



GAWO e.V.

The logo features the text 'GAWO e.V.' in a bold, blue, sans-serif font. To the right of the text are several blue silhouettes of people in various poses, some standing and some walking. The entire logo is set against a light blue gradient background that fades into white on the right side.

Belastung durch Schichtarbeit

Friedhelm Nachreiner

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

Vortrag im Rahmen der Fachtagung „Schichtarbeit“ der Hans-Böckler Stiftung, Kassel, 2012-02-28

Themen

- Was ist Schichtarbeit
- Grundlagen / Grundprobleme
- Auswirkungen
 - Sicherheit
 - Gesundheit
 - Lebensarbeitszeitperspektiven
 - Soziale Teilhabe
 - unterschiedliche Wirkungen unterschiedlicher Systeme
- Aktuelle Diskussionsthemen
- Fazit

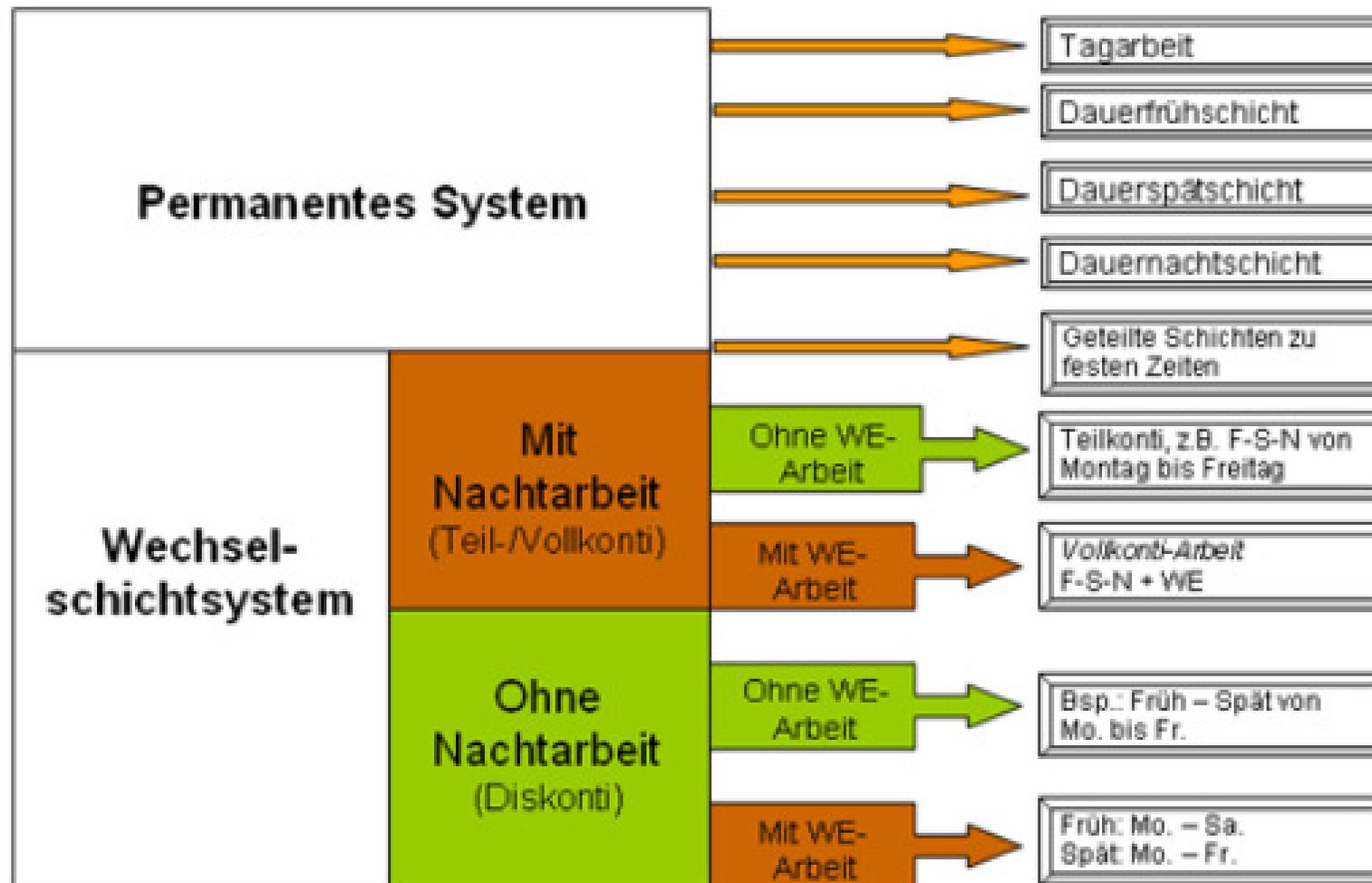
Nachtarbeit / Schichtarbeit

- gesetzliche Festlegung von **Nachtarbeit** im Arbeitszeitgesetz

aber

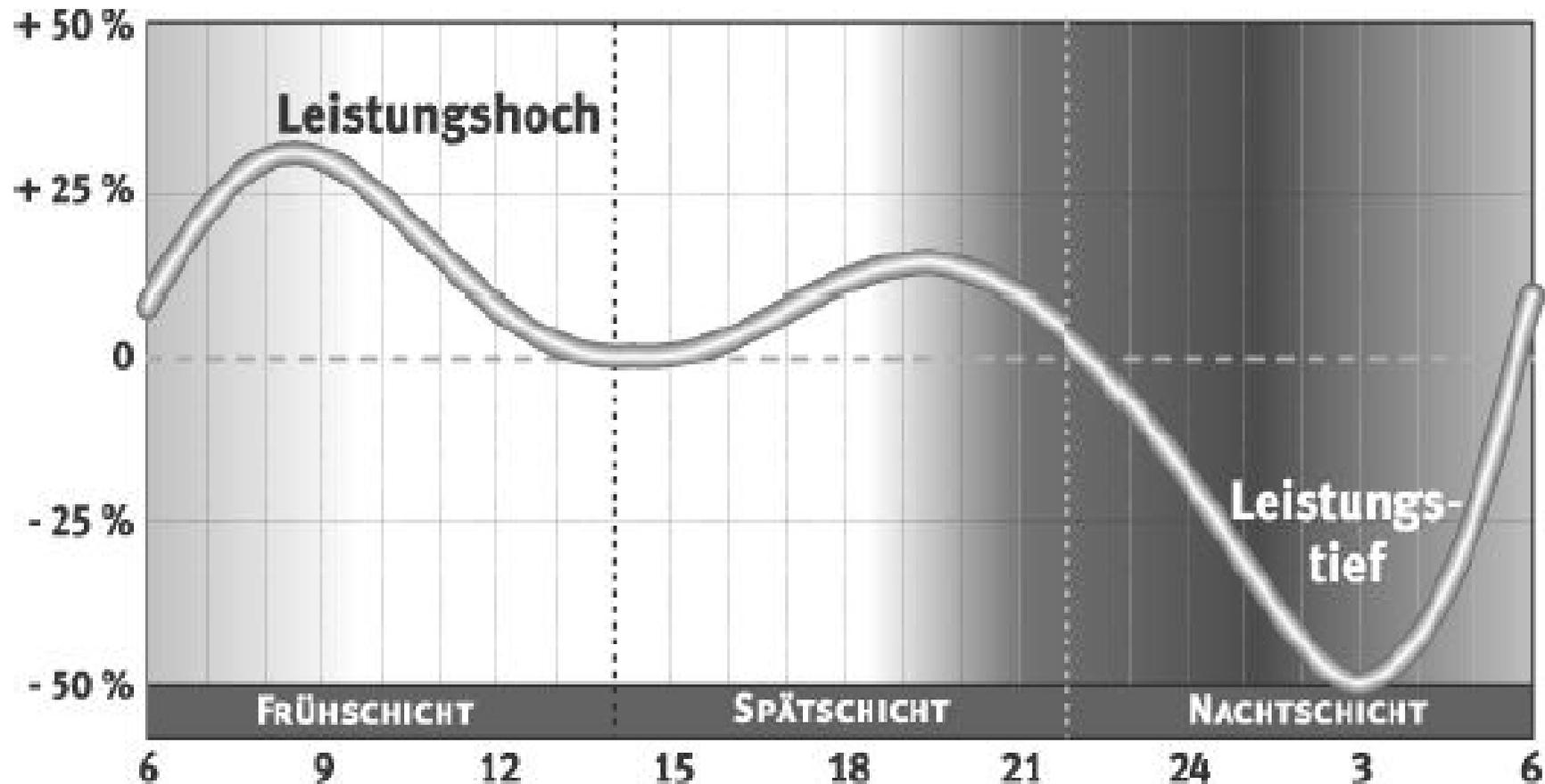
- keinerlei gesetzliche Festlegungen von **Schichtarbeit**

Grundformen der Nacht- und Schichtarbeit



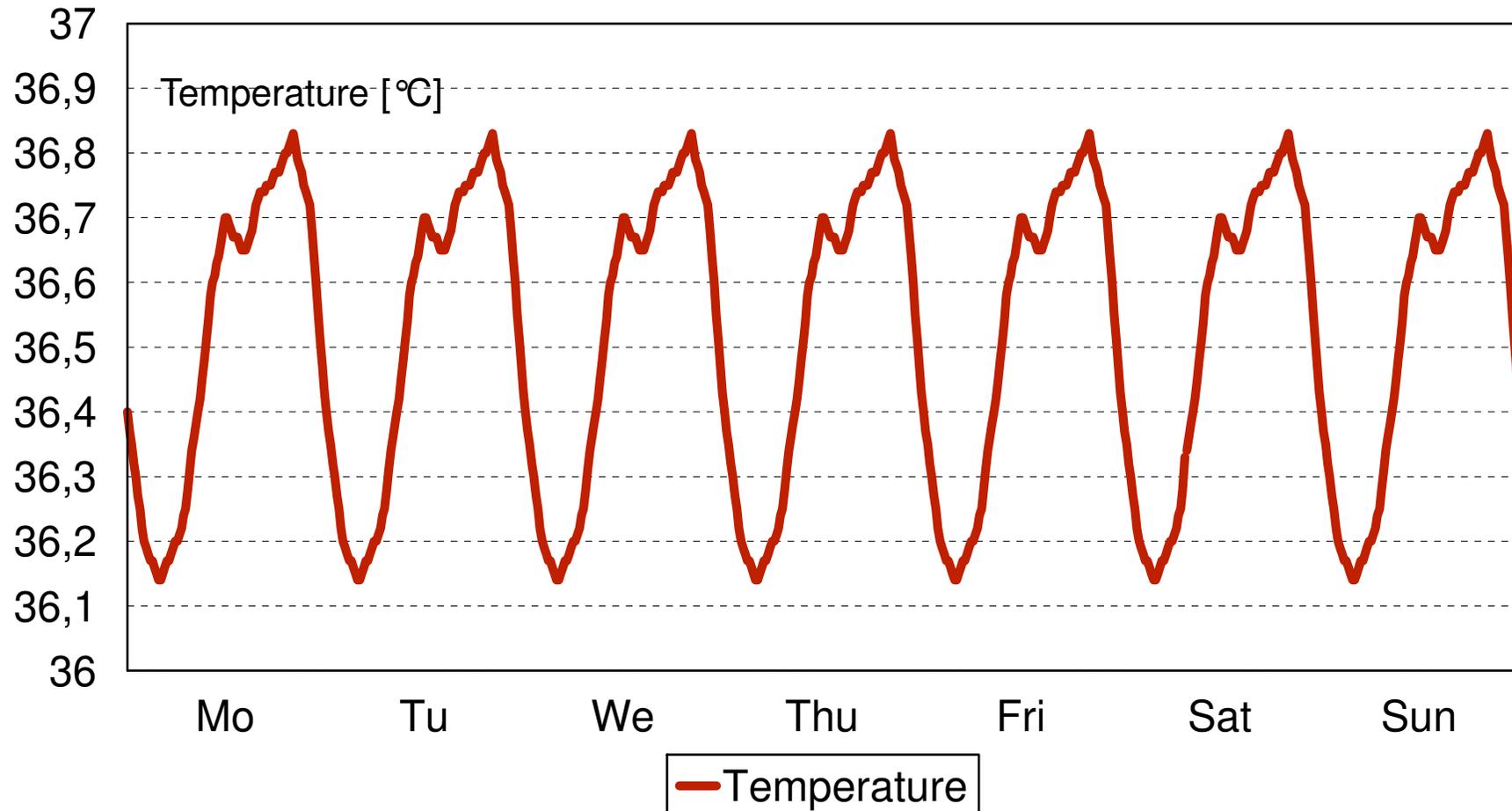
WE = Wochenende; F-S-N = Früh – Spät – Nachtschicht

Leistungskurve des Menschen im Tagesverlauf



Circadian-Rhythmus der Körpertemperatur

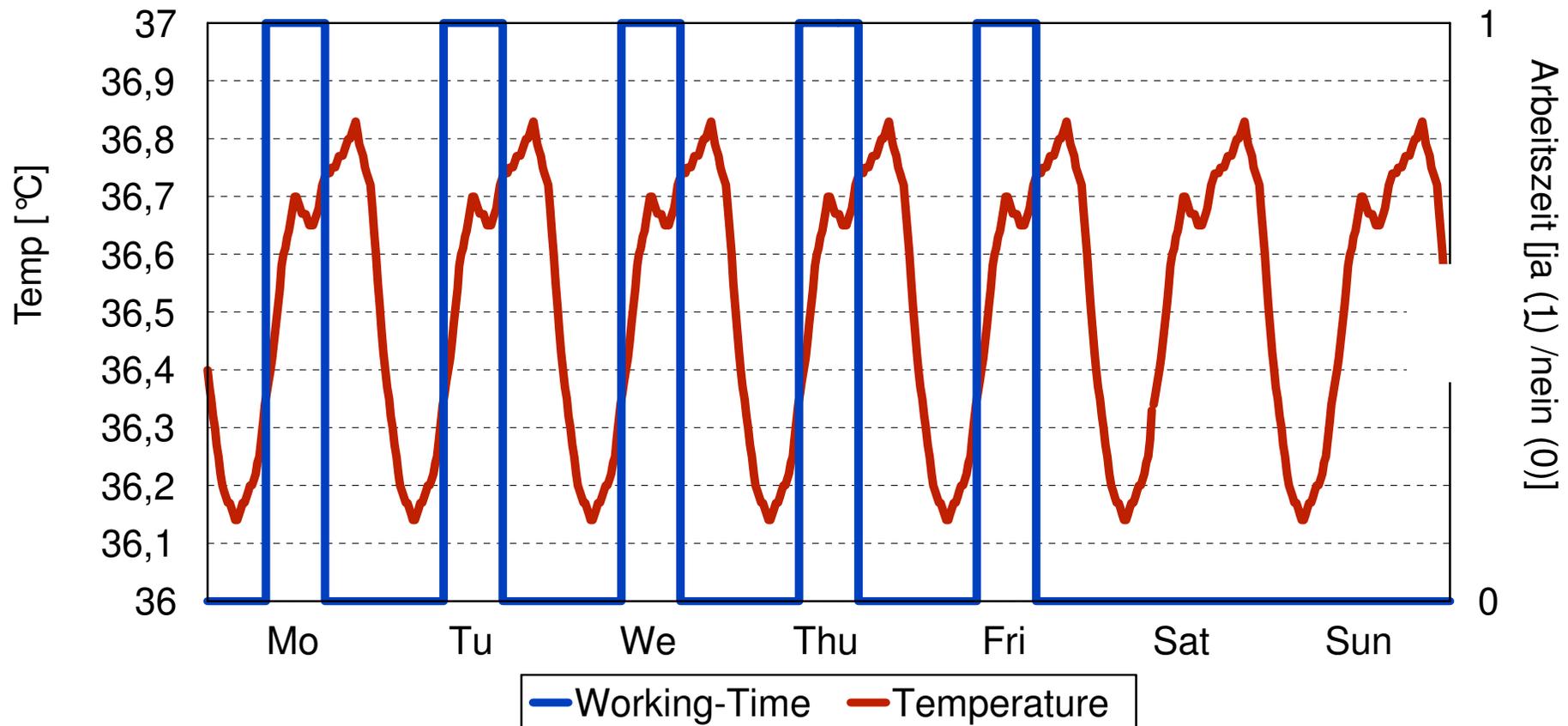
➤ Körpertemperatur als Zeitserie



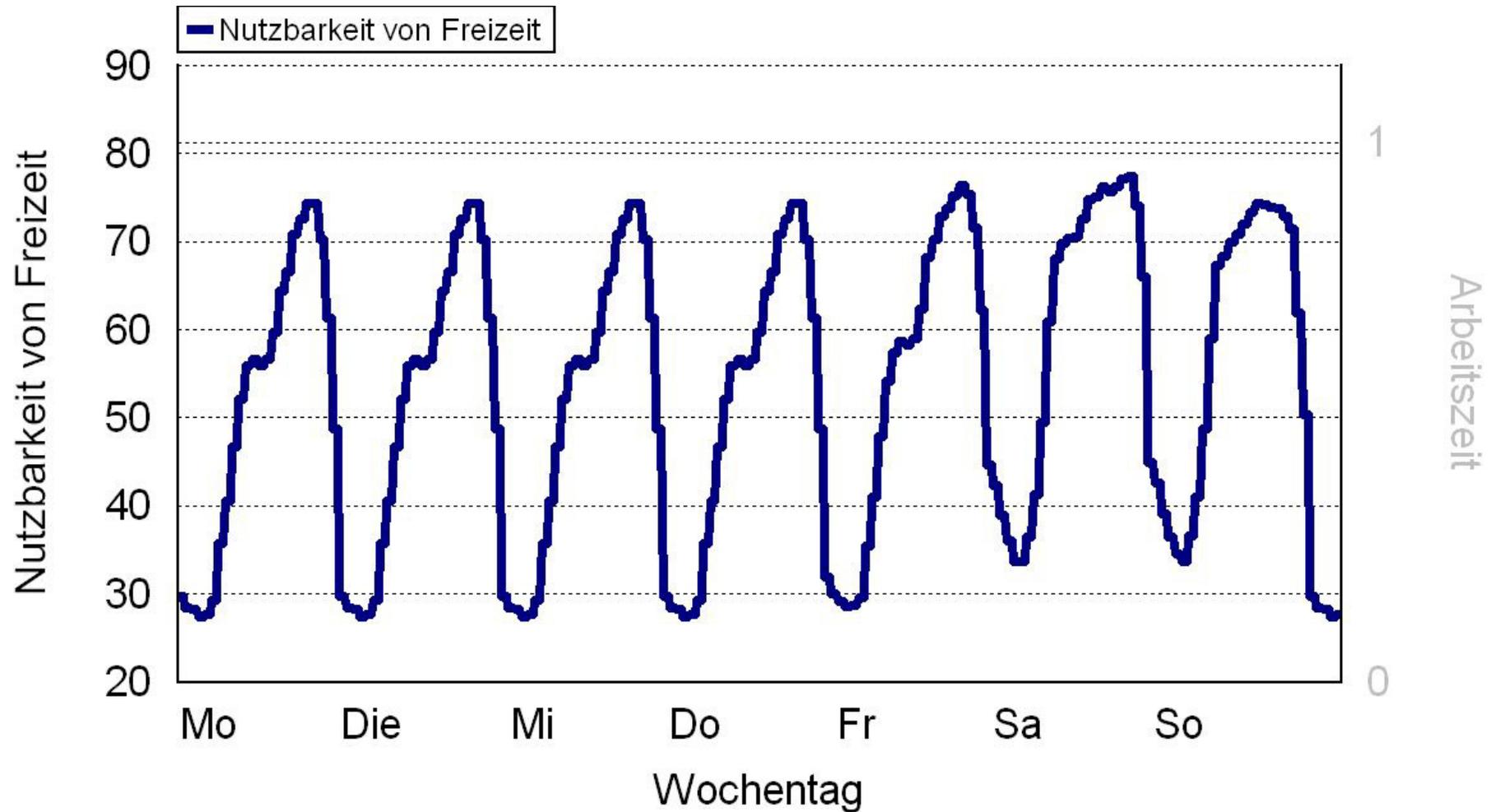
(Colquhoun et al. 1968b)

Körpertemperatur und Arbeitszeit

➤ Körpertemperatur und Arbeitszeit als Zeitserien

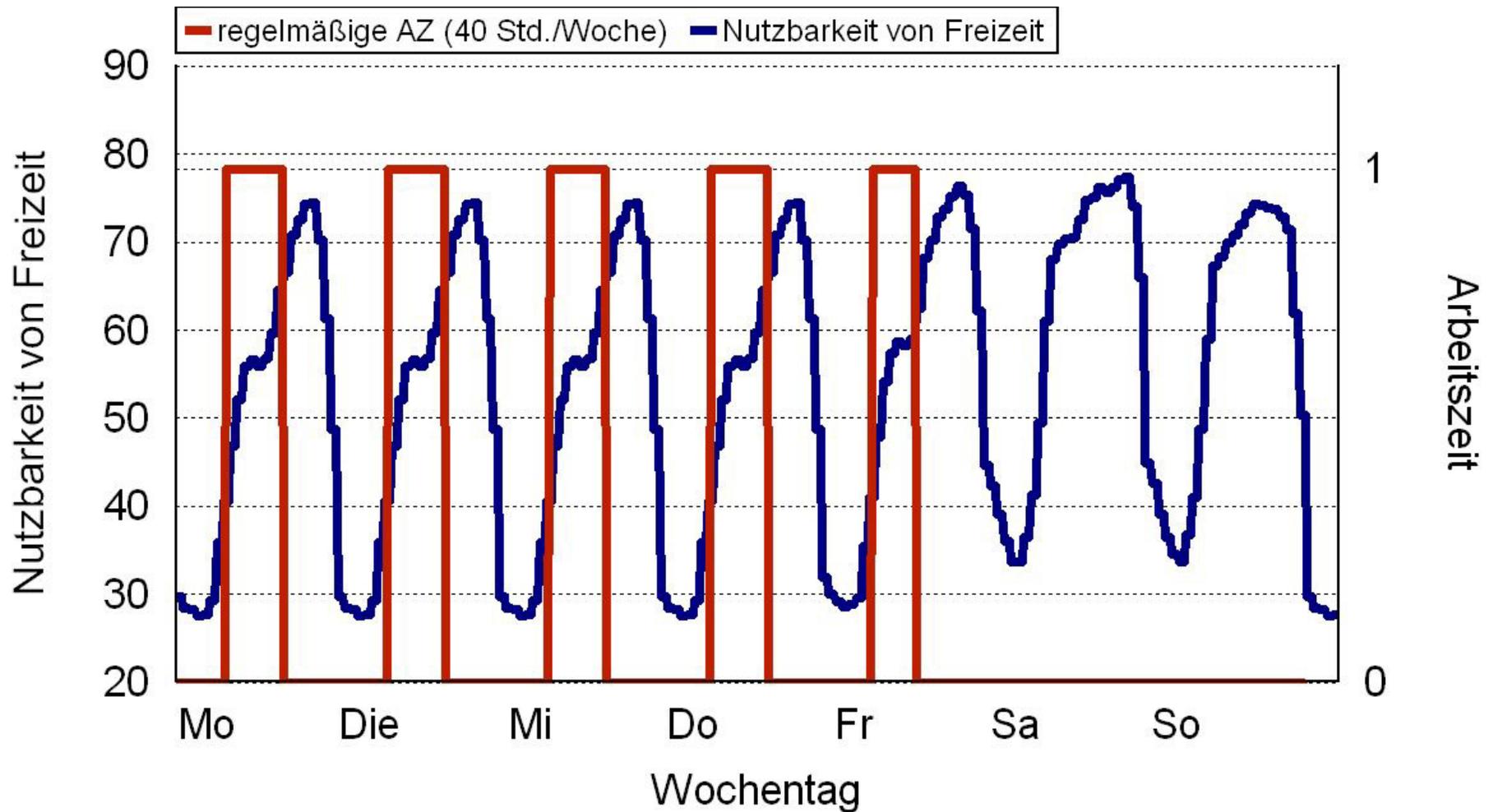


Sozialer Rhythmus - Nutzbarkeit von Zeit



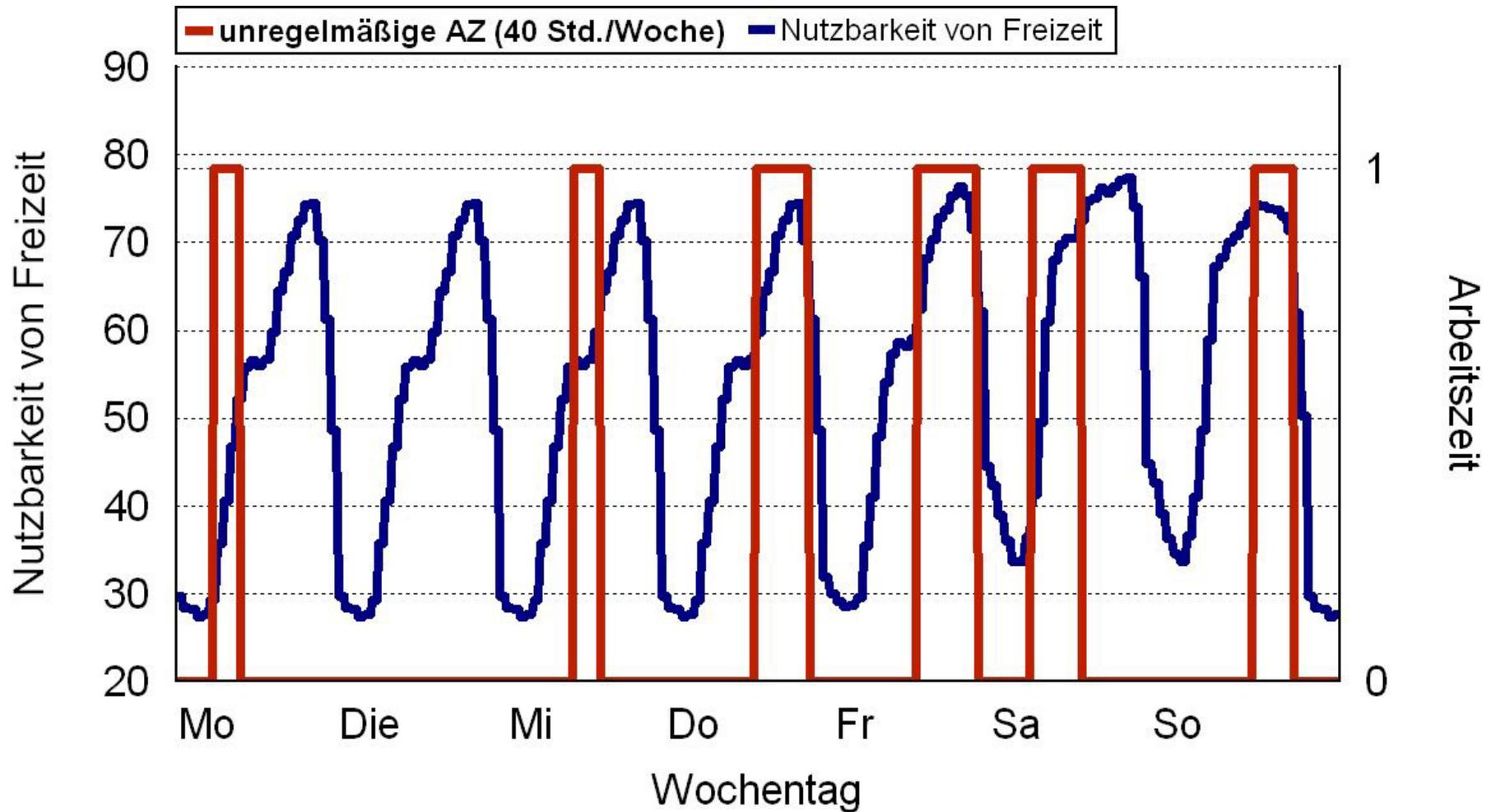
Verlauf des sozialen Rhythmus, operationalisiert durch die Nutzbarkeit von Freizeit
(nach Hinnenberg, 2006)

