

Anja Vomberg

Prävention von Anfang an: Fünf Lehrmodule vermitteln Ergonomie-Grundwissen

Die Erkenntnis, dass die Berücksichtigung ergonomischer Prinzipien bei der Konstruktion von Arbeitsmitteln wichtig ist, ist nicht neu. Doch welche ergonomischen Daten müssen bei Konstruktion und Arbeitsgestaltung überhaupt berücksichtigt werden? Da das im Studium erworbene Wissen hier meist nur ungenügend ist, hat die Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) Ergonomie-Lehrmodule entwickeln lassen, die insbesondere für die Ausbildung von Konstrukteuren, aber auch für andere Zielgruppen geeignet sind, um von Anfang an das Bewusstsein für den Stellenwert der Ergonomie zu schärfen und Grundwissen in diesem Bereich zu vermitteln.

Ergonomische Erkenntnisse helfen dabei, Arbeitsmittel und Arbeitsabläufe so zu gestalten, dass diese an den Menschen angepasst werden. Ziel ist hierbei (so die Definition in der Norm DIN EN ISO 6385 von 2004), „das Wohlbefinden des Menschen und die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren“.

Erkenntnisse aus dem Bereich der Ergonomie finden sich in verschiedensten Veröffentlichungen und Datenbanken. Allein vom Normenausschuss Ergonomie existieren inzwischen mehr als 300 gültige Dokumente. Doch für „Fachfremde“ ist es oft mühsam, die für sie relevanten Gebiete der Ergonomie herauszufinden und die passenden ergonomischen Daten herauszufiltern. Dabei wäre es insbesondere für Konstrukteure sehr wichtig, mit geringem Zeitaufwand abschätzen zu können, welche Bereiche der Ergonomie jeweils wichtig und wo die Daten genau zu finden sind. Wenn das nicht gelingt, wird das vorhandene Wissen aus dem Bereich der Ergonomie bei der Konstruktion häufig nicht einbezogen, und die Produkte sind in der Folge im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheit der Nutzer nicht optimal.

■ Die Situation der Arbeitswissenschaft an den Universitäten

Das Grundwissen im Bereich der Ergonomie wird an den Universitäten vor allem

dort vermittelt, wo es Lehrstühle für Arbeitswissenschaften gibt. Allerdings wurde bereits auf der Frühjahrstagung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) 2007 darauf hingewiesen, dass auf Grund von Einsparungen und Konzentrationsprozessen die Zahl der arbeitswissenschaftlichen Lehrstühle rückläufig ist. Zudem sind selbst dort, wo es arbeitswissenschaftliche Lehrstühle gibt, die entsprechenden Angebote nicht Pflichtfächer für angehende Konstrukteure, sondern meistens freiwillige Zusatzangebote oder höchstens Wahlpflichtfächer.

Die geringe Durchdringung der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung mit arbeitswissenschaftlichen Lehrinhalten führt zu einer entsprechend geringen Berücksichtigung der Erkenntnisse aus dem Bereich der Ergonomie. Bei Beratungen mit Hochschullehrern der Fachrichtung Konstruktionslehre wurde deutlich, dass bisher der Aspekt der Ergonomie in der Ausbildung von Ingenieuren höchstens am Rande behandelt wird, obwohl ihn die Lehrenden selbst für wichtig erachten. Ein Hauptgrund besteht darin, dass der Konstruktionslehre an sich schon zu wenig Unterrichtszeit eingeräumt wird. Al-

lerdings wird eine Chance darin gesehen, dass die Einführung der modularisierten Bachelorstudiengänge eine stärkere Konzentration auf Grundlagenvorlesungen mit sich bringt, deren Verantwortliche auch darüber entscheiden, Querschnittsthemen wie zum Beispiel Ergonomie zu integrieren. Unter den Befragten bestand großes Interesse an externen Lehrunterlagen als zusätzliches Angebot für die eigene Lehrveranstaltung, zum Beispiel als aufbereitete Vorlesungsunterlagen im Umfang von 5–30 Minuten (denkbarer Gesamtumfang ca. 4 Doppelstunden).

