

## Die Ergonomieexperten

Wir, die sieben Ergonomieexperten mit einer gesammelten Berufserfahrung von über 150 Jahren, unterstützen Sie bei allen Fragen der **Produkt- und Produktionsergonomie** und tragen wesentlich zur Gebrauchstauglichkeit Ihrer Erzeugnisse und zur Gesundheit Ihrer Mitarbeiter bei.

### Ergonomisch gestaltete Produkte

- können besser, schneller und wirksamer benutzt werden,
- vermindern in hohem Maße nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit und
- machen einfach Spaß, was zu ihrem Absatz beiträgt.

Dabei zeigt sich, dass sich kreatives Design und funk-



tionelle Ergonomie auf hohem Niveau ergänzen, wie es zahlreiche Rückmeldungen unserer langjährigen Kunden bestätigen und Designerpreise unterstreichen.

### Produktgestaltung

Bei der Produktgestaltung und dem Industriedesign bilden Funktion, Design und Produktionsökonomie eine Einheit. Wir konzipieren Prototypen (Rapid Prototyping, Funktionsmodelle) gleichermaßen nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten.

### Benutzerschnittstelle

Die Interaktion von Nutzer und technischem System ist ausschlaggebend für dessen effizienten und sicheren Gebrauch. Eines unserer wesentlichen Anliegen ist daher die Benutzerschnittstelle, die wir entsprechend der **Funktionalität des Produkts** und den Eigenschaften der **potentiellen Nutzer** analysieren und optimieren. Dabei können wir Sie auch bei der **Softwareergonomie** unterstützen.

### Produktbewertung

Wenn Sie bereits ein Konzept oder Modell Ihres Produktes haben, bewerten wir es nach ergonomischen Gesichtspunkten (Bedienkräfte, geometrische Abmessungen, Handhaltung usw.) im Rahmen von **Expertenreviews**. Mit statistischen **Usability-Studien** messen

und analysieren wir, ob repräsentative Nutzergruppen das Produkt intuitiv und sicher benutzen können (Cognitive Walkthrough, Videoanalyse, Logfile usw.).

### Arbeitsschutz

Die heutige verdichtete, stark computergestützte Arbeitswelt führt zu teilweise neuen physischen und psychischen Belastungen, die die Gesundheit gefährden und im Extremfall zu Unfällen führen können. Wir führen an Arbeitsplätzen der Industrie, Verwaltung und im Dienstleistungsbereich **Gefährdungsbeurteilungen** durch (Lärm, Vibration, Beleuchtung usw.) und überprüfen nach Maßgabe der gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorgaben den **Arbeitsschutz** in Ihrer Firma.

### Arbeitsplatzgestaltung

Die Belastungen am Arbeitsplatz können längerfristig zu Erkrankungen führen, deren Risiken mit einer **menschengerechten organisatorischen und technischen Arbeitsgestaltung** minimiert werden können. Wir führen qualitative und quantitative Analysen bestehender oder geplanter Arbeitsplätze durch (Arbeitsinhalte und -strukturen, Blickfeld, Greifraum, Körperhaltung usw.), optimieren sie aus technischer sowie physiologischer Sicht und tragen so zu einer deutlichen Steigerung der **Produktivität, Gesundheit und Zufriedenheit Ihrer Mitarbeiter** bei. Dies können Sie betriebswirtschaftlich an der erhöhten Stückzahl und Qualität der Erzeugnisse als auch an den geringeren Ausfallzeiten erkennen.

### Arbeitsmittelgestaltung



Die technische Arbeitsgestaltung schließt die Auswahl oder Entwicklung geeigneter Hilfsmittel ein. Wir beraten Sie bei der Bereitstellung technischer Hilfen (Hebehilfen, Steuerkonsolen usw.), damit die **körperliche und mentale Belastung weiter reduziert** wird und letzten Endes die Produktivität steigt. Die Wahl und ggfs. Veränderung von **Arbeitssitzen** spielt in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle.

Sie möchten ein effizientes, sehr gut handhabbares Produkt entwickeln

**Wir liefern Ihnen das Design.**

Sie brauchen sichere, ermüdungsfreie Arbeitsplätze

**Wir gestalten sie für Sie.**

### NEWS

Das Team – die ergonomie.experten – hat in den letzten Jahren mehr als 60 Schulungen durchgeführt. Für einen Magna International qualifizieren wir in Deutschland, sowie in Spanien, Österreich, Polen, Russland und der Türkei, jeweils in Landessprache, Mitarbeiter.