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

(Mehr-) Belastung durch Schichtarbeit

- Lage der Arbeitszeit
 - asynchron zu biologischen Rhythmen
 - asynchron zu sozialen Rhythmen

- Lage der arbeitsfreien Zeit
 - asynchron zu biologischen Rhythmen
 - asynchron zu sozialen Rhythmen

Grundproblem der Schichtarbeit

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

Folgen dieser Desynchronisation

- Störungen insbesondere in rhythmisch gesteuerten Funktionen
 - Funktionen, die selbst einem circadianen Rhythmus unterliegen
 - Bereiche, die einer (normativen) zeitlichen Struktur unterliegen

Folgen der Desynchronisation

- Störungen der Leistungsfähigkeit
 - z.B. erhöhtes Risiko von Fehlhandlungen
- Schlafstörungen
 - Verschiedenste Formen
- Störungen des Verdauungssystems
 - Verschiedenste Formen
 - Hinweise auf Diabetes II
- Störungen des Herz-Kreislaufsystems
- Soziale Beeinträchtigungen

Folgen der Desynchronisation

- Störungen insbesondere in rhythmisch gesteuerten Funktionen
 - Funktionen, die selbst einem circadianen Rhythmus unterliegen
 - Bereiche, die einer (normativen) zeitlichen Struktur unterliegen

- 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
 - dadurch höheres Risiko für Krebs
 - Ursache ist die sog. „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

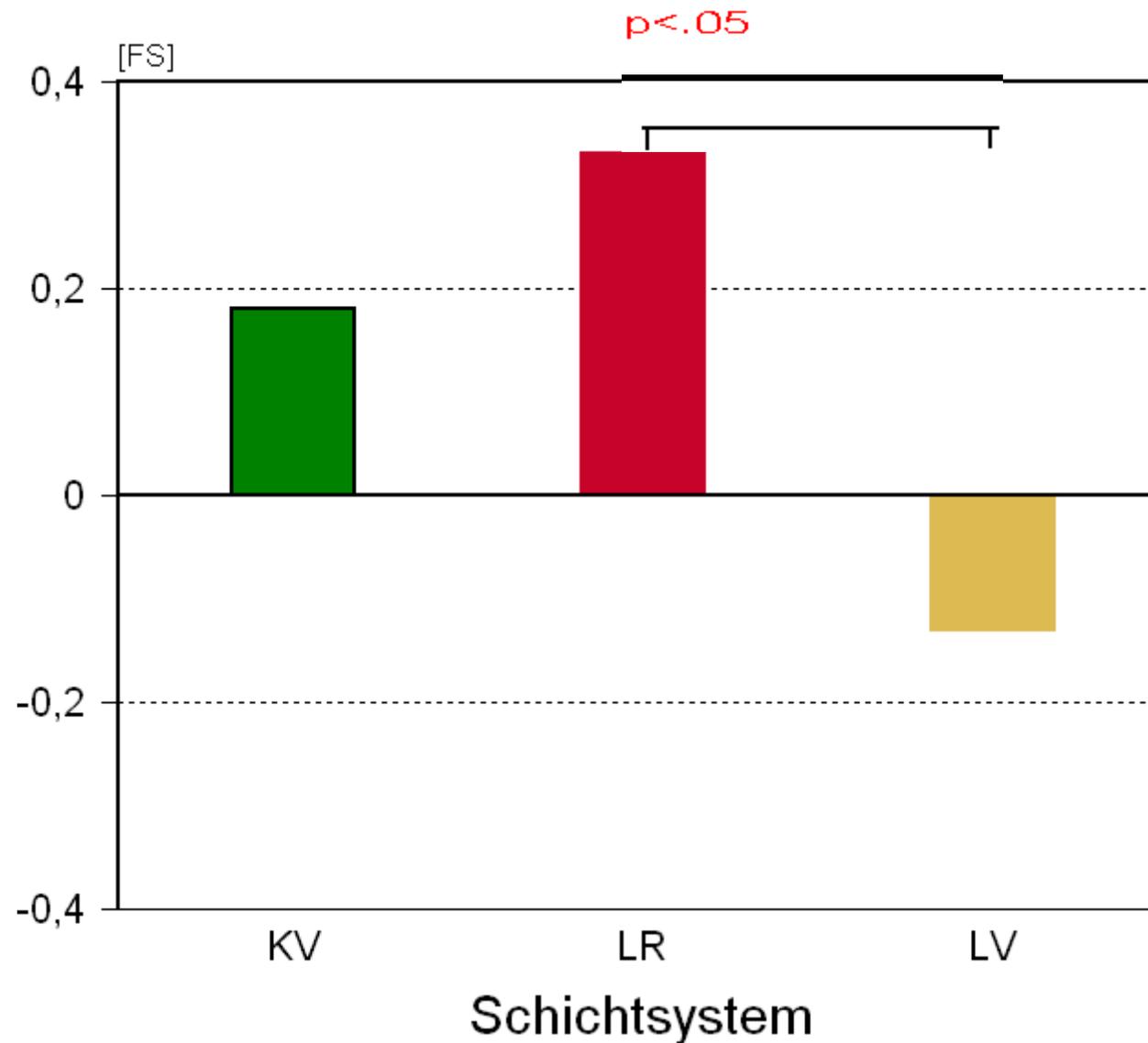
Unterschiedliche Systeme

– unterschiedliche Wirkungen !!!

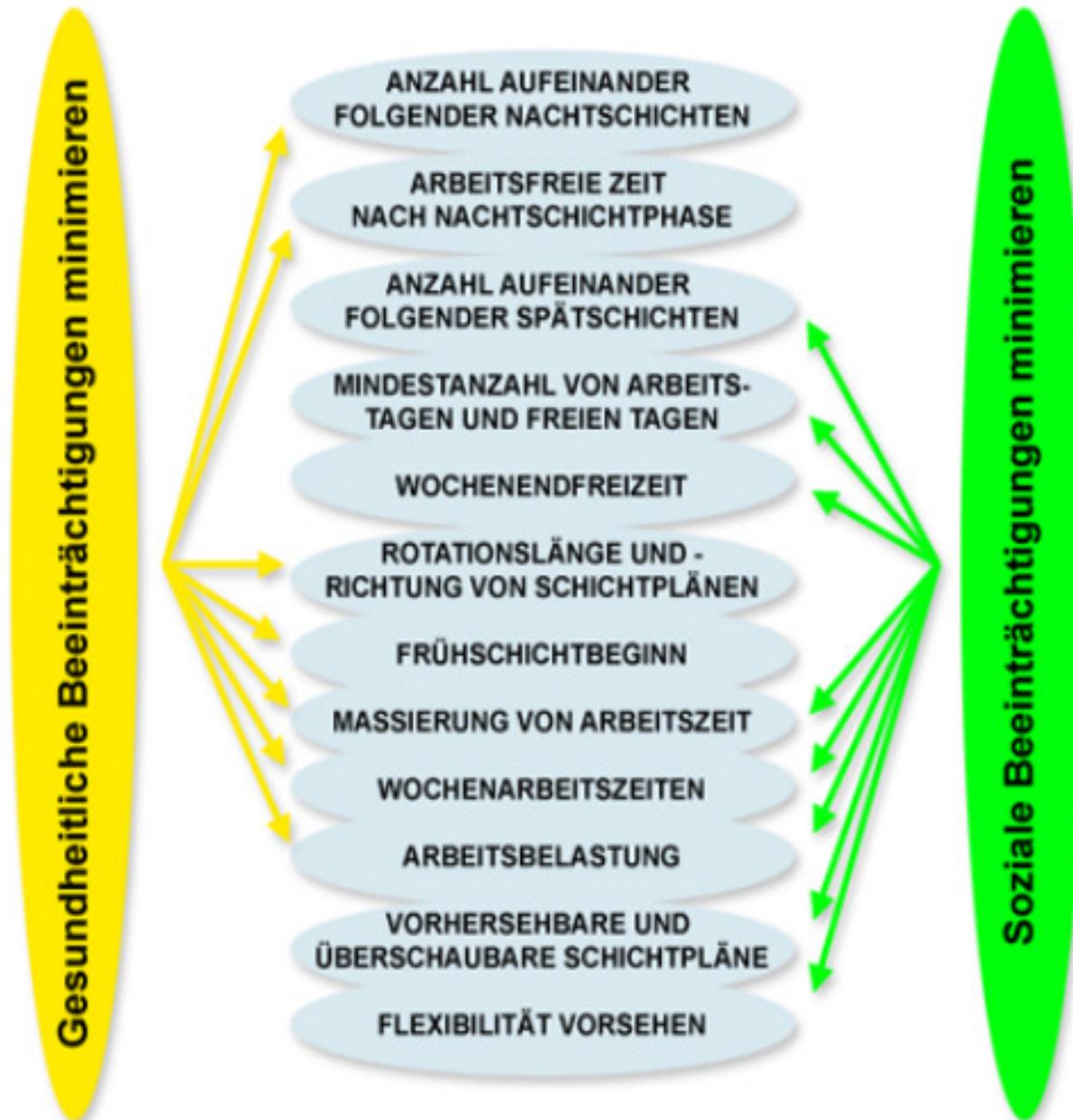
- Klassifikation der Systeme nach ihren Merkmalen
 - Permanente Systeme vs Wechselschicht
 - mit / ohne Nachtarbeit
(diskonti, teilkonti Vollkonti)
 - mit / ohne Wochenendarbeit
(diskonti, teilkonti Vollkonti)

 - Lang rotiert (z.B. 7 Nächte) vs kurz rotiert (2 Nächte)
 - Rückwärtswechsel (N-S-F) vs Vorwärtswechsel (F-S-N)
 - und deren Kombinationen

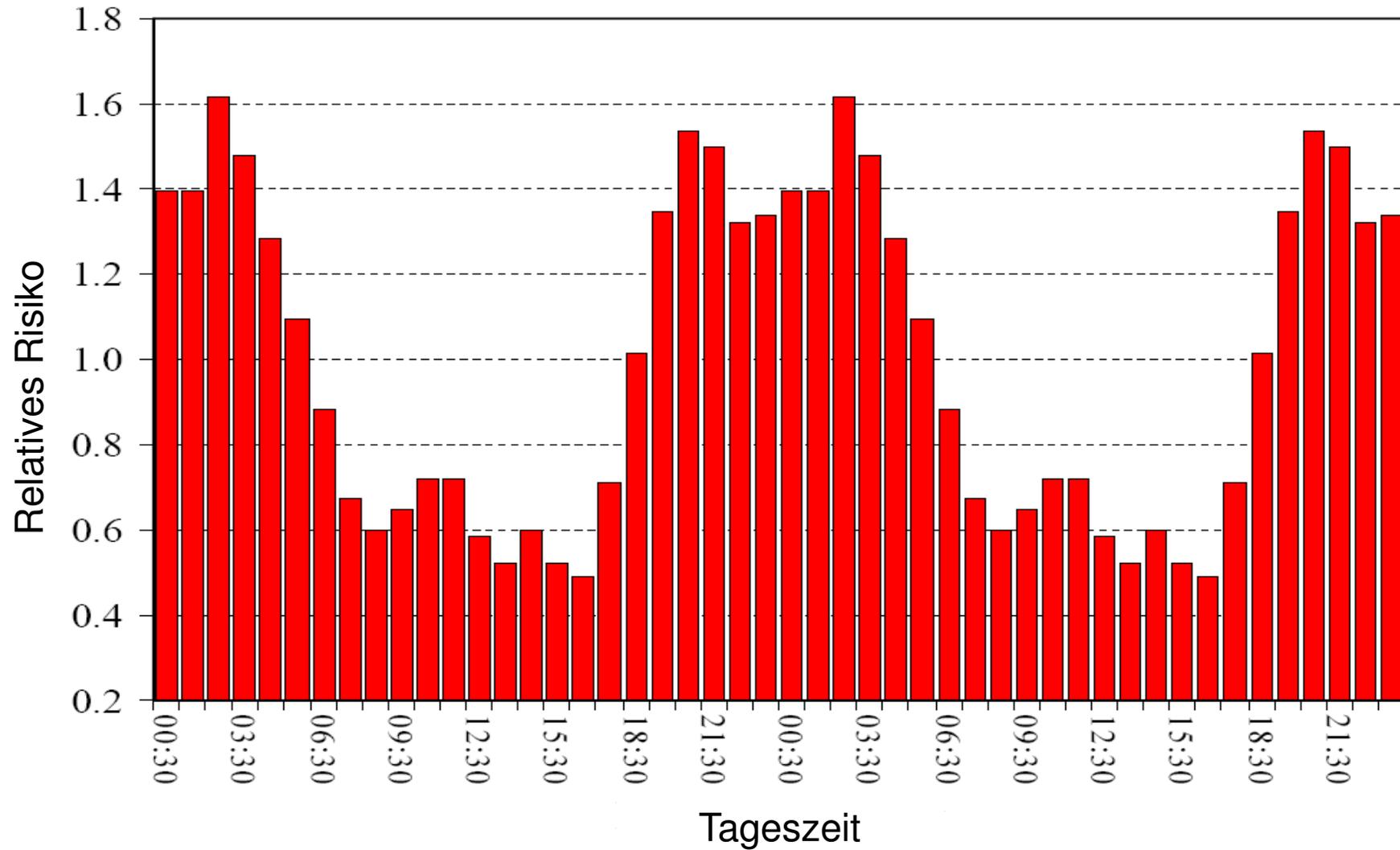
Wahrgenommene gesundheitliche Beeinträchtigungen in Abhängigkeit vom Schichtsystem