Aufgrund dieser Ausgangssituation hat die KAN ein Projekt initiiert, das die Erarbeitung von Lehrunterlagen zum Thema Ergonomie zur selbständigen Nutzung durch Dozenten der Konstruktionslehre an Hochschulen und Universitäten zum Ziel hatte. Projektnehmer waren Professor Dr.-Ing. Torsten Merkel (Forschungs- und Transferzentrum e.V. an der Westsächsischen Hochschule Zwickau) und Professor Dr.-Ing. Martin Schmauder (TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für Arbeitsingenieurwesen) in Zusammenarbeit mit Dr. Rolf Ellegast (BGIA) und Dr. Wolfgang

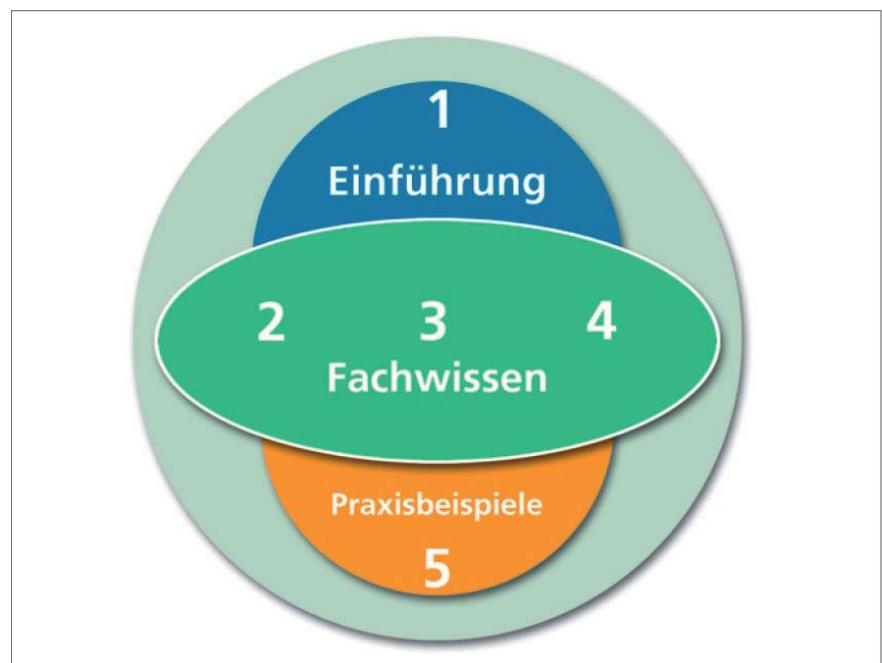


Abbildung 1: Struktur der Ergonomie-Lehrmodule

Ergonomienormung am Beispiel Bearbeitungszentrum

**Auszug aus DIN EN 12417:2007-03
Werkzeugmaschinen - Sicherheit -
Bearbeitungszentren**

Beispiel Körpermaße:
„Zugangsöffnungen müssen EN 547-1, -2, -3 entsprechen.“

Beispiel Sehraum, Sehvermögen, Beleuchtung: „Beobachtung:
Wenn routinemäßig die Beobachtung des Maschinenbetriebs erforderlich ist, müssen Einrichtungen (z.B. Fenster) vorhanden sein, die dies ohne die Notwendigkeit zum Öffnen, Entfernen oder Außerkräftsetzen einer trennenden Schutzeinrichtung oder einer nicht trennenden Schutzeinrichtung des Arbeitsbereiches ermöglichen.

