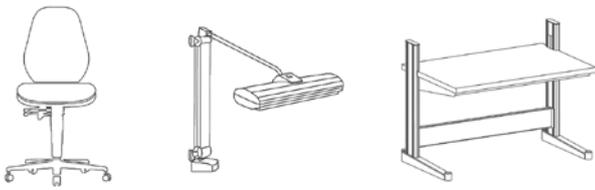


»Teamwork-Forum Arbeitsplatzgestaltung« | Bremen | Mittwoch, 15. Mai 2013

Ergonomische Arbeitssystemgestaltung im Spannungsfeld von Lean Production und Wandlungsfähigkeit

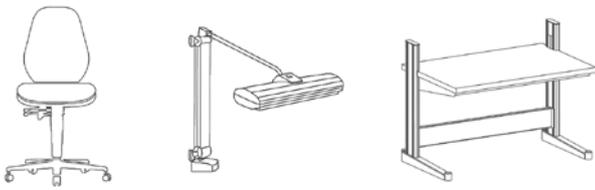


Dr. Martin Braun | Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart



Agenda

- Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS)
- Ergonomische Arbeitssystemgestaltung – Grundsätze und Anwendungsbeispiele
- Weiterentwicklung der GPS



Herausforderungen und Chancen für produzierende Unternehmen am Standort Deutschland

- Bedarfsorientierte, qualitativ hochwertige Produkte mit integrierten Dienstleistungen.
- Bewältigung komplexer Prozesse mit qualifiziertem Personal.
- Wandlungsfähigkeit zur Erschließung neuer Märkte.

Mensch



Motivation
Initiative
Qualifikation

Technik

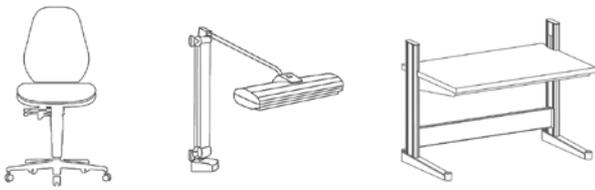


Gestaltung
Zuverlässigkeit
Produktivität

Organisation



Wandlungs-
fähigkeit

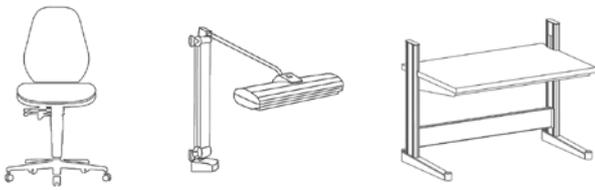


Unternehmen setzen auf Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS)

- Das Gestaltungskonzept der **Produktionssysteme** hat sich in der industriellen Praxis bewährt.
- **Funktionen und Aufgabenstellungen:** Planung, Fertigen, Montieren, Steuerung, Logistik, Instandhaltung, Qualitätssicherung.
- Ziel: **Koordination** und Konsolidierung aller betrieblichen Aktivitäten, um kundenorientiert und effizient zu produzieren.
- Kernprinzip: **Lean Produktion**, d. h. verschwendungsarme, zuverlässige und effiziente Prozesse

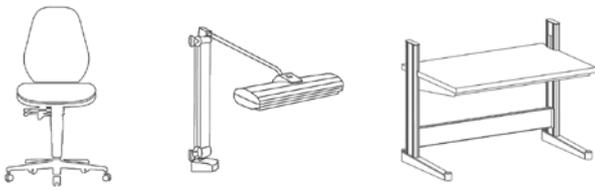


Quelle: ZF



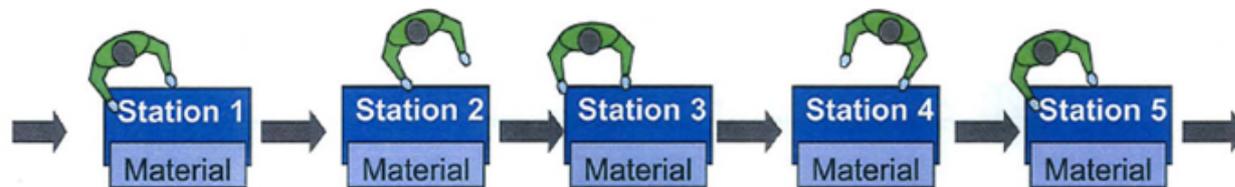
Kernelemente eines Ganzheitlichen Produktionssystems



