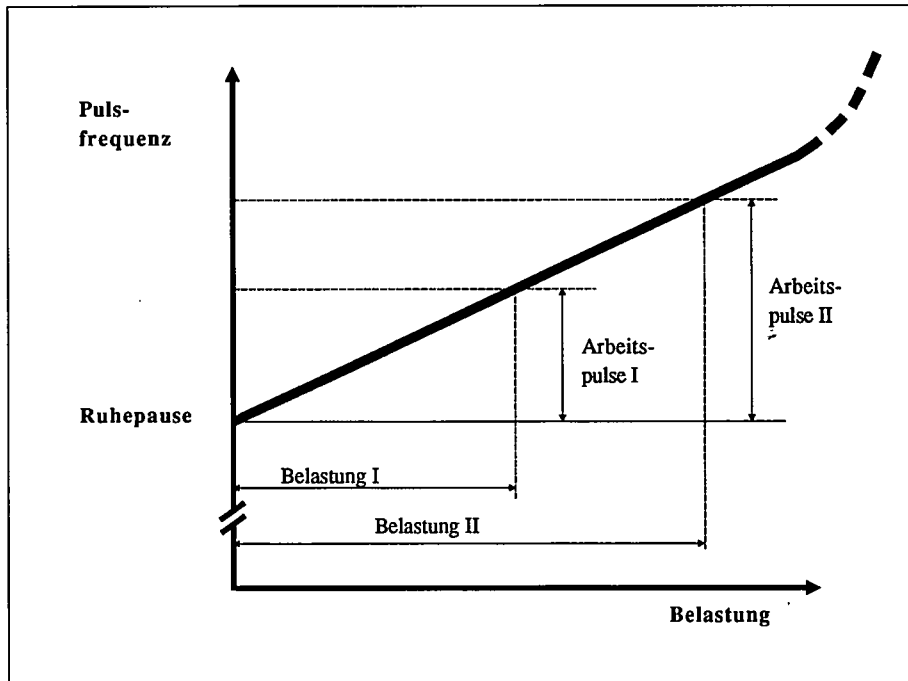


Abb. 3: Pulsfrequenz in Abhängigkeit von der Belastung

wird als Ausgangspuls in Arbeitshaltung bezeichnet. Der Ausgangspuls wird von dem während der Arbeit gemessenen (Gesamt)-Puls subtrahiert. Die Differenz bildet den Arbeitspuls (s. Abb. 3).²⁸⁾

Zum anderen sind bei der Auswertung bzw. Erhebung der Meßdaten die Störgrößen zu berücksichtigen. Es ist darauf zu achten, daß entweder keine Störgrößen vorhanden sind, oder daß sie ein konstantes Niveau haben. In beiden Fällen ist der Arbeitspuls ein zuverlässiger Indikator für die Beanspruchung, da die konstante Störgröße auch bei der Erhebung des Ausgangspulses einfließt. Um sporadische Störgrößen herausfiltern zu können, war es erforderlich, die Randbedingungen zu erheben, zu protokollieren und bei der Auswertung zu berücksichtigen. Diese Aufgabe wurde von dem „Beobachter“ wahrgenommen.

3.3 Psychologische Beanspruchungsmessung

Die dritte Komponente des methodischen Konzeptes beinhaltet die Ermittlung der psychomentalen Beanspruchung jeder ausgewählten Leistungsposition.

²⁸⁾ vgl. Schnauber, H.: Arbeitswissenschaft, S. 66f.

