

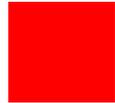
aeris-Information

Studien zum „swopper“.



FGAT
Forschungsgruppe Arbeitssoziologie
und Technikgestaltung

hungenberg
Hugenberg & Partner GmbH
Unternehmensberatung für Büro-Organisation und -Gestaltung



Gutachten der Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt Arbeitsbereich Sport und Bewegung zum „swopper“.

- **Information zum Gutachten.**

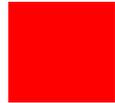
Bereits im April 2002 erfolgte ein Gutachten von der Johann-Wolfgang-Goethe Universität zur Verwendung des „swoppers“ als Bürostuhl. Dabei wurde Folgendes festgehalten:

“Der „Swopper“ erfüllt in geradezu idealer Weise die Anforderung nach einer Gestaltung des Arbeitsplatzes in bewegungsfreundlicher Manier. Die empirischen Analysen belegen, dass der durch den „Swopper“ herausforderte Bewegungsspielraum der Rumpfbewegungen sowohl in vorwärts-rückwärts gerichteter Bewegungsrichtung als auch in seitlichen gerichteter links-rechts Bewegungen im Durchschnitt mehr als doppelt so groß ist im Vergleich zu üblichen Bürostühlen.“

Mit einer weiteren Studie im Herbst 2003 sollte geklärt werden, ob es bei bürotypische Tätigkeiten die in sitzender Form auf dem „Swopper“ durchgeführt werden, zu einer Mehraktivierung der Muskeln führt d.h. ob und in welchem Masse, die Nutzung des „swopper“ einen echten Trainingsreiz für das neuromuskuläre System darstellt.

Die Studie wurde von **Prof. Dr. Dietmar Schmidtbleicher**, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main durchgeführt.





Gutachten der Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt
Arbeitsbereich Sport und Bewegung zum „swopper“. (Fortsetzung)

- **Ausgangslage und Zielsetzung des Gutachtens.**

Gutachten

über Aktivierung von Bauch- und Rückenmuskulatur bei Benutzung des „swoppers“ der Fa. aeris (Standard Modell) München bei büroüblichen Tätigkeiten

1. Ausgangslage

Im Gutachten vom April 2002, in dem das Bewegungsverhalten bei Verwendungen des „Swoppers“ als Bürostuhl untersucht wurde, wurde Folgendes festgehalten:

Der „Swopper“ erfüllt in geradezu idealer Weise die Anforderung nach einer Gestaltung des Arbeitsplatzes in bewegungsfreundlicher Manier. Die empirischen Analysen belegen, dass der durch den „Swopper“ herausforderte Bewegungsspielraum der Rumpfbewegungen sowohl in vorwärt-rückwärts gerichteter Bewegungsrichtung als auch in seitlichen gerichteter links-rechts Bewegungen im Durchschnitt mehr als doppelt so groß ist im Vergleich zu üblichen Bürostühlen.

Offen blieb zu diesem Zeitpunkt die Frage, ob dieser größere Bewegungsspielraum vom Körper passiv oder aktiv kontrolliert wird. Bei einer rein passiven Kontrolle würde die beabsichtigte und gewünschte muskuläre Anpassung nur in verminderter Form oder gar nicht auftreten. Zeigt sich dagegen, dass bürotypische Tätigkeiten, die in sitzender Form auf dem „Swopper“ durchgeführt werden, zu einer Mehraktivierung der Muskeln führt, könnte sichergestellt werden, dass nicht nur größere Bewegungsamplituden im Sitzen durchgeführt werden, sondern diese größeren Bewegungsamplituden einen echten Trainingsreiz für das neuromuskuläre System darstellen.

2. Zielsetzung

Zielsetzung war die Erfassung der Oberflächenelektromyographie und damit Festlegung der Innervationsaktivitäten an Bauch- und Rückenmuskulatur jeweils links- und Rechtsseitig bei bürospezifischen Tätigkeiten.



Gutachten der Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt Arbeitsbereich Sport und Bewegung zum „swopper“. (Fortsetzung)

▪ **Methodik des Gutachtens.**

3. Methodik

Untersuchungsdesign

Das erarbeitete Untersuchungsdesign erfolgte in weitgehender Anlehnung an das bereits vorgenommene Projekt zur Analyse des Bewegungsverhaltens, da eine Vergleichbarkeit zwischen beiden Situationen gegeben sein sollte.

