



# Arbeitszeit und ihre Folgen

## - analysieren und gestalten

Friedhelm Nachreiner

*Gesellschaft für **A**rbeits-, **W**irtschafts- und **O**rganisationspsychologische Forschung e.V.,  
D-26131 Oldenburg*

Vortrag auf der Tagung „Neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis zur Einsatzpsychologie in der  
Polizei“ der DHPol, Münster, 2017-11-07

# ***Warum eigentlich Arbeitszeit / Arbeitszeitgestaltung ?***

# 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,

➤ ...

# Preußisches Regulativ von 1839

## 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 Ruhe von einer Viertelstunde und Mittags eine ganze Freistunde und zwar jedesmal auch Bewegung in freier Luft zu gewähren.

§. 5. Die Beschäftigung solcher jungen Leute vor 5 Uhr Morgens und nach 9 Uhr Abends, so wie an den Sonn- und Feiertagen ist gänzlich untersagt.

# Warum Arbeitszeit / Arbeitszeitgestaltung ?

---

- Arbeit vollzieht sich immer in der Zeit
- Arbeitszeit als (2.) Grunddimension der Belastung und 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 als Instrument 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 frei verfügbarer Zeit
- Arbeitszeit greift damit in das Sozial- und Familienleben ein
  - Arbeitszeitgestaltung als Instrument zur **Steuerung der Möglichkeiten zu sozialer Teilhabe**
- Arbeitszeitgestaltung als Instrument des **Arbeitsschutzes**
  - **Vermeidung negativer sozialer Effekte**
  - **Entwicklung / Entfaltung der Persönlichkeit**

# Arbeitswissenschaftliche Fragen

---

- welche Auswirkungen hat die Gestaltung der Arbeitszeit
  - und insbesondere von der “Normalarbeitszeit” abweichende Arbeitszeiten wie
    - lange Arbeitszeiten
    - Schichtarbeit
    - flexible Arbeitszeiten
    - Arbeiten zu ungewöhnlichen Zeiten (abends, Wochenende)
  
- auf Kriterien wie
  - Forderungsgerechte Ausführbarkeit
  - Erträglichkeit / Schädigungslosigkeit
  - Beeinträchtigungsfreiheit
    - gesundheitlich
    - sozial
  - Persönlichkeitsförderlichkeit
  
  - [Produktivität]

# **Grundmerkmale von Arbeitszeitsystemen / Grunddimensionen der Gestaltung / Grunddimensionen eines Risikomodells**

## ➤ ***Dauer der Arbeitszeit***

- z.B. täglich, wöchentlich, jährlich, etc.

