

Arbeitshaltung des Zahnarztes

Bernd Reitemeier, Michael Arnold, Klaus Scheuch, Günther Pfeifer

Übersicht

Arbeitswissenschaft und Zahnmedizin	147
Einflussfaktoren auf die Haltung	149
Objektivierung von Haltungsparemtern	154
Orientierungen für eine verbesserte Haltung	158
Zahnärztliche Arbeitshaltung und körperlicher Ausgleich	163
Die Arbeitshaltung in der zahnärztlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung	164
Fazit	165



Audio-Podcast online!

Sie finden eine Behandlungsdokumentation in mehreren Filmsequenzen zu diesem Beitrag unter www.thieme-connect.de/ejournals bei Ihrer Zahnmedizin up2date

Arbeitswissenschaft und Zahnmedizin

Die Beziehungen zwischen den Arbeitswissenschaften und der Zahnmedizin sind vielfältig. Unter dem Blickwinkel des Themas wird nachfolgend auf die Arbeitsgestaltung fokussiert. Ziel ist vordergründig die Erhaltung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit des Zahnarztes, wobei die Belastungsminderung während der Tätigkeit ebenfalls eine große Rolle spielt.

Die Inanspruchnahme eines jeden arbeitenden Menschen, also auch eines Zahnarztes, resultiert aus folgenden sich wechselseitig beeinflussenden Faktoren [1] (Abb. 1):

- Arbeitsaufgaben
- Arbeitsbedingungen
- persönliche Leistungsvoraussetzungen

Die wechselseitigen Abhängigkeiten sollen nur beispielhaft dargestellt werden. Wenn die Detailerkennbarkeit größer sein muss (Arbeitsaufgabe), so ist dafür eine Anpassung der persönlichen Leistungsvoraussetzungen erforderlich. Dies kann beispielsweise für die optische Kontrolle bei Präparationen durch die Nutzung einer Lupenbrille oder bei Wurzelkanalbehandlungen mit dem Dentalmikroskop geschehen. Anderer-

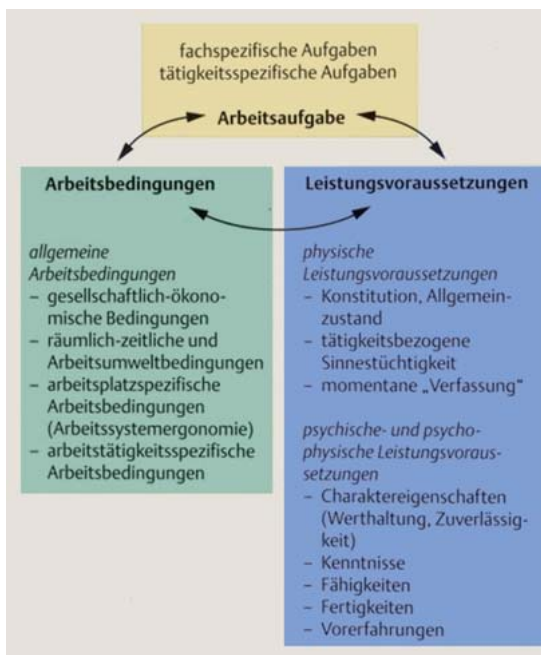


Abb. 1 Beziehungen zwischen Arbeitsaufgaben, Arbeitsbedingungen und persönlichen Leistungsvoraussetzungen. Aus [1].

seits kann ein fest eingestellter Sehabstand bei der Lupenbrille die Arbeitshaltung nachteilig beeinflussen.

Es ist praktisch bedeutsam, dass die Arbeitsbedingungen aktiv gestaltbar und damit in hohem Maße veränderbar sind. Dies ist auch für viele zahnärztliche Ausrüstungselemente zutreffend, die handelsüblich

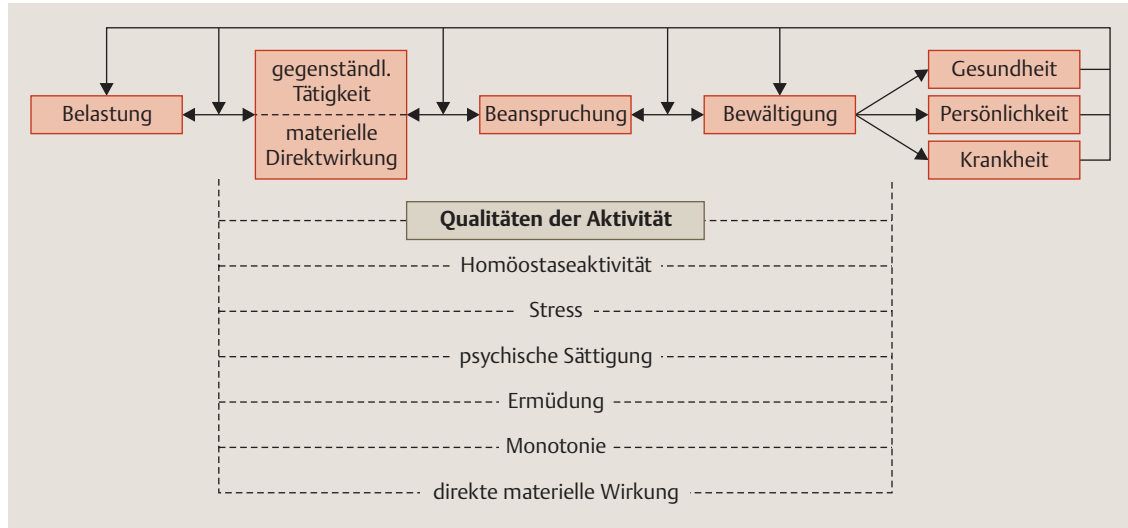


Abb. 2 Schematische Übersicht zur Einordnung von Beanspruchungsreaktionen und -folgen in die Belastungs-Beanspruchungs-Bewältigungs-Beziehungen.

unterschiedliche Gestaltungen aufweisen und variable Einstellungen gestatten. Unter diesem Blickwinkel ist Sellmann (2004) völlig fehlorientiert, wenn er titelt: „Der liegende Patient beugt den Zahnarzttrücken.“

Merke: Die Qualität der Gesamtheit der Arbeitsbedingungen hat Auswirkungen auf die Arbeitsleistung und auf die Arbeitsergebnisse.

Die Inanspruchnahme eines arbeitenden Menschen erfolgt durch die Belastung. Alle exogenen Einflüsse werden zu den sog. *Belastungsfaktoren* zusammengefasst. Dazu zählen viele Arbeitsbedingungen wie z. B. die Beleuchtungsverhältnisse, die Lärm- und die Greifraumsituation.

Bei der Tätigkeit werden die Belastungen individuell verarbeitet, woraus die *Beanspruchungsreaktionen* resultieren. Diese können an verschiedenen Organen und Organsystemen festgestellt werden wie Stütz- und Bewegungsapparat, Herz-Kreislauf-System, Atemorgane, Sinnesorgane, Zentralnervensystem und Haut. Diese Sichtweise bildet die Basis für das „Belastungs-Beanspruchungs-Konzept“ von Rohmert (1985).

Zahnärzte berichten häufiger über Stress als Mediziner [4], in der Literatur werden viele potenzielle Stressoren aufgeführt [1, 4, 5]. Als ein solcher Faktor wird immer wieder die zahnärztliche Arbeitshaltung benannt. Die Zielsetzung muss insgesamt sein, dass der Zahnarzt und seine Mitarbeiter die Inanspruchnahme individuell bewältigen können. Daraus resultieren *Belastungs-Beanspruchungs-Bewältigungs-Beziehungen* [6] (Abb. 2).

Scheuch hat das o. g. Belastungs-Beanspruchungs-Konzept um den wichtigen Baustein der *Bewältigung* erweitert. Dies ist für die praktische Tätigkeit von besonderer Bedeutung, weil damit die Möglichkeit zur Lösung von Problemsituationen einbezogen wird. Erst wenn die individuelle Bewältigung der Gesamtbelastung nicht möglich ist, resultieren arbeitsbedingte Erkrankungen bzw. Berufskrankheiten.

In der Bundesrepublik Deutschland sind die Berufskrankheiten (BK) im Rahmen der Berufskrankheitenverordnung explizit aufgelistet [7]. Zur Anerkennung einer Berufskrankheit ist die Kausalität zwischen der Arbeitstätigkeit und der Erkrankung medizinisch nachzuweisen [1]. Die Arbeitsbelastungen müssen ein deutlich höheres Erkrankungsrisiko hervorrufen, als es der nicht betroffene Teil der Bevölkerung aufweist. Dieser Nachweis ist bei Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparats überaus schwierig, weil im Alltag vielfältige Einflüsse auf dieses Organsystem einwirken. Umfragen unter Zahnärzten scheinen in diesem Zusammenhang nicht hilfreich [8]. Wegen der Subjektivität der Angaben ist die Aussagekraft sehr eingeschränkt.

Nach aktuellen Informationen der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege erfolgte in den Jahren 2010 und 2011 bei Zahnärzten in Deutschland keine Anerkennung einer BK des Stütz- und Bewegungssystems [9]. Es gibt zu dieser Frage nur wenig fundierte Untersuchungen; im Jahre 1996 wurde eine Studie für den Zeitraum 1973 – 1981 vorgestellt [10]. Dabei wertete man 209 fachärztliche Gutachten bei zahnmedizinischem Personal hinsichtlich Berufs-



Abb. 3 Röntgendarstellung des HWS-Bereichs eines Zahnarztes nach mehr als 30-jähriger Tätigkeit.

krankheiten aus (davon 60% Zahnärzte). Mit ihrer geringen Anzahl waren Überlastungsschäden am Muskel- und Skelettsystem nur die dritthäufigste Erkrankung hinter Arbeitsdermatosen und Infektionskrankheiten. Die häufigsten Veränderungen betrafen die Halswirbelsäule in Form einer Osteochondrosis und Spondylosis deformans von Segment C4 abwärts sowie gleichartige Veränderungen im Bereich der Lendenwirbelsäule, vor allem bei L4/5 und L5/S1. Außerdem wurden Schulter-Arm-Syndrome gefunden; die gleichen Lokalisationen sind auch bei Schröter [11] angegeben. Bekannt und vielfach belegt ist, dass der ausschließlich stehende Zahnarzt Fehlhaltungen nicht vermeiden kann [12 – 17].

Degenerative Veränderungen im Bereich der Halswirbelsäule sind exemplarisch in Abb. 3 zu sehen.

Die Arbeitsbedingungen der zahnärztlichen Behandlungsplätze in Deutschland begannen sich Anfang der 1970er-Jahre in bedeutendem Umfang zu verändern. Die Ausrüstungselemente wurden zunehmend ergonomisch gestaltet, und die sitzende Arbeitsweise konnte sich immer mehr verbreiten.

Einflussfaktoren auf die Haltung

Die Empfehlungen für eine ergonomische Sitzhaltung sind von der FDI (Fédération Dentaire Internationale) und der EGZE (Europäische Gesellschaft für Zahnärztliche Ergonomie) zusammengestellt worden:

- „der Rumpf soll aufrecht, nicht verdreht und ohne Seitwärtsinklination gehalten werden;
- die Schultern sollten entspannt und gerade gehalten werden;
- die Armhaltung soll locker, hängend und dicht am Körper sein;
- der Winkel zwischen Humerus und Ulna variiert je nach Bewegung;
- die Handgelenke sollten nicht angespannt sein;
- die Hände und nicht arbeitenden Finger sollen abgestützt sein;
- die Füße sollen flach auf dem Boden stehen;
- eine korrekte Augen-Objekt-Entfernung muss beibehalten werden;
- das Behandlungsfeld sollte mit der vertikalen Medianebene übereinstimmen;
- die Instrumente sollten in bequemer Reichweite des Zahnarztes und der Helferin liegen.“ [18]

Dem fügt Kimmel [17] die Forderung nach möglichst axialem Einblick auf bzw. in das „Arbeitsobjekt“ hinzu. Er hebt deutlich hervor, dass die „Goldenen Kälber“ wie die direkte Sicht, die 9-Uhr-Position und der weit zurückgeneigte Patient als Postulate sekundär einzuordnen sind.

