
Komplexe Technik – Hilfe oder Risiko?

Darstellung ausgewählter Ergebnisse einer
Grundlagenforschung zu Technikstress



PD Dr. paed. Dr.-Ing. habil. Annette Hoppe
Hochschuldozentin und Leiterin des Lehrgebietes
Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie
BTU Cottbus

Graz 10.02.2010

Vorstellung

PD Dr. paed. Dr.-Ing. habil. Annette Hoppe
Hochschuldozentin und Leiterin des
Lehrgebietes Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie

- Diplom zur Wertehierarchie im Leistungskaderbereich
- Promotion zur Selbsttätigkeit in Entscheidungsprozessen
- Habilitation zu Technikstress
- tätig in Magdeburg, Bremen, Potsdam, Berlin und Cottbus in den Bereichen: pädagogische Psychologie, Lernpsychologie, Kommunikationspsychologie, Arbeitspsychologie
- Hochschuldozentin und Leiterin des Lehrgebietes Arbeitswissenschaft/ Arbeitspsychologie
- Gesellschafterin einer sozialtherapeutischen GmbH (45 Mitarbeiter, 3 stationäre Einrichtungen mit 65 Betten, 70 ambulanten Therapieplätzen)

Eingrenzung

Belastung

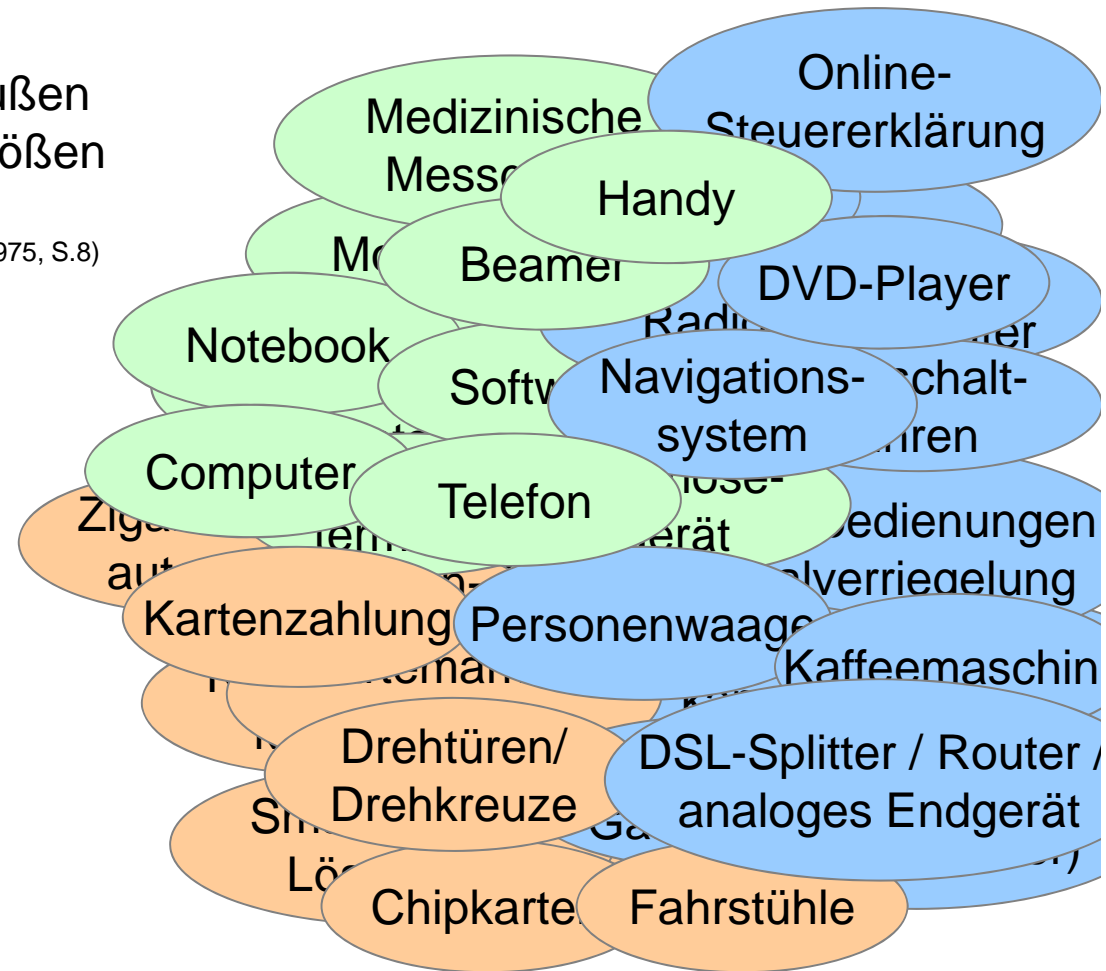
Belastungen sind objektive, von außen auf den Menschen einwirkende Größen und Faktoren.

(Rohmert und Rutenfranz, 1975, S.8)

Psychische Belastung

Psychische Belastungen ist die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken.

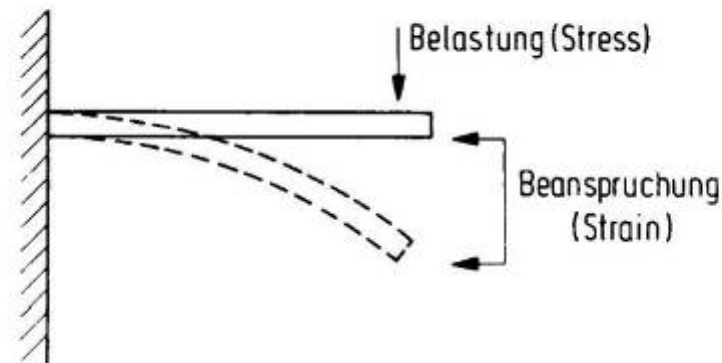
DIN EN ISO 10075-1:2000, S. 3



Eingrenzung

Beanspruchung

Beanspruchung ist die individuelle Auswirkung von Belastungen in Abhängigkeit von den Fähigkeiten, Ressourcen und Eigenschaften des Betroffenen.



