

# **Risikofaktor Arbeitszeit**

## **Auswirkungen der Arbeitszeit auf die Gesundheit der Beschäftigten**

Friedhelm Nachreiner

*Gesellschaft für **A**rbeits-, **W**irtschafts- und **O**rganisationspsychologische Forschung e.V.,  
Oldenburg*

# Themen

---

- Grundüberlegungen / Einordnung / Aktuelles zur AZRL
- Veränderungen / Struktur der Arbeitszeiten
- Dimensionen der Arbeitszeit und der Wirkungen
  - Dauer
    - Lebensarbeitszeit
  - Lage
    - Schichtarbeit
    - Sozialer Rhythmus und Arbeitszeiten
      - unübliche Arbeitszeiten / Sonntagsarbeit (Lageprobleme)
  - Dynamik / Pausen / Ausgleichszeiträume
    - Überstunden auf Konten
  - Dynamik / Variabilität
    - Flexible Arbeitszeiten
  - Verlässlichkeit
- Dauer und Lage, direkte und indirekte Wirkungen
- Fazit

# Warum Arbeitszeit / Arbeitszeitgestaltung ?

---

## ArbSchG § 5, Beurteilung der Arbeitsbedingungen

(1) Der Arbeitgeber hat durch eine **Beurteilung** der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen **Gefährdung** zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind.

➤ ....

(3) **Eine Gefährdung kann sich insbesondere ergeben durch**

➤ ...

➤ 4. die Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren, Arbeitsabläufen und **Arbeitszeit** und deren Zusammenwirken,

➤ ...

# Warum Arbeitszeit / Arbeitszeitgestaltung ?

---

- Arbeit vollzieht sich immer in der Zeit
- Arbeitszeit als (2.) Grunddimension der Arbeitsgestaltung, neben der Schwere / Intensität der Belastung
- **$B = f(I, T)$** 
  - Arbeitszeitgestaltung zur **Steuerung der Belastungseinwirkung**
  - Arbeitszeitgestaltung zur **Steuerung der Auswirkungen der Arbeit**
- Arbeitszeitgestaltung zur Steigerung der **Effektivität** und **Effizienz** der Arbeit
- Arbeitszeitgestaltung als Instrument des **Arbeitsschutzes**
  - **Vermeidung negativer Beanspruchungsfolgen**

# Warum Arbeitszeit / Arbeitszeitgestaltung ?

---

- Arbeitszeit (als sozial wirksame Arbeitszeit) belegt Zeit, die nicht anders genutzt werden kann
  - Nullsummenspiel
  - Reduktion verfügbarer Zeit
- Arbeitszeit greift damit in das Sozial- und Familienleben ein
  - Arbeitszeitgestaltung zur **Steuerung der Möglichkeiten zu sozialer Teilhabe**
- Arbeitszeitgestaltung als Instrument des **Arbeitsschutzes**
  - **Entwicklung / Entfaltung der Persönlichkeit**

## Regulativ

über

die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Fabriken.

D. d. den 9. März 1839.

§. 1. Vor zurückgelegtem neunten Lebensjahre darf niemand in einer Fabrik oder bei Berg-, Hütten- und Pochwerken zu einer regelmäßigen Beschäftigung angenommen werden.

§. 2. Wer noch nicht einen dreijährigen regelmäßigen Schulunterricht genossen hat, oder durch ein Zeugniß des Schulvorstandes nachweist, daß er seine Muttersprache geläufig lesen kann und einen Anfang im Schreiben gemacht hat, darf vor zurückgelegtem sechszehnten Jahre zu einer solchen Beschäftigung in den genannten Anstalten nicht angenommen werden.

Eine Ausnahme hiervon ist nur da gestattet, wo die Fabrikherren durch Errichtung und Unterhaltung von Fabriksschulen den Unterricht der jungen Arbeiter sichern. Die Beurtheilung, ob eine solche Schule genüge, gebührt den Regierungen, welche in diesem Falle auch das Verhältniß zwischen Lern- und Arbeitszeit zu bestimmen haben.

§. 3. Junge Leute, welche das sechszehnte Lebensjahr noch nicht zurückgelegt haben, dürfen in diesen Anstalten nicht über zehn Stunden täglich beschäftigt werden.

Die Orts-Polizei-Behörde ist befugt, eine vorübergehende Verlängerung dieser Arbeitszeit zu gestatten, wenn durch Naturereignisse oder Unglücksfälle der regelmäßige Geschäftsbetrieb in den genannten Anstalten unterbrochen und ein vermehrtes Arbeitsbedürfniß dadurch herbeigeführt worden ist.

Die Verlängerung darf täglich nur eine Stunde betragen und darf höchstens für die Dauer von vier Wochen gestattet werden.

§. 4. Zwischen den im vorigen Paragraphen bestimmten Arbeitsstunden ist den genannten Arbeitern Vor- und Nachmittags eine Muße von einer Viertelstunde und Mittags eine ganze Freistun-

# Arbeitsschutz durch Arbeitszeitschutz

---



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 31.5.2005  
KOM(2005) 246 endgültig

2004/0209 (COD)

Geänderter Vorschlag für eine

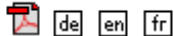
**RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES**

**zur Änderung der Richtlinie 2003/88/EG über bestimmte Aspekte der  
Arbeitszeitgestaltung**

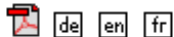
(vorgelegt von der Kommission)



Mitteilung: Überarbeitung der Arbeitszeitrichtlinie (zweite Phase der Anhörung der Sozialpartner auf europäischer Ebene) (2010)



Bericht über die Durchführung der „Arbeitszeitrichtlinie“ in den Mitgliedstaaten (2010)



Detailed report on the implementation by Member States of the "Working Time Directive" (2010)



Overview of the replies received from the social partners at European level to the first-phase consultation on Reviewing the Working Time Directive (2010)



Study to support an Impact Assessment on further action at European level regarding Directive 2003/88/EC and the evolution of working time organisation (2010)



Annex 1 - Study on health and safety aspects of working time (2010)



Annex 3 - Study on the impact on business: survey analysis (2010)



Accompanying letter from Robert Verrue to EU social partners: Reviewing the Working Time Directive (2010)



Comparative analysis of working time in the EU, Eurofound (EFWL) (2010)



Fifth Working Conditions Survey, Eurofound (2010)





# Fokussierte Neuauflage

---

## ➤ Fokussierte Neuauflage

- Bereitschaftszeit
- Ruhezeiten
  - Sonntagsarbeit nicht auf EU-level / Subsidiarität

# Umfassendere Neuregelung

---

## ➤ Umfassende Änderung

- Größere Flexibilität der Arbeitsformen
- Work-life balance für neue demografische Realitäten
  - Frauen
  - Ältere
- Autonome Beschäftigte
- Mehrere Arbeitsverhältnisse
- Anwendungsbereich und sektorale Probleme
- Opt-out
- Bezahlter Jahresurlaub
- Bessere, klarere Regelungen
- Durchsetzung der Vorgaben

# Neuaufgabe der Änderung der EU Richtlinie ?

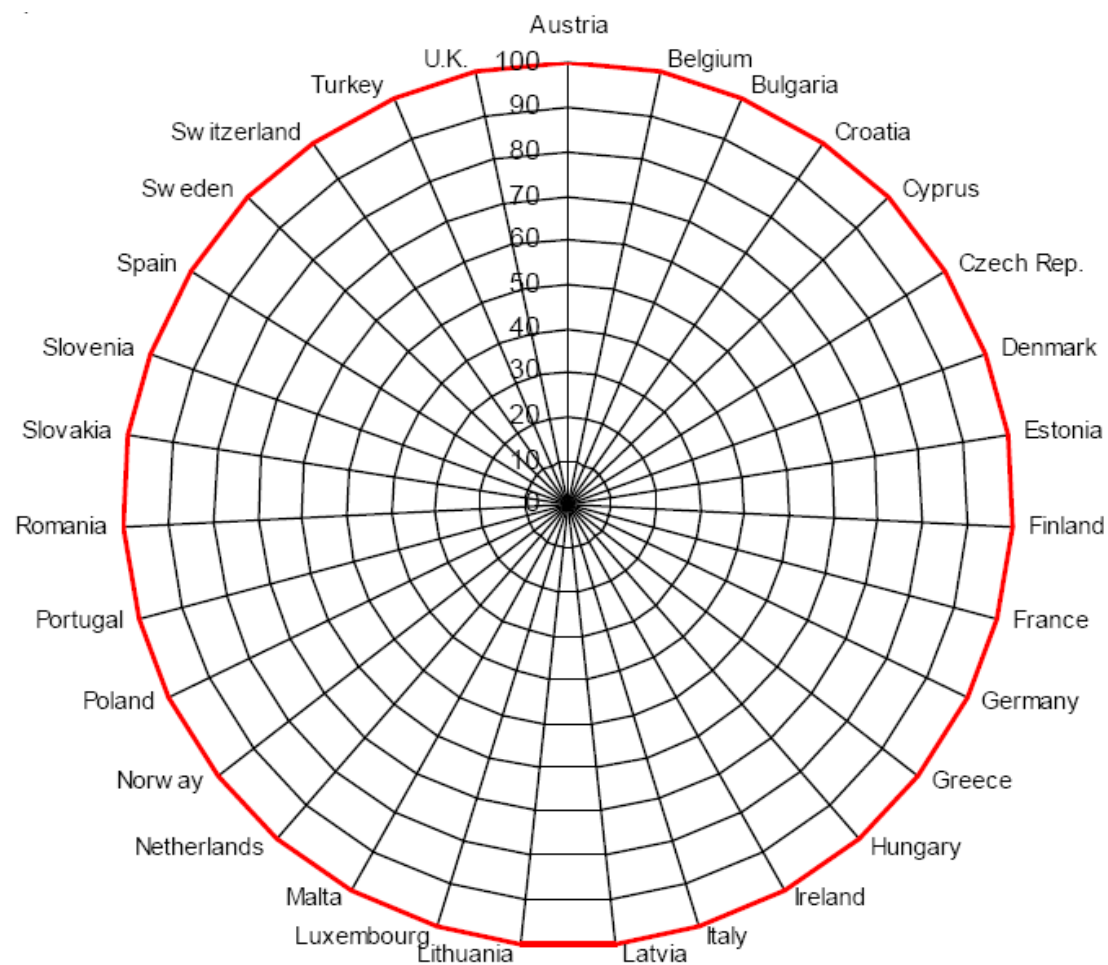
---

- Tarifparteien haben Mitte November 2011 bekundet, verhandeln zu wollen
  - 9 Monate Zeit, d.h. bis September 2012
- Falls keine Einigung erreicht wird
  - Vorlage der EC für eine Änderung der Richtlinie

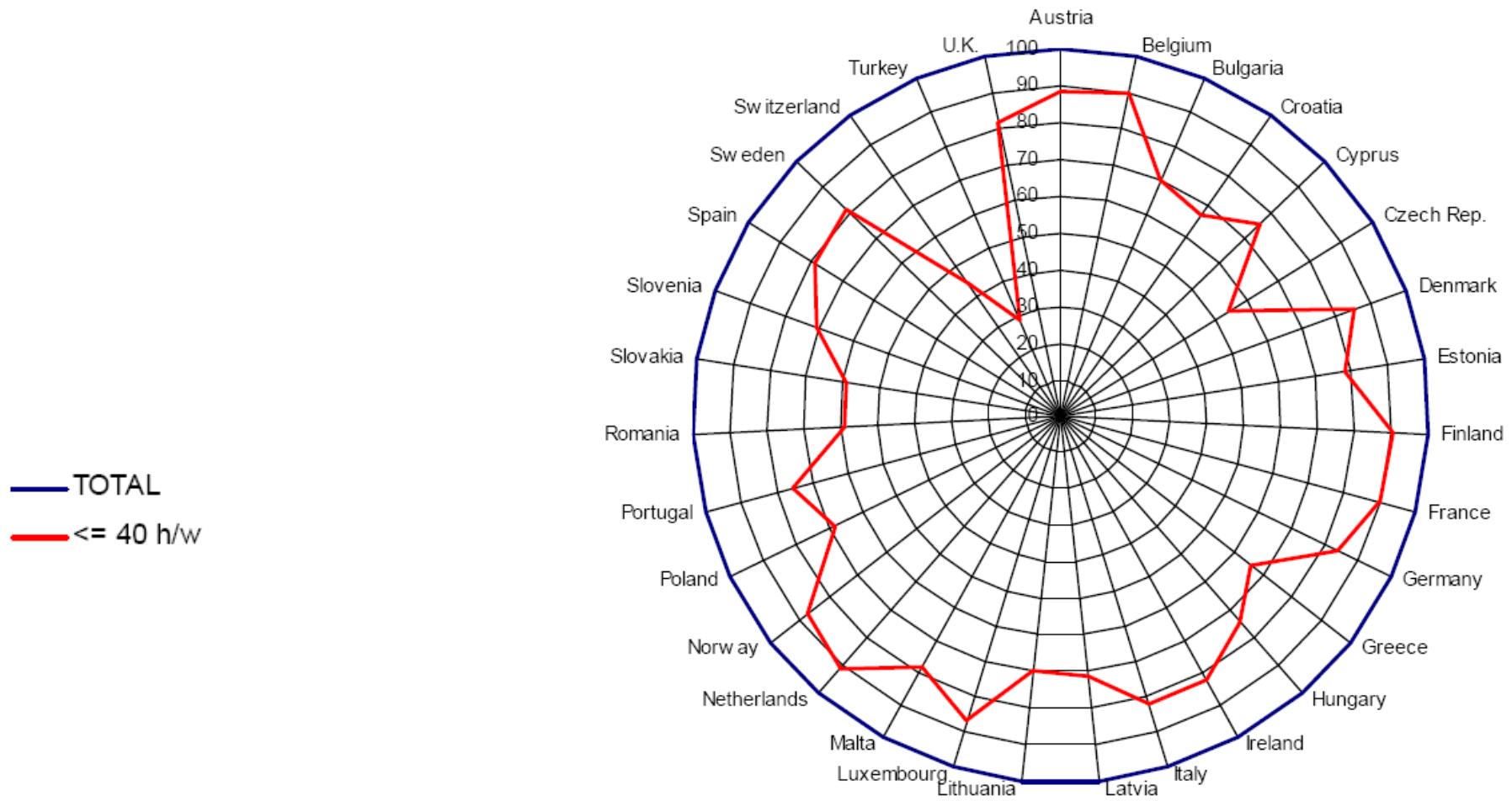
# Entwicklung der Arbeitszeiten in der EU

# Auf dem Weg zur Normalarbeitszeit, abh. Besch.

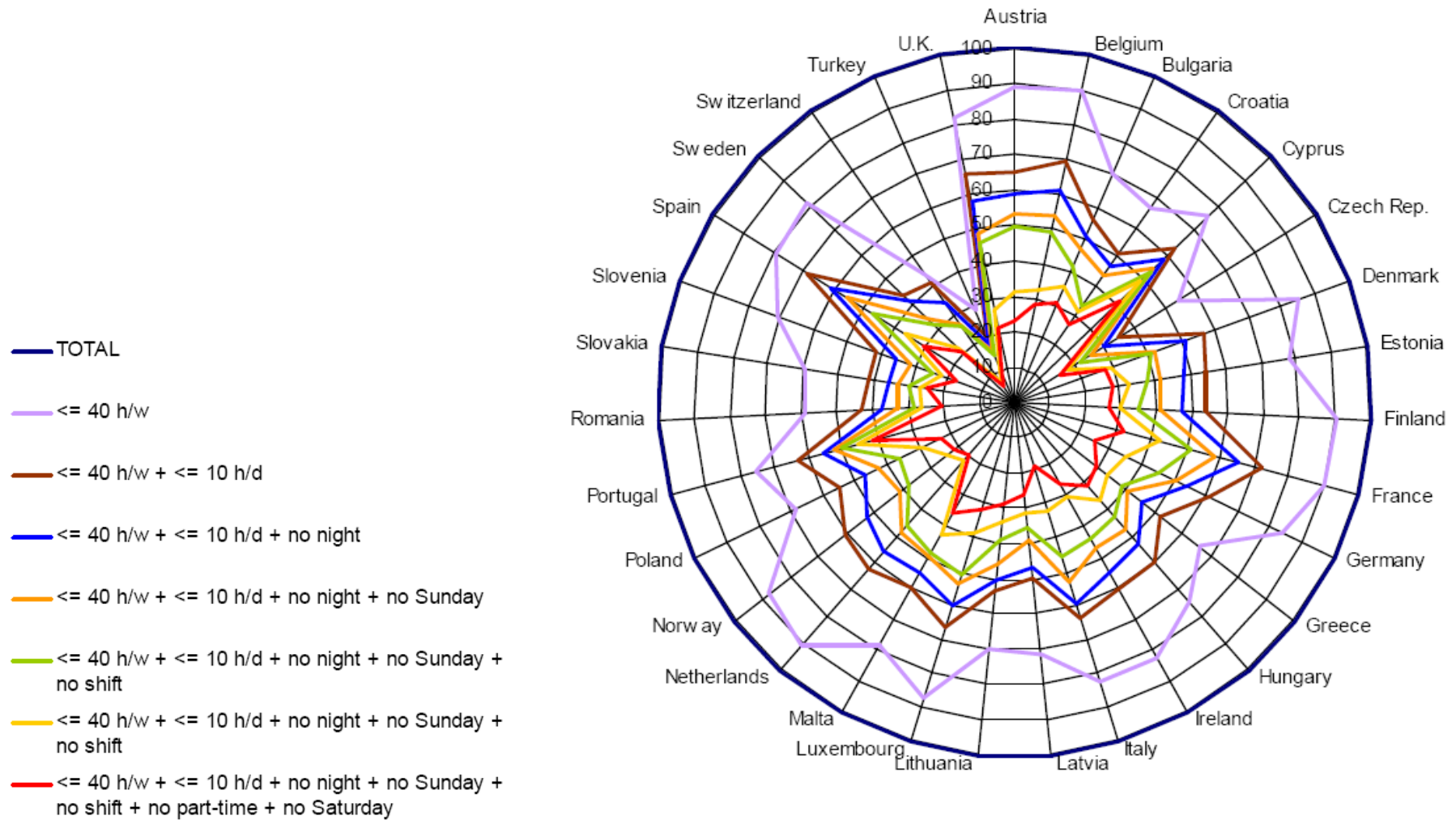
— TOTAL



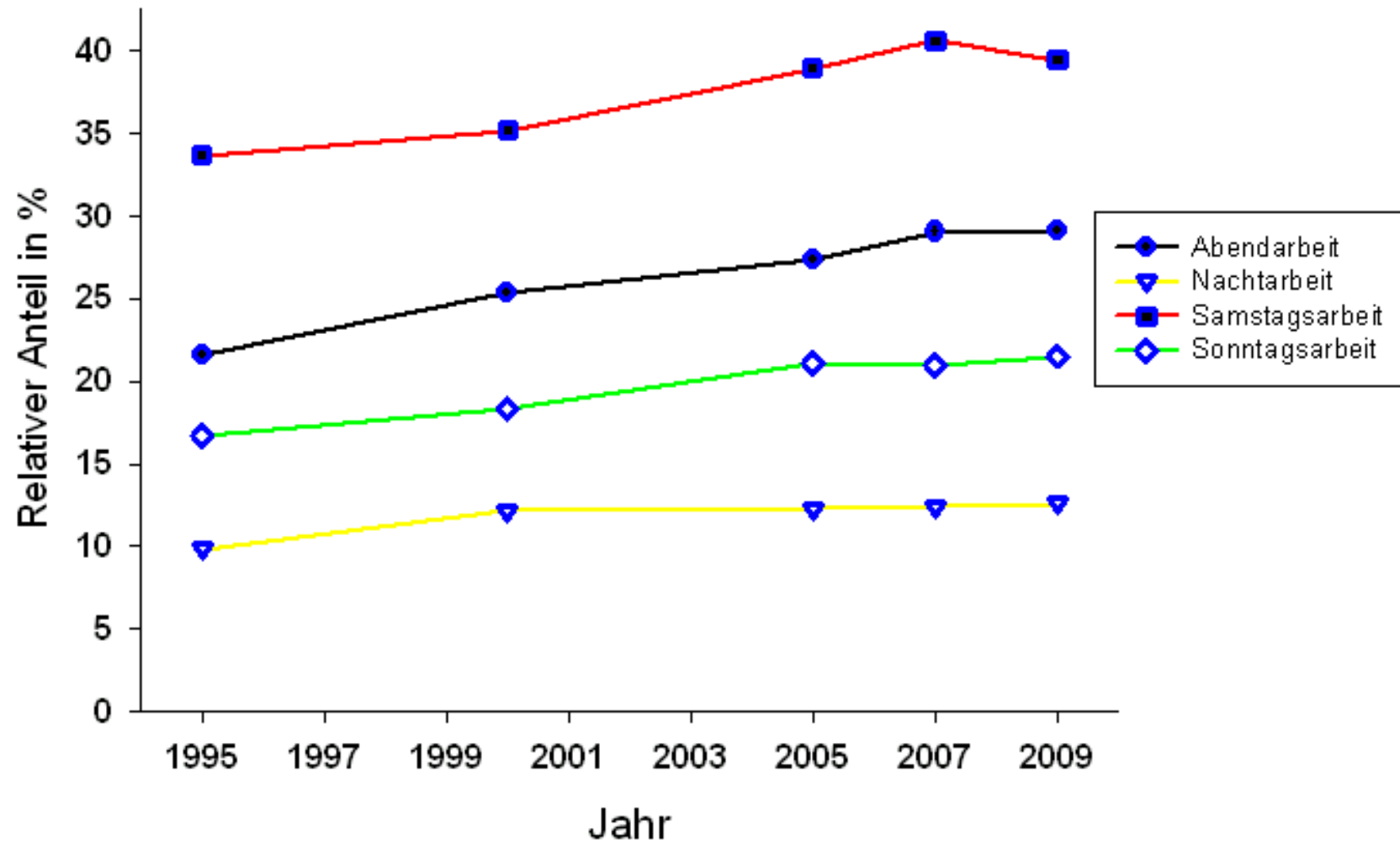
# Auf dem Weg zur Normalarbeitszeit, abh. Besch.



# Auf dem Weg zur Normalarbeitszeit, abh. Besch.



# Entwicklung abweichender Arbeitszeiten in der BRD



[nach Hanglberger, 2011, Datenquelle: SOEP]



# Arbeitswissenschaftliche Fragen

---

- welche Auswirkungen haben solche (von der “Normalarbeitszeit” abweichenden) Arbeitszeiten
  - lange Arbeitszeiten
  - Schichtarbeit
  - flexible Arbeitszeiten
  - Arbeiten zu ungewöhnlichen Zeiten (abends, Wochenende)
  
- auf Kriterien wie
  - Ausführbarkeit
  - Erträglichkeit / Schädigungslosigkeit
  - Beeinträchtigungsfreiheit
    - gesundheitlich
    - sozial
  - Persönlichkeitsförderlichkeit
  
  - Produktivität

# Grundmerkmale von Arbeitszeitsystemen

# Grundmerkmale von Arbeitszeitsystemen

---

- Dauer der Arbeitszeit
  - z.B. täglich, wöchentlich, jährlich, etc.
- Lage der Arbeitszeit
  - z.B. Schichtarbeit, Sonntagsarbeit
- Verteilung der Arbeitszeit
  - z.B. Pausen, tägl. Ruhezeiten, Massierungen
- Dynamik der Arbeits- und Ruhezeiten
  - z.B. als zeitliche Abfolge von Arbeits- und Ruhezeiten

- Stabilität / Planbarkeit / Zuverlässigkeit / Verlässlichkeit von Arbeitszeitsystemen
  - z.B. zeitliche Vorhersehbarkeit, Verbindlichkeit von Arbeitszeitfestlegungen
  
- Dispositionsspielräume in der Festlegung der konkreten Arbeitszeiten
  - z.B. wer legt die konkreten Arbeitszeiten fest

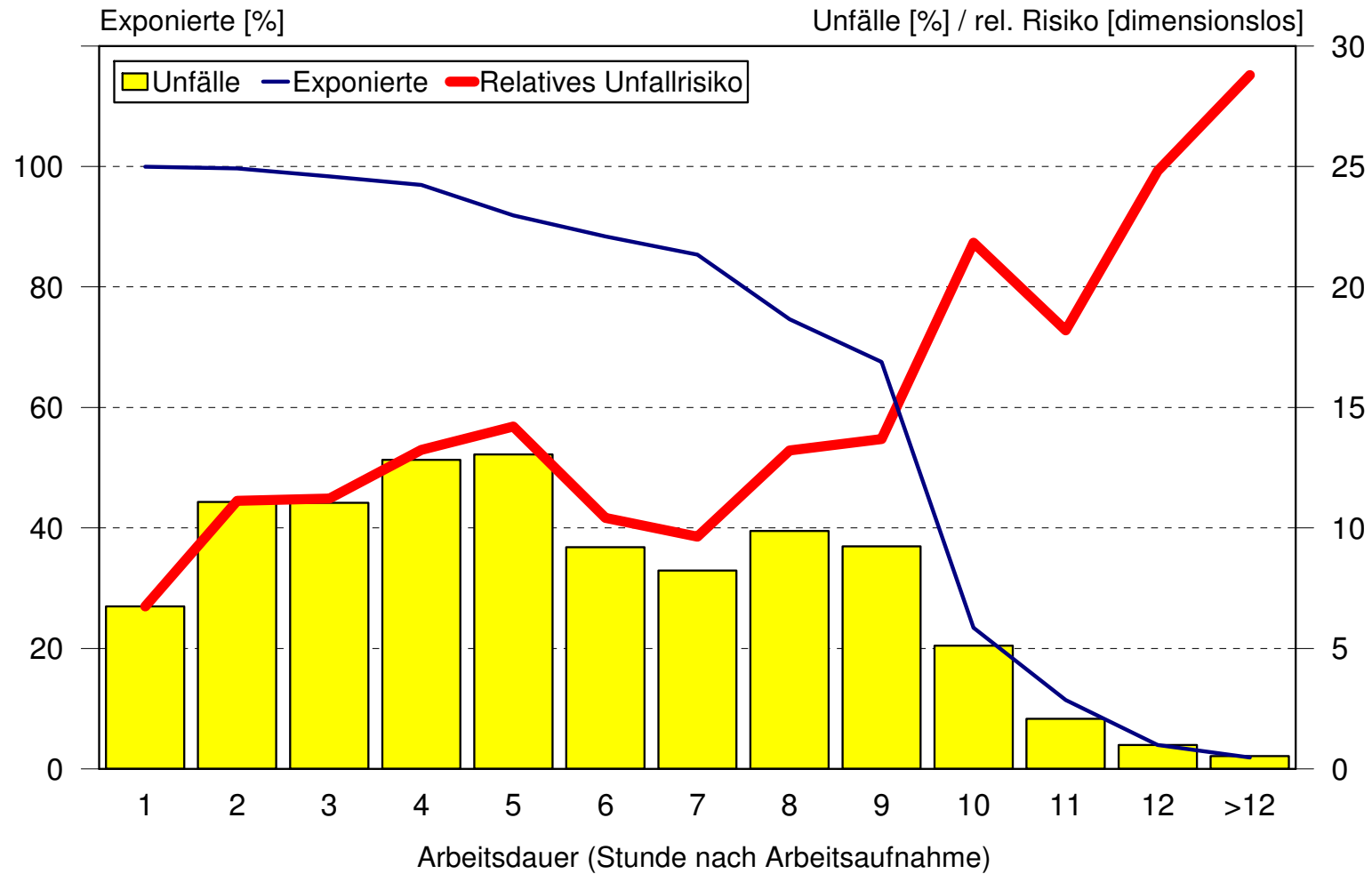
# Grundmerkmale von Arbeitszeitsystemen

---

- Grundmerkmale eines Wirkungsmodells ?
- Grundmerkmale eines Risikomodells ?