## ➤ ***Lage der Arbeitszeit***

- z.B. Arbeit zu unüblichen Zeiten, Schichtarbeit, Sonntagsarbeit,

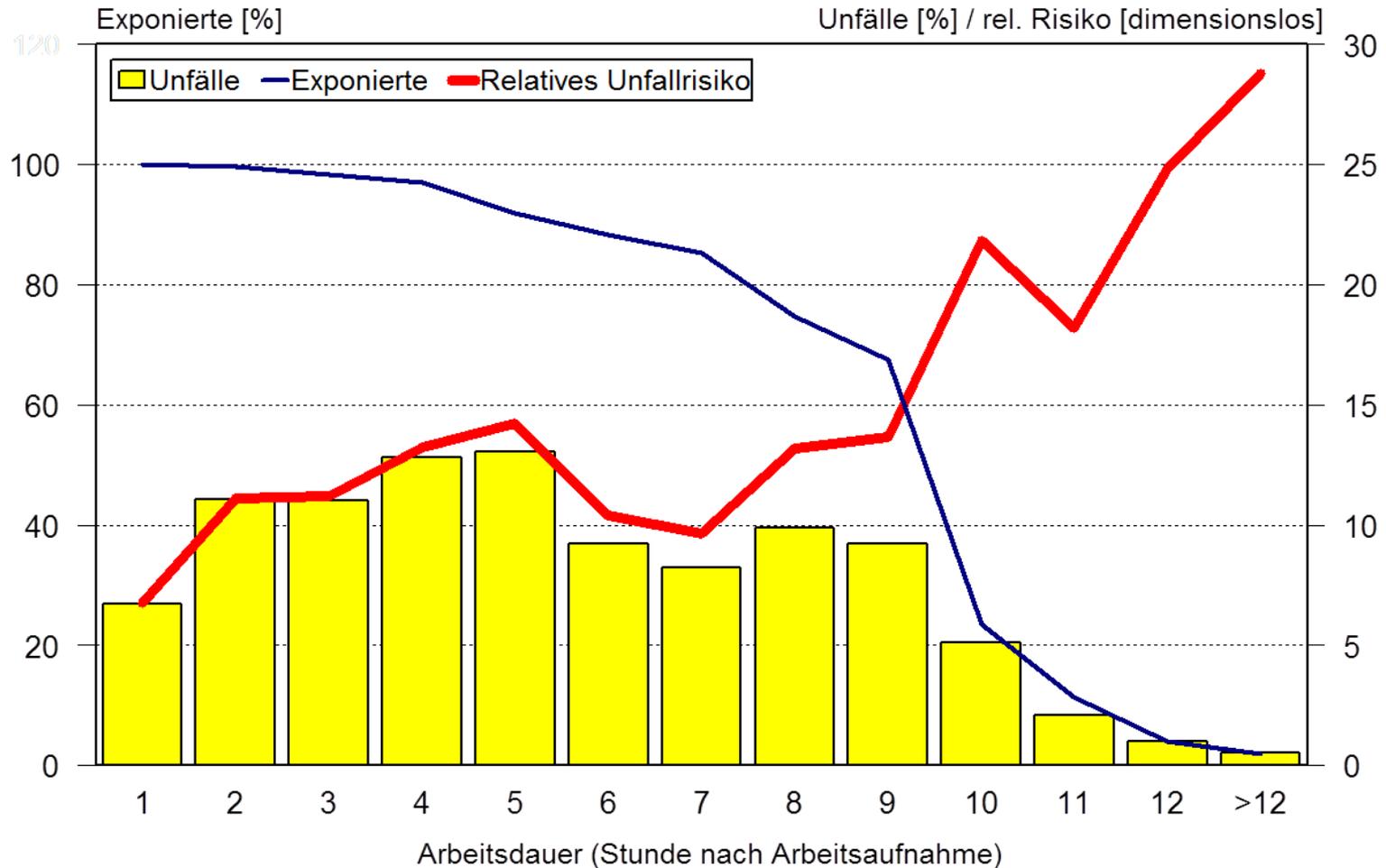
## ➤ ***Verteilung der Arbeitszeit***

- z.B. Pausen, tägl. Ruhezeiten, Massierungen

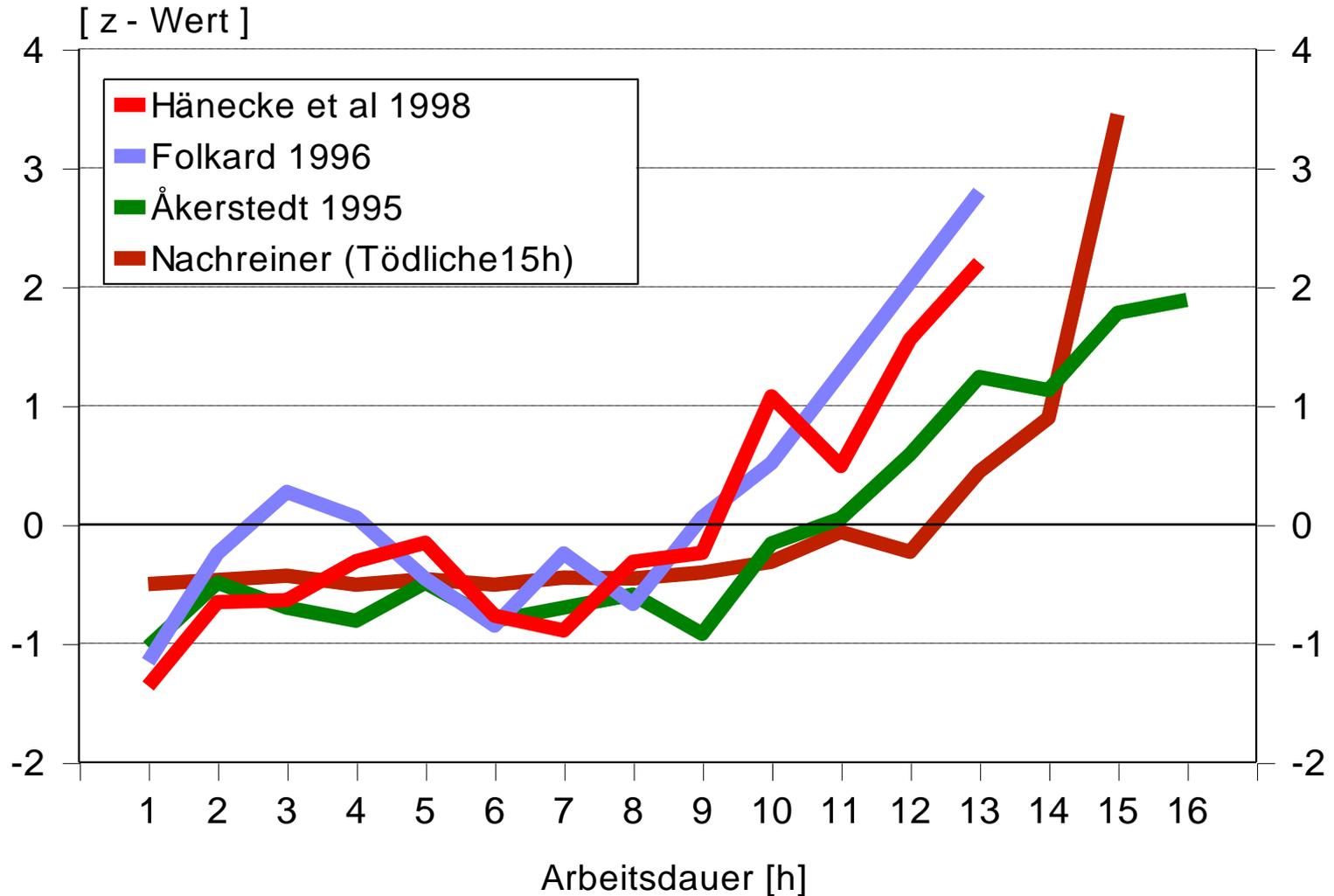
- ***Dynamik von Arbeits- und Ruhezeiten***
  - z.B. als zeitliche Abfolge von Arbeits- und Ruhezeiten
  
- ***Variabilität / Stabilität / Planbarkeit / Zuverlässigkeit / Verlässlichkeit von Arbeitszeitsystemen***
  - z.B. zeitliche Vorhersehbarkeit, Verbindlichkeit von Arbeitszeitfestlegungen
  
- ***Dispositions- / Kontrollspielräume in der Festlegung der konkreten Arbeitszeiten***
  - z.B. wer in welchem Umfang die konkreten Arbeitszeiten festlegt