Bulk [19] weist auf begriffliche Überschneidungen bezüglich der Lagerung des Patienten hin. Die „Horizontallagerung bzw. Liegeposition“ [20] steht dem verbreiteten Begriff der „Rücklagerung“ des Patienten gegenüber. Um eindeutigere Aussagen treffen zu können, wird in den folgenden Ausführungen die Lage des Patienten möglichst durch Neigungswinkel präzisiert. Die oben genannten Begriffe sind nicht mit dem Flachliegen beim unten aufgeführten Basiskonzept 4 identisch.

Schön hob schon 1965 hervor, dass die „horizontale Rückenlage“ des Patienten für den Einblick des Behandlungsteams notwendig und bei effektiver Absaugung für den Patienten unproblematisch ist [21]. Bei einer solchen Patientenlagerung fällt die Zunge nach hinten und verschließt den Racheneingang. Man beobachtet deshalb bei guter Absaugtechnik seitens der Assistenz keinerlei Störungen, auch wenn mit den erforderlichen Spraymengen gearbeitet wird [22]. Über

verschluckte bzw. aspirierte Behandlungsmittel, Arbeitsinstrumente oder -hilfsmittel wird selten publiziert [23–25]. Solche Gefährdungen bestehen vielmehr bei sitzender Tätigkeit am „halb-zurückgeneigten (!)“ Patienten. Diese Haltung muss auch aus ergonomischer Sicht abgelehnt werden, weil sie zu ausgeprägten Belastungen für den Stütz- und Bewegungsapparat führt.

Zur Begriffsklärung sei auf den Unterschied zwischen *Körperstellung* und *Körperhaltung* hingewiesen.

Stoffert bezeichnet die verschiedenen Grundstellungen des menschlichen Körpers wie Stehen, Sitzen und Liegen als Körperstellungen. Auf der Grundlage einer solchen Körperstellung können verschiedene Körperteile eine unterschiedliche Lage einnehmen. Diese Variation wird als Körperhaltung bezeichnet [26].

Einflussfaktor: Arbeitsaufgabe

Das Spektrum der zahnärztlichen Arbeitsaufgaben ist vielfältig. Die Wahl zwischen stehender und sitzender Körperstellung sollte sich nach der Art der durchzuführenden Arbeitsaufgabe richten. Sehr viele Tätigkeiten sind mit sehr hohen feinmotorischen Anforderungen und einem hohen Maß an Zuwendung zahnärztlicherseits verbunden. Dafür sind Präparationen als häufige zahnärztliche Tätigkeiten beispielsweise zu nennen. Hierbei wird die sitzende Arbeitsweise vom Behandlungsteam realisiert. Dem wird, um den ergonomischen Grundforderungen zu entsprechen, der „liegende“ Patient zugeordnet. Dies betrifft Tätigkeiten, die an die zahnärztliche Ausrüstung gebunden sind.

Eine andere Grundstellung ist die stehende Arbeitsweise am sitzenden Patienten. Diese nimmt bei allgemeinzahnärztlicher Betreuung eindeutig den geringeren Anteil ein. Die stehende Arbeitsweise bietet sich z. B. bei Kieferrelationsbestimmungen an, weil dabei eine aufrechte und entspannte Kopf- und Körperhaltung des Patienten eine wichtige Voraussetzung ist. Es gibt Hinweise, dass diese Tätigkeit auch stehend am stehenden Patienten durchgeführt werden kann. Jüngst wurde publiziert, dass die Unterkieferlage sich bei vielen Menschen zwischen sitzender und liegender Position unterscheidet [27].

Auch andere Tätigkeiten sind stehend am sitzenden Patienten auszuführen, beispielsweise Funktionsabformungen des Unterkiefers. Beim liegenden Patienten verändert sich die Position des Mundbodens, was zu

einer nachteiligen funktionellen Ausformung und damit zu veränderten Prothesenrandverhältnissen führt.

Die Beratung mit dem Patienten ist ebenfalls eine wesentliche Arbeitsaufgabe. Sie hat als kommunikativen Grundsatz die Durchführung „auf gleicher Augenhöhe“ [28], neben der verbalen gehört die nonverbale Kommunikation dazu. Es empfiehlt sich für beide Partner eine sitzende Körperstellung. Dies ist nicht unbedingt an zahnärztliche Großgeräte gebunden.

Einflussfaktor: Patientenlagerung

Eine Voraussetzung für z. B. hoch- und höchsttouriges Präparieren und für die Anwendung eines Ultraschallgeräts zur Zahnsteinentfernung am liegenden Patienten ist die effektive Beseitigung des Spraynebels [15, 17, 29]. Der liegende Patient ist von besonderer Bedeutung, um einen sehr guten Einblick auf das Behandlungsgebiet zu bekommen. Dies ist unabhängig davon ob er in direkter oder indirekter Sicht arbeitet. Aus dem ursprünglichen „nur Absaugen“ entwickelte Herr Professor Schön in enger Zusammenarbeit mit Frau Gierl seine Halte- und Absaugmethodik, die eine hervorragende Systematisierung dieser Prozesse unter Praxisbedingungen ermöglichte.

Wichtige Voraussetzung sind dabei ergonomisch gestaltete Ausrüstungen: Der Patientenstuhl muss das „Rücklagern“ des Patienten sowie die Überstreckung und Seitwärtsdrehung des Patientenkopfs ermöglichen [30] (Abb. 4 und 5).

Einflussfaktor: Behandlungsort

Gewisse Arbeitsorte sind schlechter einsehbar, dies trifft vor allem für den distalen Anteil der OK-Seitenzähne im hinteren Mundhöhlenbereich und auch für die palatinalen Flächen der OK-Frontzähne zu. In realer Arbeitstätigkeit sind beim Behandeln in diesen Regionen oft Fehlhaltungen des Zahnarztes zu beobachten. Sie können durch indirektes Arbeiten mit dem Mundspiegel reduziert werden; auch die korrekte Lagerung des Kopfes (Überstreckung und Drehung) ist wichtig, um Fehlhaltungen zu minimieren.

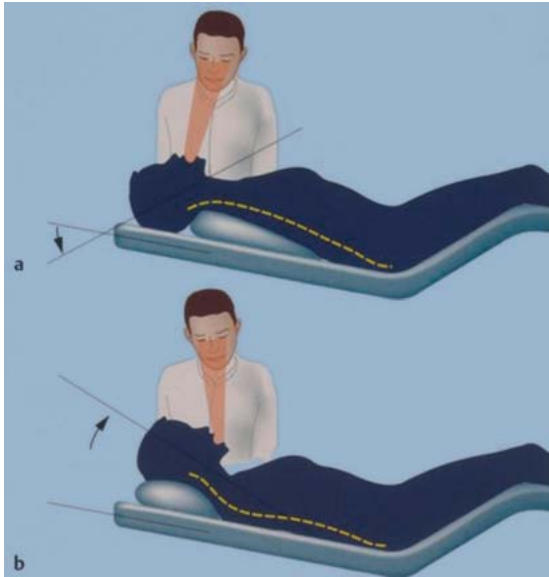


Abb. 4a und b Korrekte liegende Patientenposition. a Behandlung im OK. b Behandlung im UK. Aus [1].

Einflussfaktor: Grunderkrankungen des Patienten

Bei besonderen Erkrankungen des Patienten kann eine stehende Arbeitsweise erforderlich sein, als Beispiel ist der Morbus Bechterew zu nennen. Die Zahl solcher Patienten ist gering, doch auch andere Grunderkrankungen des Patienten können die stehende Arbeitsweise erfordern. Dazu zählen beispielsweise Hypertonie, Einschränkungen der Nasenatmung und Asthma bronchiale [31].

Besonders ängstliche Patienten äußern oft am Beginn einer Behandlungsphase den Wunsch nach einer sitzenden Position. Eine Gewöhnung an die liegende Position ist jedoch durch eine behutsame Patientenführung und eine schrittweise Umstellung der Patientenlagerung bald erreichbar. Bei Patientinnen mit fortgeschrittener Schwangerschaft ist eine liegende Position nicht möglich, weil die körperlichen Veränderungen dies nicht gestatten [32]. Wegen des begrenzten Zeitraums können umfangreiche Betreuungsmaßnahmen jedoch in der Regel verschoben werden.

In Einrichtungen für Altenpflege oder Behindertenbetreuung sind derzeit oft noch ungünstige Arbeitshaltungen an der Tagesordnung: Behandlungen im Bett, auf einem normalen Stuhl oder im Rollstuhl bedeuten oft unzumutbare Bedingungen. Auch die Beleuchtungsverhältnisse im Behandlungsgebiet sind meist



Abb. 5 Liegeposition („Rücklagerung“) des Patienten (nach Schön). Aus [1].

unzureichend, was die Behandlungsmöglichkeiten massiv einschränkt. Es ist ein dringendes Erfordernis, dass in Einrichtungen der stationären Senioren- und Behindertenbetreuung Arbeitsbedingungen geschaffen werden, die eine korrekte zahnärztliche Tätigkeit gestatten. Dies betrifft natürlich nicht nur die Haltungs- und Beleuchtungsaspekte. Unter dem Blickwinkel des demografischen Wandels – und damit den steigenden Zahlen Pflegebedürftiger – ist das dringend geboten.

Einflussfaktor: Ausrüstung

Eine ergonomische Arbeitsweise des Behandlungsteams muss grundsätzlich mit einer optimalen Arbeitsorganisation verbunden sein. Die Ausrüstungselemente sind wichtige Komponenten der zahnärztlichen Praxis – sie haben jedoch Vorrangstatus. Entscheidend ist die Tätigkeit. Um diese mit hoher Qualität bei möglichst geringer Belastung für das Team zu realisieren, müssen die Ausrüstungskomponenten ergonomisch gestaltet sein. Um von einer ergonomischen Gestaltung sprechen zu können – hier gibt es manchmal Differenzen zur Werbung – müssen praktisch bedeutsame Grundanforderungen zur Durchführung der zahnärztlichen Tätigkeit realisiert sein. Aus der Sicht der Arbeitshaltung ergeben sich folgende ausgewählte Eigenschaften:

Der *Patientenstuhl* soll ausreichend Beinfreiheit für das sitzende Behandlungsteam bieten, um eine ungehinderte, nichttordierte Arbeitshaltung zu ermöglichen

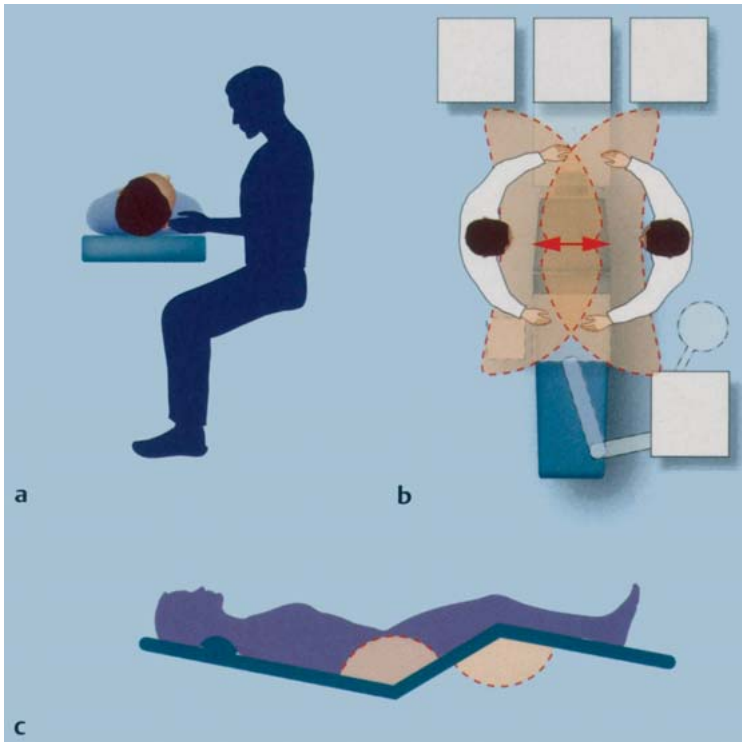


Abb. 6a bis c Grundanforderungen an den Patientenstuhl. a Beinfreiheit. b Schmale Rückenlehne. c Einstellung für eine entspannte Lagerung. Aus [1].