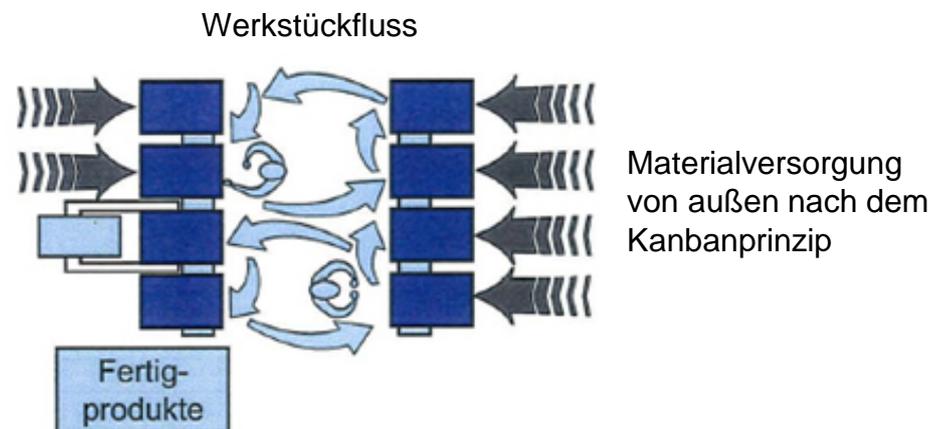


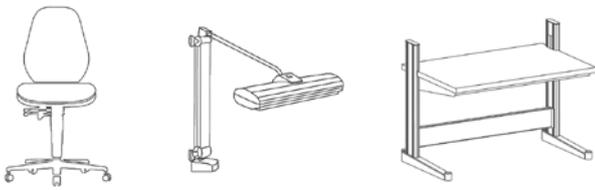
GPS verändern die Arbeitsabläufe: Fluss, Takt und Vermeidung von Verschwendung

Von der stationären Montage zur Fließfertigung



U-förmige Montagelinie

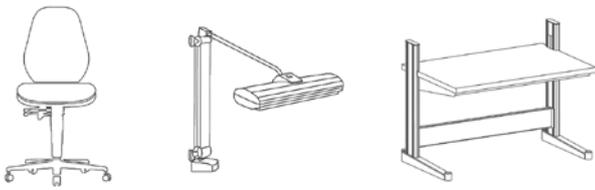




Vorzüge einer verschwendungsarmen Arbeitsweise

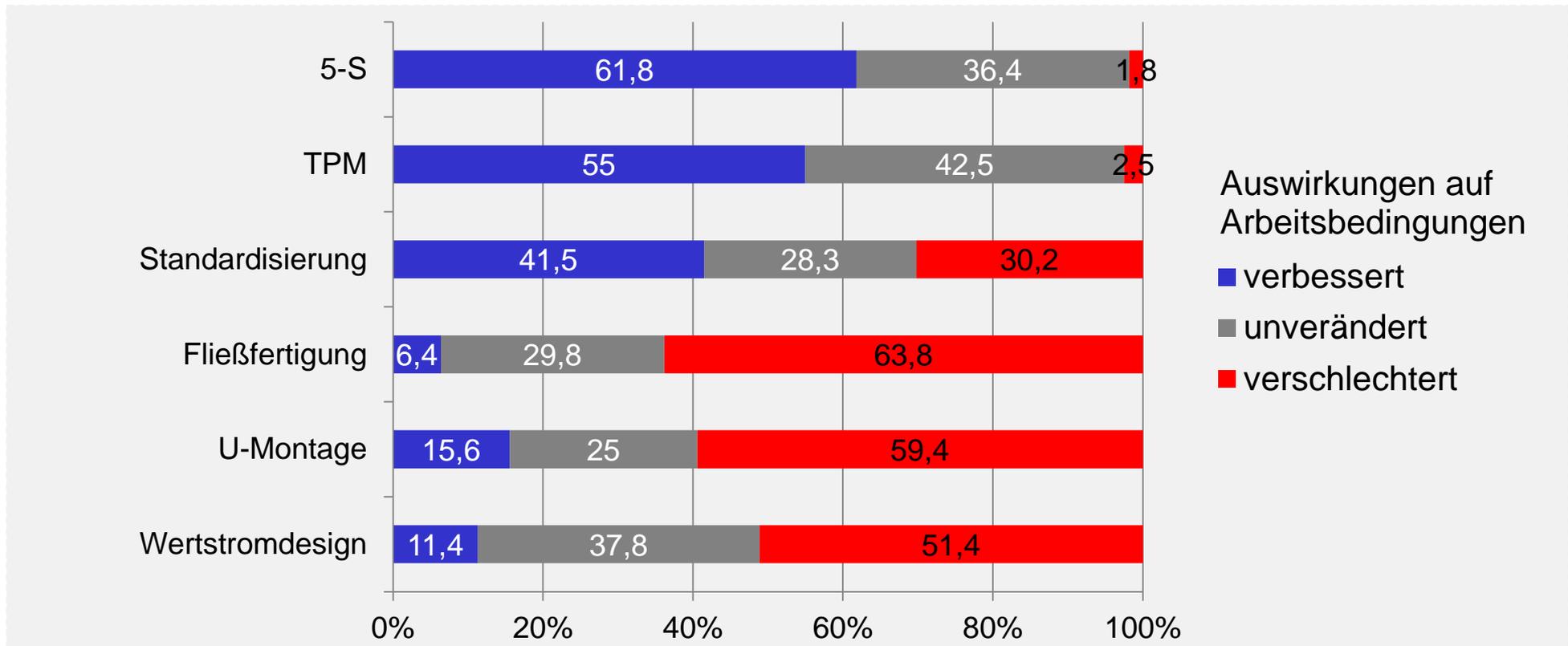
- Transparente Abläufe.
- Konzentration auf das Wesentliche.
- Ruhiger Fluss, weniger technikbedingte und organisatorische Störungen.
- Produktives Arbeiten bei möglichst angemessener Beanspruchung.
- Verbesserte Ergonomie möglich:
Greifraumgestaltung und Lastenhandhabung.