# Dauer der täglichen / wöchentlichen Arbeitszeit

## Unfall-Risiko in Abhängigkeit von der Arbeitsdauer

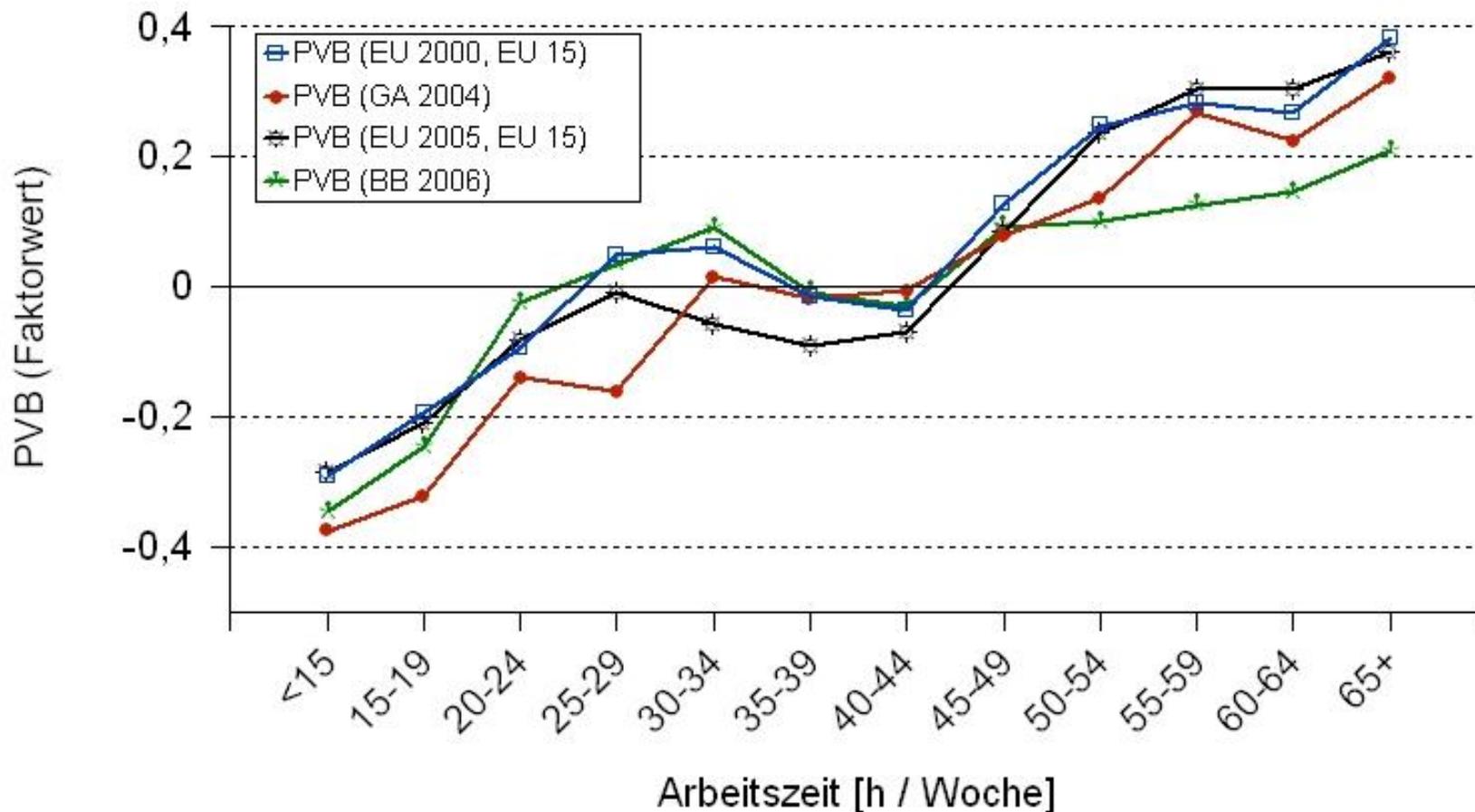


# Tägliche Arbeitsdauer und Unfallrisiko



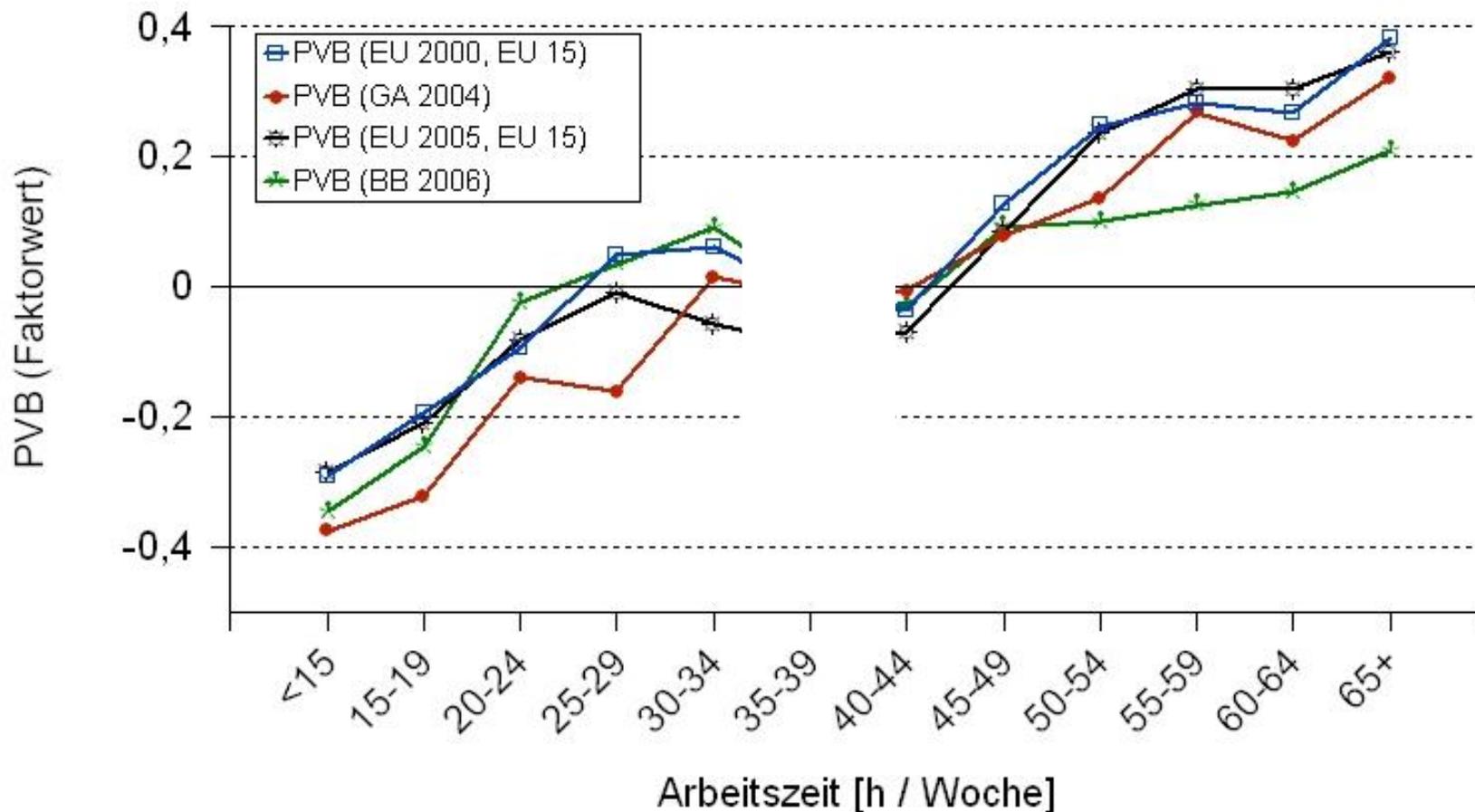
# Effekte langer Arbeitszeiten in 4 Stichproben