Schulungen zu verschiedensten Ergonomie Themen finden Sie auf unserer Homepage [ergonomieexperten.de](http://ergonomieexperten.de)



# Schwingungseinwirkung auf den Menschen in Fahrzeugen

Durch die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft werden in immer stärkeren Maße Menschen und Güter transportiert. Dabei sind die Fahrzeugführer mechanischen Ganzkörper-Schwingungen (GKS) ausgesetzt. Es wird geschätzt (KONIETZKO et al. 1996), dass in Deutschland ca. 1,5 Mio. Arbeitnehmer am Arbeitsplatz relevanten Ganzkörper-Schwingungen ausgesetzt sind, wobei die Fahrer von Erdbaumaschinen, Baustellen-Lkws, landwirtschaftlichen Schleppern und Flurförderfahrzeugen am stärksten exponiert (0,5 bis 2,5 m/s<sup>2</sup>) sind.



Abb. 1: Radlader / Gabelstapler



VR-Greifraumanalyse in einer Baggerkabine

## Schwingungsbelastung und Schädigung

Die Höhe der Schwingungsbelastung wird in erster Linie durch die Intensität (Amplitude) und durch die Frequenz bestimmt.

Langjährige und intensive Ganzkörper-Schwingungsbelastungen können beim Menschen chronische Wirkungen, d.h.

Gesundheitsschäden hervorrufen. Viele epidemiologische Untersuchungen (DUPUIS und ZERLETT 1984, SCHWARZE et al. 1997) konnten aufzeigen, dass Personengruppen, die lange Ganzkörper-Schwingungen ausgesetzt waren, in erhöhtem Maße degenerative Veränderungen in Bereich der Wirbelsäule aufwiesen. Seit 01.01.1993 wurde daher in der Berufskrankheitenverordnung BeKV die neue Berufskrankheit

*BK 2110 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederauftreten der Krankheit ursächlich waren oder sein können.“*

aufgenommen.

Besonders niederfrequente Schwingungen (3 bis 8 Hz) können beim sitzenden Menschen durch ständiges Stauchen und Streckung das Gewebe der Bandscheiben ermüden und die Widerstandskraft der Wirbelsäule herabsetzen. Andere Hypothesen gehen davon aus, dass Schwingungen Diffusionsstörungen zwischen den Zwischenwirbelscheiben hervorrufen können, was eine beschleunigte Bandscheibendegeneration bewirkt (DUPUIS 1993).

## Schwingungsbewertung

Zur Beurteilung der Höhe der Schwingungsbelastung werden die zwischen Fahrzeugsitz und Gesäß gemessenen Beschleunigungen ausgewertet. Der höchste Wert der drei zueinander orthogonalen Richtungen wird für die Expositionsbeurteilung hinzugezogen. Zur Berechnung des Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) wird zusätzlich die Expositionszeit bzw. der Einwirkdauer der Schwingung berücksichtigt. EU-Richtlinie 2002/44/EG

Aus der EU-Richtlinie ergeben sich im wesentlichen folgende Forderungen an den Arbeitgeber:

- Ermittlung der Risiken mittels Gefährdungsbeurteilung
- Verringerung der Exposition auf ein Minimum
- Ausarbeitung eines Programms mit Maßnahmen zur Minimierung der Risiken
- Einhaltung des Expositionsgrenzwertes)
- Unterrichtung und Unterweisung der Arbeitnehmer über die Risiken
- Anhörung und Beteiligung der Arbeitnehmer
- Gesundheitsüberwachung, wenn die Exposition den Auslösewert erreicht

Nach der RICHTLINIE 2002/44/EG darf die tägliche Schwingungsbelastung (normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden) den Grenzwert:

1,15 m/s<sup>2</sup> in X- und Y-Richtung und  
0,8 m/s<sup>2</sup> in der Z-Richtung

nicht überschreiten. Wird dieser Grenzwert überschritten, sind vom Arbeitgeber sofortige Maßnahmen zur Minderung der täglichen Schwingungsbelastung einzuleiten.