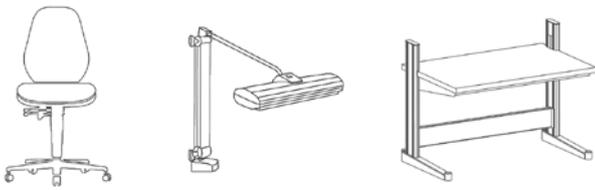


Auswirkung von GPS-Elementen und Methoden auf die Arbeit

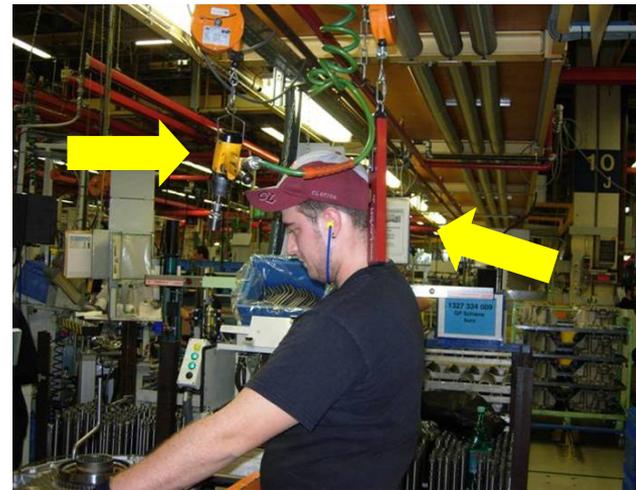
Angaben von 90 baden-württemberg. Industrieunternehmen mit ca. 100.000 Beschäftigten