Psychovegetative Beschwerden (PVB) in Abhängigkeit von der Arbeitszeitdauer



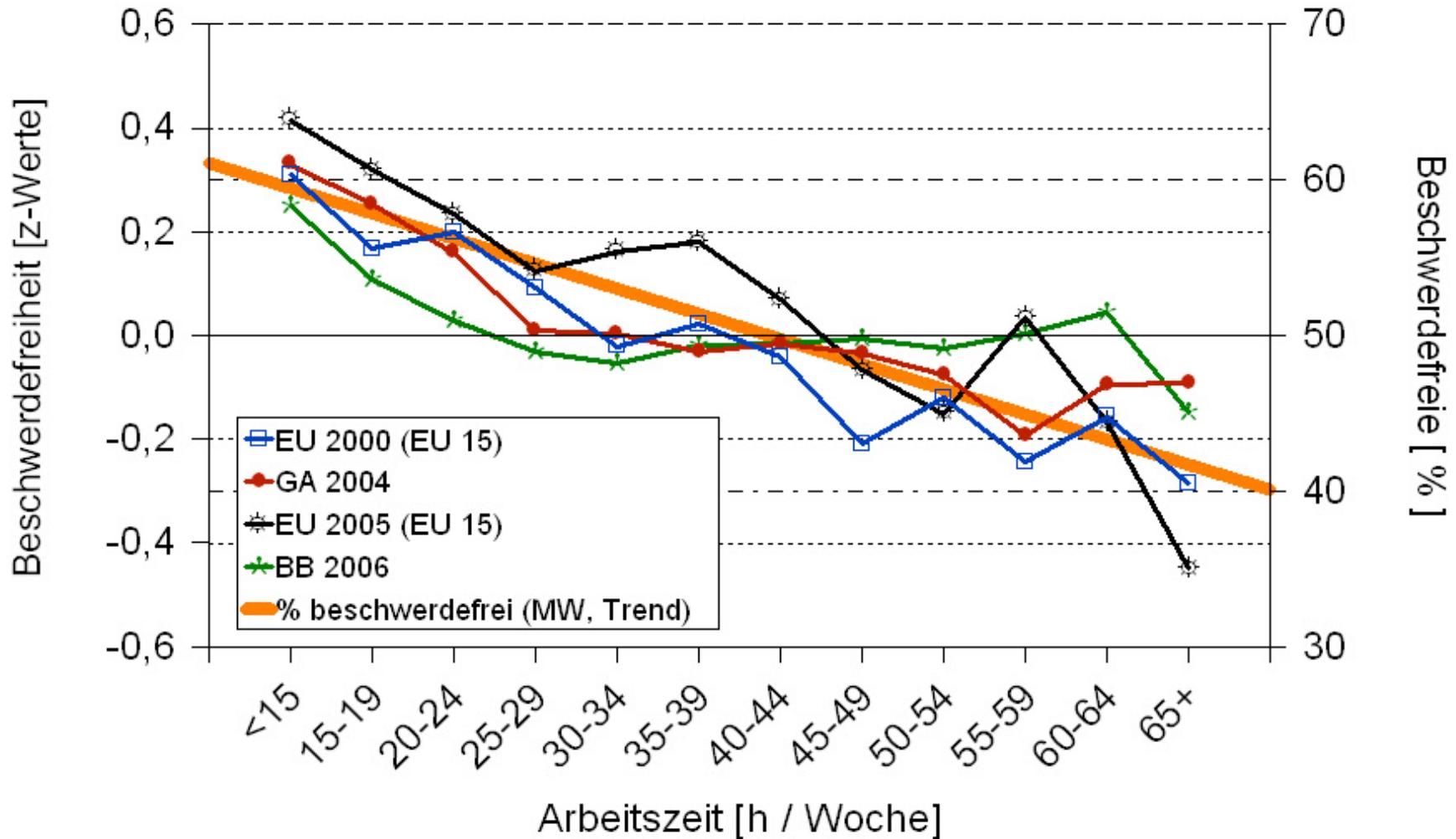
# Effekte langer Arbeitszeiten in 4 Stichproben