Gestaltungsmerkmale eines Schichtplans

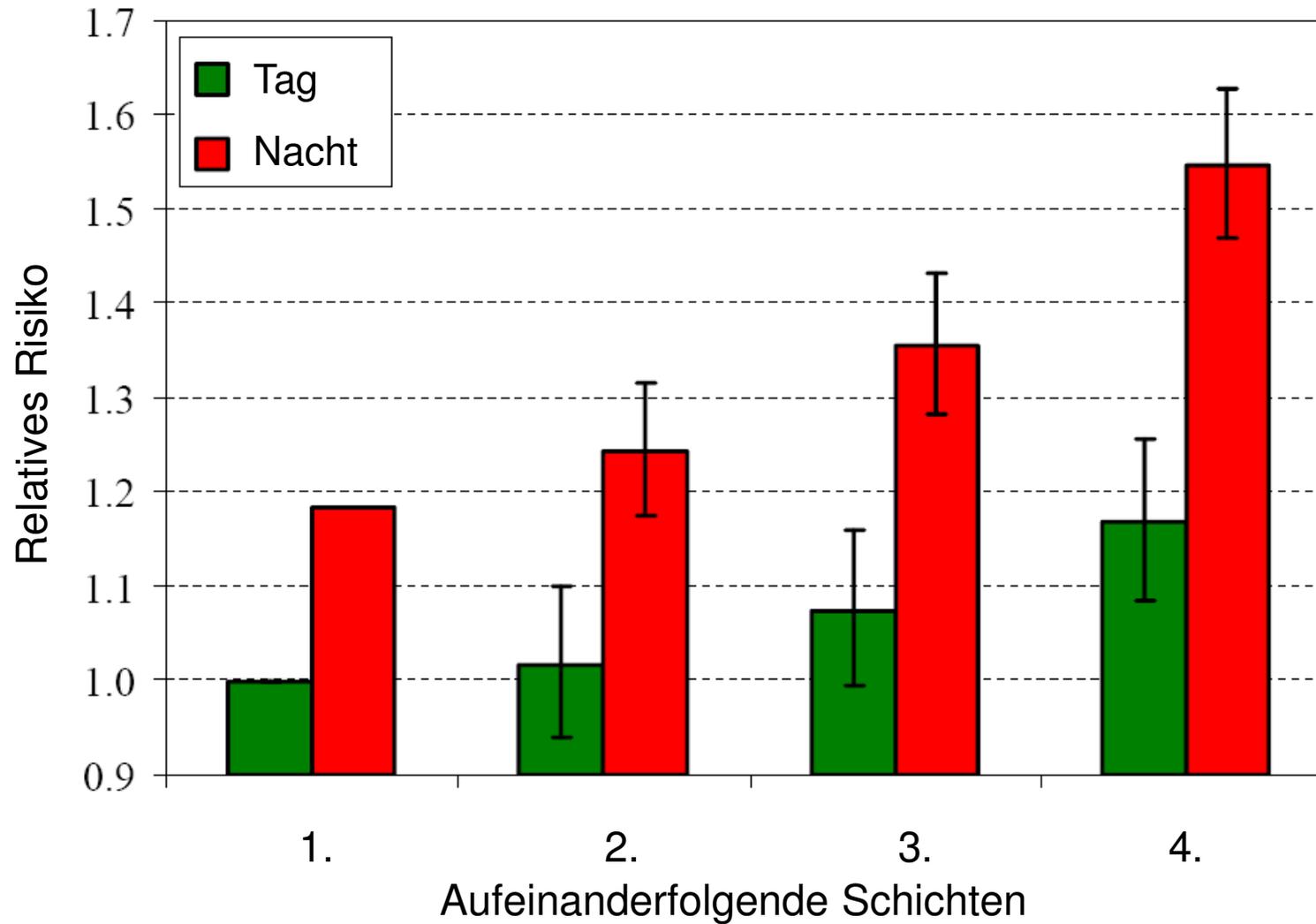


Lage und Risiko



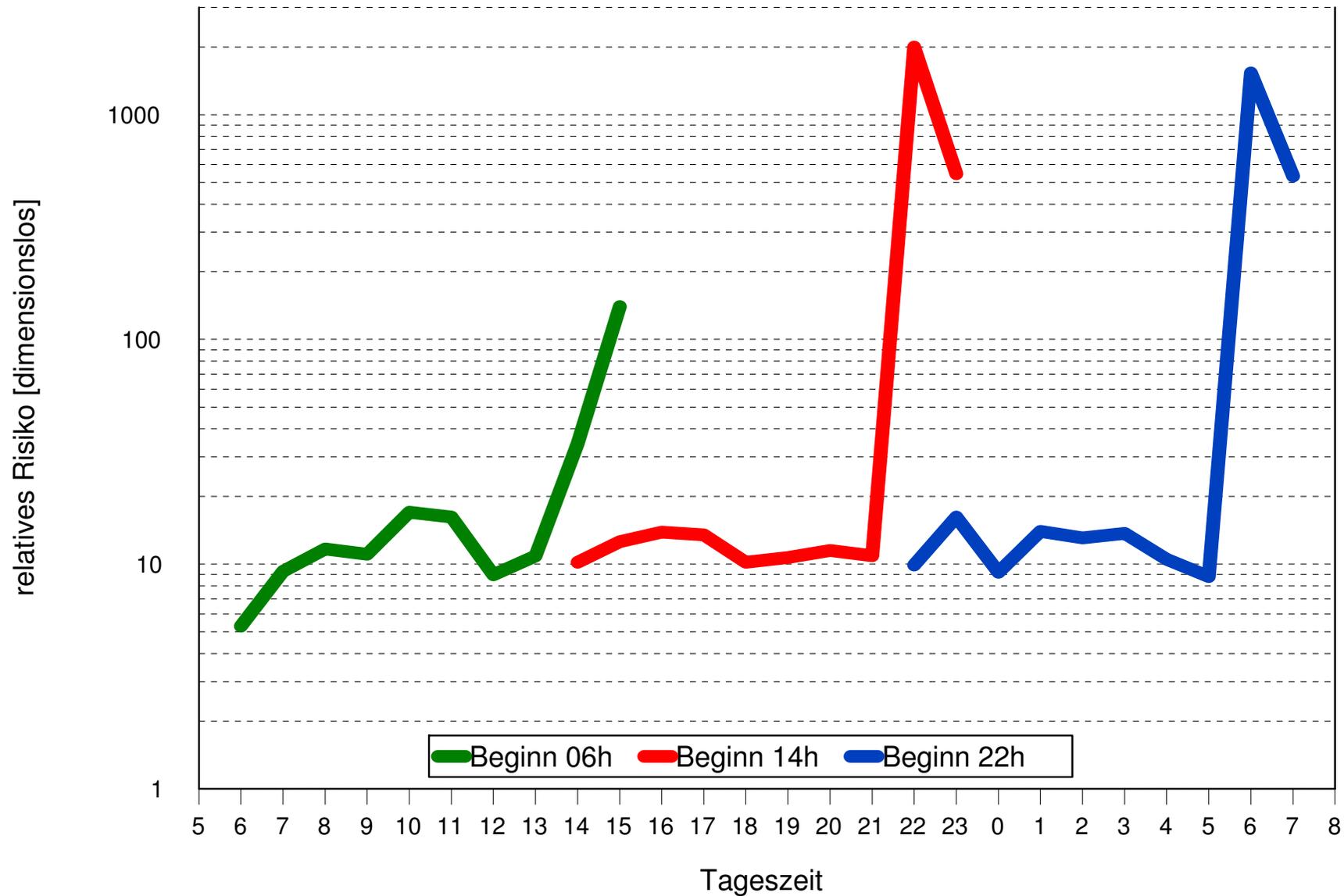
nach Folkard & Lombardi, 2004

Lage / Verteilung und Risiko

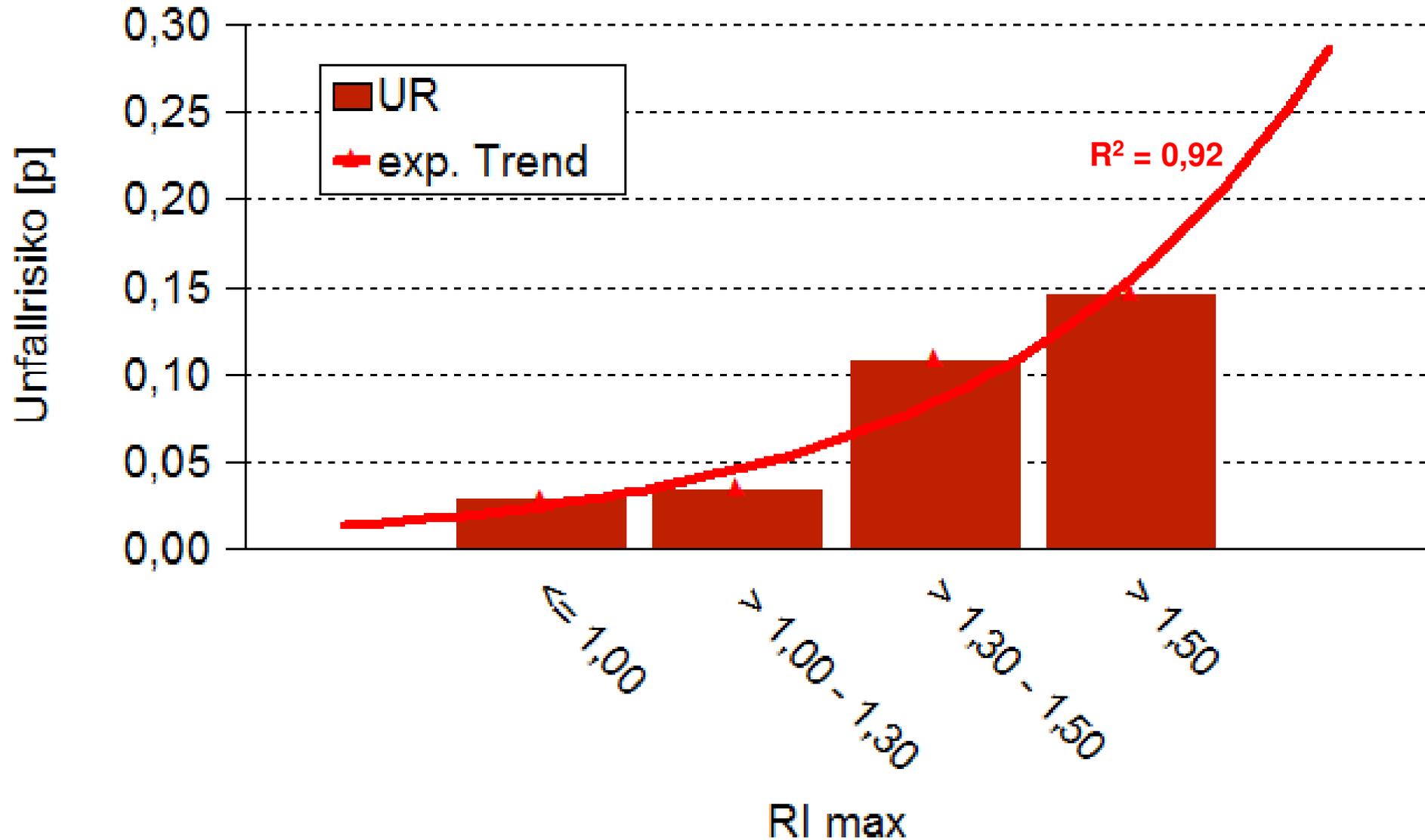


nach Folkard & Lombardi, 2004

Dauer und Unfallrisiko, nach Schichtbeginn

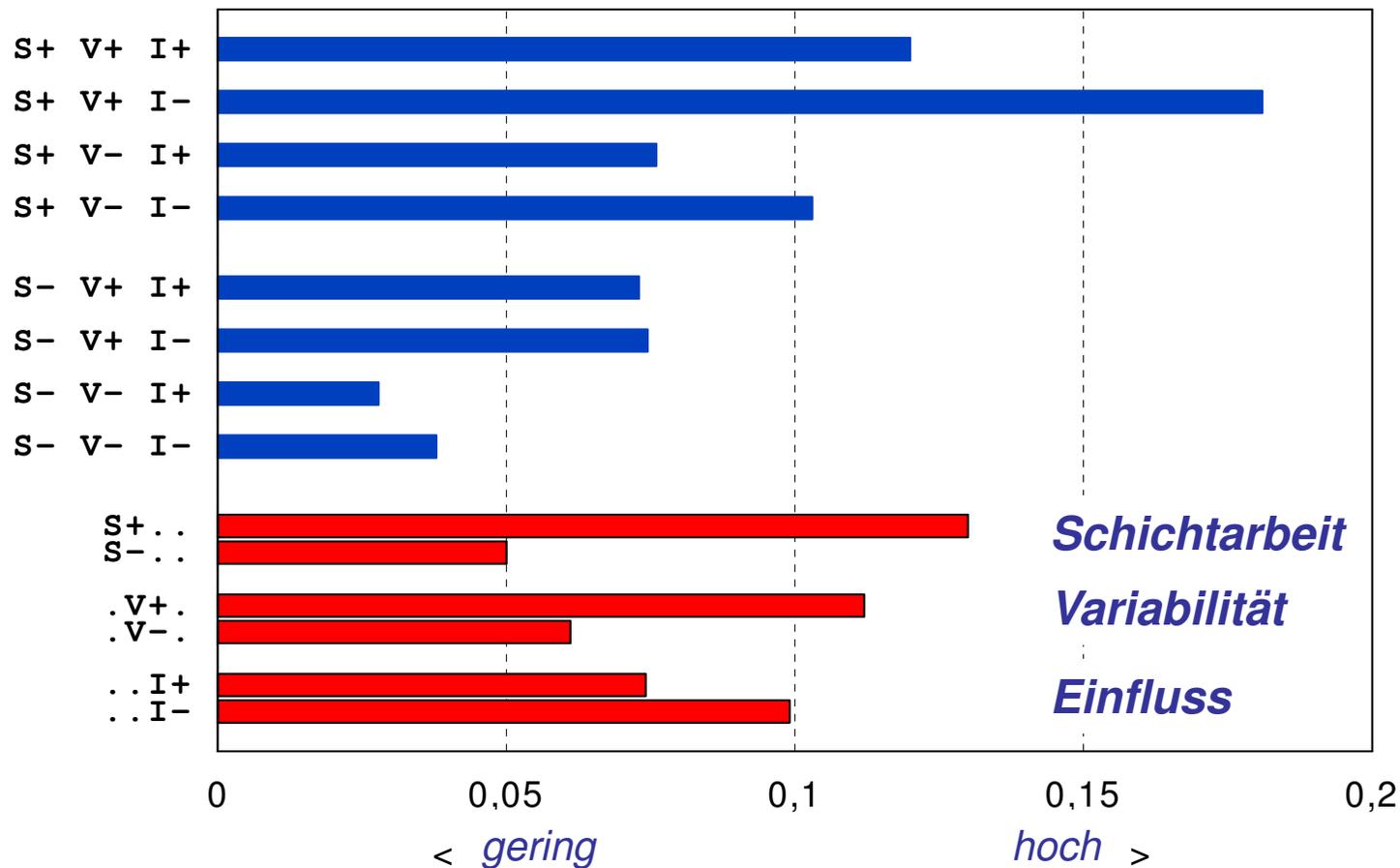


Ad hoc Aufteilung



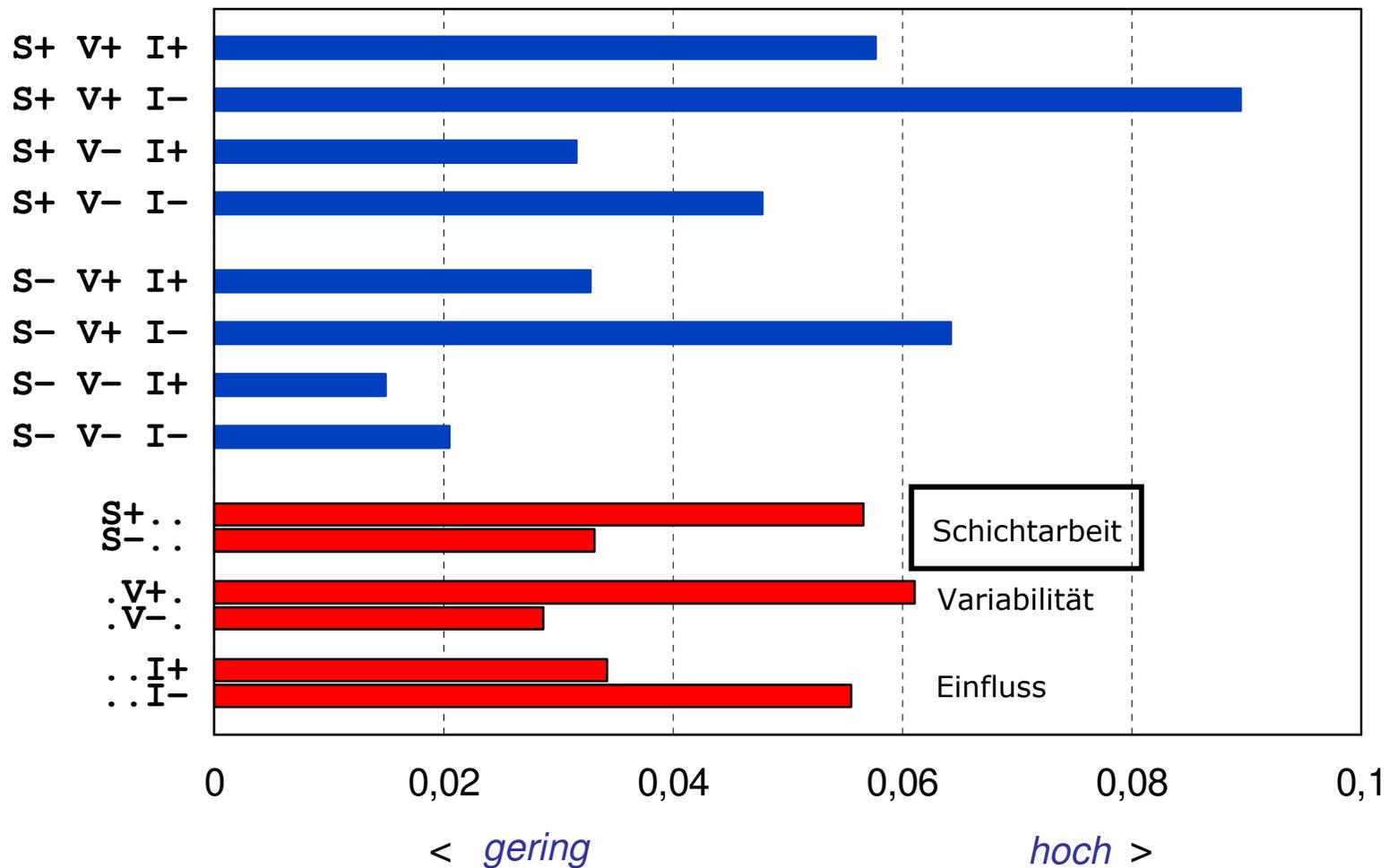
Gesundheitliche Beschwerden bei flexiblen Arbeitszeiten

Schlafstörungen (EU-Befragung)



Gesundheitliche Beschwerden bei flexiblen Arbeitszeiten

Magenbeschwerden (EU-Befragung)



Befindlichkeitsstörungen, Polizeibericht 1981

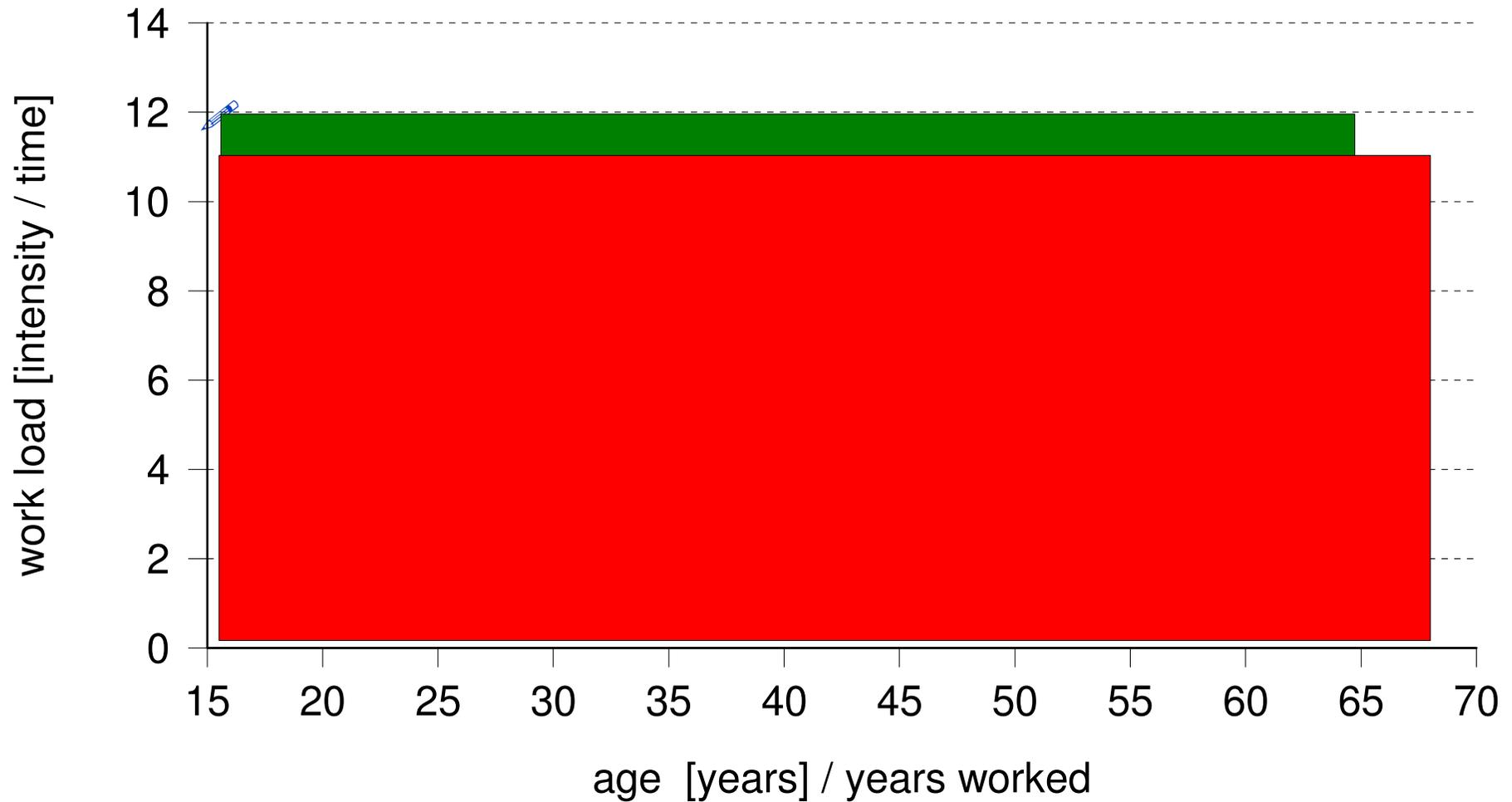
Tab. 6: Häufigkeit von Befindlichkeitsstörungen A bei 2 608 Beamten im Schichtdienst und 948 Beamten im Tagdienst; B bei Subgruppen von 787 Beamten des Schichtdienstes mit mehr als 10 Jahren Schichtenerfahrung und 546 Beamten des Tagdienstes mit mehr als 10 Jahren früherer Schichtenerfahrung

Befindlichkeitsstörungen	A Häufige Beschwerden			B Häufige Beschwerden (Schichtenerfahrung > 10 Jahre)		
	Schicht- dienst	Tag- dienst	Differenz Schicht minus Tagdienst	Schicht- dienst	Tag- dienst	Differenz Schicht minus Tagdienst
	n = 2608	n = 948		n = 787	n = 546	
1. <u>Schlafstörungen</u>	48,2	27,6	20,6	61,6	32,9	28,7
2. <u>Symptome des Magen- Darm-Traktes</u>						
- Appetitlosigkeit	19,1	6,8	12,3	21,3	9,1	12,2
- Nüchternschmerz	19,8	7,9	11,9	16,8	6,7	10,1
- Magenbeschwerden	27,3	18,8	8,5	31,1	19,1	12,0
- Sodbrennen	21,0	16,0	5,0	24,0	17,5	6,5
3. <u>Vegetative Störungen</u>						
- Nervosität	30,6	22,0	8,6	36,9	24,0	12,9
- innere Unruhe	29,4	20,6	8,8	33,4	23,3	10,1
- Kopfschmerzen	21,8	14,9	6,9	26,8	16,6	10,2
- vorzeitige Ermüdung	25,0	17,6	7,4	29,6	20,3	9,3