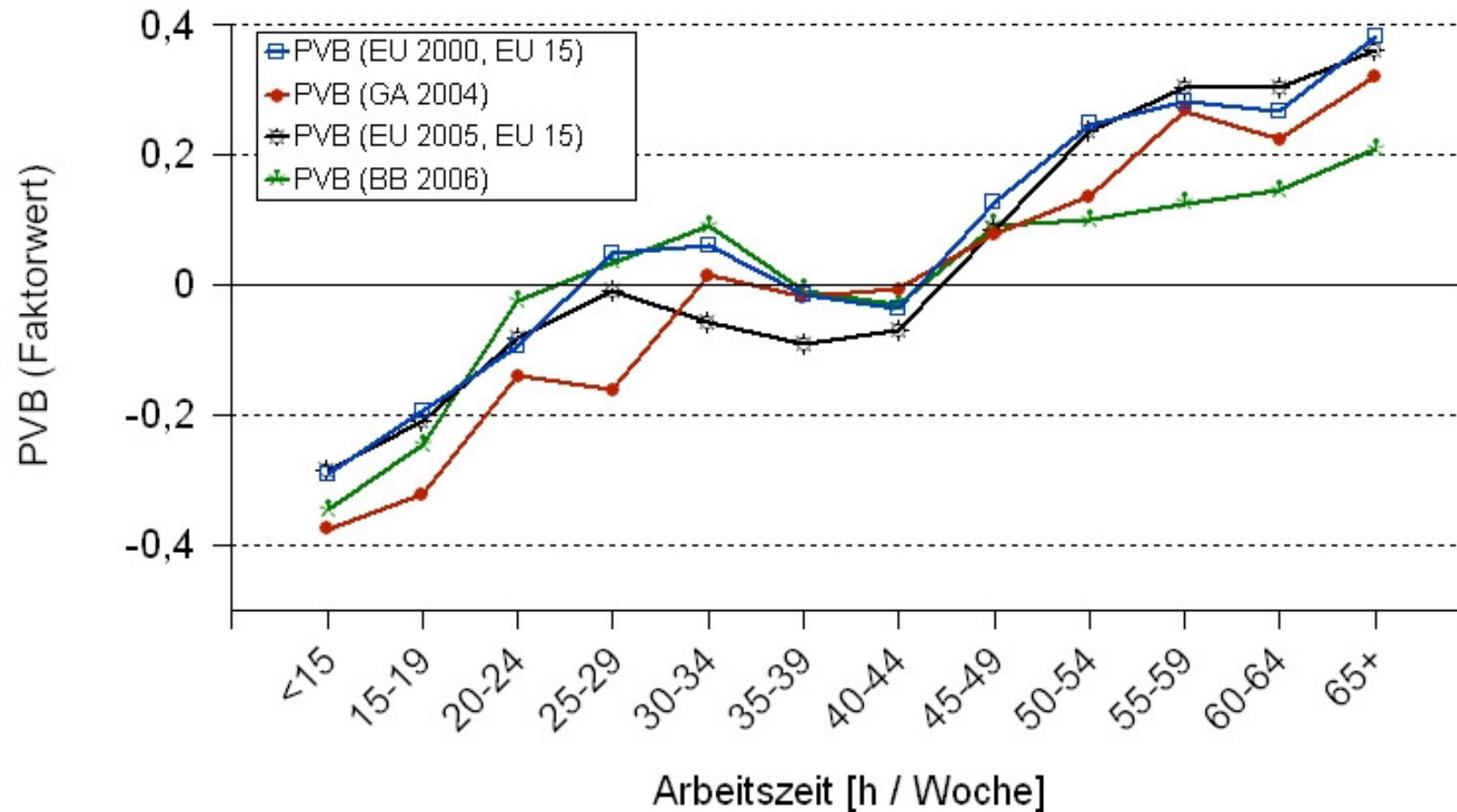
# Dauer der Arbeitszeit

## Unfall-Risiko in Abhängigkeit von der Arbeitsdauer



# Effekte langer Arbeitszeiten in 4 Stichproben

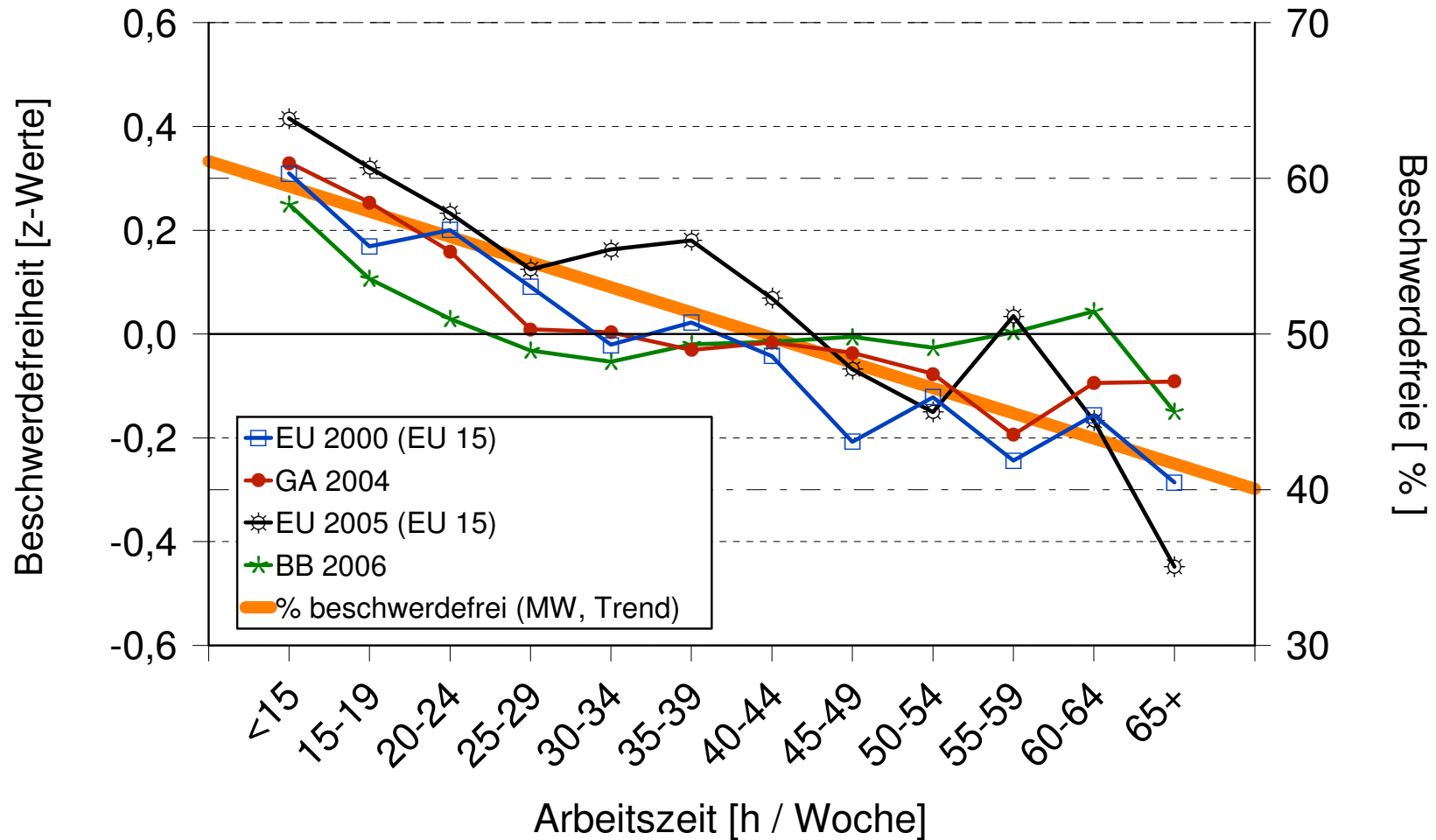
Psychovegetative Beschwerden (PVB) in Abhängigkeit von der Arbeitszeitdauer





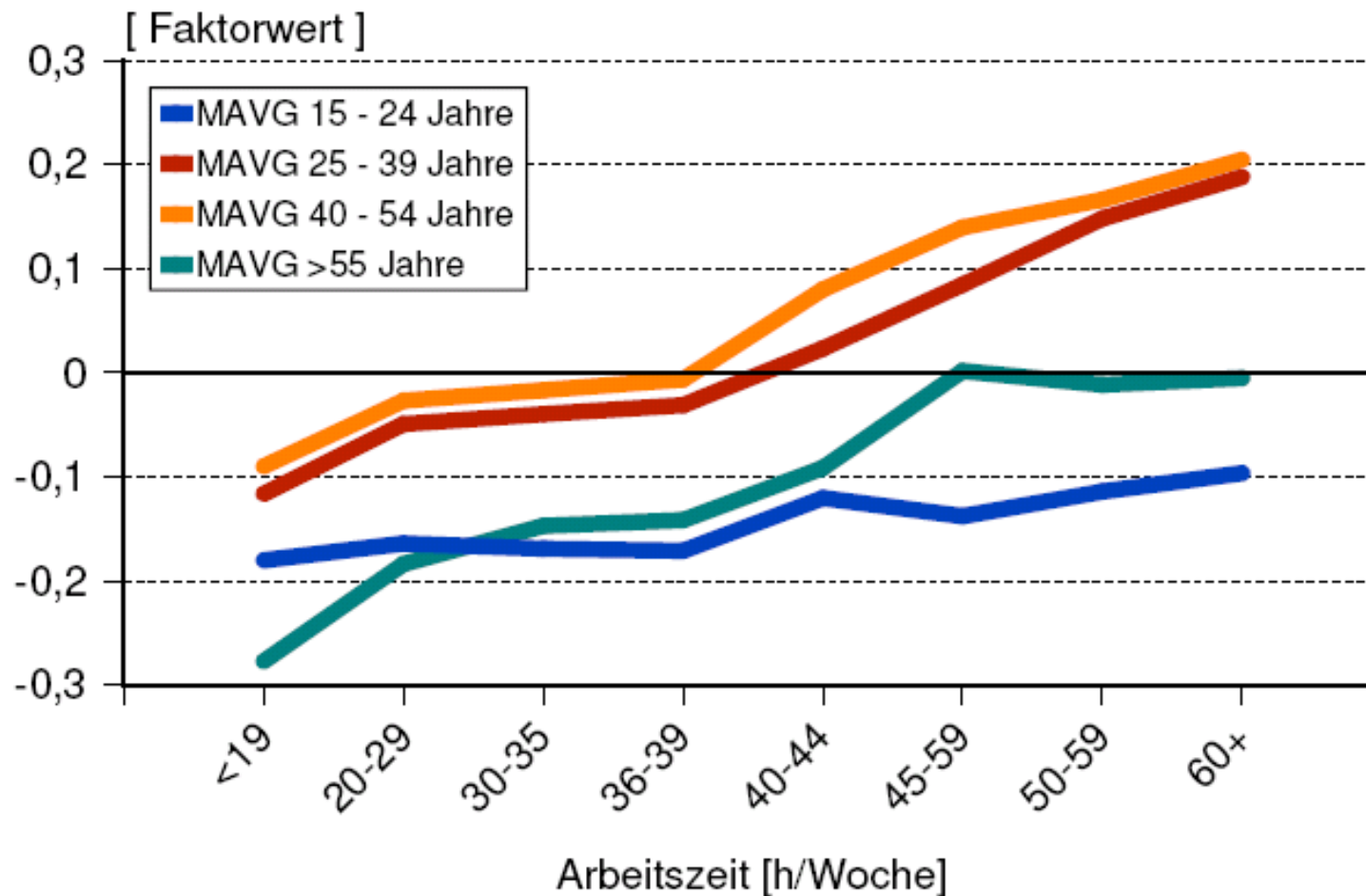
# Dauer und Beschwerdefreiheit (keine einzige Beschwerde genannt)

(Ergebnisse aus 2 deutschen und 2 europäischen Stichproben)



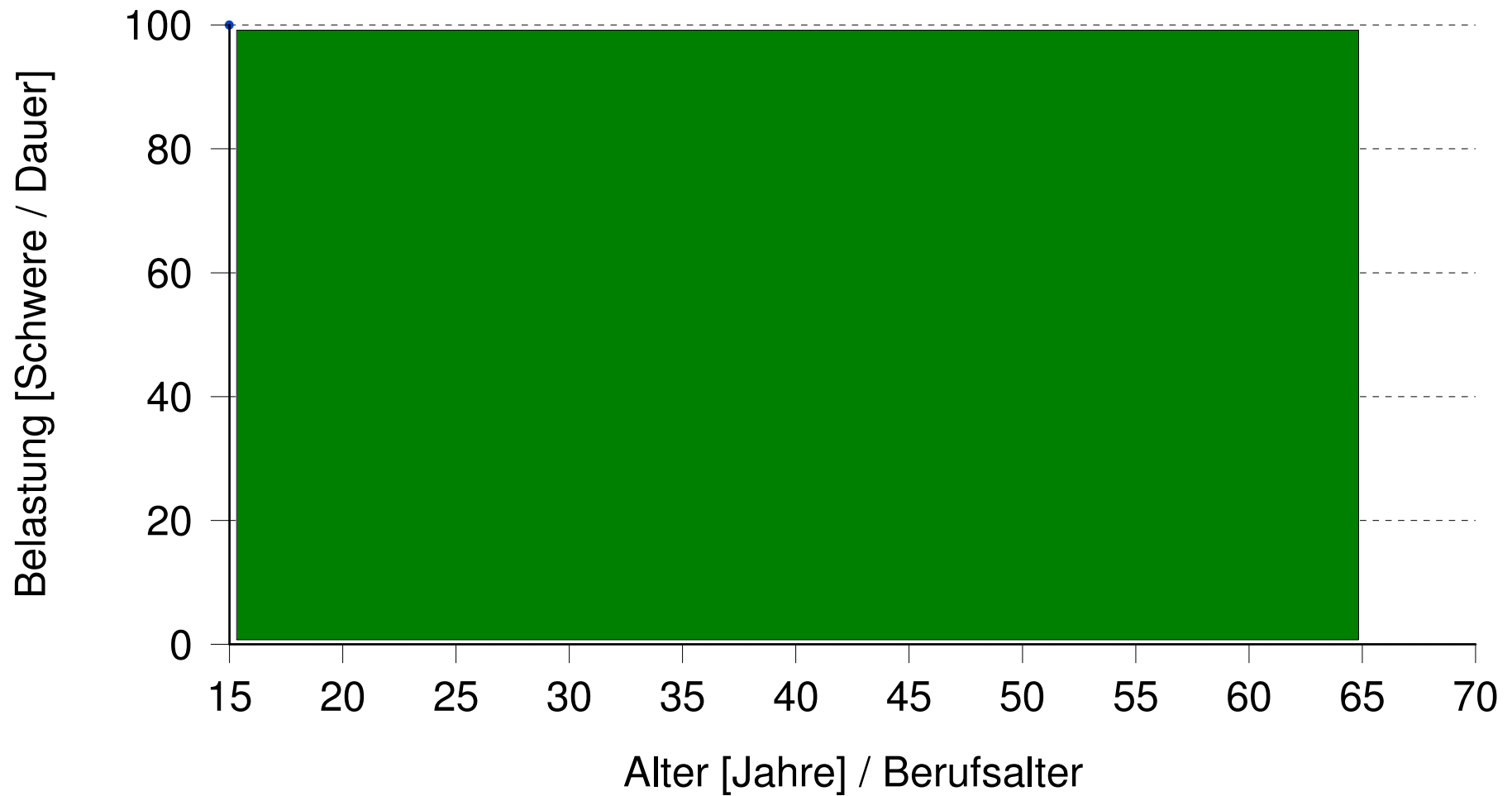
# Alterseffekte oder Verschleißeffekte (?)

## Psychovegetative Beschwerden, Arbeitsdauer und Alter

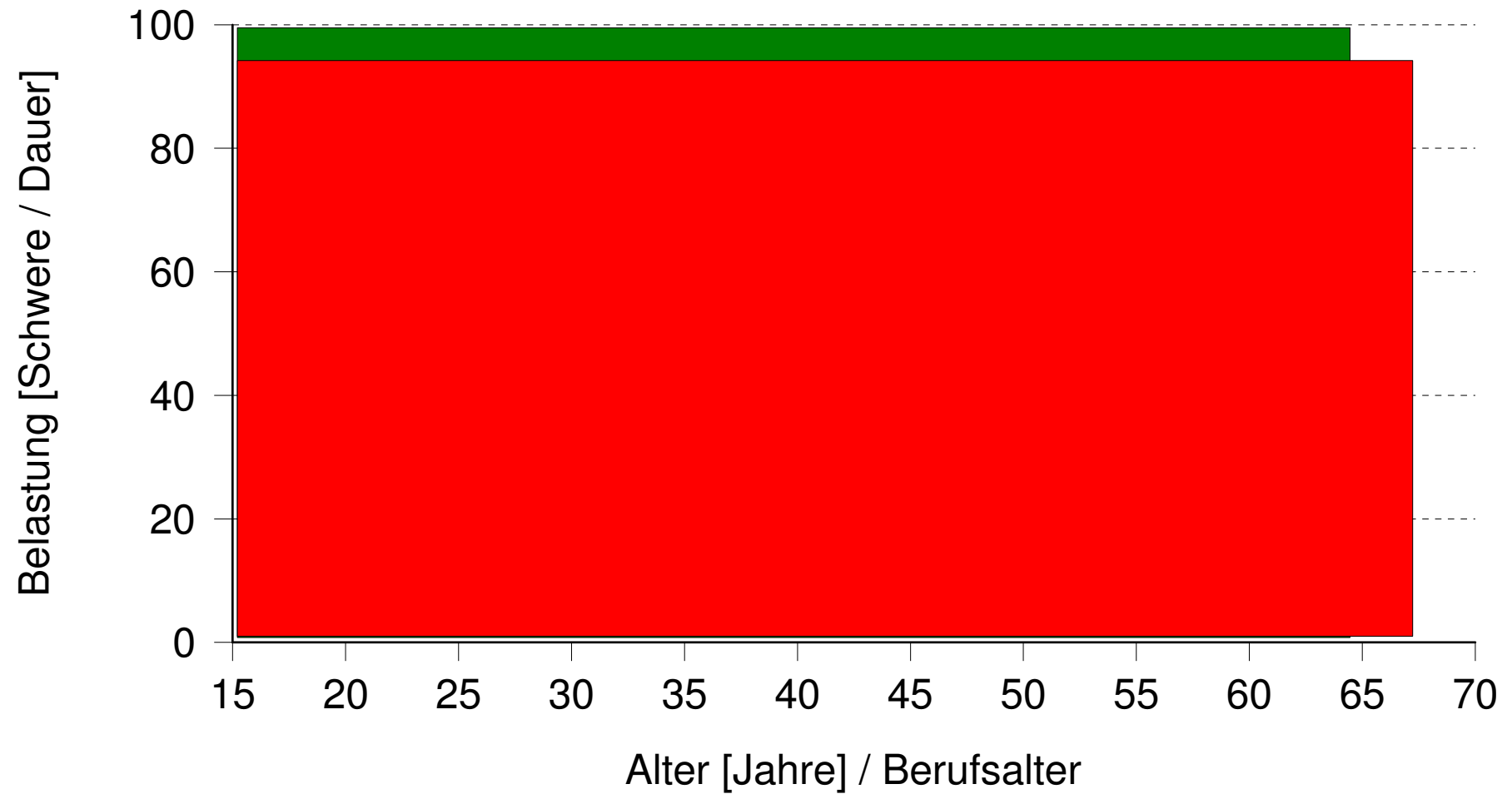


# Lebensarbeitszeit

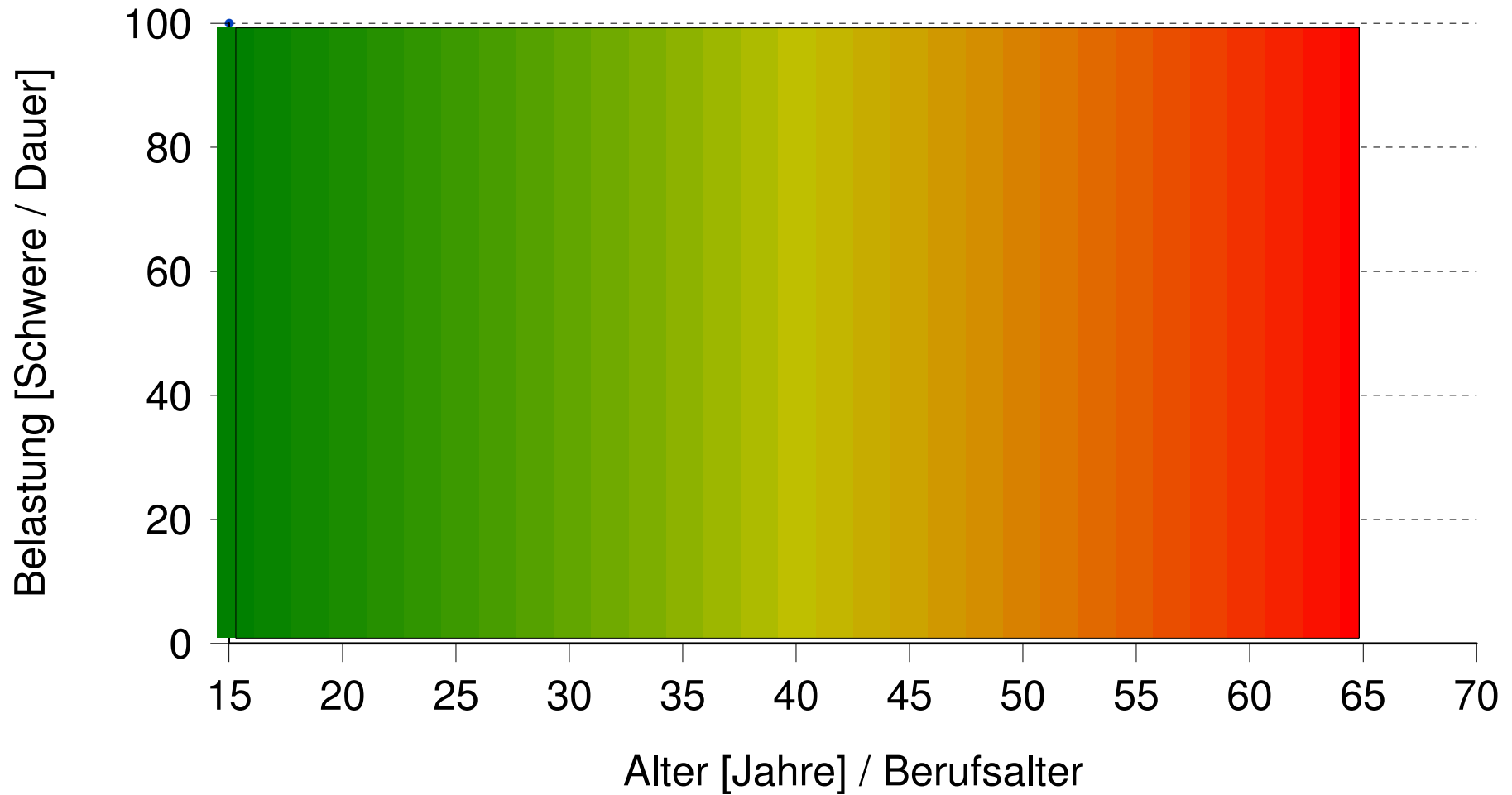
# Modell der äquivalenten Dosis



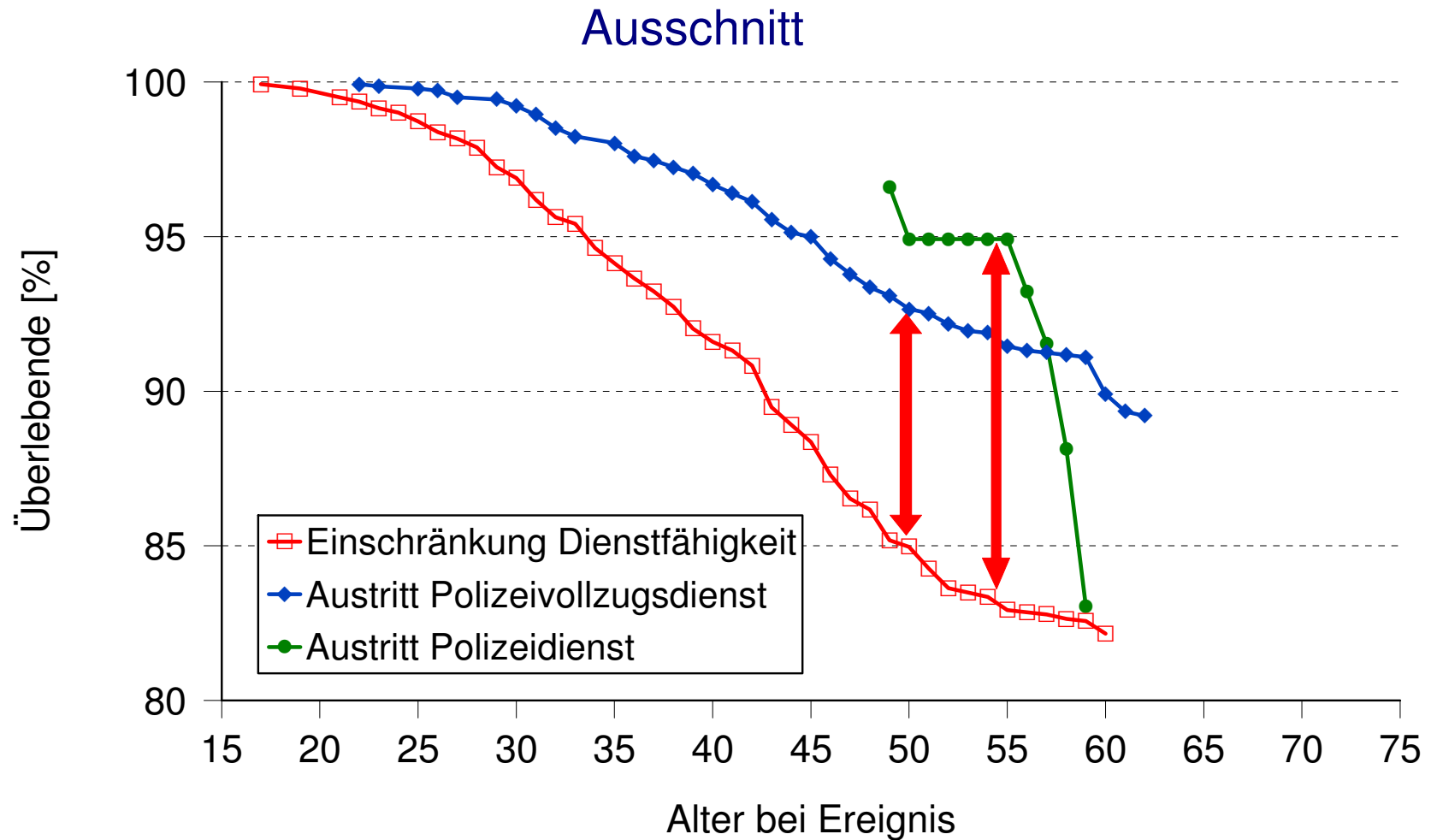
# Modell der äquivalenten Dosis



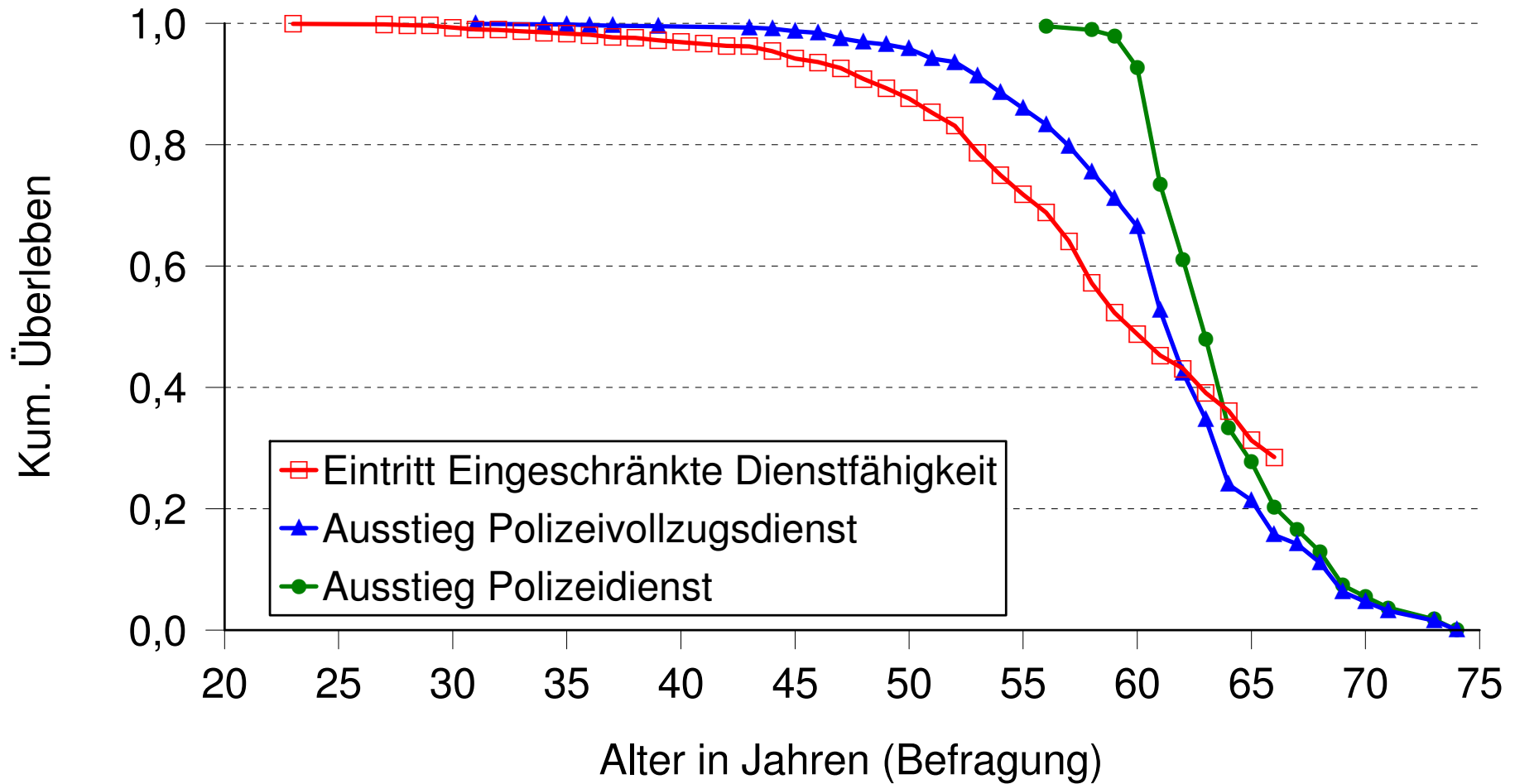
# Modell der äquivalenten Dosis



# Kumulierte Überlebende



# Kumulierte Überlebenswahrscheinlichkeiten

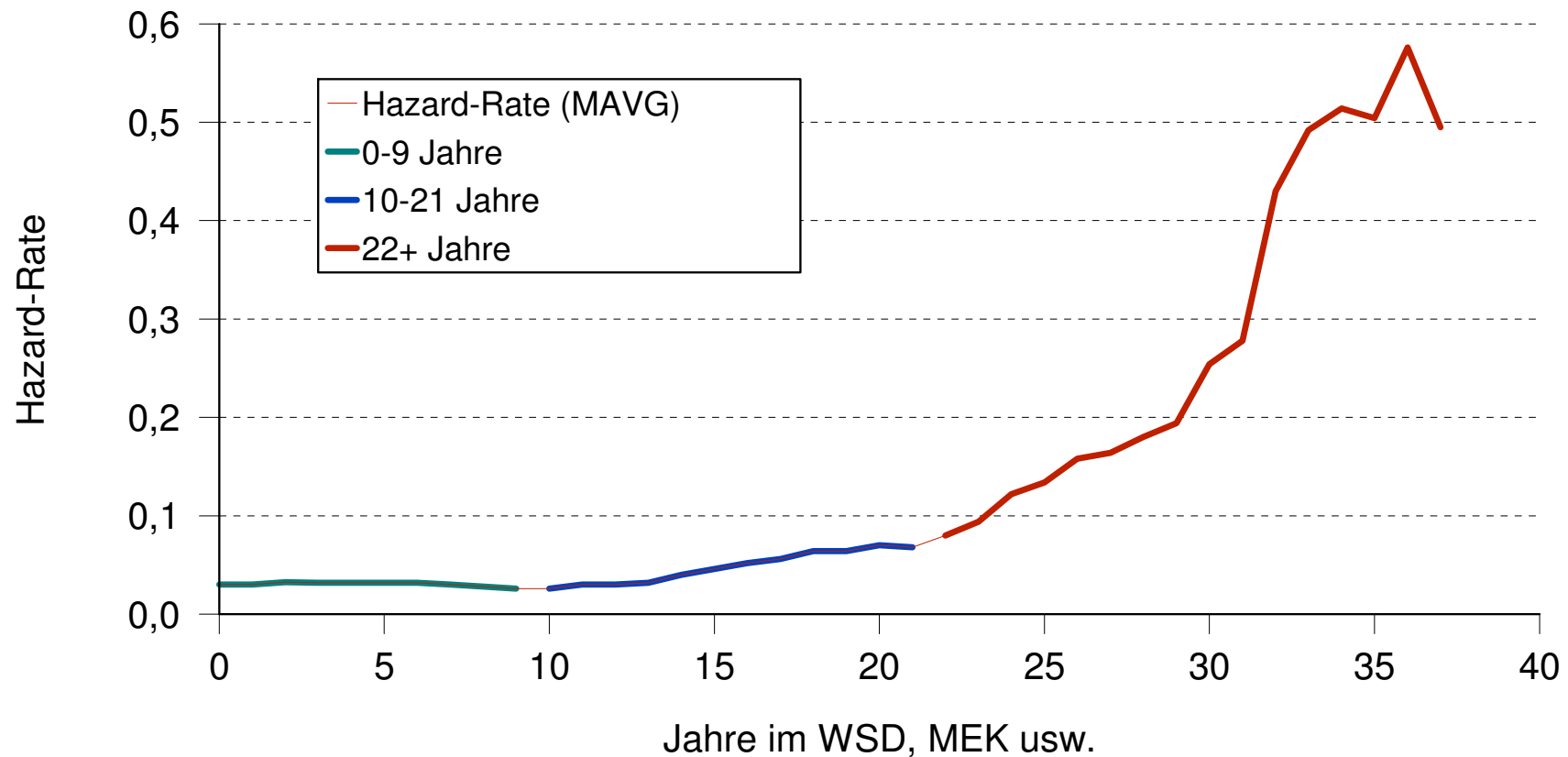




# Risikofunktion für Einschränkung Dienstfähigkeit

Risiko (Hazard) für Einschränkung Dienstfähigkeit  
 in Abhängigkeit von der Anzahl Jahre im WSD, MEK usw.

