

## **Die Bewertung von Sitzen – Eine kritische Betrachtung von Komfort- und Diskomfort-Modellen**

Annika ULHERR, Klaus BENGLER

*Lehrstuhl für Ergonomie, Technische Universität München  
Boltzmannstraße 15, D-85747 Garching*

**Kurzfassung:** Während des Essens, bei der Arbeit und unterwegs, heutzutage verbringen Menschen viel Zeit im Sitzen. Dies soll nicht nur gesundheitlich unbedenklich sein, sondern auch komfortabel. Daher wird schon seit Jahrzehnten der Komfort wissenschaftlich betrachtet. Zusammenhänge mit objektiven Faktoren werden gesucht, Komfort- und Diskomfort-Modelle entwickelt. Aber wie sind Komfort und Diskomfort eigentlich zu verstehen? Welche Messmethoden werden zu ihrer Erhebung verwendet? Nach der Darstellung des aktuellen Stands der Wissenschaft wird dieser diskutiert. Ziel ist eine kritische Reflexion der aktuellen Konzepte und Methoden. Es sollen Impulse für die Zukunft der Bewertung des Sitzens aus ergonomischer Sicht gegeben werden.

**Schlüsselwörter:** Komfort, Diskomfort, Bewertung, Modell

### **1. Einleitung**

Nach aktuellen Statistiken sitzen Menschen in Berufen mit überwiegend Büro-tätigkeiten bis zu 9,6 Stunden am Tag (Techniker Krankenkasse 2013). Dieses Dauersitzen ist einer der Hauptgründe für Rückenprobleme in den Industrienationen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2011). Die Ergonomie beschäftigt sich daher schon lange mit der Bewertung und Optimierung des Sitzens. Um positive und negative Empfindungen beim Sitzen zu erfassen und mit objektiven Faktoren oder physischen Auswirkungen zu verbinden, finden meistens die Konzepte Komfort und Diskomfort Verwendung.

Die Konzepte und Modelle von Komfort/Diskomfort während des Sitzens stellen nach wie vor den Stand der Kunst dar. Eine Suche in der Literaturlatenbank Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com), Stand 29.11.2016) nach 'Discomfort AND Sitting' ergibt 602 Dokumente (338 in den Jahren 2007 – 2016) und nach 'Comfort AND Sitting' 738 Dokumente (393 von 2007 bis 2016). Neben medizinischen Betrachtungen von u.a. Druckgeschwüren, ist auch die Thematik Sitzkomfort im Automobil und Flugzeug bei den aktuellsten Veröffentlichungen zu finden. Bei genauerer Betrachtung der verwendeten Methoden zeigen sich jedoch Probleme.

Zu beachten ist beispielsweise, dass die Begriffe „Komfort“ und „Diskomfort“ im Zusammenhang mit dem Sitzen aus dem englischsprachigen Raum eingeführt wurden. Darin könnte einer der Gründe liegen, warum die verbreitete Verwendung dieser Begriffe im Zusammenhang mit der Bewertung von Sitzen erfahrungsgemäß zu Problemen führt. Probanden scheinen immer wieder Schwierigkeiten mit den Begrifflichkeiten und deren Verwendung zu haben. Es ist zu vermuten, dass dies die Vergleichbarkeit von Studien aus unterschiedlichen Sprachräumen erschwert und möglicherweise beeinträchtigt.

Dieser Beitrag soll eine Diskussion zur Ergonomie des Sitzens anstoßen und die Bewertung von Sitzen und des Sitzens hinsichtlich der verwendeten Begriffe, Messinstrumente und Methoden in den Fokus rücken.