Modell der äquivalenten Dosis



Modell der äquivalenten Dosis

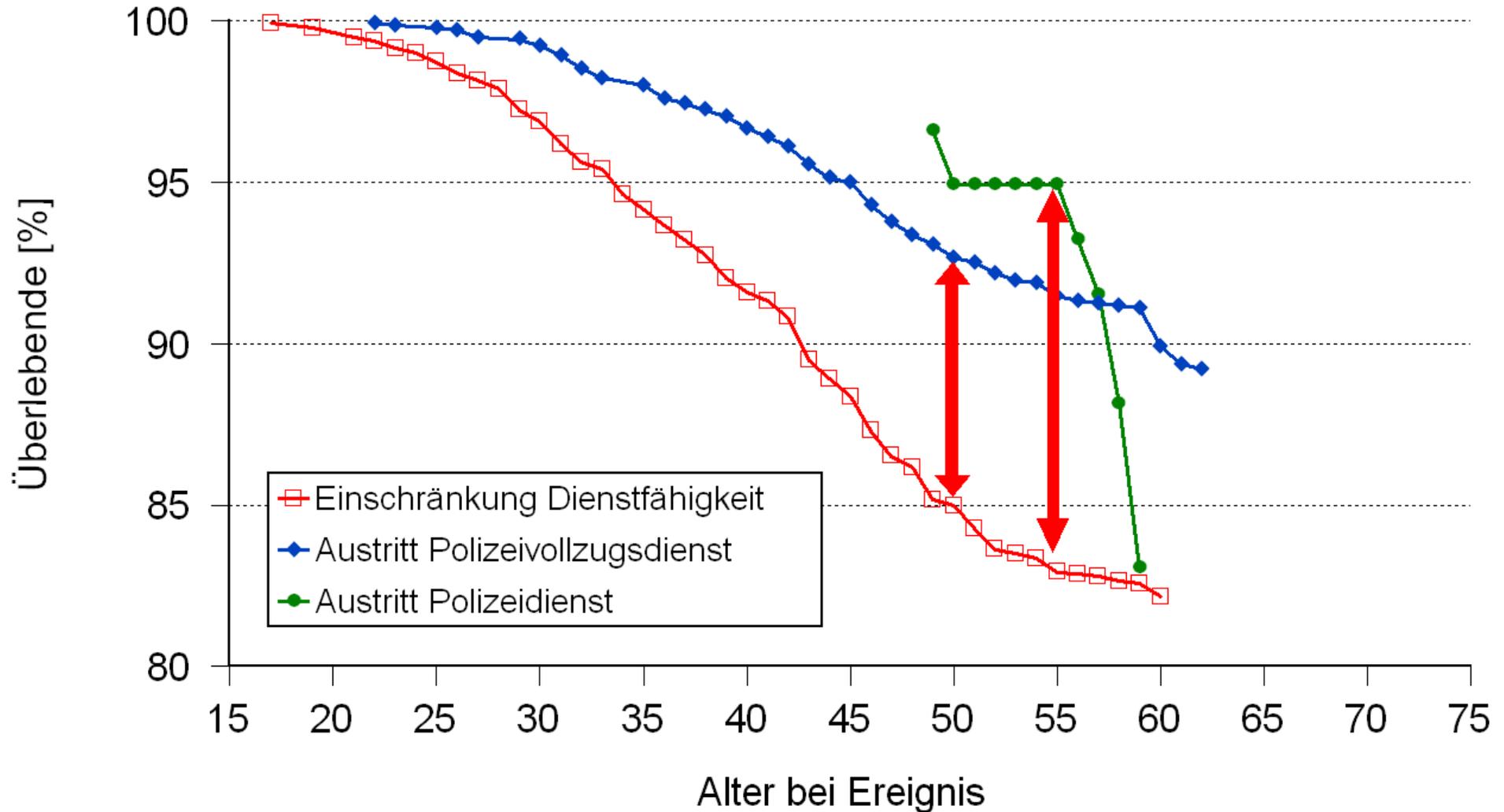


Modell der äquivalenten Dosis

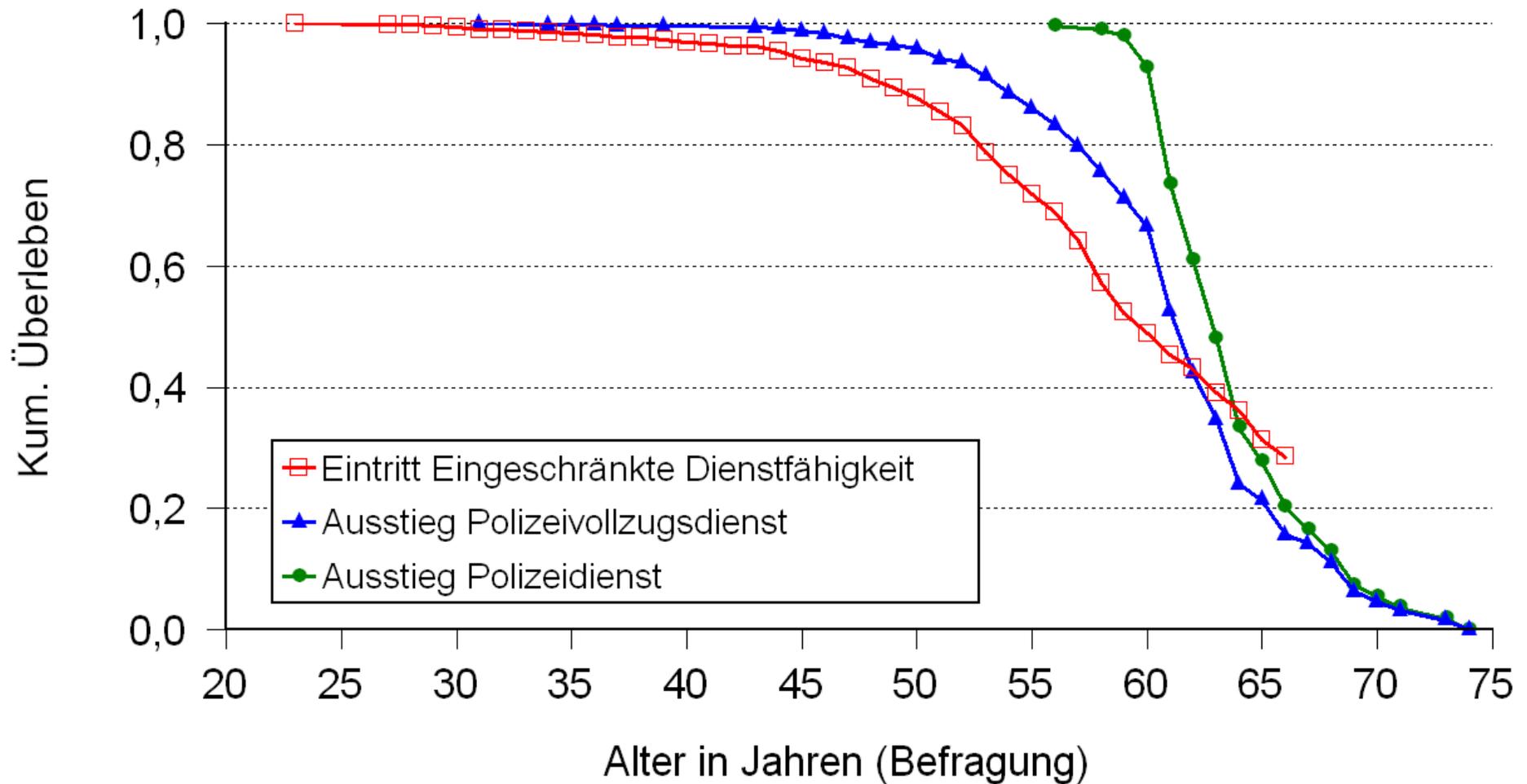


Kumulierte Überlebeshäufigkeiten

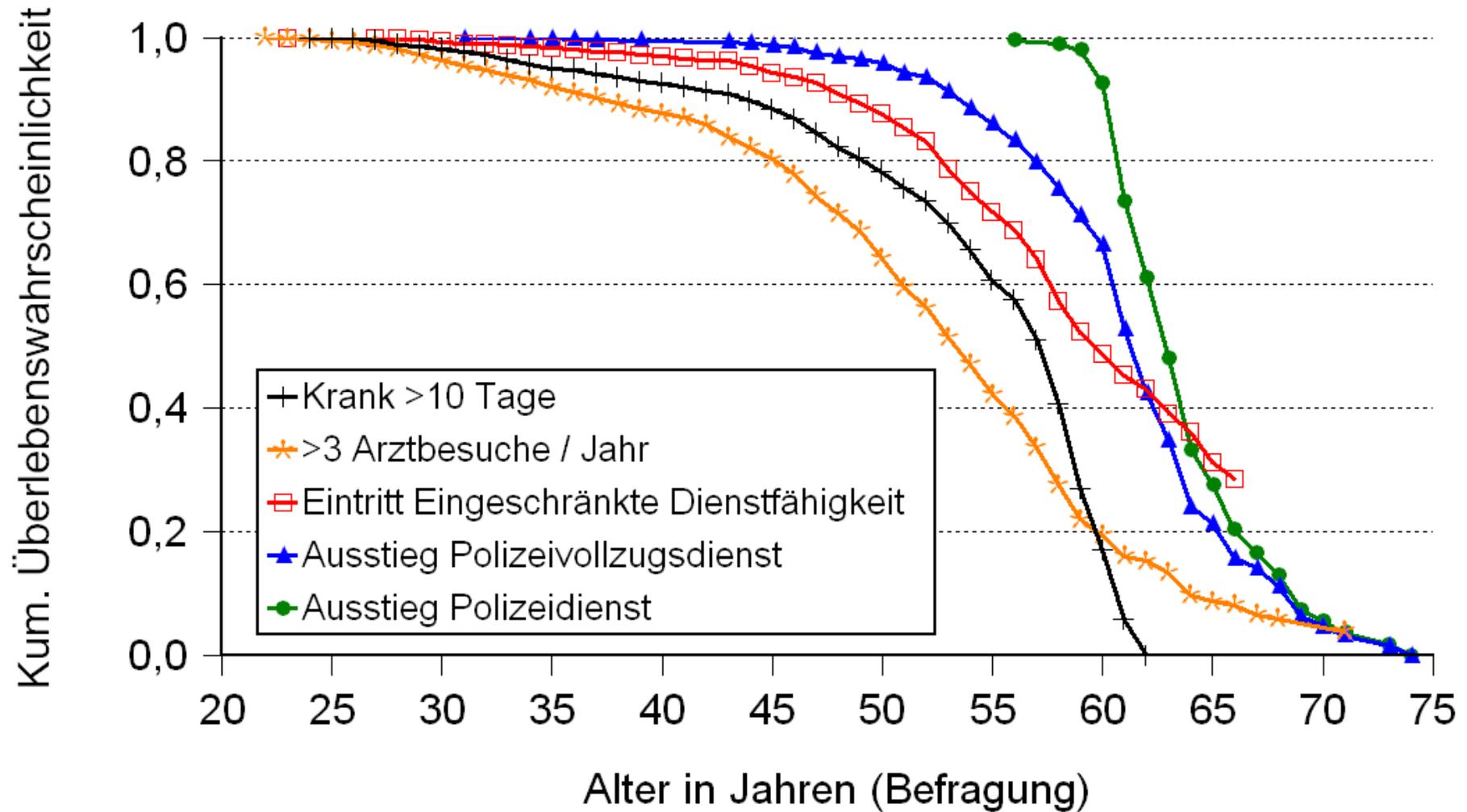
Ausschnitt



Kumulierte Überlebenswahrscheinlichkeiten

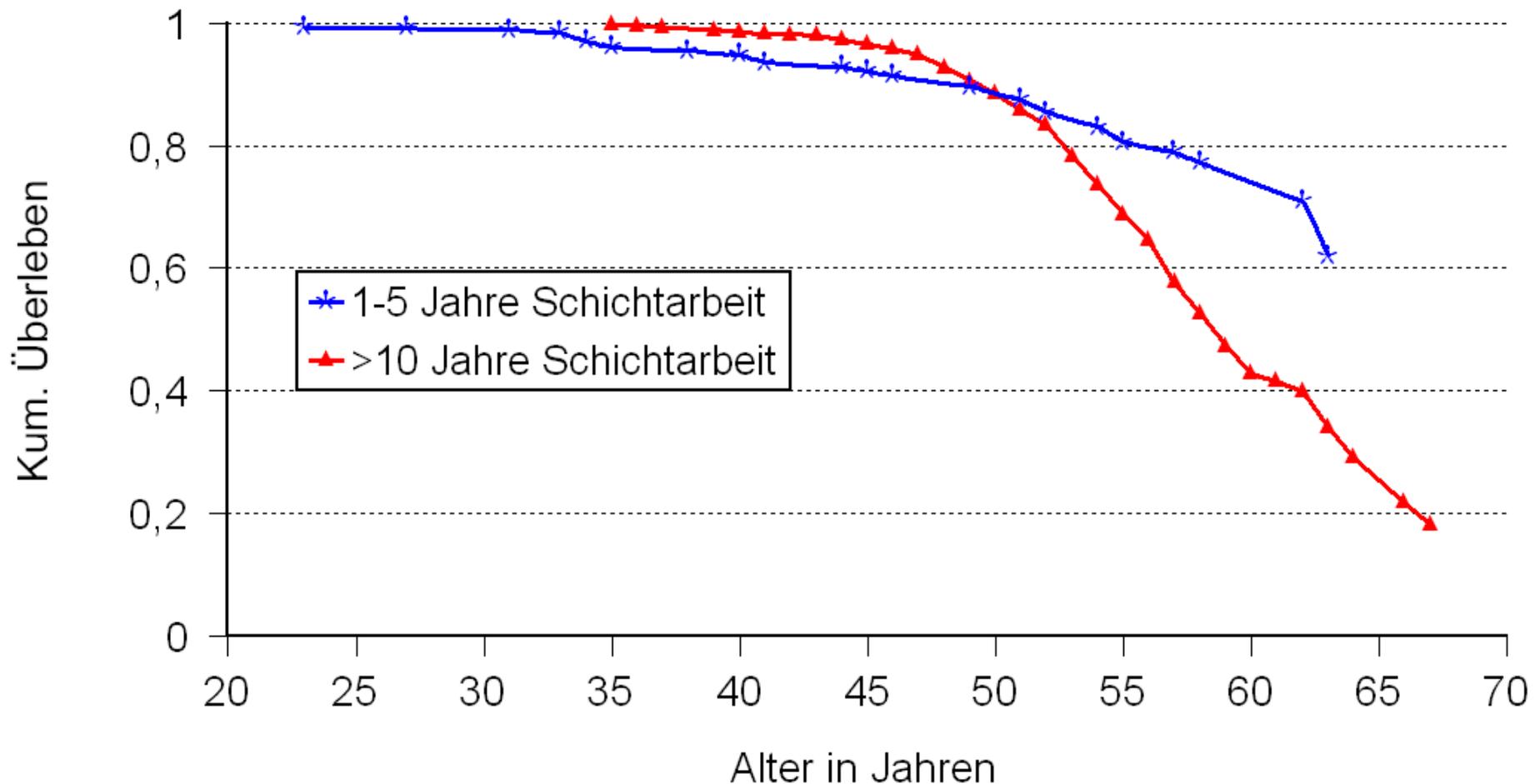


Kumulierte Überlebenswahrscheinlichkeiten



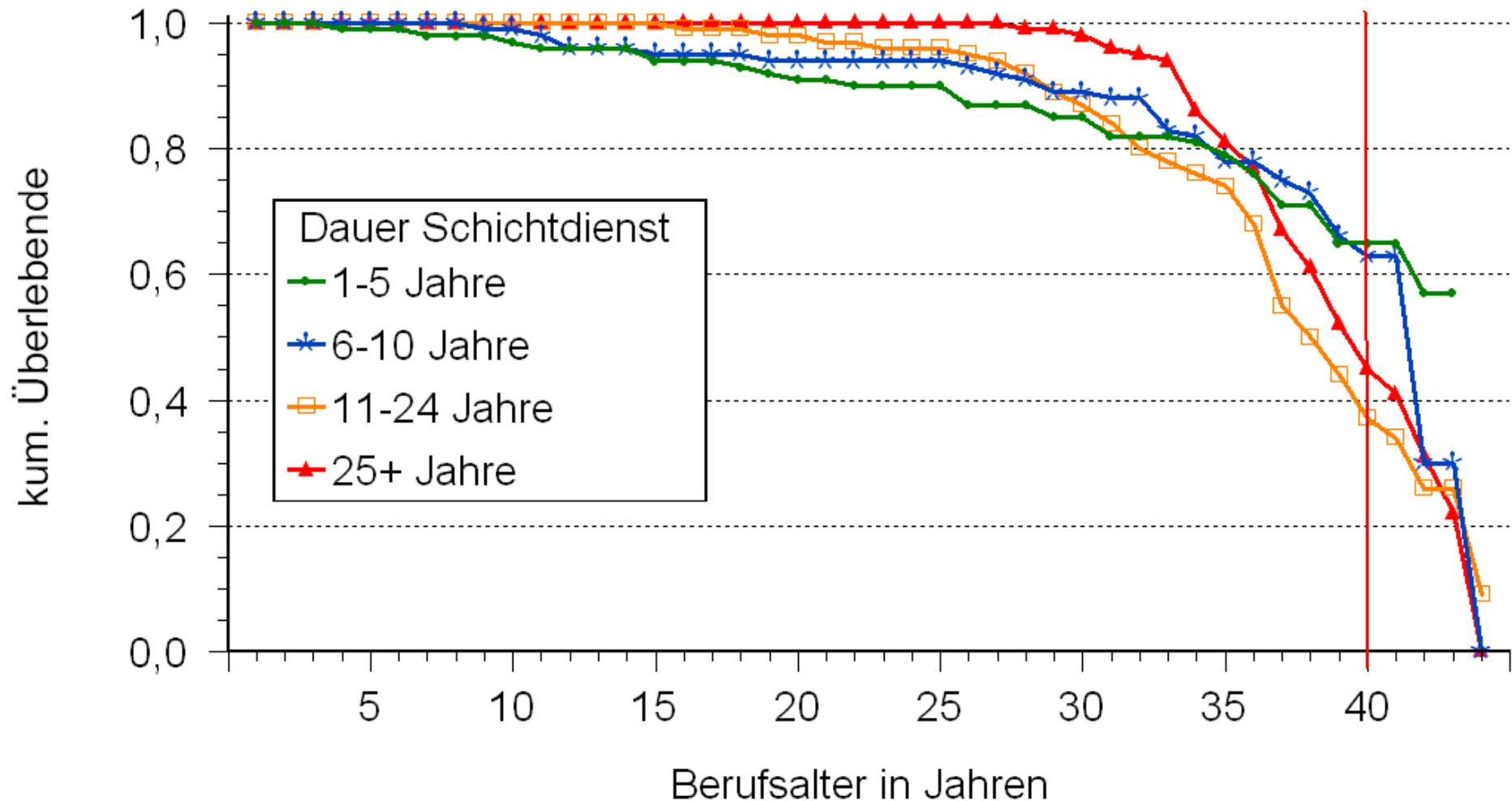
Kumulierte Überlebenschance für EDF

Vergleich von Personen mit 1-5 und >10 Jahren Schichtarbeit



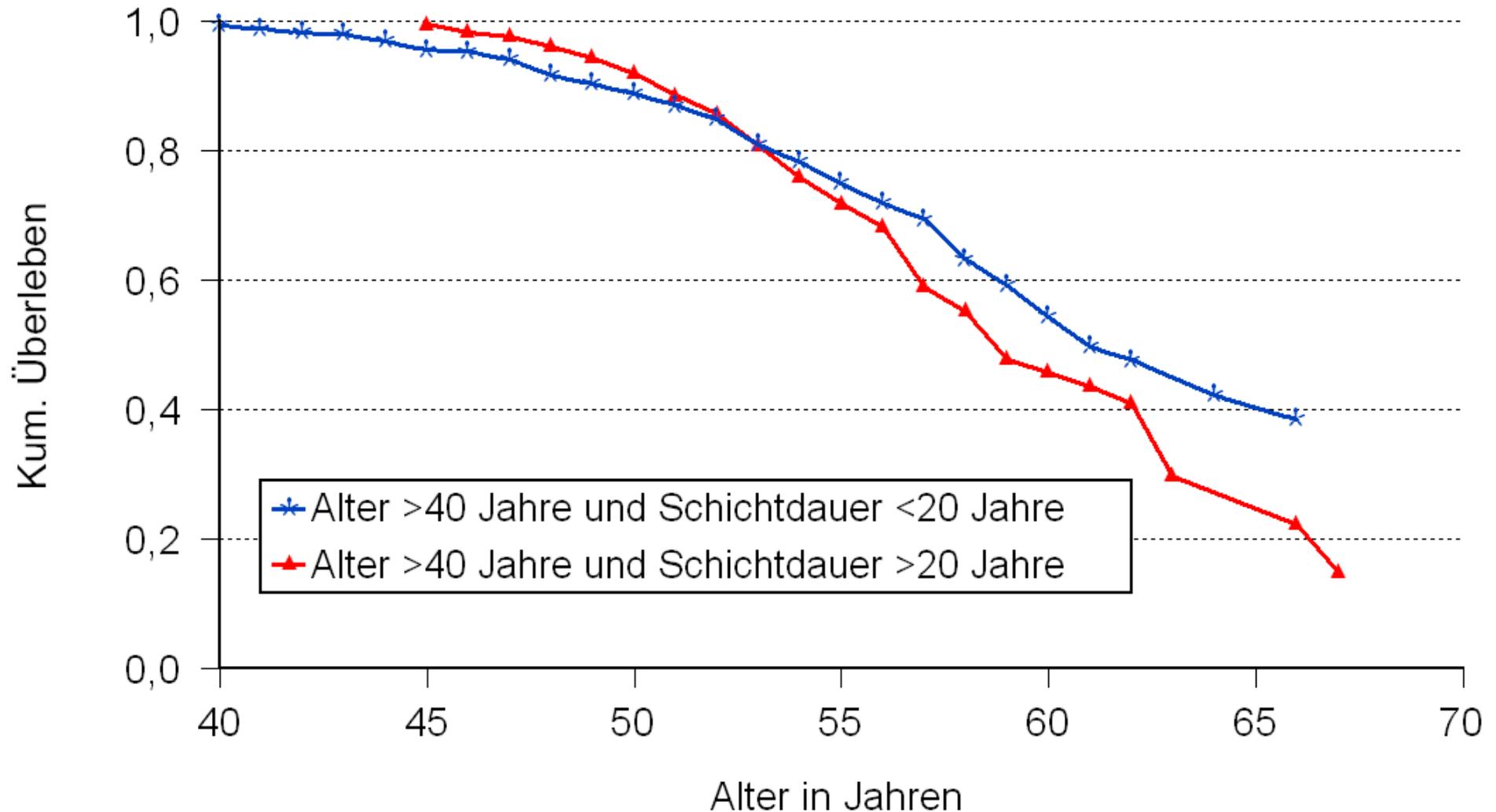
Kumulierte Überlebenswahrscheinlichkeit für EDF

Vergleich von Gruppen unterschiedlicher Schichtdauer



Kumulierte Überlebenswahrscheinlichkeit für EDF

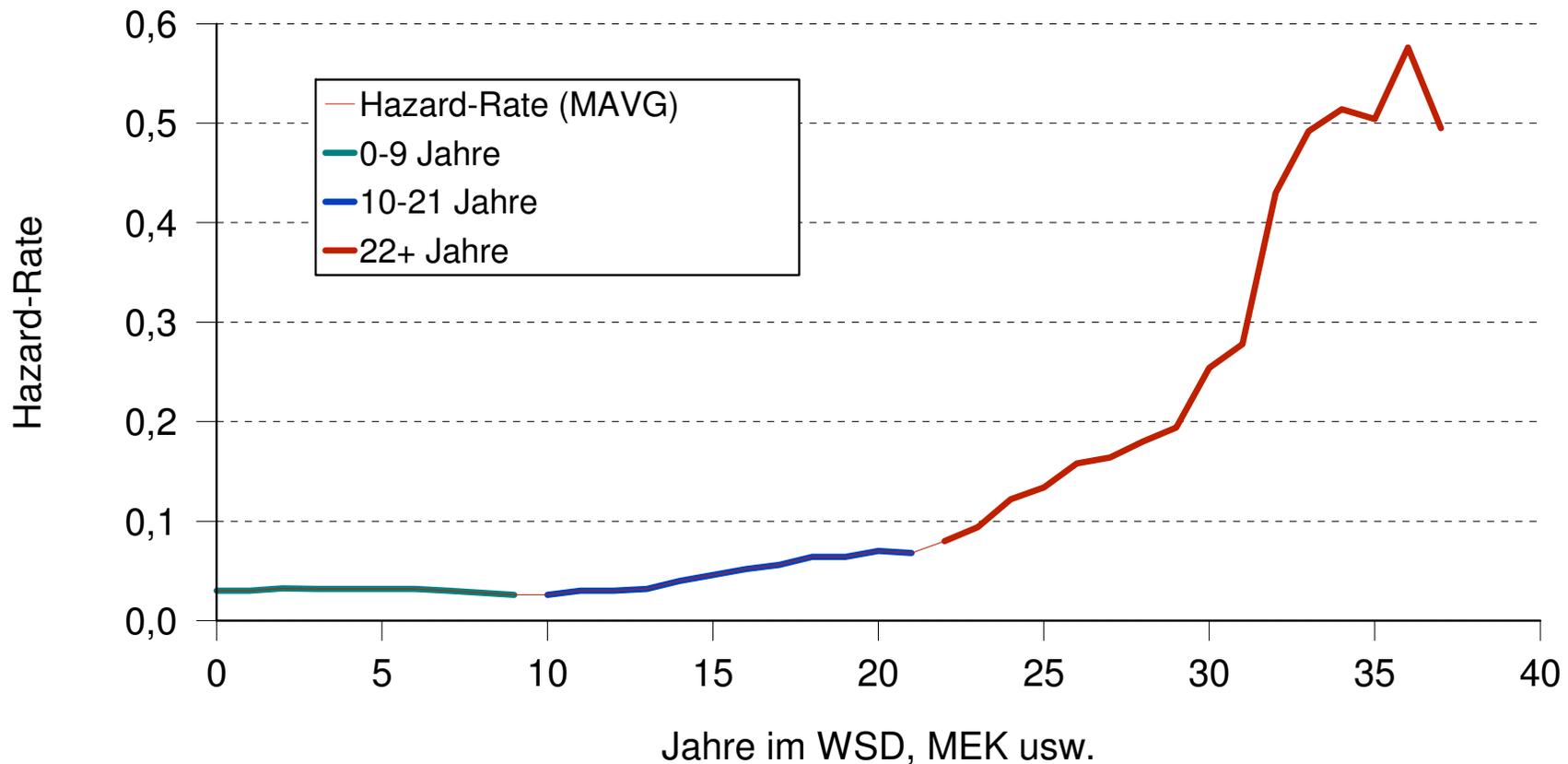
Vergleich von Gruppen unterschiedlicher Schichtdauer bei ähnlichem Alter



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)

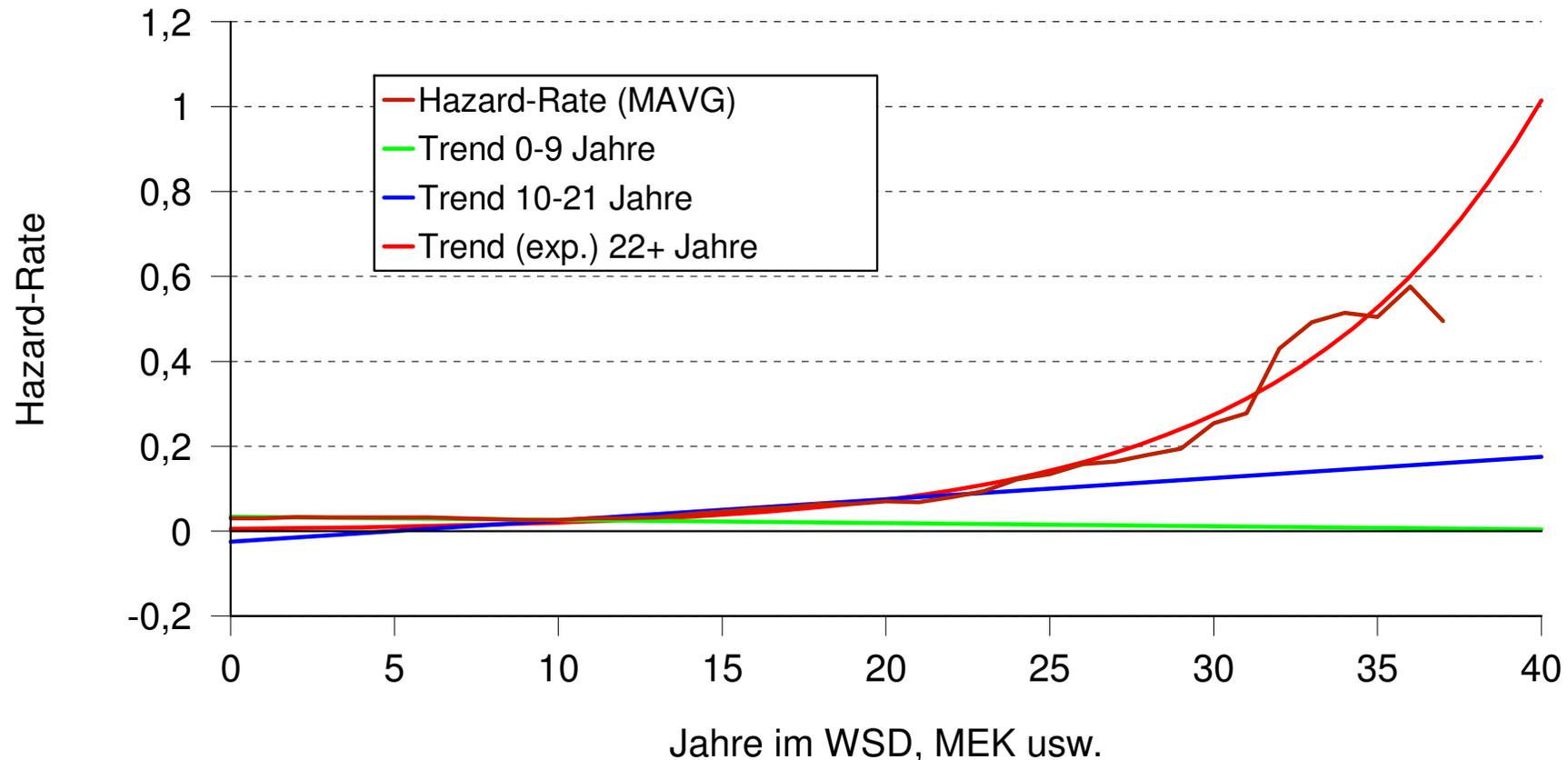


(MAVG = gleitende Mittelwerte)

Risikofunktionen für Dauer der Schichtarbeit

Trends der Hazard-Raten für Einschränkung Dienstfähigkeit in Abhängigkeit von der Anzahl Jahre im WSD, MEK usw.

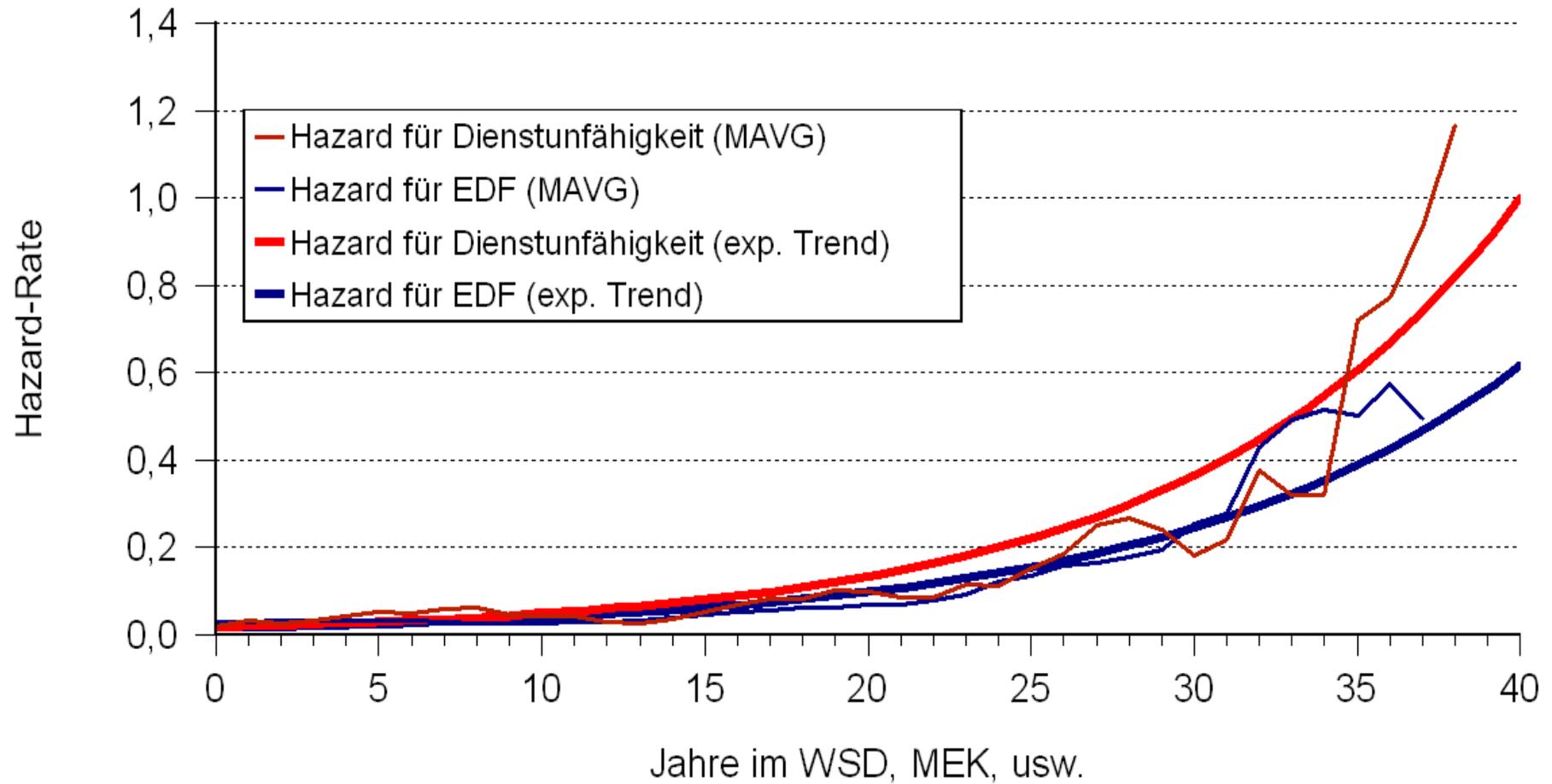
2004 - 2008 insgesamt (nur Personen mit WSD)



(MAVG = gleitende Mittelwerte)

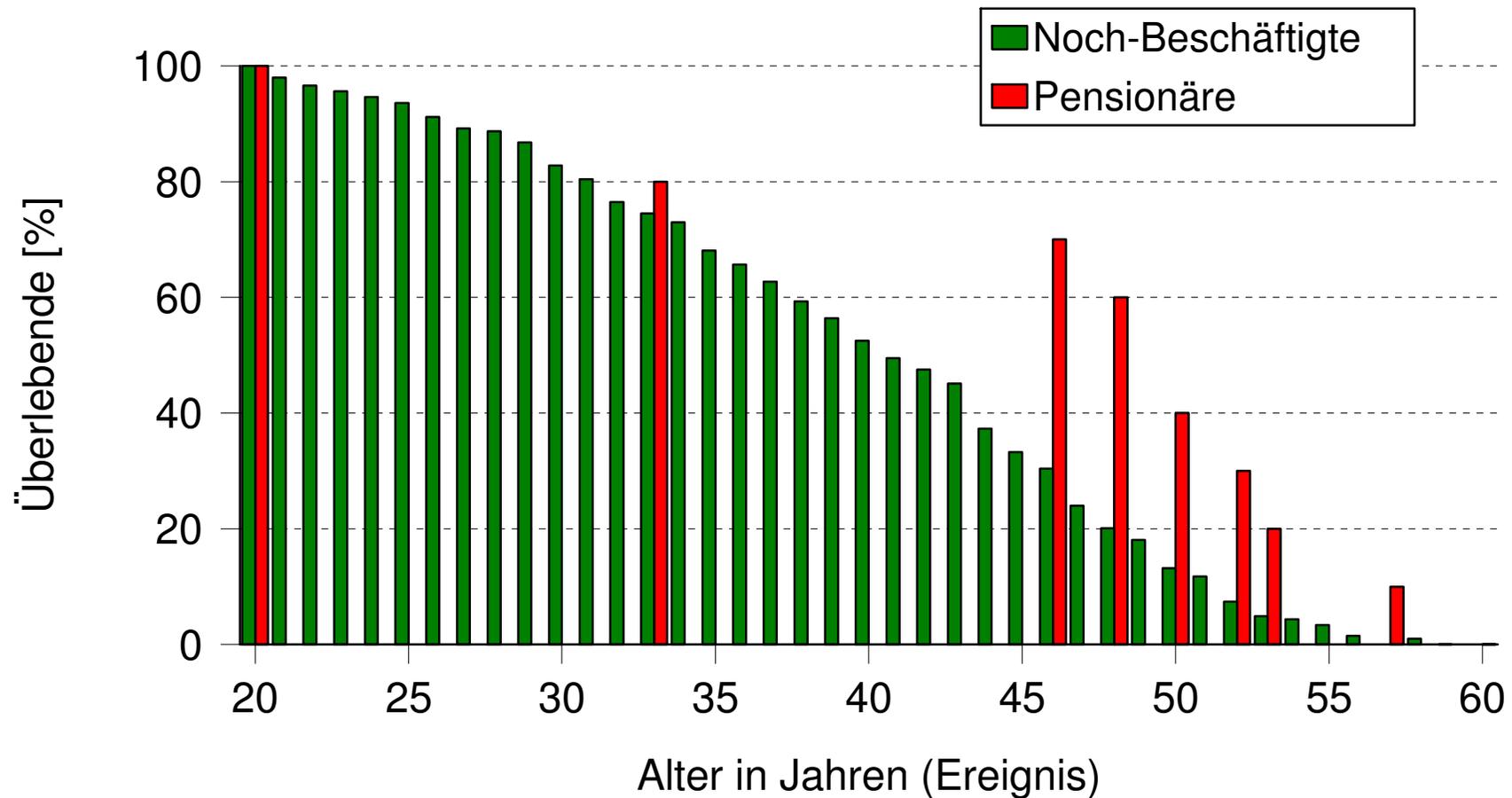
Risiko EDF und Dienstunfähigkeit in Abh. Dauer WSD

(nur Personen mit EDF bzw. Ausgeschiedene wg. Dienstunfähigkeit, 2004-2008)