Quelle: Pfäfflin, Schwarz-Kocher, Seibold 2011 / BMBF-Projekt »Balanced GPS«

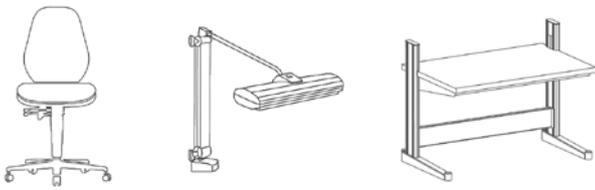


Problemfelder in der Fließmontage

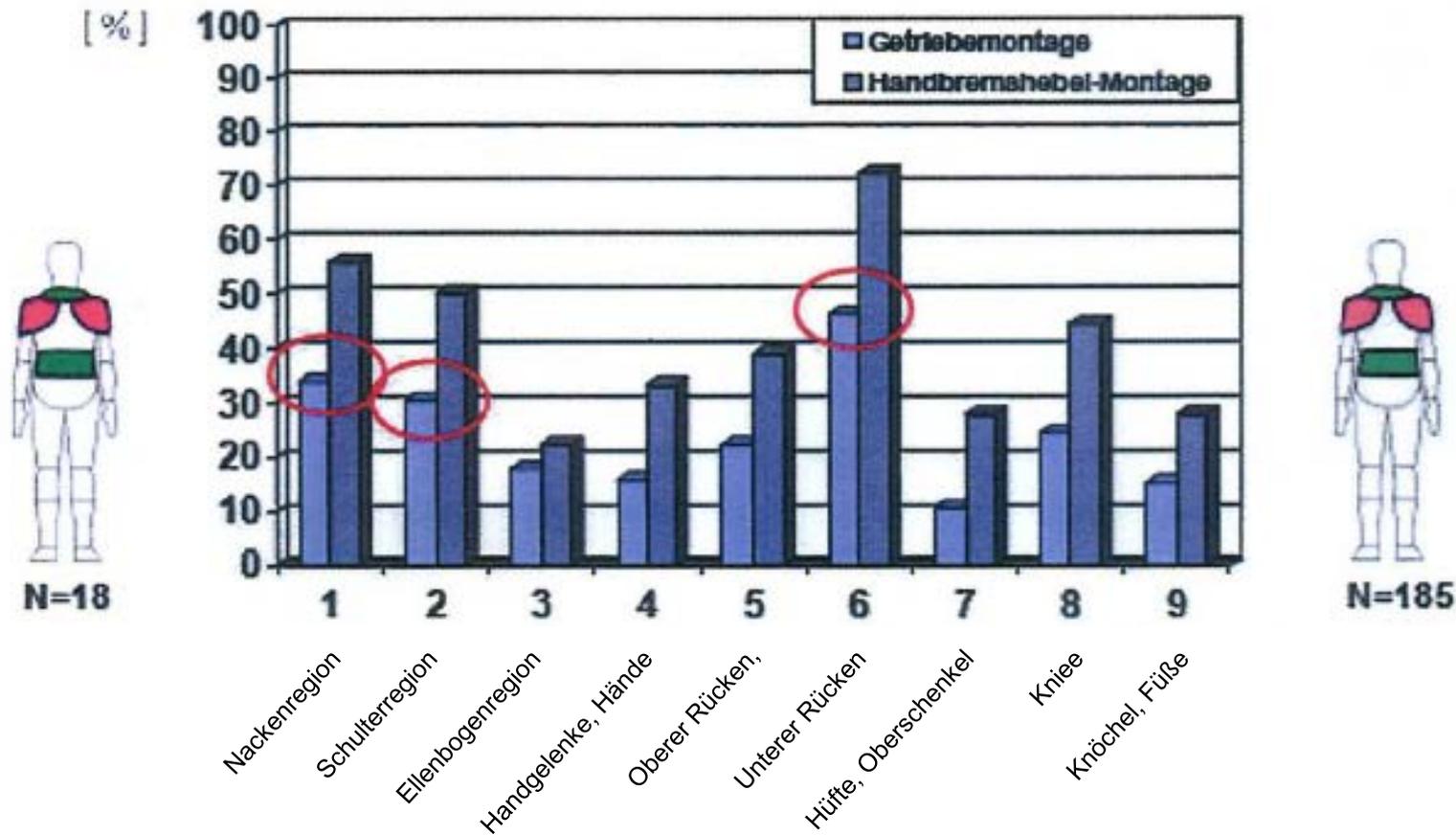


Quelle: ZF / Fraunhofer 2010

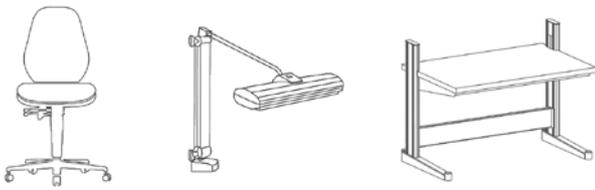
Braun: Ergonomische Arbeitssystemgestaltung



Untersuchung einer Fließmontage: Auswirkungen auf subjektive Beschwerden des Bewegungsapparats (Mehrfachnennungen möglich)

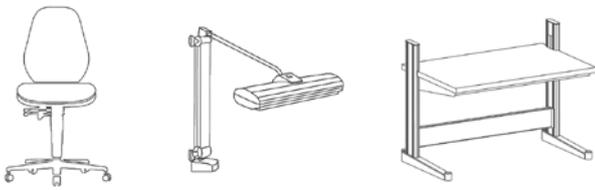


Quelle: Frieling, Nöring, Enriquez 2008

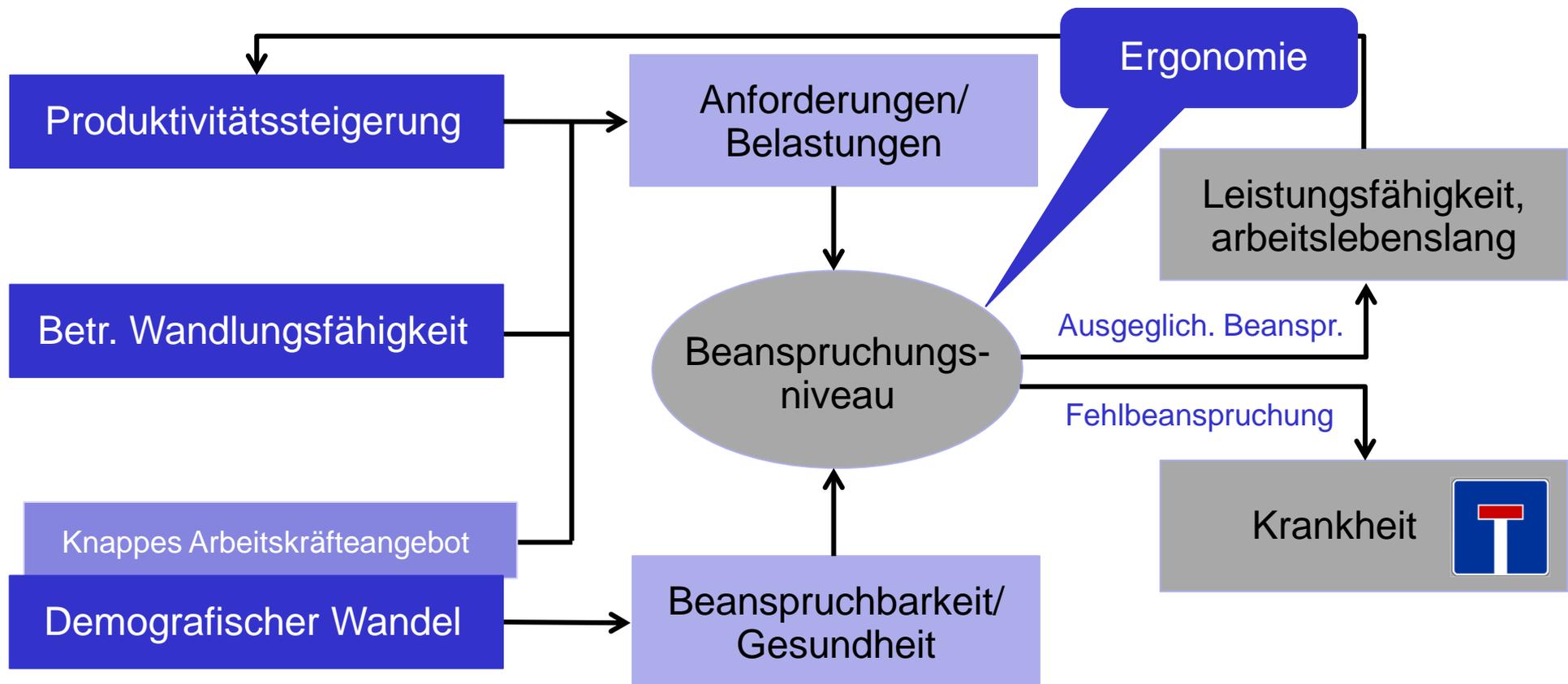


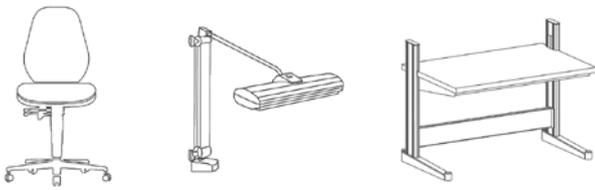
GPS und arbeitswissenschaftliche Gestaltungskriterien