## 2. Komfort und Diskomfort

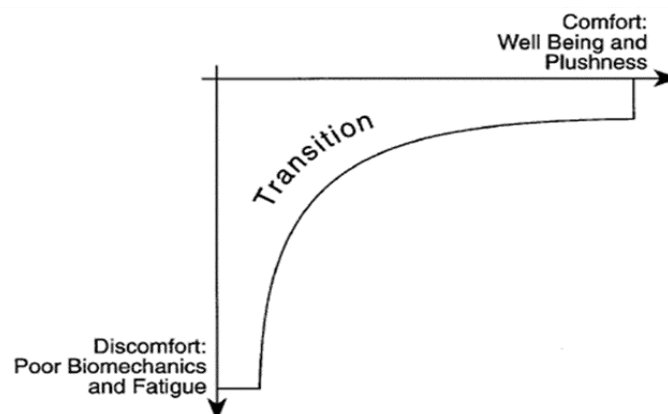
### 2.1 Theorie

Neben der wissenschaftlichen Community, verwendet auch der allgemeine Sprachgebrauch das Konzept des Komforts. Auch im alltäglichen Leben ist ‚Komfort‘ und ‚komfortabel‘ allgegenwärtig. Außerdem findet sich eine eindeutige deutsche Definition von ‚Komfort‘ (Duden 2016). Der Begriff ‚Diskomfort‘ jedoch ist im deutschen Sprachraum ausschließlich im wissenschaftlichen Kontext der Ergonomie/Arbeitswissenschaften zu finden. Im Englischen ist ‚Discomfort‘ als Vokabel dagegen durchaus gebräuchlich (OED Online 2016), weshalb es dort auch für wissenschaftliche Zwecke einfacher verwendet werden kann.

Hertzberg (1958) beschrieb Komfort als Abwesenheit von Diskomfort und lieferte damit eines der ersten Komfort/Diskomfort-Modelle. Shackel et al. (1969) wiederum sahen Komfort und Diskomfort als Enden einer kontinuierlichen Skala und somit auch wie Hertzberg (1958) als Gegensätze.

Zhang et al. (1996) haben anhand einer Clusteranalyse einen anderen Ansatz nachgewiesen. Sie bestimmten zwei voneinander unabhängige Empfindungen, deren Aspekte dem „Erleiden“ oder dem „Gefallen“ zugeordnet werden konnten. Der Gruppe des „Erleidens“ ordneten sie den Begriff Diskomfort und der Gruppe des „Gefallens“ Komfort zu. Das daraus entwickelte Modell besagt, dass es sich bei Komfort und Diskomfort nicht um Gegenteile handelt, sondern wie in Abbildung 1 als senkrecht zu einander stehende Achsen betrachtet werden sollten und gleichzeitig auftreten können. Helander & Zhang (1997) bestätigten ihr entwickeltes Modell (Zhang et al. 1996) und betonten, dass Komfort, im Gegensatz zu Diskomfort, von Design und Ästhetik beeinflusst wird. Dieser Zusammenhang wurde auch von Knoll (2007) bestätigt.

Die Wahl der Begriffe ‚Komfort‘ und ‚Diskomfort‘ von Zhang et al. (1996) lässt sich dadurch erklären, dass es sich um eine Studie handelt, die an der State University of New York in Buffalo (USA) durchgeführt und für die Entwicklung der Fragebögen



**Abbildung 1:** Komfort/Diskomfort-Modell von Zhang et al. (1996, S. 388) mit orthogonal zu einander stehenden Achsen und dem Bereich „Transition“, in welchem Komfort und Diskomfort gleichzeitig auftreten können.

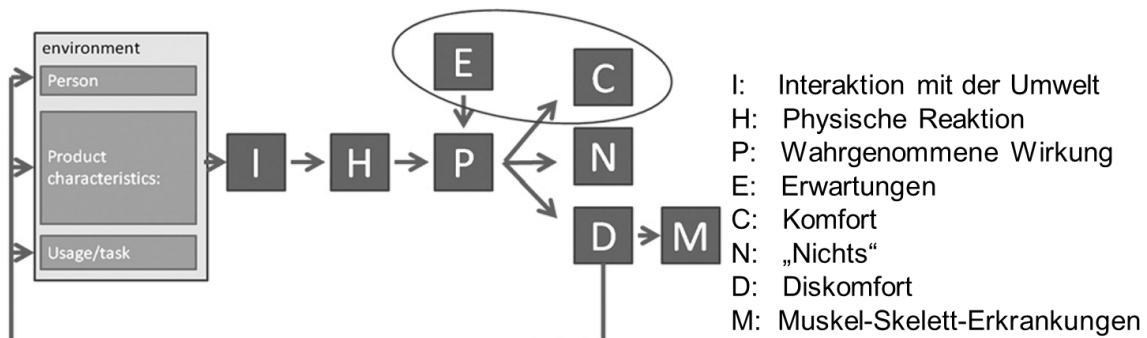
auch ein Englisch Wörterbuch herangezogen wurde (Zhang et al. 1996, S. 379). Neben dem entwickelten Komfort/Diskomfort-Modell, ist die Studie von Zhang et al. (1996) insofern noch sehr interessant, da keine Erklärung oder Definition des Begriffs Diskomfort zu finden ist und Diskomfort ganz selbstverständlich verwendet wird.