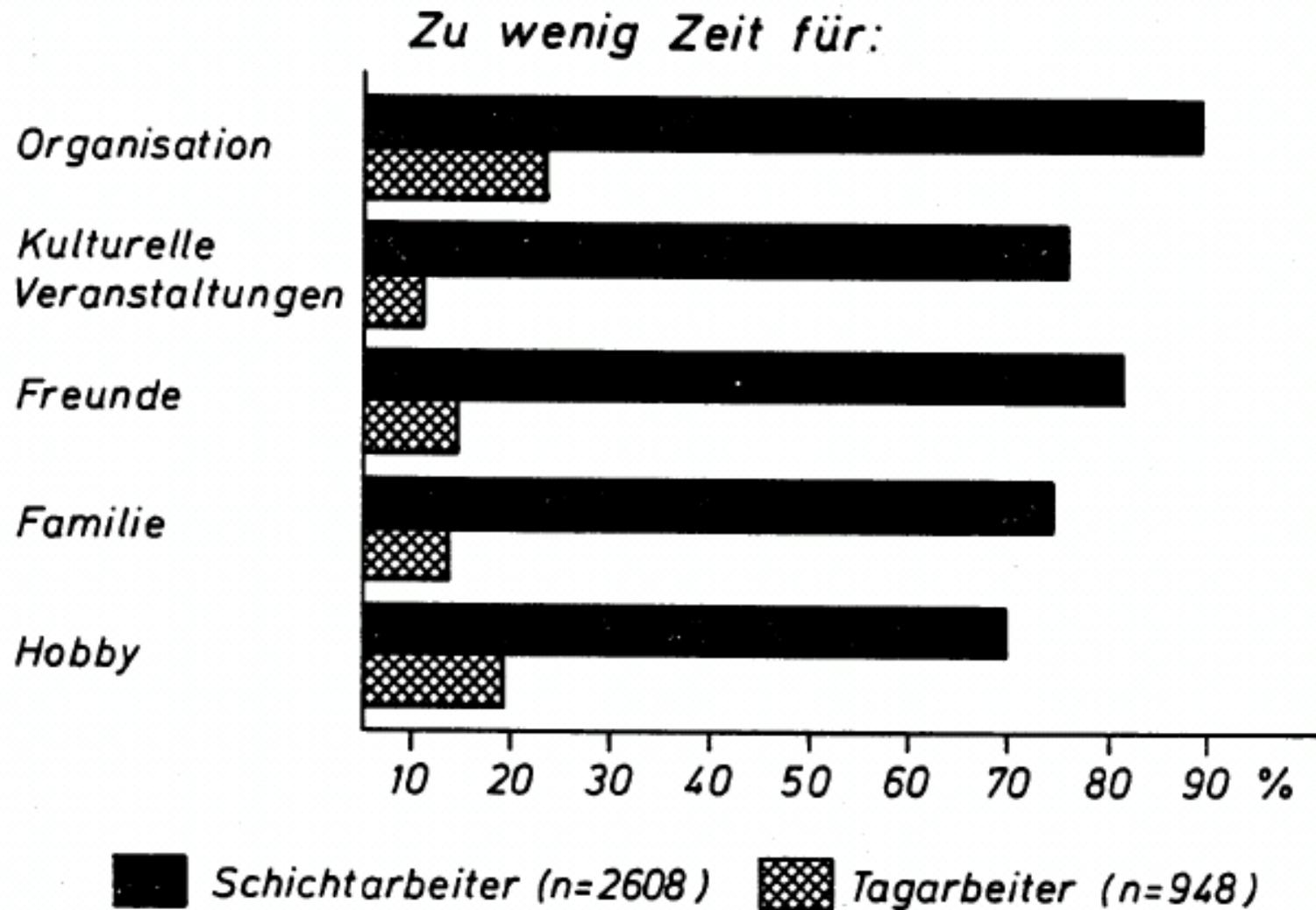


Überlebenshäufigkeit Aktive vs. Ehemalige

Vergleich Noch-Beschäftigte und Pensionäre



Soziale Beeinträchtigungen, Polizeibericht 1981



Soziale Beeinträchtigungen, Polizeibericht 1981

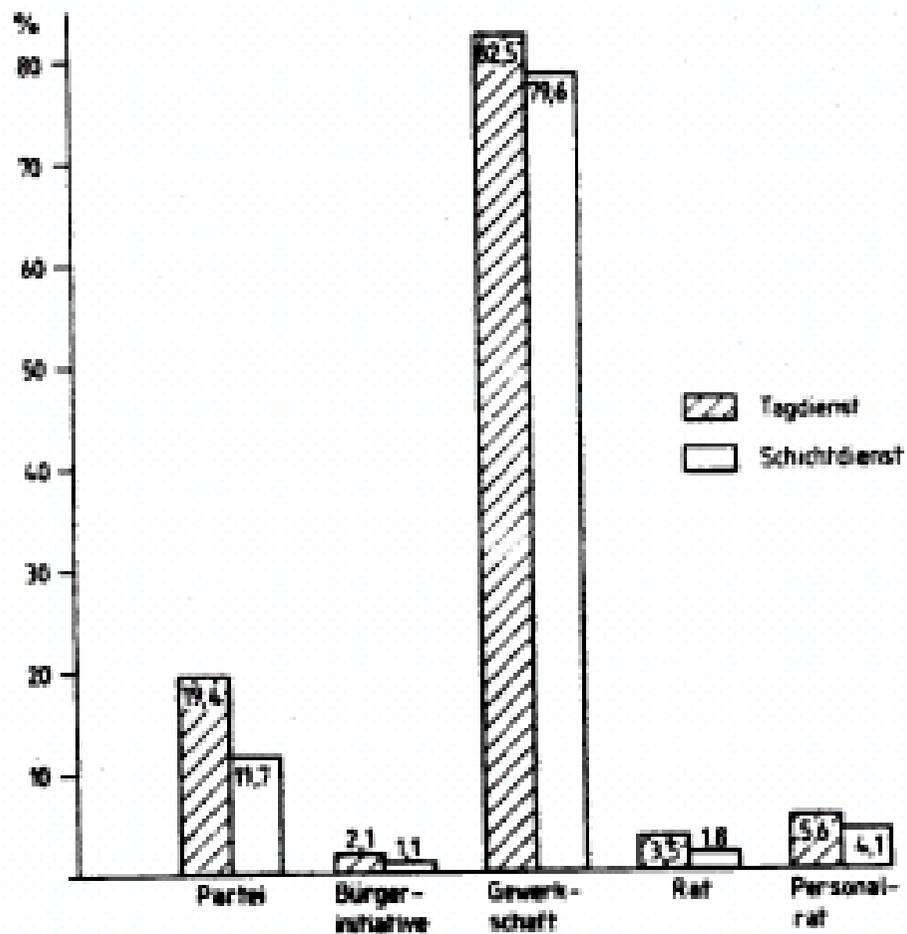
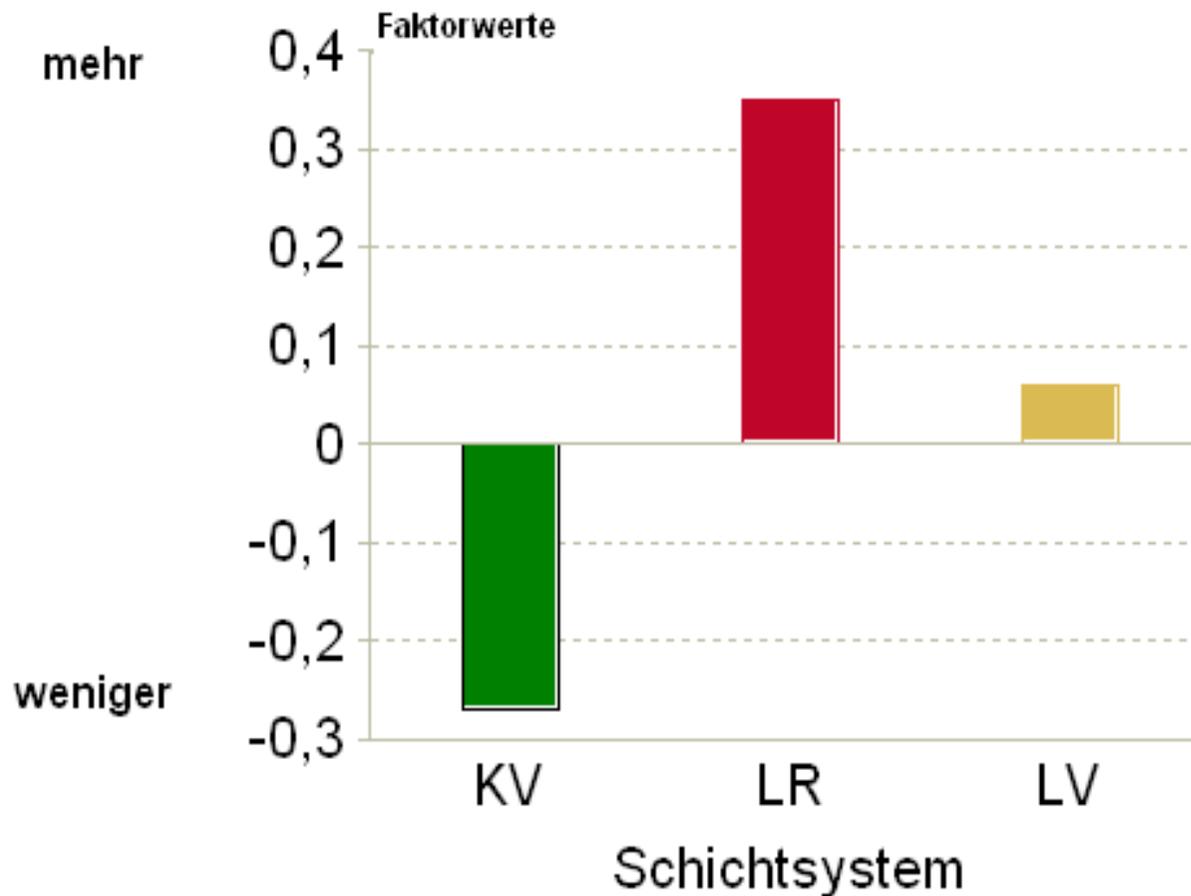


Abb. 3: Mitgliedschaft in Organisationen und Gremien.

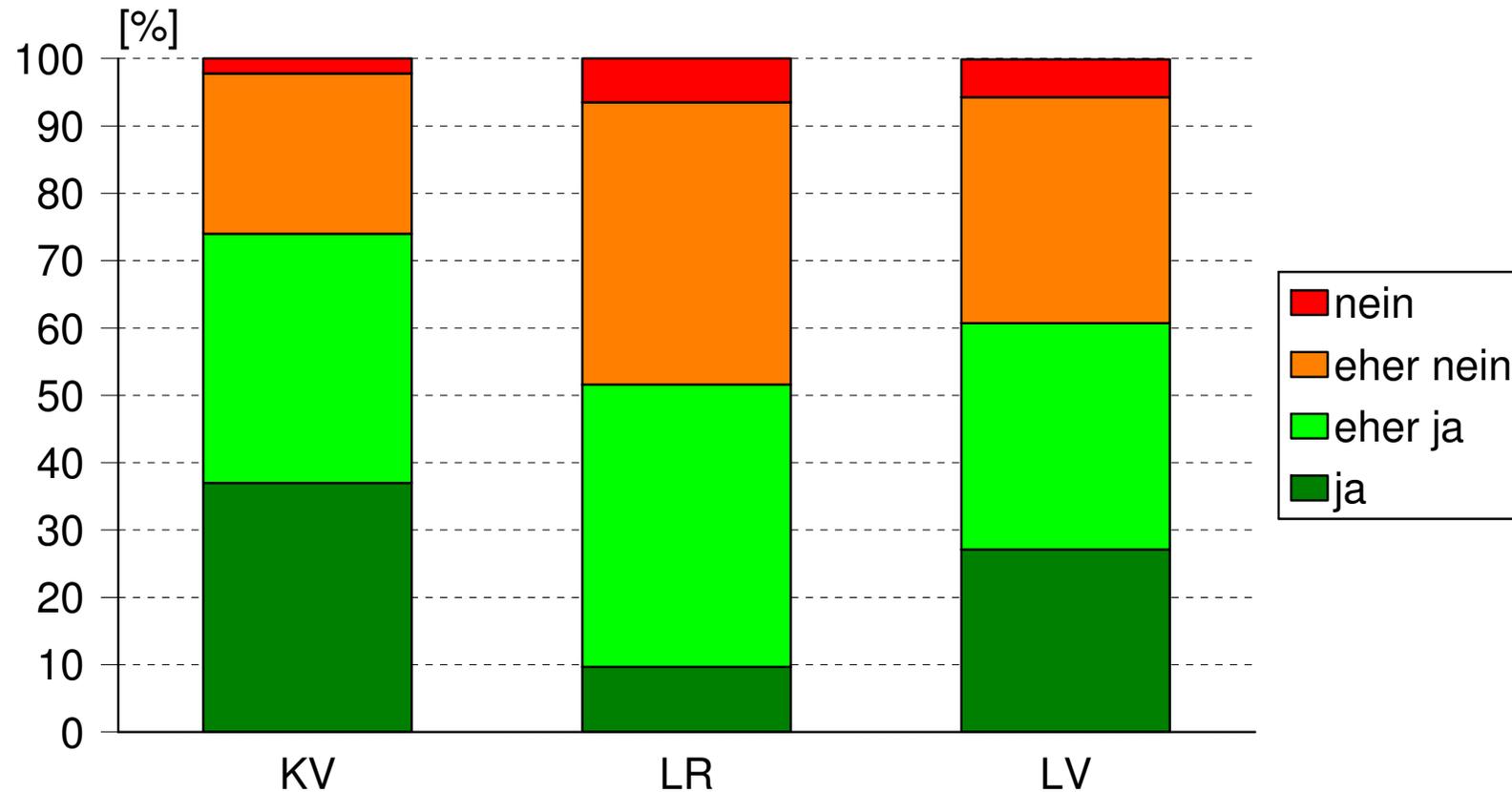
Beeinträchtigungen des Familienlebens

Subjektive Beeinträchtigungen im Familienleben in Abhängigkeit vom Schichtsystem

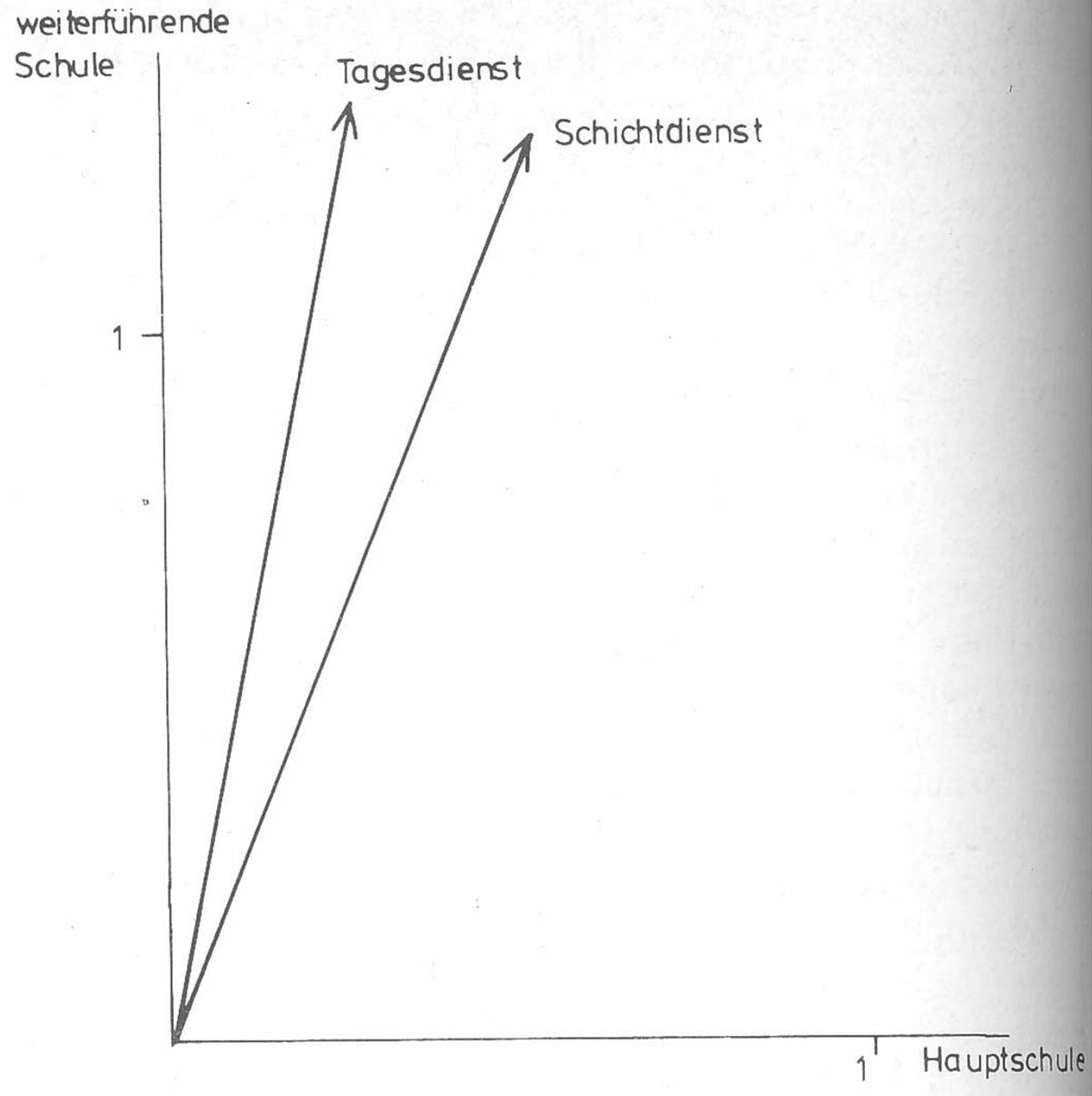


KV = kurz-vorwärts; LR = lang rückwärts; LV = lang vorwärts
nach Janßen & Nachreiner, 2002

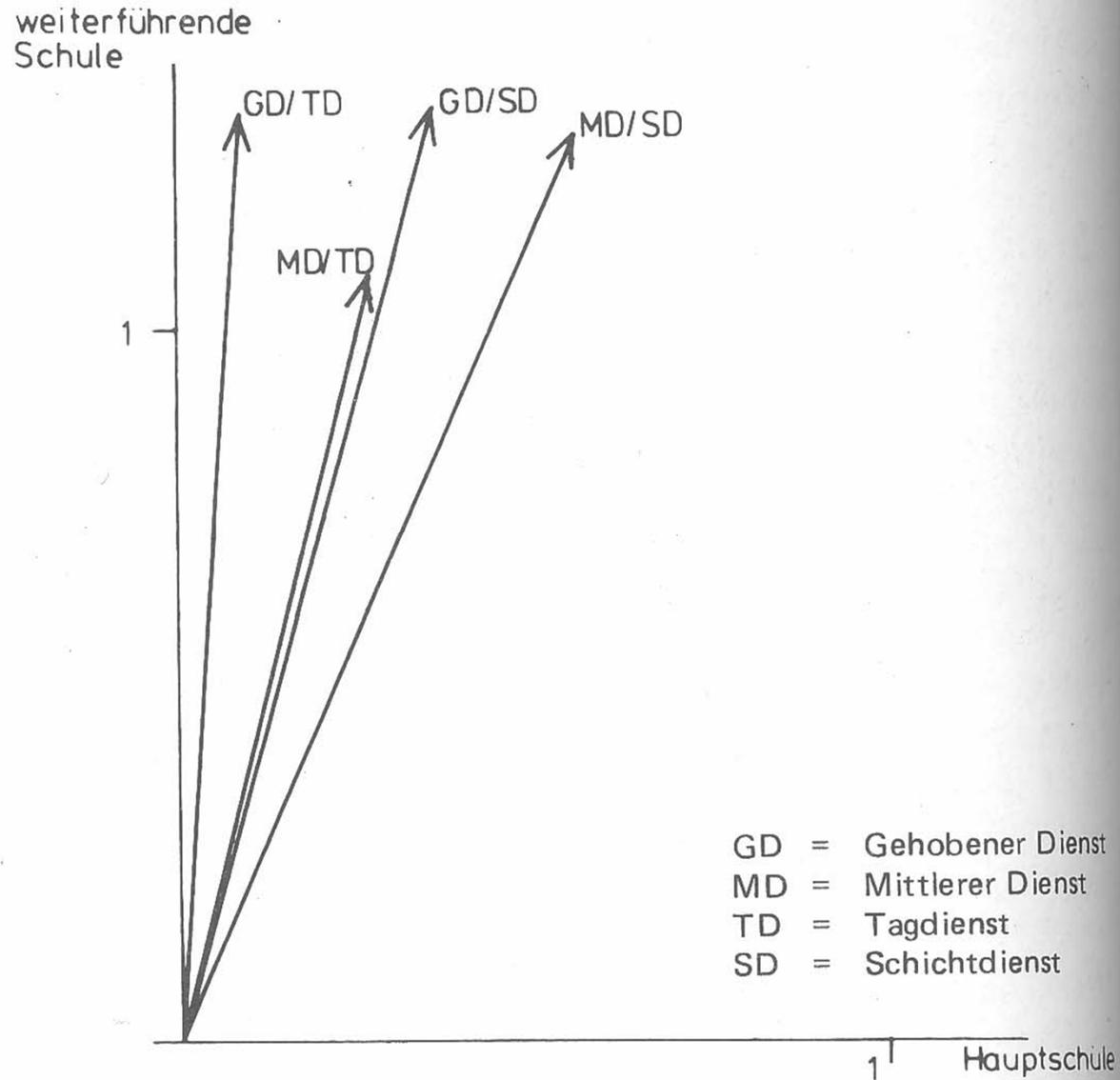
Ausreichend Zeit für Kinder



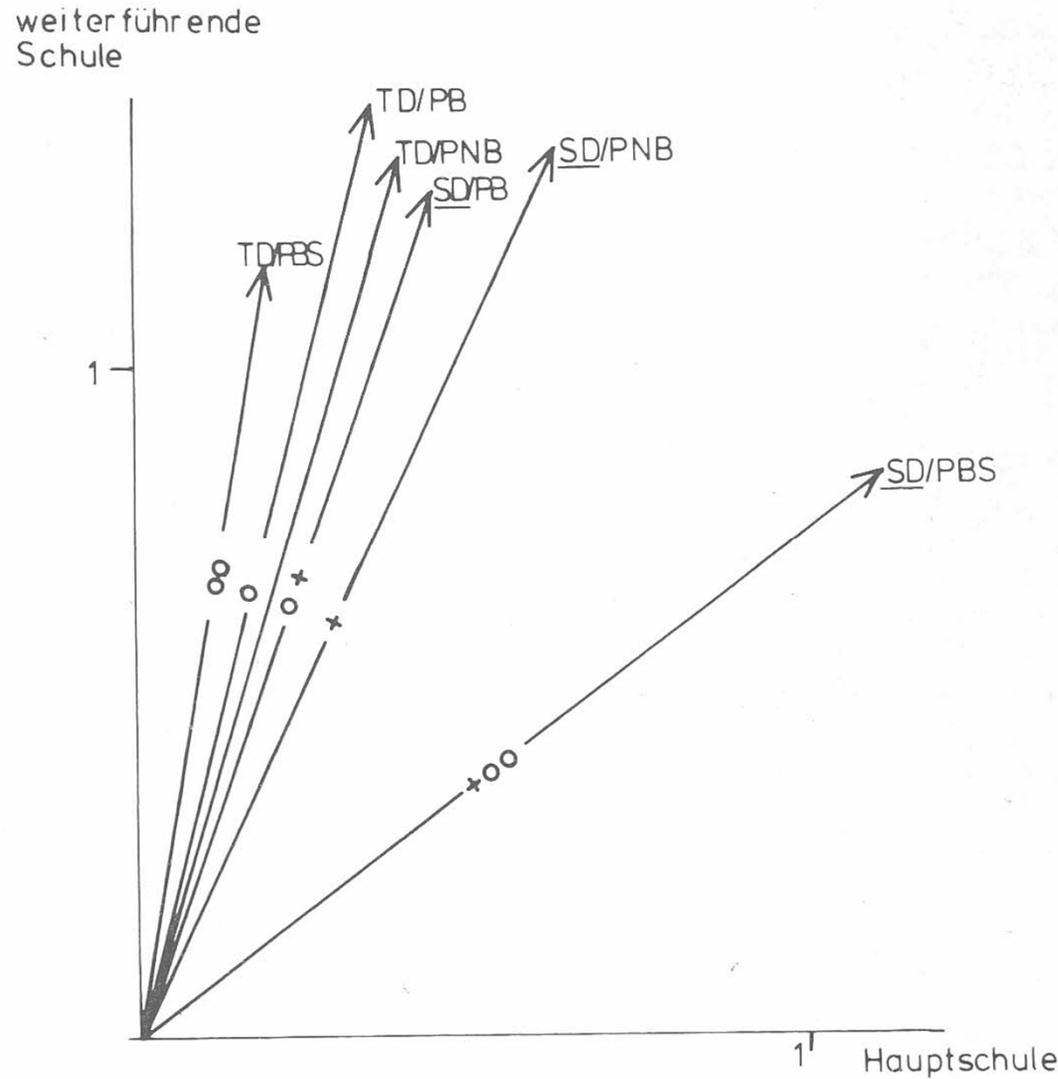
Auswirkungen auf die Kinder



Auswirkungen auf die Kinder

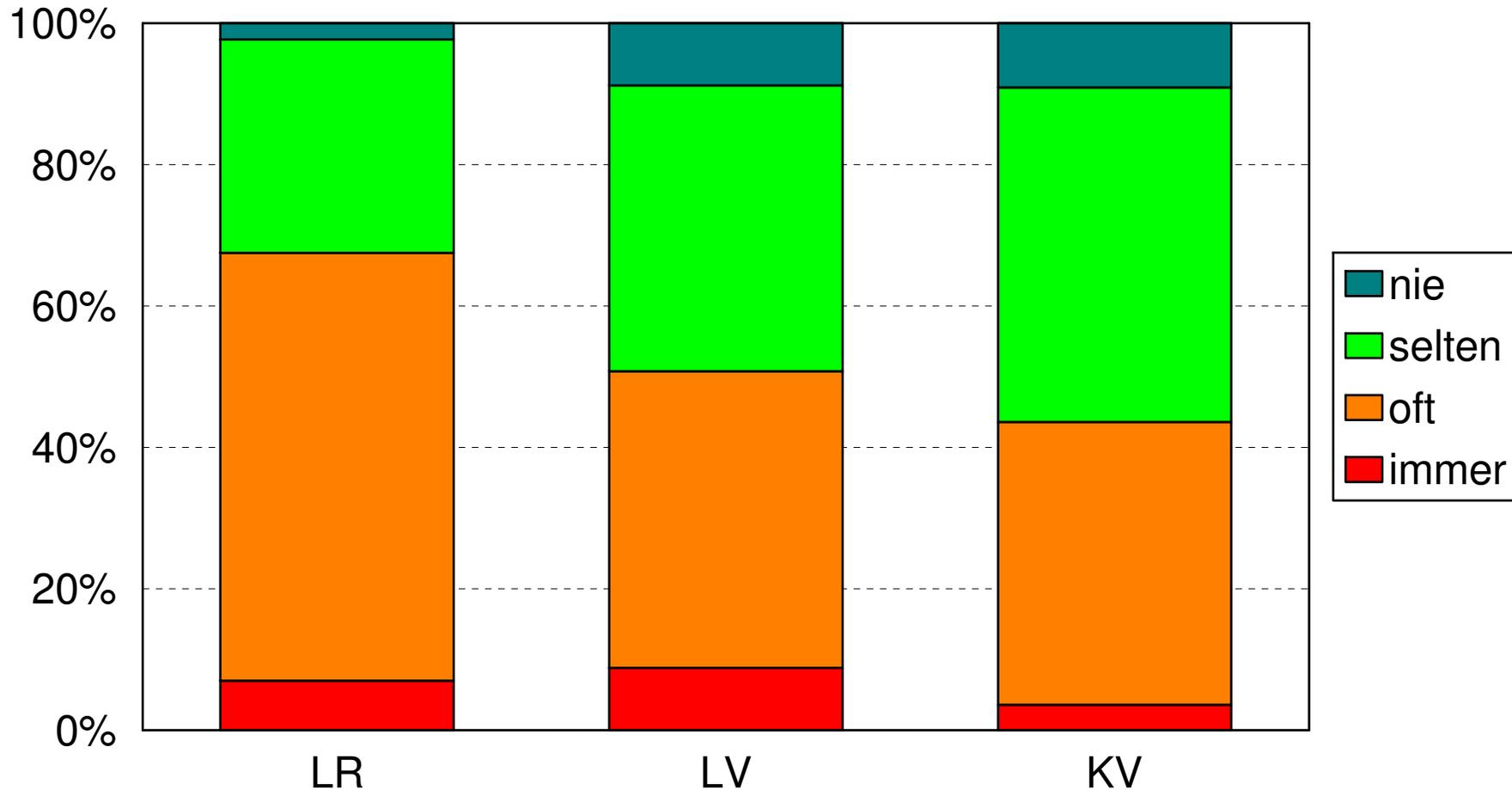


Auswirkungen auf die Kinder



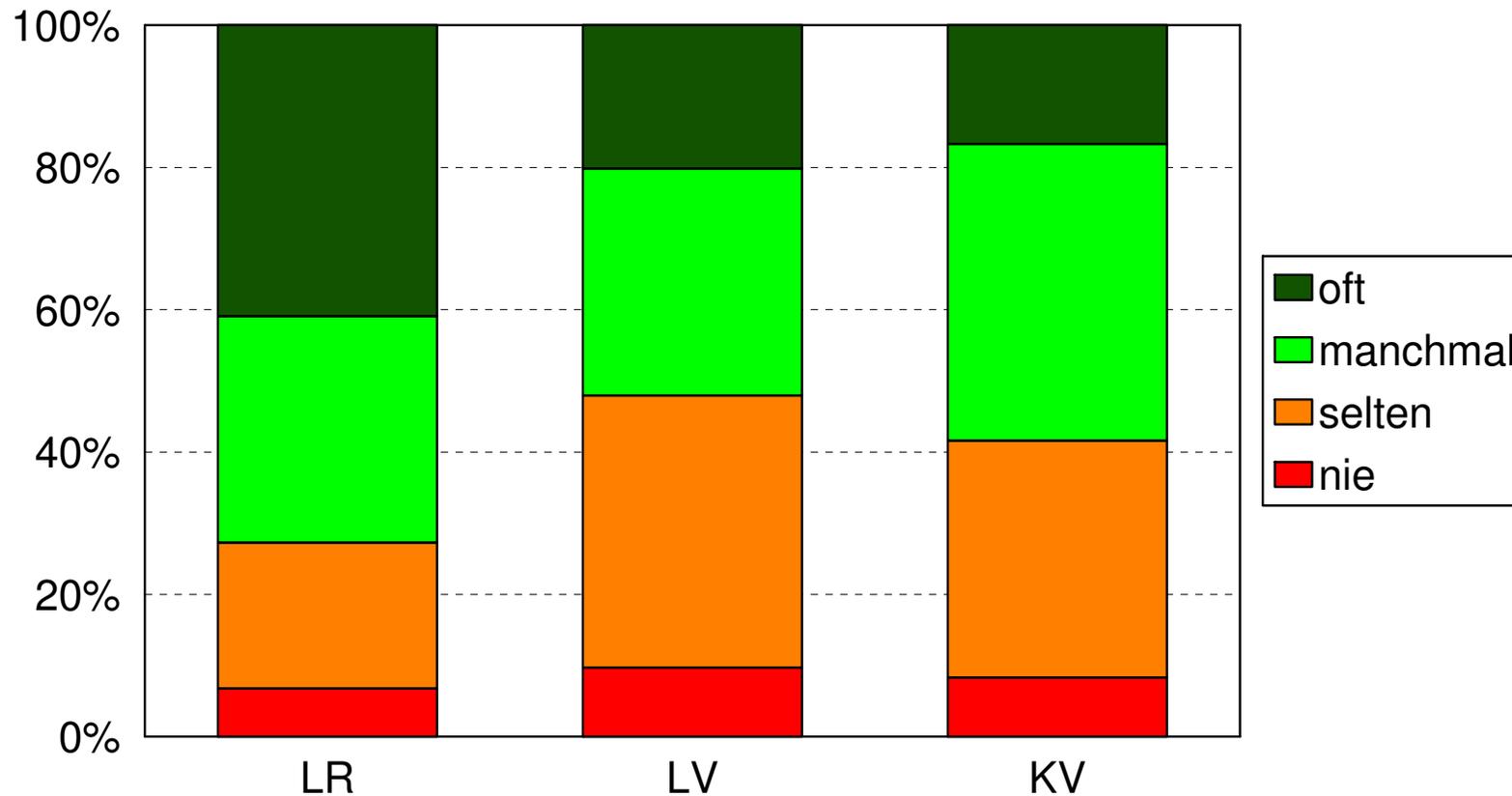
Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

