

# Ergonomie im Blickwinkel neuer Arbeitswelten

Dipl.-Ing. Michael Wichtl  
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt  
Fachgruppe Ergonomie  
Tel.: +43 676 83395 1278  
[michael.wichtl@auva.at](mailto:michael.wichtl@auva.at)  
[office@oetae.at](mailto:office@oetae.at)



- **Grundverständnis der Ergonomie**
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- **Veränderungen der Bevölkerung - Demographie**
- **Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung**
- **Flexible Bürowelten**
- **Fallbeispiele - Umsetzung**
- **Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte**



# Ergonomie

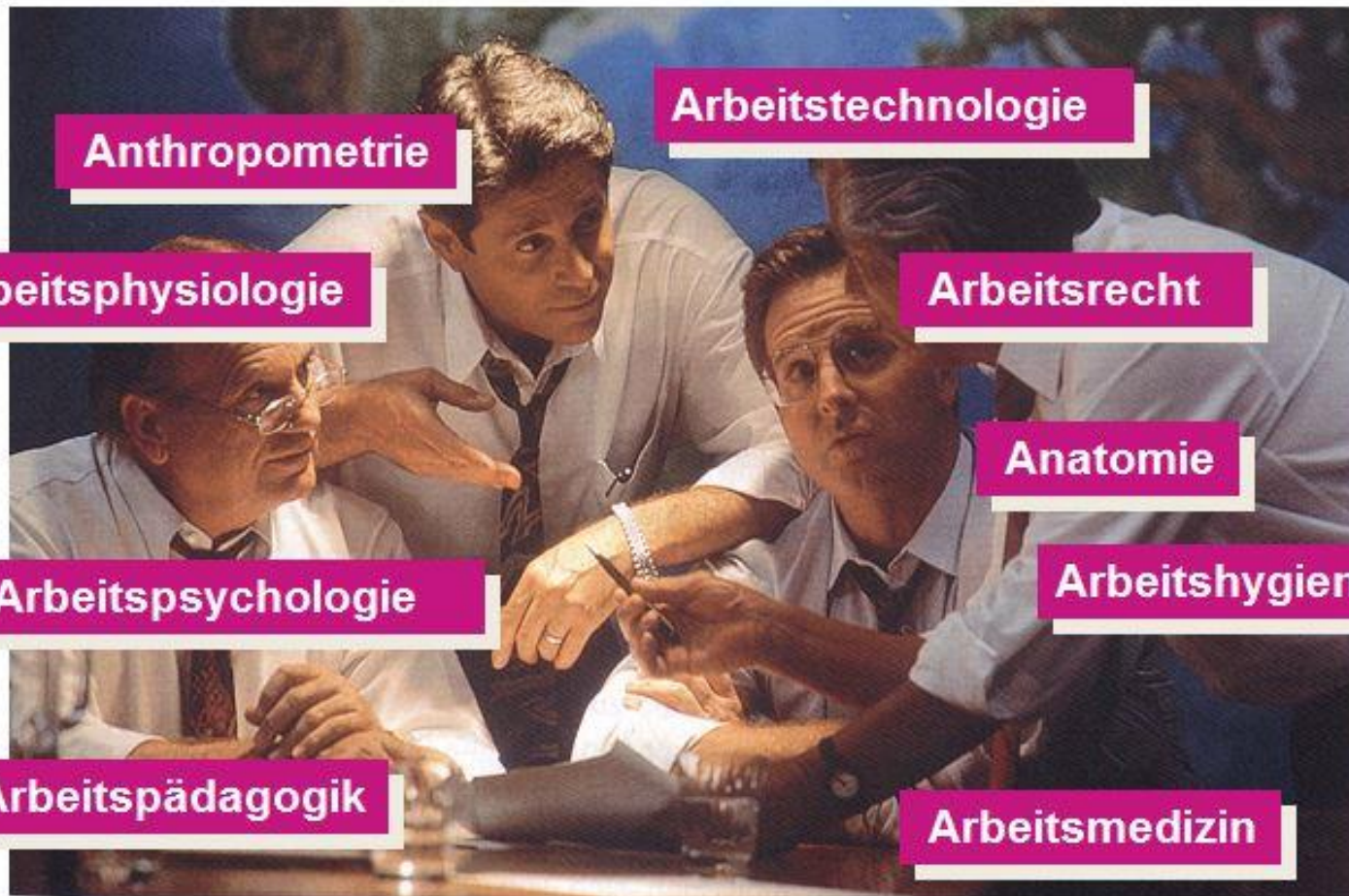
Grundaufgabe der Ergonomie ist es, Erkenntnisse zu sammeln und in der Praxis anzuwenden, um sicherzustellen, dass

- **1. Eigenschaften und Bedürfnisse der Menschen bei der Gestaltung von Arbeit berücksichtigt und**
- **2. Eigenschaften des Menschen genutzt und entfaltet werden können.**