Schmidtke (1993), S. 116

Psychische Beanspruchung

Die psychische Beanspruchung, die daraus resultiert, wird demzufolge als die unmittelbare (nicht langfristige) Auswirkung der psychischen Belastung im Individuum in Abhängigkeit von seinen jeweiligen überdauernden und augenblicklichen Voraussetzungen, einschließlich der individuellen Bewältigungsstrategien beschrieben

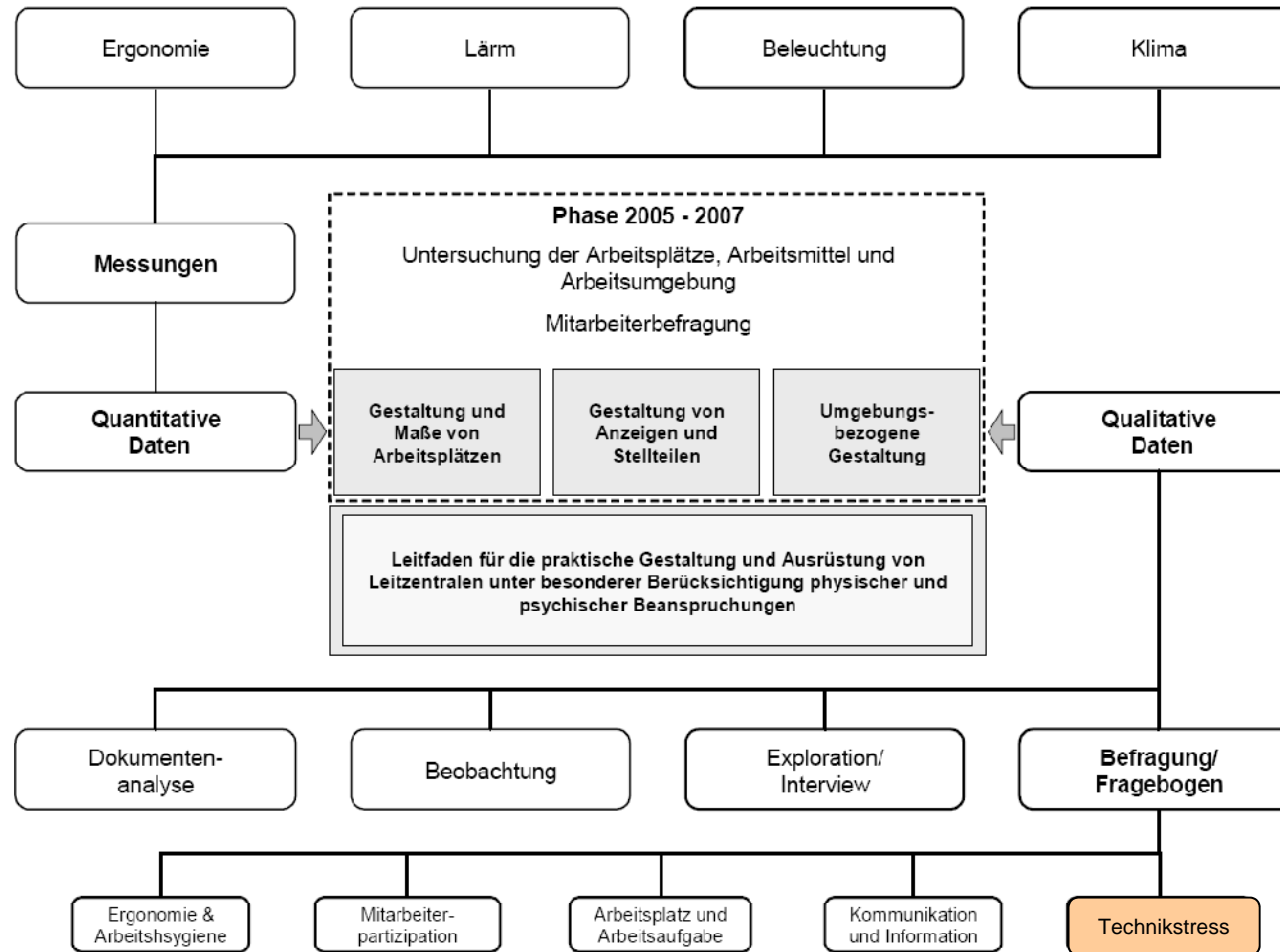
DIN EN ISO 10075-1:2000, S. 3

Industrieprojekte

Ziel 1. Projektphase:

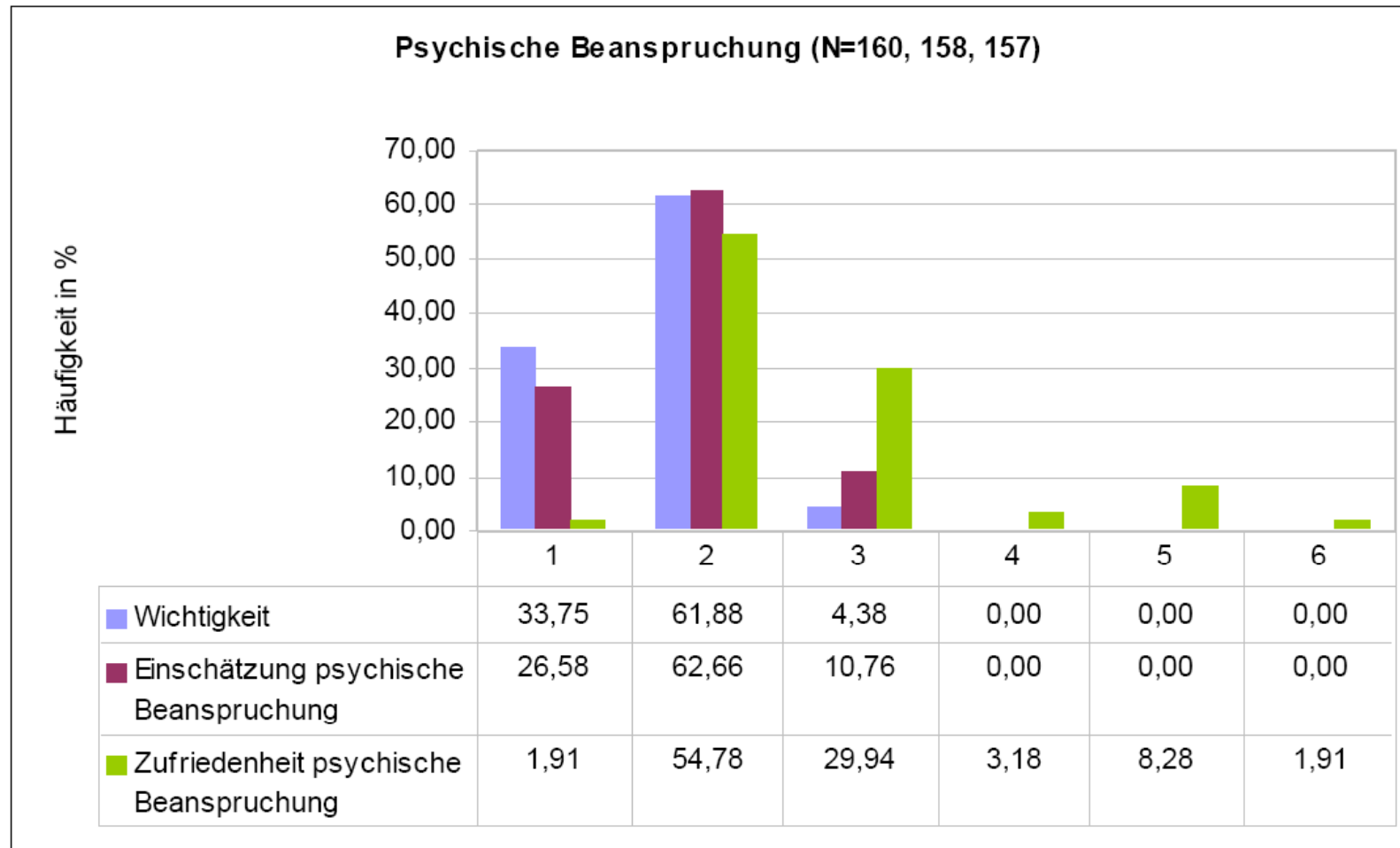
Untersuchung der Arbeitsplätze, Arbeitsmittel und Arbeitsumgebung / Mitarbeiterbefragung