Abb. 8 Erhöhte Sitzhaltung.



Abb. 7 Die Variante der Stuhlbefestigung an einer Dentaleinheit (Typ „compact i“ mit frei hängenden Schläuchen der Einheitsinstrumente) dient der Beinfreiheit für das Behandlungsteam. Aus [1].

(Abb. 6a und 7). Eine flache Rückenlehne ist am besten geeignet. Sie soll außerdem schmal gestaltet sein (Abb. 6b), damit Zahnarzt und aktive Assistenz ungehindert das direkte Arbeitsgebiet erreichen können. Dem Patienten muss die Auflagefläche genügend Unterstützung für eine entspannte und sichere Lagerung bieten. Zur besseren Sicht auf das Behandlungsgebiet muss eine Inklination des gesamten Körpers des Patienten möglich sein [30] (Abb. 6c).

Über die Jahrzehnte sind Patientenstühle von den Herstellern mit Unterstützung zahnärztlicher Ergonomen stetig weiterentwickelt worden. Bei ihrer Gestaltung gibt es aber noch immer Potenzial für haltungsbedeutsame Verbesserungen.

Hinweise zum Einflussfaktor *Dentaleinheiten* finden sich in der nachfolgenden Beschreibung der Basiskonzepte.

Bezüglich der *Arbeitsstühle für Zahnarzt und Assistenz* sollen noch einige haltungsbedeutsame Anforderungen aufgeführt werden: Ein Arbeitsstuhl muss leicht höhenverstellbar (damit individuell anpassbar) und leicht beweglich sein, um die aktive Beinarbeit als Bestandteil des dynamischen Sitzens zu ermöglichen. Er muss zu-

dem eine kippsichere Basis aufweisen; Armauflagen reduzieren die muskulären Beanspruchungsreaktionen. Ein Arbeitsstuhl muss das erhöhte Sitzen nach Rießner (rund 110° zwischen Ober- und Unterschenkel) ermöglichen, um den Druck im Bauchraum zu reduzieren und gleichzeitig den venösen Rückstrom im Bereich der Knie nicht zu behindern.

Eine *dynamische Sitz- und Arbeitsweise* [33, 34] dient dem anzustrebenden Ausgleich der belasteten Muskelgruppen. Sie umfasst:

- erhöhtes Sitzen und individuell höhenverstellbare Sitzfläche (Abb. 8)
- horizontale Bewegung des Arbeitsstuhls durch Beinarbeit (Vorwärts- und Rückwärtsbewegen der

Unterschenkel). Zusätzlicher Vorteil: Verbesserung der Durchblutung

- aktive Veränderung der Beckenneigung im Sitzen (Wechsel von Kyphose zu Lordose und zurück – „Beckenschaukel“)
- Sitzen mit leicht gespreizten Beinen

Einflussfaktor: Ausrüstungskonzeption

Kimmel [17, 30, 35] unterscheidet vier Basiskonzepte, die durch eine Reihe funktioneller Eigenschaften charakterisiert sind (Abb. 9). Alle vier werden hauptsächlich vom sitzenden Behandlungsteam am gelagerten Patienten eingesetzt.

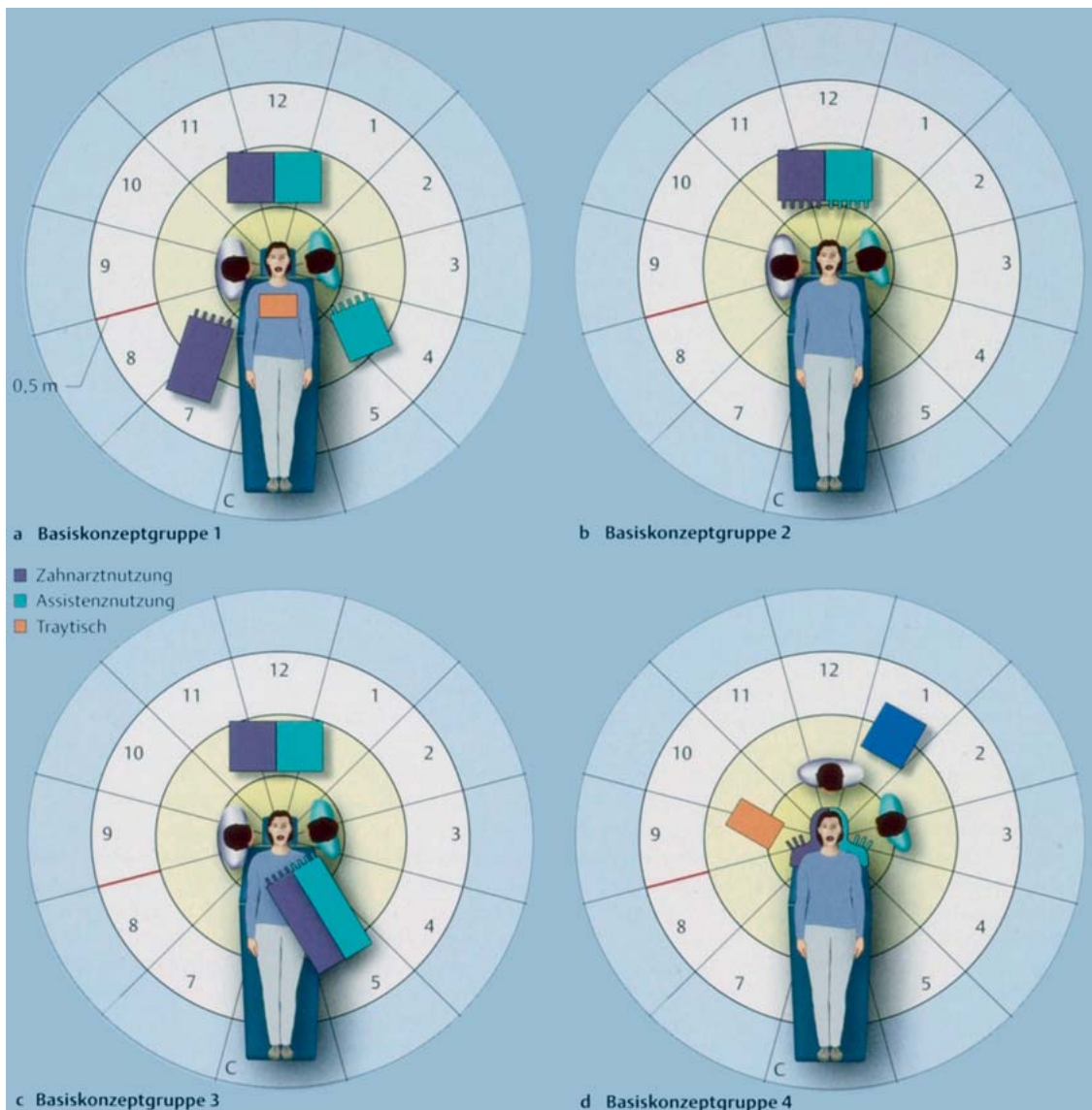


Abb. 9a bis d Basiskonzepte 1 bis 4 (nach Kimmel [35]).

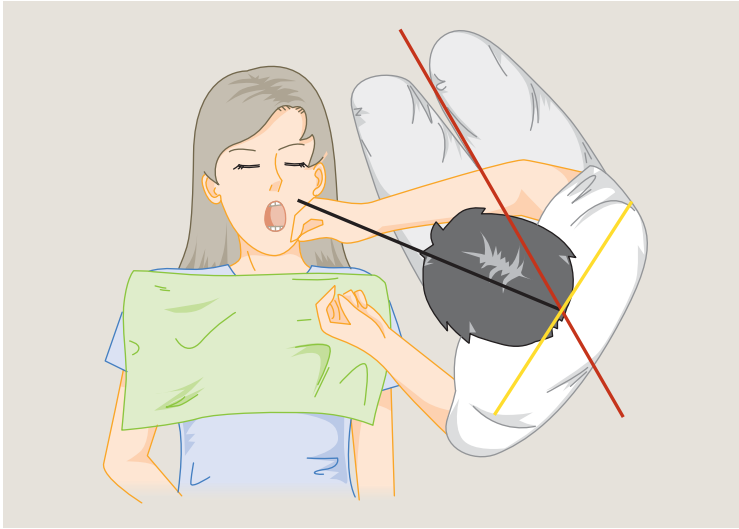


Abb. 10 Schematische Darstellung der Sitzhaltung der aktiven Assistenz beim Basiskonzept 4. Die Torsion der Wirbelsäule ist erkennbar (nach [37]).

Basiskonzept 1 (Abb. 9a) zeigt das Prinzip der sog. geteilten Einheit („split unit“). Die schlauchgebundenen Dentaleinheitsinstrumente sind konsequent in die Funktionsbereiche von Zahnarzt und Assistenz aufgeteilt, was bei den häufig genutzten Instrumenten kreuzungsfreie Abläufe ermöglicht. Lediglich die Assistenz muss ggfs. die Spraynebel-Absaugkanüle von der linken in die eigene rechte Hand übergeben. Die Hauptarbeitspositionen des Zahnarztes befinden sich bei 9 Uhr.

Basiskonzept 2 (Abb. 9b): Die Dentaleinheitsinstrumente sind „im Rücken“ des Patienten in der Region 12 Uhr angeordnet. Die in der allgemein Zahnärztlichen Praxis häufig genutzten Antriebe werden vom Zahnarzt mit der linken Hand gegriffen und müssen zur Anwendung in die eigene rechte Hand übergeben werden. Bei Präparationen sind häufige Unterbrechungen zur Kontrolle des erreichten Ergebnisses notwendig, sodass grifftechnisch Nachteile resultieren.

Basiskonzept 3 (Abb. 9c): Typischerweise befindet sich die Dentaleinheit links vom Patientenstuhl, häufig in Kompaktbauweise. Die schlauchgebundenen Instrumente werden über den Patienten geschwenkt. Es ergeben sich relativ kurze Griffwege. Für den Zahnarzt ist eine 9- bis 10-Uhr-Position günstig, die bevorzugte Assistenzposition liegt bei 2 Uhr. Vorteilhaft sind diese Positionen deshalb, weil sie während der Behandlung am Patienten kaum belastende Torsionsbewegungen der Wirbelsäule auslösen. Ähnlich günstige Bedingungen in dieser Hinsicht bietet das Basiskonzept 1. In Deutschland sind die Basiskonzepte 1 und 3 am weitesten verbreitet.

Basiskonzept 4 (Abb. 9d): Der Patientenstuhl ist vollkommen flach, der Zahnarzt behandelt typischerweise in der 12-Uhr-Position. Das Arbeiten mit dem Basiskonzept 4 wird in Deutschland von Neddermeyer auch in Fortbildungen vertreten [36]. Dabei erscheint die Arbeitshaltung des Zahnarztes ausgewogen, jedoch kann er einen erheblichen Teil der Arbeit nur mit indirekter Arbeitsweise durchführen. Die indirekte Arbeitstechnik scheint heute weniger verbreitet und wird womöglich auch während des Studiums weniger geübt als in der Vergangenheit.

Die zahnärztlichen Griffwege sind sehr günstig bezüglich der stuhlgebundenen Dentaleinheitsinstrumente. Nachteilig erscheint die Sitzhaltung der aktiven Assistenz am Patienten. Eine erhebliche Torsion der Wirbelsäule ist nötig, um korrekt assistieren zu können [35, 38] (Abb. 10).

Die Basiskonzepte mit ihrer jeweiligen Ausrüstungsanordnung und den resultierenden Arbeitsbedingungen sind bei Kimmel umfassend dargestellt [17, 35].