Beispiel Gefahrstoffe:
„Arbeitsbühnen müssen [...] Schutz vor Spänen und Kühlschmierstoffen bieten.“

Beispiel Anzeigen:
„Am Bildschirm angezeigte Informationen müssen klar und eindeutig sein. Reflexionen und Blendung sind zu minimieren (siehe EN 894-1 und -2).“

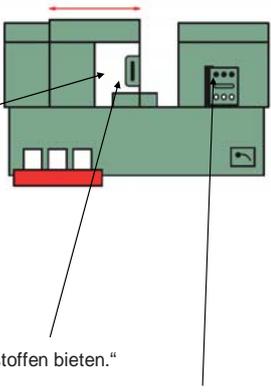


Abbildung 2: Beispielfolie Modul 1

Modul 2: Übungsaufgabe 1 - Aufgabenblatt

Festlegung von Gestaltungsmaßen anhand relevanter Körpermaße

Geometrische Auslegung eines ultraleichten Segelflugzeugs

Ergonomische Mindestanforderungen an die Rumpfgeometrie

Zur konstruktiven Festlegung des Mittelrumpfqerschnitts eines einsitzigen ultraleichten Segelflugzeugs sind die ergonomischen Mindestanforderungen an Mittelrumpfhöhe und -breite aus den relevanten Körpermaßen der potentiellen Nutzergruppe abzuleiten.

Bestimmen Sie diese Mindesthöhe H (ab Sitzfläche) und Mindestbreite B unter Beachtung der Vorgaben.

Vorgaben:

Nutzergruppe:	deutsche Piloten beider Geschlechter ab dem 18. Lebensjahr
Körperhaltung:	halb liegende Haltung: 40° Rumpfneigung gegen die Vertikale
Zuschläge seitlich:	Bewegungszuschlag 50 mm pro Körperseite Zuschlag für Bekleidung 10 mm pro Seite
Zuschläge vertikal:	Bewegungszuschlag Kopf 50 mm

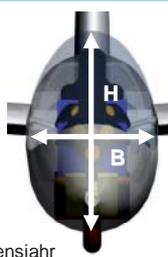


Abbildung 3: Beispielfolie Modul 2 (Beispiel für eine Übungsaufgabe)

Schultetus (Köln). Der Schwerpunkt des Projekts wurde auf den Maschinen- und Anlagenbau eingegrenzt.

■ Fünf Lehrmodule in einfacher, verständlicher Form

Vor dem Hintergrund, dass die Lehrmodule von im weiteren Sinne fachfremdem Lehrpersonal zur Ergänzung der eigenen Lehrangebote eingesetzt werden sollen, ergaben sich bestimmte Anforderungen bezüglich der inhaltlichen Tiefe des Fachwissens aus dem Bereich der Ergonomie. Denn die Module sollen keine Konkurrenz zu solchen Modulen sein, die an arbeitswissenschaftlichen Lehrstühlen mit im Minimum 16 beziehungsweise 32 Doppelstunden als Pflicht- oder Wahlpflichtfach für die Vermittlung der ergonomischen Grundlagen angeboten werden. Stattdessen sollen die Inhalte attrak-

tiv, plausibel und einfach nachvollziehbar sein sowie direkt an die Inhalte der Konstruktionslehre anknüpfen.

Auf dieser Basis wurden fünf Lehrmodule entwickelt, die Konstrukteure schon in der Ausbildung durch Vermittlung von Grundwissen für Fragestellungen der Ergonomie sensibilisieren und den Nutzen der menschengerechten Gestaltung von Arbeitsmitteln verdeutlichen sollen. Außerdem helfen viele Praxisbeispiele, die teilweise als kurze Videos eingeflochten sind, die Zusammenhänge abseits von theoretischem Wissen zu veranschaulichen.

Foliensätze als Powerpointpräsentationen bilden den eigentlichen Schwerpunkt der Materialien. In der Ansicht „Notizenseiten“ werden die fachlichen Inhalte erläutert und können als Dozentenunterla-

ge ausgedruckt werden. Die Lehrunterlagen beinhalten weiterhin Modulbeschreibungen zur Schnellorientierung für den Dozenten, Arbeitsmaterialien mit Literaturhinweisen, Übungsbeispiele mit Lösungen und Prüfungsaufgaben (inklusive Musterlösungen) sowie eine Handlungsanleitung für die Benutzung der Unterlagen.