Looze et al. (2003) basierten ihr entwickeltes, theoretisches Diskomfortmodell auf den Erkenntnissen von Zhang et al. (1996) und unterstrichen die Annahme, dass Komfort und Diskomfort voneinander unabhängig zu betrachten sind. Zudem beschrieben Looze et al. (2003), dass Diskomfort stärker mit objektiven Messgrößen korrelieren muss, da die Einflüsse auf Diskomfort direkter als die auf Komfort sind. Auch in diesem Artikel werden die Begriffe Komfort und Diskomfort ohne Erläuterung verwendet. Das entwickelte, theoretische Modell von Looze et al. (2003) ist eine Erweiterung von schon veröffentlichten Modellen und der zweite Teil ihrer Arbeit umfasst eine Literaturrecherche in relevanten und daher englischsprachigen Datenbanken. Alle von Looze et al. (2003) zitierten Veröffentlichungen sind demnach, genau wie der eigentliche Beitrag, in Englisch verfasst und verwenden das entsprechende Vokabular des Forschungsbereichs „sitting comfort/discomfort“.

Kurz nach Looze et al. (2003) kritisierte Moes (2005), dass das theoretische Modell von Looze et al. (2003) objektive Diskomfortbewertungen, beispielsweise Korrelationen zwischen Diskomfort und Sitzdruckverteilung, nicht abbilden kann. Daher beschrieb Moes (2005) ein eigenes Diskomfort-Modell auf Basis von objektiven und kausalen Zusammenhängen aus recherchierten wissenschaftlichen Erkenntnissen. Moes (2005) Modell entspricht einem linearen Prozess, wobei die Interaktion mit dem Sitz zu einem körperlichen Effekt führt und, nur wenn dieser wahrgenommen wird, von der sitzenden Person explizit als Diskomfort oder auch Schmerz interpretiert wird. Außerdem betont Moes (2005), dass dieser Prozess dadurch gestartet und durchgehend beeinflusst wird, dass eine bestimmte Person einen bestimmten Sitz zu einem bestimmten Zweck nutzt.

Vink & Hallbeck (2012) nutzten die schon beschriebenen Modelle zusammen mit Erkenntnissen aus der Literatur und stellten ihr theoretisches Komfort/Diskomfort-Modell wie in Abbildung 2 vor.

Das Modell von Vink & Hallbeck (2012) zeigt, dass mehrere physiologische Faktoren zu Komfort oder Diskomfort führen können. Die Interaktion (I) mit der Umwelt ist definiert als die Verbindung von Person, Aufgabe und Produkteigenschaften. Diese wiederum führen zu Effekten im menschlichen Körper (H), wie Druckempfindungen, Haltungsänderungen und Muskelanspannungen. Die wahrgenommenen Eindrücke (P) werden von den körperlichen Effekten (H) sowie von persönlichen Erwartungen (E) beeinflusst und vom Menschen entweder als Komfort



**Abbildung 2:** Theoretisches Komfort/Diskomfort-Modell von Vink & Hallbeck (2012, S. 275) mit hinzugefügter Legende

(C), als „Nichts“ (N) oder als Diskomfort (D) interpretiert. Sollte der Diskomfort überwiegen, führt dieser dazu, dass der Mensch etwas an seiner Umwelt verändern möchte. Diskomfort kann aber auch zu Muskel-Skelett-Erkrankungen (M) führen. Vink & Hallbeck (2012) glauben auch, dass Komfort (C) an die Erwartungen der sitzenden Person (E) gekoppelt sind (dargestellt durch den Kreis in Abbildung 2).