## Psychovegetative Beschwerden (PVB) in Abhängigkeit von der Arbeitszeitdauer



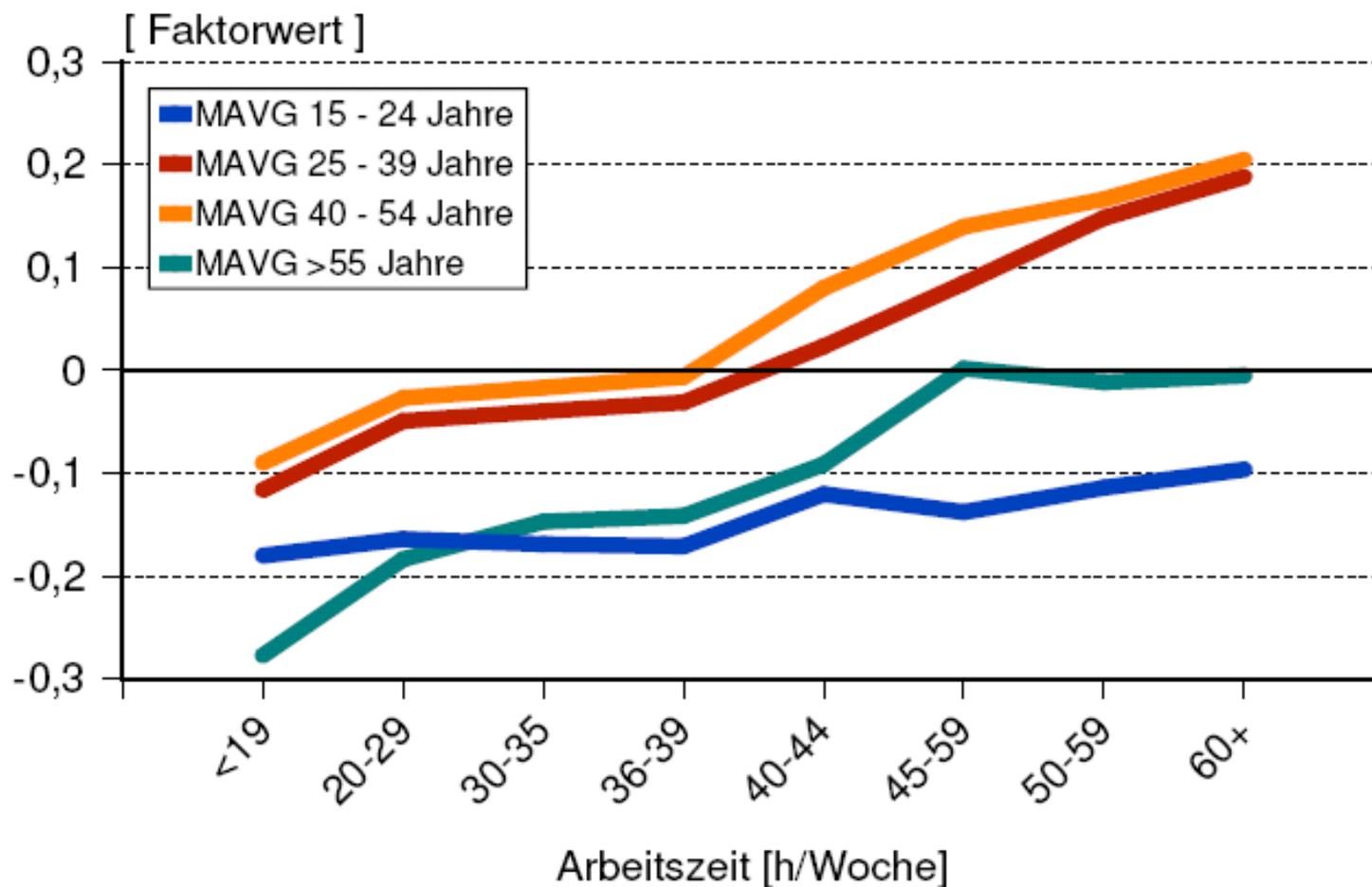
# Dauer und Beschwerdefreiheit (keine einzige arbeitsbedingte Beschwerde genannt)

(Ergebnisse aus 2 deutschen und 2 europäischen Stichproben)



# Alterseffekte (?) / Verschleißeffekte (?)

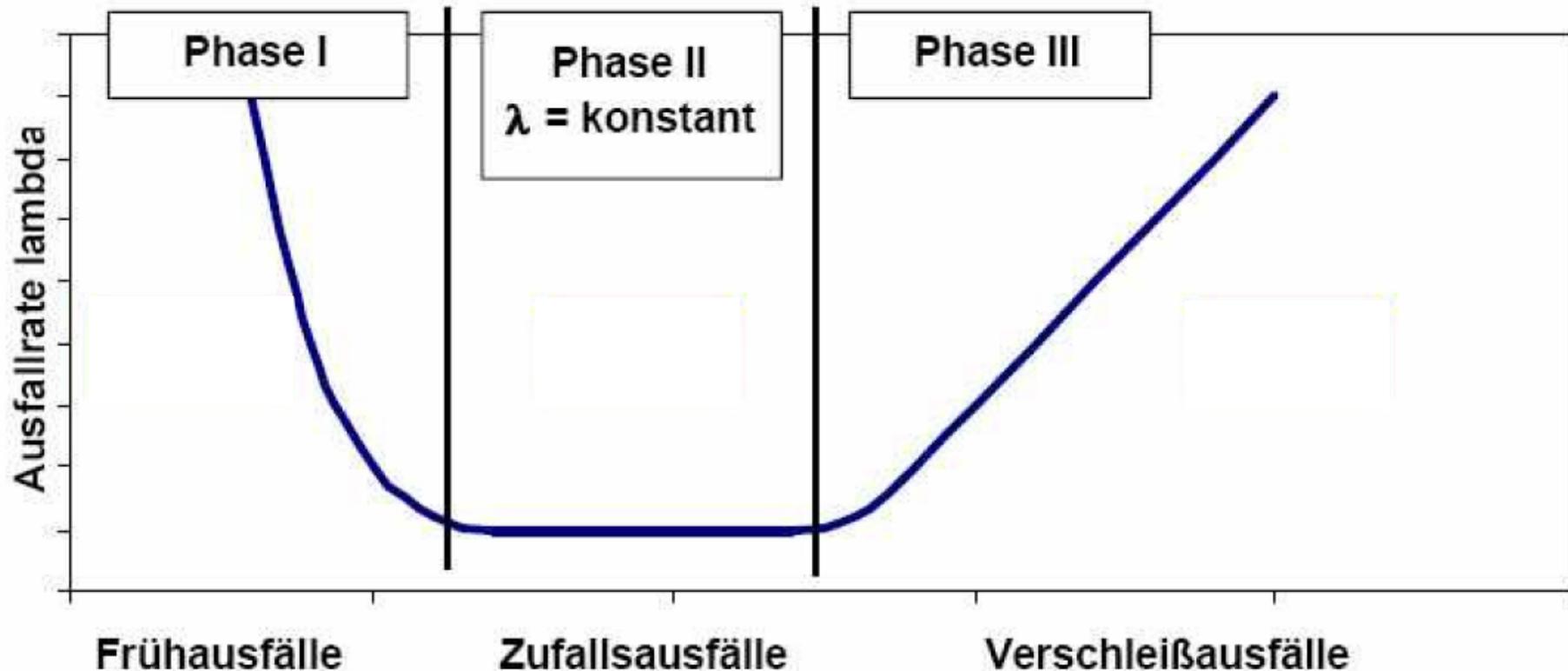
## Psychovegetative Beschwerden, Arbeitsdauer und Alter