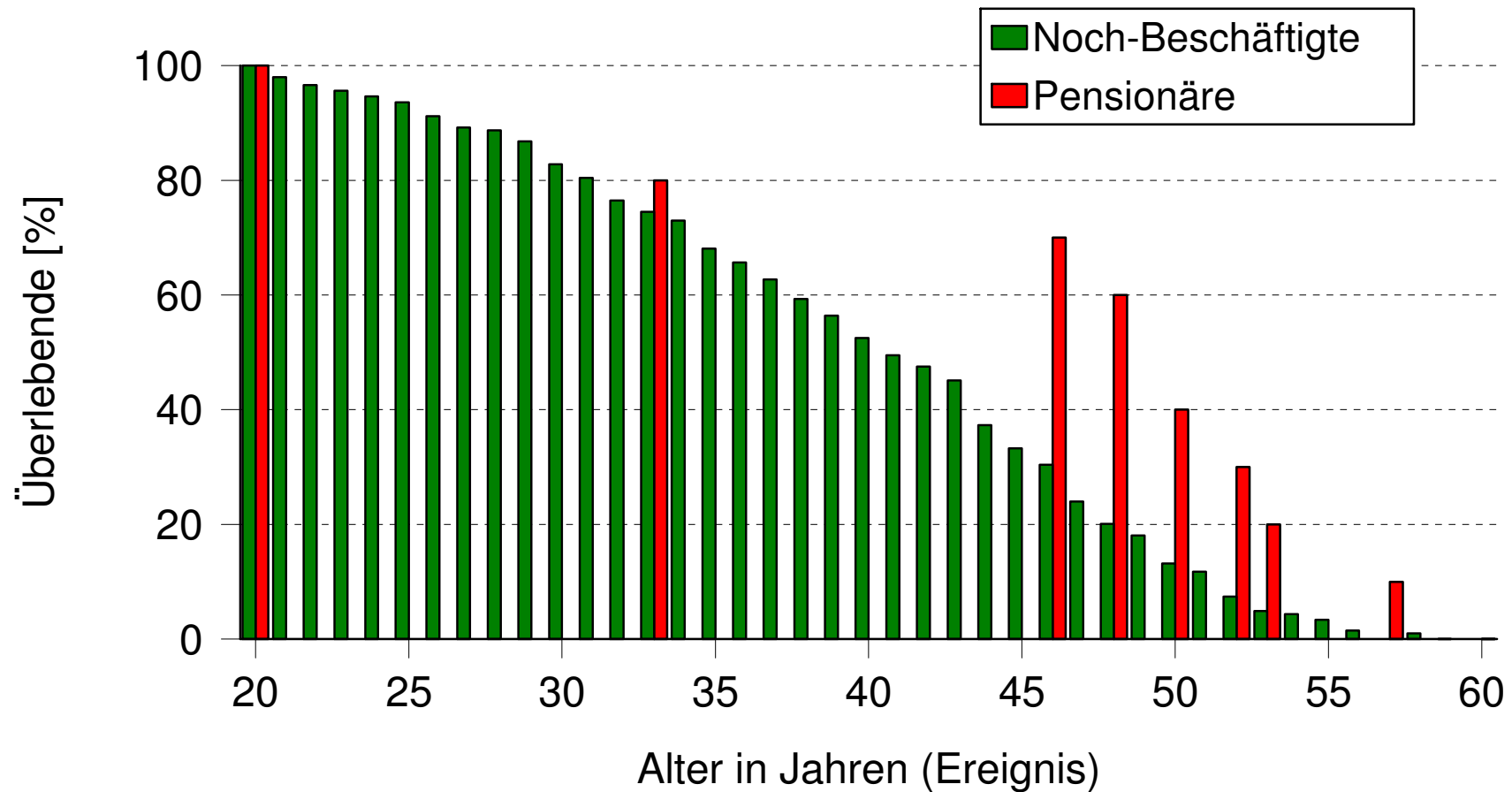
2004 - 2008 insgesamt (nur Personen mit WSD)



(MAVG = gleitende Mittelwerte)

# Überlebenshäufigkeit aktive vs. ehemalige

## Vergleich Noch-Beschäftigte und Pensionäre

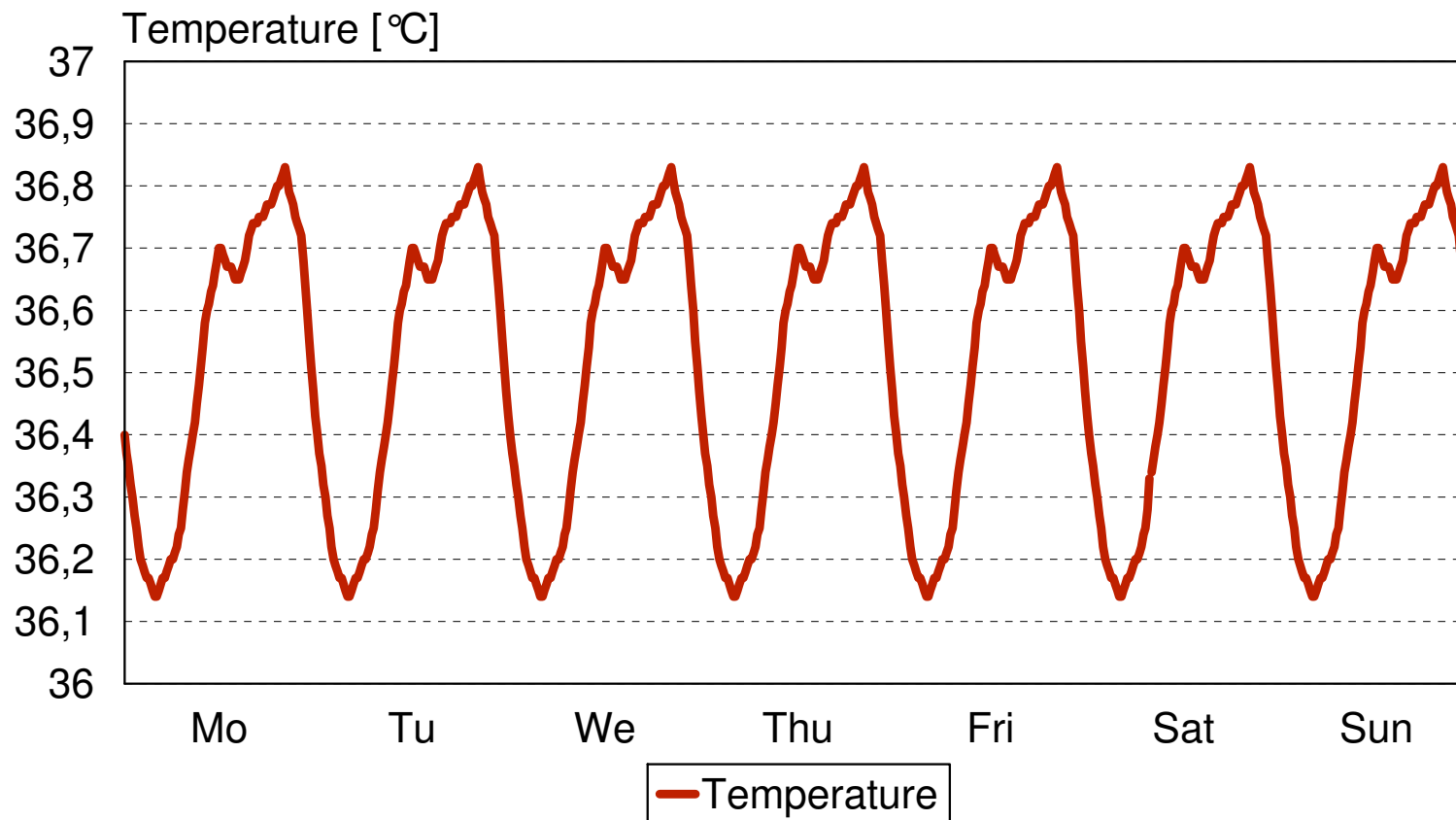


# Lage der Arbeitszeit / Schichtarbeit

- Es macht einen Unterschied, ob man 8 Stunden am Tag oder 8 Stunden in der Nacht arbeitet
  
- Warum eigentlich ?
  
- Menschen sind tagaktive Wesen.
  
- Schlaf- / Wachrhythmus
  - sowie eine Menge weiterer Rhythmen
    - Beispiel Temperaturrhythmus

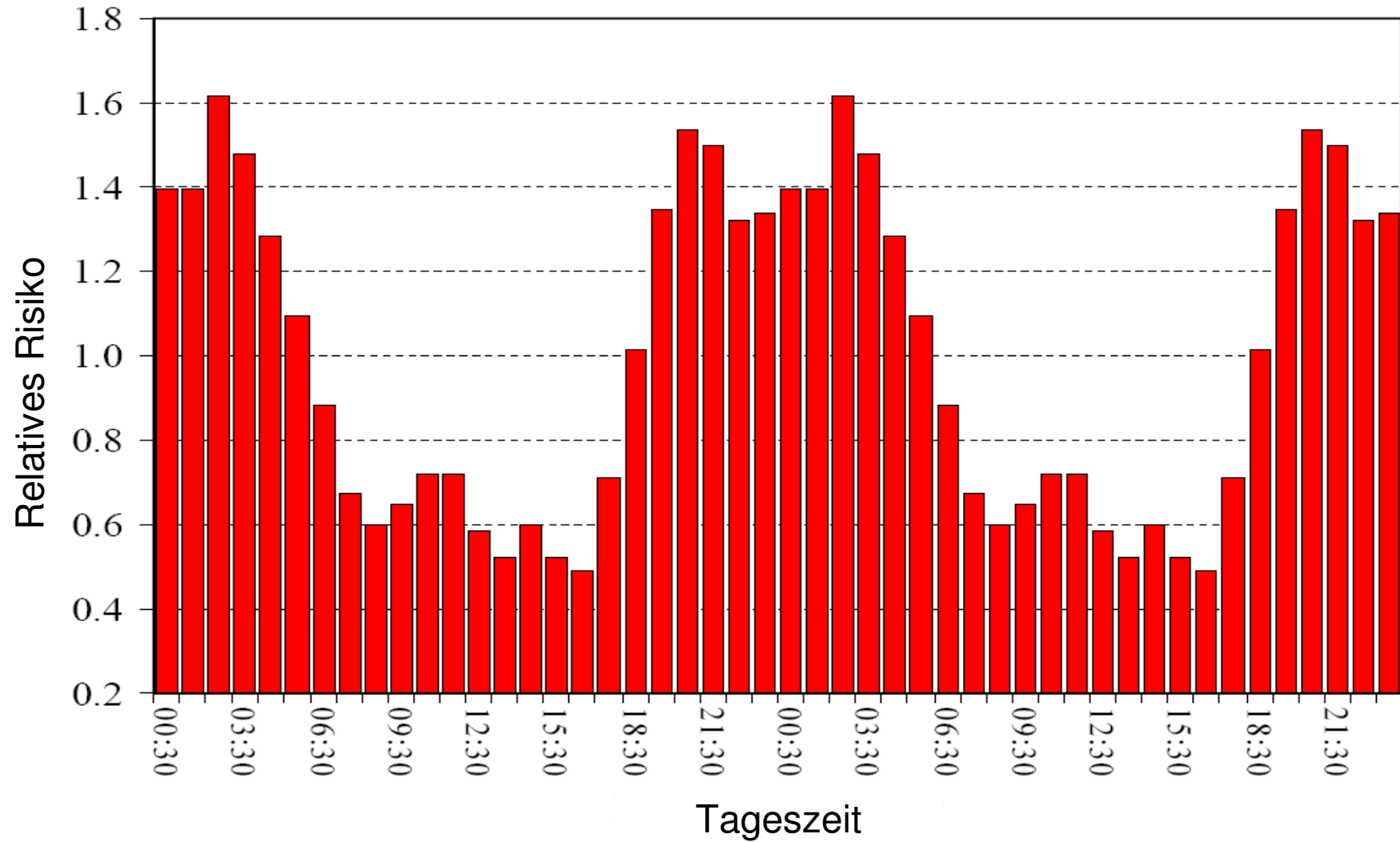
# Circadian-Rhythmus der Körpertemperatur

## ➤ Körpertemperatur als Zeitserie



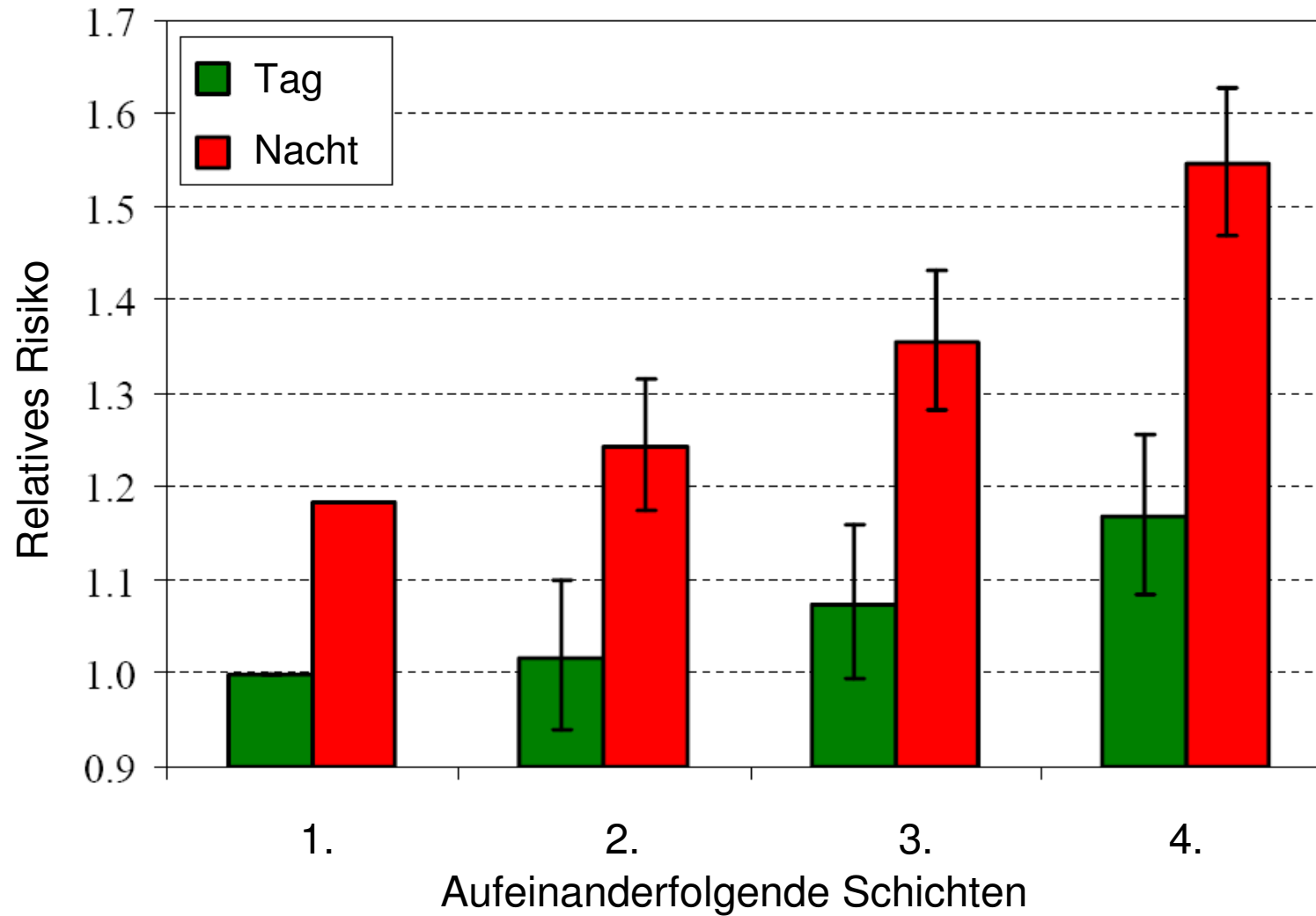
(Colquhoun et al. 1968b)

# Lage und Risiko



nach Folkard & Lombardi, 2004

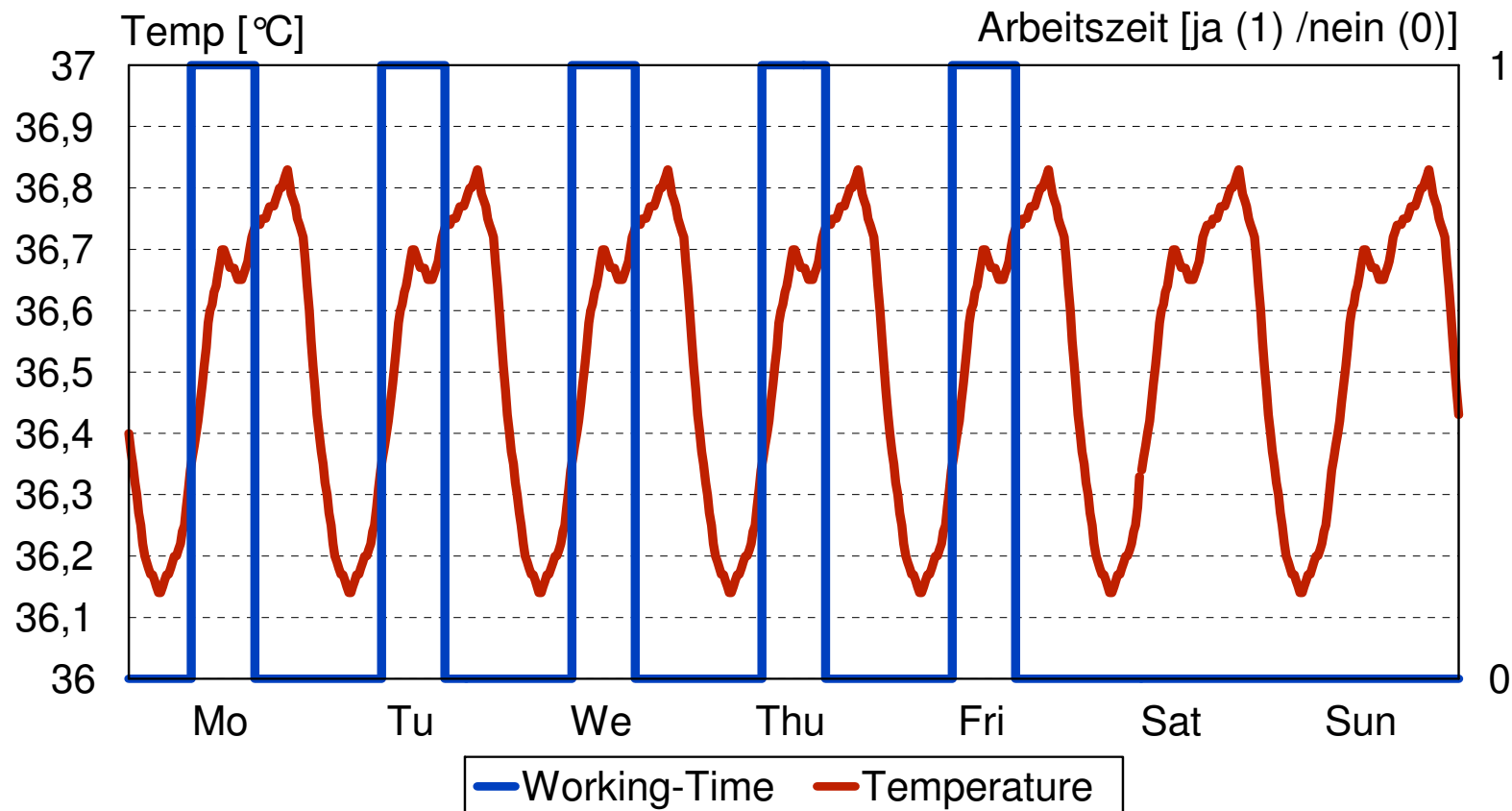
# Lage / Verteilung und Risiko



nach Folkard & Lombardi, 2004

# Körpertemperatur und Arbeitszeit

## ➤ Körpertemperatur und Arbeitszeit als Zeitserien





# Grundproblem der Schichtarbeit

---

- Desynchronisation rhythmisch gesteuerter Prozesse
  - biologische Prozesse
    - circadiane Rhythmen
      - endogene Schwingung
      - exogene Synchronisation (Zeitgeber)
  - soziale Prozesse
    - Rhythmus der Abend- und Wochenendgesellschaft

# Folgen der Desynchronisation

---

- Schlafstörungen
  - Verschiedenste Formen
  
- Störungen des Verdauungssystems
  - Verschiedenste Formen
  
- Störungen des Herz-Kreislaufsystems
  
- Soziale Beeinträchtigungen

# Folgen der Desynchronisation

---

- Störungen insbesondere in rhythmisch gesteuerten Funktionen
  - Funktionen, die selbst einem circadianen Rhythmus folgen
  
- Krebs als Folge von Schichtarbeit ??
  - Wie soll man sich das vorstellen ?

# Schichtarbeit als Auslöser für Krebs ?

---

- Hypothese: Störung der Melatoninproduktion
  - Ebenfalls tagesrhythmisch gesteuert, über Licht
    - Unterdrückung der Melatoninproduktion durch Licht während der Nachtarbeit
    - Dadurch Schwächung der Antikörperbildung
    - Höheres Risiko für Krebs
  
  - Ursache ist die „Chronodisruption“
    - Was ist das???
    - Ja/nein oder quantifizierbar

# Schichtarbeit als Auslöser für Krebs ? Befundlage

- Bei Tieren experimenteller Nachweis möglich
  - Nachweis der Auslöschung des Rhythmus in den Zellen (zelluläre Basis)
  
- Bei Menschen wahrscheinlich
  - aber nicht sicher
  - einige wenige Studien legen ein sehr geringes höheres Risiko nahe, andere nicht

# Schichtarbeit als Auslöser für Krebs ? Befundlage

## ➤ Kritik

- Messung der Chronodisruption, was ist das?
- Messung der Exposition
  - nur bei Nachtschicht ?
  - verschiedene Formen von Schichtsystemen?
  - wie lange wurden diese Systeme gefahren?
  - welche „Erholungszeiten“ lagen dazwischen?
- Erhebliche Kontamination
  - Ausgewählte Stichproben
    - mit weiteren bekannten Risikofaktoren
- Ursache – Wirkungszusammenhang nicht belegt

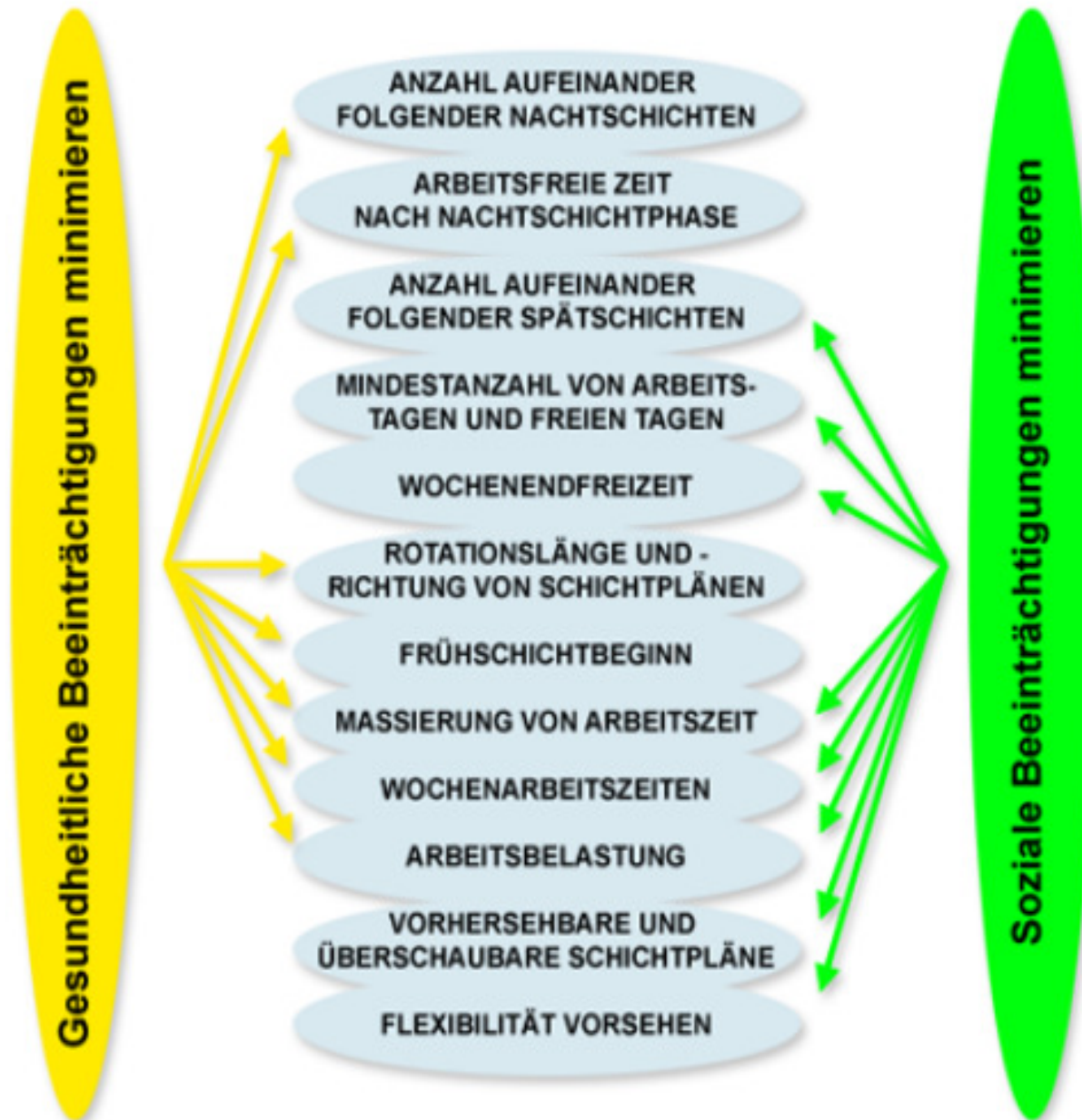
# Unterschiedliche Systeme

## – unterschiedliche Wirkungen !!!

---

- Klassifikation der Systeme nach ihren Merkmalen
  - Permanente Systeme vs Wechselschicht
  - mit / ohne Nachtarbeit  
(diskonti, teilkonti, vollkonti)
  - mit / ohne Wochenendarbeit  
(diskonti, teilkonti, vollkonti)
  