## 2.2 Bewertung von Komfort und Diskomfort

Bei der Bewertung von Komfort und Diskomfort muss unterschieden werden zwischen subjektiven und objektiven Bewertungsmethoden. Subjektive Bewertungsmethoden sind Fragebögen, Skalen oder Interviews. Objektive Bewertungsmethoden bestimmen den Komfort oder Diskomfort durch die Messung physikalischer Größen. Die subjektive Bewertungsmethoden werden neben der Bewertung des Sitzens auch dazu verwendet, objektive Bewertungsmethoden zu entwickeln. Durch die Aufzeichnung von subjektiven Bewertungen und den dazugehörigen physikalischen (objektiven) Messungen, werden Zusammenhänge bestimmt und so der Komfort oder Diskomfort objektiviert.

Es gibt eine Reihe unterschiedlicher subjektiver Bewertungs- und Erhebungsmethoden. Shen & Parsons (1997) haben sechs verschiedene Skalen zur Diskomfortmessung hinsichtlich Reliabilität und Validität untersucht. Dabei wurden bei wiederholten Messungen in zwei Sitzungen Druckstimuli auf den mittleren Oberschenkel im Sitzen aufgebracht und von den teilnehmenden Probanden mittels der verschiedenen Skalen bewertet. Anschließend bewerteten sie zudem die verwendeten Skalen. Die CP50-Skala hat dabei in allen Punkten (Reliabilität, Validität und Probandenbewertung) am besten abgeschnitten. Aufgrund dieses Ergebnisses wurde die CP50-Skala in Verbindung mit einer Body Map (Hartung 2006 auf Basis von Corlett & Bishop 1976) auch für verschiedene Arbeiten am Lehrstuhl für Ergonomie der TU München genutzt (z.B. Mergl 2006, Hartung 2006, Zenk 2009). In der Literatur finden sich neben dieser Skala zur Bewertung von Komfort oder Diskomfort unter anderem eine 7 Punkte Skala bei Na et al. (2005), die ‚Visual Analog Scale‘ bei Grondin et al. (2013) und die ‚Local Perceived Discomfort‘-Skala mit einer 10-Punkte Skala für Komfort bei Hiemstra-van Mastrigt et al. (2015). Und auch Fragebögen mit einer Kombination aus Skalen und offenen Fragen werden verwendet (Krist 1994).

Die oben erwähnten Veröffentlichungen hatten alle das Ziel Zusammenhänge zwischen den erhobenen subjektiven Komfort- oder Diskomfortwerten und physikalischen Messwerten zu finden. Mergl (2006) und Hartung (2006) haben einen Zusammenhang zwischen Diskomfort und Sitzdruckverteilung nachgewiesen. Na et al. (2005) konnten Effekte der Sitzdauer und Interaktionseffekte von Statur und Lordosstütze auf den Diskomfort bestimmen. Hiemstra-van Mastrigt et al. (2015) untersuchten den Einfluss von Aktivität während des Sitzens auf den Diskomfort und fanden Effekte der Zeit aber nicht der Aktivität. Grondin et al. (2013) untersuchten einen Einfluss der Haltung des unteren Rückens auf die Komfortbewertung, wobei sie keinen Zusammenhang finden konnten. Einen Zusammenhang zwischen Körperhaltung und Diskomfort konnte Krist (1994) nachweisen.