Methode



Industrieprojekte

Ausgewählte Ergebnisse



Industrieprojekte

Zusammenfassung

- erlebt wird hohe psychische Beanspruchung trotz hohem Qualifikationsniveau
- Abhängigkeit von Technik ist sehr hoch, die Zufriedenheit damit nicht so deutlich ausgeprägt
- sehr häufige, gleichzeitige Nutzung mehrerer technischer Geräte
- Symptome von Unwohlsein teils oft, mehrheitlich manchmal empfunden
- Beschwerden: Müdigkeit, Muskelverspannungen, Augen-, Rücken- und Kopfschmerzen
- Herausforderung und Wut sind häufigste Gefühlsregungen bei Technikversagen
- häufigste Reaktionen: Beschimpfen der Technik, Selbstgespräche, aggressive Äußerungen → kommunikative Handlungen

A problem has been detected and windows has been shut down to prevent damage to your computer.

DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL

If this is the first time you've seen this Stop error screen, restart your computer, If this screen appears again, follow these steps:

Check to make sure any new hardware or software is properly installed. If this is a new installation, ask your hardware or software manufacturer for any windows updates you might need.

If problems continue, disable or remove any newly installed hardware or software. Disable BIOS memory options such as caching or shadowing. If you need to use Safe Mode to remove or disable components, restart your computer, press F8 to select Advanced Startup options, and then select Safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x000000D1 (0x0000000C,0x00000002,0x00000000,0xF86B5A89)

*** gv3.sys - Address F86B5A89 base at F86B5000, DateStamp 3dd991eb

Beginning dump of physical memory

Physical memory dump complete.

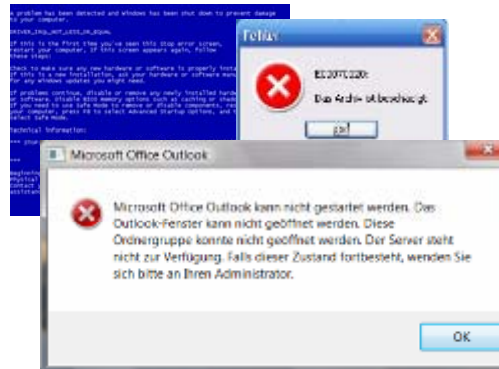
Contact your system administrator or technical support group for further assistance.

Theoretische Vorarbeiten

unvorhersehbares, plötzliches Technikversagen

Technisches Versagen

- Ressourcenüberlastung
- Hardwaredefekt
- ...



Menschliches Versagen

- Fehlbedienung
- Kompetenzmangel
- ...

Simulation eines beeinträchtigenden Softwarefehlers

- Herstellung eines vergleichbaren Fehlerzustandes zu definiertem Zeitpunkt
- ferngesteuertes Makro zur Störung des Arbeitsflusses
 - Text löschen (wiederherstellbar durch Rückgängig-Funktion)
 - Text schließen (nicht wiederherstellbar)