# Lebensarbeitszeit

# Ausfallraten / Badewannenkurve

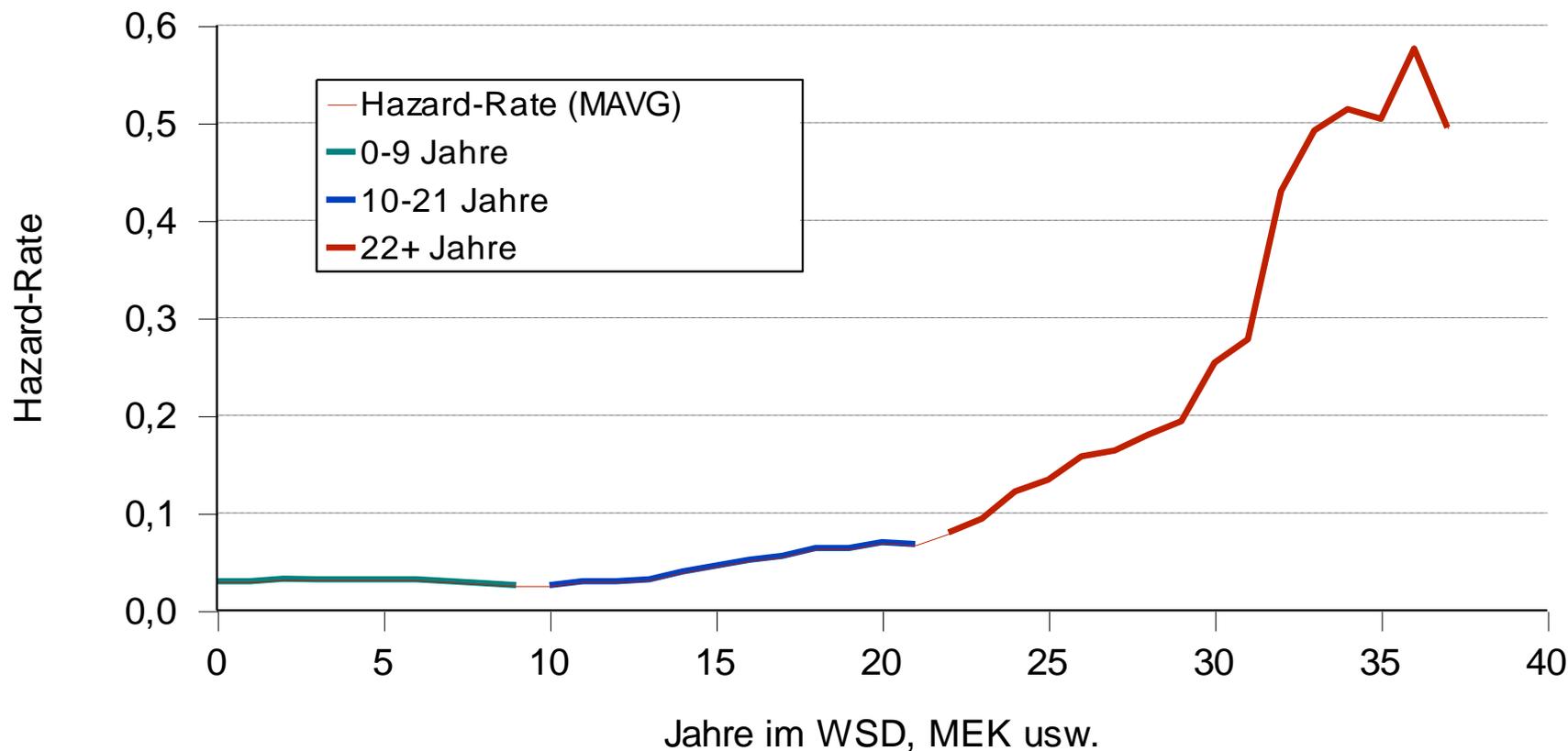
Phase I bis III der Badewannenkurve



# 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)

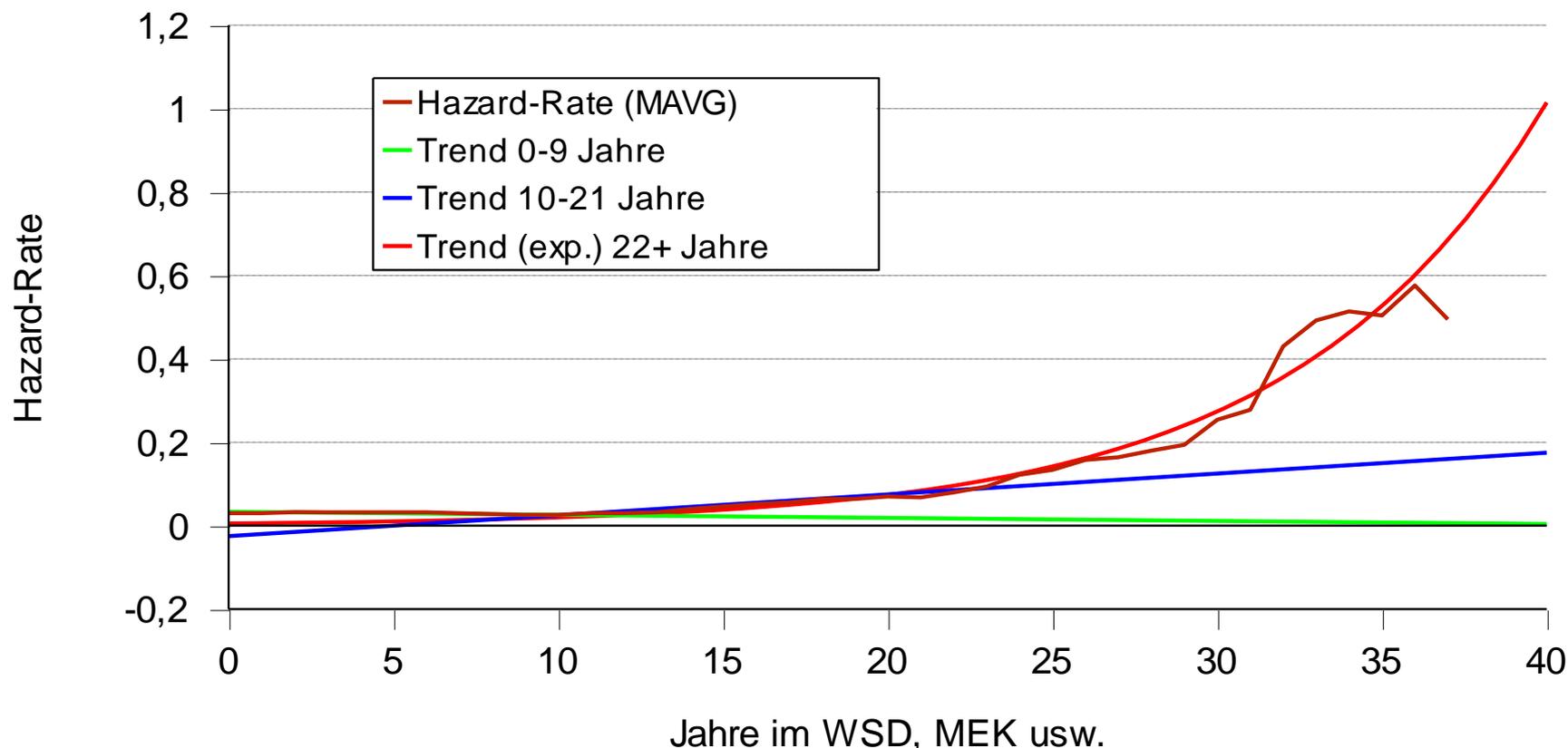


(MAVG = gleitende Mittelwerte)