  - Langrotiert (z.B. 7 Nächte) vs kurzrotiert (2 Nächte)
  - Rückwärtswechsel (N-S-F) vs Vorwärtswechsel (F-S-N)
    - und deren Kombinationen

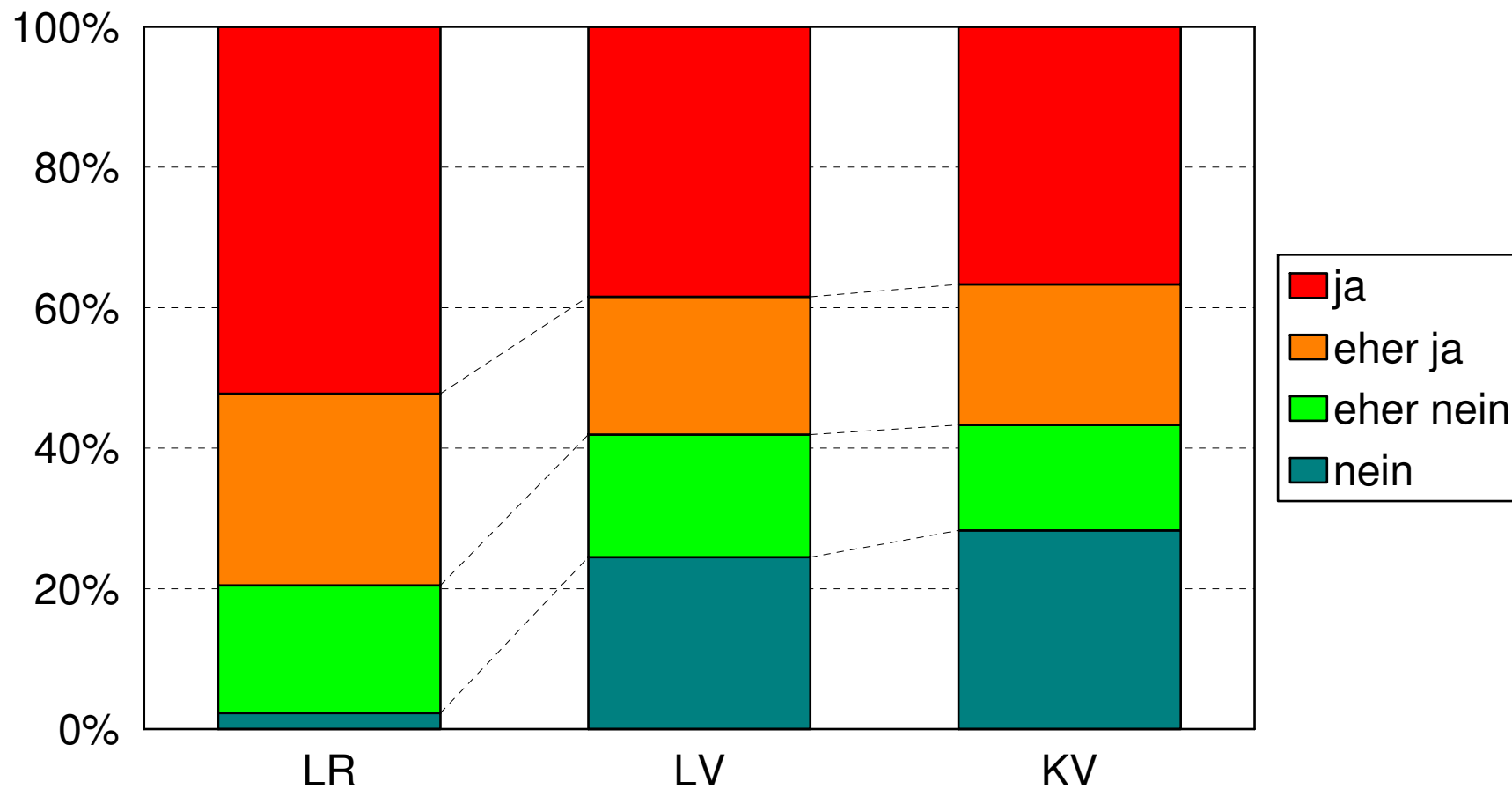
# Gestaltungsmerkmale eines Schichtplans





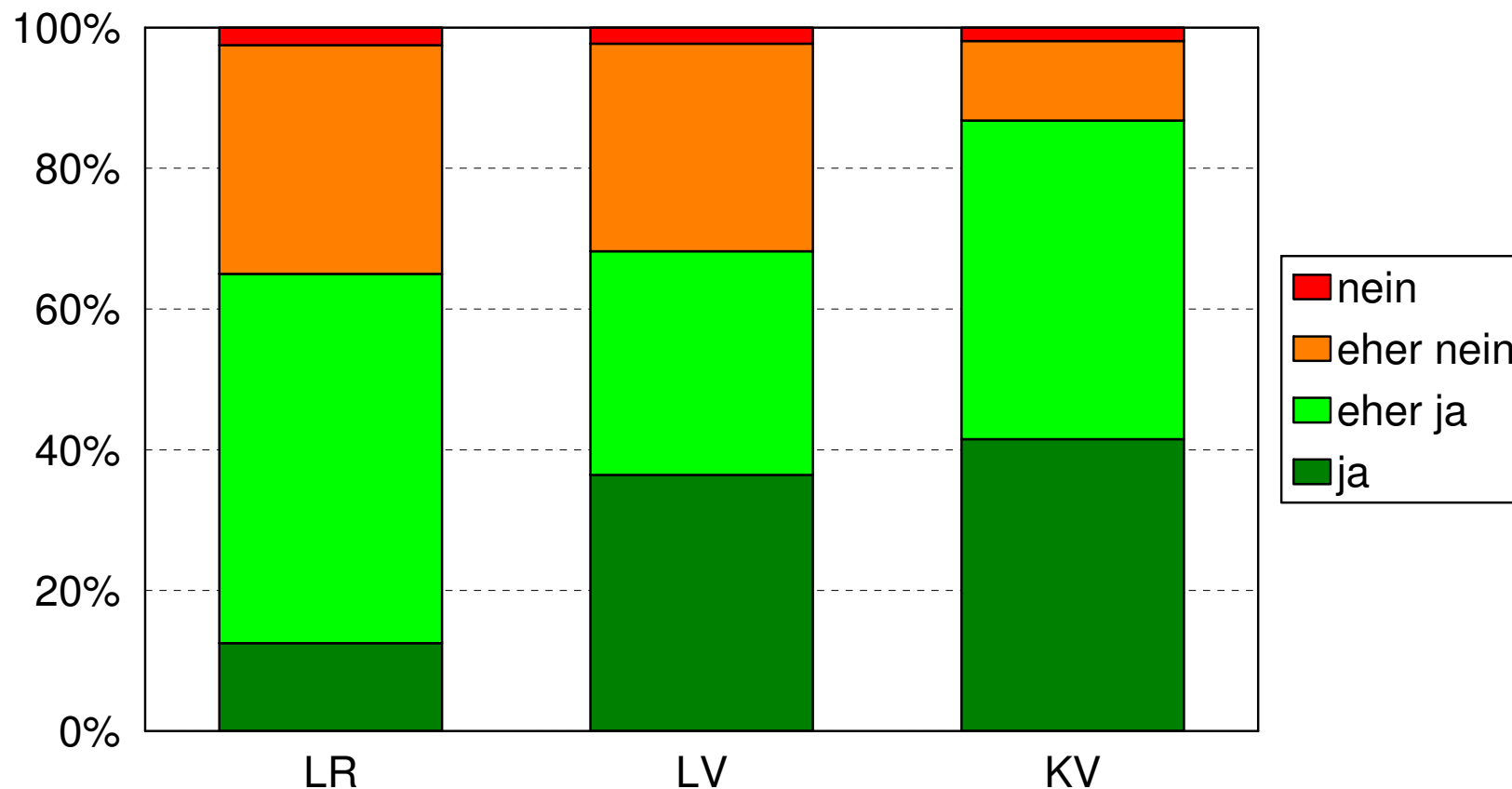
# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Verkleinerung des Bekanntenkreises



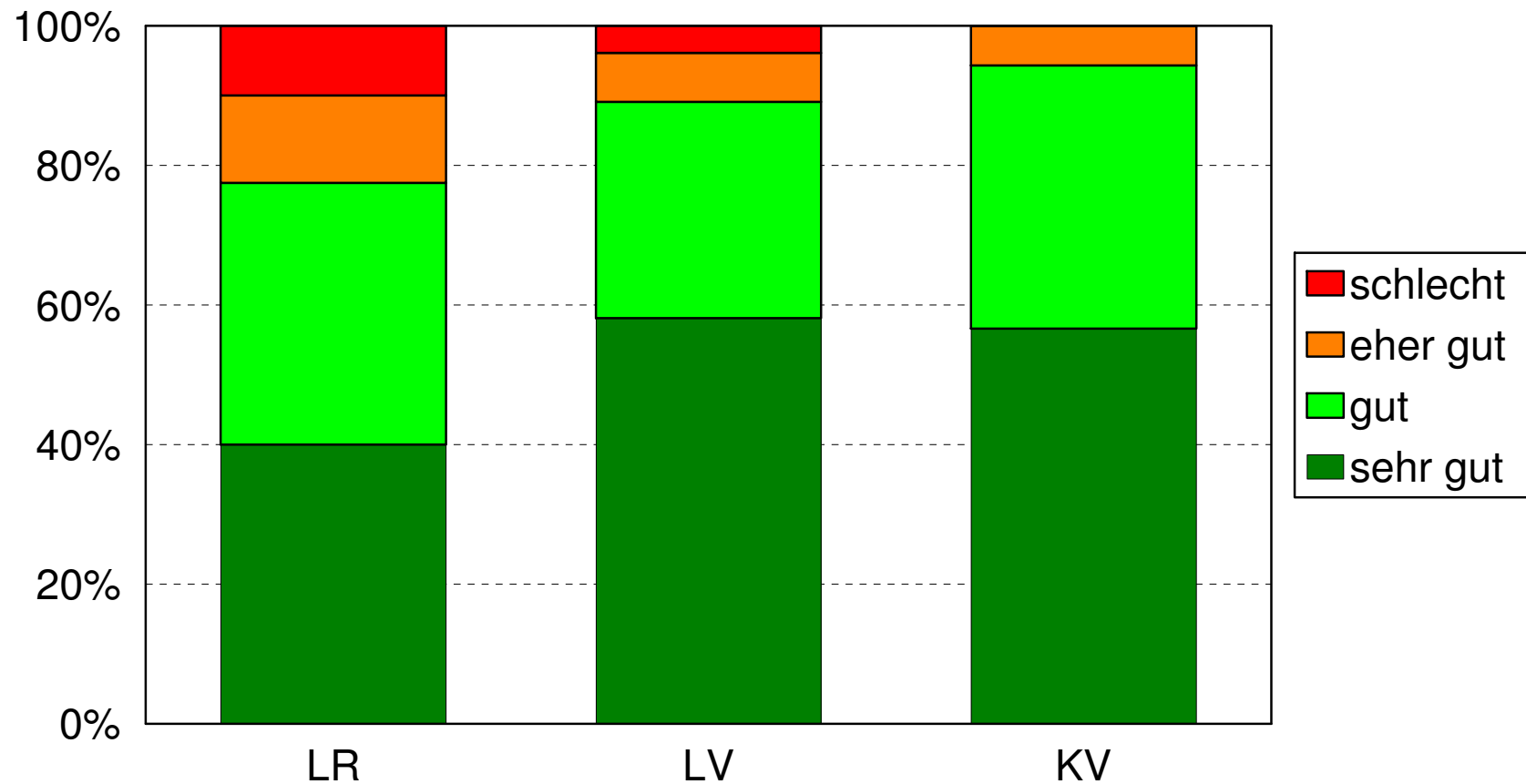
# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Ausreichend Zeit für die Partnerin



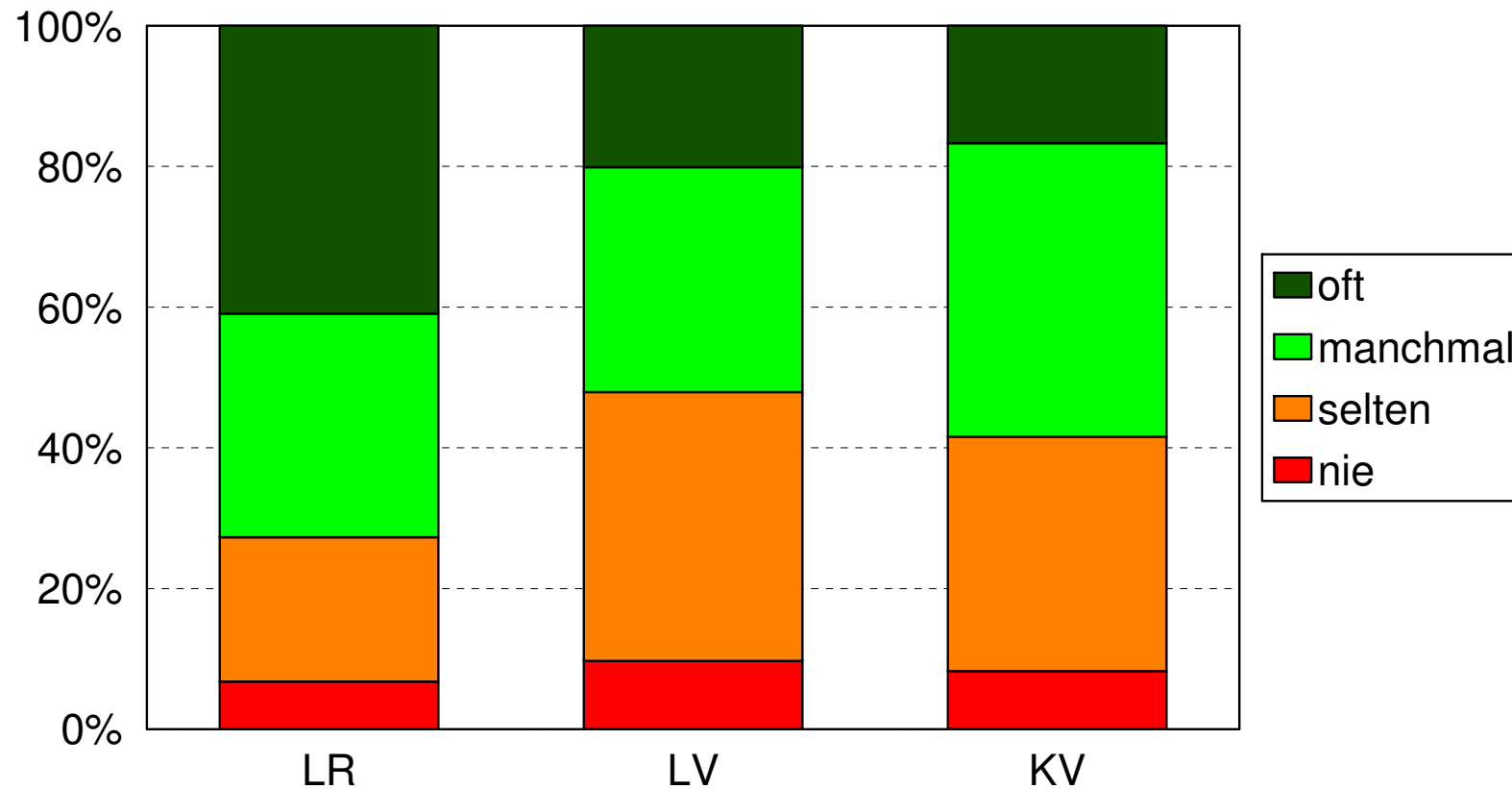
# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Beziehung zur Partnerin



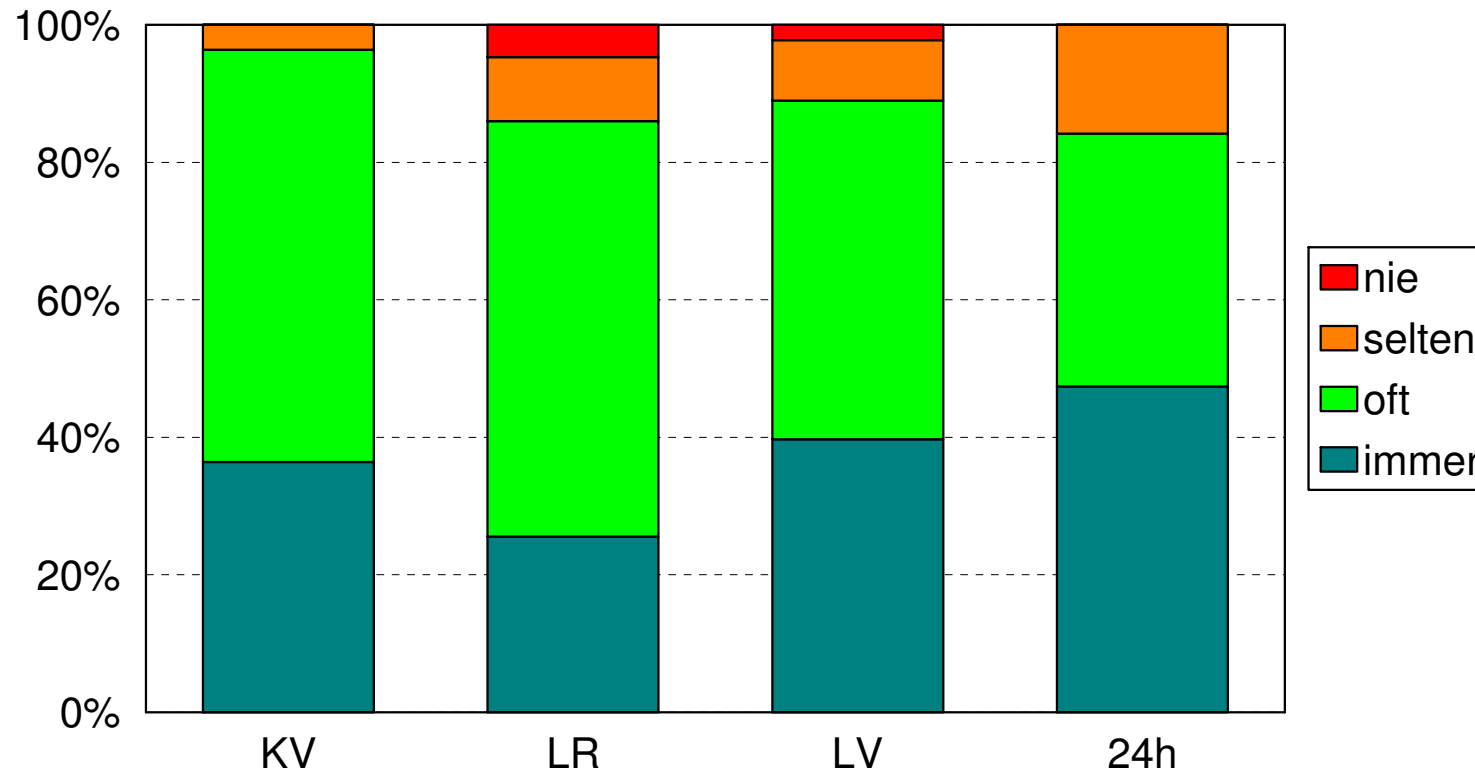
# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Häufigkeit von "Lesen" als Freizeitbeschäftigung



# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Ausreichend Zeit für Kinder



# Auswirkungen auf die Kinder

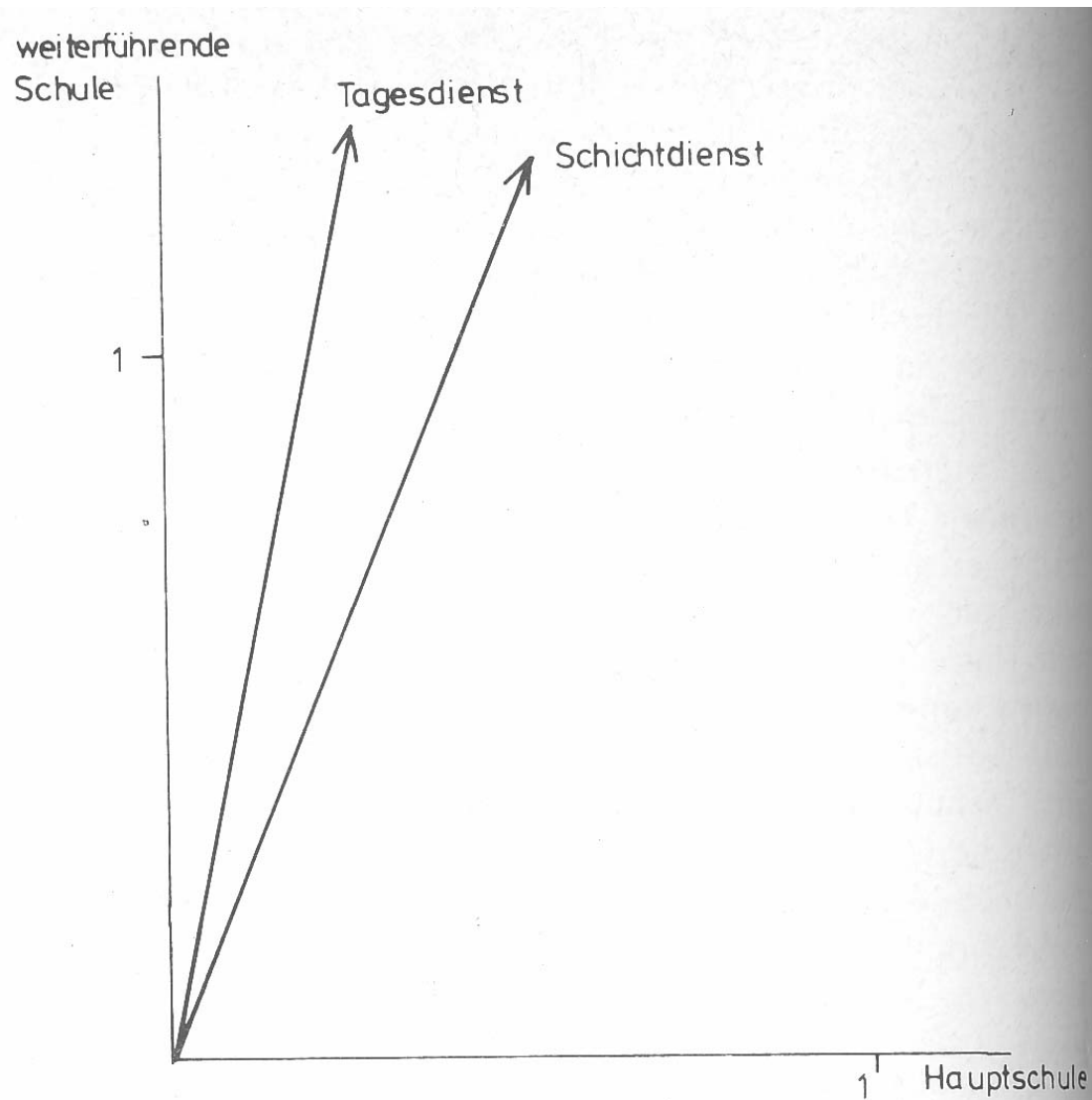
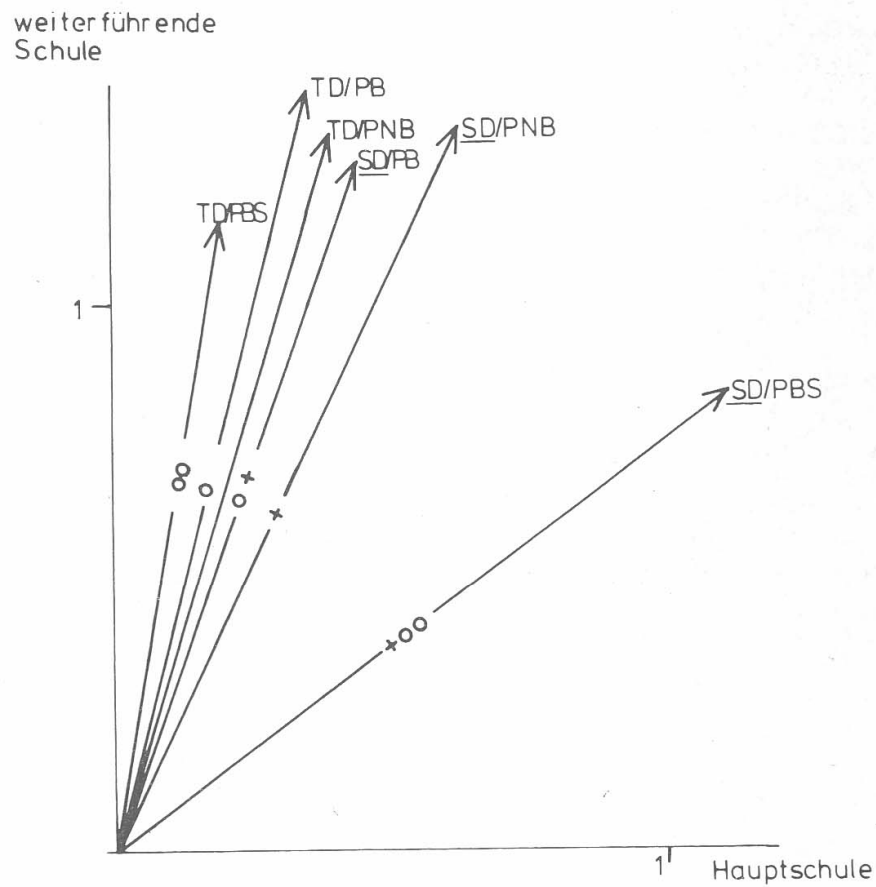


Bild 2: Vektoren für Tages- und Schichtdienst

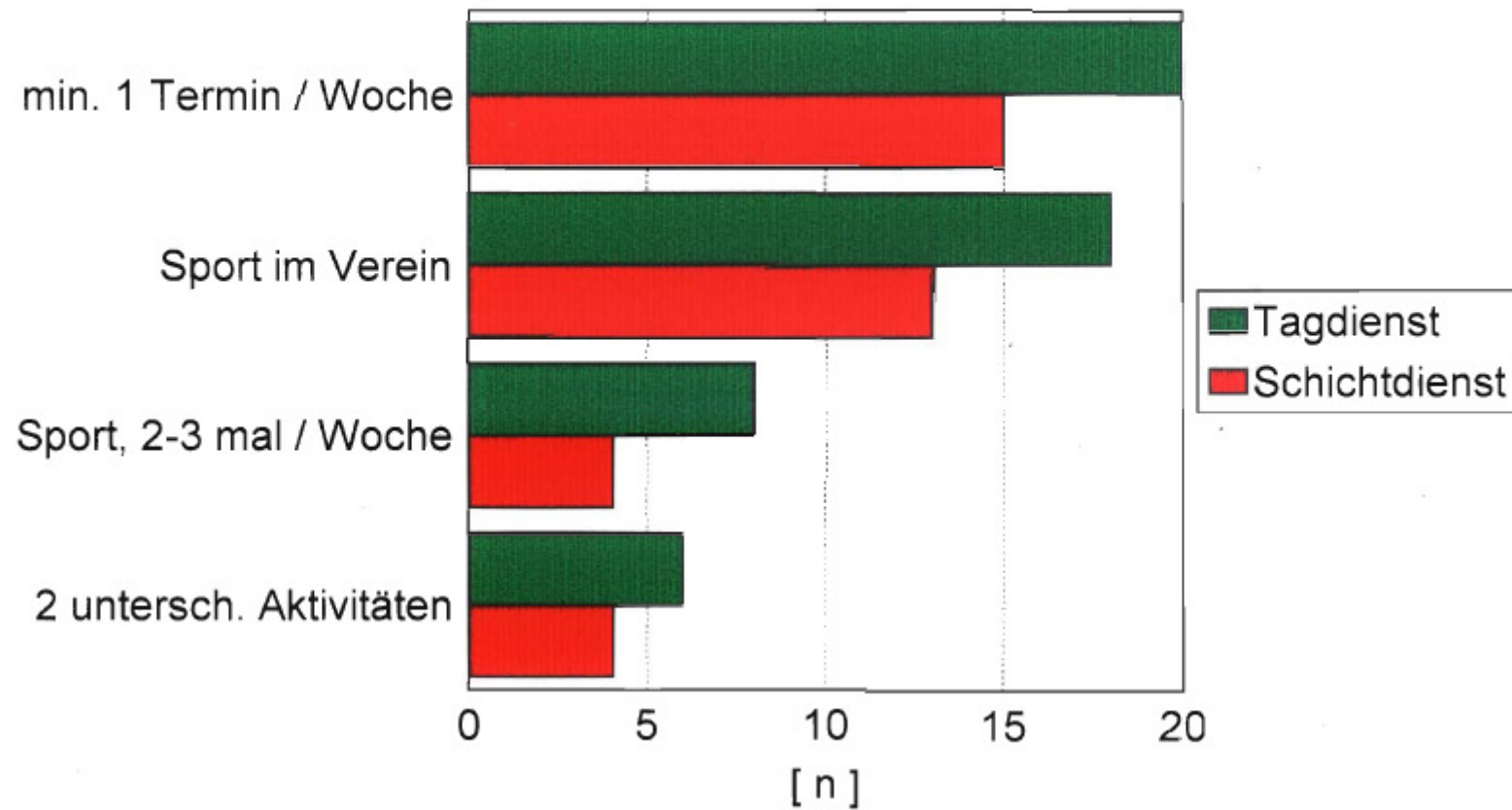
# Auswirkungen auf die Kinder



- TD = Tagdienst
- SD = Schichtdienst
- PNB = Partner nicht berufstätig
- PB = Partner berufstätig in normaler Arbeitszeitregelung
- PBS = Partner ist in irgendeiner Form des Schichtdienstes berufstätig