Wissenschaftliche Untersuchungen

Methode

- Laborexperiment
- Befragung,
- Hautleitfähigkeitsmessung
- Videobeobachtung



Durchführung

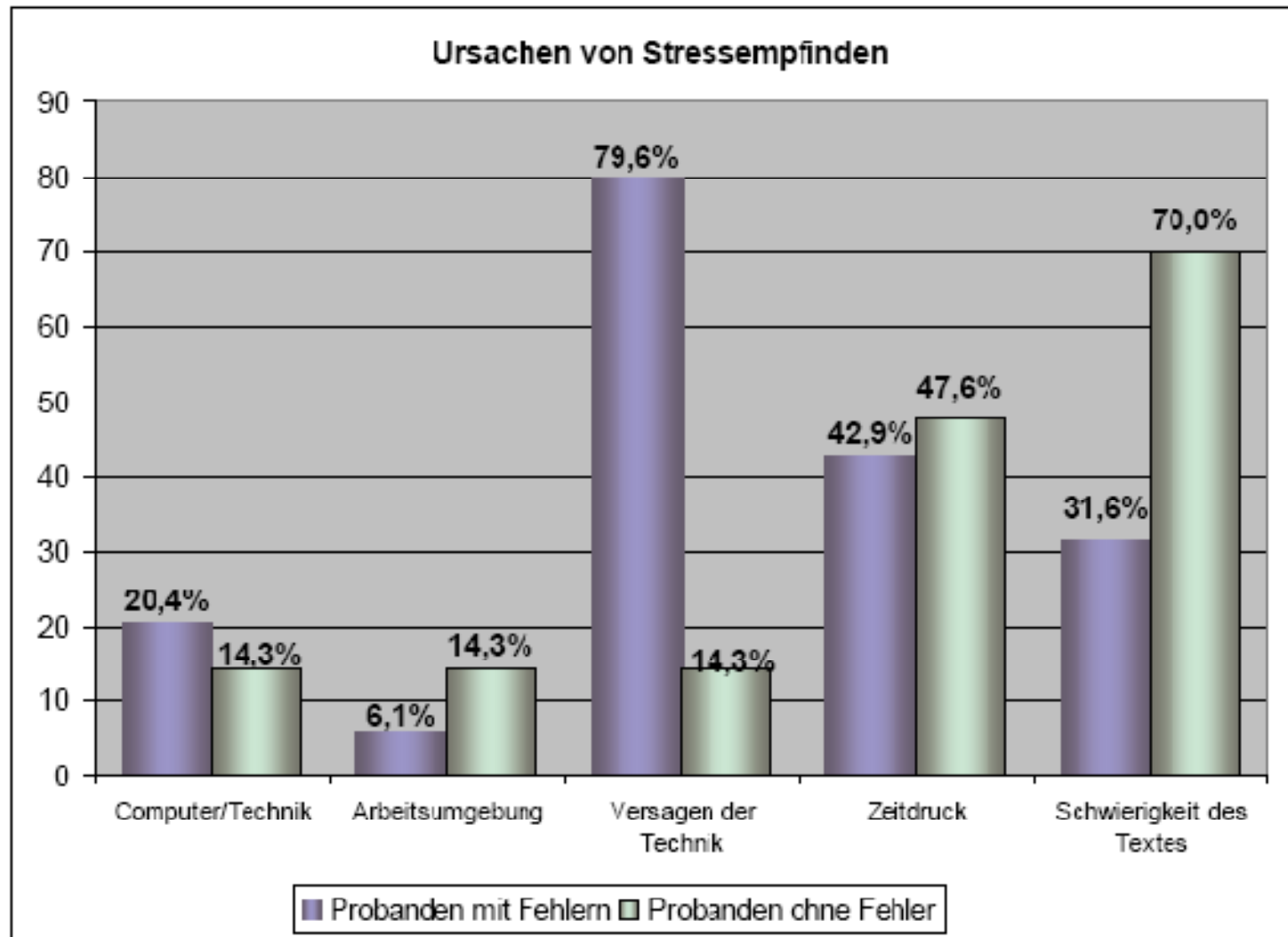
- Ausstattung des Laborarbeitsplatzes:
 - ✓ ergonomischer Bürostuhl,
 - ✓ Schreibtisch
 - ✓ Arbeitstechnik bestehend aus TFT- Bildschirm, Tastatur und Rechner,
 - ✓ Dokumentenhalter,
 - ✓ Maus
 - ✓ Fußstütze



- eine kleine, kaum wahrnehmbare Kamera zeichnete die Reaktionen der Probanden auf
- eine Kamera hinter dem Arbeitsplatz zeichnete die Arbeitsschritte und die Handlungen mit der Arbeitstechnik auf