*nach W. Laurig, 1992*



# Interdisziplinarität



*Foto. B.Ayres Tony Stone Bilderwelten, München*



# ANWENDUNGSBEREICHE

## *Produktionsergonomie und Informationsergonomie*

### **(Arbeitsplatzergonomie)**

***menschengerechte Arbeitsplätze  
in Produktions- und  
Dienstleistungsbetrieben***

***ZIEL: Reduktion der Belastung und  
zugleich Erhöhung der Leistung***

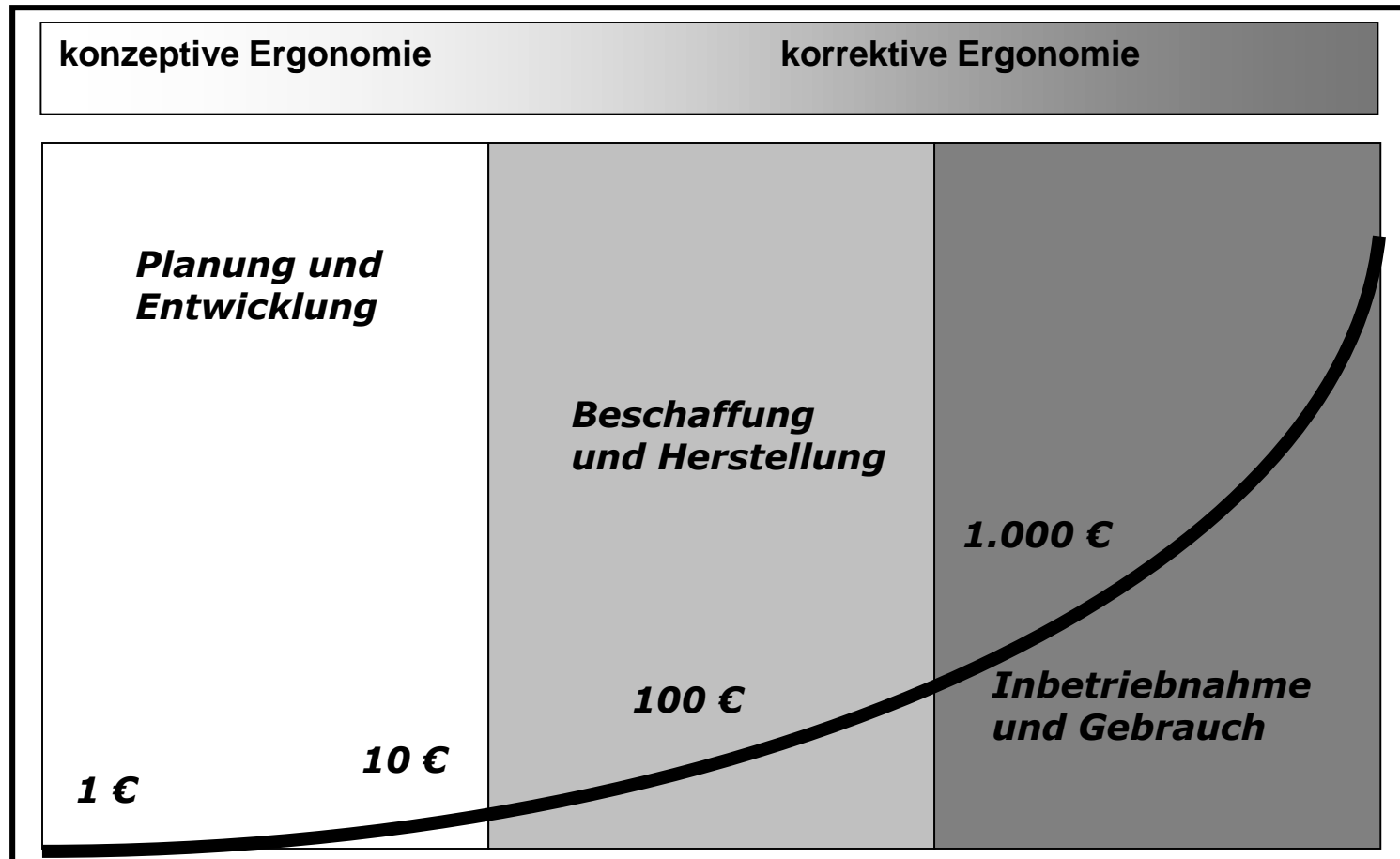


## *Produktergonomie*

***ZIEL: Konzeption benutzerfreundlicher  
Gebrauchsgegenstände; Optimierung  
des Komforts***



# AUFWAND für ERGONOMIE



nach Wittig, Effenberger  
 Blaha, Trends d. Bildschirmarbeit, 2001

ergonomie zentrum tirol®  
 01/2010



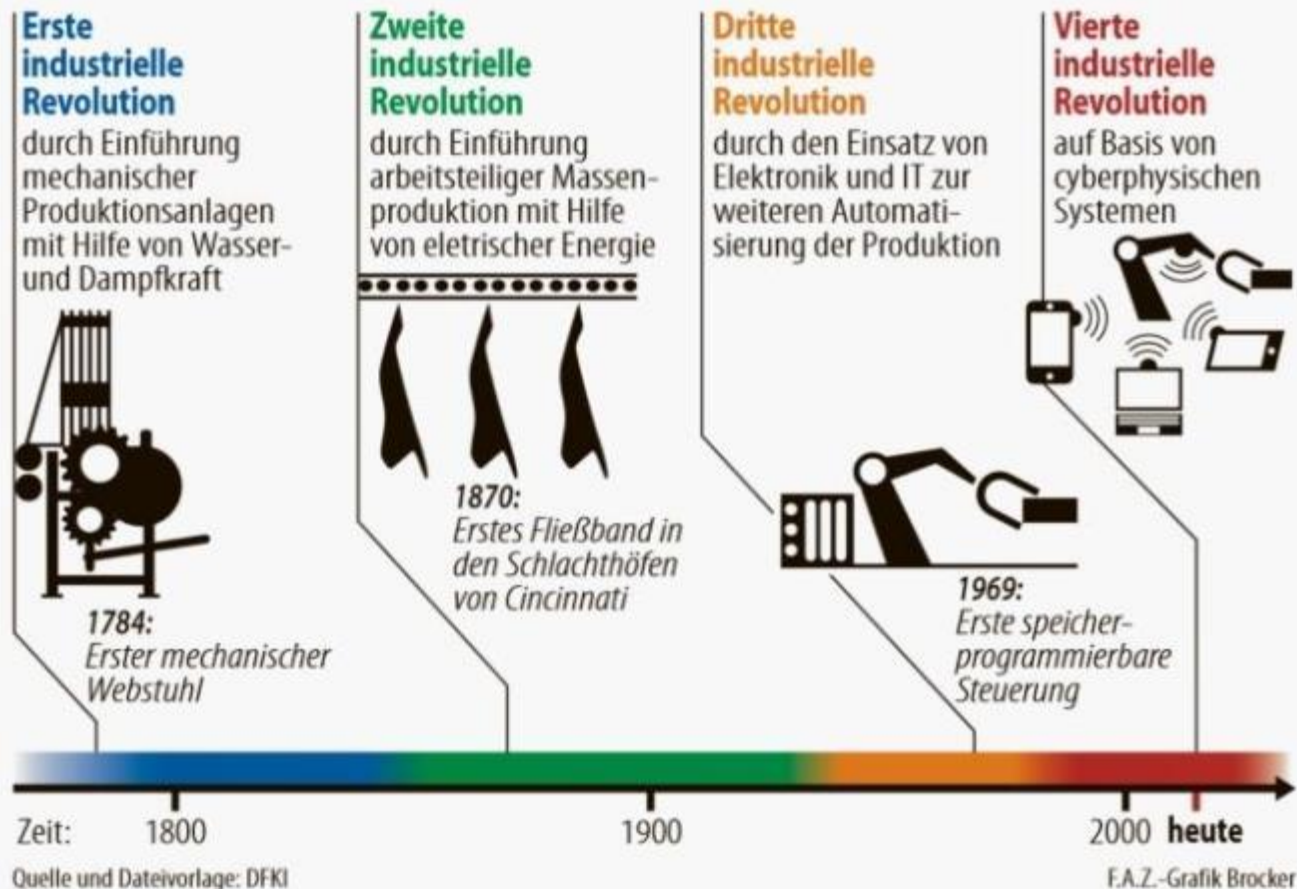


- Grundverständnis
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- Veränderungen der Bevölkerung - Demographie
- Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung
- Flexible Bürowelten
- Fallbeispiele - Umsetzung
- Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte



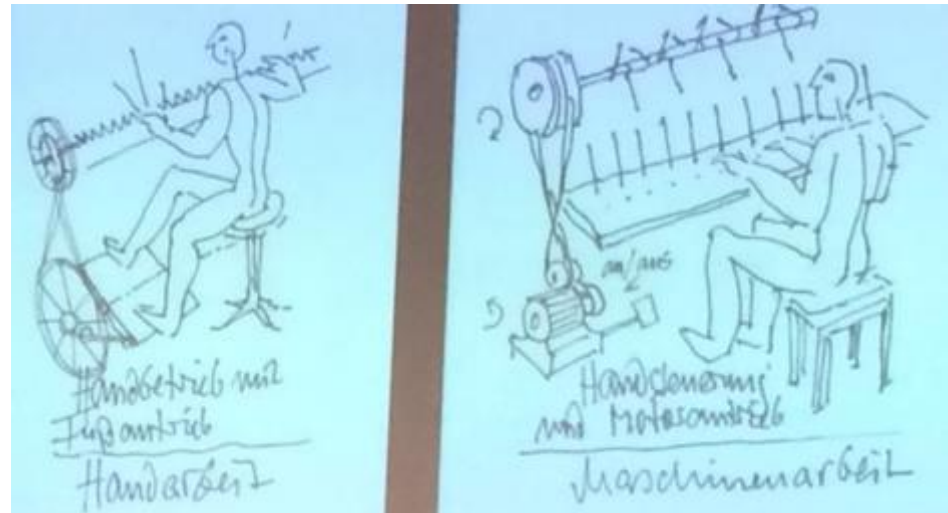
# Entwicklung industrieller Arbeit

## Vier Phasen der industriellen Entwicklung





# 2. industrielle Revolution



# 3. industrielle Revolution



Foto Wichtl



# Entwicklung industrieller Arbeit

- Ein **cyber-physisches System**, engl. „**cyber-physical system**“ (CPS), bezeichnet den Verbund informatischer, softwaretechnischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen, die über eine Dateninfrastruktur, wie z. B. das Internet, kommunizieren.