Als Methode wurde ein subjektives Beurteilungsverfahren nach vorgegebenen Kriterien verwandt. „Im Bereich der subjektiven Beurteilung findet eine Selbsteinstufung durch den Probanden statt, wobei die Durchführung der Tätigkeit mit Hilfe von Skalen oder auch nur verbal beurteilt werden muß. Die so erhaltenen Urteile werden in eine Rangreihe gebracht und mit Hilfe weiterer Verfahren in Werte einer Absolutskala überführt.“²⁹⁾ Diese Vorgehensweise wurde auch von anderen Autoren für vergleichbare Fragestellungen realisiert, z. B. zur Analyse der leistungsmäßigen Bewertungsrelationen tierärztlicher Leistungen.³⁰⁾

Zur Erfassung der typischen Beanspruchungen bei der zahnärztlichen Tätigkeit war zunächst die Selektion und Operationalisierung geeigneter Merkmale vorzunehmen. Zu diesem Zweck wurde in der **Pilotstudie** ein vollstrukturierter Fragebogen mit 9 Merkmalen entwickelt.³¹⁾ Die Auswahl der Merkmale erfolgte auf der Grundlage arbeitswissenschaftlicher Verfahren zur Erfassung der subjektiven Einschätzung von Belastungs- und Beanspruchungsfaktoren³²⁾ sowie nach Maßgabe spezifischer Untersuchungen zur Ermittlung von Beanspruchungsaspekten im Rahmen der zahnärztlichen Tätigkeit.³³⁾

Die Mehrzahl der auf diese Weise zusammengestellten Anforderungsmerkmale waren für die vorliegenden Untersuchungen nur bedingt geeignet, da sie hauptsächlich zur Beschreibung der zahnärztlichen Arbeitssituation insgesamt benutzt wurden. Für die Analyse der Bewertungsrelationen kamen jedoch nur solche Merkmale in Betracht, die eine **Differenzierung zwischen den untersuchten Leistungspositionen** erlaubten. In der Pilotstudie wurden die folgenden 9 Merkmale in den Fragebogen aufgenommen:

1. Zahnmedizinische Schwierigkeit
2. Körperliche Anstrengung
3. Zeitliche Dauer
4. Erforderliche Patientenkooperation
5. Konzentration
6. Häufigkeit von Komplikationen
7. Ständig wechselnde Anforderungen

²⁹⁾ Klimmer, F. und Rutenfranz, J.: Folgen mentaler und emotionaler Belastung, in: Praktische Arbeitsphysiologie, 1983, S. 136

³⁰⁾ vgl. hierzu Wasilewski, R., Keil, G., Gleisberg, A., Passenberger, J. & Hampp, H.-J., 1982, die explizit auf die FZV/AWFI-Studie Bezug nahmen.

³¹⁾ vgl. Frieling, E. & Hoyos, Graf C.: Fragebogen zur Arbeitsanalyse, Bern, 1978

³²⁾ vgl. z. B. Weyer, G., Hodapp, V. & Neuhäuser, S.: Weiterentwicklung von Fragebogenskalen zur Erfassung der subjektiven Belastung und Unzufriedenheit im beruflichen Bereich (SBUS-B), in: Psych. Beitr., 22, 1980, S. 335—355 oder Deelen, H. v. & Möller, H.: Der Fragebogen zur subjektiven Arbeitsbeschreibung (SAB), in: Z. f. Arbeitswissenschaft, 38, 1984, S. 1—7

³³⁾ vgl. z. B. Micheelis, W.: Merkmale zahnärztlicher Arbeitsbeanspruchung, Ergebnisse einer Fragebogenstudie, 2. Aufl., Köln, 1984

- 8. Häufiger Zeitdruck
- 9. Verantwortung

Jedes dieser 9 Merkmale wurde mit einer 6stufigen Beurteilungsskala versehen, welche sowohl verbal als auch numerisch verankert wurde. Damit wurde der Forderung Rechnung getragen, die Abstände zwischen den Skalenstufen für die beurteilenden Zahnärzte subjektiv gleich groß erscheinen zu lassen.³⁴⁾

Jede Leistungsposition wurde somit von jedem Zahnarzt bezüglich der 9 Merkmale eingestuft. Die so gewonnenen Daten wurden auf einer Großrechenanlage mit dem Statistik-Programmpaket SPSS ausgewertet. Dazu wurden die Daten zunächst einer Faktorenanalyse nach der Hauptachsenmethode unterzogen.³⁵⁾