Schwierigkeiten bei der Planung familiärer Freizeitaktivitäten



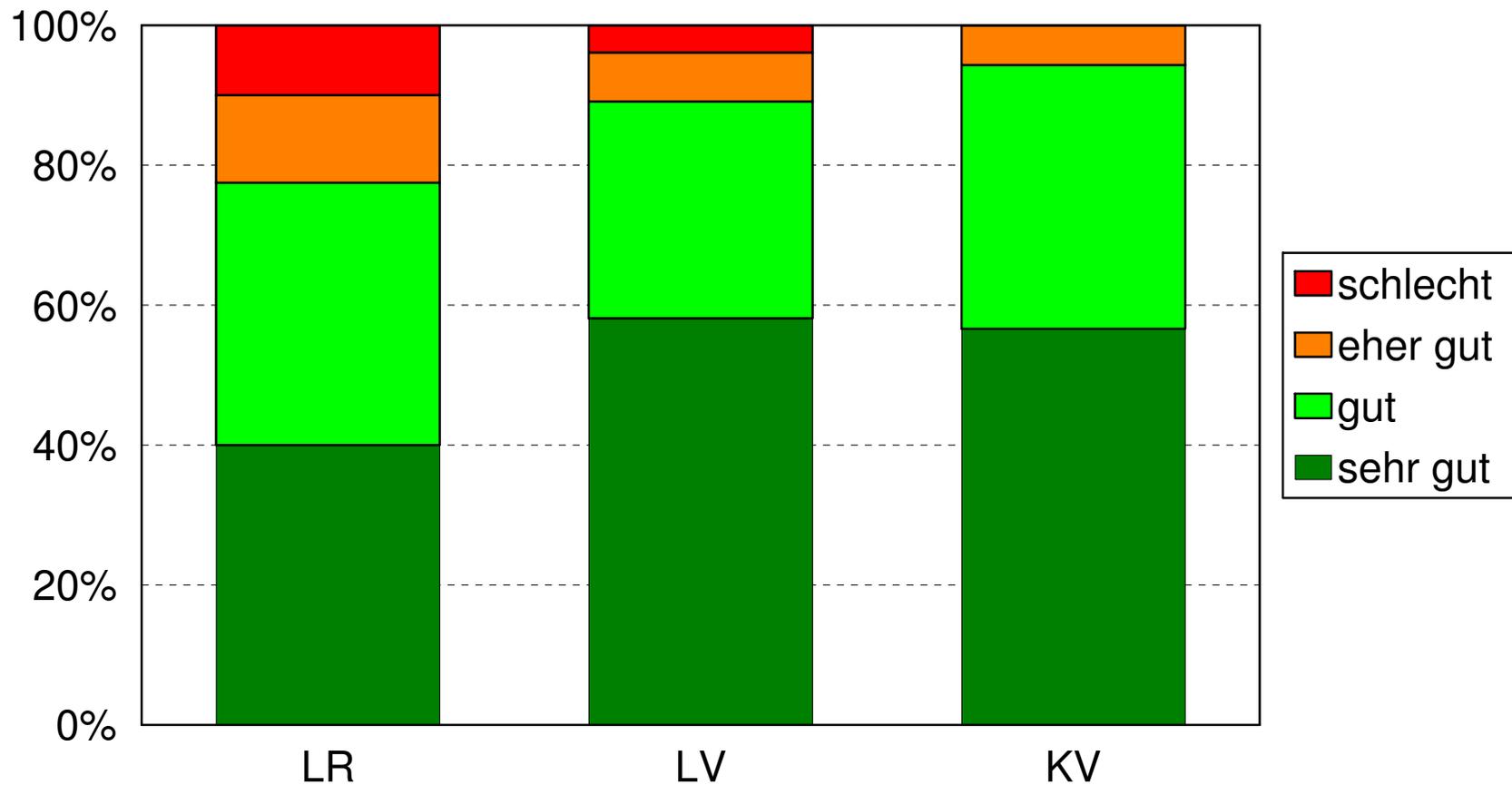
Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

Häufigkeit von "Lesen" als Freizeitbeschäftigung



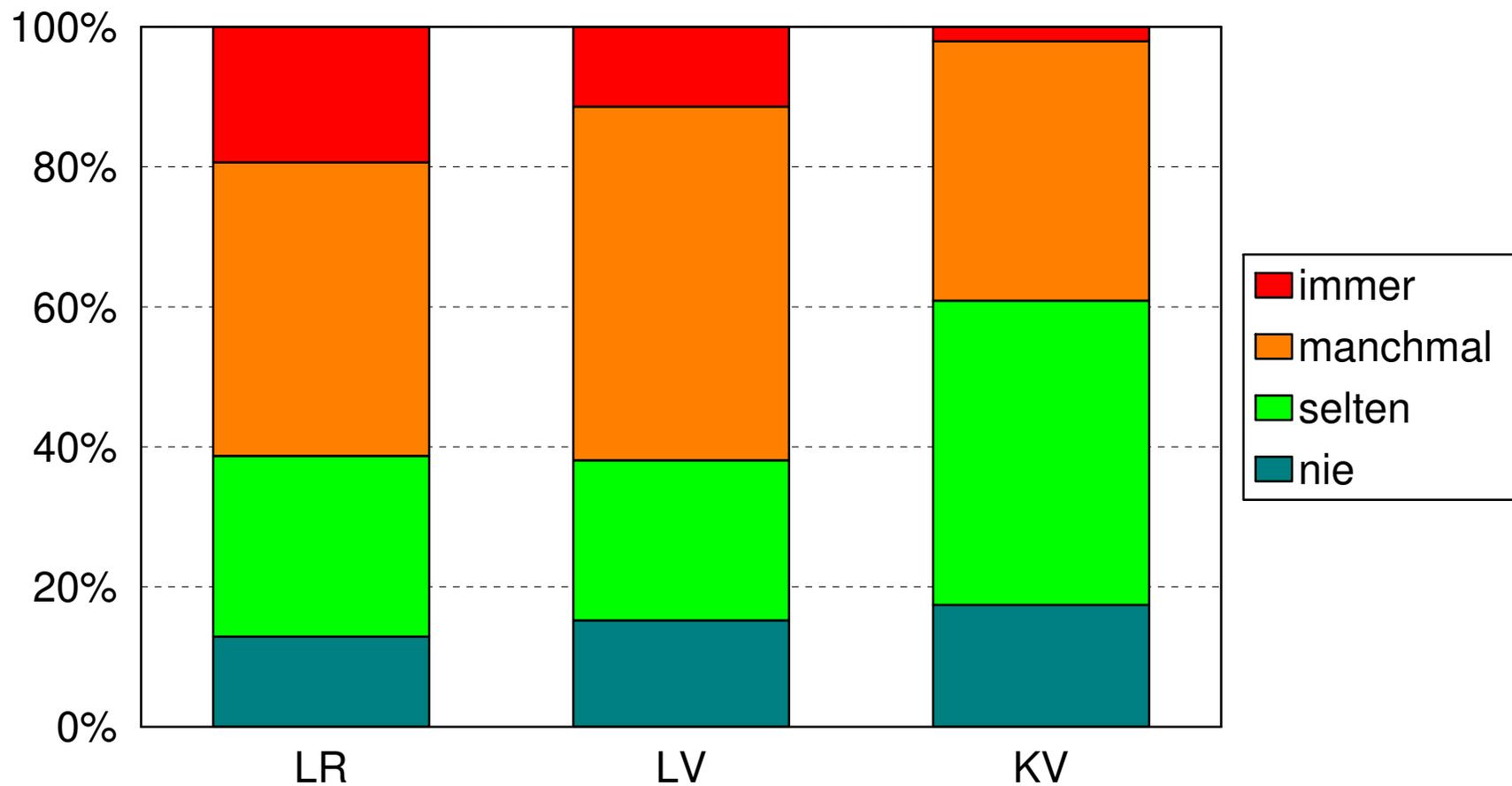
Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

Beziehung zur Partnerin

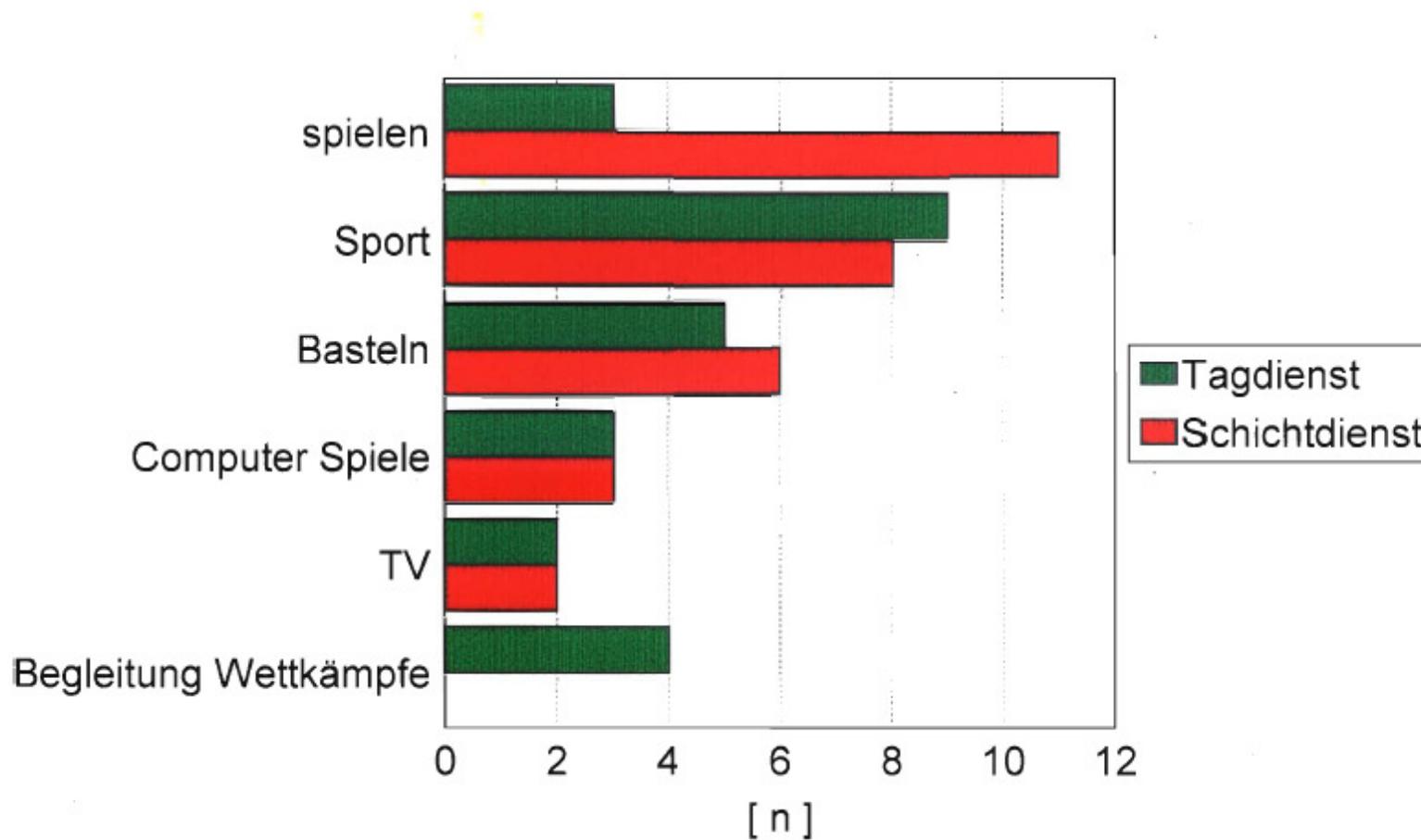


Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

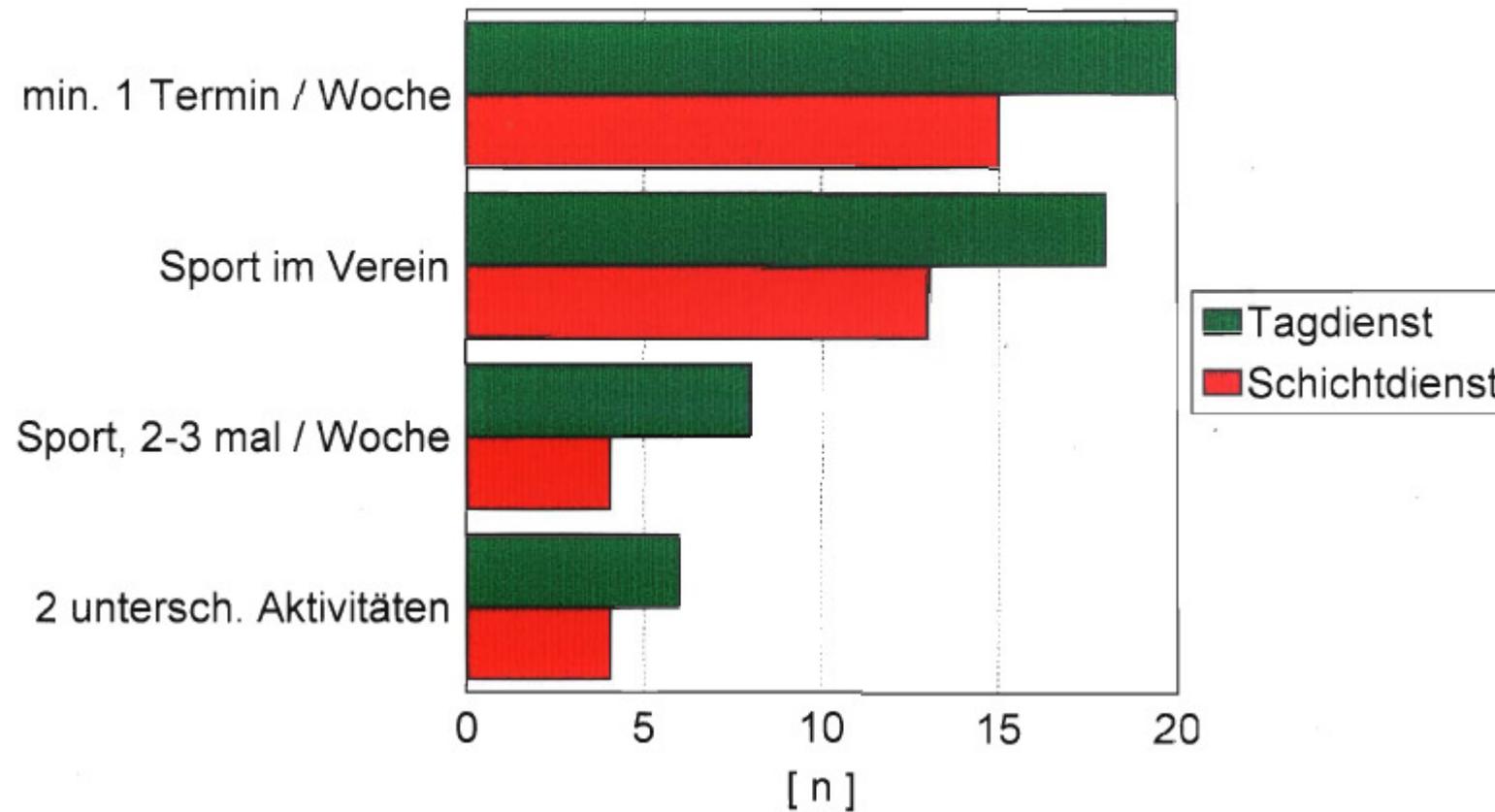
Beschwerden der Kinder über die Arbeitszeit