Objektivierung von Haltungsparemtern

Die exakte Ermittlung von Haltungsparemtern bei zahnärztlicher Tätigkeit ist sehr schwierig [39], weil der gewohnte Arbeitsablauf durch Beobachtungen und Messungen gestört wird. Aus diesem Grunde erfolgten die nachgenannten Studien unter klinisch-simulierten Bedingungen. Obwohl dieser Umstand die Aussagekraft einschränkt, sind praktisch bedeutsame Schlussfolgerungen ableitbar.

Experimentelle Haltungsstudie

Eine Versuchsperson erhielt eine Reihe von Markierungen im Bereich des Kopfes sowie des Schulter- und des Beckengürtels. Die Markierungspunkte wurden zu Linien in den Auswertungsebenen des Beckengürtels, des Schultergürtels und des Kopfbereichs verbunden. Pfeifer ermittelte die erforderlichen Korrekturfaktoren für die Winkel. Die Versuchsperson wurde gleichzeitig aus drei verschiedenen Richtungen bei der Realisierung von zahnärztlichen Tätigkeiten an einem Phantompatienten dargestellt. Die drei Perspektiven wurden dann zu einem Bild zusammengefügt (Abb. 11).

Für die Tätigkeiten war jeweils der erste Molar in jedem Quadranten als Behandlungsort festgelegt. Alle Tätigkeiten wurden einmal in sitzender und einmal in stehender Körperstellung ausgeführt [16] (Tab. 1).

Die Extremwerte der Haltungsmerkmale wurden für die Behandlung im linken Oberkiefer bei stehender Körperstellung ermittelt. Auffällig war die Abhängigkeit der Kopfseitneigung vom Behandlungsort (Oberkiefer/Unterkiefer), Gleiches gilt für den Winkel zwischen Schulter- und Beckengürtel.

Mit derselben Versuchsanordnung wurde geprüft, wie die Haltungsparameter von der Position des Patientenstuhls abhängen. Bei einem Winkel der Rückenlehne von 25–30° zur Horizontalebene waren die Werte für Kopfrotation, Gesamttorsion der Wirbelsäule, Kopfseitabkippung und Wirbelsäulen-Seitneigung am geringsten.

Außerdem ist festzustellen, dass der Grenzwert von 40° für die natürliche Kopfneigung sowohl in der stehenden als auch in der sitzenden Körperstellung über-



Abb. 11 a bis c Monitordarstellung. a frontale, b seitliche Ansicht. c Draufsicht.

schritten wurde. Das bedeutet, dass bei vielen Tätigkeiten weiter kaudal liegende Wirbelsäulenabschnitte beteiligt waren [16].

Tabelle 1

Ergebnisse der Haltungsstudie unter dem vorrangigen Unterscheidungsmerkmal des Behandlungsortes. Die angegebenen Winkel sind die ermittelten Grenzwerte (Richtungsangaben: Li – links, Re – rechts). Nach [16].

Haltungsmerkmal		Behandlung im Oberkiefer		Behandlung im Unterkiefer	
		Sitzhaltung	Stehhaltung	Sitzhaltung	Stehhaltung
Aufsicht	Uhrzeitposition	8:30–10:15	7:30–10:30	8:00–10:00	6:30–9:30
	Kopfrotation gegenüber Schultergürtel	8° Li bis 26° Re	33° Li bis 3° Re	12° Li bis 25° Re	3° Li bis 28° Re
	Schulter-Vorbewegung	6° Li bis 4° Re	12° Li bis 4° Re	3° Li bis 10° Re	NUR LINKS! 12° bis 3°
	Wirbelsäulentorsion (Kopfrotation gegenüber Beckengürtel)	9° Li bis 32° Re	21° Li bis 34° Re	18° Li bis 26° Re	2° Li bis 31° Re
	Kopf-Seitneigung	NUR RECHTS! 0° bis 17°	NUR RECHTS! 0° bis 76°	24° Li bis 8° Re	NUR LINKS! 28° bis 0°
Frontalansicht	Vergleich Schulter- und Beckengürtel	3° Li bis 2° Re	0° Li bis 23° Re	NUR LINKS! 11° bis 1°	20° Li bis 6° Re
	Wirbelsäulen-Seitneigung	1° Li bis 4° Re	0° Li bis 14° Re	3° Li bis 2° Re	6° Li bis 6° Re
Seitansicht	Kopf-Vorneigung (Winkel gegenüber der Horizontalen)	30° Li bis 57°	30° Li bis 58°	41° Li bis 58°	34° Li bis 67°



Abb. 12 a bis f Ansichten der benutzten Arbeitsstühle. a Siemens Sirona S. b KaVo Physioform 5005. c Jörg u. Sohn Nr. 2415. d Sun Design AB Support nach Prof. Mathsson. e Pending Biomed 3000 N C/H. f Bambach Sattelsitz.

Neuromuskuläre Beanspruchungsreaktionen in Abhängigkeit von Bauweise und Nutzung von Arztstühlen

Nur wenige elektromyografische Studien haben die Arbeitshaltung bei zahnärztlicher Tätigkeit zum Gegenstand. Da der überwiegende Teil der Arbeit in sitzender Körperstellung realisiert wird, untersuchte Strauzenberg [40] den Einfluss von verschiedenen Arztstühlen auf neuromuskuläre Beanspruchungsreaktionen relevanter Schulter- und Armmuskeln. Für die Untersuchungen verwendeten Strauzenberg und nachfolgend Fiedler als Bezugsgröße eine „normale Sitzhaltung“ gemäß den o. g. Vorgaben der FDI und der EGZE [18]. Als Untersuchungsmethode nutzte man die Oberflächen-Elektromyografie. Eine Probandengruppe führte mit der rechten Hand eine standardisierte Präparation an einem Phantomzahn durch. Mit der linken Hand erfolgte das simulierte Abhalten der Wange mittels Mundspiegel.

Ziel der Untersuchung war der Vergleich üblicher Sitzhaltungen auf sechs verschiedenen gestalteten, handelsüblichen zahnärztlichen Arbeitsstühlen. Verglichen wurden vor allem objektferne und objektnahe Abstützung bei statischen und dynamischen Tätigkeiten.

Folgende Typen von Arbeitsstühlen wurden verwendet:

- Stuhl mit einer Armlehne, links oder rechts montierbar (Abb. 12 a).
- Stuhl mit zwei Armlehnen (Abb. 12 b–d).
- Stuhl ohne Armlehnen (Abb. 12 e und f).

Die Arbeitsstühle weisen große Unterschiede auf, insbesondere hinsichtlich Sitzfläche und Armauflagen. Folgende Ergebnisse konnten abgeleitet werden:

Es sollte so oft wie möglich beidseits abgestützt gearbeitet werden, weil so das Schulter-Arm-System geringer belastet wird. Bei den untersuchten Arbeitshaltungen wurde deutlich, dass sich die verwendeten Arbeitsstühle nur wenig unterschieden. Große Unterschiede hingegen zeigten sich beim Vergleich der untersuchten Einzelhaltungen: Es konnte nachgewiesen werden, dass Arbeitshaltungen ohne Armabstützung signifikant höhere Muskelaktivitäten auslösten als Arbeitshaltungen mit einer Abstützung. Als belastungsärmste erwies sich innerhalb dieser Untersuchung eine allgemeine zahnärztliche Arbeitshaltung, bei der rechts objektnah (am Patienten) und links objektfern (auf der Armlehne) abgestützt wurde. Zwei der untersuchten Arbeitsstühle wiesen keine Armlehnen auf, was als nachteilig für die Schulter-Arm-Muskulatur eingeschätzt wurde. Individuelle Vorzüge dieser Stühle wie Stuhllagerung oder Sitzflächengestaltung traten in den Hintergrund.

In diesem Zusammenhang ist auf die Untersuchungen von Sämann [41] hinzuweisen, der umfangreiche Haltungsstudien bei verschiedenen Berufsgruppen durchführte. Er bezeichnete jene Haltung als optimal, die ein Minimum an Haltearbeit erfordert. Er führte zwei wesentliche Möglichkeiten der Entlastung an: Unterstützung des Körpers und Verkürzung der Armreichweite.

Beides kann bei der sitzenden zahnärztlichen Tätigkeit realisiert werden; so sollten die häufig benutzten Arbeitsmittel günstig im Greifraum angeordnet werden (Abb. 13).

Außerdem ist zur Verminderung der Haltearbeit bei vielen Tätigkeiten eine Armunterstützung möglich.

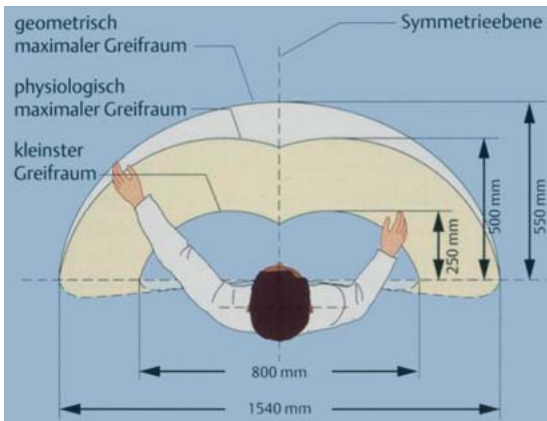


Abb. 13 Darstellung der Greifräume (nach Grandjean). Aus [1].

schiedenen Arbeitshaltungen statistisch nachweisbare Unterschiede bei den neuromuskulären Beanspruchungsreaktionen auslösten. Sehr häufig wurde dies beispielsweise im Bereich des M. trapezius (pars descendens) beobachtet.

In diesem Zusammenhang ist auf eine Studie von Mainzer, Neuhauser und Zipp hinzuweisen, die ebenfalls neuromuskuläre Untersuchungen durchführten. Sie verglichen verschiedene zahnärztliche Haltungen – einschließlich Fehlhaltungen – mit einem summierten Index, der das Ausmaß der jeweiligen Beanspruchungsreaktion im Vergleich zu Pausensituationen abbildete [39]. In Abb. 14 sind verschiedene Haltungen im Vergleich dargestellt.

Unter Nutzung der gleichen Arbeitsstühle prüfte Fiedler [42] neuromuskuläre Beanspruchungsreaktionen bei simulierten Fehlhaltungen im Vergleich zur weiter oben beschriebenen Normalhaltung [18]. Dabei wurde ebenfalls die Oberflächenelektromyografie benutzt. Gegenüber Strauzenberg wurden die Messungen jedoch an anderen Muskeln durchgeführt, die einer Hals- und einer Beckengruppe zugeordnet waren. Bei dieser Studie zeigte sich, dass ausschließlich die ver-

Subjektive Haltungseinschätzung

Die objektive Erfassung von Arbeitshaltungen und die Darstellung neuromuskulärer Beanspruchungsreaktionen sind sehr aufwendig und während der realen Tätigkeit nicht ohne eine Beeinflussung des Untersuchten durchführbar. Andererseits ist jedoch in der Arbeitsmedizin die Einschätzung von Körperhaltungen bei der Arbeit eine Notwendigkeit. Eine aus Finnland