Arbeitswiss. Gestaltungskriterien	Risiken der Ganzheitlichen Produktionssysteme
Anforderungsvielfalt	Trennung der Zuständigkeiten für direkte und indirekte Aufgaben
Lernmöglichkeiten	Einschränkung durch kurz getaktete und inhaltlich entleerte Arbeit
Zeitliche Spielräume	Unter just-in-time-Bedingungen (d. h. Eliminierung von Puffern) kaum vorhanden
Kommunikation	Durch enge zeitliche Bindung an Arbeitsplatz erheblich eingeschränkt
Sinnhaftigkeit	Kennzahlenorientierung und hohe Leistungsziele stellen inhaltlichen Bezug zur Arbeit in Frage



Betrieblichen Entwicklungstrends wirken sich auf die individuelle Leistungsfähigkeit aus

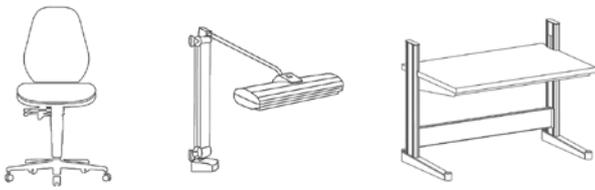




Ergonomische Arbeitssystemgestaltung als erfolgskritischer Faktor

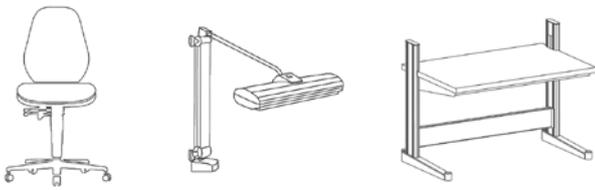
- Im Ganzheitlichen Produktionssystem muss der **Mensch** im Mittelpunkt stehen.
- Seine körperliche Leistungsfähigkeit und sein gesundheitliches Befinden werden maßgeblich durch die **Arbeitsbedingungen** beeinflusst.
- Ergonomische Arbeitsbedingungen beugen arbeitsbedingtem **Kräfteverschleiß** und langfristiger Leistungsminderung vor.
- Leistungsgeminderte Beschäftigte können bei angemessenen Leistungsanforderungen **freizügiger** im Arbeitssystem eingesetzt werden. Dies ist Voraussetzung für eine **Rotation** im Arbeitssystem.
- Eine Rotation im Arbeitssystem führt zur Aufgabenvielfalt und begünstigt **Qualifikation** und **Identifikation** mit der Aufgabe.





Prinzipien der ergonomischen Arbeitssystemgestaltung

- **Ausgleichende Arbeitsbedingungen** schaffen, z. B. in räumlich-zeitlicher Dimension oder hinsichtlich der Anwendung von Körperkräften.
 - Organisatorisch: Tätigkeitsvielfalt, Job Rotation, Pausengestaltung, etc.
 - Einstellung, Verhalten und Geschicklichkeit (indirekter Gestaltungsansatz)
- **Adaptive Gestaltungslösungen** für spezifische Personengruppen realisieren, z. B. hinsichtlich Körperlänge, Muskelkraft oder Sinnesleistung.
 - Technisch: Anthropometrische Verstellbereiche für Körperhaltung, Wirkräume und Sehbereiche, Bewegungsfreiräume und Zugänge, Beleuchtung, etc.
- **Verträglichkeit** mit weiteren betrieblichen Gestaltungsanforderungen (z. B. Produktivität, Wandlungsfähigkeit) sichern.



Vergleich organisatorischer Gestaltungsoptionen am Montageband

1. Zykluszeit **1 Minute** ohne Rotation (Bandmontage 1 Minuten-Takt)



2. Zykluszeit **3 Minuten** ohne Rotation (Bandmontage 3 Minuten-Takt)

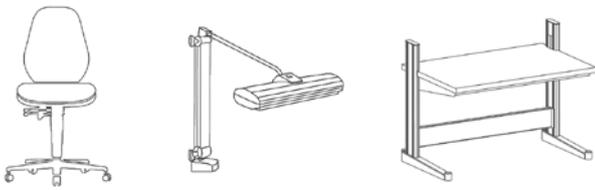


3. Arbeitsumfang **35 Minuten** mit **Rotation** über **anforderungsverschiedene** Tätigkeiten (Logistik, Kommissionieren, Vormontage, Bandmontage)