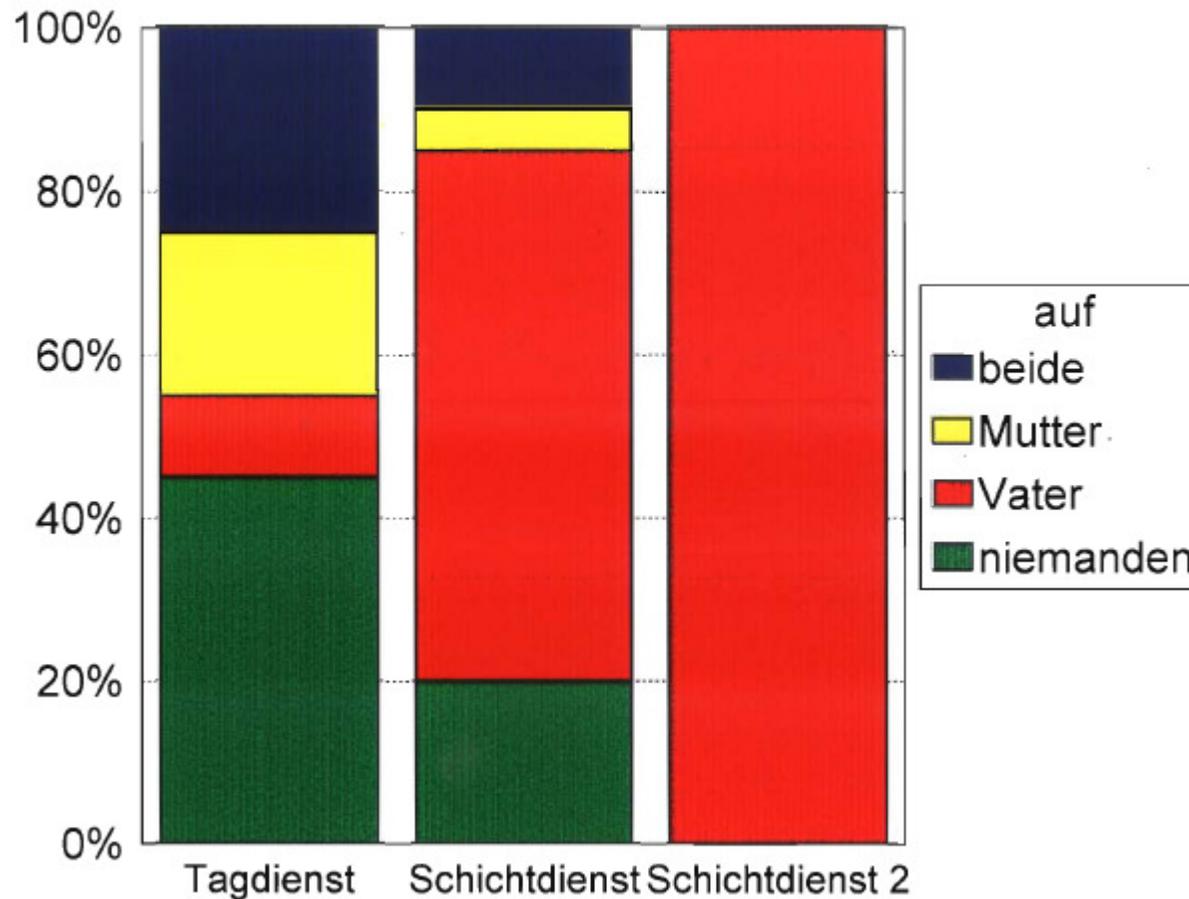
Gemeinsame Aktivitäten Väter Kinder



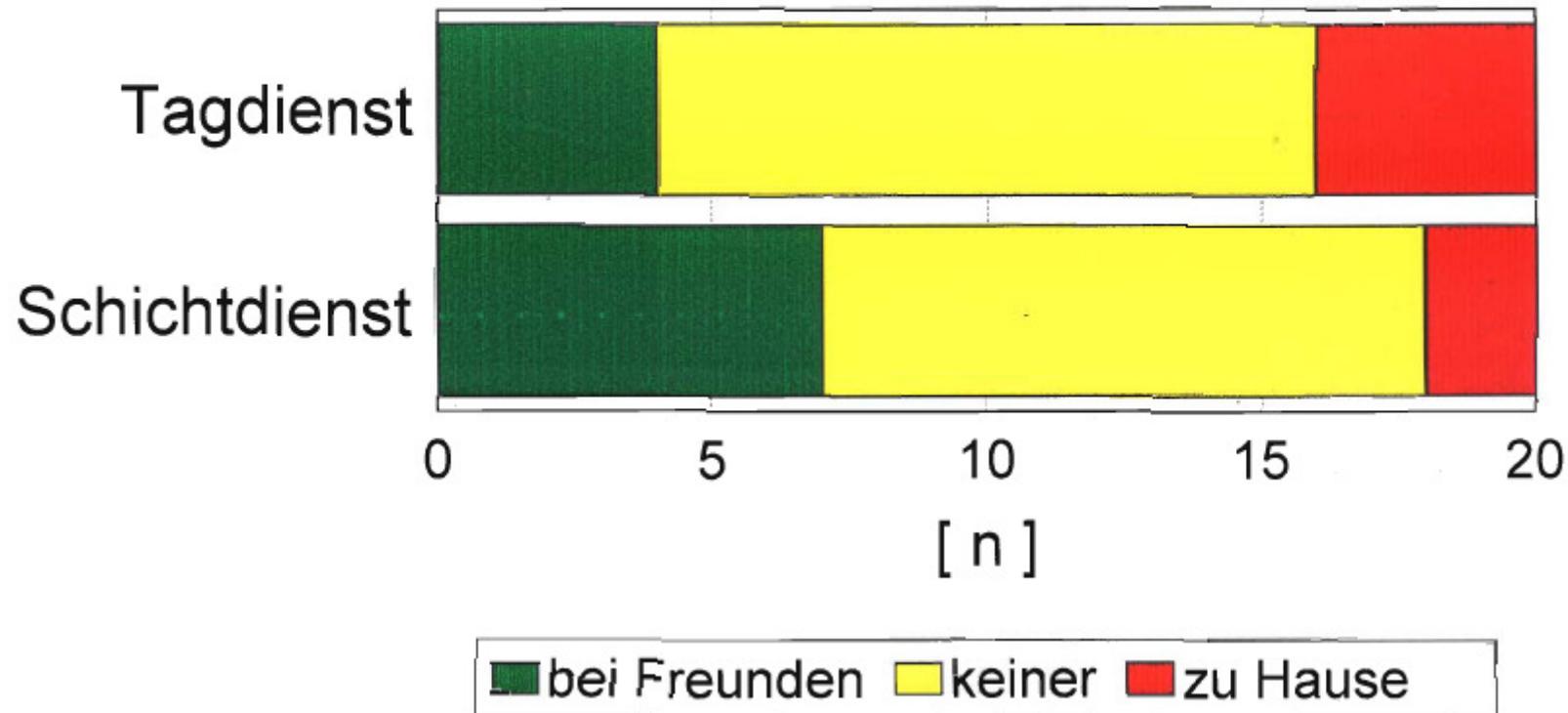
Regelmäßige Aktivitäten am Nachmittag



Notwendige Rücksichtnahme

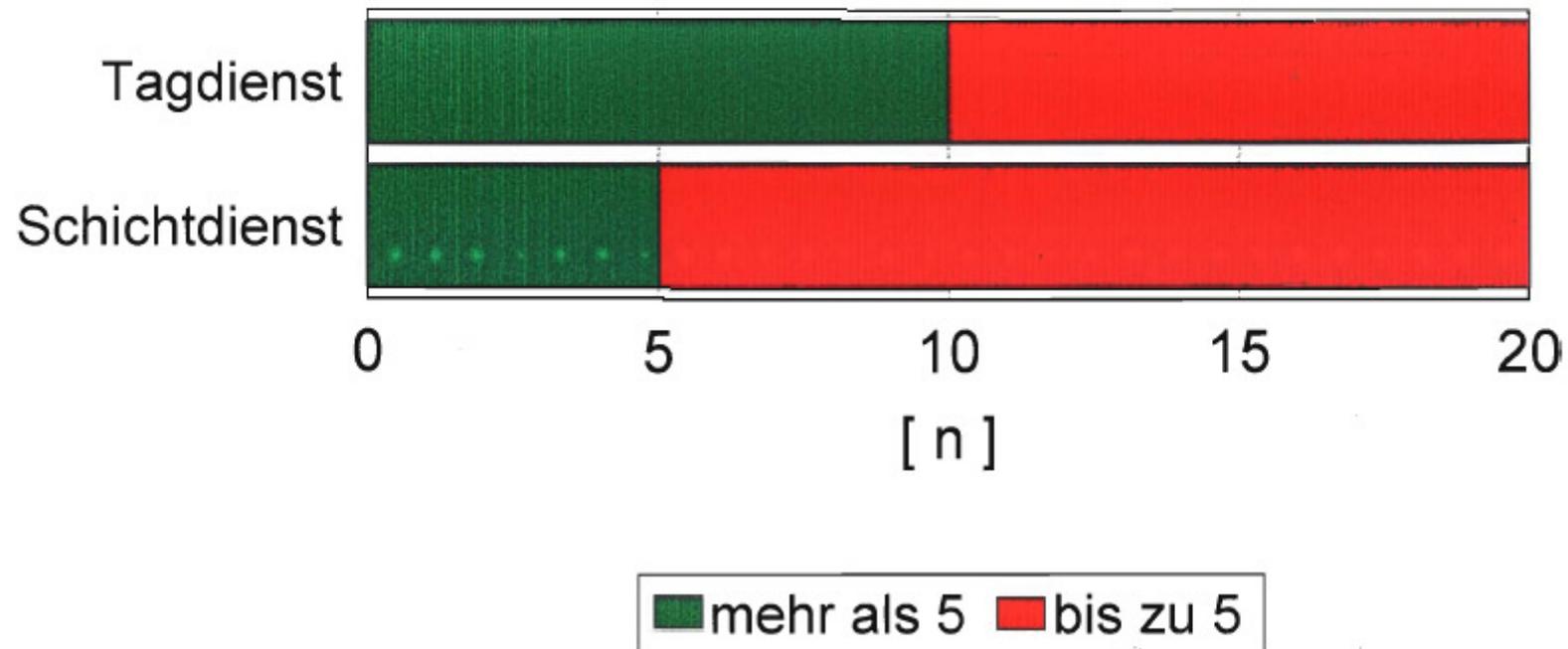


Bevorzugter Ort zum Spielen



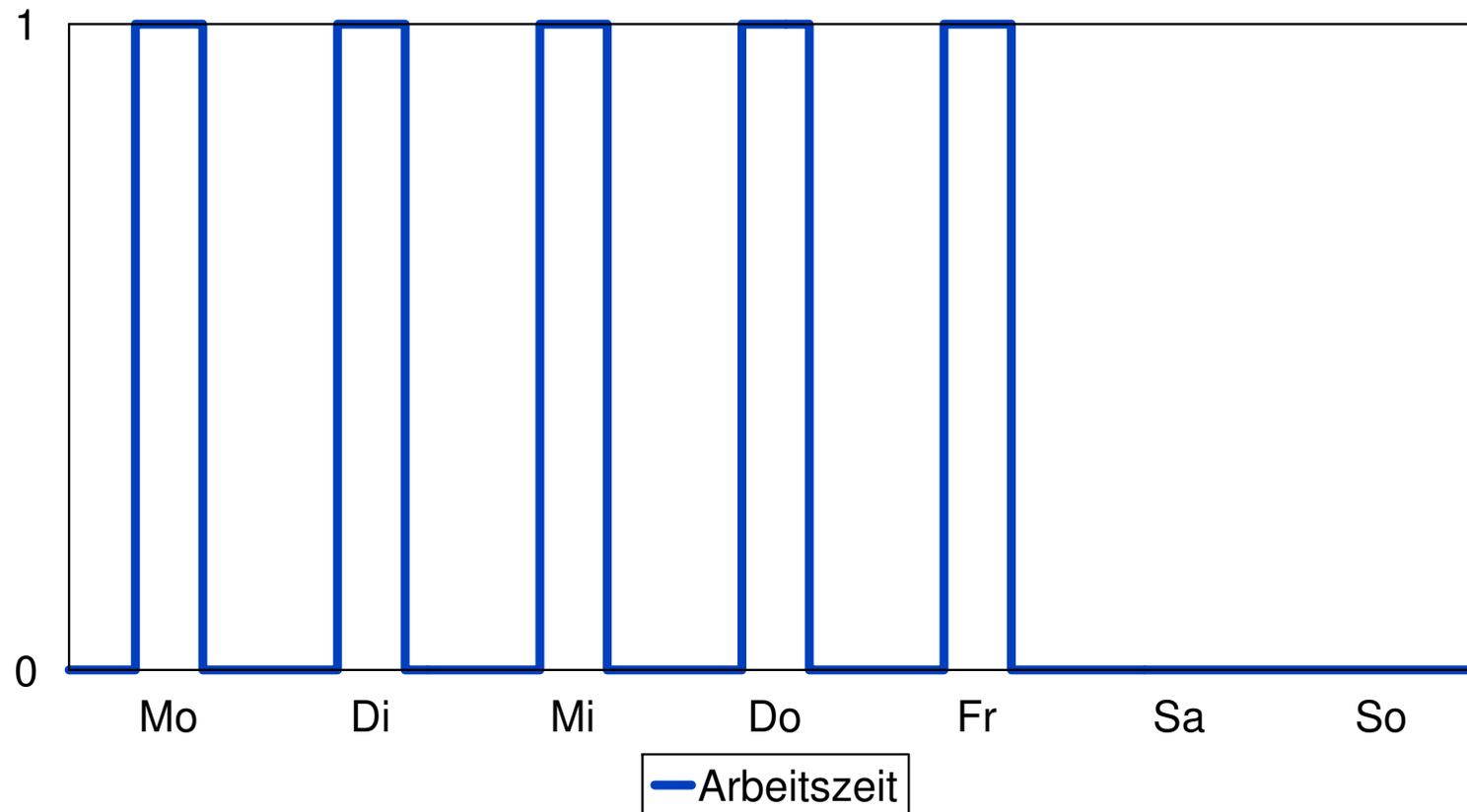
Auswirkungen auf die Kinder

Anzahl Freunde

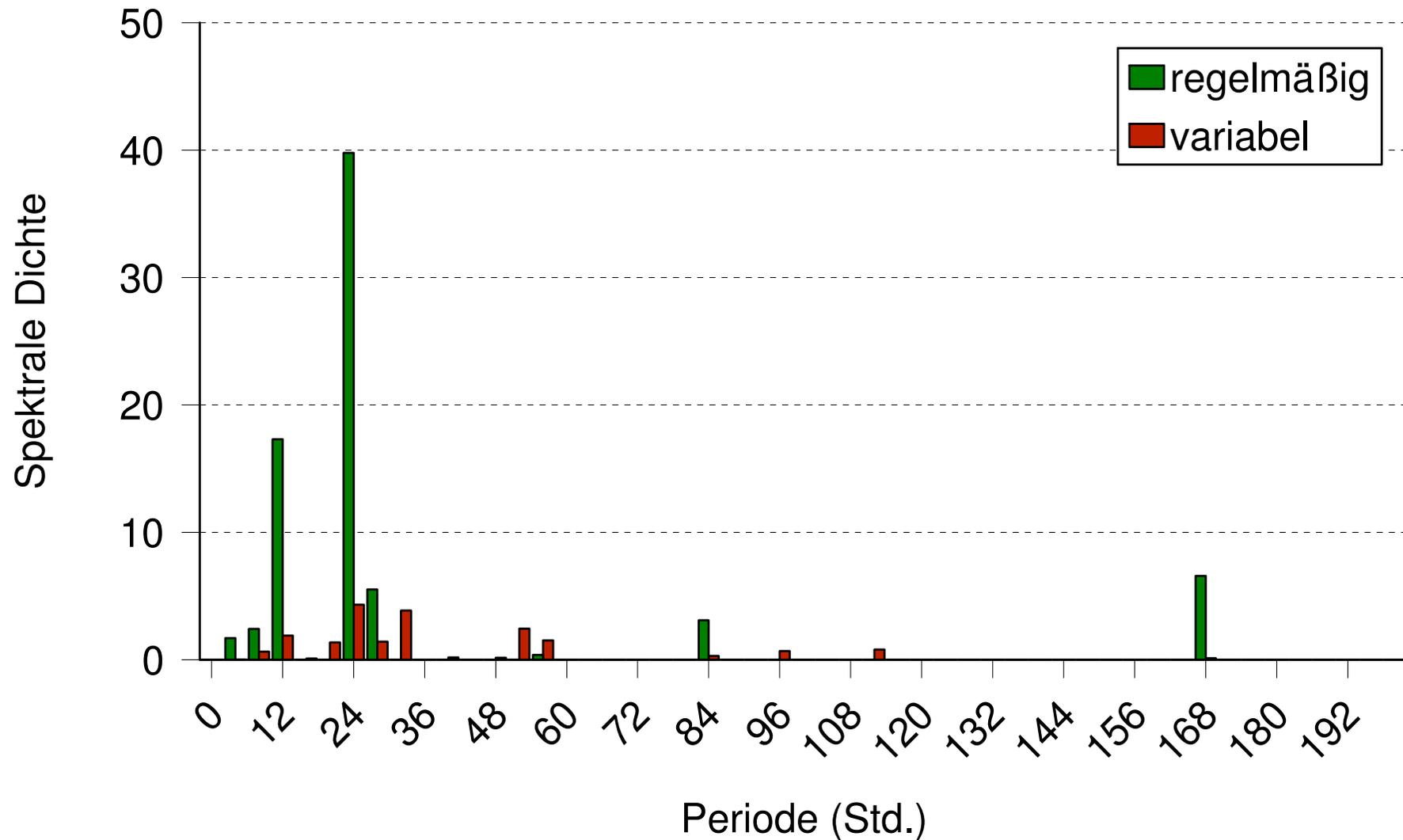


Arbeitszeit als Zeitreihe

- Zeitreihe Arbeitszeit
(0 = arbeitsfrei / 1 = Arbeitszeit)

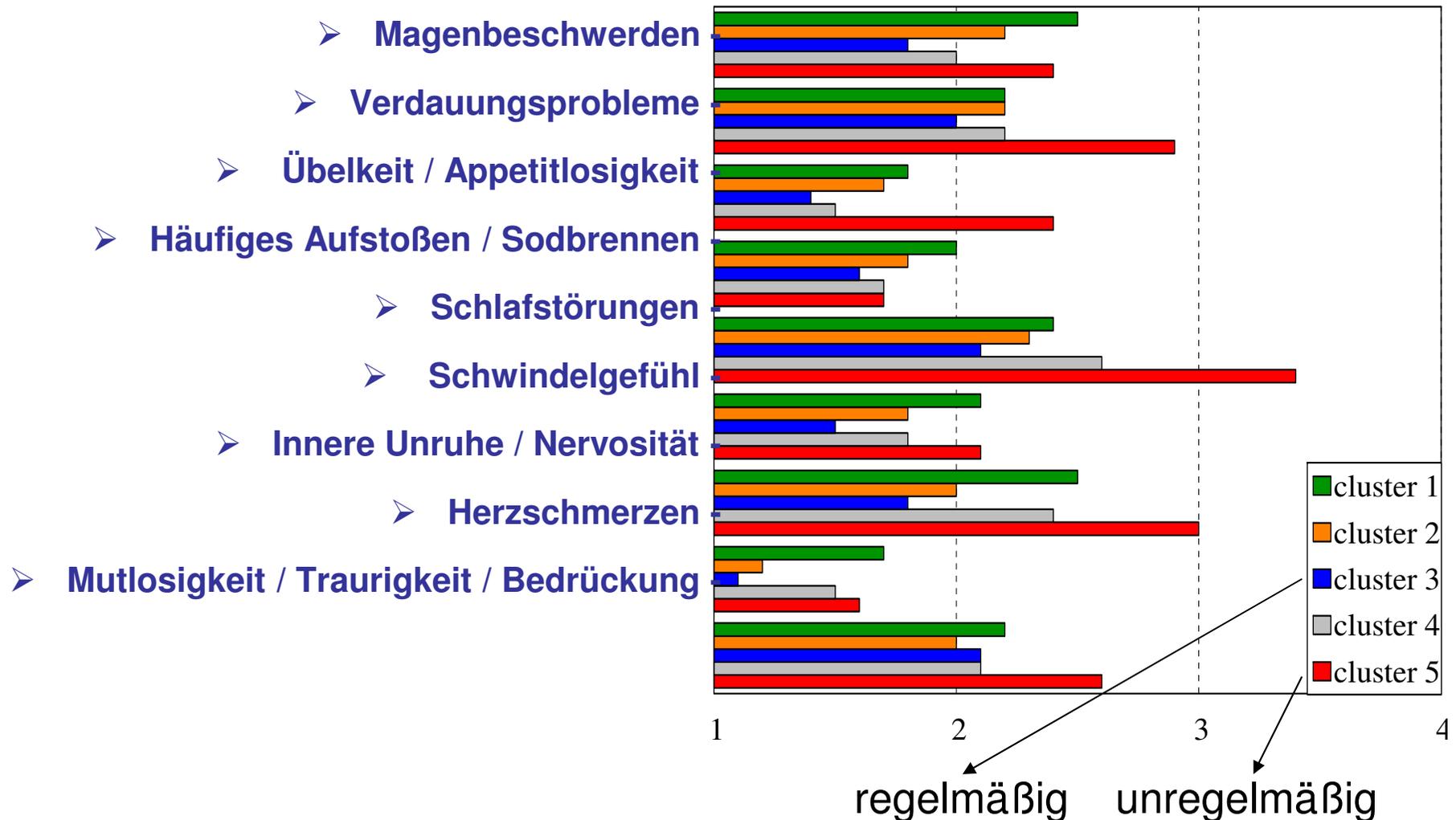


Dynamik – Ergebnisse von Spektralanalysen



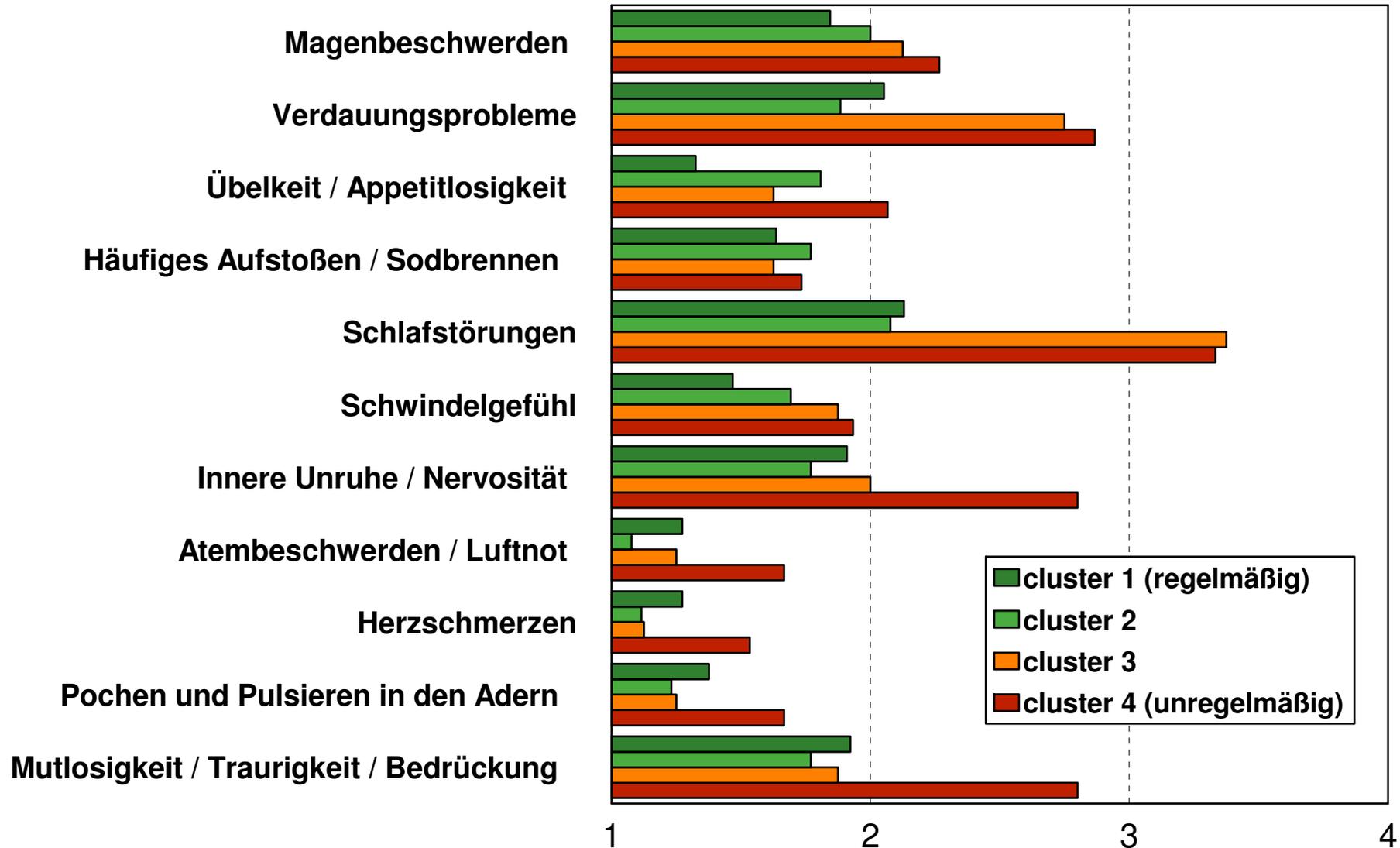
Dynamik / Strukturiertheit und Beschwerden

Häufigkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen unter verschiedenen Formen flexibler Arbeitszeiten (Vollzeitsysteme)

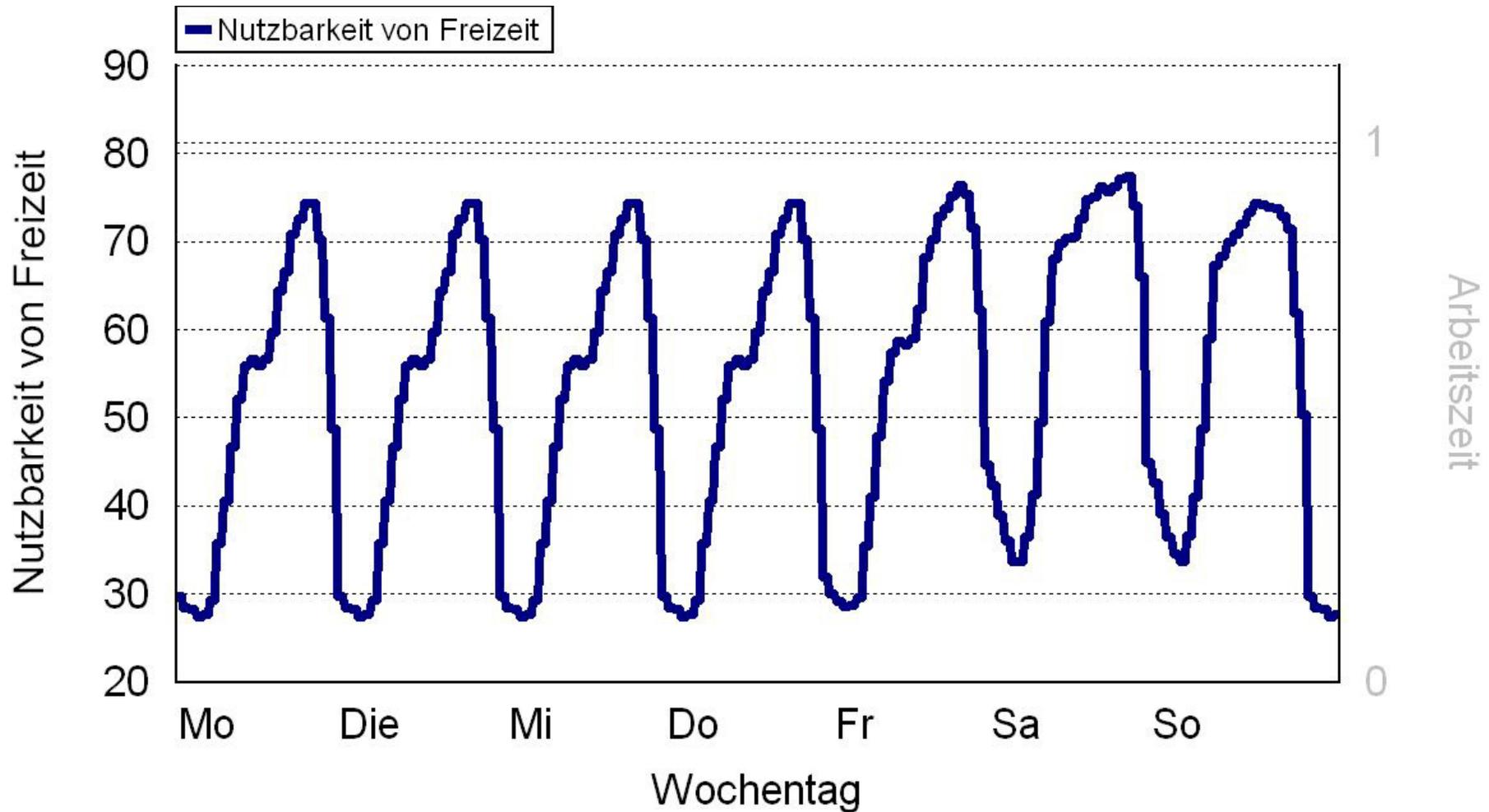


Dynamik / Strukturiertheit und Beschwerden

Teilzeitsysteme

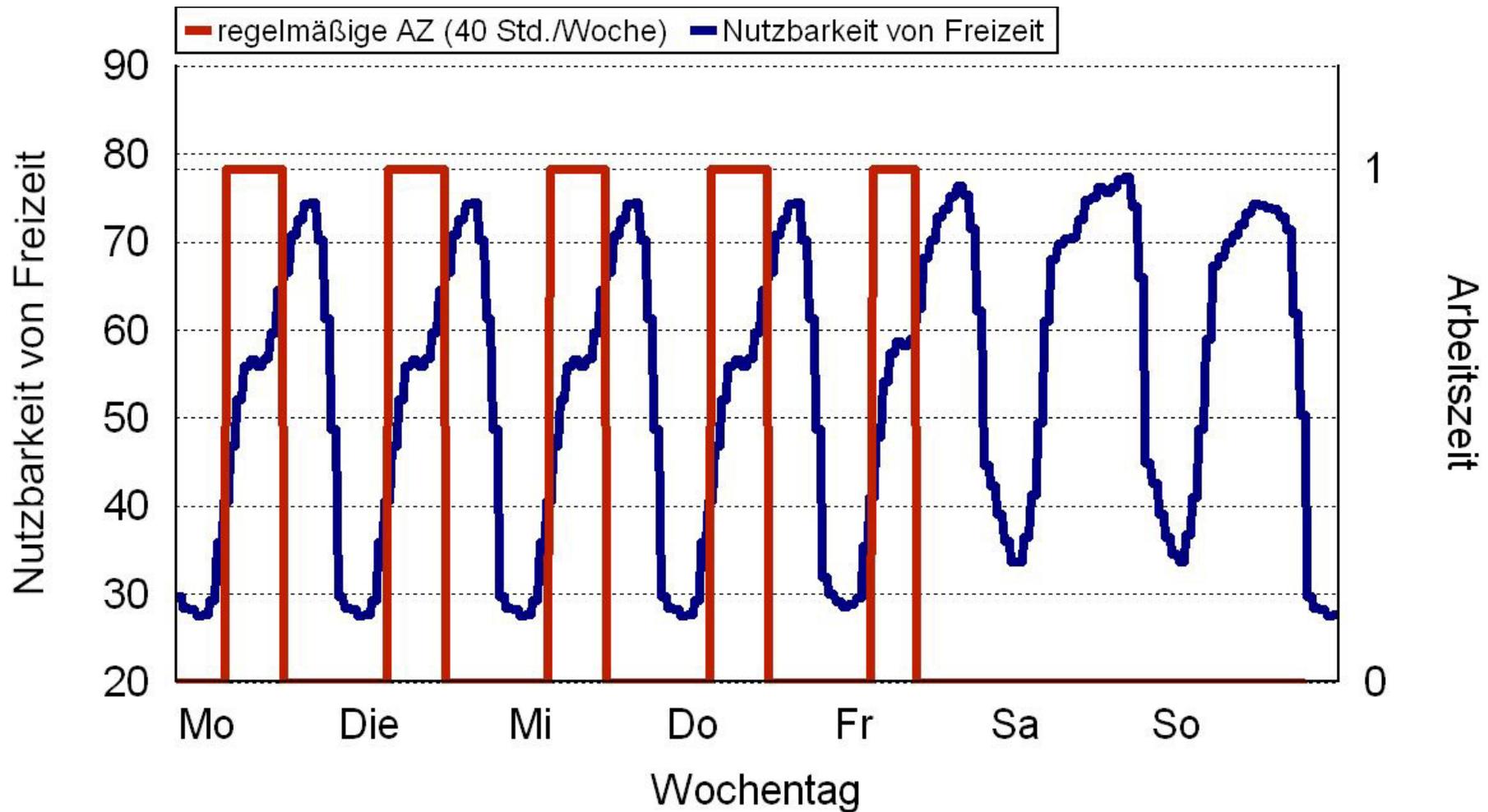


Sozialer Rhythmus - Nutzbarkeit von Zeit



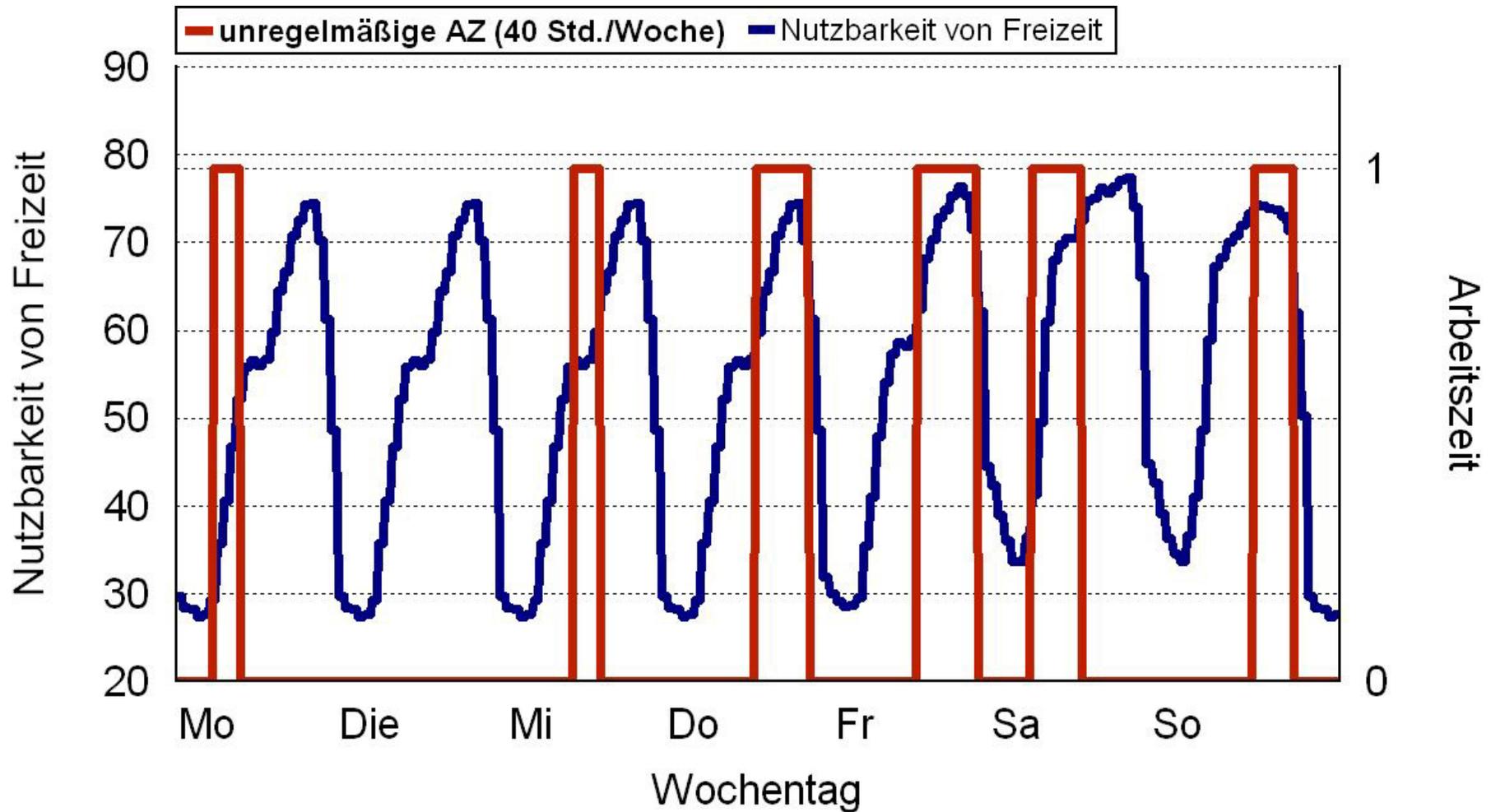
Verlauf des sozialen Rhythmus, operationalisiert durch die Nutzbarkeit von Freizeit
(nach Hinnenberg, 2006)

Interferenz zwischen Arbeitszeit und nutzbarer Freizeit?