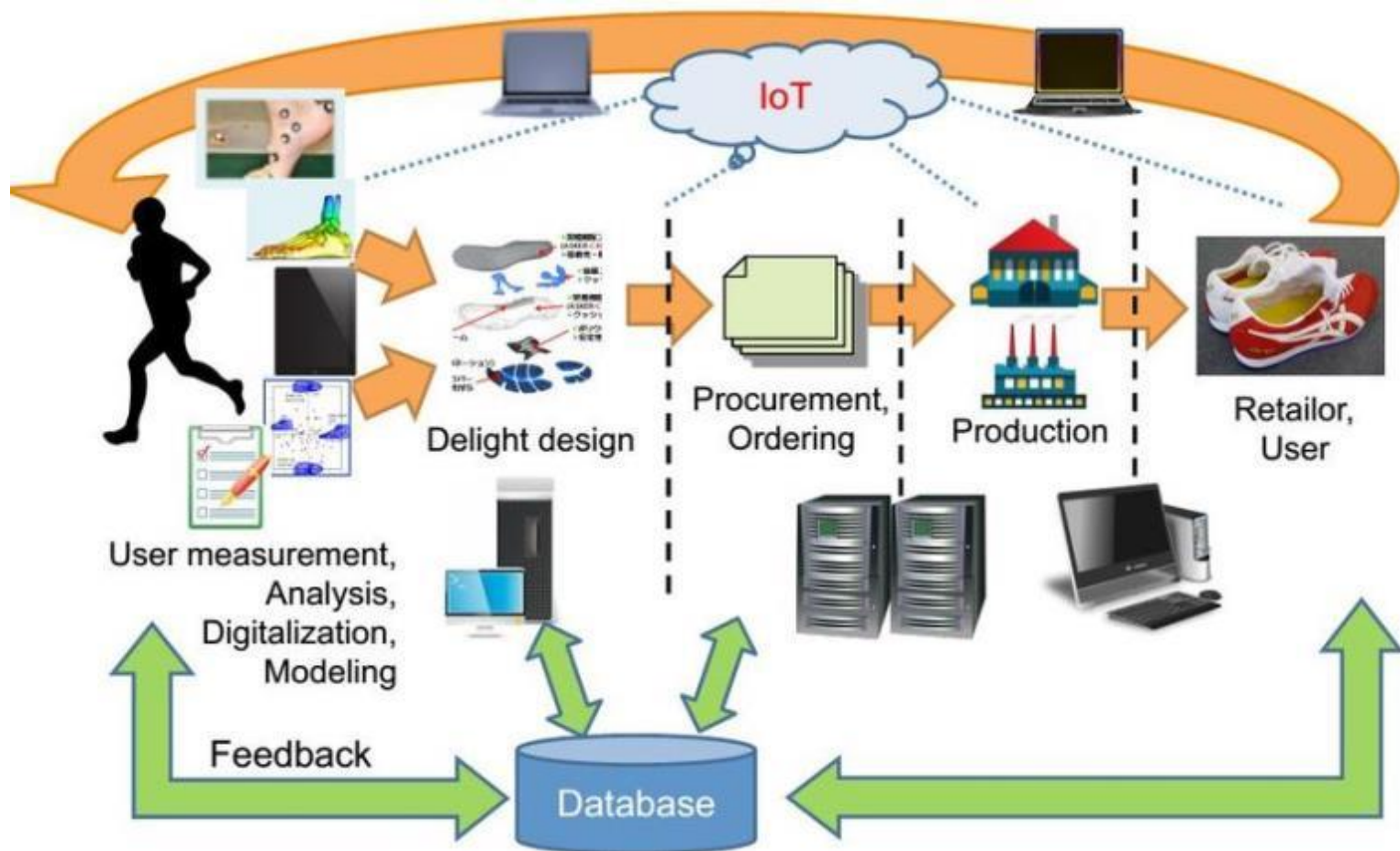
[Cyber-physisches System – Wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Cyber-physisches_System)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Cyber-physisches\\_System](https://de.wikipedia.org/wiki/Cyber-physisches_System)

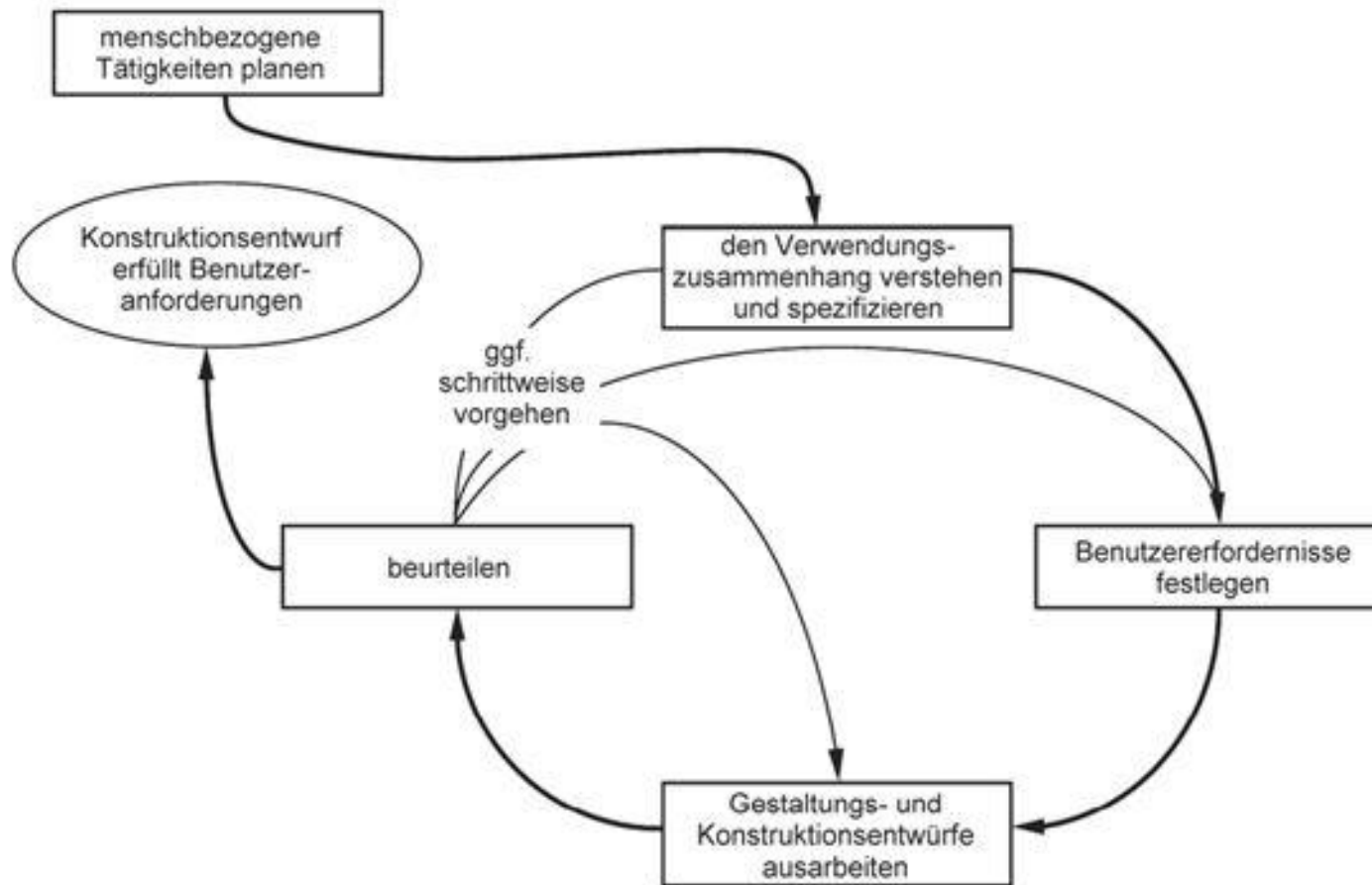


# 4. industrielle Revolution

## Vernetzte Produkt und Produktionszyklen







*EN ISO 9241-210 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme hergestellt.*





# Smart Factories und Offices



# Arbeit 4.0 Chancen für die Arbeitsgestaltung

- **„Intelligente“ Assistenzsysteme**  
verbessern das Arbeitsergebnis bei feinmotorischen Aufgaben;  
unterstützen bei Fahr- und Steuertätigkeiten;  
erleichtern Einsatzplanung und Auftragsbearbeitung;  
befähigen Menschen mit Gesundheitsproblemen oder eingeschränkter Leistungsfähigkeit zur Teilhabe an der Arbeitswelt;  
liefern bessere Grundlagen für Entscheidungen.
- **Augmented Realität**  
vermittelt zusätzliche, den Sinnen nicht direkt zugängliche Information, die im Kontext der Tätigkeit wichtig ist.
- **Wearable Computing Device**  
liefert aktuelle Daten zum Gesundheitszustand,  
z.B. Information über zu hohe Belastung z.B. bei Hitze und Kältearbeit