Getestet wurden 10 Versuchspersonen im Alter zwischen 24,3 + - 3,4 Jahre.

Körpergewicht: 78,4 + - 11,2 kg, Größe: 182,6 + - 8,3 cm.

Den Versuchsteilnehmern wurde vor der Messung der Ablauf erklärt. Sie wurden angewiesen, möglichst natürlich auf dem „Swopper“ zu sitzen, um den Arbeitsalltag so realitätsnah wie möglich zu simulieren.

Abgeleitet wurde das Oberflächenelektromyogramm bei Kanälen: Kanal 1 Rückenstrecker links, Kanal 2 Rückenstrecker rechts, Kanal 3 Bauchbeuger rechts, Kanal 4 Bauchbeuger links.

Aufgrund der im ersten Gutachten erstellten Arbeitsplatzanalyse war klar, welche motorischen Aktivitäten schwergewichtig motorische Handlungen von Sekretären und Sekretärinnen zuzuordnen sind. Aus der interessierenden Sicht des Gutachtens ergeben sich 7 unterschiedliche Handlungen:

- Den Monitor ein-/ausschalten (links auf dem Schreibtisch)
- Schublade rechts unten öffnen und schließen
- Drehung und Griff nach Ordner im Regal hinten
- Griff nach unten/links, Kuli vom Boden aufheben
- Aufstehen und wieder setzen Griff nach vorne/rechts auf den Schreibtisch
- Telefonhörer abheben und auflegen (seitlich links)

Als Kontrollfunktion zu diesen Tätigkeiten wurde das ruhige Sitzen als sogenannte 0-Option gewertet. Diese 7 Tätigkeiten haben sich als diejenigen herauskristallisiert, die bei bürospezifischen Tätigkeiten am häufigsten auftreten. Die einzelnen Tätigkeiten wurden in ihrer Häufigkeit nicht gewichtet betrachtet. Es ist demnach in der Realität möglich, dass in Abhängigkeit vom Organisationsablauf innerhalb eines Büros und der spezifischen Einrichtung die eine oder andere Tätigkeit mehr oder weniger oft auftritt. Aus diesen Gründen erfolgte keine Gewichtung der jeweiligen Maßnahmen sondern eine summarische Gesamteinteilung. Das sollte bei der Interpretation der Ergebnisse entsprechend berücksichtigt werden. Unabhängig von diesen Überlegungen sind aus der Literatur keine Analysen bekannt, die präziser durchgeführt wurden als die hier vorgestellten.

Alle Aktivitäten wurden bei 10 Versuchspersonen so absolviert, dass die Reihenfolge der Tätigkeiten in randomisierter Form, das heißt, nach dem Zufallsprinzip angeboten wurde. Jede der oben genannten Tätigkeiten musste mindestens 10mal absolviert werden, wobei die Reihenfolge für jede Person unterschiedlich war. Ein solches Vorgehen garantiert den Ausschluss von Reihenfolgeeffekten gleichzeitig eine Gleichverteilung der Ermüdung, die durch eine solche Versuchsanordnung zwangsläufig erfolgt.

Datenverarbeitung und Statistik

Die erhobenen Oberflächenableitungen des Elektromyogramms wurden mit Hilfe des Programms DAISYLab integriert, um quantitative Daten zu erhalten. Neben der deskriptiven Statistik wurde auf die Mittelwerte der einzelnen Integrale zurückgegriffen und die prozentuale Abhängigkeit zur 0-Ausgangsposition berechnet.



Gutachten der Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt
Arbeitsbereich Sport und Bewegung zum „swopper“. (Fortsetzung)

▪ **Ergebnisse des Gutachtens.**

4. Ergebnisse

Die mittleren Intergralwerte der einzelnen abgeleiteten Elektromyogramme sowie deren prozentuale Veränderung bezogen auf die 0-Option sind in Tabelle 1 dargestellt.