Bild 6: Vektoren für Arbeitszeitregelung und Berufstätigkeit des Partners (mittlerer Dienst)

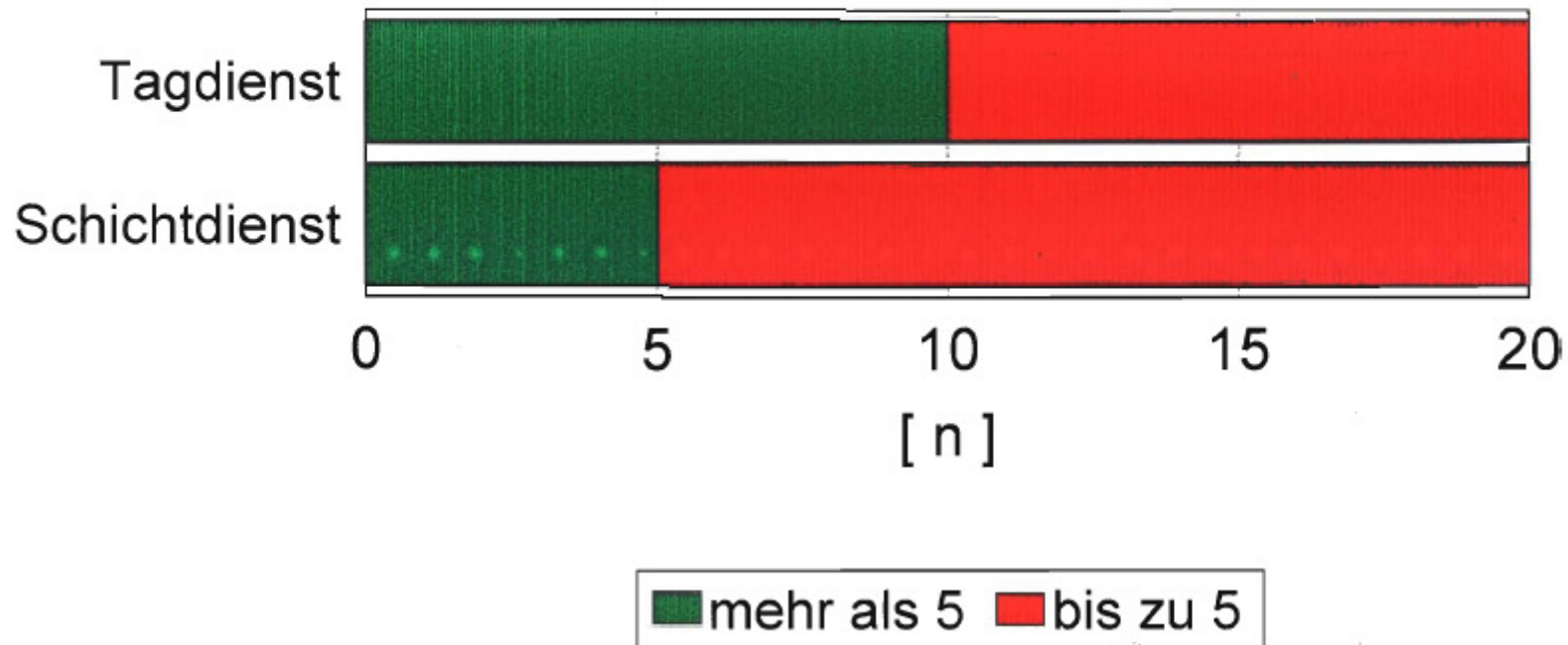
## Regelmäßige Aktivitäten am Nachmittag



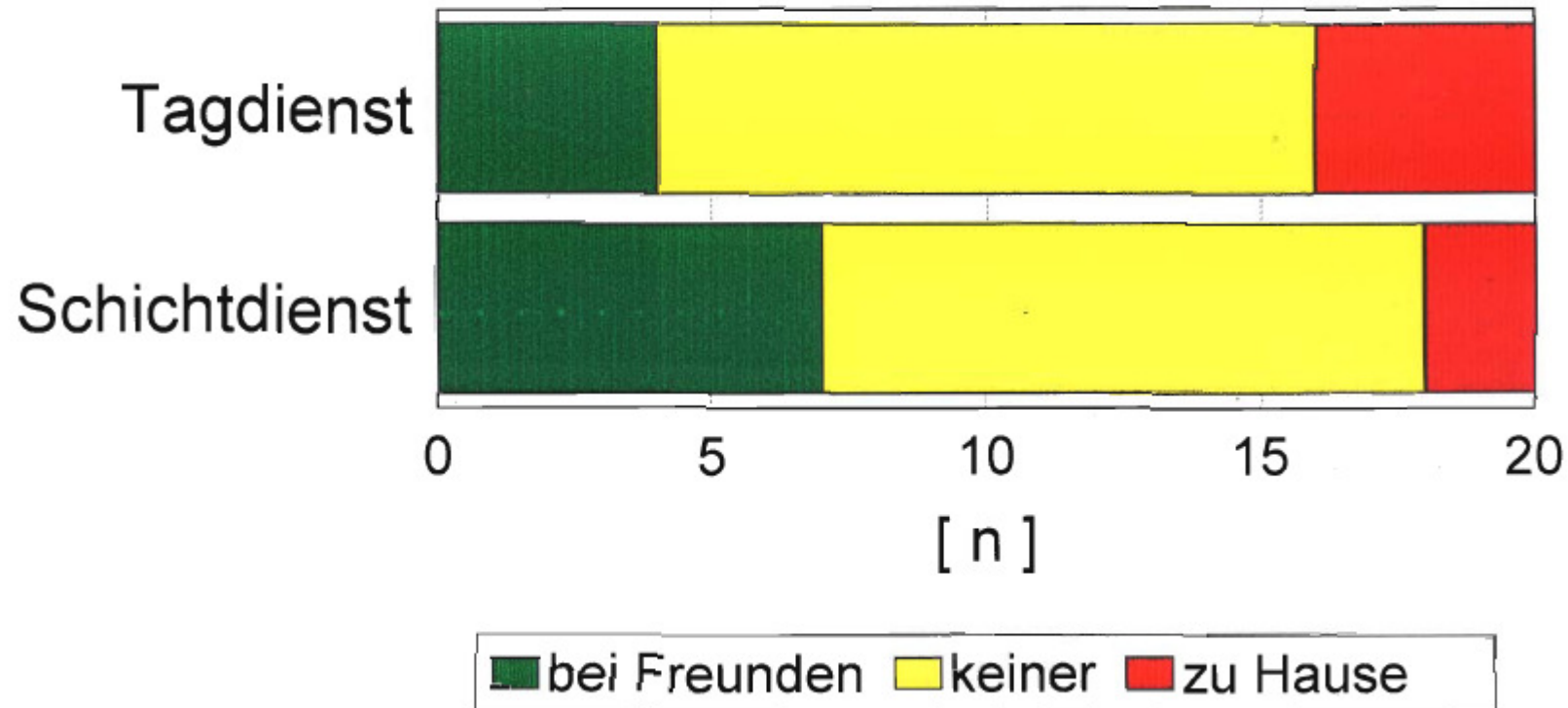


# Auswirkungen auf die Kinder

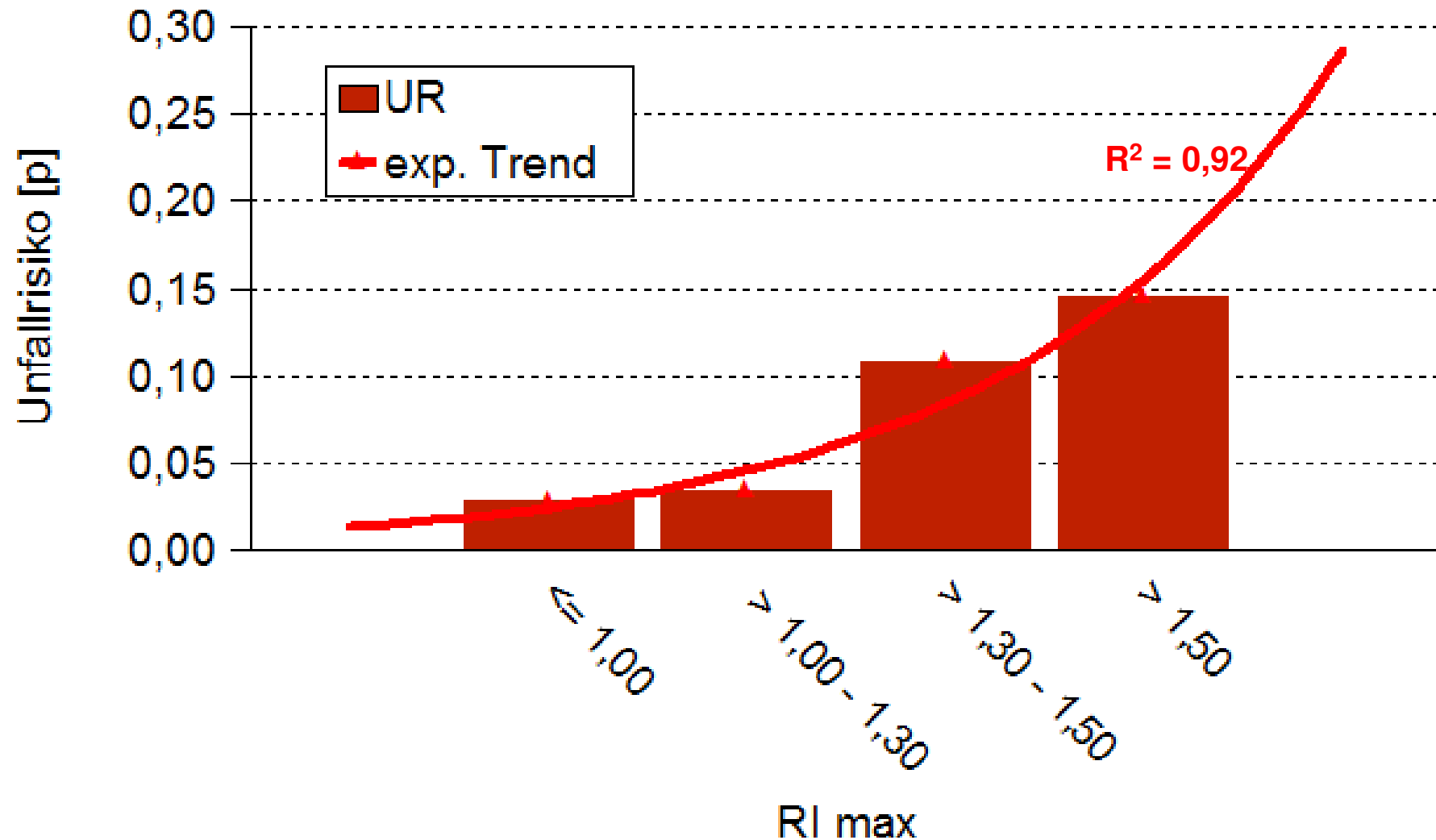
## Anzahl Freunde



## Bevorzugter Ort zum Spielen



# Ad hoc Aufteilung



# Konsequenzen

---

- Schichtsysteme mit minimalem Beeinträchtigungsrisiko
  - auswählen / gestalten / umsetzen
  
  - Hilfsmittel
    - z.B. INQA Portal zur Schichtarbeit
      - <http://inqa.gawo-ev.de/cms/>
    - und Bewertungsinstrument „Arbeitszeiten online bewerten“
      - <http://gawo.no-ip.org:8080/>
    - z.B. BASS 4 / 5
      - oder auch ähnliche Systeme

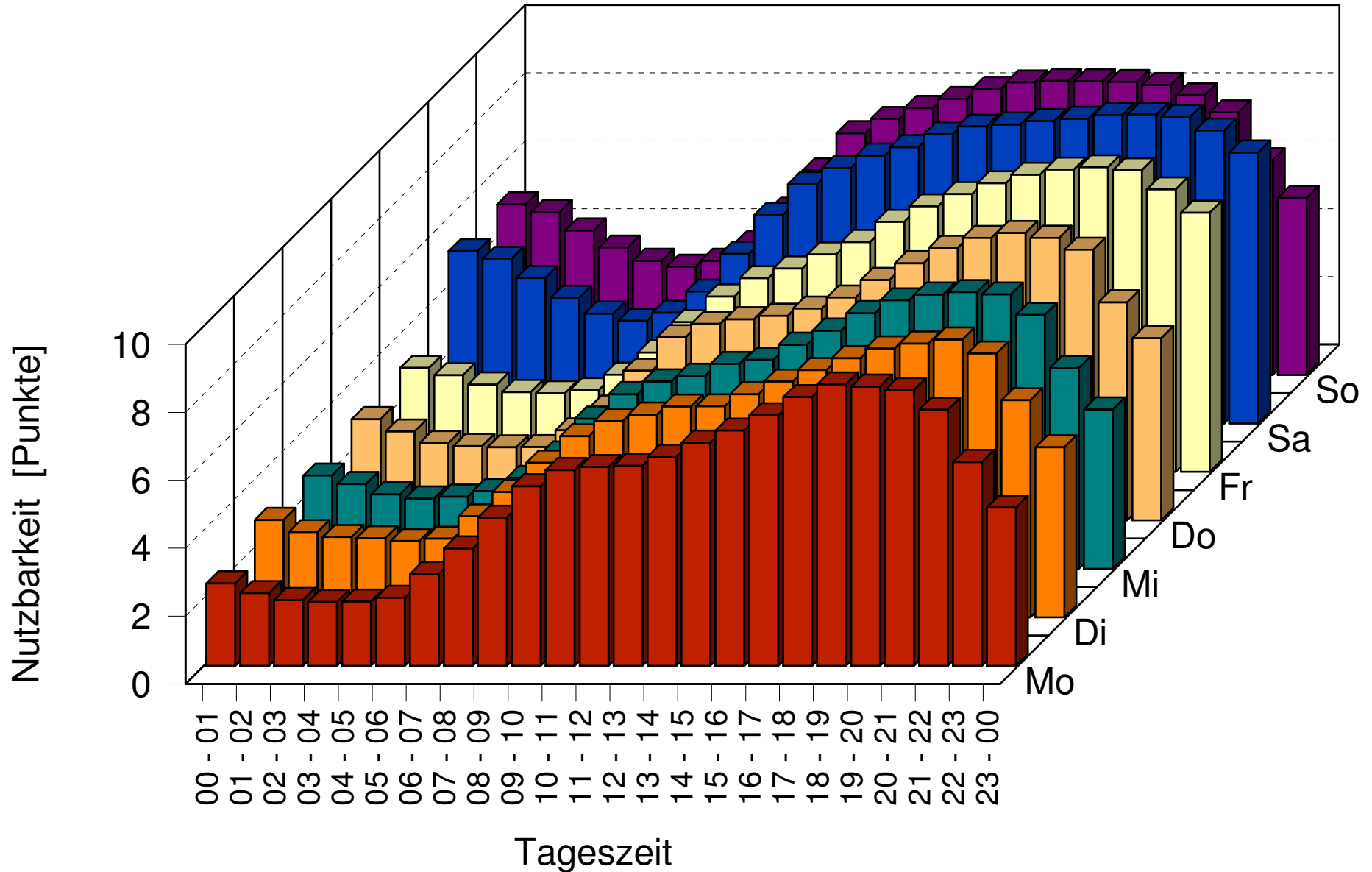
## dabei berücksichtigen

---

- Systemwechsel sind eine komplexe Organisationsentwicklungsmaßnahme
- braucht Zeit, viel Zeit
- mit Beteiligung der Betroffenen
- mit Informationsverbreitung auf allen Ebenen
- mit Probephase
- mit Rückkehrmöglichkeiten zu alten oder alternativen Systemen
  
- Arbeitszeit beeinflusst nicht nur das Arbeitsverhalten sondern das gesamte Leben !

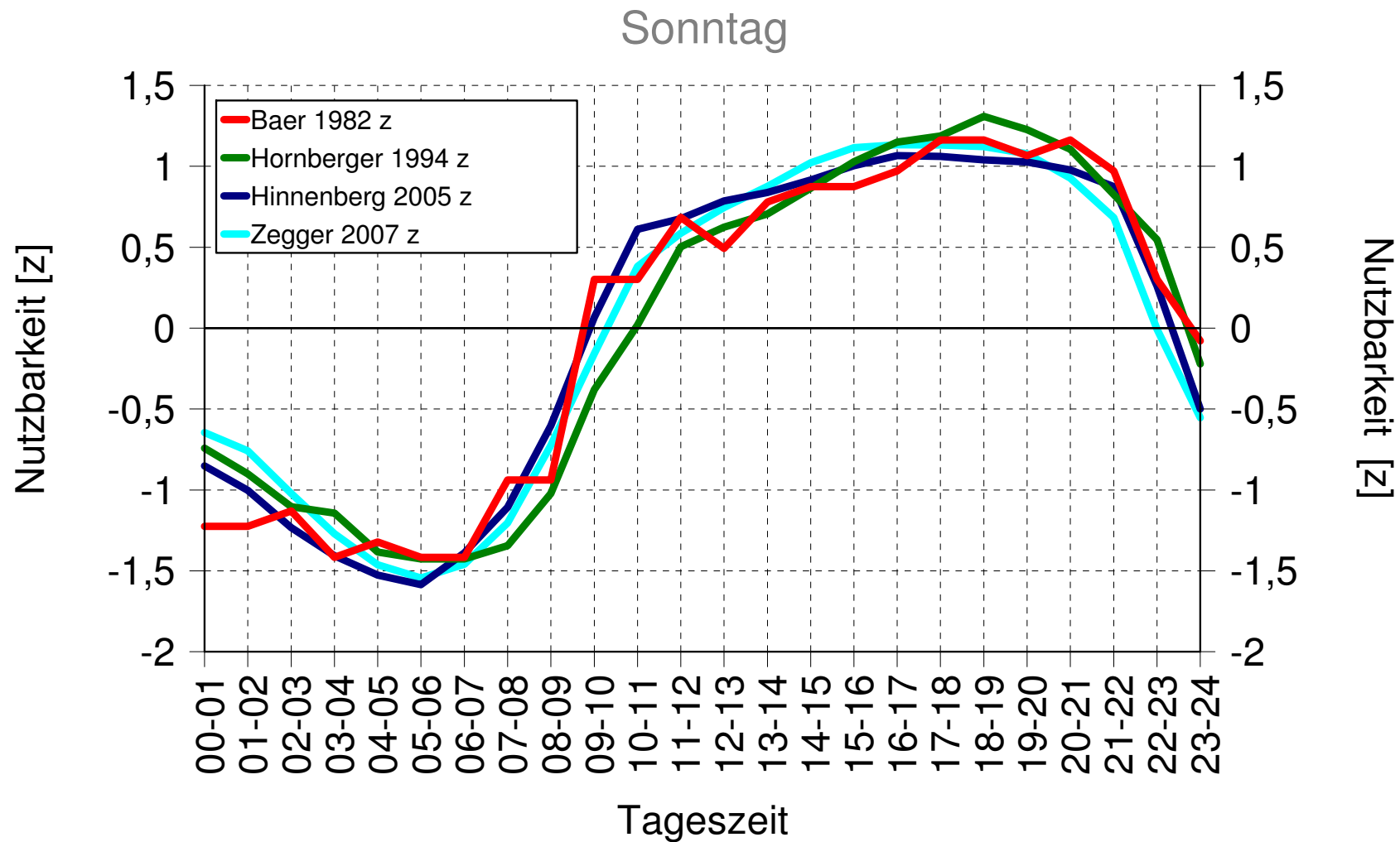
# Sozialer Rhythmus / unübliche Zeiten

# Bewertung der Nutzbarkeit von Zeit



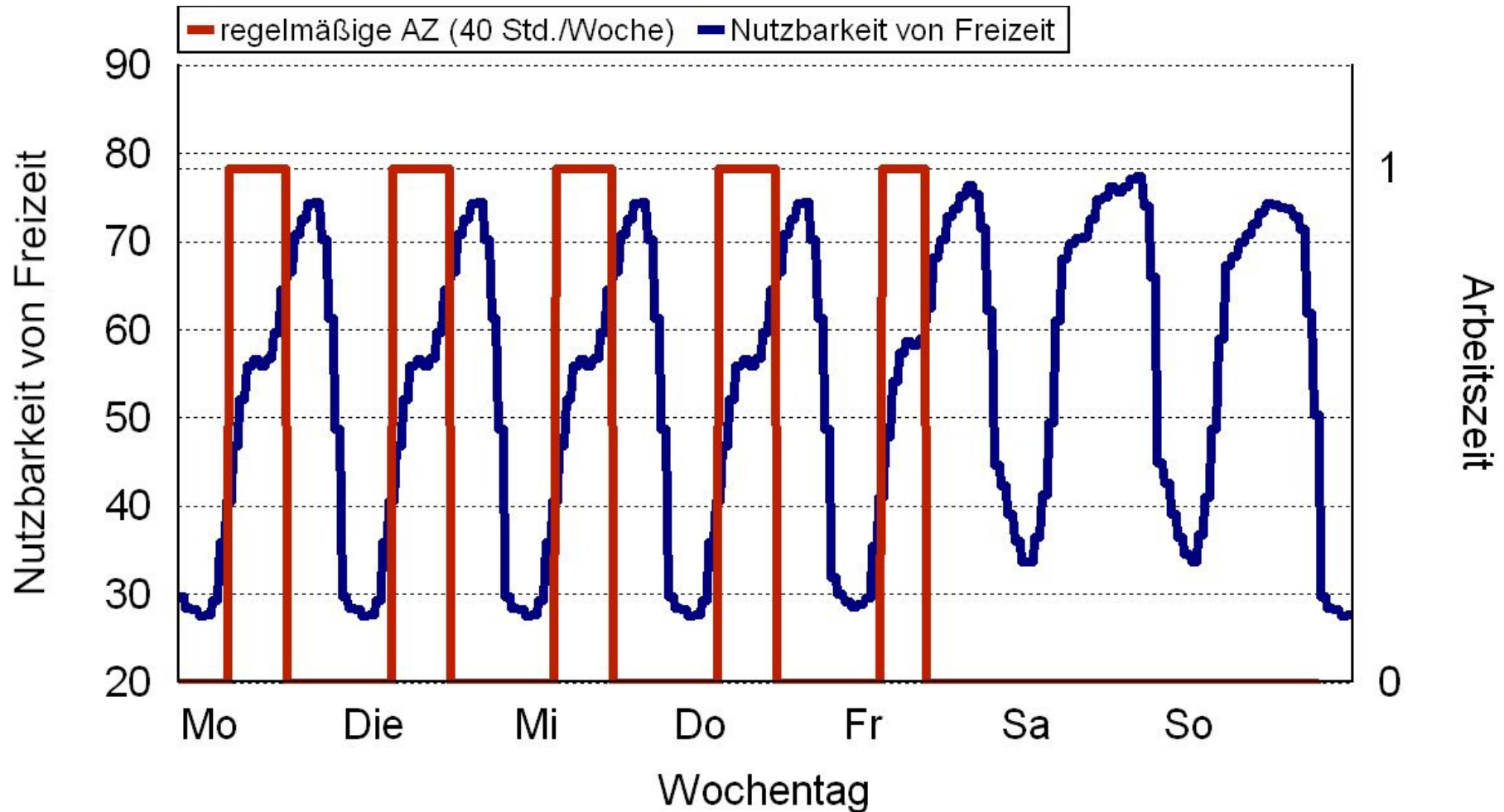
nach Zegger (2007)

## Nutzbarkeit der Zeit im Zeitverlauf z-standardisiert



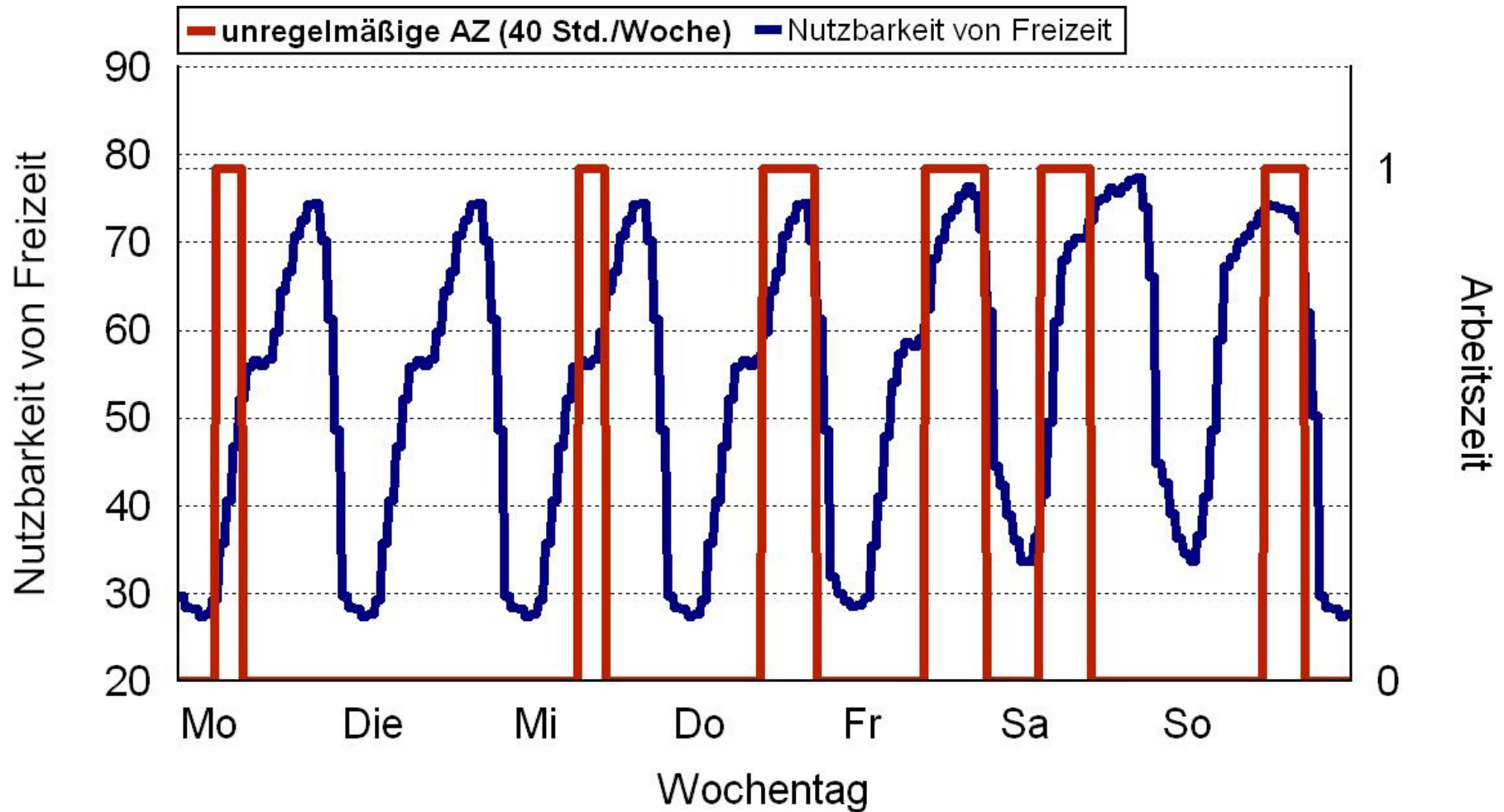


# Interferenz zwischen Arbeitszeit und nutzbarer Freizeit



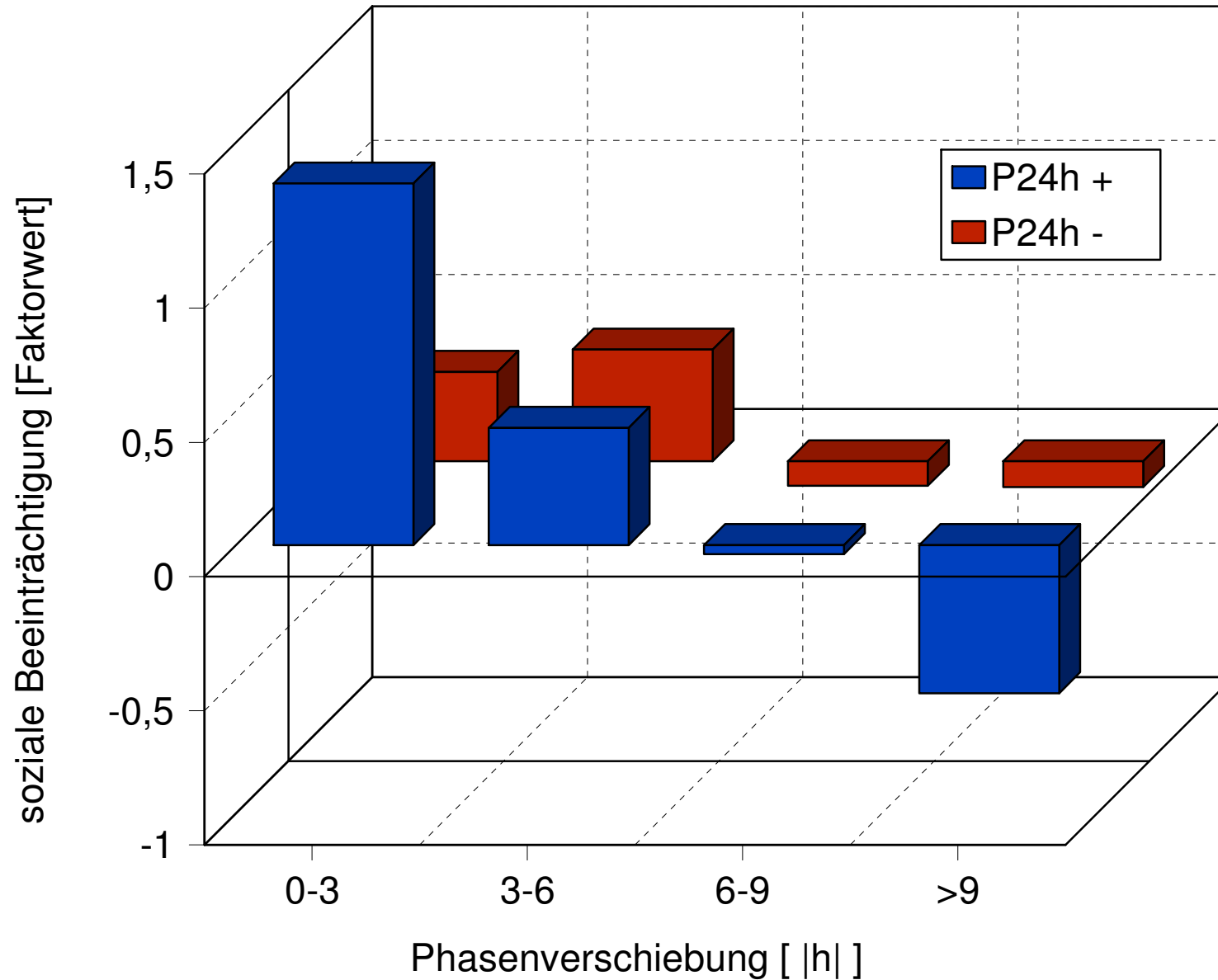
Beide Zeitserien (regelm. AZ und sozialer Rhythmus) gemeinsam