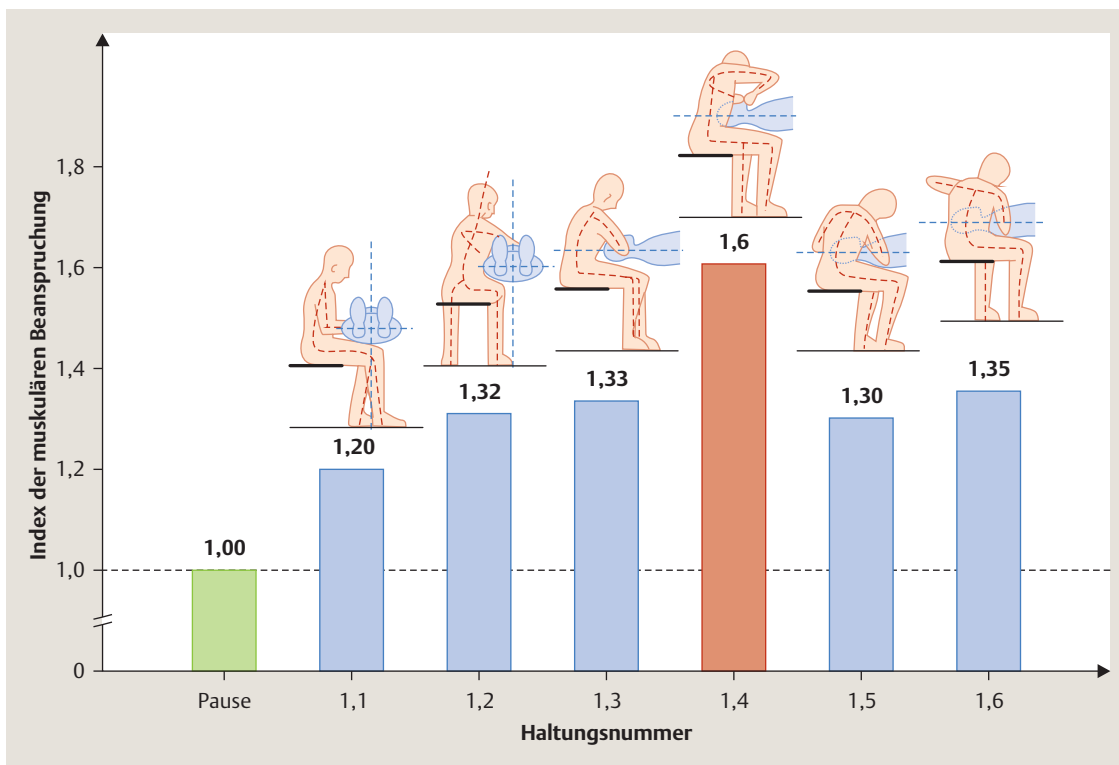


Abb. 14 Neuromuskuläre Beanspruchungsreaktionen bei verschiedenen zahnärztlichen Haltungen. Die normale Sitzhaltung findet sich unter der Haltungsnummer 1,1. Nach [39], mit freundlicher Genehmigung des Quintessenz Verlags, Berlin.

stammende Möglichkeit ist die OWAS-Methode [26]. Mittels qualifizierter externer Beobachtung können bis zu 120 Varianten der Körperhaltung unterschieden werden. Ein Vorteil ist dabei die gleichzeitige Ermittlung der Dauer von z. B. belastenden Haltungen. Dieses Verfahren ermöglicht es, konkrete Maßnahmen zur Arbeitsgestaltung abzuleiten.

Wir haben in der zahnärztlichen Praxis das gleiche Grundproblem, wir sehen unsere Haltung selbst nicht. Aber wir genießen im Behandlungsraum den großen Vorzug, dass Zahnarzt und Assistenz sich gegenseitig auf Fehlhaltungen aufmerksam machen können. Der gemeinsame Besuch von relevanten Fortbildungsveranstaltungen unterstützt diese Kooperation wirkungsvoll und dient auch dem kollegialen Austausch.

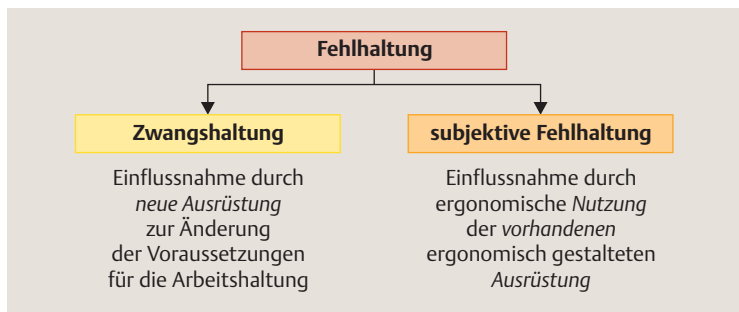


Abb. 15 Ausrüstungsbedingte Zwangshaltung und subjektive Fehlhaltung.



Abb. 16a und b a Untauglicher Versuch einer sitzenden Tätigkeit bei konventioneller Ausrüstung. b Subjektive Fehlhaltung bei prinzipiell ergonomischer Ausrüstung.

Orientierungen für eine verbesserte Haltung

Erkennung von Fehlhaltungen

Mit der im vorigen Abschnitt dargestellten Haltungsstudie war die zeitliche Abhängigkeit von Fehlhaltungen nicht zu klären. Es konnte nicht festgestellt werden, nach welcher Zeit eine Fehlhaltung zum Belastungsfaktor wird. In der orthopädischen Literatur findet sich bei Rizzi [43] die bedeutsame Formulierung „Im unkontrollierten Zustand dauert eine bestimmte Haltung nicht länger als eine Minute [...]“. Da einseitige Dauerhaltungen belastend sind, ist eine bewusst wechselnde Tätigkeit im Sitzen und im Stehen (*kombinierte Arbeitsweise*) anzustreben [30].

Ungünstige Haltungen des Behandlungsteams sind nicht generell vermeidbar. Man muss selbst dafür Sorge tragen, dass die Zeitanteile in einer Fehlhaltung minimal sind und damit Ausnahmecharakter behalten. Das ist von Wagner als „Stehaufmännchen-Prinzip“ bezeichnet worden.

Merke: Im Behandlungsteam sollte man sich gegenseitig auf Fehlhaltungen aufmerksam machen. Ergonomische Aus-, Fort- und Weiterbildung tragen zur Haltungsverbesserung bei.

Die Begriffe Fehlhaltung, Zwangshaltung und Haltungsfehler werden im täglichen Sprachgebrauch wenig differenziert. Es erscheint sinnvoll, die Begriffe Zwangshaltung und subjektive Fehlhaltung zu unterscheiden (Abb. 15).

Eine ausrüstungsbedingte Zwangshaltung zeigt die Abbildung 16a (um 1970). Damit wird deutlich, dass beim aktuellen Ausrüstungsstand zahnärztlicher Praxen nicht die Zwangshaltung Bedeutung hat, sondern vielmehr die subjektive Fehlhaltung (Abb. 16b).

Das Erkennen subjektiver Fehlhaltungen gestattet im Sinne der eingangs erwähnten Bewältigung das Beseitigen bzw. Minimieren dieser Belastung. Das heißt: Wir selbst können aktiv Fehlhaltungen reduzieren oder minimieren.

Orientierende Schritte auf dem Weg zu einer ergonomischen Arbeitshaltung

Die dargestellten Basiskonzepte führen zu unterschiedlichen Arbeitsbedingungen. Da die Ausrüstungen für die Basiskonzepte 1 und 3 in Deutschland häufig vorkommen, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen auf diese Konstellationen. Der geneigte Leser, der dem Basiskonzept 4 folgen will, wird gebeten, sich z. B. bei Neddermeyer [36, 44] zu orientieren.

Merke: Die Arbeitshaltungen des Behandlungsteams und die Lagerung des Patienten hängen eng zusammen. Ausgangspunkt ist die Haltung von Zahnarzt und Assistenz; die Patientenlagerung ist ihr bei Beachtung einer entspannten und sicheren Lage des Patienten anzupassen.

Die empfohlene Haltungskombination für alle Tätigkeiten mit hohen feinmotorischen Anforderungen und großer Zuwendung zum Patienten ist: sitzendes Behandlungsteam – liegende Position des Patienten.

Die sitzende Körperstellung des Behandlungsteams nimmt bei allgemeinärztlicher Arbeit den weitaus umfangreicheren Teil gegenüber dem Stehen und Gehen ein (dazu zählt auch der kurze Gang zum Waschbecken). Wie bereits ausgeführt wurde, ist aus arbeitsmedizinischer Sicht zum Ausgleich der belasteten Muskelgruppen ein Wechsel zwischen sitzender und stehender Tätigkeit zu empfehlen. Diese Erkenntnis stammt aus der Untersuchung anderer Berufsgruppen, die ausschließlich sitzend oder stehend tätig sind. Tauschen wir im zahnärztlichen Beruf das früher ausschließliche Stehen lediglich gegen das ausschließliche Sitzen aus, so resultieren durch die wiederholt auftretenden einseitigen, zum Teil lang andauernden muskulären Belastungen wieder beruflich bedingte Veränderungen, lediglich in anderen Körperregionen.

Cave: Zwischenpositionen wie der halbliegende Patient (z. B. 45°-Neigung der Rückenlehne) sind wegen der Gefahr der Aspiration oder des Verschluckens von Behandlungs- und Arbeitsmitteln zu vermeiden. Die zugehörige sitzende Arbeitsweise des Zahnarztes am sitzenden Patienten ist auch aus ergonomischer Sicht ungünstig, weil dabei besonders belastende Torsionen der Wirbelsäule unvermeidbar sind. Auch durch Überkreuzen der Beine kann der Behandler das Problem nicht lösen, weil die schräg eingestellte Lehne des Patientenstuhls

verhindert, dass das Team die Beine unterhalb der Rückenlehne des Patientenstuhls positionieren kann. Dies ist ein klassisches Beispiel für eine subjektive Fehlhaltung.

■ Korrekte Sitzhaltung des Teams

Die korrekte Sitzhaltung gemäß den Empfehlungen der FDI und der EGZE [18] ist weiter oben beschrieben. Das Einnehmen der Positionen ist in dieser Reihenfolge vorzunehmen:

1. Einstellung der Sitzhöhe des Arbeitsstuhls von Zahnarzt und Assistenz:

- stumpfer Winkel zwischen Oberschenkel und Unterschenkel (ca. 110°)
- volle Auflagefläche der Füße auf dem Fußboden
- Einstellen der Armauflagen: Ist nur eine vorhanden, so wird sie wegen der statischen Belastung z. B. beim Abhalten der Wange am zahnärztlichen Arbeitsstuhl für den linken Arm angeordnet. Am Assistenzstuhl ist die Armauflage rechts anzuordnen, weil eine statische Belastung der Assistenz hauptsächlich beim Absaugen mit der rechten Hand auftritt [29]

2. Einstellung des Patientenstuhls für eine liegende Patientenposition:

- Rückenlehne und Fußbodenebene bilden einen Winkel von ca. 25–30°
- Zurückneigen des gesamten Körpers des Patienten zur Verbesserung des Einblicks auf das Arbeitsgebiet

3. Lagerung des Patientenkopfs:

- UK-Behandlung: Schulter-Nacken-Rolle o. ä. Hilfsmittel unter dem Hinterkopf
- OK-Behandlung: Rolle o. ä. Hilfsmittel im Schulter-Nacken-Bereich, Überstreckung des Patientenkopfes nach hinten
- Rotation des Kopfes zur Verbesserung des Einblicks

4. Die Beine des sitzenden Behandlungsteams werden reißverschlussartig angeordnet.

- Dies gestattet der Assistenz ausreichende Bewegungsfreiheit bei Veränderung der Absaugposition (Abb. 17).

5. Bevorzugte Arbeitspositionen:

- Zahnarzt: ca. 9–10 Uhr
- Assistenz: ca. 2 Uhr; dabei sitzt die Assistenz „ein Knie kopfwärts“, um sich beim Umgreifen des Patientenkopfs ungehindert Richtung Scheitel des Patienten bewegen zu können.

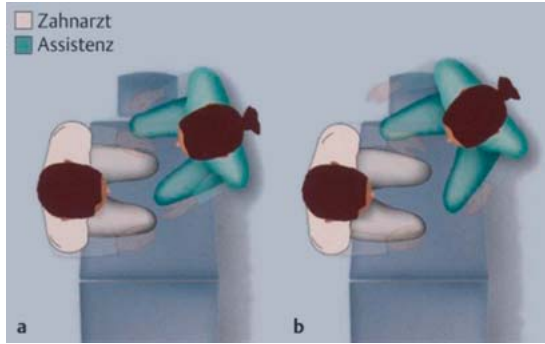


Abb. 17 Sitzpositionen des Behandlungsteams bei ähnlicher Körperlänge in der Aufsicht.