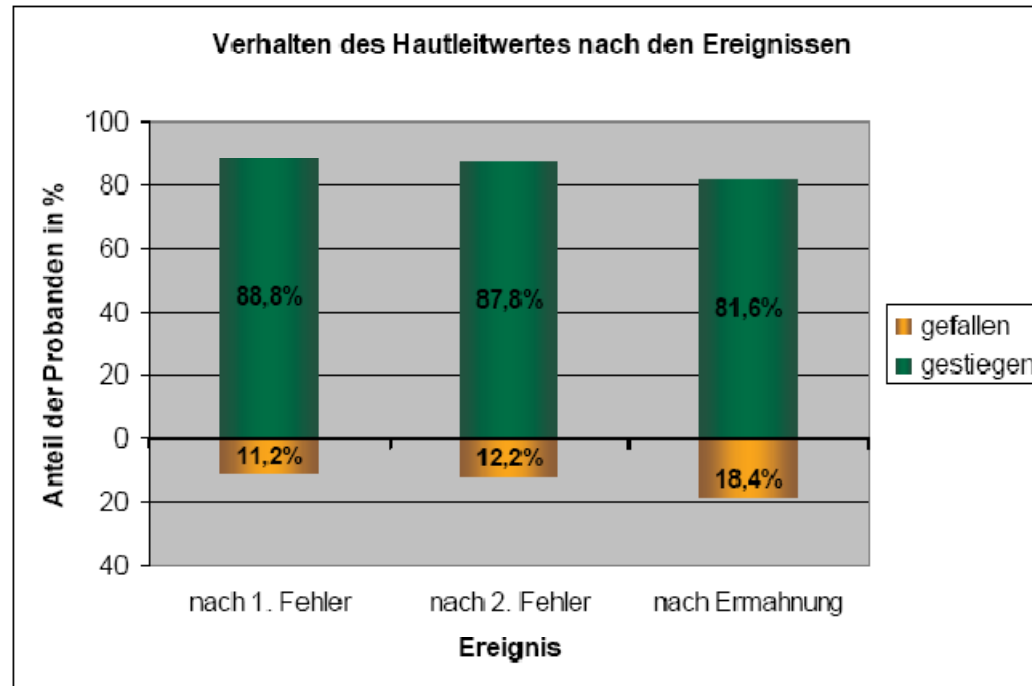
Wissenschaftliche Untersuchungen

Ergebnisse - Auswertung Fragebogen Teil 2



Wissenschaftliche Untersuchungen

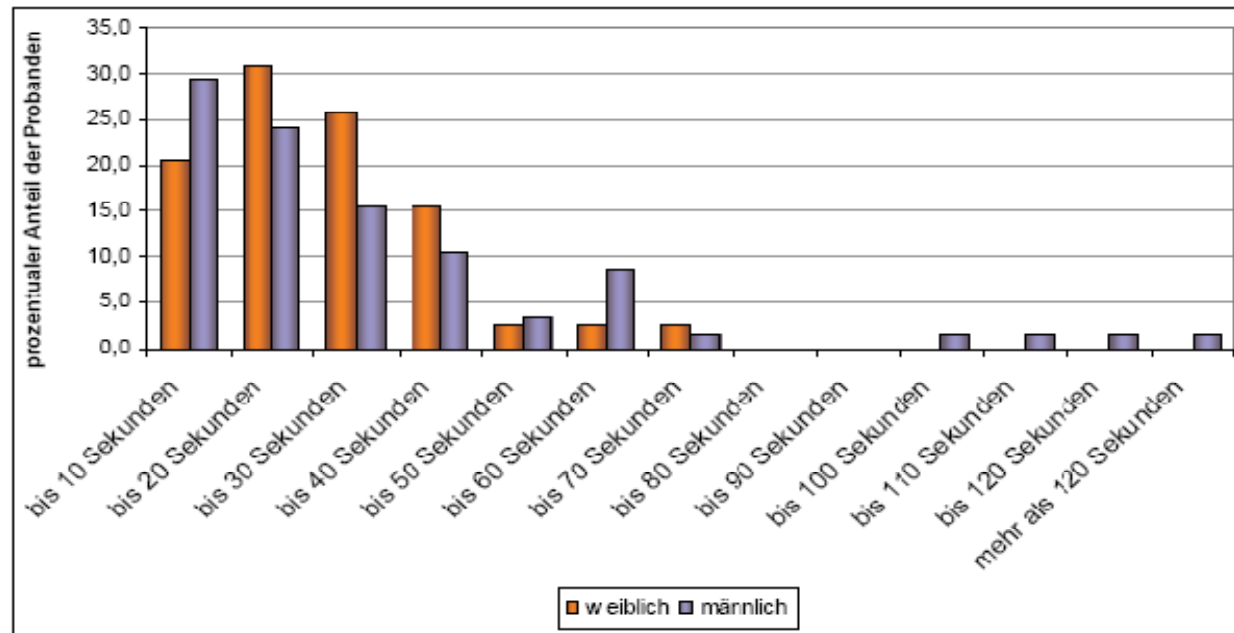
Ergebnisse - Auswertung der Hautleitwertmessungen



- Anstieg um bis zu 500% während des gesamten Versuchs
- größter Anstieg bei Teilnehmern mit Fehlern
- nach den Ereignissen bei fast 90% der Probanden Anstieg des Hautleitwertes
- zusätzlicher Anstieg bei Zeitermahnung nachweisbar

Wissenschaftliche Untersuchungen

Ergebnisse - Auswertung der Reaktionsaufzeichnungen

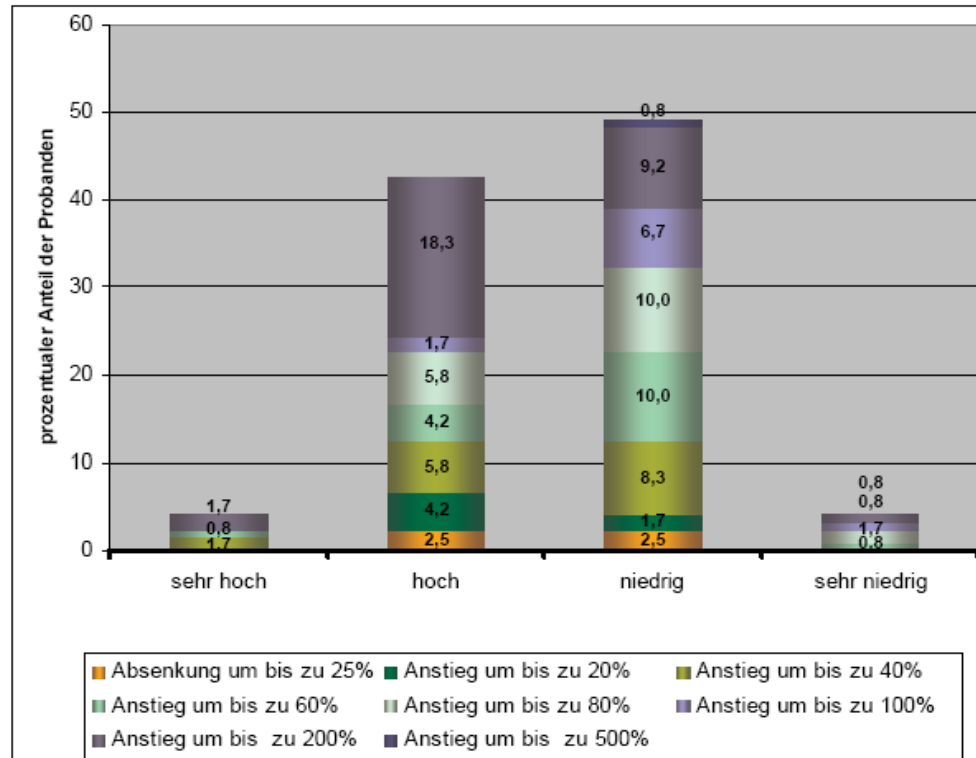


Suchzeit *
Geschlecht (Fehler 1)

- Suchzeiten bei Fehler 1 nur max. 173s
- Suchzeiten bei Fehler 2 max. 365s
- männliche Probanden suchen länger nach dem Fehler
- beobachtete Reaktionen: motorische Reaktionen, Versuch einer Verbal-kommunikation, ernste, starre Mimik, längere Fehlersuche mit Selbstgesprächen