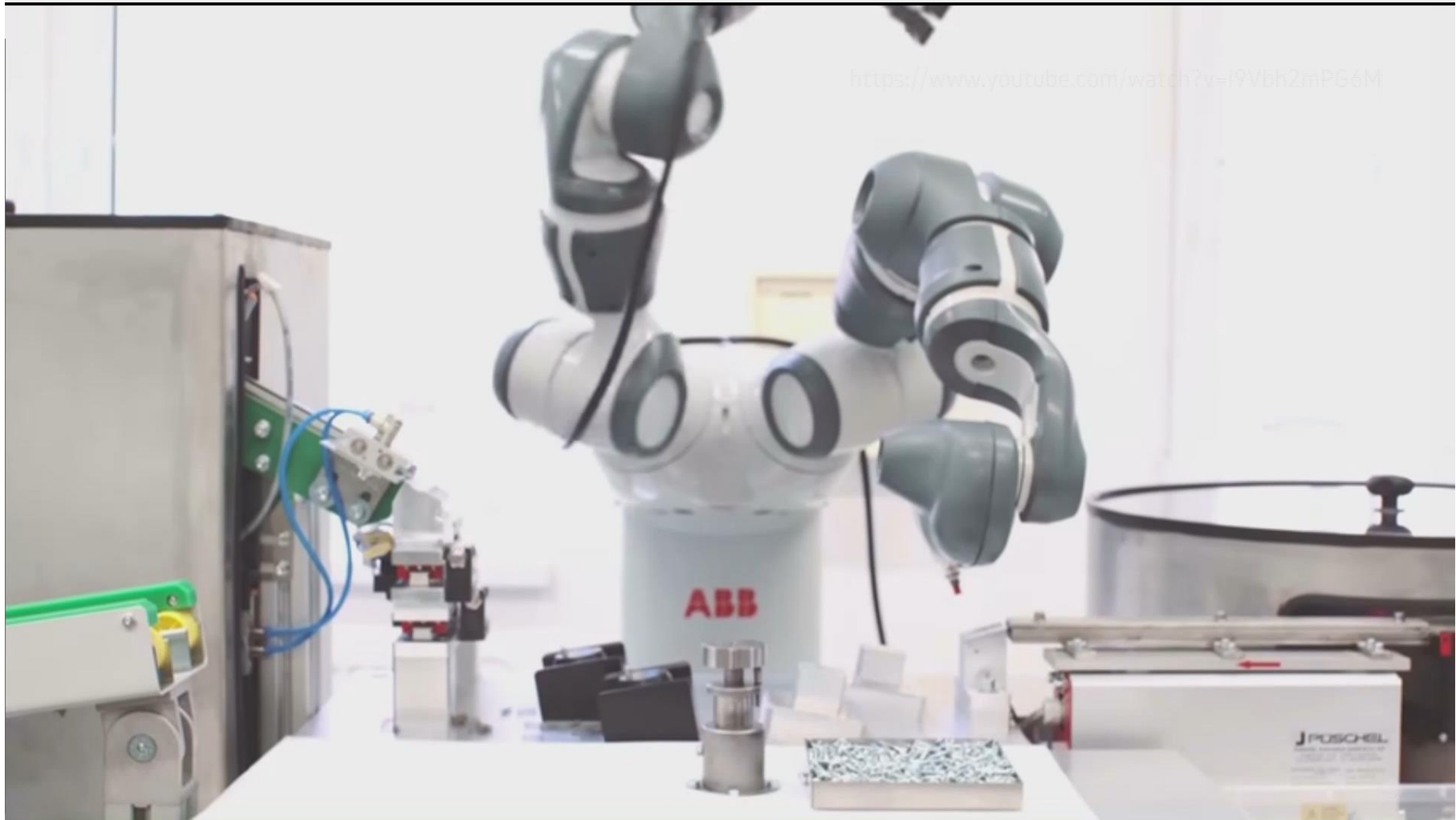
# Industrie 4.0 Technische Lösungen

## Chancen

- **Büroarbeit ist überall möglich, flexibles und mobiles Arbeiten**
- **Datenbrillen**  
erlauben Abrufen tätigkeitsrelevanter Informationen;  
geben Hilfestellung durch zugeschaltete Experten.
- **Leistungsfähige, sichere Datenübertragung**  
erlaubt örtlich und zeitlich nicht gebundenes, flexibles Arbeiten;  
Videokonferenzen, mindern Verkehrsaufkommen,
- **Exoskelette**  
Entlasten bei körperlich stark belastenden Tätigkeiten;  
Unterstützen bei Ausfall körperlicher Funktionen (Paraplegie)
- **Mensch - Roboter Kooperation**  
flexiblere Produktion von Einzelstücken  
Roboter sind genau und ermüden nicht;  
Menschen können dagegen assoziieren, variieren, situationsbezogen reagieren.



# Mensch Roboter Kollaboration



# Roboter-Chirurgie (Da Vinci)





# Exoskelette (BMW)



[https://www.youtube.com/watch?v=e\\_oaijxWrWI](https://www.youtube.com/watch?v=e_oaijxWrWI)



# Strassenarbeit mit Exoskelett



Die Glättung des Belags gehört zu den Knochenarbeiten beim Strassenbau. Die Genfer Firma Colas entwickelte deshalb ein aktives Aussenskelett, das den Rücken des Arbeiters stützt und seine Kraft potenziert.



# Augmented Reality



internet: [https://www.google.de/search?q=augmented+reality&tbm=isch&imgil=ogvLrf1CLhy7-M%253A%253BekLxdSjfHSW\\_zM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fwww.digitaltrends.com%25252Fmobile%25252Fbest-augmented-reality-apps%25252F&source=iu&pf=m&fir=ogvLrf1CLhy7-M%253A%252CekLxdSjfHSW\\_zM%252C\\_&usg=\\_\\_S3eurZsKVZJi0CJAnUnmSNJRH3U%3D&biw=1345&bih=917&dpr=1&ved=0ahUKEwiEW-ILUahVDDcAKHYs\\_CkUQyjclSQ&ei=PwlzWcSnAsOagAaL\\_6ioBA#imgrc=zvH3aFy9zFqofM:](https://www.google.de/search?q=augmented+reality&tbm=isch&imgil=ogvLrf1CLhy7-M%253A%253BekLxdSjfHSW_zM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fwww.digitaltrends.com%25252Fmobile%25252Fbest-augmented-reality-apps%25252F&source=iu&pf=m&fir=ogvLrf1CLhy7-M%253A%252CekLxdSjfHSW_zM%252C_&usg=__S3eurZsKVZJi0CJAnUnmSNJRH3U%3D&biw=1345&bih=917&dpr=1&ved=0ahUKEwiEW-ILUahVDDcAKHYs_CkUQyjclSQ&ei=PwlzWcSnAsOagAaL_6ioBA#imgrc=zvH3aFy9zFqofM:)



# Aufgaben für "Human Factors und Ergonomie" Gefahren und Massnahmen

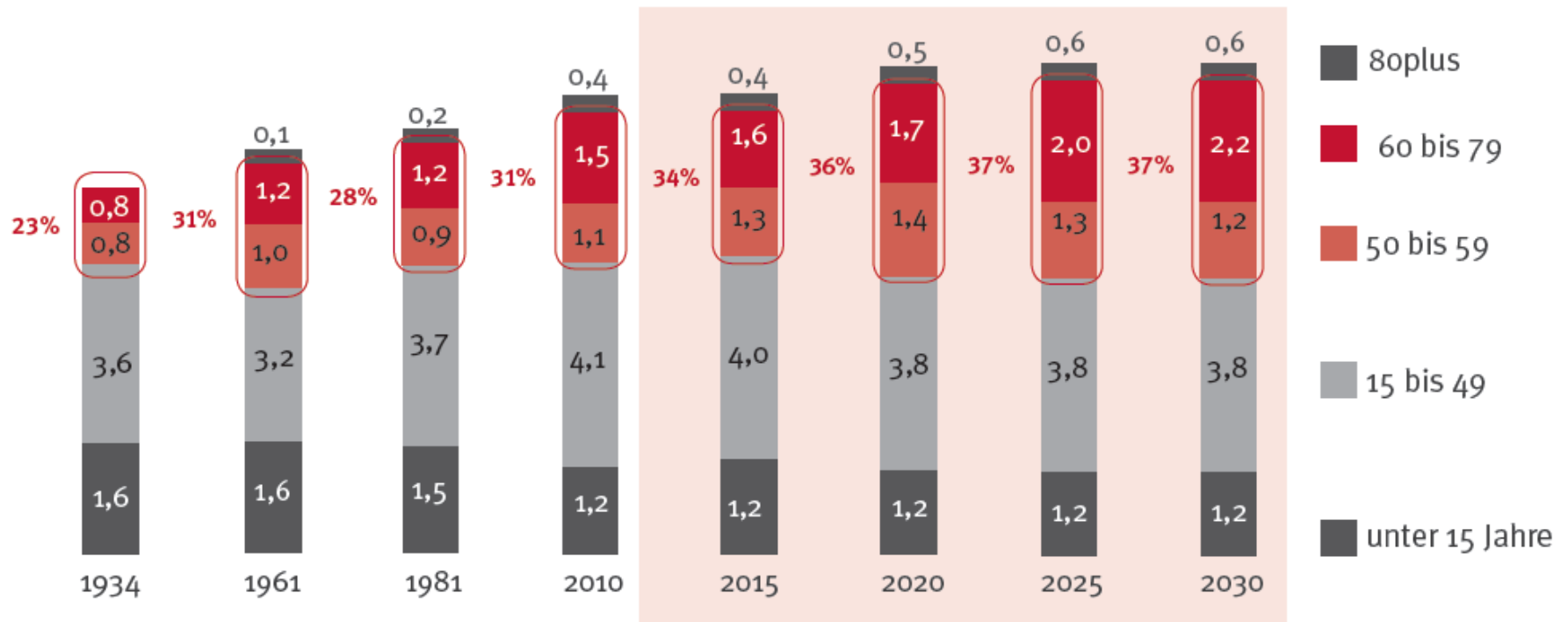
- **Es besteht die Gefahr, dass Arbeiten entweder nur noch sehr einfache und / oder sehr komplexe Tätigkeiten enthalten.**
  - Die Mensch-Maschine-Schnittstelle und die Prozesse müssen so gestaltet werden, dass die Tätigkeiten weiterhin physisch, mental und psychisch ausreichend vielfältige Anforderungen stellen.
  - Es ist auf Ganzheitlichkeit, Autonomie und Regulierbarkeit zu achten.
- **Die Mitarbeitenden werden vermehrt mit teilautonomen, autonomen, lernenden und adaptiven Systemen zusammenarbeiten.**
  - kontinuierliche, prozess-spezifische Qualifizierung der Mitarbeitenden;
  - praxisnahe Aus- und Weiterbildung.