■ Korrekte Stehhaltung

Einstellung des Patientenstuhls für eine sitzende Patientenposition:

- Die Rückenlehne bildet mit der Fußbodenebene einen Winkel von ca. 60–70°.
- Kopffrotation des Patienten zum besseren Einblick in die Mundhöhle.

Merke: Behandlungen vor allem im linken OK-Molarengbiet stellen eine hohe Belastung für die Wirbelsäule des Zahnarztes dar, vor allem bei einer Körperlänge über 1,80 m [17].

Ergonomische Arbeitshaltung bei Verwendung eines Dentalmikroskops

Schattenwürfe und kleine zu beurteilende Strukturen erschweren eine optimale Befundaufnahme in der Mundhöhle. Als kompensatorische Folge einer verschlechterten Sicht erfolgt häufig die Verkürzung des Arbeitsabstands. Dabei wird das zu beurteilende Objekt zwar geringfügig vergrößert wahrgenommen, die Ausleuchtung verbessert sich jedoch nicht.

Je weiter der Arbeitsabstand verkürzt wird, desto schlechter sind die Bedingungen für eine aktive Assistenz. Die Übergabe von Hilfsmitteln und die Delegation von assistierenden Tätigkeiten werden behindert oder unmöglich, sodass sich der Behandler jeweils aufrichten muss. Die Folgen sind eine Ermüdung der Rumpfmuskulatur und der Augen, aufgrund der fortwährenden Nahakkommodation.

In Kombination mit ungünstiger Patientenlagerung wird eine Körperhaltung eingenommen, die vor allem zu verstärkten Belastungen der Wirbelsäule führt (Abb. 18).



Abb. 18 Typische fehlerhafte Haltung: Zur genaueren Beurteilung dentaler Strukturen wird der Arbeitsabstand verkürzt und die Körperachse verdreht.

Erste Symptome für eine falsche Arbeitshaltung sind Verspannungen im Schulter-Nacken-Bereich. Als Spätkomplikationen können Sensibilitätsveränderungen in den Fingern und chronische Rückenschmerzen auftreten, welche die zahnärztliche Tätigkeit zum Teil massiv beeinträchtigen.

Vergößernde Sehhilfen

Unabhängig von der visuellen Leistungsfähigkeit des Behandlers wird es in der beschriebenen Situation notwendig, zur Beibehaltung des optimalen Arbeitsabstands eine vergrößernde Sehhilfe zu benutzen [45, 46]. Je nach Aufgabenstellung sollte die Vergrößerung variabel einstellbar sein. Bei einer Lupenbrille sind Vergrößerung und Arbeitsabstand nicht veränderlich. Je nach Bauart der Lupe und gewählter Vergrößerung kann das Gewicht der Sehhilfe ihre dauerhafte Anwendung sogar erschweren. Die Nutzung eines Dentalmikroskops erlaubt Flexibilität bei der Wahl des Sehfelds und der Vergrößerung. Moderne Dentalmikroskope sind nicht mehr mit mechanischen Objektivwechslern ausgerüstet, sondern mit einem stufenlos regelbaren

Varioskop. Damit gelingt es trotz Veränderungen bei Arbeitsabstand und Objektgröße, dauerhaft entspannt und aufrecht zu sitzen.

Lichtzufuhr

Von besonderer Bedeutung ist die Ausleuchtung des Behandlungsgebiets. Ähnlich der Zusatzbeleuchtung bei Lupenbrillen gelingt es über Linsen und Prismen des Dentalmikroskops, externes Licht in der optischen Achse des Behandlers auszurichten. Die Farbtemperatur ist wählbar (Halogenlicht, LED-Licht oder Xenonbeleuchtung), auch für den Blick bis in das erweiterte Wurzelkanalsystem. Mit der Vergrößerung und gleichzeitigen tageslichtähnlichen Ausleuchtung kann ohne Qualitätseinschränkung eine ergonomische Arbeitshaltung beibehalten werden.

Abgestütztes Arbeiten

Die vergrößerte Betrachtung dentaler Strukturen ermöglicht das Eintauchen in eine neue Welt. Neue und bewährte Diagnostik- und Therapieverfahren können reproduzierbar in hoher Qualität durchgeführt werden.



Abb. 19 Ergonomische sitzende Arbeitshaltung bei der Tätigkeit mit dem Dentalmikroskop (ErgoSit, Jadedent Aalen).

Mit dieser neuen Möglichkeit zur Kontrolle der eigenen Prozessqualität wird das Fehlerrisiko minimiert und der Erfolg einer Therapie besser beurteilbar [47].

Zur Gewährleistung einer ergonomischen Arbeitshaltung und zur muskulären Entlastung ist die Nutzung eines Arbeitsstuhls mit Armlehnen – wie oben schon von Strauzenberg [40] dargestellt – eine wichtige Voraussetzung (Abb. 19 und 20).

Bei der Auswahl des Arbeitsstuhls ist darauf zu achten, dass die Armlehnen in Höhe und Neigung variabel und ausreichend lang dimensioniert sind. Die Oberkörperlast kann über die Sitzebene und die Armauflagen auf drei Flächen verteilt werden und ermöglicht ein sicheres und „verwacklungsfreies“ Arbeiten auch über lange Zeitabschnitte. Die gleichen Prinzipien gelten für den Assistenzstuhl. Erst abgestütztes Arbeiten ermöglicht der Assistenz eine entlastete Arbeitshaltung und präzise Unterstützung während der Therapie (Abb. 20).

Zur Behandlung im Oberkiefer hat sich für den Zahnarzt die 12-Uhr- und im Unterkiefer die 9-Uhr-Position bewährt. Die Unterarme werden bei Einnehmen der 12-Uhr-Position in etwa 30° nach oben gekippter Stellung gleichmäßig bis zum Handgelenk aufgelegt. Die Arbeitshand stützt sich nur noch orientierend mit dem Mittel- oder Ringfinger zur Bestimmung des Arbeitsdrucks auf der Zahnreihe des Patienten ab. Während der Behandlung im Unterkiefer in der 9-Uhr-Position empfiehlt sich eine waagrechte Einstellung der Armlehnen. Hier ist eine ausreichende Länge der



Abb. 20 Lange und kippfähige Armstützen sind für sicheres, präzises Arbeiten unter Vergrößerung sowohl für den Behandler als auch die Assistenz wichtig.



Abb. 21 **a** und **b** Endodontische Therapie. **a** Die Assistentin kann beispielsweise die Aufgabe der Spülung und Mikroabsaugung übernehmen. **b** Die Kontrolle und Korrektur der Assistententätigkeit erfolgt mittels Live-Mikroskopvideobild am Monitor.

Armlehnen besonders wichtig, um die rechte Arbeitshand abstützen zu können.

Die Körperhaltung kann damit so weit stabilisiert werden, dass selbst bei mehr als 30-facher Vergrößerung innerhalb des Wurzelkanalsystems minimalinvasive Techniken angewandt werden können. Solche ergonomischen Arbeitshaltungen ermöglichen Behandlungen von mehr als 2 Stunden Dauer ohne Einschränkungen der Konzentration und Qualität [48].

Assistenz und Aufgabendelegation

In der allgemein Zahnärztlichen Tätigkeit hat sich die Anwendung der monitorunterstützten Assistenz bewährt. Die im Dentalmikroskop integrierte Videokamera ermöglicht die Bildübertragung auf einen oder mehrere Monitore. Die Assistentin hat damit die gleiche Sicht wie der Zahnarzt und kann ihr Handeln selbstständig auf die Erfordernisse ausrichten. Je nach Anwendungsgebiet und Aufgabenstellung kann der Zahnarzt während der Therapie Teiltätigkeiten an die Assistentin delegieren, um seine ergonomische Arbeitshaltung nicht aufgeben zu müssen (Abb. 21 **a** und **b**).

Insbesondere zahnärztliche Tätigkeiten mit einem häufigen Wechsel von Hilfsmitteln und Instrumenten lassen sich optimal in Sechshandtechnik gestalten [49] (Abb. 22).



Abb. 22 Auch bei Sechshandtechnik kann konzentriert am Mikroskop gearbeitet werden. Alle Instrumente werden in einer systematisierten Reihenfolge in die Arbeitshand gelegt.

So erhöht sich der Anteil der aktiven Behandlungszeit am Patienten, und die Pausen infolge eines Instrumentenwechsels werden reduziert. Eine Neuorientierung am Patienten entfällt für den Zahnarzt, weil der Kontakt zum Patienten nicht unterbrochen werden muss. Die Kippbewegung der Arbeitshand weg vom Patienten signalisiert den notwendigen Instrumentenwechsel. Nach Entnahme des benutzten Instruments wird das nächste Instrument eingespannt, in Arbeitsrichtung in die Arbeitshand gedrückt und die Übernahme abgewartet (Abb. 23). Die Etablierung einer systematisierten Behandlungsabfolge erleichtert das ergonomisch abgestimmte Zusammenspiel von Zahnarzt und Assistentin.

Nutzung von Lupenbrillen

Lupenbrillen können nach Betz [45] als vergrößernde Sehhilfen für folgende zahnärztliche Tätigkeiten genutzt werden:

- klinische und röntgenologische Befunderhebung
- nach zahnärztlicher Präparation bzw. deren Teilschritten



Abb. 23 Der Instrumentenwechsel wird der Assistenz über einfache Handbewegungen signalisiert.

- Kontrolle von Behandlungsmitteln nach Anlieferung aus dem zahntechnischen Labor, bei Einprobe und nach Eingliederung im Mund des Patienten
- Kontrolle von Arbeitsmitteln

Empfehlung zur Nutzung von Lupenbrillen sind:

- Arbeitsabstand mindestens 30 cm
- 2- bis 3-fache Vergrößerung. Während Betz dies nur für die erste Nutzungszeit empfiehlt, muss darauf hingewiesen werden, dass eine zu hohe Vergrößerung das betrachtete Arbeitsgebiet nur noch ausschnittsweise darstellen lässt. Dies kann bei Präparationsvorgängen ggfs. zu einer gefährlichen Nähe von rotierendem Schleifer und Weichgewebe führen.
- hochwertiges optisches System
- individuelle Anpassbarkeit

Lässt das Modell nicht den korrekten Arbeitsabstand zu, so sind Fehlhaltungen möglich.

Zahnärztliche Arbeitshaltung und körperlicher Ausgleich

Als relevante subjektive Beschwerden werden von Zahnärzten angegeben [50]:

- lokale Hals-Nacken-Beschwerden
- Schulter-Arm-Syndrom (in die Arme ausstrahlende Schmerzen)
- Kopfschmerzen, oft in Verbindung mit Augenschmerzen
- Stechen im Brustbereich und Atembeschwerden
- Lokale Schmerzen im LWS-Bereich
- ischiatische Beschwerden mit Taubheitsgefühl in einem oder beiden Beinen

Diesen Beschwerdebildern werden v. a. haltungsbedingte Ursachen zugeordnet, z. B. Fehlbelastungen beim Stehen, Sitzen und in der Bewegung.

Bei zahnärztlicher Tätigkeit sind die einseitigen Belastungen durch gleichförmige und wiederkehrende Bewegungen (Repetitive Strain Injury) oder längeres Verharren in einer Körperhaltung hervorzuheben. Ergänzend zu diesen Belastungen wirken auch weitere berufliche und nicht berufliche Einflüsse wie Stress oder die Liegeposition im Bett [51].

Ein hilfreicher Ansatz ist von Just und Jungkuz (1997) mit dem Begriff der „aktiven Pause“ für Zahnärzte gewählt worden. Sie unterscheiden zwischen Mikropausen, Minipausen und „regulären“ Pausen, die wie folgt charakterisiert sind:

Mikropause: während der Behandlung, in der Regel im Sitzen. Dafür schlagen die Autoren z. B. Schulterkreisen, Kopfseitneigen, „Äpfel pflücken“, Daumen nach außen und innen drehen und „Kraulen“ als Ausgleichsbewegungen vor.

Minipause: zwischen zwei Behandlungen, in der Regel mit Haltungswechsel verbunden (Stehen, Gehen usw.). Passende Bewegungen sind Armkreisen, Aufstehen und Hinsetzen, Hüftkreisen, Dehnung der Brustmuskeln im Türrahmen, seitliches Heben der Arme.