# Risikofunktionen für Dauer der Schichtarbeit

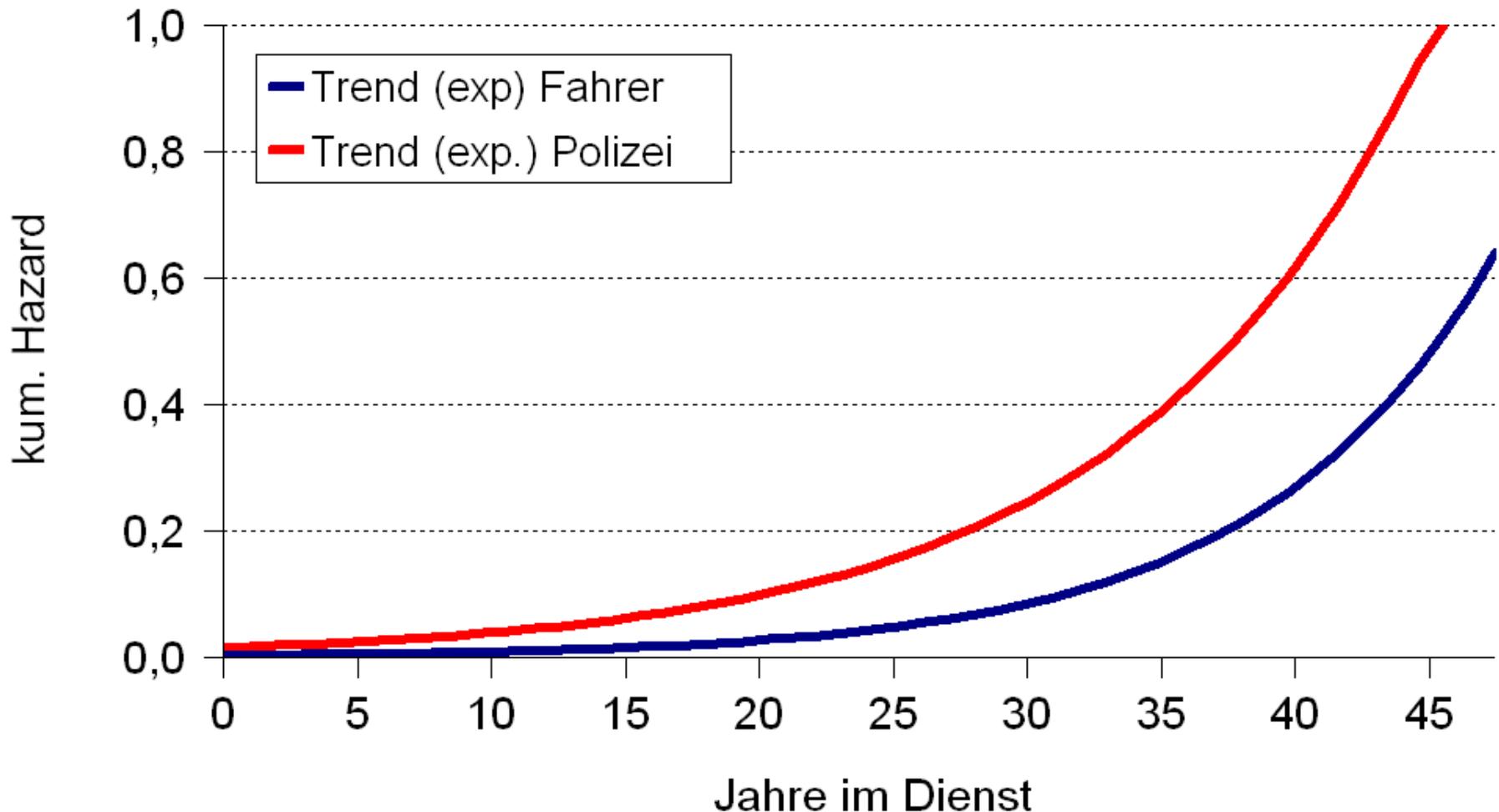
Trends der Hazard-Raten für Einschränkung Dienstfähigkeit in Abhängigkeit von der Anzahl Jahre im WSD, MEK usw.

2004 - 2008 insgesamt (nur Personen mit WSD)