Neben dem Grenzwert wurde in der EU-Richtlinie auch ein Auslösewert von

0,5 m/s<sup>2</sup> (in allen drei Richtungen)

definiert. Beim Überschreiten des Auslösewertes ist der Arbeitgeber verpflichtet, Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsbelastungen zu ergreifen. Haben Sie Fragen zu Schwingungseinwirkungen auf den Menschen, so wenden Sie sich doch bitte an die ergonomie.experten.

**Wir messen, erstellen Gefährdungsbeurteilungen und beraten Sie gerne weiter.**

# Praxiserfahrungen mit Methoden zur Arbeitsplatzbewertung

von Rudolf Haller

## Abstract

Basierend auf einer Reihe von Ergonomie-Schulungen und Anwendungen von Methoden zur ergonomischen Arbeitsplatzbewertung wird an konkreten Beispielen diskutiert, welche Aspekte einer Bewertung besonders leicht auch für „Nicht-Ergonomen“ verständlich und handhabbar sind, aber auch wo Grenzen für eine gültige Anwendung zu sehen sind.

## Einführung in die "ergonomische" Arbeitsplatzbewertung

Arbeitsplätze variieren in vielen Dimensionen. Die auszuführende Tätigkeit selbst, die vorausgesetzten Kenntnissen und Fertigkeiten, Art der Vorgaben oder erwartete Ergebnisse, äußere Randbedingungen für die Durchführung und vieles mehr. Ob Jongleur in der Zirkusmanege oder Mitarbeiter im Call-Center, neben Entlohnungsaspekten, neben Fragen der Arbeitssicherheit wird aus Sicht der Ergonomie auf Tätigkeitsmerkmale und Arbeitssituationen zu achten sein, die den Fähigkeiten/Möglichkeiten des Menschen dauerhaft angemessen sind und so nicht zu längerfristigen Schädigungen führen können. Ausdruck solcher Belastungen kann dann eine Krankheit sein.

Die ergonomische Arbeitsplatzbewertung wird also eine menschengerechte Gestaltung der Arbeitssituation im Blick haben. (Streß)Belastung und mögliche individuelle Beanspruchung müssen sich dauerhaft die Waage halten, um Gesundheit und Leistungsfähigkeit dauerhaft zu erhalten. (Bild 1 Zusammenhang Belastung – Beanspruchung).

An dieser Grafik wird auch deutlich, daß ein und dieselbe Belastung (Arbeitsaufgabe) aufgrund individueller Eigenschaften aber auch Gewohnheiten zu einer Beanspruchung führen kann, die im „grünen“ aber durchaus auch im gelben oder roten Bereich liegen kann.

Im Zuge der demografischen Entwicklung der arbeitenden Bevölkerung wird deshalb künftig verstärkt die Bewertung von Tätigkeiten für spezielle Zielgruppen erfolgen müssen. Die bekannt notwendige Anpassung von geometrischen Abmessungen eines Arbeitsplatzes auf der Basis von Anthropometrie-Daten wird also zu ergänzen sein um weichere Faktoren, wie Alter (Beweglichkeit, Dauerleistungsgrenzen) oder Streßbelastbarkeit. Die individuelle Leistungsfähigkeit beeinflusst dann auch das Arbeitsergebnis. Dies ist schematisch in Bild 2 verdeutlicht.

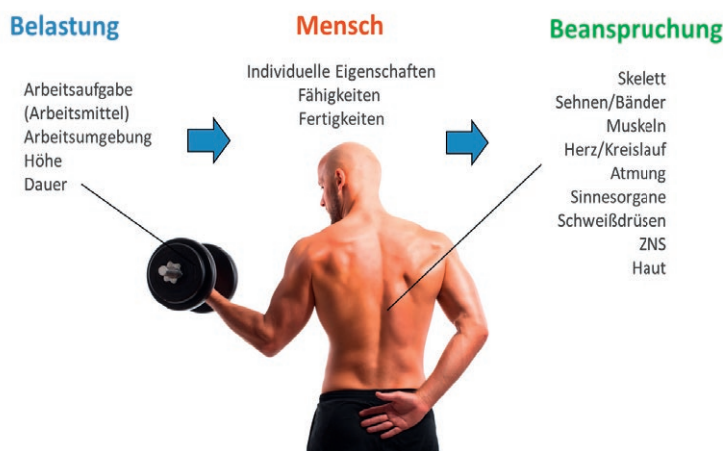


Bild 1: Zusammenhang Belastung – Beanspruchung [1]

An der Gegenüberstellung Verhältnis- versus Verhaltensprävention wird verdeutlicht, daß viele Bewertungsverfahren einen Mix aus Belastungskenngrößen und Beanspruchungsdaten liefern. Deshalb ist es gerade auch bei der Haltungsbewertung wichtig, individuelle Gewohnheiten mit zu betrachten und für eine ergonomische Verbesserung einer Arbeitssituation auch die Eigenwahrnehmung und Haltungskontrolle einzubeziehen.