Reguläre Pause: wie z. B. Frühstück, Mittag, Feierabend. Hier sind Bewegungen wie Laufen, Radfahren usw. zuzuordnen.

Der Hauptvorteil dieses Konzepts besteht darin, dass bereits während der täglichen Belastungsphasen ein Ausgleich der belasteten Muskelgruppen angestrebt wird. Detaillierte Übungshinweise sind der Literatur zu entnehmen. Dort finden sich auch umfangreiche Anregungen für geeignete Ausgleichssportarten [51].

Merke: Die Kunst des schmerzfreien Arbeitens ist die Kunst der richtigen Pause [50].

So wertvoll diese Schriften sind, entscheidend ist die eigene Aktivität. Hierfür sind besonders regelmäßige aktive Teilnahmen am sog. Rehasport in zunehmendem Maße beliebt. Sportliche Aktivitäten in (kleinen) Gruppen machen mehr Spaß und regen deshalb stärker zum langfristigen Fortführen an. Leider besuchen viele erst dann diese physiotherapeutischen Übungsstunden, wenn bereits Beschwerden aufgetreten sind.

Die Arbeitshaltung in der zahnärztlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung

Es ist nicht ausreichend, dass Studenten der Zahnmedizin allein das erforderliche fachspezifische Wissen für eine erfolgreiche Behandlung vermittelt bekommen und die dazu notwendigen Fertigkeiten erwerben [52]. Aus den eingangs dargestellten praktisch bedeutsamen Beziehungen zwischen Arbeitsmedizin und Zahnmedizin ergibt sich, dass Lehrveranstaltungen zur wissenschaftlich begründeten Arbeitsgestaltung und zur Arbeitsmedizin notwendig sind. Sie sind jedoch bisher kein Bestandteil der zahnärztlichen Ausbildung.

1972 begann der Aufbau einer theoretischen und praktischen Ausbildung an der Dresdner Hochschule, die auch Übungen zur Arbeitshaltung, Patientenlagerung und korrekten Absaugmethodik umfasste. Nicht nur Prävention und die verschiedenen Diagnostik- und Therapiemethoden gehören zu den täglichen Aufgaben des Zahnarztes, sondern auch die bewusste Gestaltung der Arbeit. Diese Inhalte müssen fester Bestandteil der

vorklinischen und der klinischen Ausbildung sein (Abb. 24 und 25).

Bundesweit werden ergonomische Fortbildungen angeboten. In besonderer Weise müssen die in großer Zahl von Herrn Professor Schön (Abb. 26) und Frau Brigitte Gierl durchgeführten Kurse hervorgehoben werden.

Aber auch die Herren Dr. Kimmel, Dr. Wagner, Dr. Neddermeyer, Dr. Hilger sowie Prof. Staegemann und seine „Dresdener Mannschaft“ sind als besonders engagiert zu erwähnen. Es ist zu wünschen, dass auch heute ergonomische Fortbildungen bei den Zahnärzten und den Mitarbeiterinnen auf das gleiche Interesse treffen wie andere Veranstaltungen. Die Teilnehmer sollten wissen, dass man zur Umsetzung der ergonomischen Erkenntnisse seine Arbeitsgestaltung und ggfs. liebgegewordene Gewohnheiten verändern muss. Es sind Neuerungen im Team zu erproben und zu trainieren, ehe ein positiver Effekt eintritt.

Für die Nutzung des Dentalmikroskops gelten analoge Feststellungen. Auch damit muss bereits während des



Abb. 24 Informationsschrift zur Arbeitshaltung für die studentische Ausbildung.



Abb. 25 Klinischer Ausbildungsplatz für Studenten in Dresden.



Abb. 26 Prof. Schön mit Assistenz in seiner Praxis.

Studiums begonnen werden [53]. Erschwerend ist dabei in der Lernphase die Differenz zwischen optischer und visueller Achse. Mit dem Blick durch das Dentalmikroskop ist die Bewegung der eigenen Arbeitshand bis zum Erreichen des Sehfelds im Mikroskop nicht mehr wie gewohnt verfolgbar. Untrainiert bewegt sich die Hand automatisch in Richtung des virtuellen Bildes. Dies erzeugt Unsicherheit gegenüber Assistenz und Patienten, und Qualitäts- und Zeitgewinn stellen sich nur langsam ein. Die Angschwelle vor der rational als notwendig erkannten Veränderung kann schnell zur Abkehr von der neuen Methode und zum Rückfall in alte Bewegungsmuster verleiten. Es sind häufig nur kleine Anwendungsfehler, die schnell zu Frustrationserlebnissen führen können, jedoch unter fachkundiger Anleitung korrigierbar sind.

Fazit

Die ergonomische Gestaltung der zahnärztlichen Ausrüstungselemente ist wichtig, bildet jedoch lediglich die Voraussetzung für eine belastungsarme Arbeitshaltung.

Arbeitshaltungen müssen bewusst eingenommen und Fehlhaltungen bewusst vermieden werden. Können wir eine Fehlhaltung nicht vermeiden, so ist schnellstmöglich in eine günstige Haltung zurückzuwechseln („Stehaufmännchen-Prinzip“). Im Team ist es günstig, sich gegenseitig beim Erkennen und Eliminieren von Fehlhaltungen zu helfen.

Wichtig ist der Ausgleich der belasteten Muskelgruppen. Die Armabstützung trägt zur Verringerung der Belastung für den Stütz- und Bewegungsapparat bei.

Die ergonomisch gestaltete Ausrüstung, ihre dem Arbeitsablauf entsprechende Anordnung und ihre ergonomische Nutzung sind aufeinander abzustimmen. Dabei sind auch die Griffwege des Instrumententransfers als Einflussfaktor auf die Arbeitshaltung zu berücksichtigen. Auch bei Nutzung eines Dentalmikroskops sind ergonomische Haltungen gut realisierbar.

Die weitere Vervollkommnung der Arbeitsgestaltung und die kontinuierliche Auseinandersetzung mit der wissenschaftlich begründeten Arbeitsgestaltung ist beginnend mit dem Zahnmedizinstudium erforderlich. Neben arbeitsgestalterischen Maßnahmen sind die Aspekte der bewussten Pausengestaltung und des körperlichen Ausgleichs sehr wichtig.

Danksagung

Die Autoren danken Herrn Dr. med. habil. Lothar Beer, Facharzt für Orthopädie, für seine Unterstützung.

Über die Autoren

Bernd Reitemeier



Jahrgang 1944, Prof. Dr. med. dent., Studium der Zahnmedizin in Jena und Dresden. 1969 Staatsexamen und Promotion. 1974 Fachzahnarzt für Allgemeine Stomatologie. 1979 Oberarzt, 1987 Habilitation. Seit 1994 Professur für Zahnärztliche Prothetik, Schwerpunkte: Vorklinische Zahnärztliche Prothetik, Werkstoffkunde und experimentelle Zahnheilkunde.

Fachliche Interessensgebiete: klinische Langzeitstudien feststehender Restaurationen und Doppelkronen, klinische und werkstoffkundliche Untersuchungen für chirurgisch-prothetische und epithetische Patienten, Darstellung von Behandlungsmitteln für Tumorpatienten auf der Grundlage digitaler Daten, gerostomatologische Untersuchungen, Materialunverträglichkeitsuntersuchungen, zahnärztlich orientierte arbeitsmedizinische Studien, Untersuchungen zu hygienischen Schwerpunkten in der Zahnmedizin.

Michael Arnold



1990 Staatsexamen Universität Leipzig, 1990–94 Landtagsabgeordneter, 1995–2003 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Poliklinik für Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Dresden. 2003 Gründung einer Privatpraxis in Dresden. Seit 2005 Redaktion und Herstellung Endodontie-Kalender. Seit 2007 Spezialist in Endodontologie der DGZ und DGET. 2007 Referent APW Curriculum Endodontie. Seit 2008 Referent Masterstudiengang der DUI Parodontologie und Implantologie der DGP. Seit 2009 Certified Member of the European Society of Endodontology (ESE). Vorträge und Publikationen zu Themen der Endodontologie. Mitgliedschaft in DGZMK, DGZ, DGET, DGP, Dresdner Gesellschaft für ZMK.

Klaus Scheuch



Universitätsprofessor, Dr. med.; Direktor des Instituts und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität, Dresden. Facharzt für Arbeitsmedizin, Arzt für Umweltmedizin, Arzt für Sozialmedizin. 1982 Berufung auf den Lehrstuhl für Arbeitshygiene/Arbeitsmedizin an der Medizinischen Akademie Carl Gustav Carus, Dresden. Präsident der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. von 2003–2006. Beirat Lärmwirkungsfor-

schung UBA, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der BAuA, Berlin, ärztlicher Sachverständigenrat beim BMA, Sektion Berufskrankheiten. Schwerpunkte der wissenschaftlichen Arbeit: Psychophysiologie und Endokrinologie geistiger Arbeit, Stress und psychosoziale Faktoren, Lärmwirkungsfor-

Günther Pfeifer



Prof. Dr.-Ing. habil.; Studium der Elektrotechnik mit Vertiefungsrichtung Elektroakustik an der TU Dresden, Diplom 1970, Promotion 1972 und Habilitation 1979 an der TU Dresden. Industrietätigkeit bis 1983 bei Mess-

elektronik, Dresden, danach Oberassistent und Dozent am Institut für Technische Akustik der TU Dresden, ab 1992 außerplanmäßiger Professor mit dem Lehrgebiet elektromechanische Messtechnik, Sensorelektronik, elektromechanische Systeme und Elektroakustik. Zusätzlich ab 2003 Vorlesungen zur technischen Akustik und zur kombinierten Simulationstechnik. Hauptarbeitsgebiet: Entwurf elektromechanischer Systeme, nicht lineare akustische Systeme, aktive Lärminderung und Ultraschalltechnik. Sitz an der Technischen Universität, Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, Institut für Halbleiter- und Mikrosystemtechnik.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Bernd Reitemeier
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Zentrum für ZMK-Heilkunde
Universitätsklinikum Dresden
Fetscherstr. 74
01307 Dresden
Telefon: 03 51/4 58-42 31
E-Mail: bernd.reitemeier@uniklinikum-dresden.de