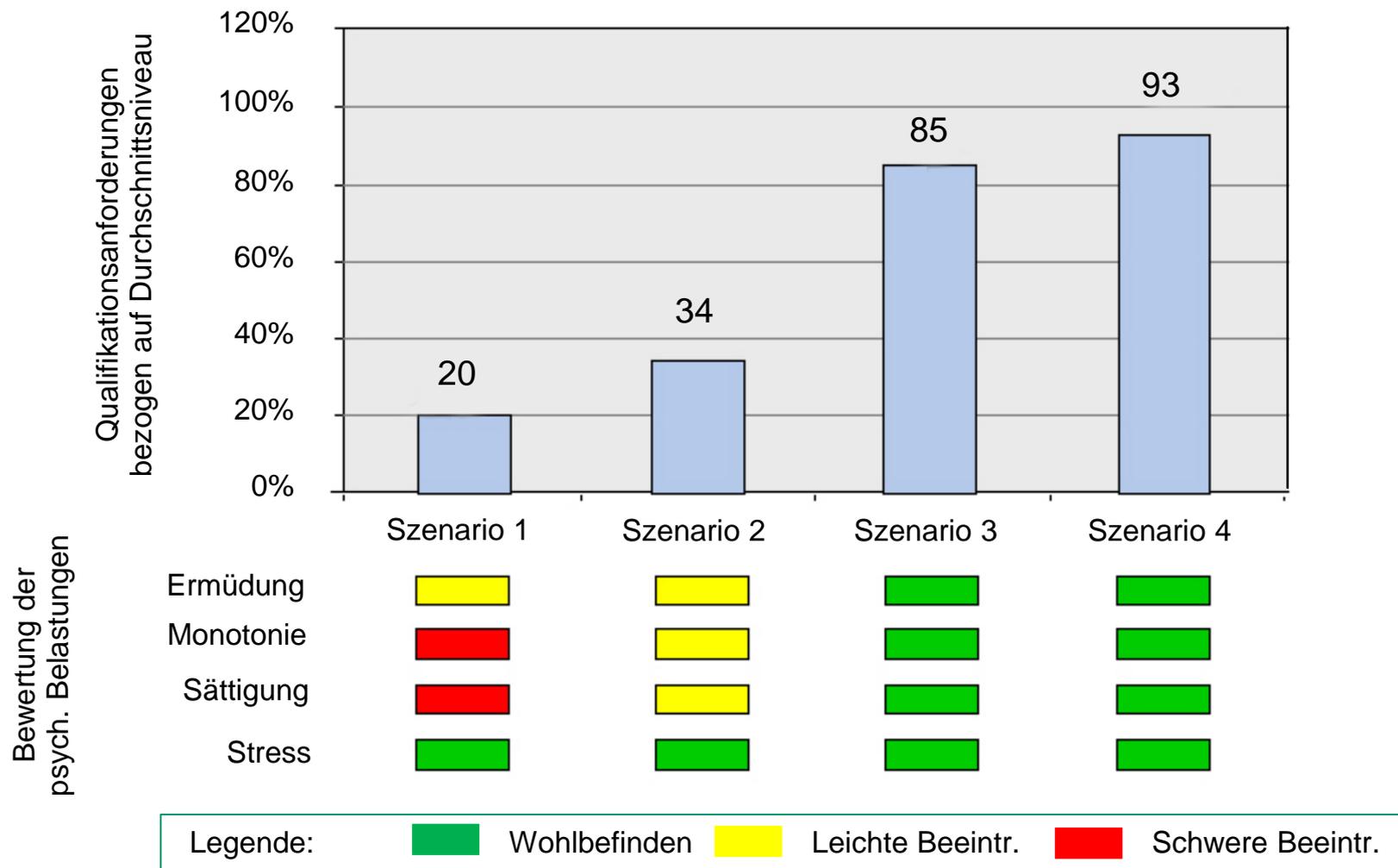


4. Arbeitsumfang **44 Minuten** mit Rotation über anforderungsverschiedene Tätigkeiten (Logistik, Kommissionieren, Vormontage, Bandmontage, Prüfen)

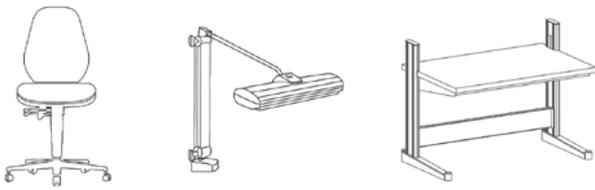




Vergleich der psychischen Belastungen bei den Gestaltungsoptionen



Quelle: Buck 2011

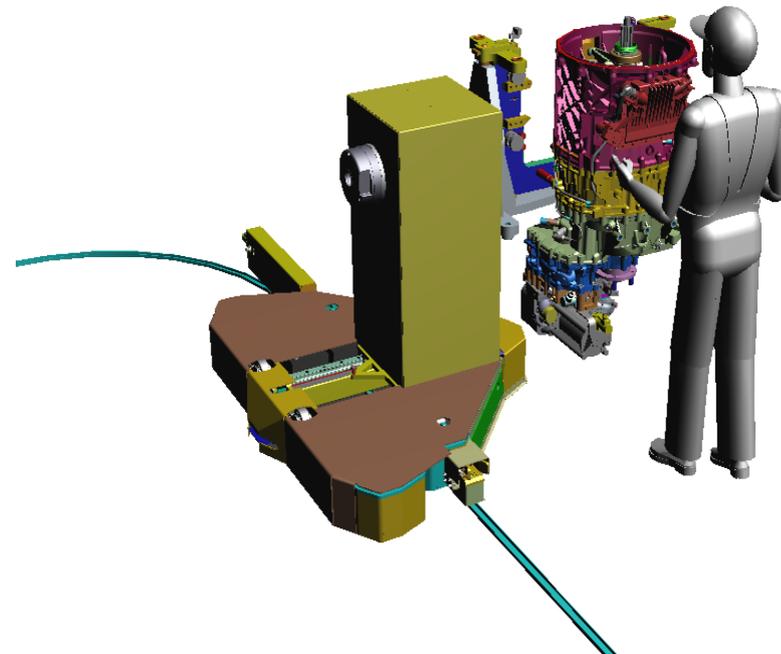


Ergonomische Gestaltungsgrundsätze und -beispiele (1)