# Interferenz zwischen Arbeitszeit und nutzbarer Freizeit



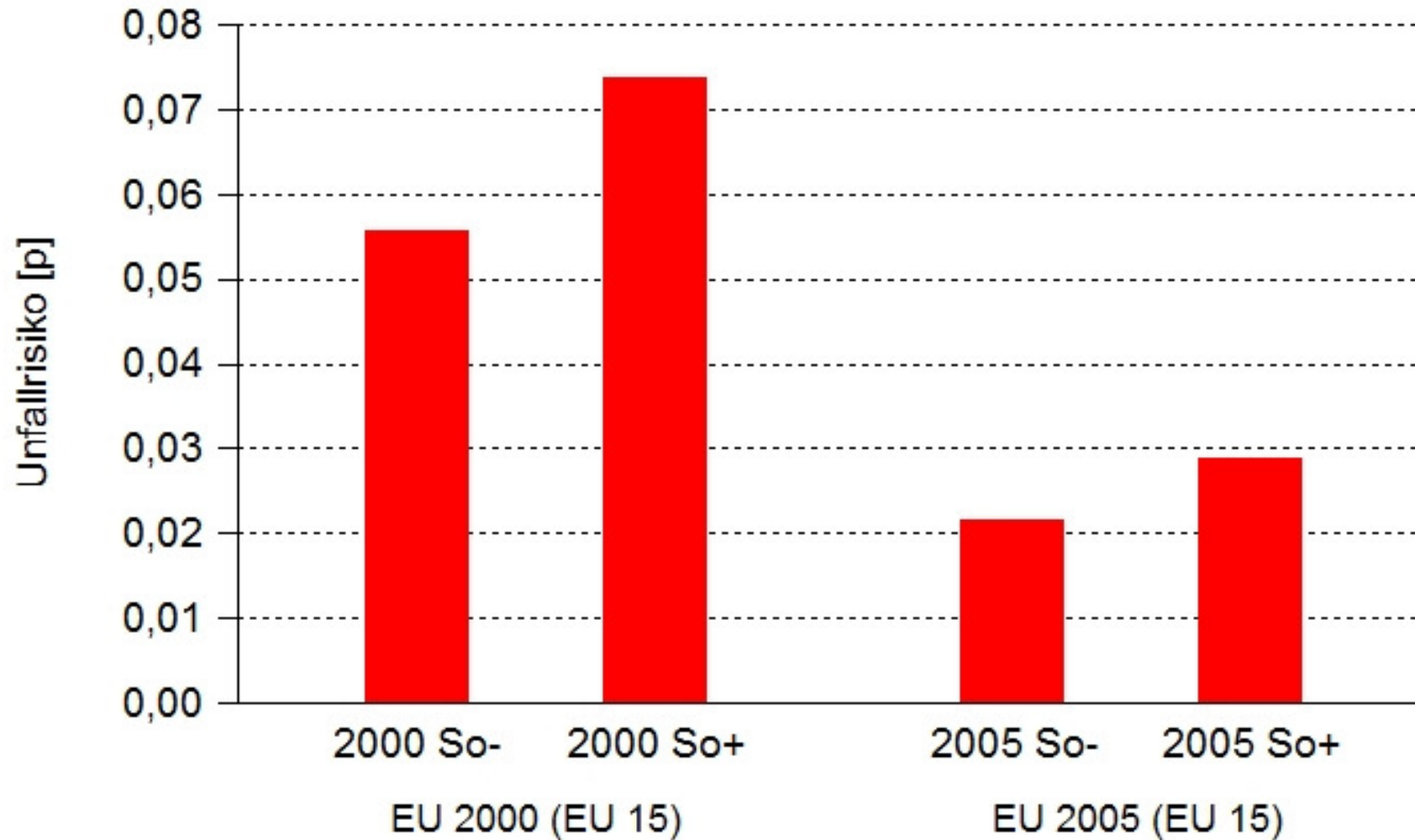
Beispiel für die Lage von unregelm. AZ im Verhältnis zum sozialen Rhythmus

# Spektrale Dichte, Phasenverschiebung und soziale Beeinträchtigung

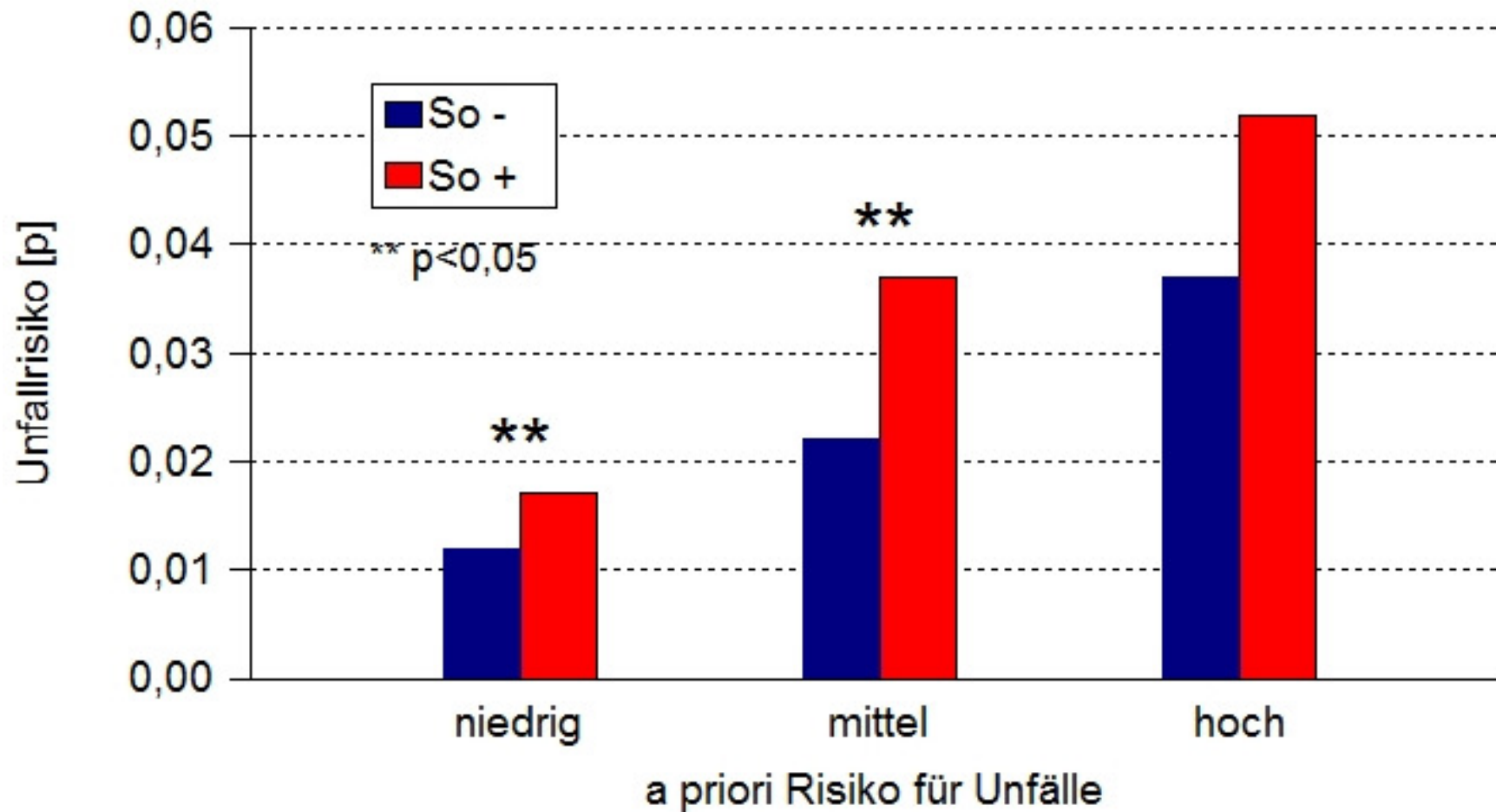


# **Sonntagsarbeit / Arbeit zu unüblichen Zeiten**

# Sonntagsarbeit und Unfallrisiko

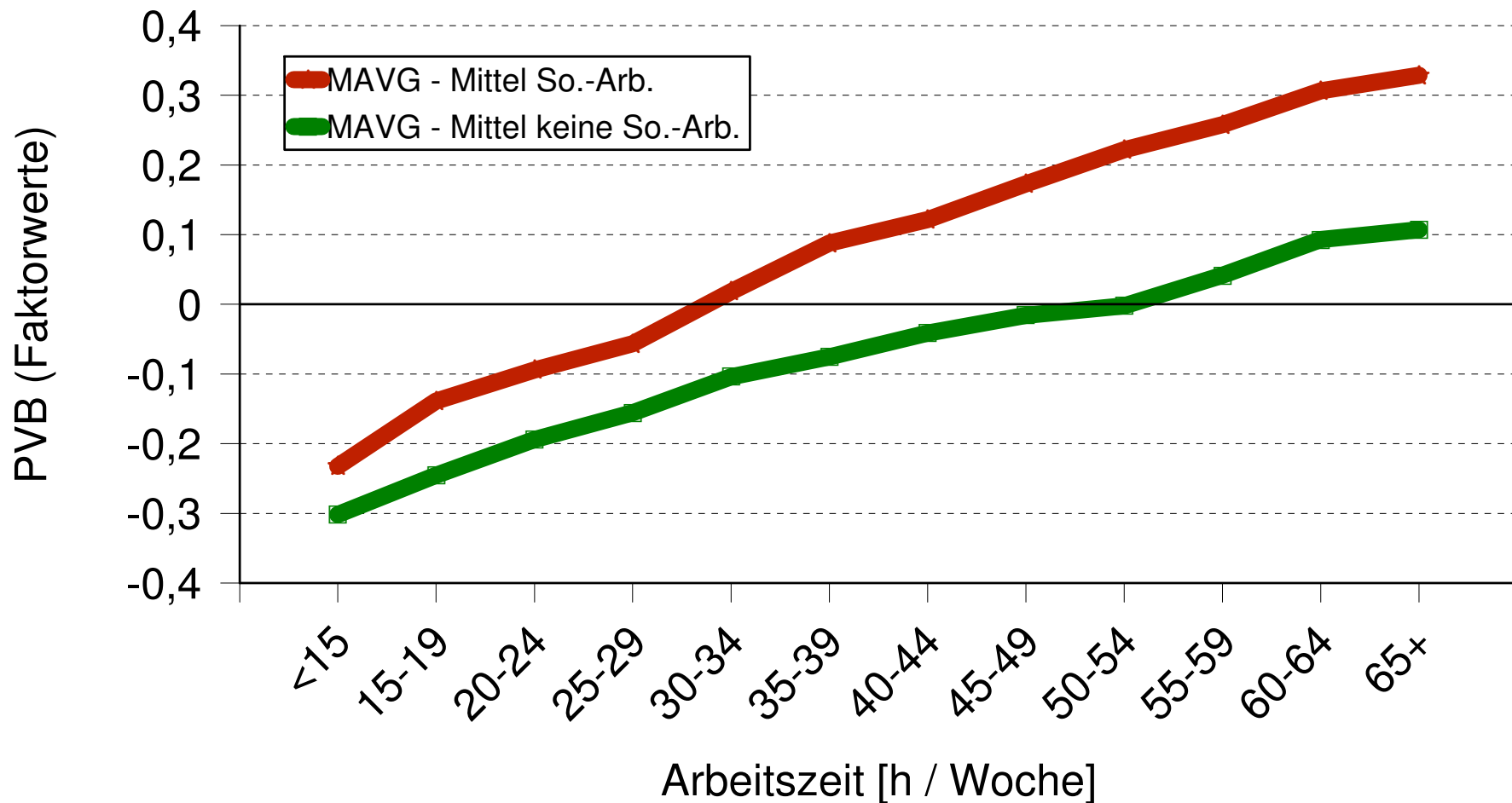


# Sonntagsarbeit und Unfallrisiko bei Personen ohne Schichtarbeit in Abhängigkeit vom a priori Risiko

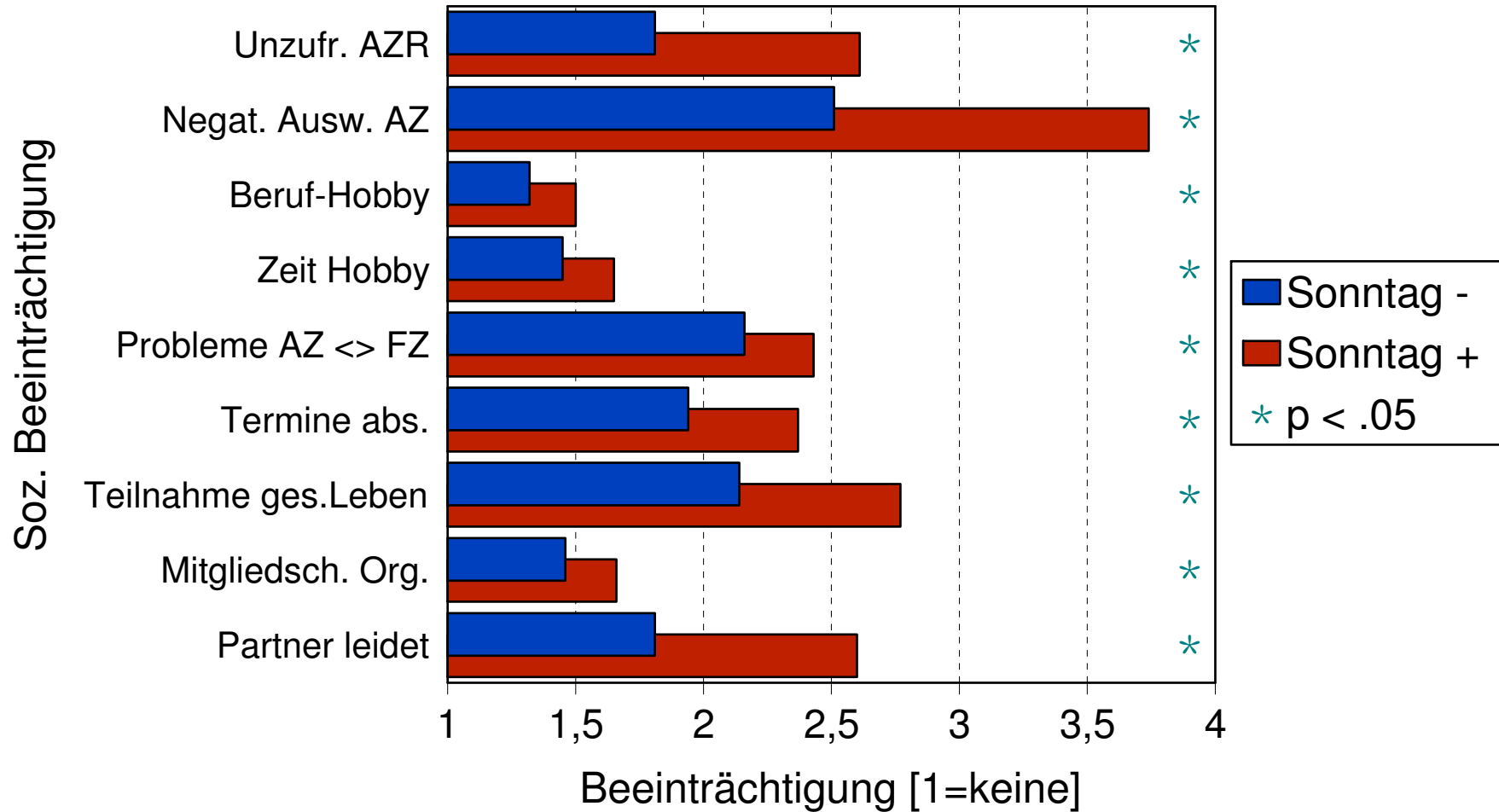


# Sonntagsarbeit, Dauer der AZ und Beschwerden

(Mittelwert über 4 Stichproben aus EU 2000 + 2005 (EU15), GA 2004 und BB 2006)  
Abhängig Beschäftigte (mit und ohne Schicht)