Beide Zeitserien (regelm. AZ und sozialer Rhythmus) gemeinsam

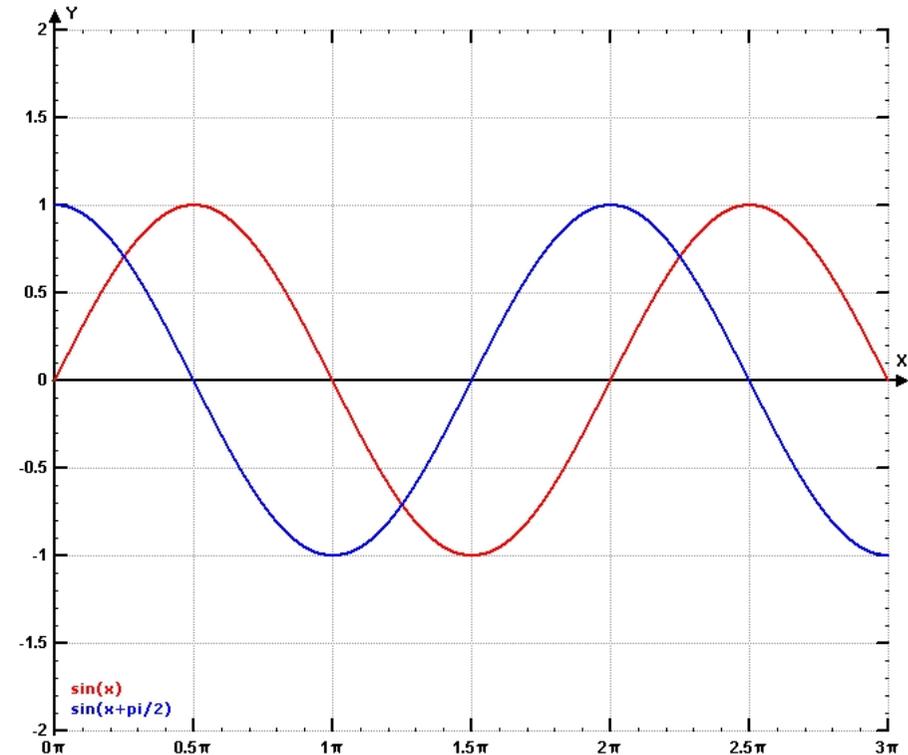
Interferenz zwischen Arbeitszeit und nutzbarer Freizeit?



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

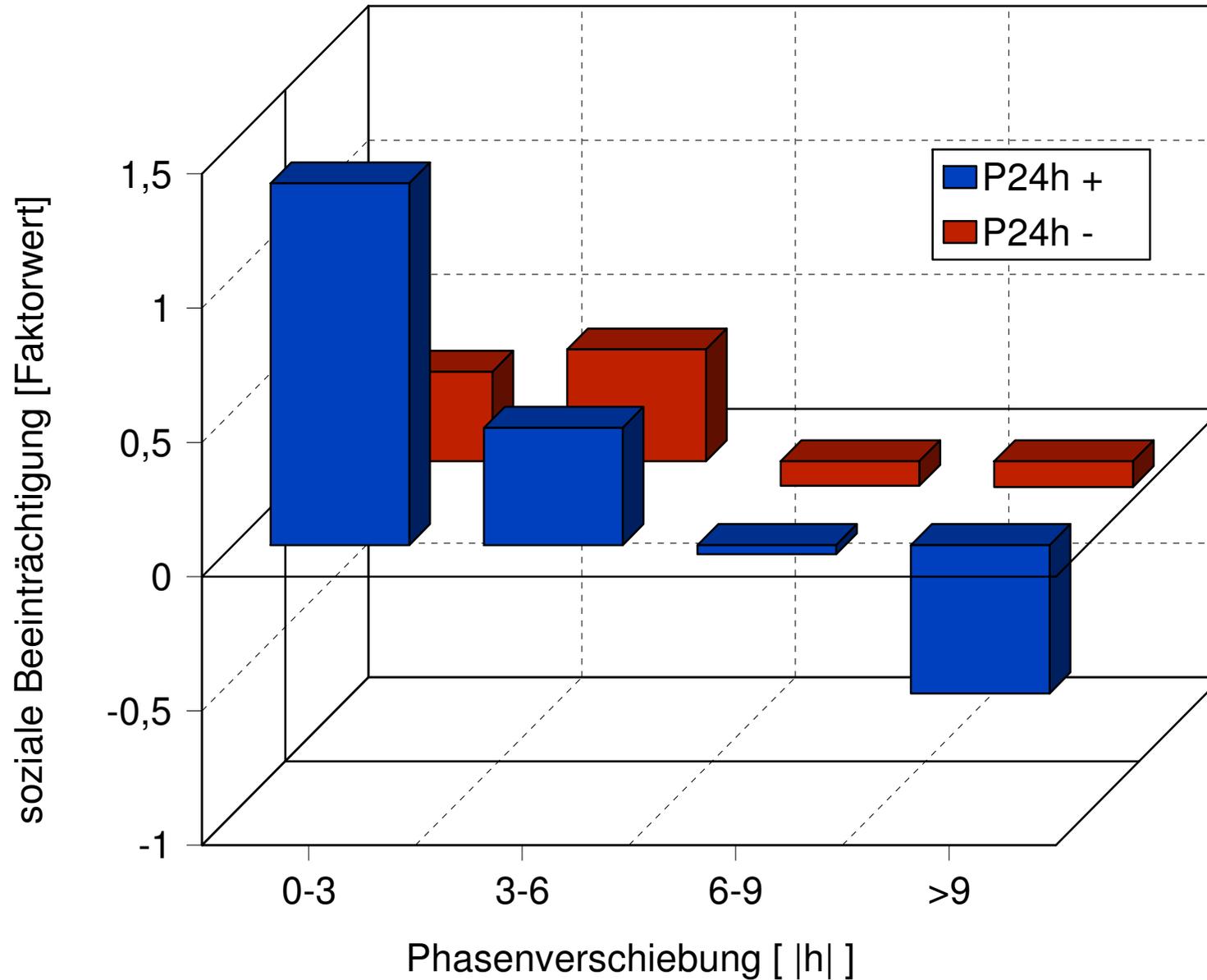
Phasenverschiebung

- Ermittlung der Phasenverschiebung (φ) zwischen 2 Signalen
- Berechnet für den Tagesrhythmus (24 Std.) und Wochenrhythmus (168 Std.) der AZ und des sozialen Rhythmus
- Notation:
 - φ_{24} : Phasenverschiebung zwischen den Tagesrhythmen der AZ und der nutzbaren Freizeit
 - φ_{168} : Phasenverschiebung zwischen den Wochenrhythmen der AZ und nutzbaren Freizeit

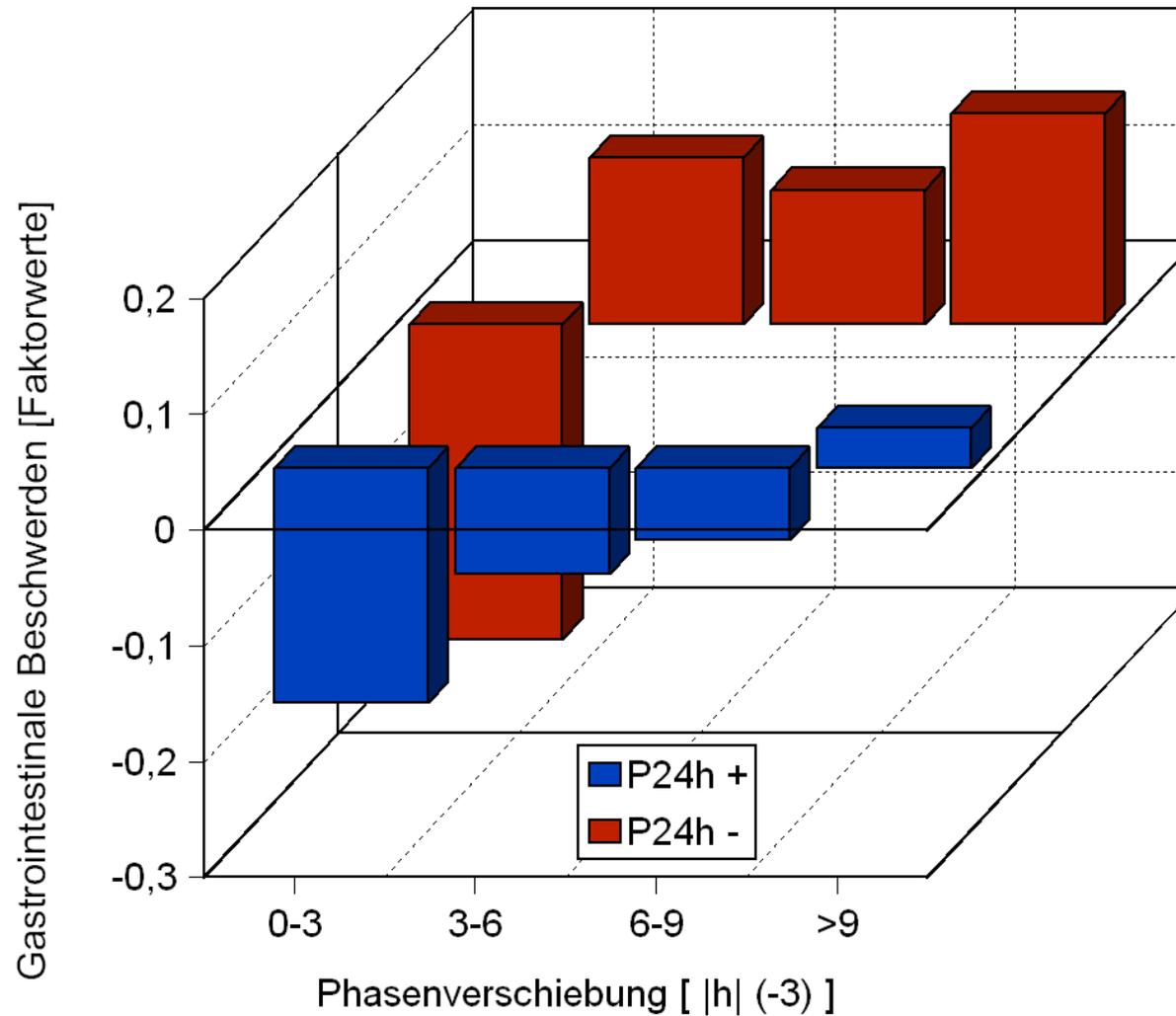


Graph zweier Sinuskurven mit Phasenverschiebung $\varphi = \pi/2$

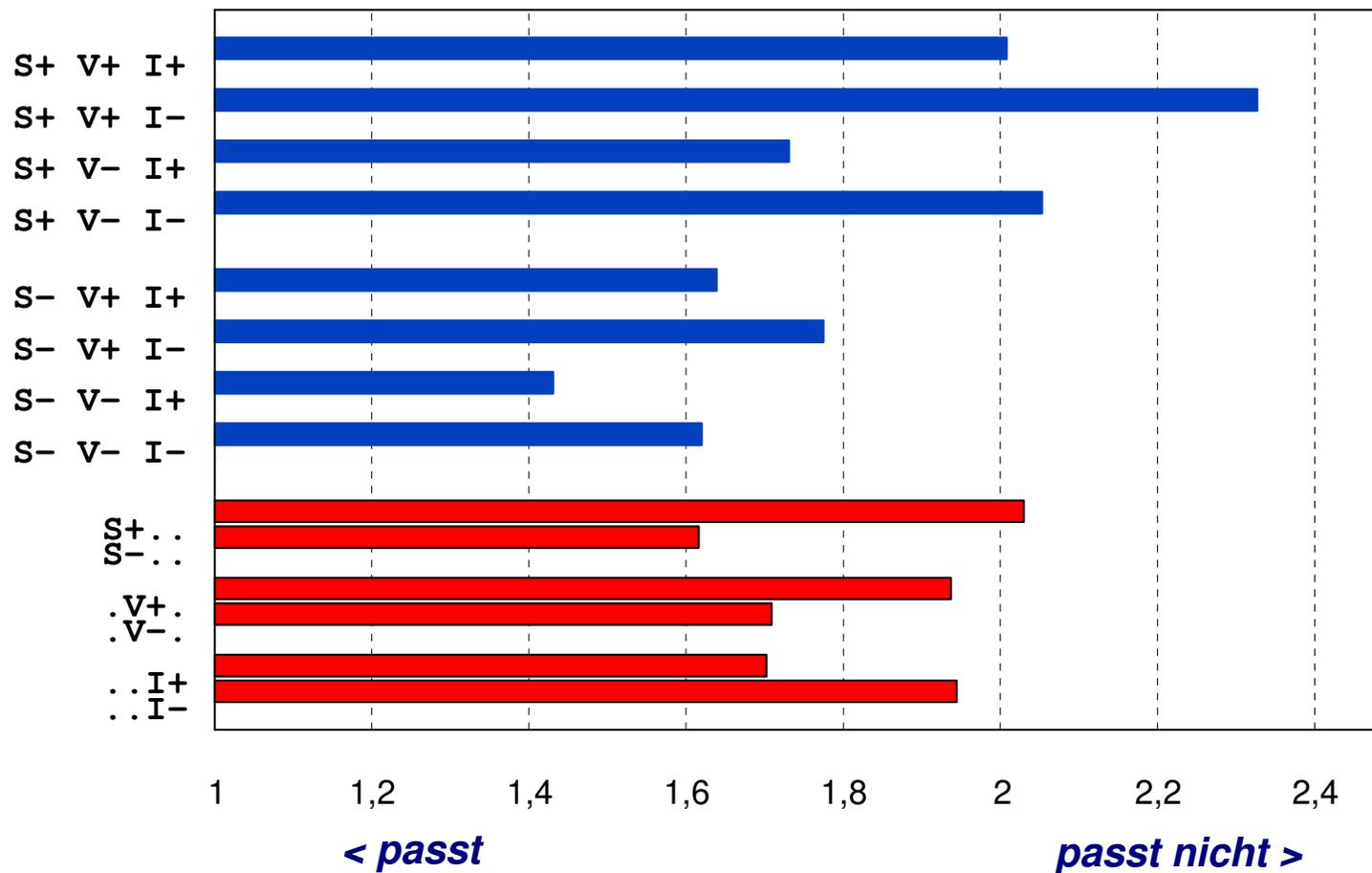
Spektrale Dichte, Phasenverschiebung und soziale Beeinträchtigungen



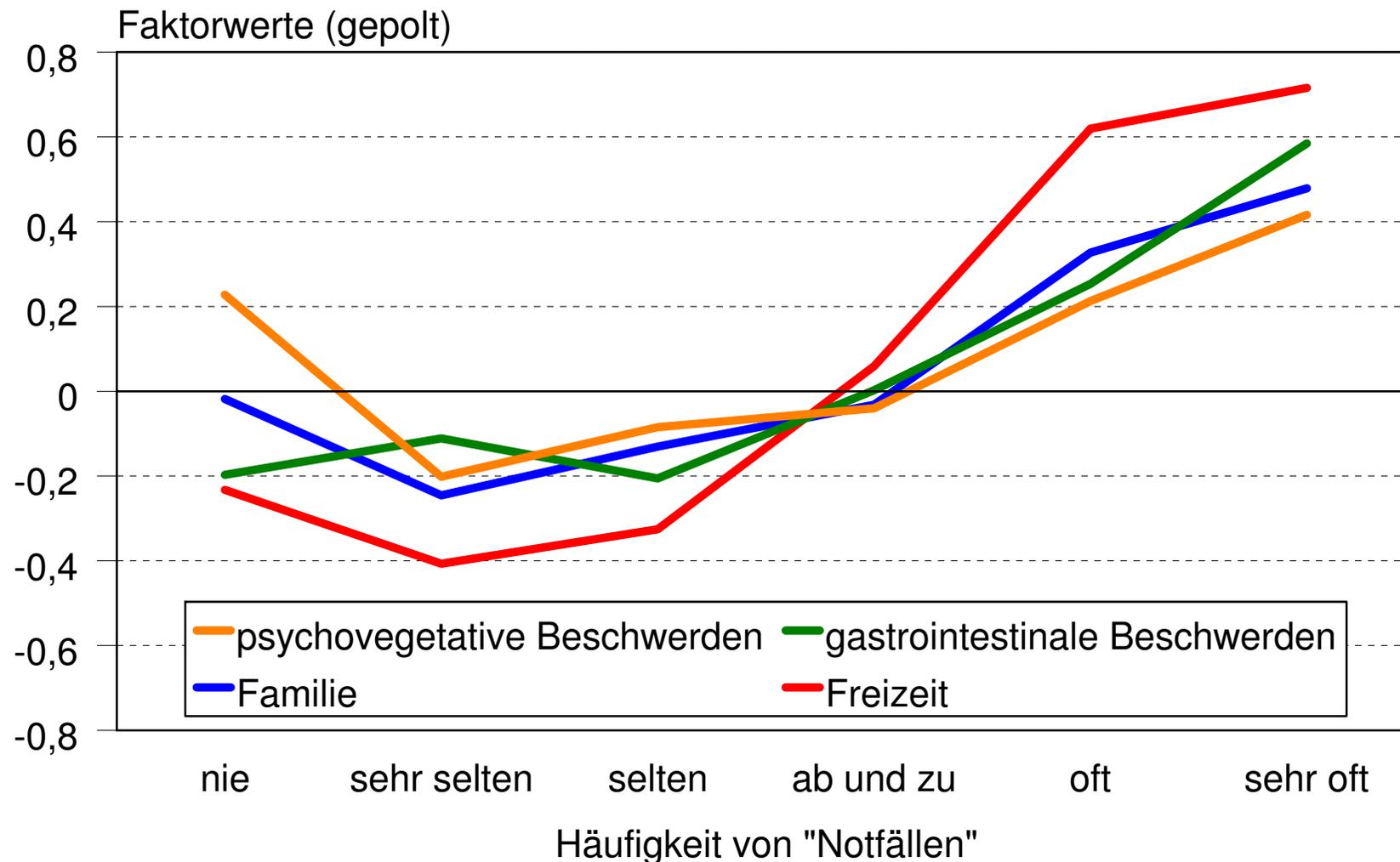
Phasenverschiebung von Temperatur und AZ



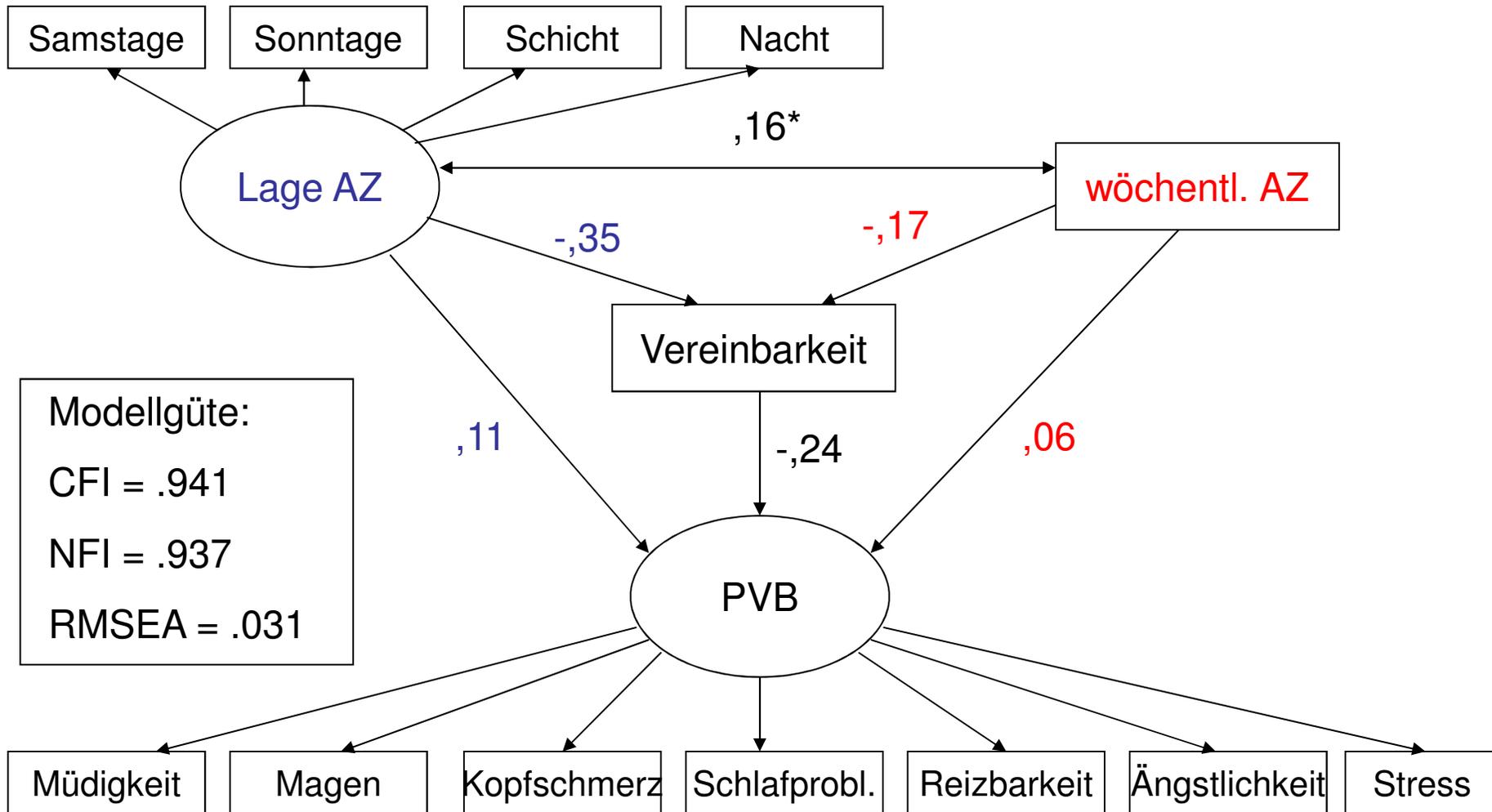
Arbeitszeit passt zum privaten und sozialen Leben



Häufigkeit von Änderungen und Beeinträchtigungen



Strukturmodell in EU 2005 (EU 15)



*(Kovarianz der Fehler)

➤ Eulen und Lerchen

- Belege für Voraussagemöglichkeiten fehlen
- Varianzaufklärung
- Genetisch / sozial bedingte Verhaltensmuster

- Selektionsmassnahmen ?
- Individuelle Schichtpläne ?
- Permanente Systeme ?

➤ Präventive Verhaltensweisen

Alterns- vs. altersgerechte Systeme

- Prävention muss Vorrang vor Reparatur haben
- Arbeitsbedingungen und Arbeitszeiten so gestalten, dass man darin unbeeinträchtigt alt werden kann
- Wer soll bei altersgerechten Systemen die Belastung auffangen / übernehmen ?

- Gabe hoher Lichtmengen während der Nacht
 - zur Verschiebung des circadianen Rhythmus
 - Eingriff in die hormonelle Steuerung
 - klappt im Labor
 - Übertragbarkeit in die Praxis
 - Was nützt die Verschiebung ?
 - Permanente Systeme ?
 - auch für die Freizeit
 - auch für soziale Aktivitäten
 - Menschen sind nicht nur biologische sondern auch soziale Wesen

Soziale Absicherung / Unterstützung

- Schichtarbeiter brauchen soziale Unterstützung
 - nichts für Alleinlebende

- Schichtarbeit ist für Alleinlebende kaum erträglich

- Umbau der Gesellschaft zu einer Rund um die Uhr Gesellschaft ?

- Zerstörung des sozialen Rhythmus ?
 - Konsequenzen ?

Arbeitszeitgestaltung !

- Lieber vernünftige Arbeitszeitsysteme, die die Desynchronisation und darüber das Risiko von gesundheitlichen und sozialen Beeinträchtigungen minimieren

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

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, der Gesundheit und der sozialen Teilhabe minimieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Kontakte für weitere Informationen:

friedhelm.nachreiner@gawo-ev.de

www.gawo-ev.de