„Faktorenanalyse“ ist der zusammenfassende Ausdruck für eine Vielfalt von Verfahren, die alle das Ziel haben, die Zusammenhänge innerhalb einer größeren Gruppe von Variablen zu analysieren. Das hauptsächliche Ziel der Verwendung der Faktorenanalyse besteht darin, eine kleinere Zahl von Dimensionen oder Faktoren zu finden, auf die sich eine größere Anzahl von Items oder Variablen reduzieren läßt. Andererseits kann die Faktorenanalyse dabei helfen, den Grad zu bestimmen, in dem eine gegebene Variable oder verschiedene Variablen Teil eines gemeinsamen (allgemeinen) Faktors sind, der ihnen zugrunde liegt. Dieser Grad wird bestimmt durch die sog. Faktorladung jeder Variablen auf dem jeweiligen Faktor.³⁶⁾

Die Faktorenanalyse der 9 Fragebogen-Aussagen (Merkmale) ergab einen einzigen varianzstarken Faktor (Dimension) mit den folgenden Ladungen:

| Merkmale | Faktorladungen |
|-----------------------------|----------------|
| 1. Schwierigkeit | 0.81* |
| 2. Anstrengung | 0.77* |
| 3. Zeitdauer | 0.77* |
| 4. Patientenkooperation | 0.51 |
| 5. Konzentration | 0.83* |
| 6. Komplikationen | 0.59 |
| 7. Wechselnde Anforderungen | 0.61 |
| 8. Häufiger Zeitdruck | 0.53 |
| 9. Verantwortung | 0.61 |

³⁴⁾ Eine Diskussion dieser Problematik und einschlägige Lösungsvorschläge finden sich z. B. bei Rohrmann, B., 1978

³⁵⁾ vgl. Bortz, J.: Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaftler, Berlin, 1977

³⁶⁾ vgl. Schuchard-Fischer, C., Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden, 1980, S. 213 ff.

Die Faktorladungen können grundsätzlich zwischen 0 und 1 variieren. Wie man sieht, lagen alle Ladungen recht hoch, nämlich über 0.50. Für die weitere Untersuchung wurden diejenigen Merkmale mit einer Ladung von **mehr als 0.70 herangezogen, d.h. also die Merkmale 1, 2, 3 und 5** (durch * gekennzeichnet).

Um detailliertere Informationen über die verschiedenen Belastungsdimensionen zu bekommen, erschien es sinnvoll, eine stärkere Differenzierung vorzunehmen.³⁷⁾ Aus diesem Grunde wurde die vorliegende Faktorenlösung in einem weiteren Auswertungsschritt einer **Varimax-Rotation** unterzogen. Hierbei handelt es sich um ein rechnerisches Verfahren, das dazu dient, auch Merkmale mit ursprünglich mittelmäßigen Ladungen eindeutig einem spezifischen Faktor zuzuordnen.

Es ergaben sich 2 Faktoren mit folgenden Ladungen über 0.70:

| Faktor | Merkmal | Ladung |
|--------|-------------------------|-------------|
| I | 1. Schwierigkeit | 0.71 |
| | 2. Anstrengung | 0.90 |
| | 3. Zeitdauer | 0.77 |
| II | 5. Konzentration | 0.80 |
| | 9. Verantwortung | 0.78 |

Dieses Ergebnis läßt sich folgendermaßen interpretieren: Es lassen sich zwei voneinander unabhängige Faktoren oder „Dimensionen“ subjektiver Belastung im Arbeitssystem des niedergelassenen Zahnarztes identifizieren, die sich entsprechend den Merkmalen mit der höchsten Ladung als **„Anstrengung“** und **„Konzentration“** beschreiben lassen.