- **Grundverständnis**
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- **Veränderungen der Bevölkerung - Demographie**
- **Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung**
- **Flexible Bürowelten**
- **Fallbeispiele - Umsetzung**
- **Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte**





# Änderungen der Altersstruktur



Änderungen der Altersstruktur der Österreicher (Quelle: Statistik Austria)



## Definitionen

Als **altersgerecht** wird eine Arbeit bezeichnet, die sich an den spezifischen Fähigkeiten und Bedürfnissen der jeweiligen beschäftigten Altersgruppen orientiert.  
(Jugendliche, ältere MA)

Als **alternsgerecht** wird eine Arbeitsorganisation bezeichnet, der ein umfassendes und auf den gesamten Alterungsprozess aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bezogenes Konzept zugrunde liegt.

Antwort der deutschen Bundesregierung auf eine entsprechende Anfrage (Drucksache 17/4922 , 2011)

# Konsequenzen für die Arbeitswelt

- Der Anteil älterer Beschäftigter nimmt rasant zu.
- Umgekehrt sinkt der Anteil jüngerer Mitarbeiter, oder bleibt durch Migration konstant.
- Somit steigt das Durchschnittsalter der Belegschaften massiv.
- In direkter Folge nimmt auch der Anteil gesundheitlich Beeinträchtigter in der Arbeitswelt zu.
- Parallel geht die Anzahl qualifizierter BewerberInnen auf dem Arbeitsmarkt zurück.
- Das verlangt nach nachhaltigen Maßnahmen und Bildungsinitiativen





## Alternsgerechte Arbeitsplatzgestaltung

Sicherheitsinformationen der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt



- **Grundverständnis**
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- **Veränderungen der Bevölkerung - Demographie**
- **Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung**
- **Flexible Bürowelten**
- **Fallbeispiele - Umsetzung**
- **Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte**





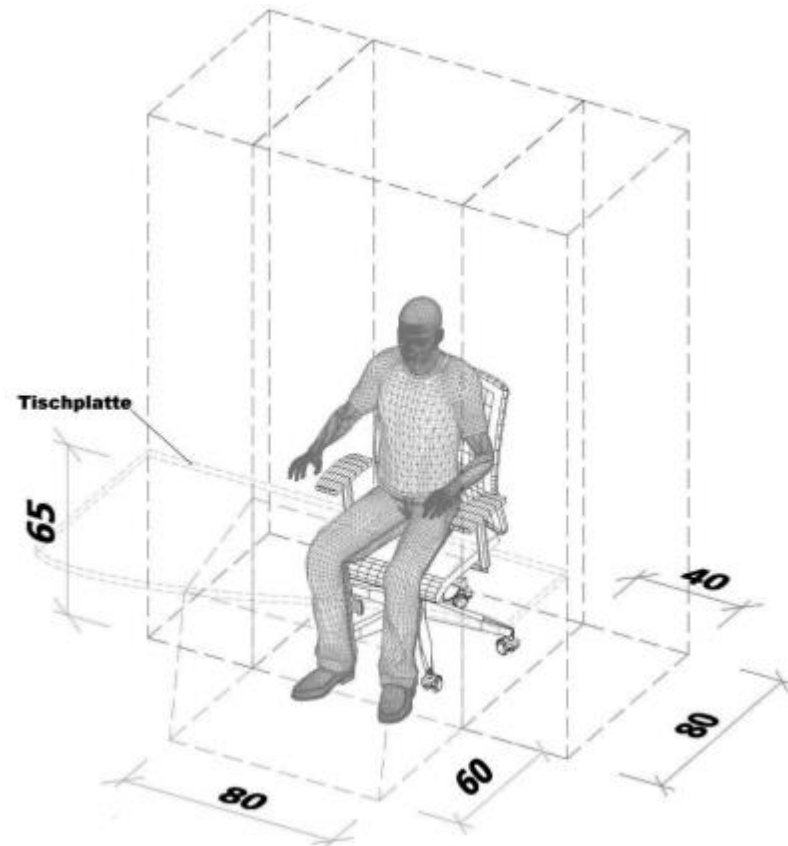
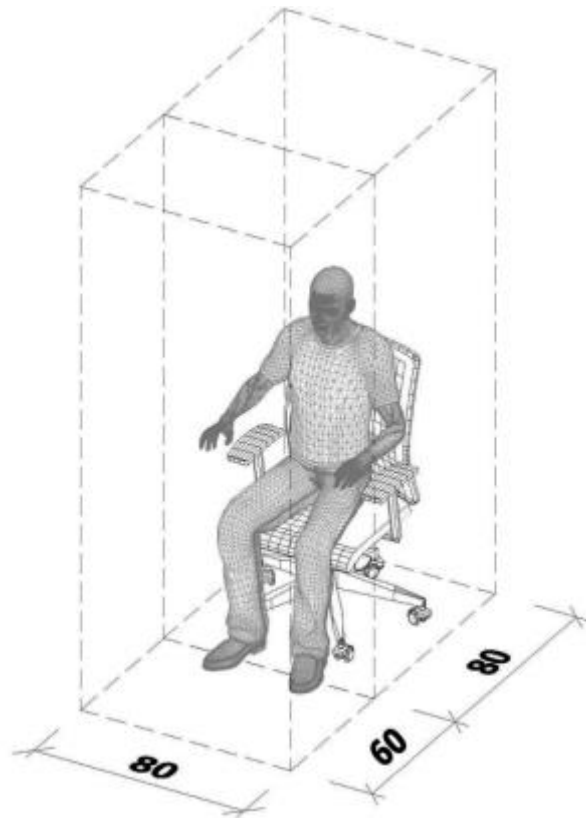
# Bildschirmarbeitsplatzgestaltung



# Ergonomische Büroflächengestaltung

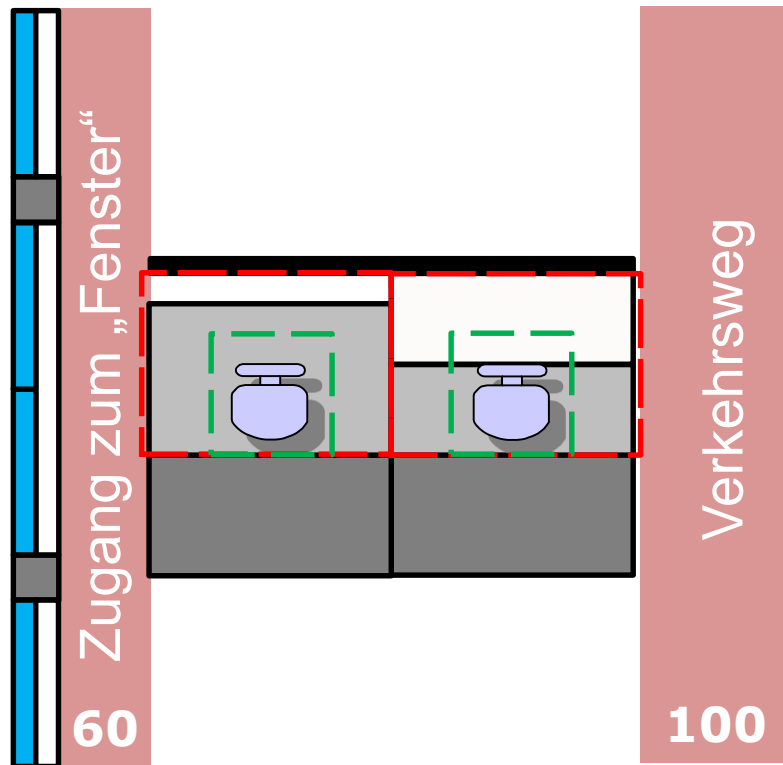
## ÖNORM A 8010

### Körpermodul – sitzende Tätigkeit



# Zugänge – Verkehrswege – Ausgänge

## 2-reihige Besiedelung



Bewegungsfläche (Tiefe 100 cm)  
 - -freie Bewegungsfläche (2 m<sup>2</sup>)  
 - -Körpermodul