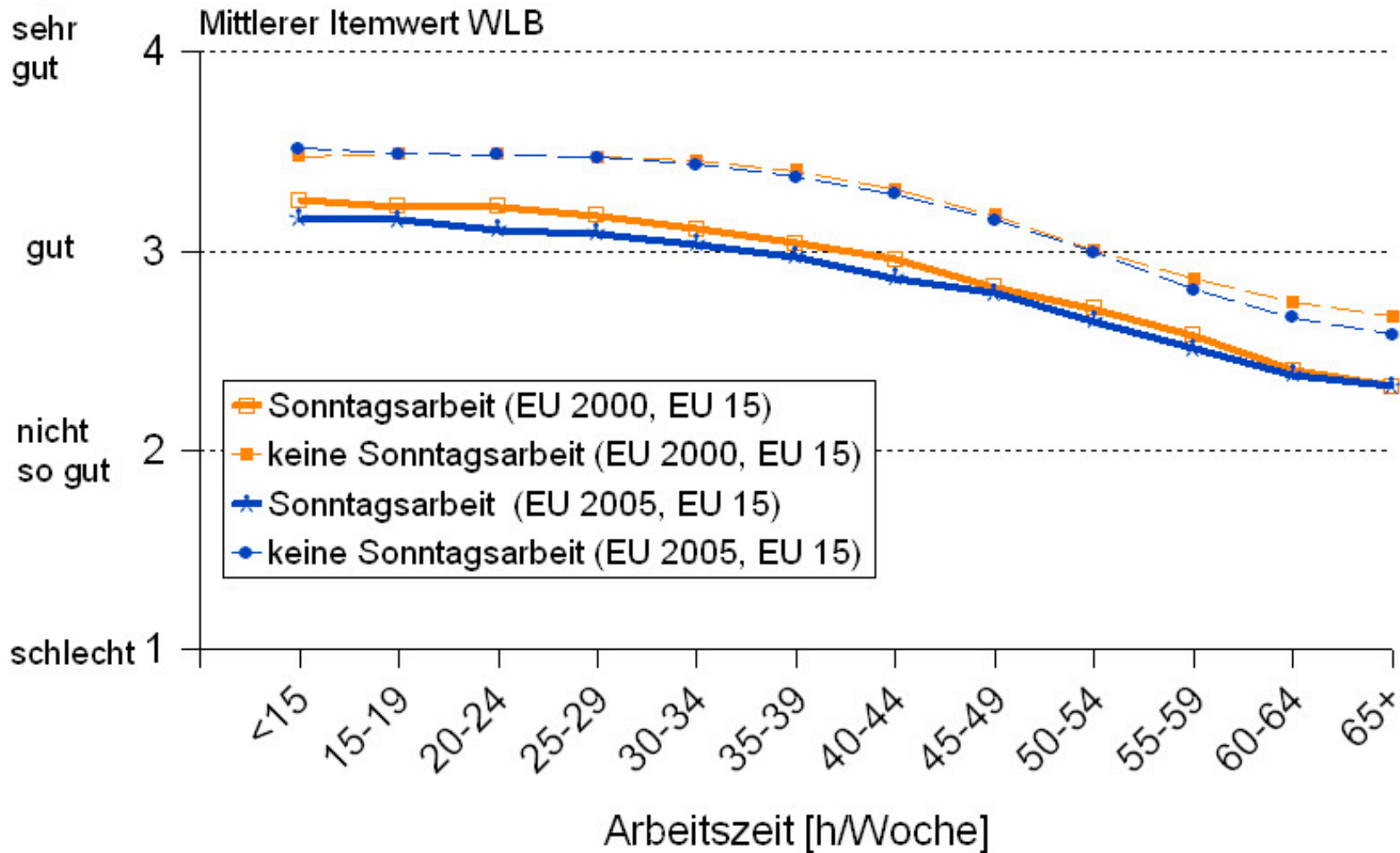


# Sonntagsarbeit und soziale Beeinträchtigungen

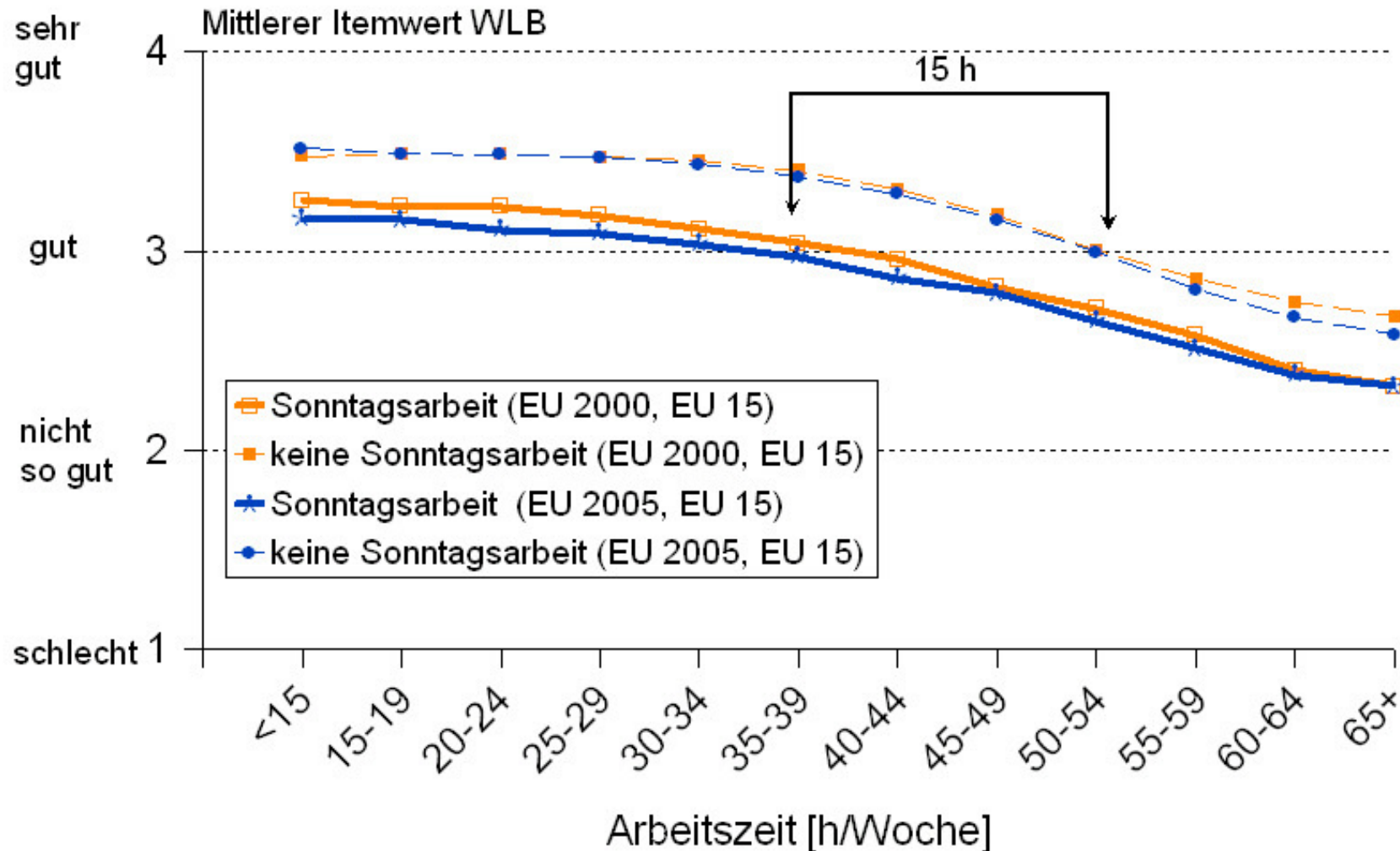




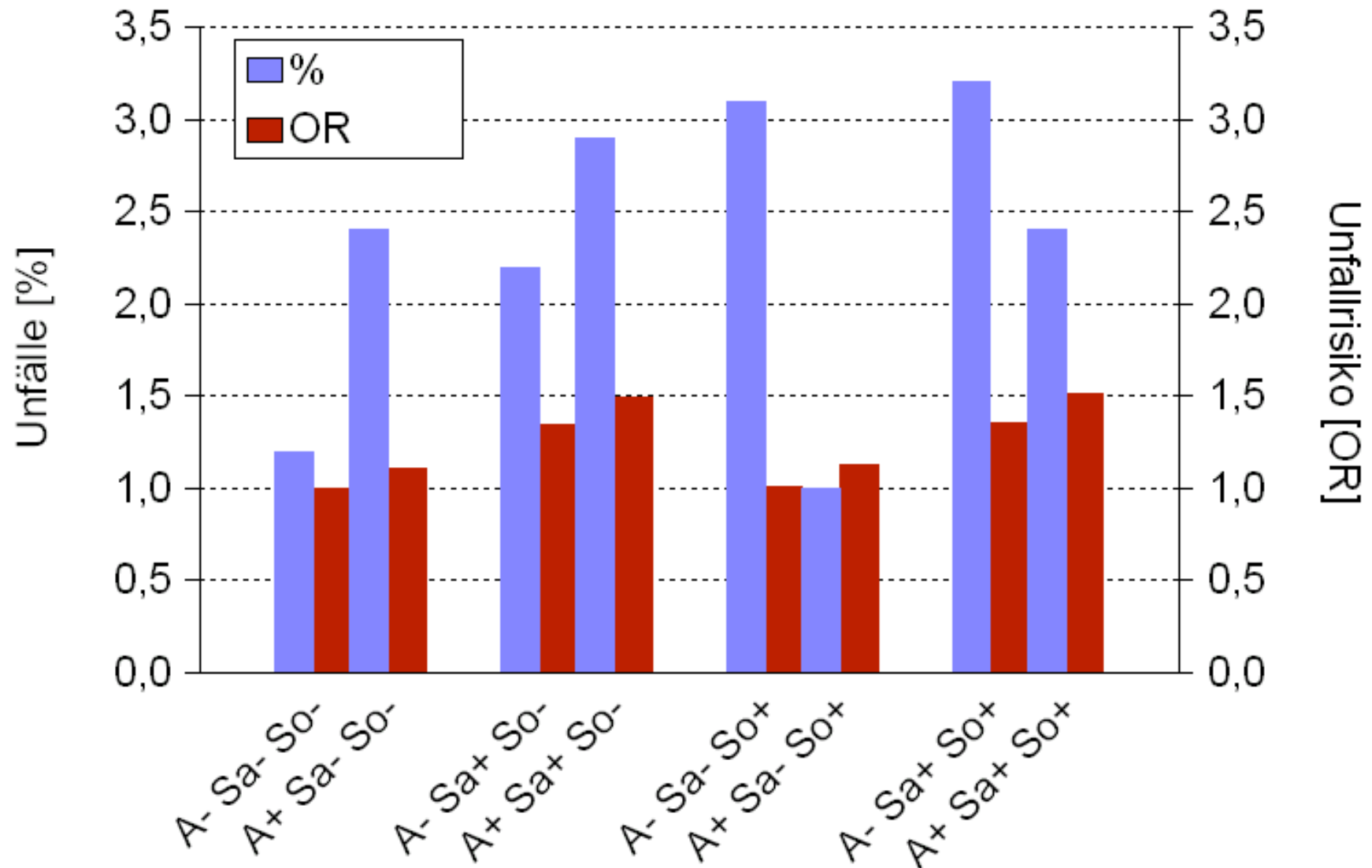
# Sonntagsarbeit und Work-Life-Balance



# Sonntagsarbeit und Work-Life-Balance



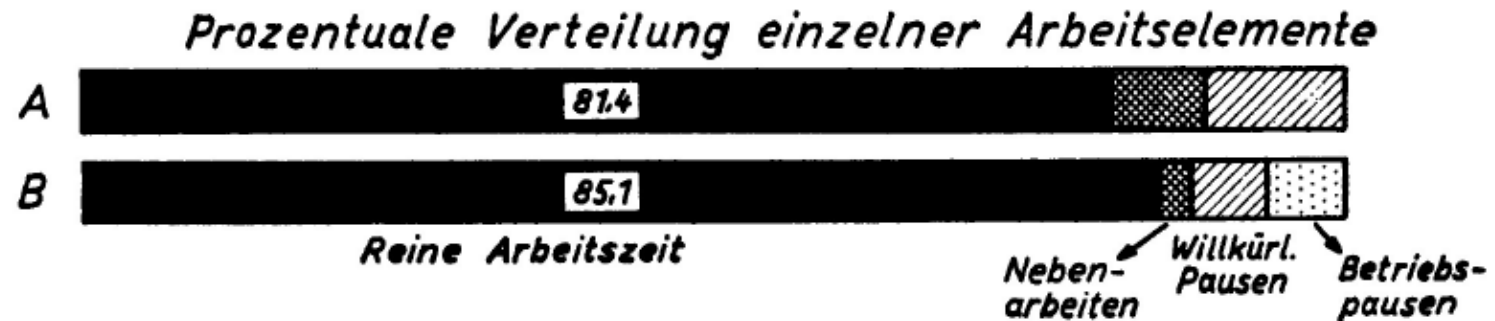
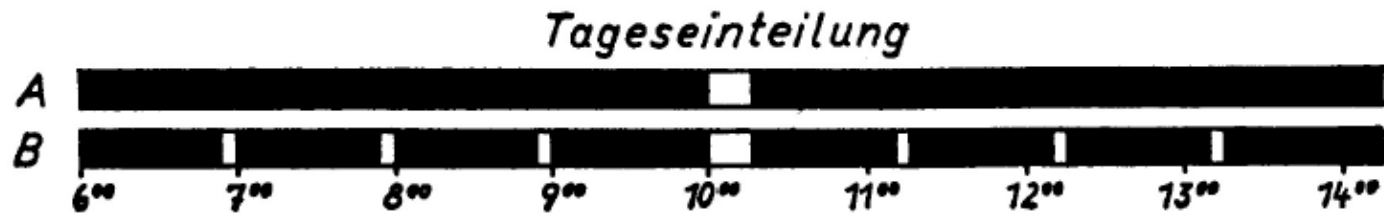
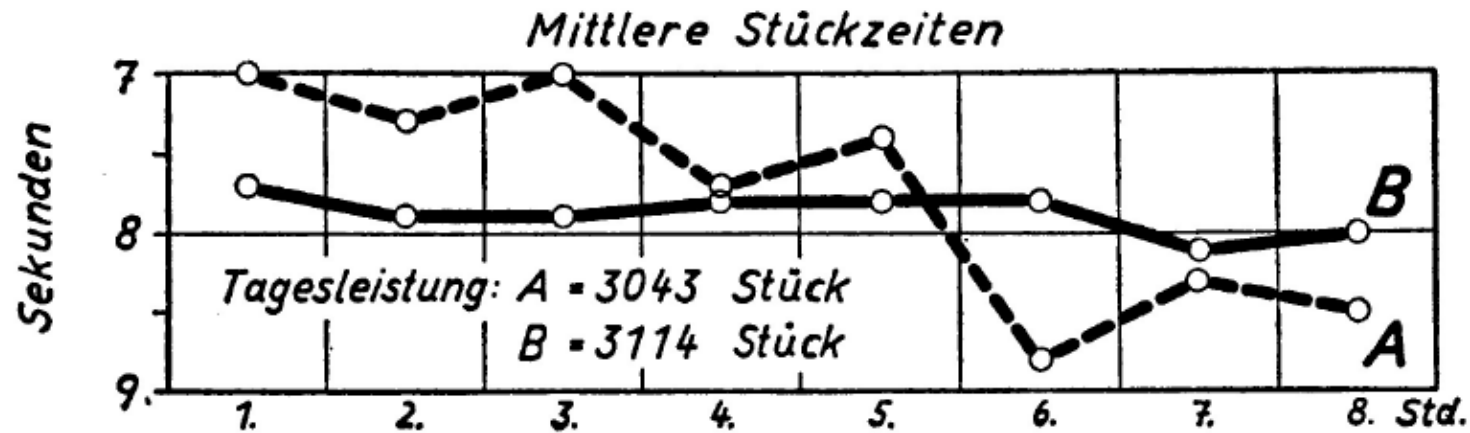
# Unfallrisiko, % und OR für Arbeit an Abenden und WE



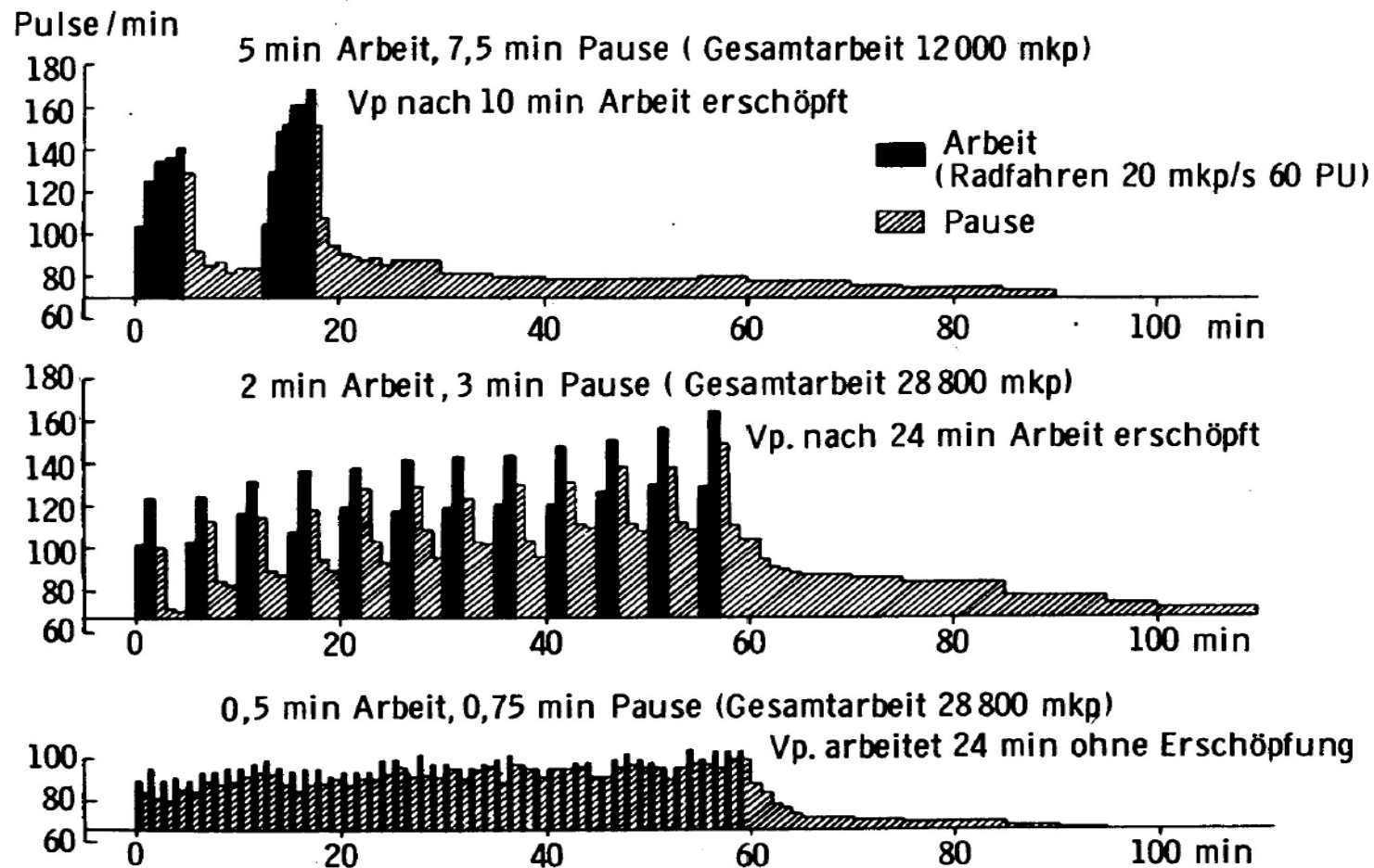
# Dynamik

# Verteilung / Dynamik

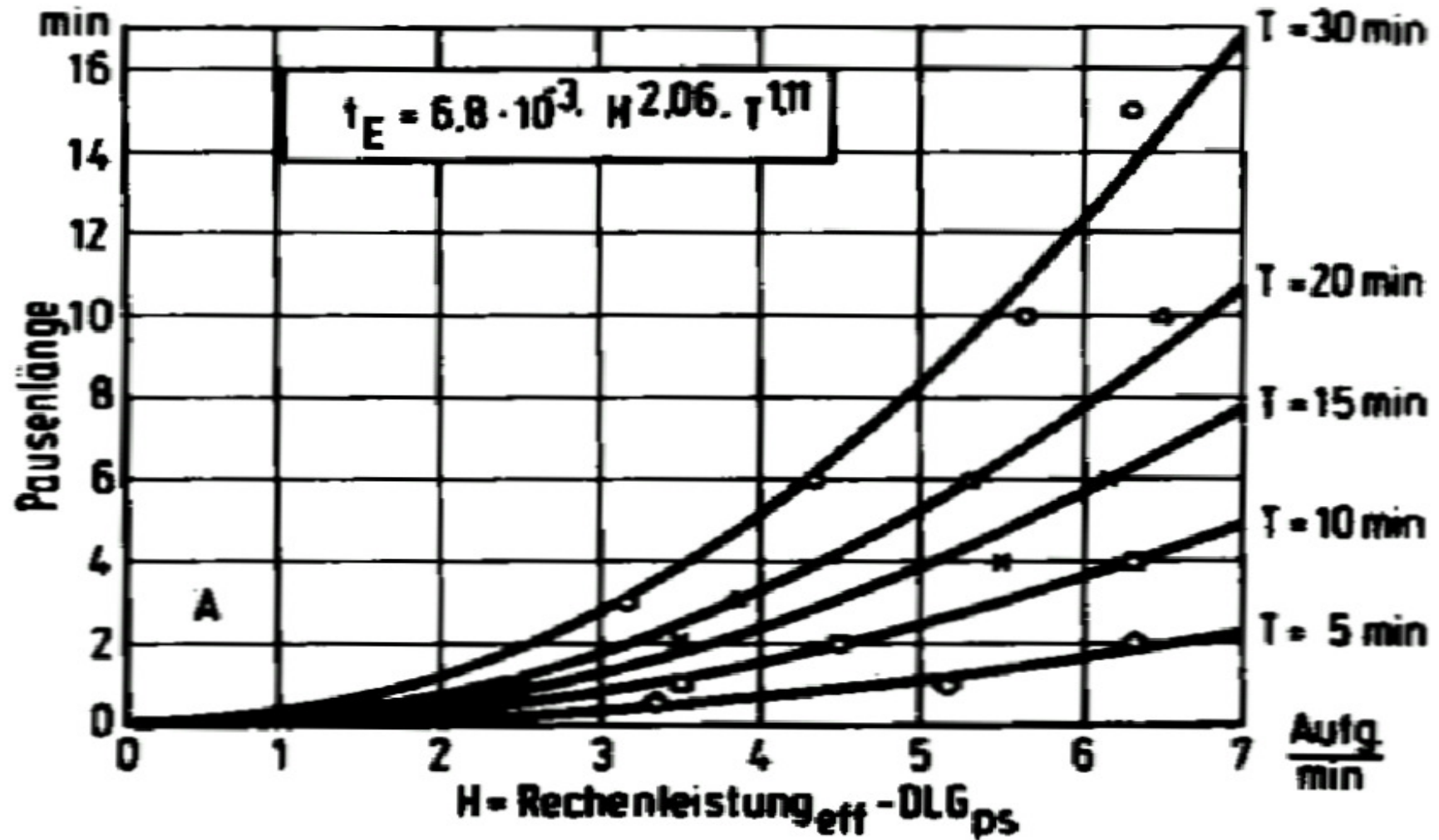
## Wirkung von Kurzpausen (Graf, 1928)



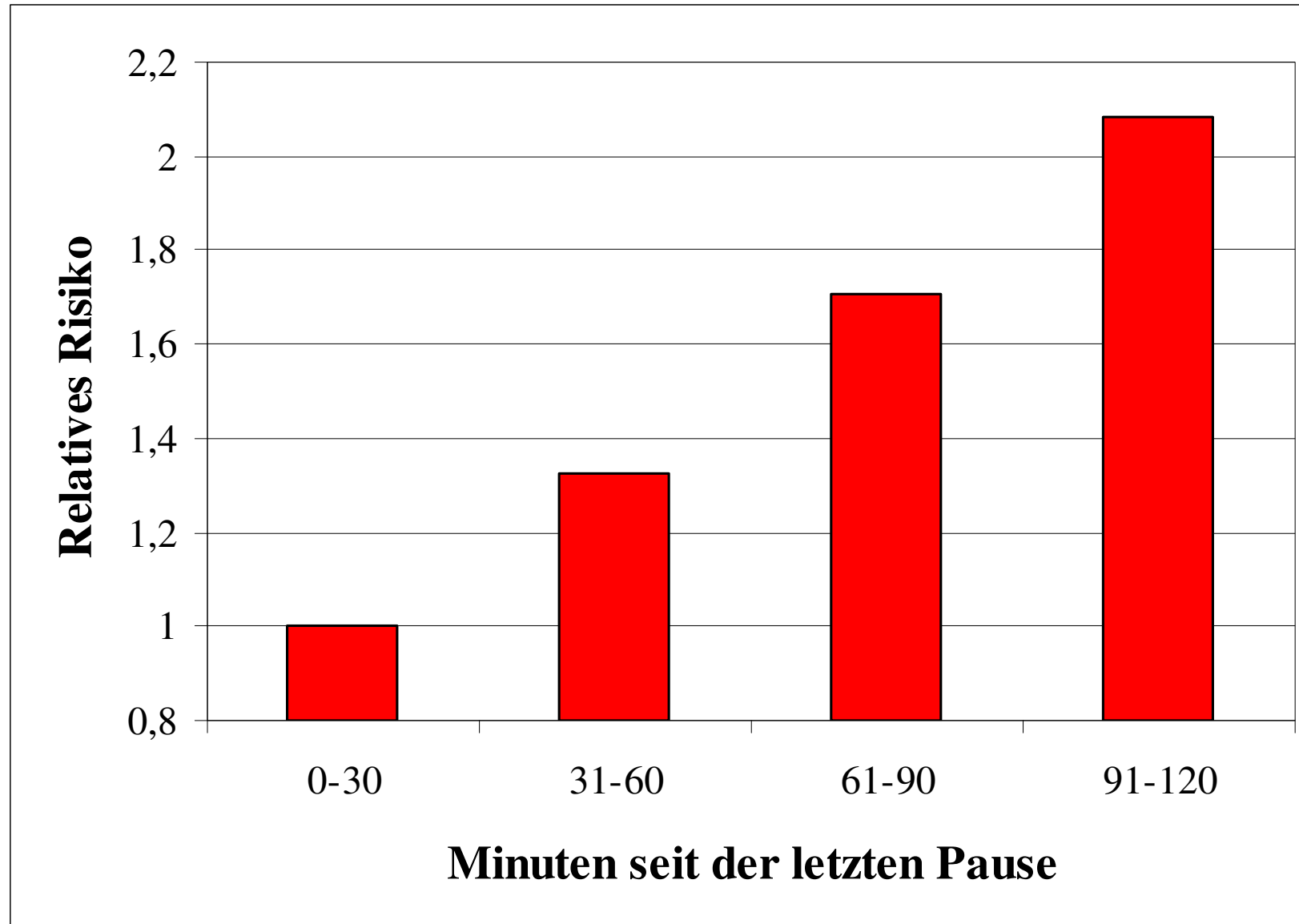
## Wirkung unterschiedlicher Arbeits- und Pausenzeiten bei gleichem Arbeits/Pausenverhältnis



# Ermüdung als Funktion der Intensität und Dauer



# Dynamik und Risiko



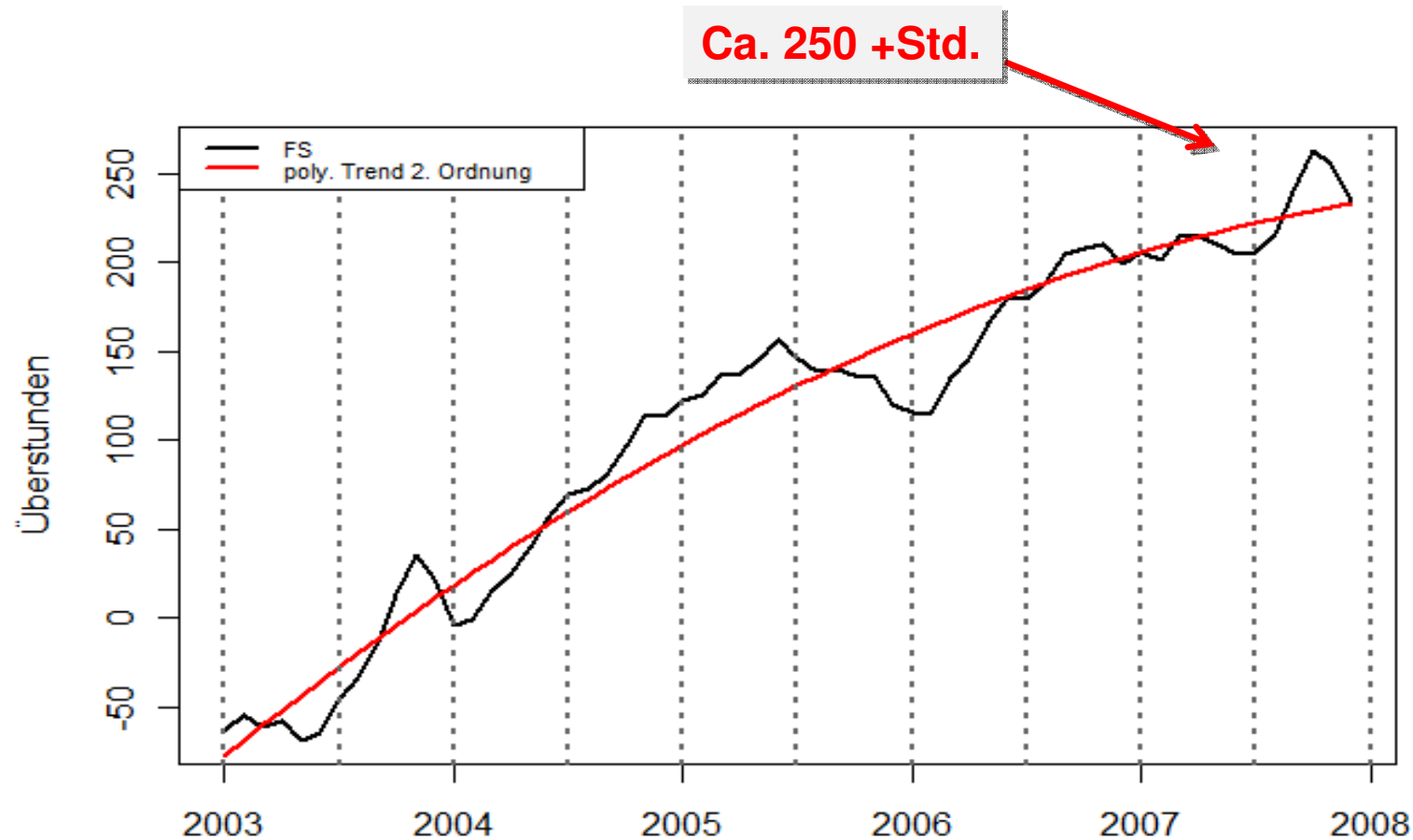


# Größere Bezugszeiträume / Verschiebungen

---

- Tägliche Ruhezeiten
  - Sicherheitsrisiko
  
- Wöchentliche Ruhezeiten
  
- Ausgleichszeiträume ausdehnen ?
  - Massierung von Arbeitszeiten
  - Massierung von Ruhezeiten
    - z.B. bei flexiblen Arbeitszeiten
      - fremdbestimmt
      - selbstbestimmt

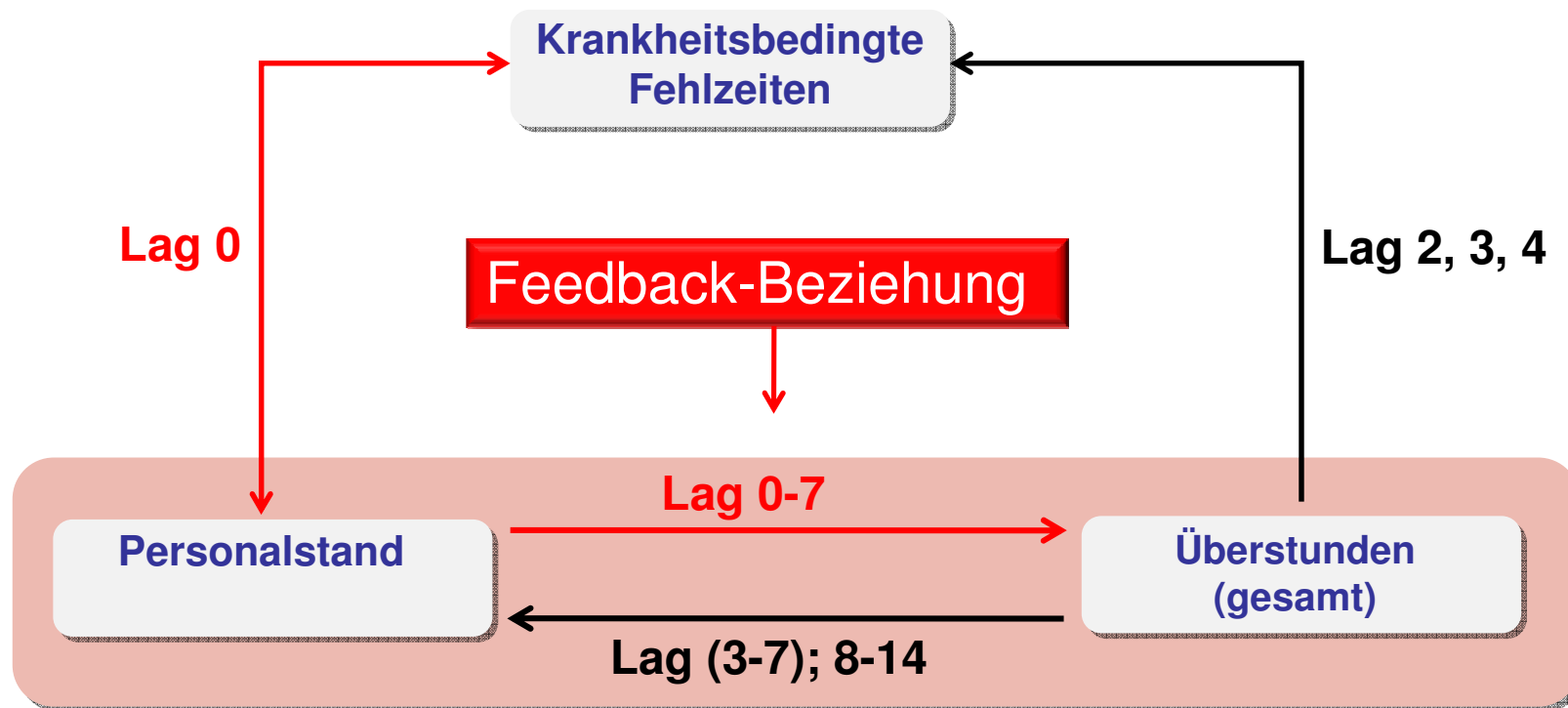
# Hintergrund: Probleme von Zeitkontenmodellen



Verlauf der Überstunden im untersuchten Unternehmen

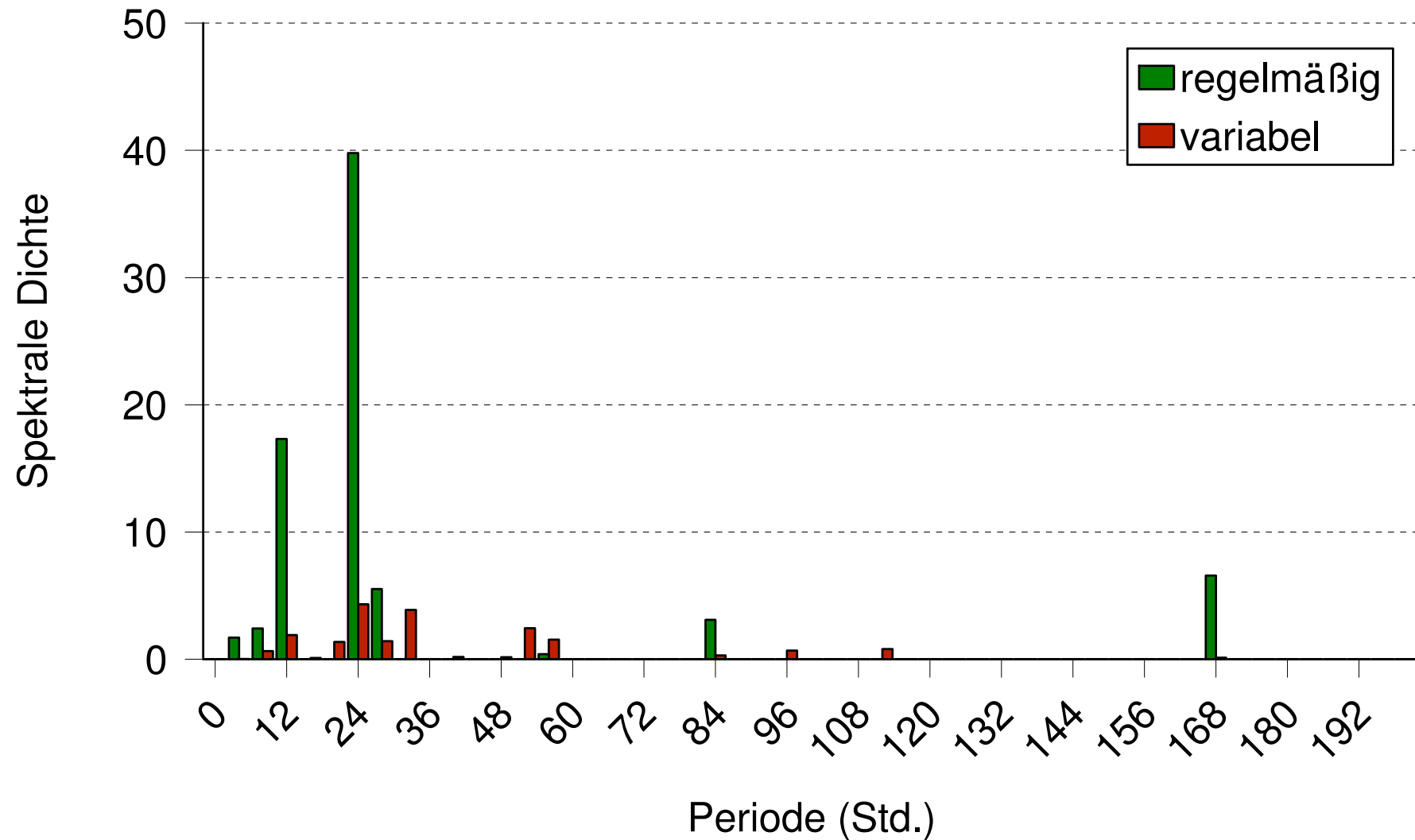
# Ergebnisse: Bivariate Zeitreihenanalyse

Können aus den Ergebnissen Wirksysteme abgeleitet werden, die Aufschluss darüber geben, wie sich die beteiligten Variablen wechselseitig im Zeitverlauf beeinflussen?