Wissenschaftliche Untersuchungen

Ergebnisse - Quervergleiche



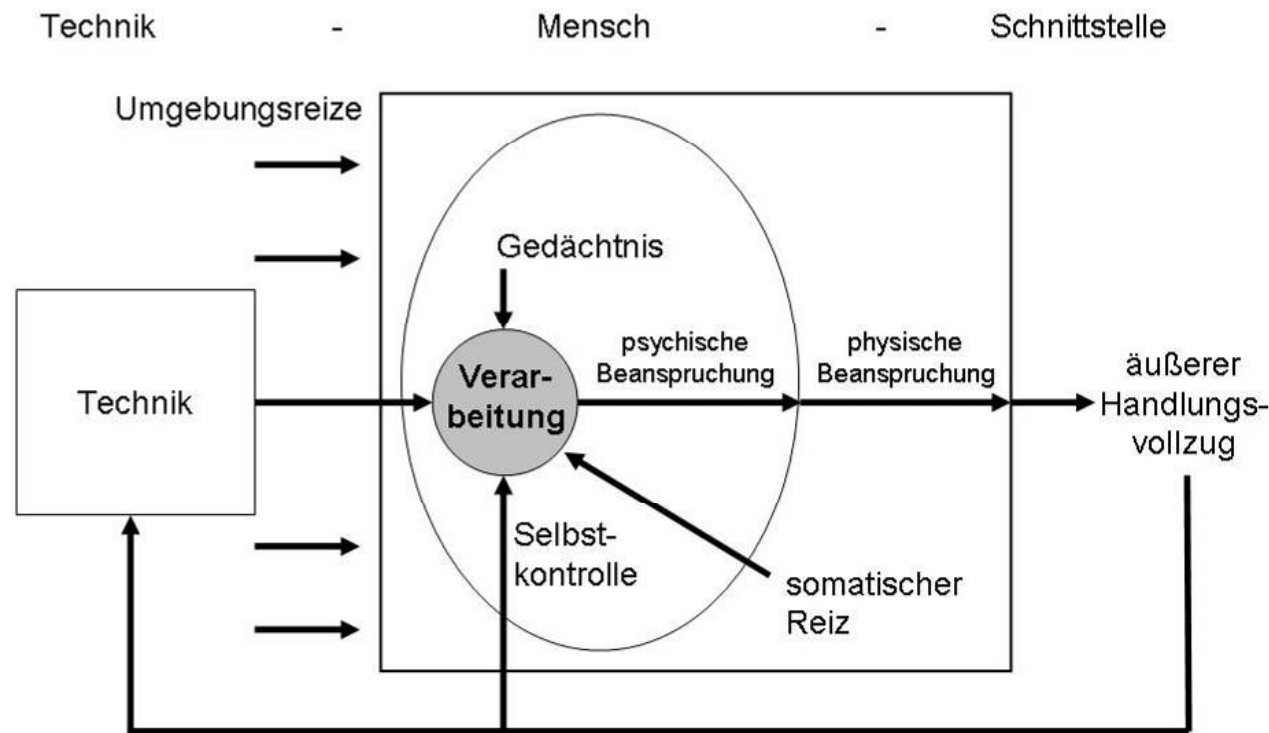
- Probanden mit langen Suchzeiten geben auch hohe PC-Kenntnisse an
- Probanden, die gern und sehr gern mit dem PC arbeiten, erlebten Technikversagen als Stressquelle
- Probanden mit niedrigem, subjektivem Stresserleben zeigen trotzdem deutlich positive Hautleitwert

Stresserleben und Hautleitwert-Entwicklung aller Probanden

Begriffe

Stufe 1 des Technikstressmodells

- stellt die ankommenden und auf Menschen einwirkenden Reize dar
- Belastungs-, Beanspruchungs-, Reaktionsmodell (BBRm) als Hauptbestandteil
- Darstellung Handlungsvollzug bis Selbstkontrolle und direkte Tätigkeit mit technischem Hilfsmittel

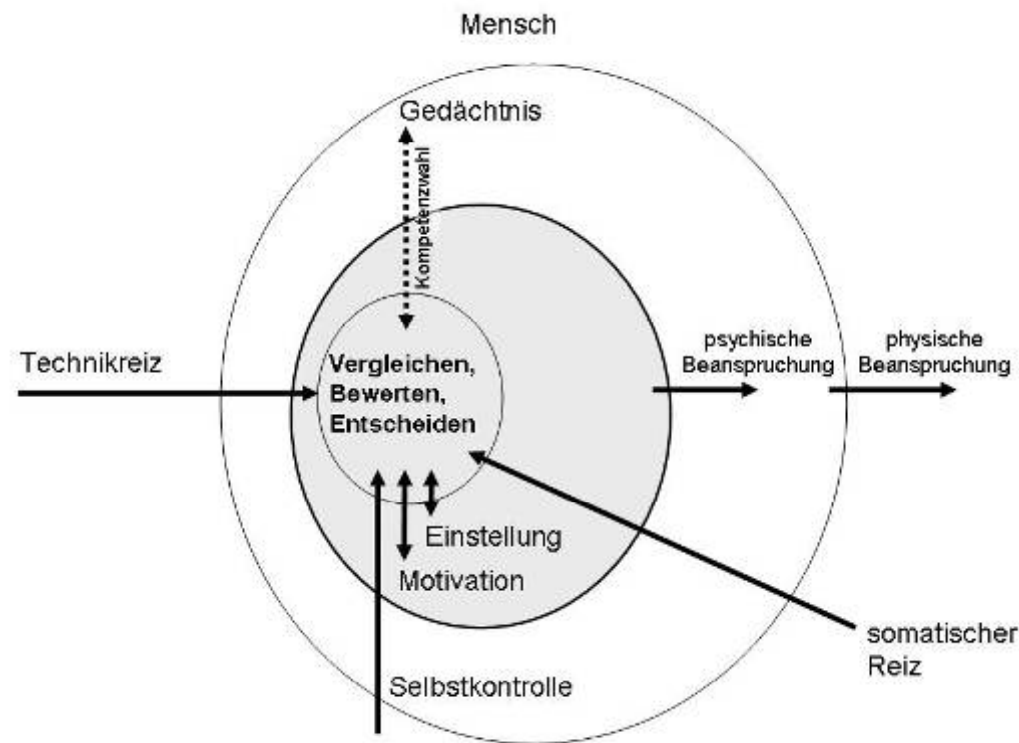


(Hoppe, 2009)

Begriffe

Stufe 2 des Technikstressmodells

- Gedächtnisreize zur Abfrage Kompetenzen und Auswahl selbiger
- Reize die Einstellung und Motivation zur Technik darstellen
- Erfolg/ Misserfolg der Handlung bedingen Wirkung auf Motivation/ Einstellung
- Vergleichen, Bewerten, Entscheiden wirkt auf Kompetenzwahl und auf Bestätigung oder Korrektur der Kompetenzprogramme