Die fünf Lehrmodule (siehe Abbildung 1 „Modulstruktur“) bauen wie folgt aufeinander auf:

- Modul 1 bietet eine Einführung und beschreibt in einem Fallbeispiel grundsätzliche Kriterien bei der Gestaltung ergonomischer Arbeitsmittel sowie deren Auswirkungen im Arbeitsprozess. Das Fallbeispiel wird in allen Modulen wieder aufgegriffen. Weiterhin wird der Nutzen der Einbeziehung ergonomischer Erkenntnisse verdeutlicht sowie rechtliche und normative Grundlagen erläutert.
- Die Module 2, 3 und 4 vermitteln Fachwissen zu den Themen Anthropometrie und Biomechanik, Arbeitsumgebungsfaktoren (Lärm, mechanische Schwingungen, Beleuchtung/Farbe, Raumklima) und Mensch-Maschine-Schnittstelle (Stellteile und Anzeigen).
- In Modul 5 werden Anwendungsbeispiele zur zielgruppengerechten Gestaltung von Produkten und Arbeitsplätzen angeboten.

In den Abbildungen 2, 3 und 4 sind beispielhaft einzelne Folien aus den Modulen abgedruckt.

Jedes der fünf Module umfasst 90 Minuten und ist wiederum in Teilmodule gegliedert (5–20 Minuten). Für die Erarbei-

Altec

Anzeige ESV

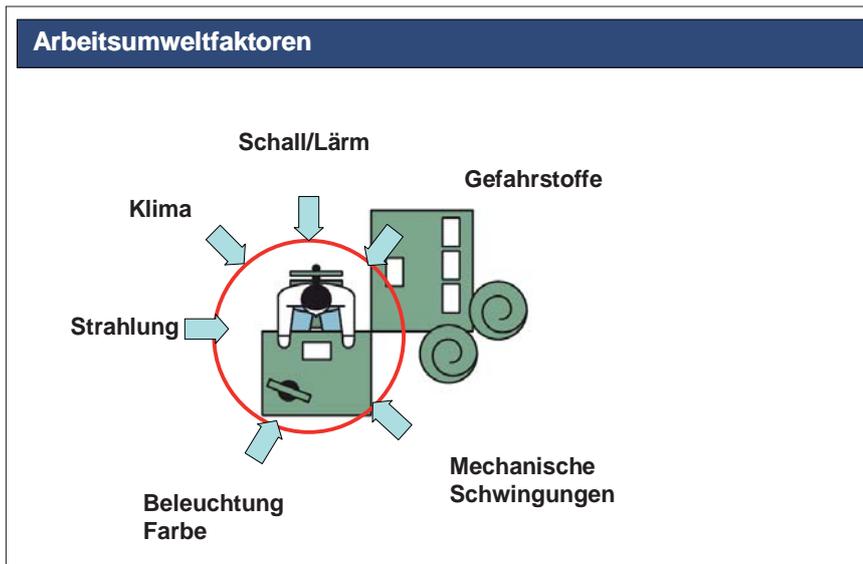


Abbildung 4: Beispielfolie Modul 3

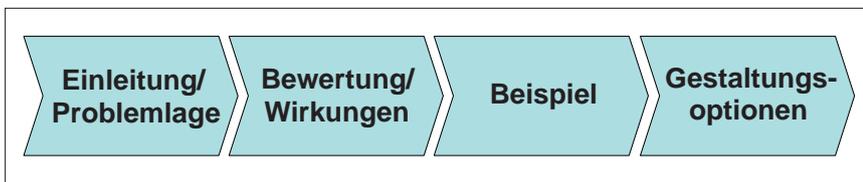


Abbildung 5: Basisstruktur der Ergonomie-Lehrmodule

Die Struktur der Teilmodule wurde die in Abbildung 5 dargestellte Struktur gewählt. Diese Basisstruktur soll es einerseits dem Dozenten ermöglichen, den Stoff nach Bedarf auszugewissen an geeigneter Stelle in das eigene Lehrkonzept einzubauen, und andererseits den Studenten beim gelegentlichen Verwenden der Ergonomie-Module die Wiedererkennung und den Lernprozess erleichtern. Alle Module beziehungsweise Untermodule enthalten am Ende Hinweise auf die themenzugehörige Literatur und entsprechende Normen.