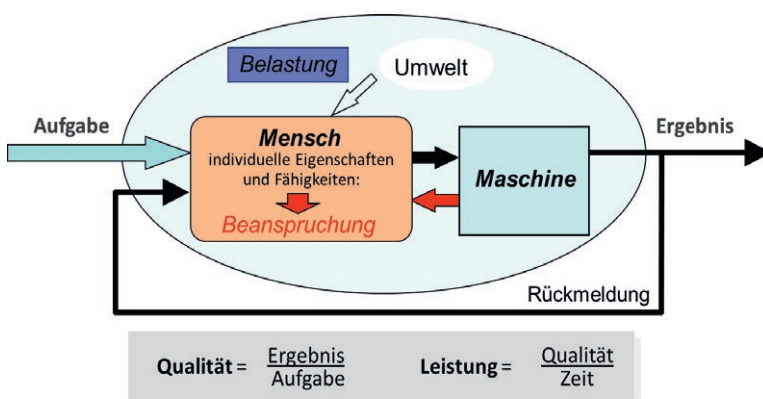
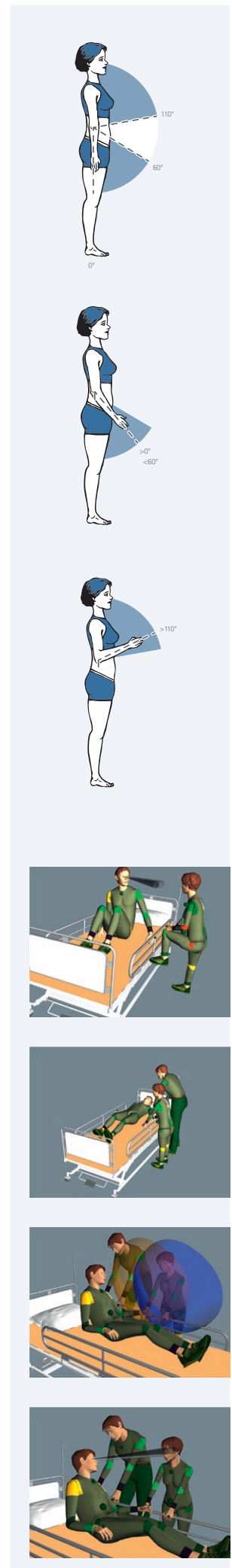


Bild 2: Belastungs-Beanspruchungskonzept als Teil der schematischen Beschreibung eines Arbeitsplatzes [1]



## 20-Jähriges Jubiläum

**Weinberg & Ruf**  
Design for Professionals

Martinstraße 5  
70794 Filderstadt

Fon:  
+49 (0)711 708 501 5  
Fax:  
+49 (0)711 708 501 8

Mail:  
m.ruf@weinberg-ruf.de  
Web:  
www.weinberg-ruf.de

## NEWS

**Wolfgang Schneider – seit 1.1.2015 Mitglied im Normungsausschuss DKE/UK 811.4 und Ergonomie in der IEC/ISO 62366 und der Regelung des IEC/ISO 60601.**

**Die Arbeitsaufgabe Ergonomie, Gebrauchstauglichkeit, Gebrauchsanweisung an Medizingeräten.**

die ergonomie.experten  
Netzwerk für Ergonomie

## Ziele einer Arbeitsplatzbewertung

Eine ergonomische Arbeitsplatzbewertung muß also zunächst zum Ziel haben, das objektive „Belastungsprofil“ eines Arbeitsplatzes zu ermitteln. Dieses Profil ist dann zu vergleichen mit anerkannten Standards für die verschiedenen Dimensionen einer Bewertung. Aus solchen Bewertungen kann dann eine summarische Gesamtbewertung resultieren, es kann aber auch deutlich werden, daß trotz einer „durchschnittlichen“ Gesamt - Bewertung Handlungsbedarf bei einzelnen Tätigkeitsaspekten besteht (z.B. bei den zeitlichen Randbedingungen einer Tätigkeit).