Arbeitsfläche (Tiefe 80 cm)

Zugang 60 cm

**!ACHTUNG!** 60 cm



# Praxisbeispiel

## 3-reihige Besiedelung –ergonomisch?



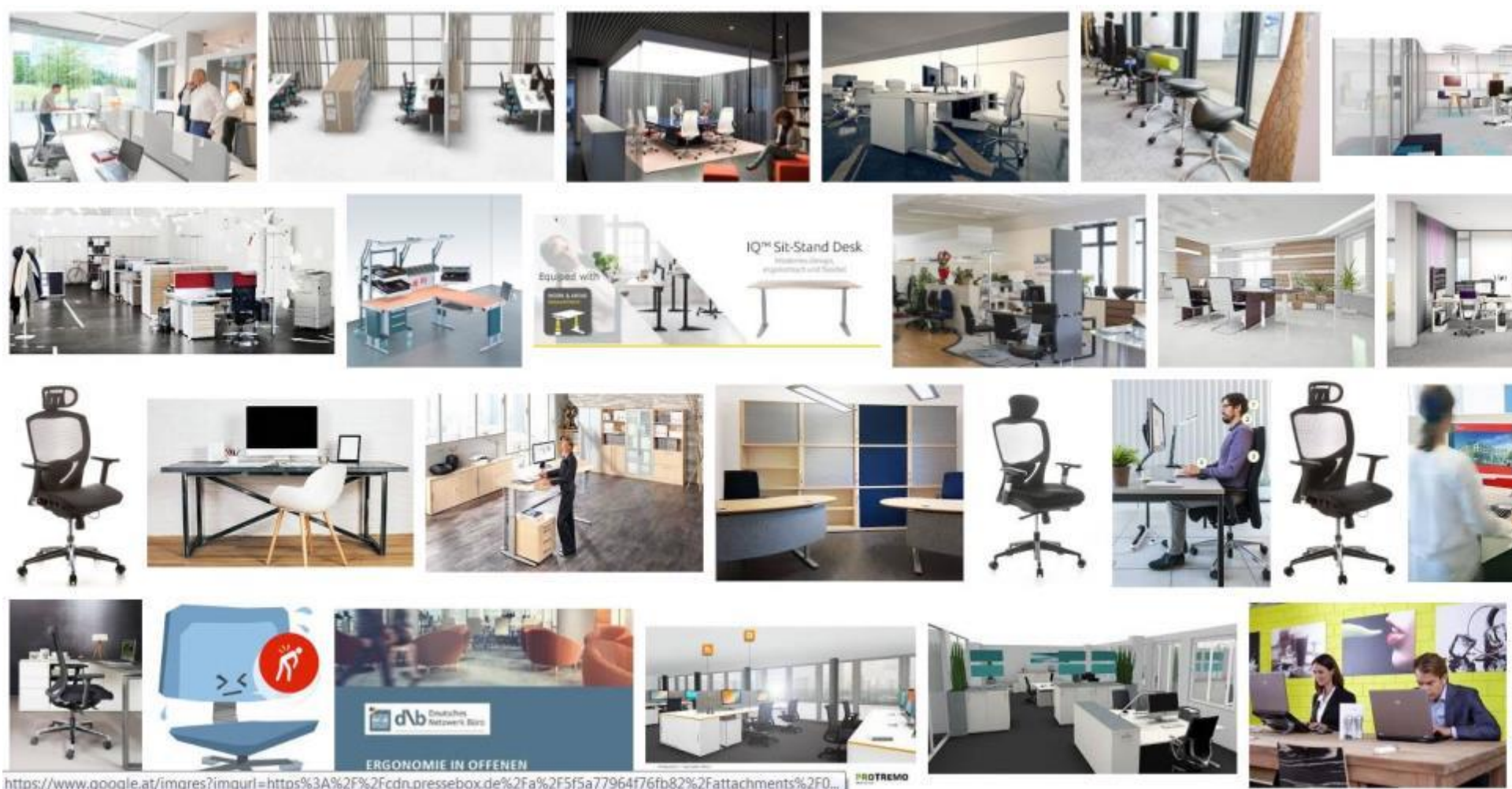
# Verhalten - Rekreation - Fit im Büro





- **Grundverständnis**
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- **Veränderungen der Bevölkerung - Demographie**
- **Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung**
- **Flexible Bürowelten**
- **Fallbeispiele - Umsetzung**
- **Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte**





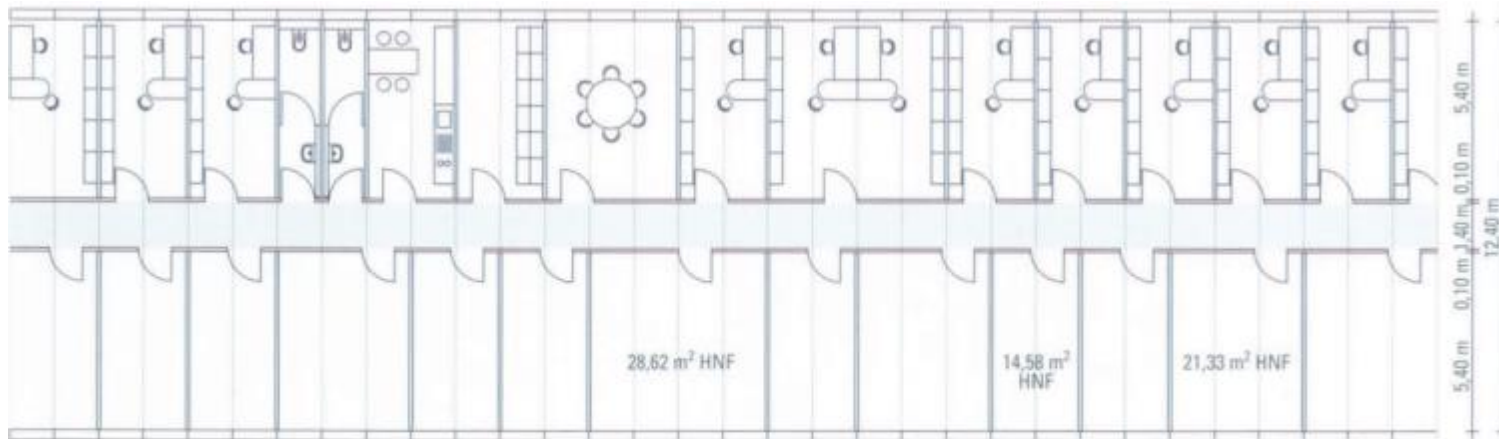
- Google Abfrage – flexibles Arbeiten 06.04.2018

# Büroformen – Zellenbüro <sup>1)</sup>



Autonomes, konzentriertes Arbeiten

Einzelbüro                      Mehrpersonenbüro  
 + Status, Privatheit      + Kommunikation mit  
 Mitarbeitern



2 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	3 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	4 Achsen	2 Achsen	3 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	3 Achsen	3 Achsen
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