Mittelwerte EMG- Daten

	EMG1	% zu BO_M	EMG2	% zu BO_M	EMG3	% zu BO_M	EMG4	% zu BO_M
BO_M	261,58		145,39		149,86		156,77	
B1_M	460,08	175,89	130,76	89,94	149,15	99,53	134,54	85,82
B2_M	197,67	75,57	187,66	129,07	240,66	160,59	210,39	134,20
B3_M	250,10	95,61	249,68	171,73	229,66	153,24	259,42	165,48
B4_M	432,03	165,16	244,57	168,22	276,84	184,73	207,81	132,56
B5_M	890,50	340,34	278,79	191,75	659,83	440,30	292,42	186,64
B6_M	205,65	78,62	174,39	120,32	325,47	217,18	201,16	128,32
B7_M	621,98	237,78	227,84	156,71	203,48	135,78	249,21	158,97

Fast man diese Resultate summarisch zusammen, gelangt man zu folgendem interessanten Ergebnissen:

- Die Mehrinnovation bei der Bedingung 1 (Monitor ein- und ausschalten, linke Schreibtischseite) benötigt **12,7% Mehraktivität im Vergleich** zum ruhigen Sitzen.
- Bedingung 2 (Schublade rechts unten öffnen und schließen) benötigt **25% Mehraktivität.**
- Bedingung 3 (Körperdrehung und Griff nach Ordner im Regal hinten) benötigt **46,5% Mehraktivität.**
- Bedingung 4 (Griff nach unten links Aufheben eines Kulis vom Boden) benötigt **62,7% Mehraktivität.**
- Bedingung 5 (Aufstehen und wieder Setzen) benötigt **190% Mehraktivität.**
- Bedingung 6 (Griff nach vorne rechts auf den Schreibtisch) benötigt **36,1% Mehraktivität.**
- Bedingung 7 (Telefonhörer abheben und auflegen) benötigt **72,3% Mehraktivität.**

Für die einzelnen Tätigkeiten lassen sich zusätzlich die entsprechenden Aktivierungsanteile der einzelnen Muskeln aus der Mittelwertstabelle ablesen und interpretieren. So wird beispielsweise bei der Bedingung 2 (Schublade rechts öffnen und schließen) in starkem Maße der Rückenstrecker rechts und die Bauchmuskulatur rechts aktiviert, um die entsprechende Beugung durchzuführen. Die Rückenstrecker links und die Bauchmuskulatur links gleichen sozusagen diese Beugebewegung durch Halten aus. Beispiel 2 stellt die Bedingung 5 dar (Aufstehen und wieder setzen). Hierzu sind 190% Mehraktivität notwendig. Die stärksten Aktivierung ist beim Rückenstrecker links und bei Bauchmuskulatur rechts zu sehen, da normalerweise nicht in gleichmäßiger Form sondern meist verbunden mit einer Körperdrehung das Aufstehen erfolgt. Beispiel 3, Bedingung 4 (Griff nach unten links, Aufheben eines Kulis vom Boden) zeigt beispielsweise eine nahezu gleichmäßige Aktivierung der Rückenstrecker links und rechts, was durch Zuwendung des Oberkörpers zum Gegenstand leicht zu erklären ist, während die Bauchmuskulatur rechts entsprechend große Haltearbeit verrichten muss, um den unten links liegenden Kuli vom Boden aufzuheben.

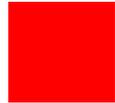
Dies mag als Beispiel für die Einzelfälle genügen