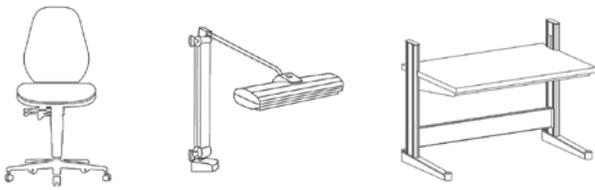
Bewegungsgerechte **Flächengestaltung**
am Arbeitsplatz (d. h. Zugänglichkeit,
Bewegungsräume, Materialbereitstellung)



Vermeidung von Arbeiterschwernissen
durch **Relativbewegungen** von
Montageband, Werkstück bzw. Werkzeug



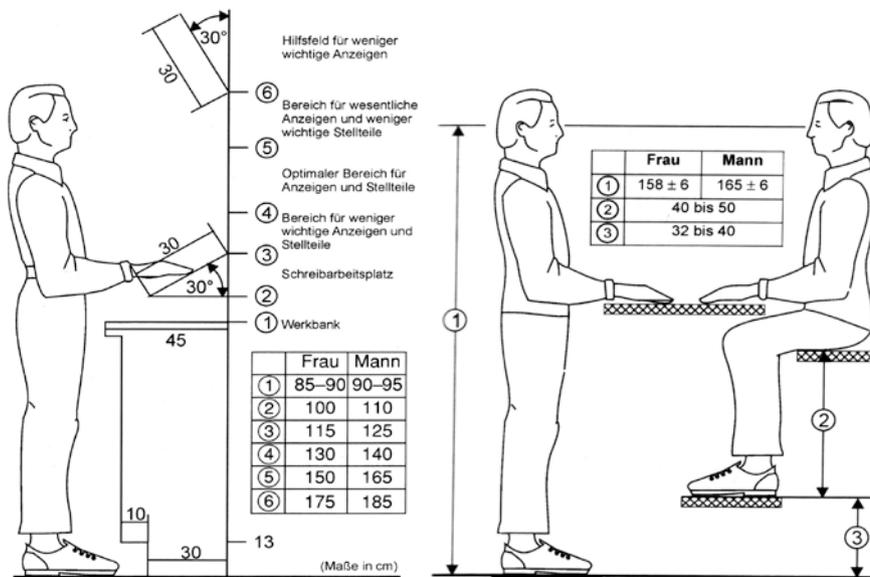
Bildquelle: ZF

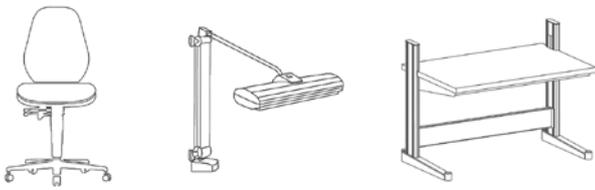


Ergonomische Gestaltungsgrundsätze und -beispiele (2)

Reduzierung von Fehlbeanspruchungen durch einseitige **Körperhaltungen** (d. h. Arbeits- und Andienhöhen, Wirkräume und Sichtbedingungen, Vermeidung von Zwangshaltungen).

Reduzierung von **muskulo-skelettalen** Fehlbeanspruchungen durch Heben, Tragen und Schieben schwerer Teile (z. B. Einsatz von Handhabungsgeräten).





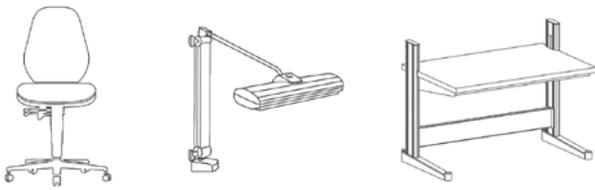
Ergonomische Gestaltungsgrundsätze und -beispiele (3)

Gestaltung der **Umgebungsfaktoren** Lärm, Licht und Klima.