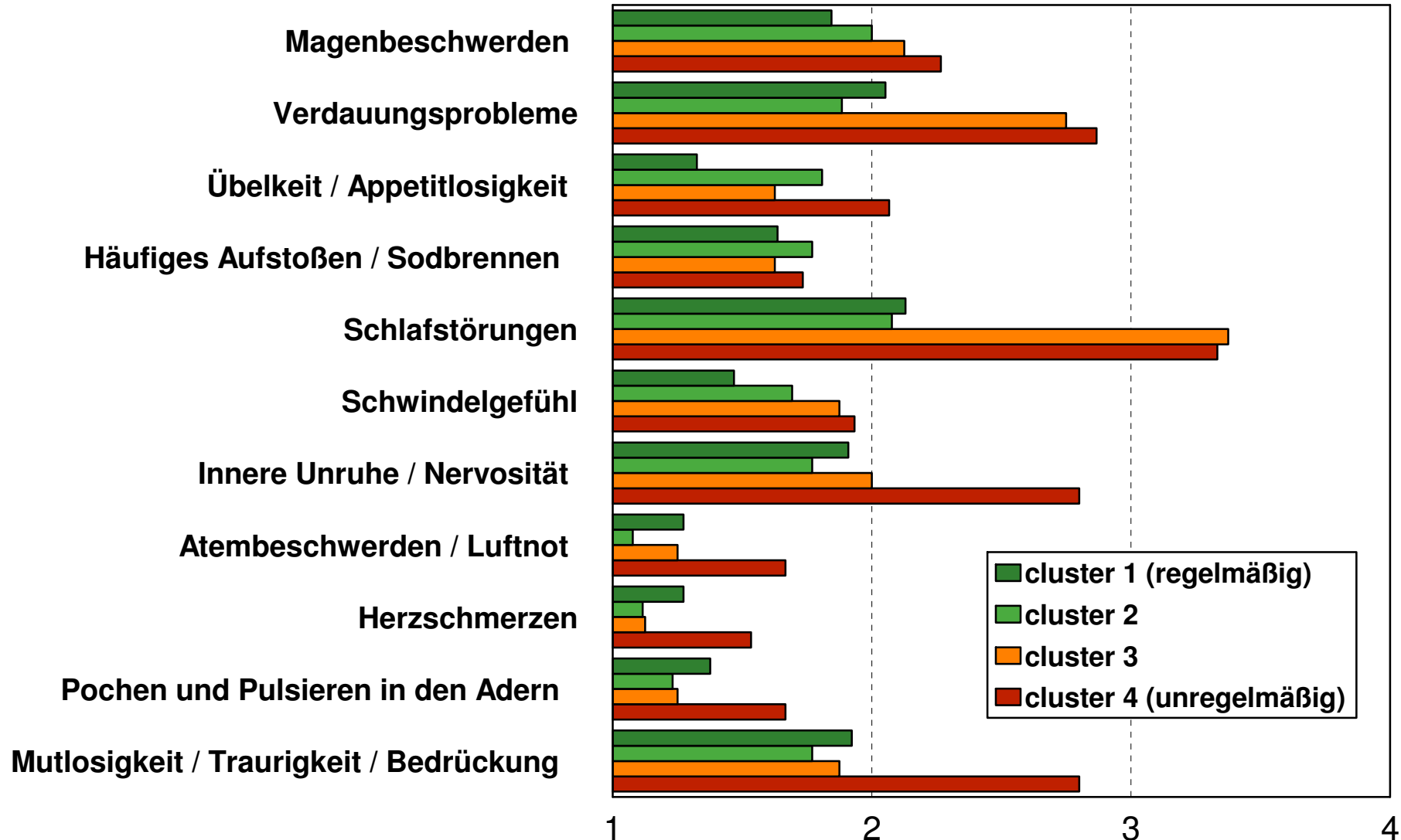


**Dynamik / Regelmässigkeit / Strukturiertheit**

# Dynamik

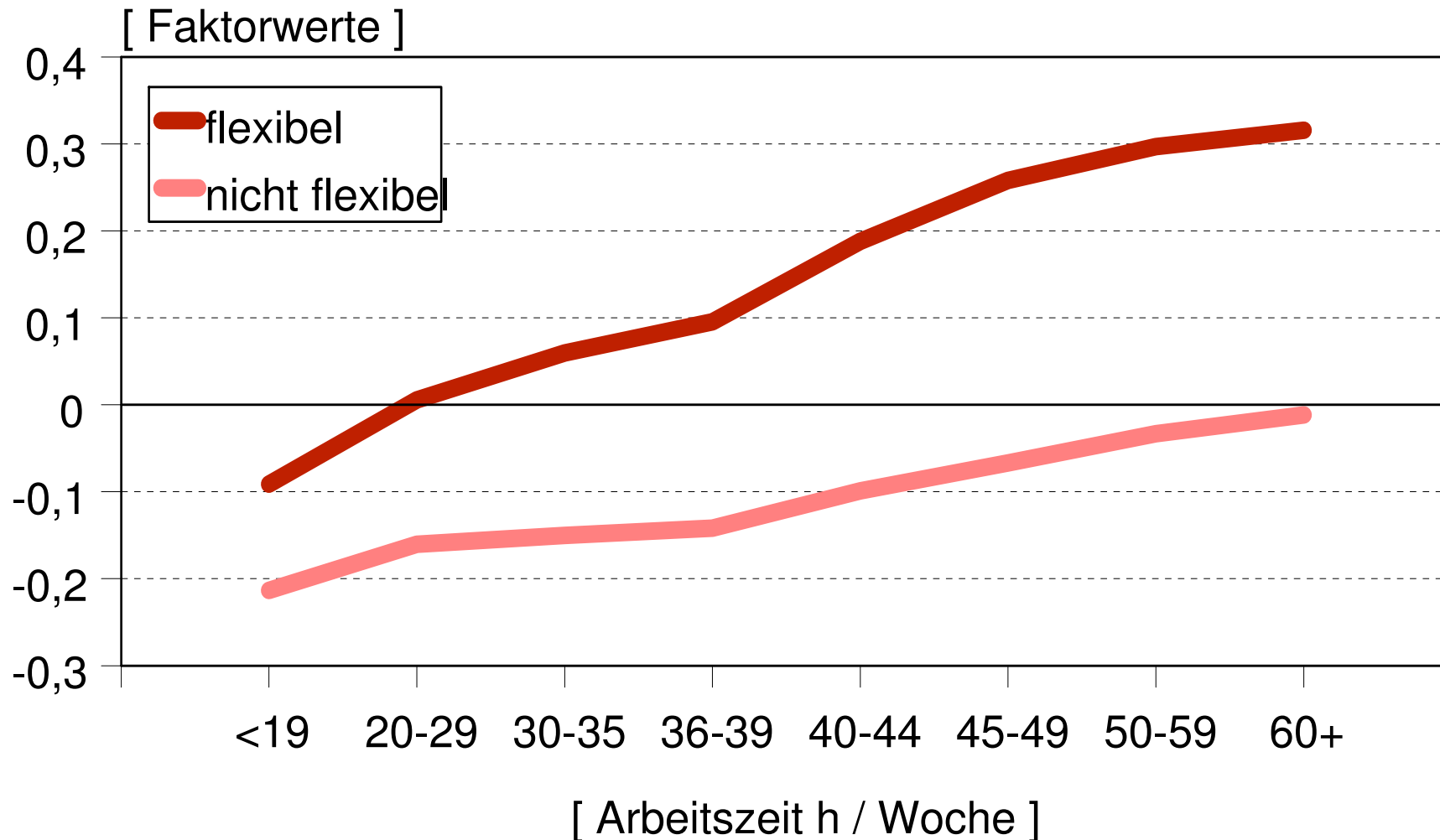


# Strukturiertheit und Beschwerden



# Kombinierte Wirkungen

## Flexibilität und lange Wochenarbeitszeiten (EU-Befragung) - Psychovegetative Beschwerden -



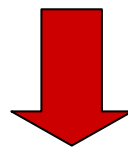
# Flexible Arbeitszeiten



## **Flexible Arbeitszeiten** sind gekennzeichnet durch

- eine kontinuierliche Wahlmöglichkeit seitens der Unternehmen, der Mitarbeiter, oder beider Seiten,
- bezüglich des Umfangs (Chronometrie) und
- der zeitlichen Verteilung (Chronologie) der Arbeitszeiten.

(Costa, G. et.al, 2003, As time goes by. Stockholm:SALTSA)



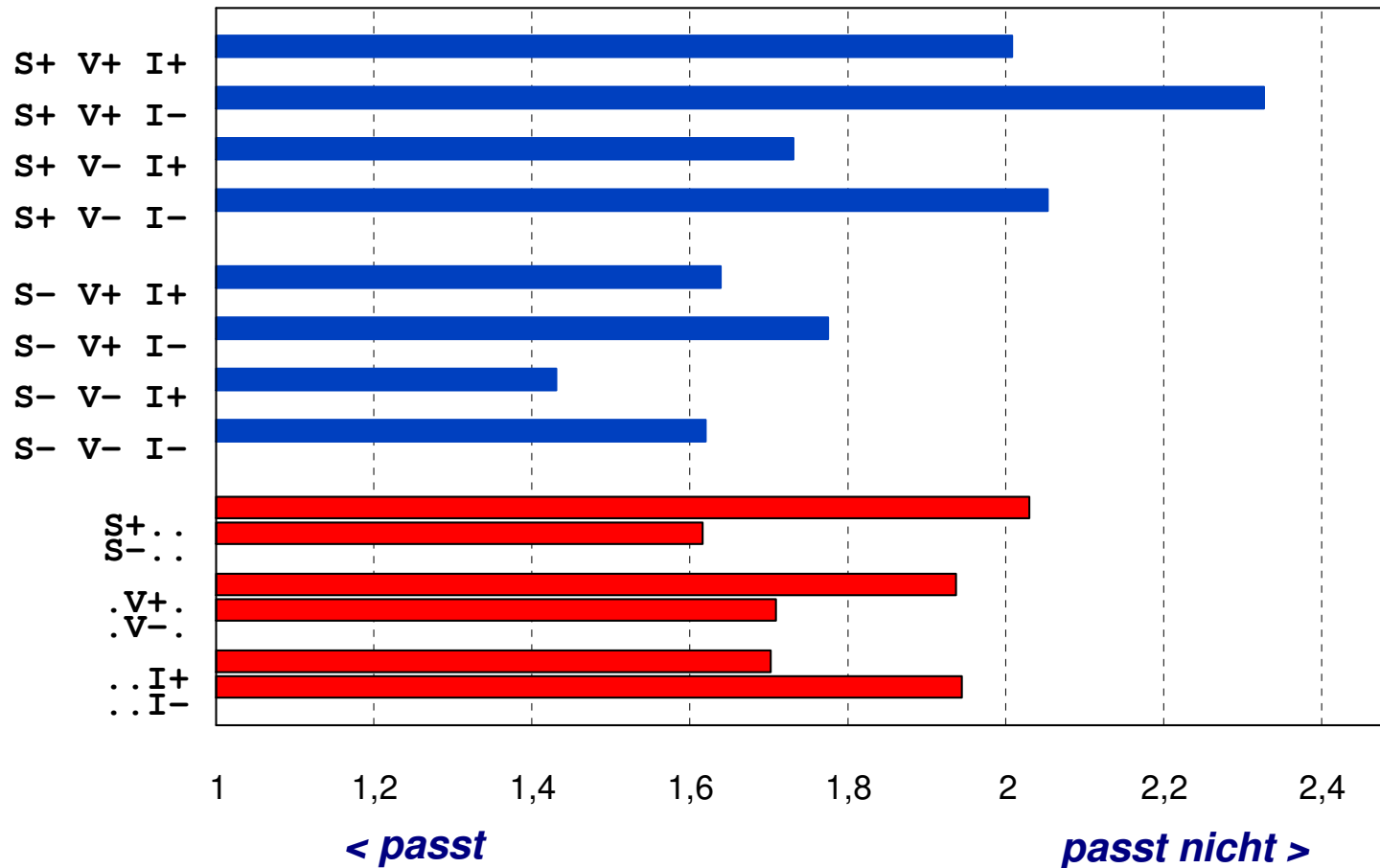
wesentlich für flexible Arbeitszeitsysteme ist danach  
ihre **Anpassbarkeit** an wechselnde Anforderungen  
[beider Seiten]

# Merkmale flexibler Arbeitszeiten

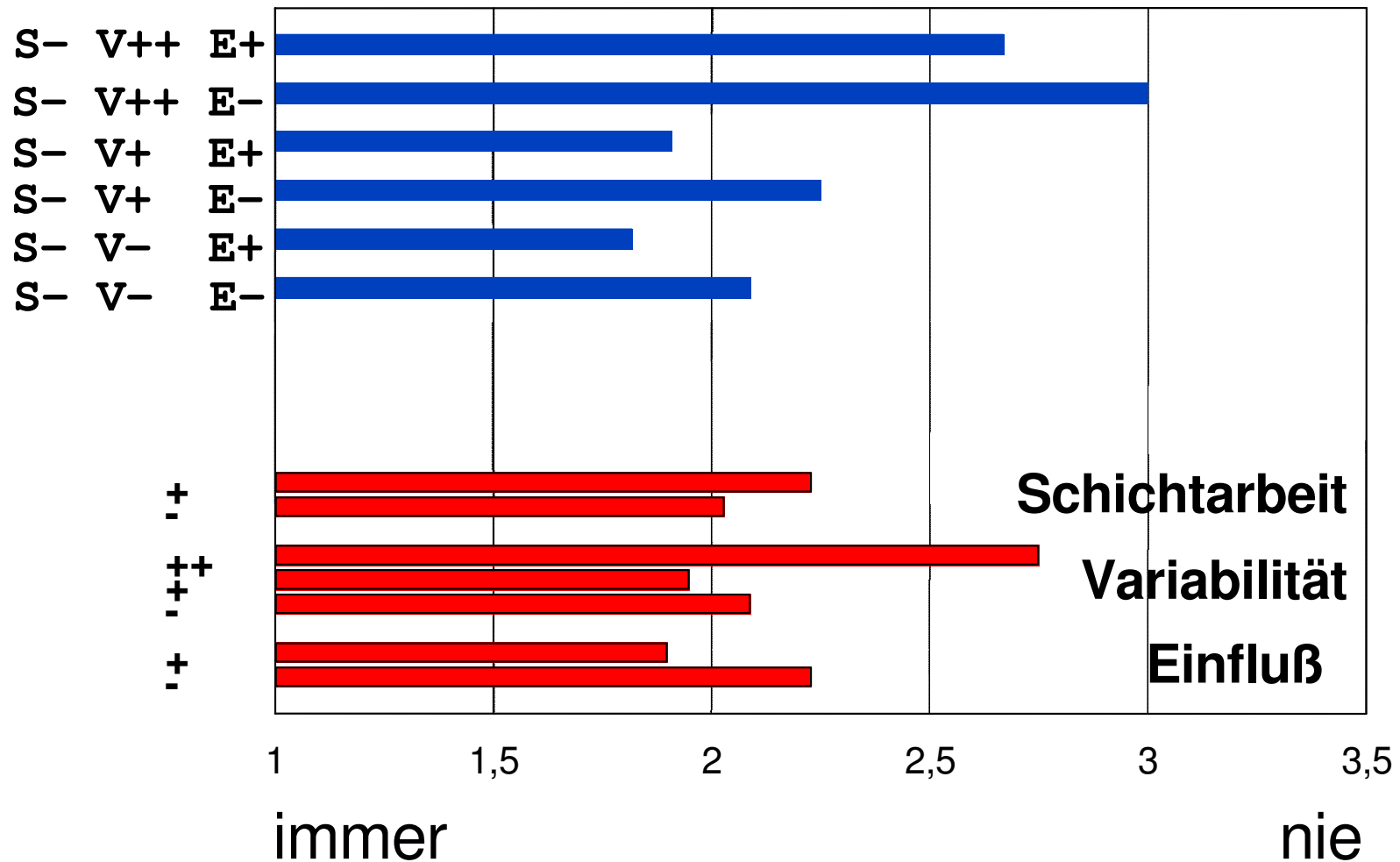
---

- ✓ Variabilität der Dauer und der Lage
- ✓ Einfluss / Autonomie der
  - ✓ Arbeitnehmer
  - ✓ Arbeitgeberauf die Gestaltung der (eigenen) Arbeitszeiten *oder selbst- vs. unternehmensbestimmte flexible Arbeitszeiten*
- ✓ Vorhersehbarkeit der Arbeitszeiten (Planung und Organisation)
- ✓ Verlässlichkeit eines bestehenden Arbeitszeitplans

## Arbeitszeit passt zum privaten und sozialen Leben

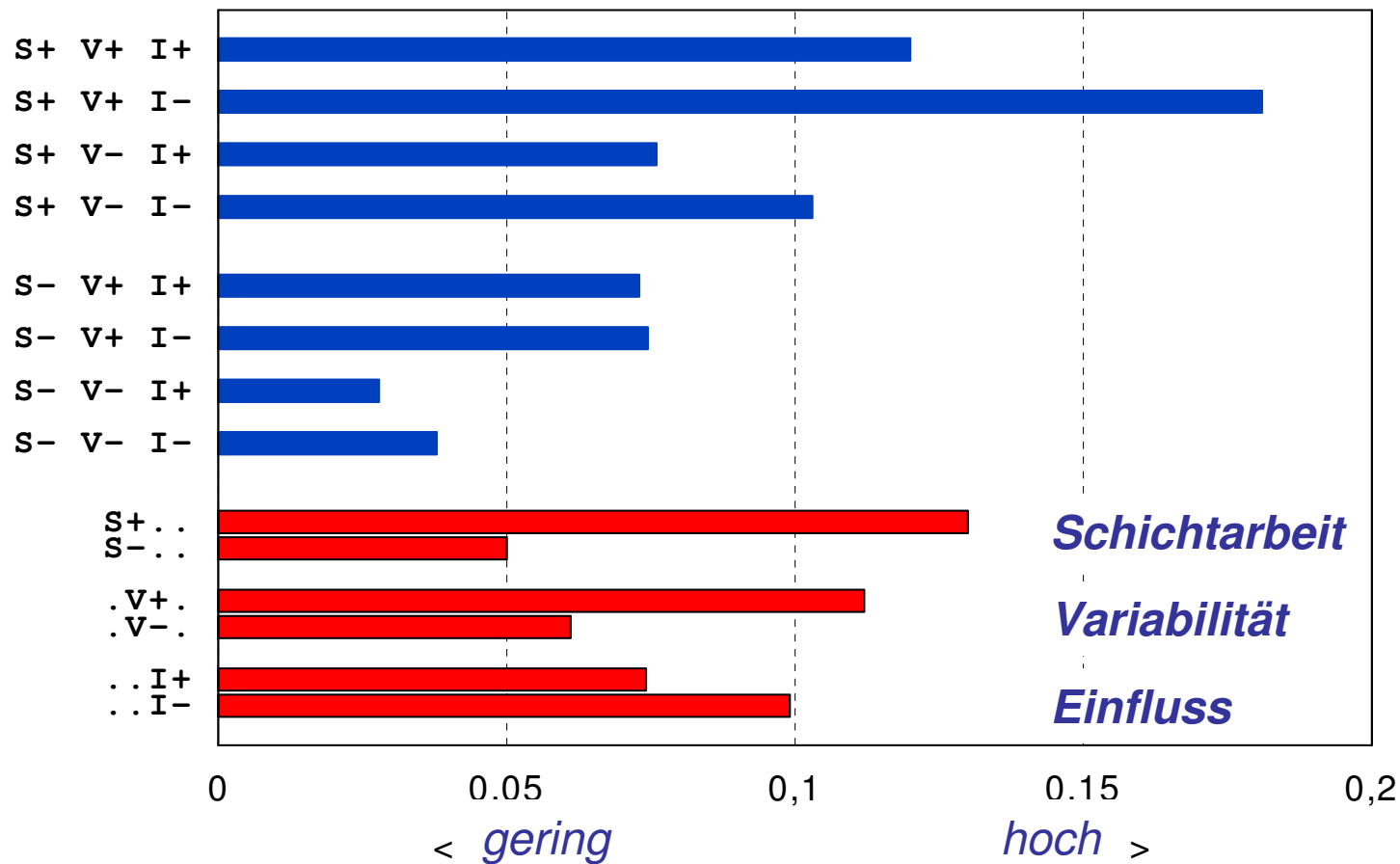


### Teilnahme am gesellschaftlichen Leben nach Wunsch



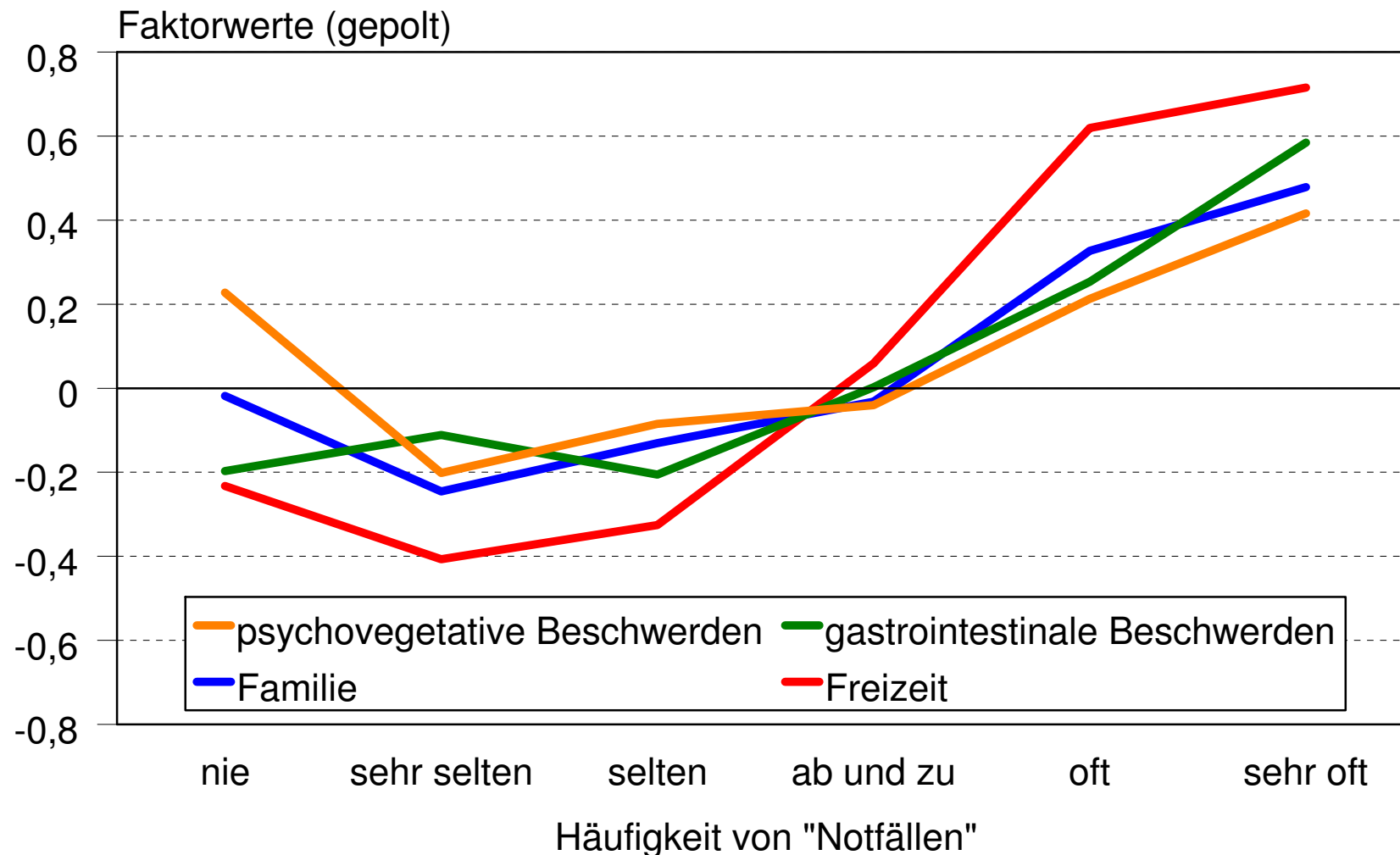
## Gesundheitliche Beschwerden bei flexiblen Arbeitszeiten

### Schlafstörungen (EU-Befragung)



# Verlässlichkeit / Zuverlässigkeit

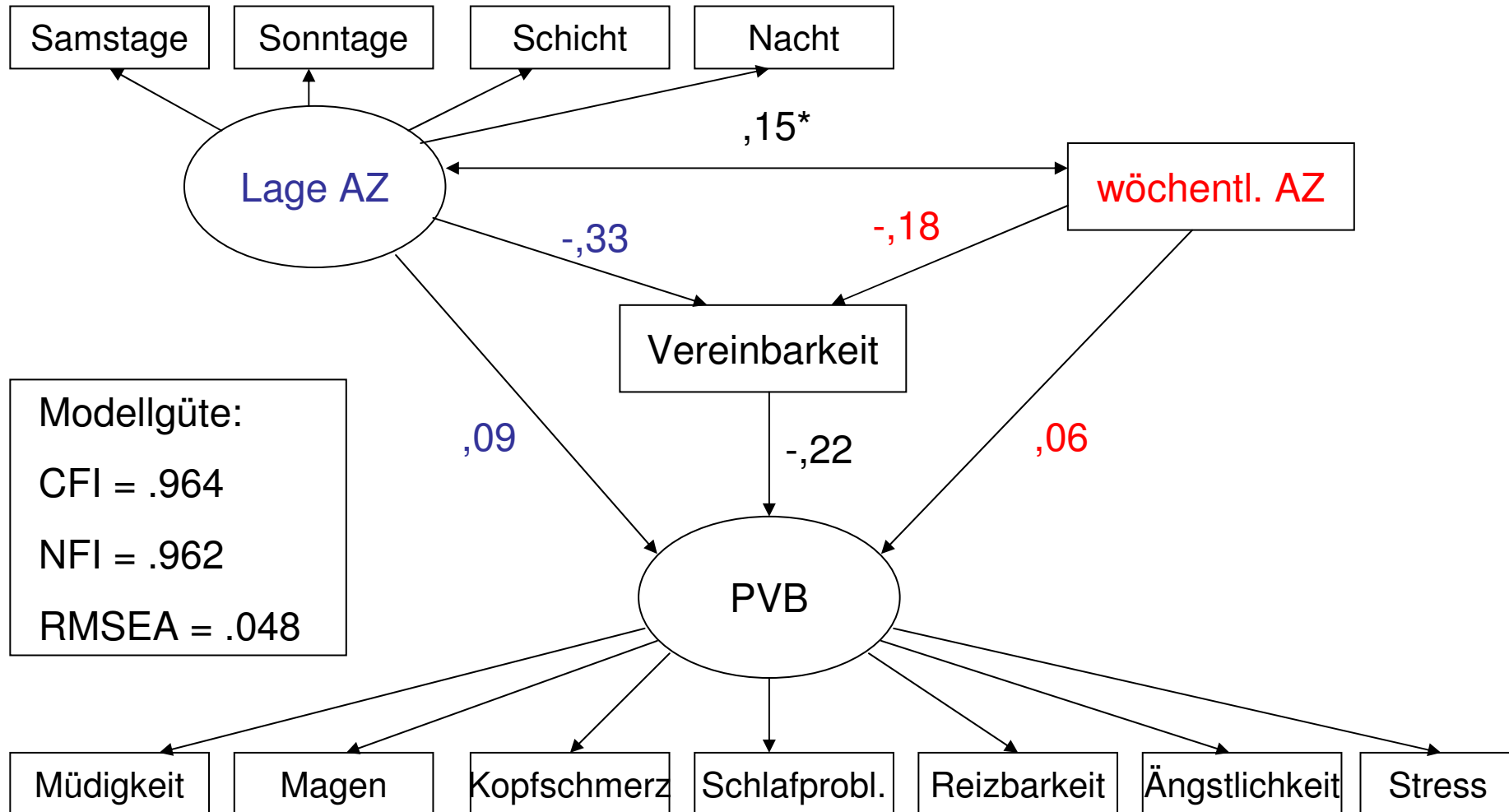
## Häufigkeit von Änderungen und Beeinträchtigungen



# Indirekte Wirkungen / multiple kausale Wege



# Strukturmodell in EU 2000 (EU 15)



\*(Kovarianz der Fehler)

## Fazit

# Fazit (1)

---

- Die vorliegenden Befunde belegen sehr deutlich, dass die konkrete Gestaltung der Arbeitszeit eine Gefährdung der Sicherheit, Gesundheit und der sozialen Teilhabe bewirken kann
- Aus diesem Grunde erscheint eine detaillierte Gefährdungsbeurteilung der jeweils verfahrenen Arbeitszeitsysteme unabdingbar.
- Bei dieser Gefährdungsbeurteilung sollte nicht lediglich auf Gesetzeskonformität abgehoben werden,
- vielmehr müssen die gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse in die Beurteilung und Gestaltung der Arbeitszeit einbezogen werden

## Fazit (2)

---

- Bei der Beurteilung der einzelnen Komponenten eines Arbeitszeitsystems ist auch deren Zusammenwirken zu berücksichtigen
- Dabei ist auch das Zusammenwirken der zeitlichen Aspekte der Belastung mit der Art und Intensität der Belastung zu berücksichtigen
- Ziel muss es sein, Arbeitssysteme auszuwählen oder zu entwickeln, die das Risiko von Beeinträchtigungen der Sicherheit, Gesundheit und der sozialen Teilhabe minimieren

## Fazit (3)

---

- Im Kontext der Gesetzgebung erscheint es wichtig, die bestehenden Regelungen den vorliegenden Erkenntnissen anzupassen – und dabei von der derzeitigen Vielfalt an Ausnahmen weitestgehend abzusehen
  
- Wichtig erscheint auch eine deutliche Intensivierung der Forschung in diesem Bereich
  - trotz der hier berichteten Erkenntnissen bestehen erhebliche Wissensdefizite, z.B. über
    - interaktive Wirkungen
    - langfristige und ggf. zeitversetzte Wirkungen
    - langfristige Wirkungen langfristiger Exposition
    - etc.

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !***

Kontakt für weitere Informationen:

[friedhelm.nachreiner@gawo-ev.de](mailto:friedhelm.nachreiner@gawo-ev.de)

[www.gawo-ev.de](http://www.gawo-ev.de)

# INQA - Projektseiten

---

➤ <http://inqa.gawo-ev.de/cms/>

➤ <http://gawo.no-ip.org:8080/>