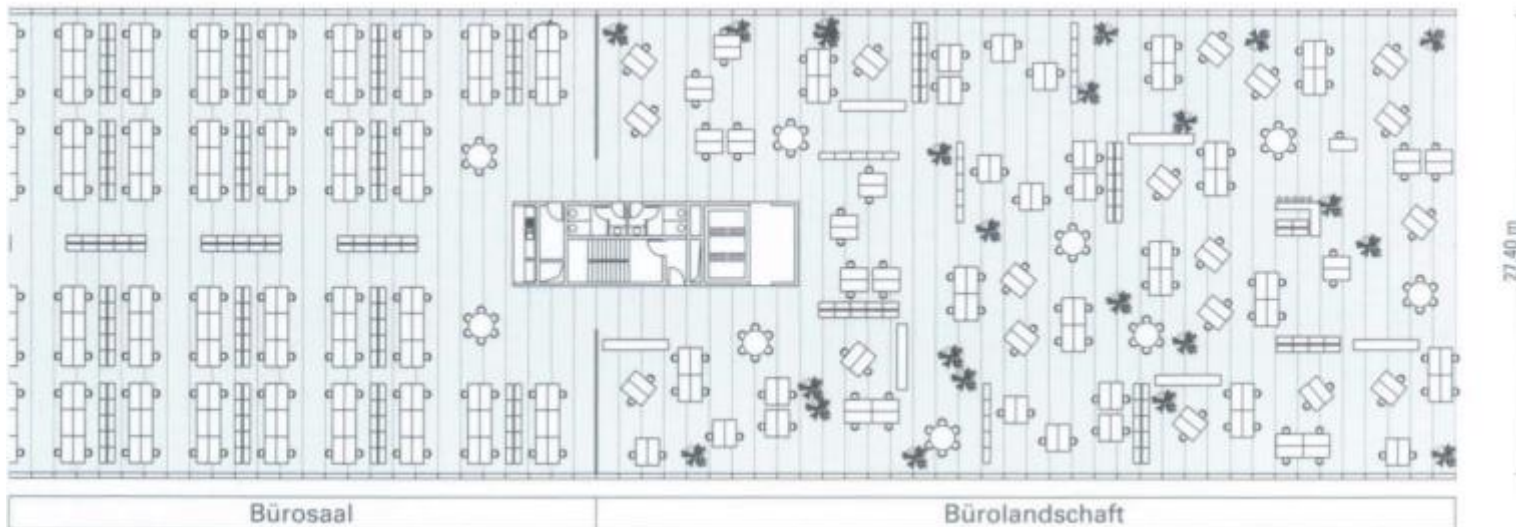


# Büroformen – Großraumbüro <sup>1)</sup>



Wissensaustausch, Offenheit

- + Flexibilität
- + Begegnungsqualität







- Google Abfrage – mobiles Arbeiten 06.04.2018

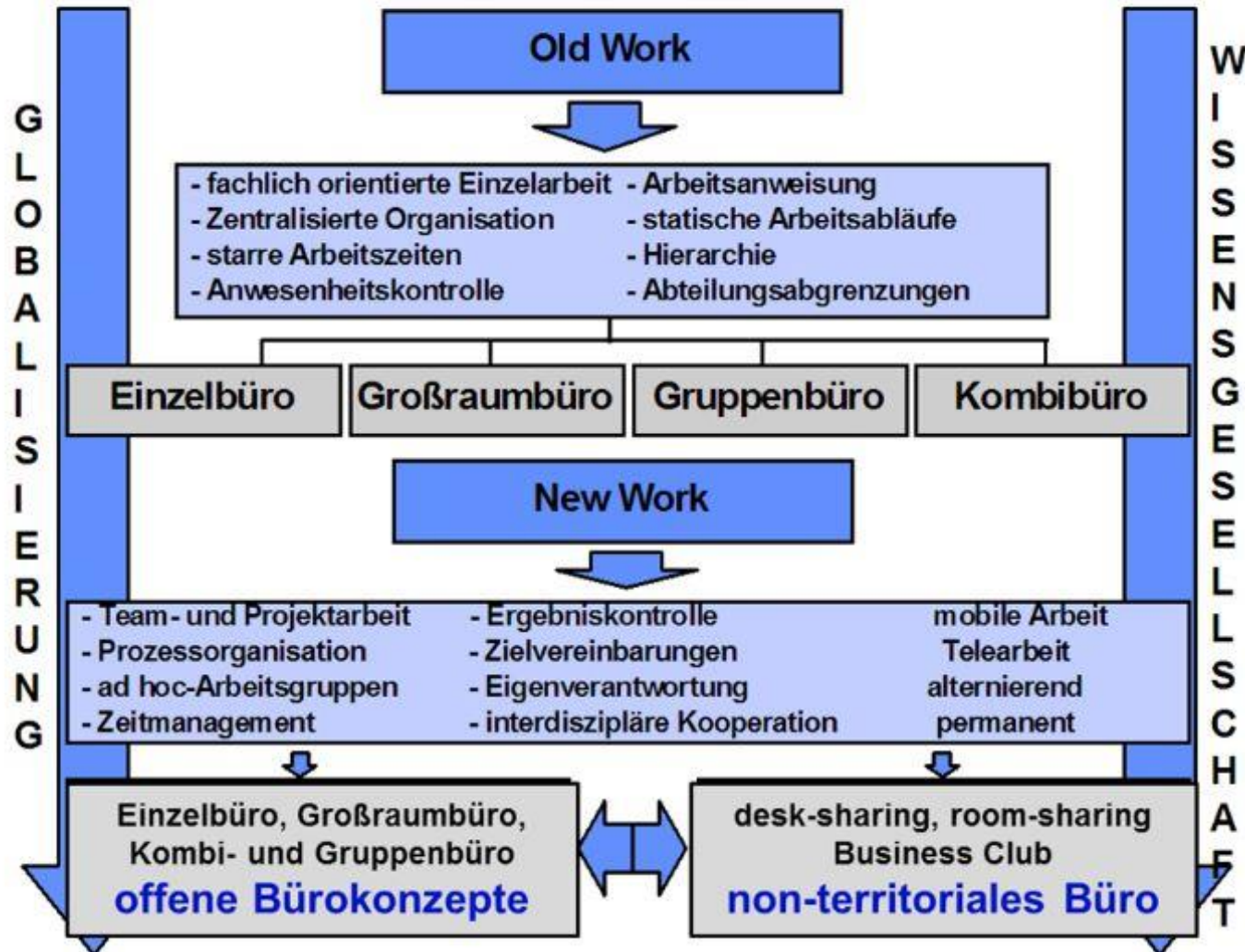


# Entwicklung von Büro-Organisationen

- neue Raumformen (Büroformen, Kombi Büro, Reversibles Büro etc.)
- neue Organisationsformen (Büroarten Desk Sharing, Team Office etc.)
- flexible Bürolandschaften (Team Office, Projektbüro etc.)
- Entwicklung der Arbeitsplatzausstattung (Flachbildschirm, Notebookeinsatz, Tablett etc.)
- neue Kommunikationstechnologien (WLAN, Cloud etc.)
- „papierloses“ Büro, elektronische Akten
- Telearbeit, mobile Arbeitsplätze
- neue Anforderungen an Design und Gestaltung der Arbeitsräume
- etc.



## Zusammenhänge von Arbeitsmethoden und Büroformen



# Entwicklung der Büroausstattung mit Schwerpunkt Ergonomie

- höhenverstellbare Bürotische und Möbel
- Flexible Büromöbel und Möbelkomponenten
- mobile Tische und Funktionsmöbel
- Stehtische und Pulte für Arbeit im Stehen
- flexible Arbeitsbereiche („Denkzelle“, Kommunikationsinseln etc.)
- ergonomische Bürodrehstühle und alternative Sitzhilfen (Sitz/Stehhilfen, „Swoppers“, etc.)
- usw.



- **Grundverständnis**
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- **Veränderungen der Bevölkerung - Demographie**
- **Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung**
- **Flexible Bürowelten**
- **Fallbeispiele - Umsetzung**
- **Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte**



# App für Bildschirmarbeitsplatzgestaltung



## Bildschirmarbeitsplatz

Diese App unterstützt Sie dabei, Ihren Bildschirmarbeitsplatz ergonomisch einzurichten und eventuelle Mängel zu erkennen.

[www.auva.at](http://www.auva.at)



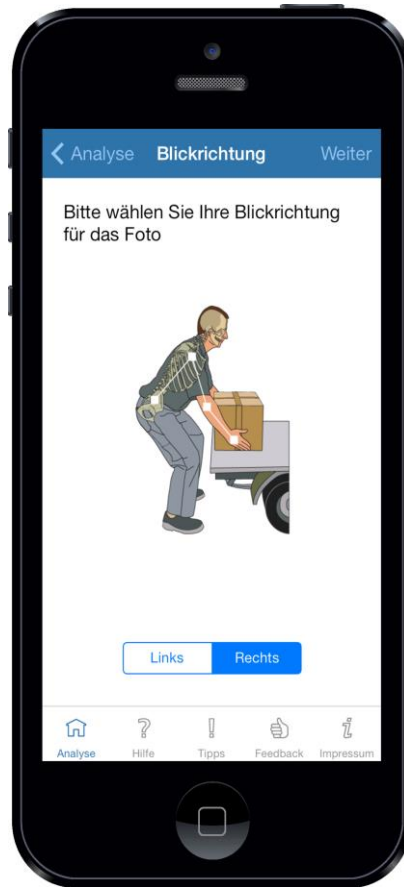
# Bildschirmarbeitsplatz Ergonomiebox



# App Heben-Tragen: Screenshots des Analysevorganges



A



B



C



D

# Vielfältige Messungen



## Multifunktionsgerät zur Klimamessung Testo 400

Zum Beispiel ermüdet man in einem zu warmen Raum schneller und ist weniger konzentriert, Fehlleistungen kommen häufiger vor.