- **Diskussion zum Gutachten.**

5. Diskussion

Bereits im ersten Gutachten wurde klar gezeigt, dass mit dem „Swopper“ ein Sitzinstrument geschaffen wurde, dass zur interaktiven Nutzung angeregt oder, um es präziser auszudrücken, den Nutzer „zwingt“ mehr Bewegungsaktivitäten bei bürospezifischen Tätigkeiten zu zeigen. Der damals herausgearbeitete Befund, wonach etwa das 2,5-fache an Bewegungsumfang sowohl anterior/posterior als auch medial/lateral zu leisten ist, trifft im vorliegenden Falle ebenfalls zu. Die abgeleiteten EMG-Daten verdeutlichen die Vermutung, dass eine Großteil der absolvierten Bewegung aktiv über Bauch- und Rückenmuskulatur kontrolliert wird. So zeigen sich bei allen getesteten Bürotätigkeiten erhöhte EMG-Aktivitäten im Vergleich zur gewählten 0-Option, dem ruhigen Sitzen. Interessant ist die Abstufung der einzelnen Tätigkeiten. Mit Abstand die größten muskulären Aktivierungen finden beim Aufstehen und Setzen statt. Es ist demnach zu raten, dass diese Tätigkeit zusätzlich zum Sitzen entsprechend häufig durchgeführt wird. Der „Swopper“ unterstützt diese Aktivität durch sein Federsystem in vertikaler Richtung in idealer Weise und stellt dadurch auch eine „Motivationshilfe“ für die Büro tätige Person dar. Überraschend hoch ist auch die Aktivierung der Rumpfmuskulatur beim Vornüberneigen des Oberkörpers, wenn nach dem Telefon gegriffen wird. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn das Telefon etwas weiter als in unmittelbarer Griffweite platziert wird. Es empfiehlt sich daher, die Position links- oder rechtsseitig auf dem Schreibtisch mit einem Abstand von mehr als 80 cm des Arbeitenden zu wählen. Geeignet wäre auch das Umstellen des Telefon von der einen auf die andere Körperseite in den regelmäßigen zeitlichen Abständen. Etwas geringer mit rund 62,7% mehr Aktivität ist das Vornüberbeugen, um einen Gegenstand entweder aus den unteren Schubladen des Schreibtisches zu entnehmen, oder aber einen Gegenstand aufzuheben. Günstiger im Sinne der Mehraktivierung wäre es allerdings hier vom „Swopper“ aufzustehen und den Gegenstand sozusagen durch Beugen in den Knien nach oben zu befördern. Wird mit Gegenständen gearbeitet, die in Reichweite liegen, können Aktivitäten zwischen 25% (Schublade rechts unten öffnen und schließen) respektive 36% (Griff nach vorne rechts auf den Schreibtisch) erwartet werden. Die vergleichsweise geringe Mehraktivität von 12,7 % beim Ein- und Ausschalten des Monitors verweist gleichzeitig auf das Problem der Aktivierungsdauer. Eine Tätigkeit, die nur für kurze Zeit andauert, wird logischerweise zu weniger Innervationseinstrom führen als eine längere Tätigkeit.



Gutachten der Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt
Arbeitsbereich Sport und Bewegung zum „swopper“. (Fortsetzung)

- **Schlussfolgerung und Empfehlung zum Gutachten.**

6. Schlussfolgerung

Der „swopper“ stellt ein ideales Sitzinstrument für Büroarbeiten dar. Er provoziert aufgrund seiner Konstruktionsmerkmale mehr als da Doppelte des üblichen Bewegungsumfangs beim normale Sitzen und bei den üblichen Büroarbeiten. Dieser hoch signifikant erhöhte Bewegungsumfang wird durch erhöhte neuromuskuläre Aktivierung erreicht. Eine verstärkte Aktivierung der Bauch- und Rückenmuskulatur führt notwendigerweise zu einer erhöhten Adaption dieser Muskeln und erzeugt damit eine stärkere muskuläre Stabilisierung der Wirbelsäule. Auch wenn mit Hilfe des Oberflächen- EMGs nur die äußerliche am Körper liegende Muskulatur abgeleitet werden kann, kann davon ausgegangen werden, dass auch die autochotone Rückenmuskulatur mit an diesem Stabilisierungs- und damit Trainingsprozess teilnimmt. Aus physiologischer und damit gesundheitlicher präventiver Sicht ist der „Swopper“ einem standardüblichen Bürostuhl klar überlegen.

Die in dieser Studie erarbeiteten Resultate können allerdings durch die Verwendung von Rollen am „Swopper“ oder die Anbringung einer Rückenlehne verändert werden. Um die Vorteile des „Swoppers“ komplett zur Wirksamkeit zu bringen, wird geraten, auf dieses zusätzliche Zubehör zu verzichten.

Frankfurt am Main, den 25.9.2003 Sb/jr
Prof. Dr. Dietmar Schmidtbleicher