Neben den unterschiedlichen Bewertungsskalen, finden sich auch weitere Unterschiede bezüglich der Methoden. Die Sitzdauer vor der Bewertung des Komforts oder Diskomfort variieren zwischen zehn Minuten (Krist 1994) und zwei Stunden (Mergl 2006), wobei vereinzelt auch wiederholte Messungen während des

Sitzens durchgeführt werden (Grondin et al. 2013). Es wurde entweder der Gesamt(dis)komfort oder auch spezifische Werte für einzelne Körperregionen abgefragt. Die Anzahl der zu bewertenden Körperregionen variiert wiederum zwischen sechs (Na et al. 2005) und 22 (Hiemstra-van Mastrigt 2015).

### **3. Diskussion**

Die Vielzahl an auch aktuellen Dokumenten, welche sich mit Komfort und Diskomfort befassen, zeigt, dass nach wie vor Forschungsbedarf in diesem Themenfeld besteht. In den vorangegangenen Abschnitten wurde nur ein Ausschnitt aus den zu findenden Literaturquellen beleuchtet. Aber schon dieser Einblick zeigte, dass die Begriffe Komfort und Diskomfort auch im Deutschen ganz selbstverständlich verwendet werden. Der Diskurs hinsichtlich des Begriffsverständnisses von Probanden ist nur sehr geringfügig ausgeprägt. Zhang et al. (1996) gaben den Probanden die Begriffe vor und sammelten damit verbundene Aussagen für ihre Clusteranalyse. Da es sich um eine Untersuchung an einer amerikanischen Universität handelt, kann das verständlich sein. Krist (1994) jedoch setzte sich nicht mit der Problematik auseinander, dass Diskomfort nicht im deutschen Vokabular vorkommt. Und auch Hartung (2006) sah nur Schwierigkeiten darin, dass die Probanden ein von seiner Vorstellung abweichendes Komfort/Diskomfort-Modell anwenden könnten. Ohne die Sicherheit, dass der Begriff Diskomfort von allen Versuchspersonen, innerhalb einer Studie sowie bei unterschiedlichen Untersuchungen in verschiedenen Nationen, in gleicher Weise verstanden wird, können veröffentlichte Ergebnisse nur bedingt miteinander verglichen werden.

Auch wenn davon ausgegangen werden würde, dass die Begriffe Komfort und Diskomfort gleich verstanden werden, stellt die Verwendung unterschiedlicher subjektiver Bewertungsmethoden ein Problem dar. Studien zu vergleichen, welche als gemeinsames Ziel die Untersuchung von Komfort oder Diskomfort haben, aber sehr unterschiedliche Skalen und Fragebögen verwenden, erscheint nicht zielführend. Analysen mehrerer unterschiedlicher (Dis)Komfortstudien können daher nur mit großen Einschränkungen durchgeführt und ausgewertet werden.

Zudem fehlen standardisierte Methoden hinsichtlich Sitzdauer, Messwiederholungen und bewerteter Körperregionen. Nur durch angewendete Standards bei der Versuchsdurchführung kann die Vergleichbarkeit zwischen Studien und eine damit einhergehende Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse gewährleistet werden.

### **4. Zusammenfassung**

Das Ziel dieser Veröffentlichung war darzustellen, dass die Verwendung der Begriffe und der Methoden zur Bewertung von Komfort und Diskomfort kritisch zu betrachten sind. Insbesondere im deutschen Sprachraum sollte über die Verwendung der Begriffe diskutiert und andere Begrifflichkeiten in Erwägung gezogen werden, um die Verständlichkeit für Probanden zu verbessern. Auch die verwendeten Bewertungsmethoden, wie Skalen und Fragebögen, und die nicht einheitlichen Versuchsanordnungen sollten überdacht werden.

Auch wenn bereits viele Studien zu Komfort und Diskomfort durchgeführt wurden und interessante Ergebnisse geliefert haben, sollten ausgehend von dieser Basis

grundlegende Definitionen, Skalen und Abläufe überdacht und definiert werden, um diesem Forschungsbereich der Bewertung des Sitzens eine gemeinsame, zielführende und weiter erfolgsversprechende Richtung zu geben.