### Gesetzliche Bestimmungen

Für das Klima in Arbeitsräumen gilt § 28 der Arbeitsstättenverordnung, siehe nachfolgende Tabellen:

Bei der Gestaltung eines behaglichen Raumklimas sind auch die Oberflächentemperaturen von Wand, Decke, großen Fensterflächen und Fußboden zu beachten. Sie sollen nicht mehr als 3 °C bis 5 °C von der Lufttemperatur abweichen.

körperliche Belastung	Temperatur	Luftgeschwindigkeit	Luftfeuchtigkeit
Gering	19°-25 °C	max. 0,1 m/s	40 - 70 % *)
Normal	18°-24 °C	max. 0,2 m/s	40 - 70 % *)
Stark	mind. 12 °C	max. 0,35 m/s	40 - 70 % *)

\*) gilt nur bei Klimaanlage



# CO<sub>2</sub> Ampel im Büro





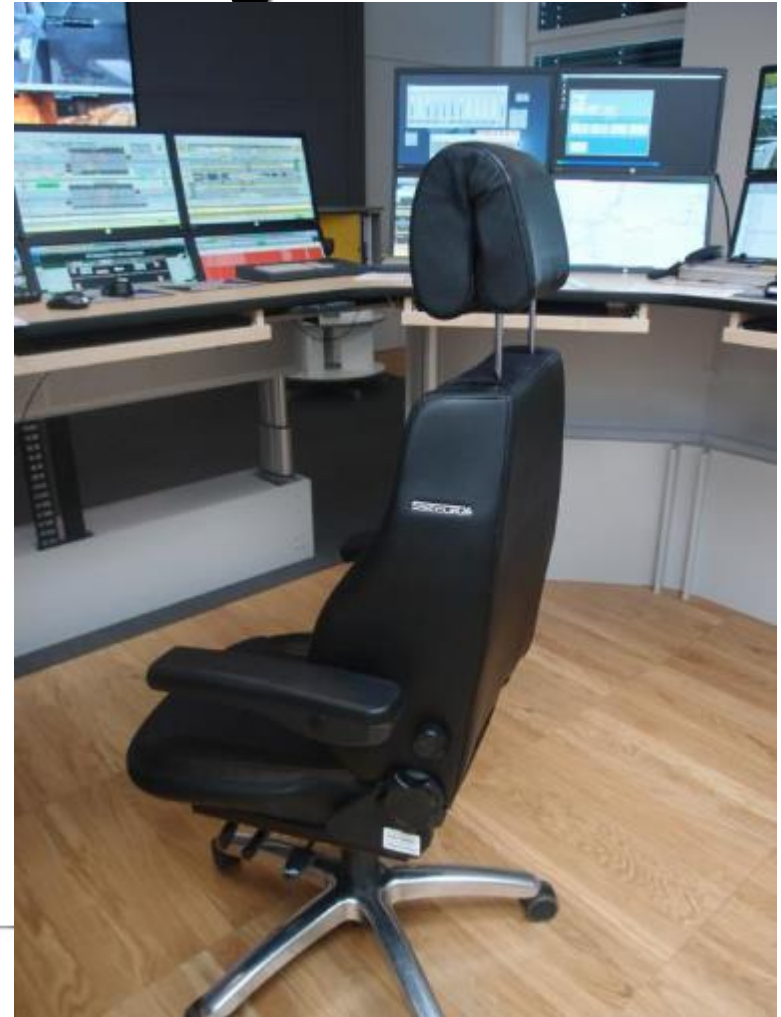
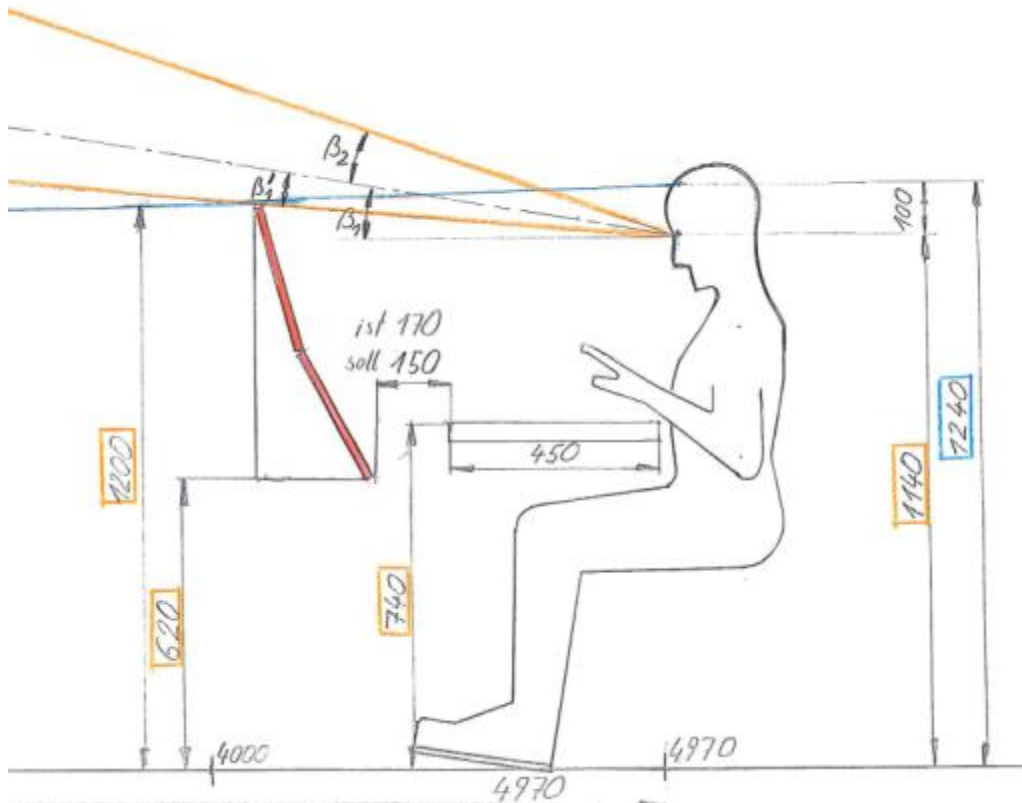
# Luxmeter im Einsatz

Beleuchtungsstärke  $E$  [ $\text{lx} = \text{lm}/\text{m}^2$ ]





# Detaillierte ergonomische Planung der Arbeitsplätze



SV Ergonomie Wichtl 2014



# Detaillierte Planung der Platz- und Sehverhältnisse



SV Ergonomie Wichtl 2014



- **Grundverständnis**
- **Wesentliche Aspekte veränderter Arbeitswelten**
- **Veränderungen der Bevölkerung - Demographie**
- **Umsetzung ergonomischer Arbeitsgestaltung**
- **Flexible Bürowelten**
- **Fallbeispiele - Umsetzung**
- **Ausbildung und Vernetzung ergonomischer Inhalte**





Österreichische  
Arbeitsgemeinschaft  
für Ergonomie



# [www.oeae.at](http://www.oeae.at)

## Herzlich Willkommen bei der ÖAE!

Unsere Mission besteht darin, die Werte und Gedanken der Ergonomie und Arbeitswissenschaft zu pflegen und für die Praxis aufzubereiten und zu verbreiten. Dazu halten wir Kontakt zur einschlägigen Wissenschaft und Forschung und zu allen jenen, die diese als „**Good Practice**“ umsetzen, verwirklichen und leben.



**ÖAE**  
**Österreichische**  
**Arbeitsgemeinschaft**  
**für Ergonomie**

Adalbert-Stifter-Straße 65  
1200 Wien

[office@oeae.at](mailto:office@oeae.at)

[www.oeae.at](http://www.oeae.at)

*In Kooperation mit:*



# Ziele der ÖAE

- Ergebnisse arbeitswissenschaftlicher und ergonomischer Forschung aufzubereiten und verbreiten
- den Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Ergonomie zu pflegen
- **Schulung und Ausbildung für ErgonomInnen und Interessierte zu bieten und zu etablieren!!**



## Vorstandsvorsitzender:

DI Georg Effenberger

+43 5 9393 20700

+43 676 83395 1063

[georg.effenberger@auva.at](mailto:georg.effenberger@auva.at)

## Geschäftsführung:

DI Michael Wichtl

+43 5 9393 21709

+43 676 83375 1278

[michael.wichtl@auva.at](mailto:michael.wichtl@auva.at)



*„Wir können den Wind  
nicht ändern, aber die  
Segel anders setzen“*

*Aristoteles*

**Herzlichen Dank für  
die Aufmerksamkeit!**