Zum anderen macht dieses Ergebnis deutlich, daß die Merkmale „Schwierigkeit“, „Anstrengung“ und „Zeitdauer“ (**Faktor I**) einerseits sowie „Konzentration“ und „Verantwortung“ (**Faktor II**) andererseits weitgehend austauschbar sind. Dies wird deutlich durch die relativ hohen Ladungen auf je einem gemeinsamen Faktor, wobei Faktor I eher **physische** (Leitmerkmal: „körperliche Anstrengung“) und Faktor II eher **psychische** (Leitmerkmal: „Konzentration“), d.h. kognitive als auch emotionale Belastungsaspekte abbildet.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse sowie der übrigen Erfahrungen aus der Pilotstudie³⁸⁾ wurden für die dargestellten Erhebungen modifizierte Be-

³⁷⁾ vgl. Landau, K., Luczak, K.H. & Rohmert, W.: Clusteranalytische Untersuchungen zum arbeitswissenschaftlichen Erhebungsbogen zur Tätigkeitsanalyse — AET. Z. f. Arbeitswissenschaft, 30, 1976, 1, S. 31—39

³⁸⁾ vgl. Krankenhagen, H.-J., Essmat, M., Hubrig, J., Möller, H., Richter, U., Herber, R. & Micheelis, W.: Analyse der Bewertungsrelationen zahnärztlicher Dienstleistungen, Pilotstudie, AWFI, Berlin, 1983 (unveröff. Manuskript)

fragungsinstrumente eingesetzt. Für den **Bereich der konservierenden Maßnahmen, der Chirurgie und der Prothetik** wurden die Beanspruchungsmerkmale einer Selektion und Modifikation unterzogen. Einige wurden aus der Liste entfernt, andere inhaltlich ausdifferenziert und umformuliert. Für die subjektiven Einstufungen resultierten 5 Merkmale. Diese sollten die folgenden Aspekte erfassen:

- Konzentrationsfähigkeit
- zahnmedizinische Kenntnisse
- manuelle Geschicklichkeit
- körperlicher Kraftaufwand
- psychologisches Einfühlungsvermögen (in die Patientensituation)

Die jeweilige Beanspruchungshöhe der einzelnen Leistungspositionen war von den Zahnärzten wiederum auf einer 6stufigen Skala einzuschätzen.

Der endgültige Fragebogen umfaßte 5 Seiten. Auf jedem Blatt waren alle Leistungspositionen nach jeweils einem der 5 Merkmale zu beurteilen.

In der Instruktion wurden die Zahnärzte aufgefordert, zunächst die beiden Positionen mit der höchsten bzw. niedrigsten Beanspruchung herauszusuchen, anzukreuzen und erst anschließend die übrigen Leistungspositionen einzustufen. Damit konnte sichergestellt werden, daß jeder Zahnarzt sein subjektives Urteilkontinuum voll ausschöpfen konnte. Um situations- und tagesspezifische Verzerrungen auszugleichen, wurde der Fragebogen an jedem der 5 Erhebungstage von den Zahnärzten ausgefüllt.

Für die Erhebungsbereiche **Parodontologie und Prophylaxe** wurde entsprechend den Erkenntniszielen der Fragebogen weiter verfeinert bzw. umstrukturiert. Dabei wurde vor allem dem zentralen Ergebnis Rechnung getragen, daß die „**konzentrativen Anspannung**“ das Merkmal darstellt, das die Behandlungsarbeit des Zahnarztes am meisten prägt; das körperliche Anstrengungserleben kann demgegenüber ausreichend mit Pulsmessungen (siehe oben) abgebildet werden. Insofern wurde für die Erhebungsbereiche Parodontologie und Prophylaxe eine ausschließliche Fokussierung auf das Merkmal „Konzentration“ vorgenommen (s. Abb. 4).

Das Ausfüllen des Fragebogens für den PAR/PX-Erhebungsteil vollzog sich wie folgt:

Die parodontologischen Positionen (PAR) der Studie wurden von jedem der beteiligten Zahnärzte als solche — d.h. unabhängig von ihrer Durchführung bei einem speziellen Patienten — auf einer sechsstufigen Skala bewertet.