## 5. Literatur

- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. (2011). *Sitzlust statt Sitzfrust. Sitzen bei der Arbeit und anderswo* (4. Aufl). Berlin: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Corlett, E. N. & Bishop, R. P. (1976). A Technique for Assessing Postural Discomfort. *Ergonomics*, 19 (2), 175-182.
- Duden. (2016). *Komfort*, der, Bibliographisches Institut GmbH. Zugriff am 06.10.2016. Verfügbar unter <http://www.duden.de/rechtschreibung/Komfort>
- Grondin, D. E., Triano, J. J., Tran, S. & Soave, D. (2013). The effect of a lumbar support pillow on lumbar posture and comfort during a prolonged seated task. *Chiropractic & manual therapies*, 21 (1), 21.
- Hartung, J. (2006). *Objektivierung des statischen Sitzkomforts auf Fahrzeugsitzen durch die Kontaktkräfte zwischen Mensch und Sitz*. Dissertation, Technische Universität München. Garching bei München.
- Helander, M. G. & Zhang, L. (1997). Field studies of comfort and discomfort in sitting. *Ergonomics*, 40 (9), 895-915.
- Hertzberg, H. T. E. (1958). Seat comfort. "Annotated bibliography of applied physical anthropology in human engineering," WADC Technical Report, 30-56.
- Hiemstra-van Mastrigt, S., Kamp, I., van Veen, S., Vink, P. & Bosch, T. (2015). The influence of active seating on car passengers' perceived comfort and activity levels. *Applied Ergonomics*, 47, 211-219.
- Knoll, C. M. (2007). *Einfluss des visuellen Urteils auf den physisch erlebten Komfort am Beispiel von Sitzen. Ein Beitrag zum dem Verhältnis von Ergonomie und Industriedesign*. Dissertation, Technische Universität München. Garching bei München.
- Krist, R. (1994). *Modellierung des Sitzkomforts. Eine experimentelle Studie*. Dissertation. Weiden: Schuch.
- Looze, M. P. de, Kuijt-Evers, L. F. M. & Dieën, J. van. (2003). Sitting comfort and discomfort and the relationships with objective measures. *Ergonomics*, 46 (10), 985-997.
- Mergl, C. (2006). *Entwicklung eines Verfahrens zu Optimierung des Sitzkomforts auf Automobilsitzen*. Dissertation, Technische Universität München. Garching bei München.
- Moes, N. C. (2005). Analysis of sitting discomfort, a review. In P. D. Bust & P. T. McCabe (Hrsg.), *Contemporary ergonomics 2005* (S. 200-204). London: Taylor & Francis.
- Na, S., Lim, S., Choi, H.-S. & Chung, M. K. (2005). Evaluation of driver's discomfort and postural change using dynamic body pressure distribution. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35 (12), 1085-1096.
- OED Online. (2016). "discomfort, n.", Oxford University Press. Zugriff am 06.10.2016. Verfügbar unter <http://www.oed.com/view/Entry/53820?rskey=QsBubo&result=1&isAdvanced=false>
- Shackel, B., Chidsey, K. D. & Shipley, P. A. (1969). The Assessment of Chair Comfort. *Ergonomics*, 12 (2), 269-306.
- Shen, W. & Parsons, K. C. (1997). Validity and reliability of rating scales for seated pressure discomfort. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20 (6), 441-461.
- Techniker Krankenkasse. (2013). *Beweg Dich, Deutschland! TK-Studie zum Bewegungsverhalten der Menschen in Deutschland*. Hamburg: Techniker Krankenkasse Pressestelle.
- Vink, P. & Hallbeck, S. (2012). Editorial: Comfort and discomfort studies demonstrate the need for a new model. In P. Vink & S. Hallbeck (Hrsg.) *Special Section on Product Comfort*. *Applied Ergonomics*. 43 (2), 271-276 [Themenheft].
- Wachslar, R. A. & Learner, D. B. (1960). An Analysis of Some Factors Influencing Seat Comfort. *Ergonomics*, 3 (4), 315-320.
- Zenk, R. (2009). *Objektivierung des Sitzkomforts und seine automatische Anpassung (Ergonomie)*. München: Utz.
- Zhang, L., Helander, M. G. & Drury, C. G. (1996). Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 38 (3), 377-389.