Literatur

- 1 Richter P, Scheuch K, Reitemeier B. Arbeitswissenschaftliche Aspekte. In: Reitemeier B, Schwenzer N, Ehrenfeld M (Hrsg). Einführung in die Zahnmedizin. Stuttgart: Thieme; 2006: 27–31
- 2 Sellmann HH. Der liegende Patient beugt den Zahnarzt Rücken. DZW 2004; 9: 20
- 3 Rohmert W. Das Belastungs- und Beanspruchungs-Konzept. Z Arb Wiss 1984; 34: 193–200
- 4 Von Quast C, IDZ Institut der Deutschen Zahnärzte. Streß bei Zahnärzten. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 1996
- 5 Cooper CL, Watts J et al. Beruflicher Streß bei Zahnärzten in der Allgemeinpraxis. J Occup Psych 1988; 61: 163–174
- 6 Scheuch K. Psychosoziale Faktoren im Arbeitsprozeß und Gesundheit. Z ges Hyg 1990; 36: 403
- 7 Berufskrankheitenverordnung vom 31. 10. 1997 – BGBl I – vom 31. 10. 1997, aktuell: Verordnung zur Änderung der Berufskrankheitenverordnung – BKV-ÄndV vom 11.06.2009 inklusive der Liste der Berufskrankheiten
- 8 Hilger M, Kerschbaum T. Ergonomie heute. Eine Umfrage. Zahnärztl Mitt 2000; 90: 1060–1066
- 9 Muth M. Persönliche Informationen. BGW, Hamburg, 20.01.2012 und 17.02.2012
- 10 Reitemeier B. Psychophysiological and epidemiological investigations on the dentist. Rev Environ Health 1996; 11: 57–63
- 11 Schröter G. Gutachten Nr. 676/75. Dt Gesundh wesen 1977; 32: 1052–1053
- 12 Rüsewald E. Erfahrungen über das Arbeiten im Sitzen. Zahnärztl Rdsch 1930; 15: 690–692
- 13 Mosenthal G. Die Berufskrankheiten des Zahnarztes. Zahnärztl Rdsch 1930; 15: 613–620
- 14 Schön F, Kimmel K. Ergonomie in der zahnärztlichen Praxis. Berlin: Quintessenz; 1968
- 15 Gierl B. Die Halte- und Absaugtechnik. Quintessenz J 1990; 20: 7–17
- 16 Reitemeier B, Crasselt C. Arbeitsmedizinische und orthopädische Aspekte der Arbeitshaltung des Zahnarztes. ZWR 1991; 100: 507–511
- 17 Kimmel K. Zahnärztliche Praxis- und Arbeitsgestaltung. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag; 2001
- 18 Wagner B. Technischer Bericht Nr. 6 vom 2. Juli 1994. Die Arbeitshaltung am zahnärztlichen Behandlungsplatz. In: EGZE (Hrsg). Technische Berichte der Europäischen Gesellschaft für Zahnärztliche Ergonomie. Weissenstadt: Selbstverlag; 1998
- 19 Bulk W. Den Patienten aufs Kreuz gelegt, mit Angst und hohlen Zähnen. Zahnärztl Mitt 1995; 85: 1110–1114
- 20 Küver I. Der sitzende und der liegende Patient. Diss. Med. Fak. Köln, 1992
- 21 Schön F. Die washed-field-Technik nach E. Thompson. Zahnärztl Rdsch 1965; 74: 283–286
- 22 Meißner H, Reitemeier B. Einflussfaktoren auf die Temperaturentwicklung bei der zahnärztlichen Präparation. Dtsch Zahnärztl Z 2011; 66: 745–752
- 23 Seals ML, Andry JM, Kellar PN. Pulmonary aspiration of a metal casting: report of case. J Am Dent Ass 1988; 117: 587
- 24 Seydewitz U. Aspiration und Ingestion von stomatologischen Fremdkörpern unter besonderer Berücksichtigung der Prävention iatrogenen Fremdkörperunfälle. Diss. Med. Fak. Dresden; 1990
- 25 Herdach F, Große-Sender S. Verschlucken und Aspiration von Fremdkörpern während der zahnärztlichen Behandlung. Quintessenz 2002; 53: 271–279
- 26 Stoffert G. Analyse und Einstufung von Körperhaltungen bei der Arbeit nach der OWAS-Methode. Z Arb wiss 1985; 39: 31–38
- 27 van't Spijker A, Creugers NHJ et al. Body position and occlusal contacts in lateral excursions: a pilot study. Int J Prosthodont 2011; 24: 133–136
- 28 Köllner V, Rinke K et al. Kommunikation in der Zahnarztpraxis. Zahnmedizin up2date 2010; 4: 43–66
- 29 Reitemeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S et al. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls – Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010; 26: 662–673
- 30 Reitemeier B. Der zahnärztliche Arbeitsplatz/Ergonomische Arbeitsweise. In: Reitemeier B, Schwenzer N, Ehrenfeld M (Hrsg). Einführung in die Zahnmedizin. Stuttgart: Thieme; 2006: 31–45
- 31 Just M, Hilger R. Rückenschule für das zahnärztliche Team. Heidelberg: Hüthig; 1998
- 32 Päßler L, Päßler S. Die schwangere Patientin. Zahnmedizin up2date 2011; 6: 585–602
- 33 Rießner FE. Die dynamische Sitzweise. Quintess zahnärztl Lit 1971; 22: 127–134
- 34 Wagner B. Optimale Arbeitshaltung. Quintess zahnärztl Lit 1982; 33: 1253–1257
- 35 Kimmel K. Basiskonzepte. DS2002; 22: 51–53
- 36 Neddermeyer W. Ein besonderes Behandlungskonzept. Zahnärztl Mitt 2011; 101: 1238–1241
- 37 Messutat R. Stressfrei arbeiten. Einführung in die instinktive, natürliche, ausgewogene Arbeitsweise. Informationsschrift. Seite 11
- 38 Hilger RA. Ergonomisches Arbeiten mit dem Behandlungsmikroskop. J Endod 2008; 34: 18–27
- 39 Mainzer J, Neuhauser W, Zipp P. Untersuchung der Ursachen und Auswirkungen von Körperhaltungen bei zahnärztlicher Tätigkeit. In: Heners M, Krieger H-G, Behne E-A (Hrsg). Arbeitswissenschaft in der Zahnheilkunde – Methoden und Ergebnisse. Berlin: Quintessenz, 1985; 185–219
- 40 Strauzenberg H. Elektromyographische Untersuchungen des Schulter-Arm-Systems bei zahnärztlichen Arbeitshaltungen unter besonderer Berücksichtigung von Armabstützungen bei sitzender Tätigkeit. Diss. Med. Fak. Dresden; 2003
- 41 Sämann W. Charakteristische Merkmale und Auswirkungen ungünstiger Arbeitshaltungen. Berlin: Beuth; 1970
- 42 Fiedler H-P. Experimentelle Untersuchungen zum Einfluß unterschiedlicher zahnärztlicher Arbeitsstühle auf neuromuskuläre Beanspruchungsreaktionen. Diss. Med. Fak. Dresden; 2004
- 43 Rizzi MA. Die menschliche Haltung und die Wirbelsäule. Stuttgart: Hippokrates; 1979
- 44 Neddermeyer W. Das Beach-System: Empfinden von Haltung und Bewegung bei zahnärztlicher Arbeit. Quintess zahnärztl Lit 1987; 38: 545–559
- 45 Betz W. Unterstützende Sehhilfen in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Dtsch Zahnärztl Z 1998; 53
- 46 Zaugg B, Stassinakis A, Hotz P. Einfluss von Vergrößerungshilfen auf die Erkennung nachgestellter Präparations- und Füllungsfehler. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2004; 114: 890–896

- 47 Arnold M. The dental microscope – basis for new and proven methods in root canal treatment. *Endo* 2009; 3: 205–214
- 48 Friedman M, Mora AF, Schmidt R. Microscope-assisted precision dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 1999; 20: 723–736
- 49 Arnold M, Baumann M. Das Dentalmikroskop in der Endodontie. In: Endodontologie. Farbatlanten der Zahnmedizin. Baumann M, Beer R (Hrsg.) Stuttgart: Thieme; 2007, 123–130
- 50 Just M, Jungkunz W. Die aktive Pause während der Behandlung. Gezieltes Gesundheitsmanagement gegen Schmerzen und nachlassende Arbeitsleistung. 11. Jahrestagung der EGZE, Kopenhagen, 27.6.1997
- 51 Just M. Rückenschule für das zahnärztliche Team. Korrekte Arbeitshaltung, gezielter Ausgleich, wirkungsvolle Selbstbehandlung. Stuttgart: Thieme; 2004
- 52 Reitemeier B, Herrmann G et al. Arbeitsmedizinische und ergonomische Kenntnisse als Teil der zahnärztlichen Ausbildung. *Zahnärztl Praxis* 1992; 43: 489–491
- 53 Arnold M, Klimm W. Das Dentalmikroskop in der studentischen Endodontie-Ausbildung. *Endodontie* 2004; 13: 37–46

CME-Fragen

CME.thieme.de

CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.

1

Berufskrankheiten, die den Stütz- und Bewegungsapparat betreffen, wurden als Berufskrankheiten bei Zahnärzten ...

- A sehr häufig anerkannt.
- B noch niemals anerkannt.
- C sehr selten anerkannt.
- D auf der Basis von umfassenden Befragungen anerkannt.
- E nur von Fachärzten für Orthopädie anerkannt.

2

Welches Kennzeichen gehört nicht zu den Empfehlungen der FDI/EGZE für eine normale Sitzhaltung?

- A Die Schultern sollen entspannt und gerade gehalten werden.
- B Der Rumpf soll Torsionen aufweisen.
- C Die Füße sollen flach auf dem Boden stehen.
- D Die Behandlungsinstrumente sollen in bequemer Reichweite des Zahnarztes und der Assistenz liegen.
- E Die Armhaltung soll locker, hängend und direkt am Körper sein.

3

Was gehört nicht zu den Einflussfaktoren auf die zahnärztliche Arbeitshaltung?

- A Teilkörperschwingungen bei zahnärztlichen Präparationen
- B Grunderkrankungen des Patienten
- C Arbeitsaufgaben
- D Patientenlagerung
- E Behandlungsort in der Mundhöhle

4

Markieren Sie die belastendste zahnärztliche Arbeitshaltung in Abhängigkeit vom Arbeitsort.

- A Stehende Arbeitsweise am sitzenden Patienten; Behandlungsort: Unterkiefer
- B Behandlungen im Unterkiefer-Frontzahnggebiet
- C Sitzende Arbeitsweise am liegenden Patienten; Behandlungsort: Unterkiefer
- D Sitzende Arbeitsweise am liegenden Patienten; Behandlungsort: Oberkiefer
- E Stehende Arbeitsweise am sitzenden Patienten; Behandlungsort: Oberkiefer

5

Wie lassen sich umfangreiche Entlastungen im Schulter-Arm-System erreichen?

- A durch Veränderungen der Sitzfläche des zahnärztlichen Arbeitsstuhls
- B durch einen neuen Patientenstuhl
- C durch eine Dentaleinheit, die dem Basiskonzept 2 entspricht
- D durch Abstützung (Unterstützung) der Arme
- E durch ausschließlich stehende Arbeitsweise

6

Subjektive Fehlhaltungen ...

- A treten nach Erwerb einer ergonomisch gestalteten Ausrüstung nicht mehr auf.
- B können generell nicht vermieden werden.
- C sind weitgehend vermeidbar.
- D können nicht in Zusammenarbeit mit der Assistenz verändert werden.
- E sind durch Fortbildung nicht beeinflussbar.

CME-Fragen

Arbeitshaltung des Zahnarztes

7

Die sitzende Arbeitsweise am „halb(!) zurückgeneigten“ Patienten (45°-Winkel der Rückenlehne des Patientenstuhls zur Horizontalen) ...

- A** ist die ideale Voraussetzung zur Vermeidung von Fehlhaltungen.
- B** ist zu empfehlen, weil sie belastungsarm ist.
- C** führt nicht zu Torsionsbewegungen im Wirbelsäulenbereich.
- D** weist keinen Bezug zur Gefahr der Aspiration bzw. des Verschluckens von z. B. Arbeitsmitteln auf.
- E** sollte unbedingt vermieden werden, weil sie zu unergonomischer Haltung und hoher Belastung des Stütz- und Bewegungsapparats führt.

8

Die Arbeit unter Nutzung eines Dentalmikroskops ...

- A** unterstützt ergonomische Arbeitshaltungen.
- B** gestattet keine langzeitige Tätigkeit am Patienten.
- C** führt dazu, dass die Arme nicht abgestützt werden können.
- D** führt nach Erwerb des Dentalmikroskops automatisch zum Eliminieren aller Fehlhaltungen.
- E** führt generell zu Fehlhaltungen.

9

Moderne Dentalmikroskope zeichnen sich durch folgende Bestandteile aus:

- A** haben keine Vorzüge
- B** Sprachsteuerung
- C** computergesteuerte Vergrößerungswahl
- D** Varioskop
- E** doppelte Okulare für den Zahnarzt und die aktive Assistenz

10

Eine aktive Assistenz ...

- A** kann sich beim Arbeiten mit dem Dentalmikroskop nicht aktiv beteiligen.
- B** benötigt ein zweites Mikroskop, um in ergonomischer Haltung aktiv mitarbeiten zu können.
- C** kann ihre eigenen Aktivitäten am Patienten nicht kontrollieren.
- D** behindert den Zahnarzt bei der Einnahme einer ergonomischen Haltung.
- E** befördert durch ihre aktive Mitarbeit den Arbeitsfluss des Zahnarztes.