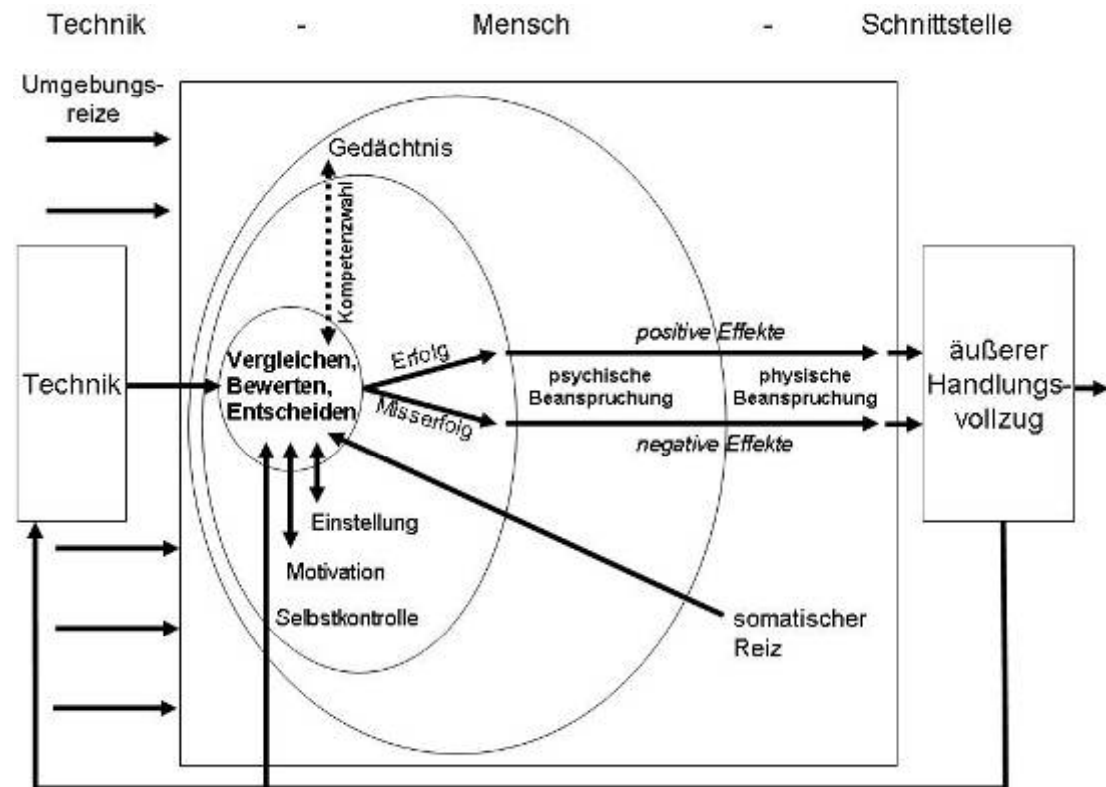


(Hoppe, 2009)

Begriffe

Stufe 3 des Technikstressmodells

- Positive / negative Vorwegnahme Zielerreichung und Bewertung
Handlungserfolg bedingt positive / negative Effekte
- Positive Effekte:
 - Erfolgserleben,
 - Bestätigung,
 - Mobilisierung von Kräften,
 - ...
- Negative Effekte:
 - Demotivation,
 - Einstellungsbildung,
 - Angst,
 - Vermeidungsverhalten,
 - Aggressionen
 - ...



(Hoppe, 2009)

Begriffe

Technikstress

Technikstress ist eine **spezielle Form von Stress**, ein spezifisches oder unspezifisches **Reaktionsmuster** des Organismus auf **äußere und innere Reizereignisse**, die **direkt oder indirekt** durch **Technik**, das heißt schon durch die **Gestaltung** technischer Hilfsmittel, bei der **Nutzung** von technischen Hilfsmitteln und durch die allgemeine **Einstellung** und **Akzeptanz** gegenüber technischen Hilfsmitteln, entsteht und sein physisches und psychisches **Gleichgewicht stört** sowie seine **Fähigkeiten** zur Anpassung oder Bewältigung **strapaziert** oder **überschreitet**.

Technikstress: psychische Belastung durch Arbeitstechnik – Welche Verantwortung hat Forschung?
(zur Veröffentlichung angenommen) Hoppe, 2009.

Theoretische Vorarbeiten

Technik und Stressoren

1. Stressoren aus der Arbeitsaufgabe

- zu hohe Anforderungen
- unvollständige partialisierte Aufgaben
- fehlende Eignung, mangelnde Berufserfahrung
- Zeit- und Termindruck
- Informationsüberlastung
- unklare Aufgabenübertragung, widersprüchliche Anweisungen

3. Stressoren aus der materiellen Umgebung

- Umgebungseinflüsse: Lärm, mechanische Schwingungen, Klima, toxische Stoffe
- komplexe technische Systeme: Überforderung des menschlichen Denk- und Urteilsvermögens oder Überschreitung der Informationsaufnahme- und Verarbeitungskapazität

5. Stressoren aus der Arbeitsplatzeinbindung

- Isolation (Einzelplatzarbeit)
- Dichte (Großraumbüro)

2. Stressoren aus der Arbeitsrolle

- Verantwortung
- Konkurrenzverhalten unter Mitarbeitern
- fehlende Unterstützung und Hilfestellungen
- Enttäuschung, fehlende Anerkennung
- Konflikte mit Vorgesetzten

4. Stressoren aus der sozialen Umgebung

- Betriebsklima
- Wechsel der Umgebung, der Mitarbeiter und des Aufgabenfeldes
- strukturelle Veränderungen im Unternehmen
- Informationsmangel

6. Stressoren aus dem Personen-System

- Angst vor Aufgaben, Misserfolg, Tadel und Sanktionen
- ineffiziente Handlungsstile
- familiäre Konflikte

Wirkungsebenen

Ebenen der Stressreaktion

1. Die kognitive Ebene

Kognitive Reaktionen

- + neue Fähigkeiten/ Fertigkeiten
- + Leistungssteigerung
- + ...
- Konzentrationsmangel
- Denkblockaden (blackout)
- ...

2. Die emotionale Ebene

Emotionale Reaktionen

- + positive Gefühle
- + Erfolgserleben, Stolz
- + ...
- Nervosität,
- Verunsicherung, Angst
- ...

3. Die vegetativ-hormonelle Ebene

Vegetativ-hormonelle Reaktionen

- + Aktivierung
- + Herstellen von Leistungsbereitschaft
- + ...
- Herzklopfen/ Herzstiche
- Schwitzen, Kurzatmigkeit
- ...

4. Die muskuläre Ebene

Muskuläre Reaktionen

- + muskulärer Trainingszustand
- + Fertigen in Handlungsabläufen
- + ...
- Starre Mimik, Fingertrommeln
- Spannungskopfschmerz, Rückenschmerzen
- ...