■ Ergonomie-Module nicht nur für Konstrukteure

Auch wenn die Module auf den Bereich Maschinen- und Anlagenbau ausgerichtet sind und bisher nur dort erprobt wurden, sind diese für alle nützlich, die für die Produkt- oder Arbeitsgestaltung ergonomische Daten benötigen. Eine Anpassung

der vorliegenden Modulentwicklung für weitere Studienrichtungen ist denkbar und erfordert in einigen Ingenieurdisziplinen lediglich den Austausch von Beispielen, während in anderen komplett neue Schwerpunkte, wie zum Beispiel das Themenfeld der Softwareergonomie, zu erarbeiten wären. Für den Einsatz im universitären Bereich ist die Umsetzung der Lehrinhalte in ein E-Learning-Modul sicherlich eine Erfolg versprechende Zielsetzung, die das Angebot noch attraktiver machen würde.

Bereits mit den jetzigen Lehrmodulen können auch weitere Nutzergruppen von dem Angebot profitieren. Normungsexperten (insbesondere des Normenausschusses Ergonomie und weiterer Ausschüsse wie des Normenausschusses Maschinenbau etc.) müssen zur Erstellung von Normen häufig auf Wissen aus dem Bereich der Ergonomie zurück greifen, ohne dass Ergonomie-Experten (bezie-

ungsweise im NA Ergonomie auf Teilgebiete der Ergonomie spezialisierte Ergonomie-Experten) in den Gremien mitarbeiten. Diese können dann in den Lehrmodulen eine verständliche Wissensbasis sowie Hinweise auf gültige Normen zur jeweiligen Thematik finden.

Für Fortbildungsmaßnahmen verschiedenster Anbieter, schwerpunktmäßig Fortbildungen der Unfallversicherungsträger, sind die Lehrmodule ebenfalls eine gute Grundlage oder können – auch auszugswise – zur Ergänzung vorhandener Fortbildungsunterlagen genutzt werden. Fertig ausgebildete Konstrukteure aus der Praxis können die Module ebenfalls zur Erweiterung des eigenen Wissens aus dem Bereich der Ergonomie verwenden.

■ Wo bekomme ich die Module?

Die Module sollen nicht kommerziell genutzt werden, sondern allen Interessierten kostenfrei zur Verfügung stehen, um so auf möglichst breiter Basis für Aspekte aus dem Bereich der Ergonomie zu sensibilisieren und Grundwissen dazu bereit zu stellen. Im Juli 2008 wurde hierzu ein KAN-Bericht veröffentlicht (KAN-Bericht 42, kostenfrei zu bestellen über www.kan.de oder dort als pdf-Datei abrufbar mit dem Webcode D3043), in dem die Folien der Lehrmodule abgebildet sind.

Eine Broschüre beziehungsweise ein Flyer mit den Lehrmodulen auf CD wird voraussichtlich Ende 2008 zur Verfügung stehen. Anschließend werden die Module auch über das Internet angeboten werden. Um die Module aktuell zu halten, sollen diese ständig weiter entwickelt werden. Hierzu wird der Kontakt mit den Anwendern gesucht, damit zum einen Hinweise zu Aktualisierungen gegeben und zum anderen Rückmeldungen der Anwender bei der Evaluation und Optimierung genutzt werden können.

Dr. Anja Vomberg,
KAN-Geschäftsstelle, Sankt Augustin
E-Mail: vomberg@kan.de

**Luftqualitäts-Messung
in Innenräumen:**
www.deha-gmbh.de



DEHA

DEHA Haan & Wittmer GmbH
Kelttenstraße 8 · D-71296 Heimsheim
Tel. (070 33) 30985-0 · Fax 30985-29
E-Mail: deha@deha-gmbh.de