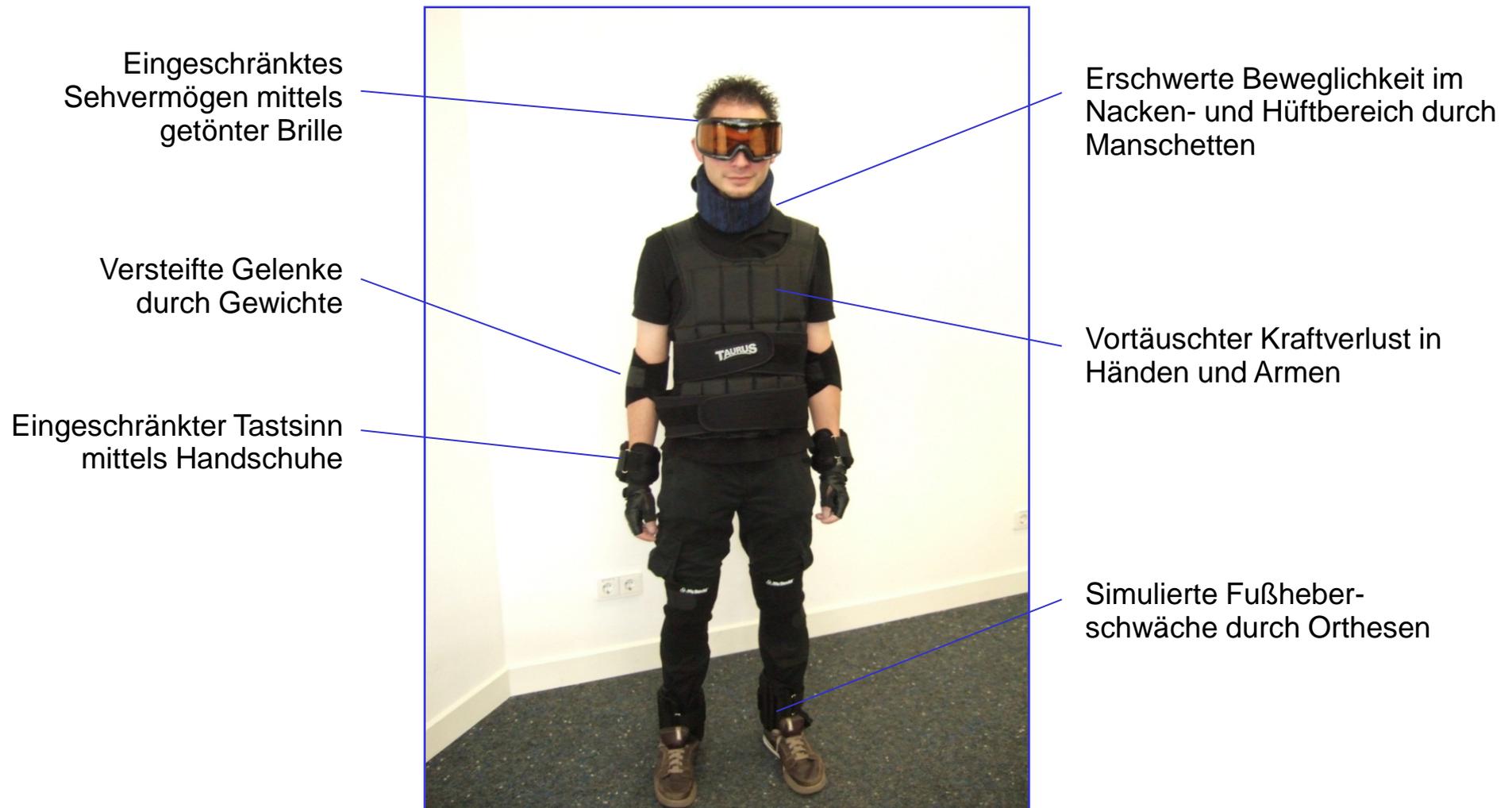


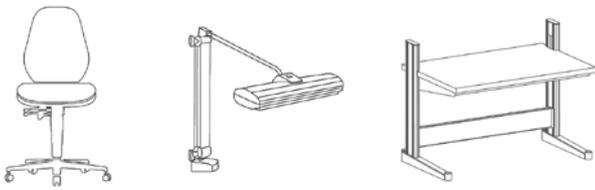
Reduzierung des **Unfallrisikos** infolge Quetschen und Stoßen etc.





Eingeschränkte Leistungsfähigkeit im »Alterssimulationsanzug«

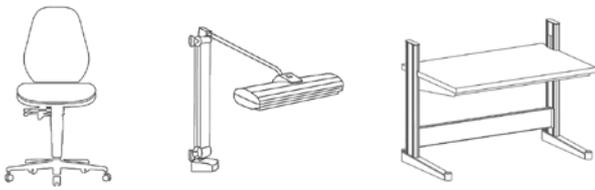




Fazit

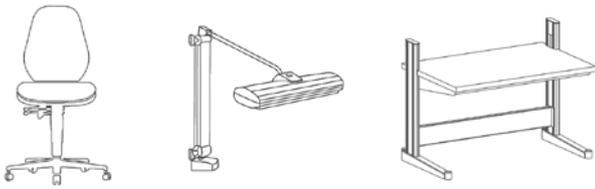
- Ganzheitliche **Produktionssysteme** haben sich in den Unternehmen etabliert. Sie verfolgen vornehmlich technologische und betriebswirtschaftliche Ziele.
- Der demografische Wandel (d. h. Fachkräftemangel) stärkt die Bedeutung einer **menschengerechten Arbeitsgestaltung**.
- Zur Sicherung der betrieblichen Nachhaltigkeit ist das **Zielsystem** der Ganzheitlichen Produktionssysteme um ergonomische Ziele zu erweitern.
- Es liegen Erkenntnisse und praktische Erfahrungen vor, wie ergonomische Ziele **operationalisiert** und in die Prinzipien bzw. Methoden des Produktionssystems **integriert** werden.
- **Partizipative Ansätze** erleichtern erfahrungsgemäß eine Weiterentwicklung der Produktionssysteme.





»Man sollte nie so viel zu tun haben,
dass man zum Nachdenken keine Zeit mehr hat.«

Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799)
Mathematiker und Physiker



Kontakt



Dr. Martin Braun

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Human Factors Engineering

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Tel. 0711/970-2176

martin.braun@iao.fraunhofer.de

www.iao.fraunhofer.de