(Wagner-Link: Der Stress – Stressoren erkennen, Belastungen vermeiden, Stress bewältigen. 2008, S. 15f)

Prävention

Grundregeln zur Vermeidung von Technikstress

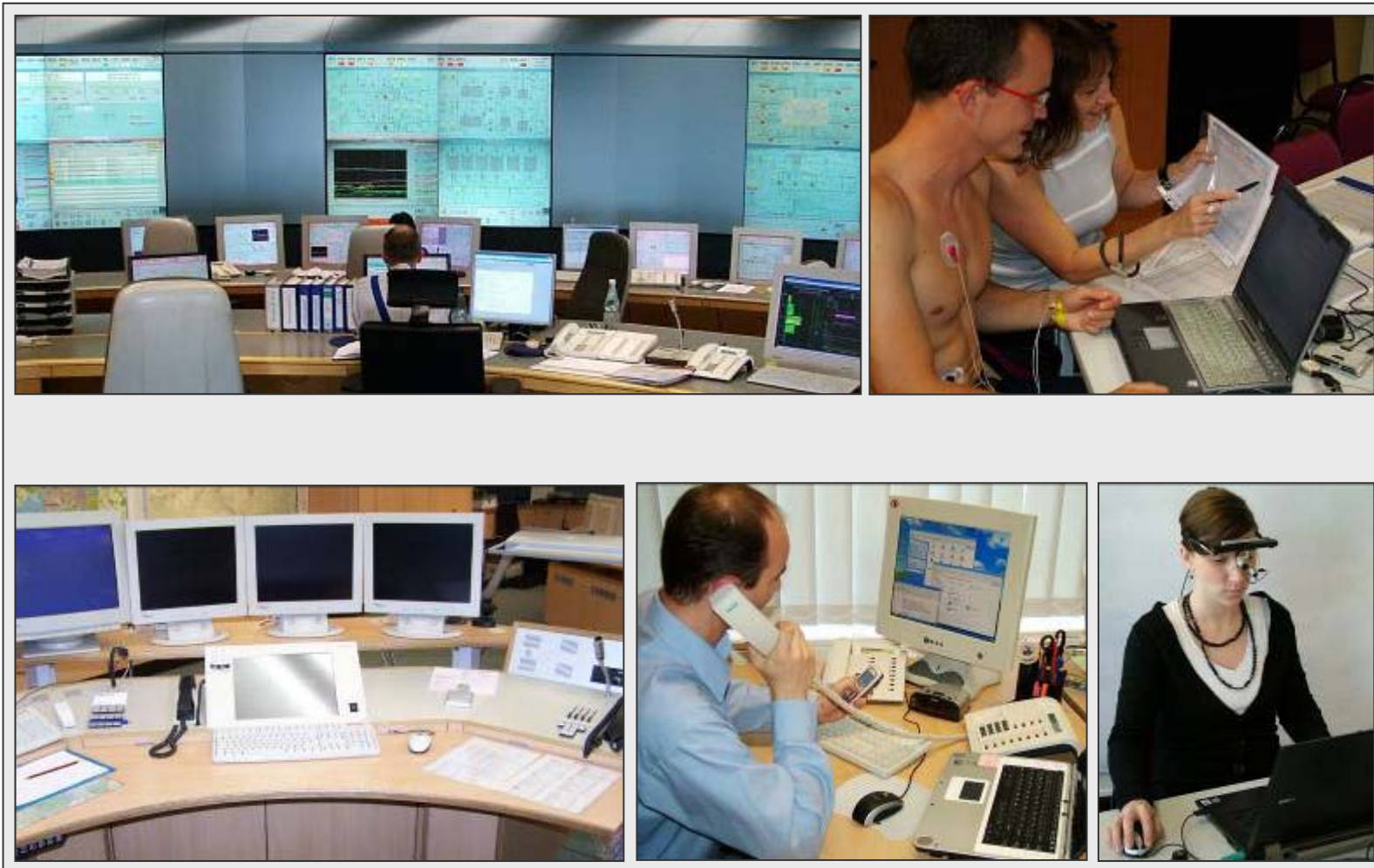
Handlungsregularien für Nutzer:

- 1) Der Aktive bleibt aktiv.
- 2) Soviel wie nötig, nicht soviel wie möglich.
- 3) Ich lerne meine Technik sinnvoll zu nutzen.
- 4) Ich plane meine Arbeitszeit mit Technik vorausschauend.
- 5) Ich bewerte mich nicht über das Funktionieren meiner Technik.

Handlungsregularien für Hersteller:

- 1) Bedenke nutzergerechte Funktionalität.
- 2) Überdenke die Komplexität.
- 3) Mache die hauptsächlichen Nutzungsmöglichkeiten deutlich.
- 4) Signalisiere dem Nutzer mögliche Arbeitspausen.
- 5) Gib auf Nachfragen Erholungsvorschläge an.

Technikstressforschung in der Praxis



Ausgewählte Literaturempfehlungen

- Benedikter, Roland: Italienische Technikphilosophie für das 21. Jahrhundert, Friedrich Frommann Verlag, Stuttgart, 2002.
- Hoppe, A.: Technikstress – Theoretische Grundlage, Praxisuntersuchungen und Handlungsregularien, Shaker Verlag, Aachen 2009.
- Hoppe, A.; Binkowski, S.; Kockrow, R.: Technikversagen - Beanspruchungskomponente moderner Arbeitsplätze - Untersuchung von Stresserleben bei unvorhersehbaren technischen Störungen. In: BTU - Forum der Forschung, 12. Jahrgang, Heft 19, S. 175-178, Cottbus, 2008.
- Hoppe, A.; Binkowski, S.: Prozess- und Arbeitsplatzoptimierung in Kraftwerks-Blockwarten – eine arbeitswissenschaftlich/ arbeitspsycho-logische Untersuchung unter Berücksichtigung von Technikstress. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Nr. 2/2006, S.133-139.
- Mendt, Arthur: Die Technik in der Krise unserer Zeit, antiquarisch: Volksverband der Bücherfreunde, Wegweiser-Verlag GmbH, Berlin, 1933.
- Spur, Günter: Erscheinungsformen und Modelle technischer Systeme: Beitrag zur theoretischen Begründung der Technikwissenschaften. In: Parthey, H. et al.: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2006. Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion. Frankfurt am Main: Lang, 2007, pp. 103-130.

Das Wesen des Menschen ist Richtmaß für Technik.

„Das **Wesen des Menschen ist** demnach **das Entscheidende**, nach dem die Frage der **Technik** endlich konsequent **ausgerichtet werden muss**. ... Das diese Feststellung und die mit ihr verbundene Forderung bis heute noch nicht aufgegriffen wurde, ist eines der größten Versäumnisse ... des 20. Jahrhunderts.

Roland Benedikter: Die Wiedergeburt des Menschlichen aus dem Geist der Technik? Selbstexpansion der Technik und Aufstieg der individuellen moralischen Intuition, Abschnitt: IV, 2001.