Häufige Dimensionen einer ergonomischen Bewertung umfassen:

Zeitbedingungen einer Tätigkeit (Z)  
körperliche Belastung durch Handhabung von Lasten (L)  
Körperhaltung (en) während einer Tätigkeit (H)  
Einfluß von Umgebungsbedingungen (U)

Eine Gesamtbewertung, die ein Ampelschema verwendet, hat sich dabei bewährt, um damit verschiedene Arbeitsplätze vergleichen und Handlungsbedarfe ableiten zu können.

So gewonnene Bewertungen haben immer eine subjektive Einfärbung durch den Bewertenden, die sich aus den verwendeten Kategorien, ihrer (objektiven/ subjektiven) Meßbarkeit ergeben. Außerdem variiert der Anteil repetitiver Tätigkeiten bezogen auf eine Gesamttätigkeit unter Umständen tages- oder schichtbezogen, was eine Gesamtbewertung von Arbeitsplätzen generell erschwert.

Trotz dieser Einschränkungen ist positiv festzuhalten, daß Bewertungsergebnisse eine gute Grundlage darstellen für die notwendige Diskussion über Verbesserung der technischen Ausstattung eines Arbeitsplatzes, für organisatorischen Maßnahmen, für Abschätzung von vorhandenem Trainingsbedarf und das nicht nur

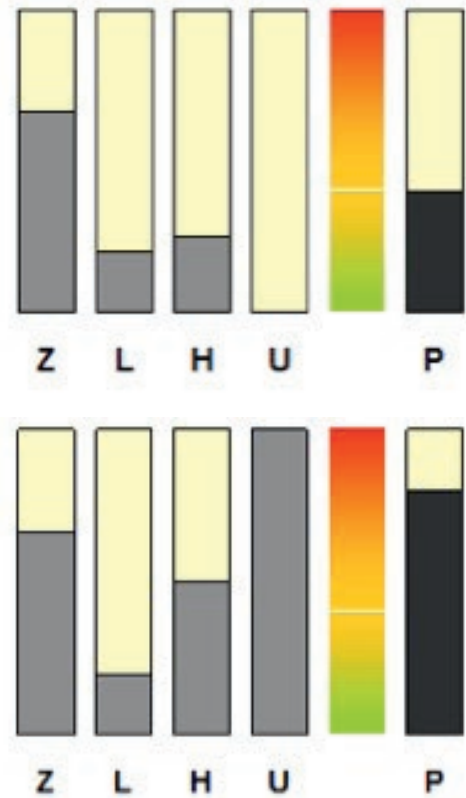


Bild 3: Beispiele für unterschiedliche Belastungsprofile von Arbeitsplätzen (Versand (oben), Gerüstbau (unten)), wie sie z.B. mit einer Leitmerkalmethode erhoben werden. (Zeit, Last, Haltung, Umgebung, P= Gesamtbewertung) [2]

für Planungs- und Arbeitsvorbereitungs-Abteilungen sondern auch für Diskussionen zwischen Tarifpartnern im Unternehmen über Belastungssituationen an Arbeitsplätzen.

Literatur:

Schulungsunterlagen „Grundlagen der Ergonomie“ der ergonomie.experten, Netzwerk für Ergonomie ([www.ergonomieexperten.de](http://www.ergonomieexperten.de))

Fallstudien – Praktische Beurteilung mit den Leitmerkalmethoden ([www.rueckenkompass.de](http://www.rueckenkompass.de))



Der e-c-n e.V. veranstaltet auch in 2016 einen Kongress. Diesmal zusammen mit dem Haus der Technik in Essen.

Weitere Einzelheiten auf der Homepage: [www.e-c-n.de](http://www.e-c-n.de)



### Impressum

die ergonomie.experten®  
Netzwerk für Ergonomie

Kontakt:  
Wolfgang Schneider  
Otto-Lilienthal-Straße 2  
D-88046 Friedrichshafen

Telefon: +49 (0) 7541-3003-446  
Fax: +49 (0) 7541-3003-448  
info@ergonomieexperten.de  
www.ergonomieexperten.de

Inhaltlich Verantwortlicher  
gemäß § 55 Abs. 2 RStV:  
Wolfgang Schneider