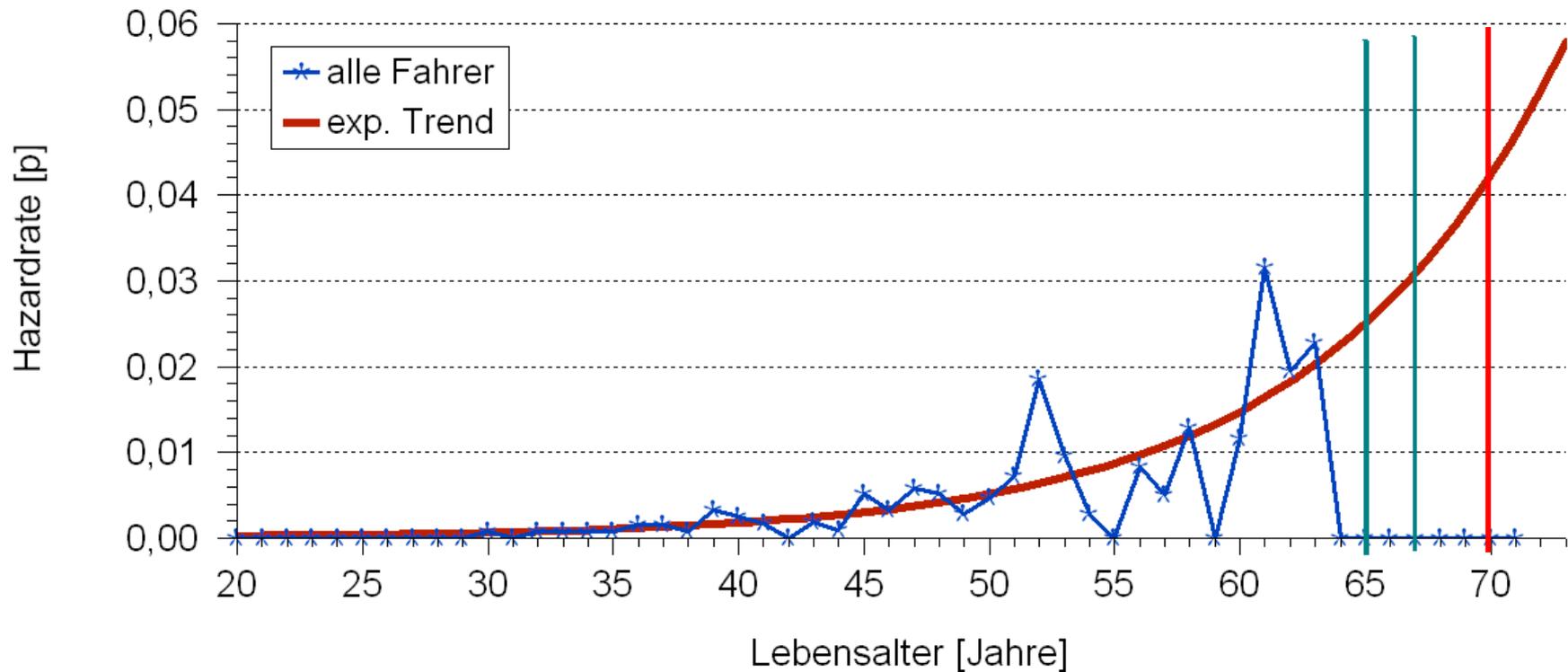


(MAVG = gleitende Mittelwerte)

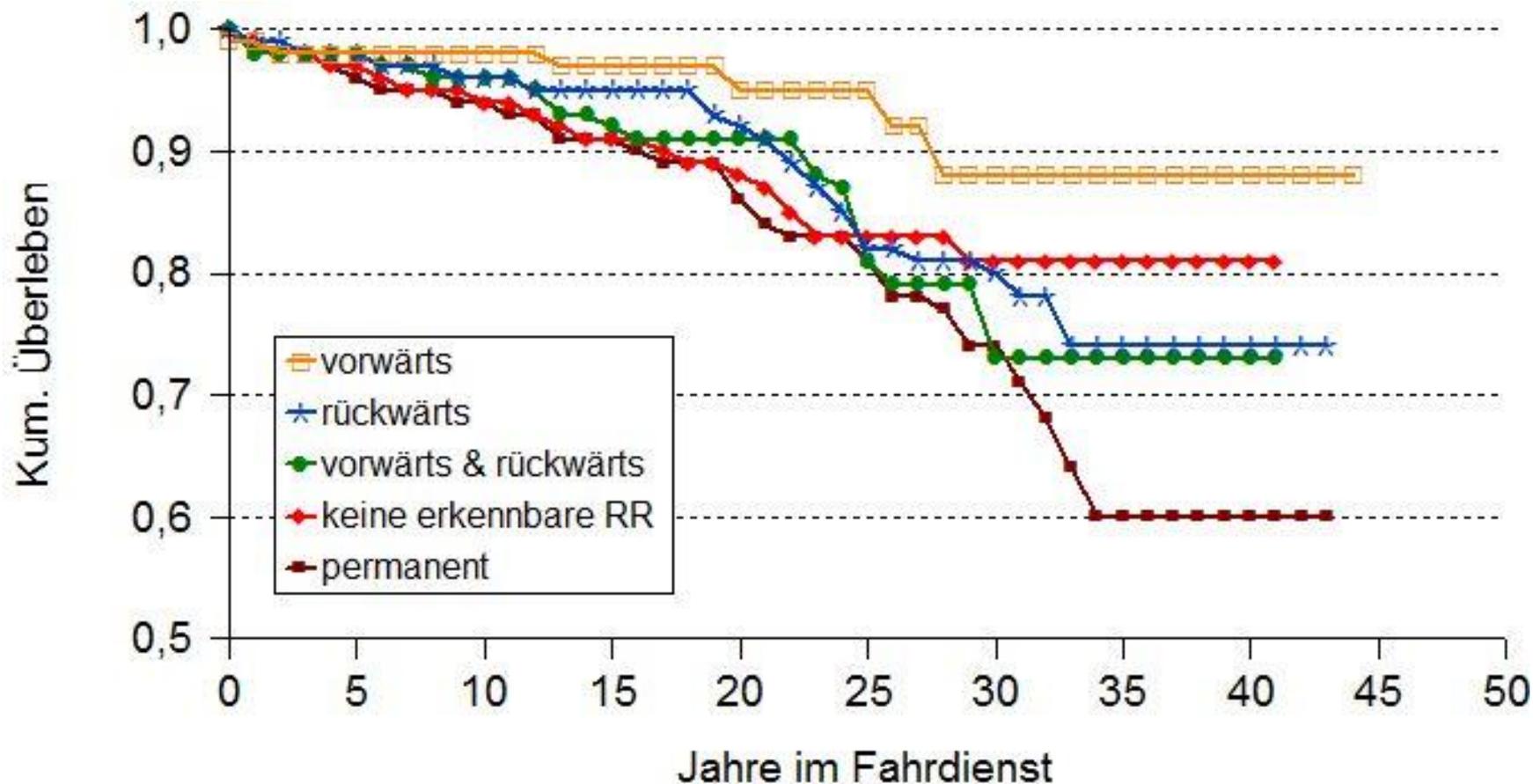
# Verlauf der Ausfallwahrscheinlichkeit wegen Dienstuntauglichkeit, Polizei- & ÖPNV-Stichprobe



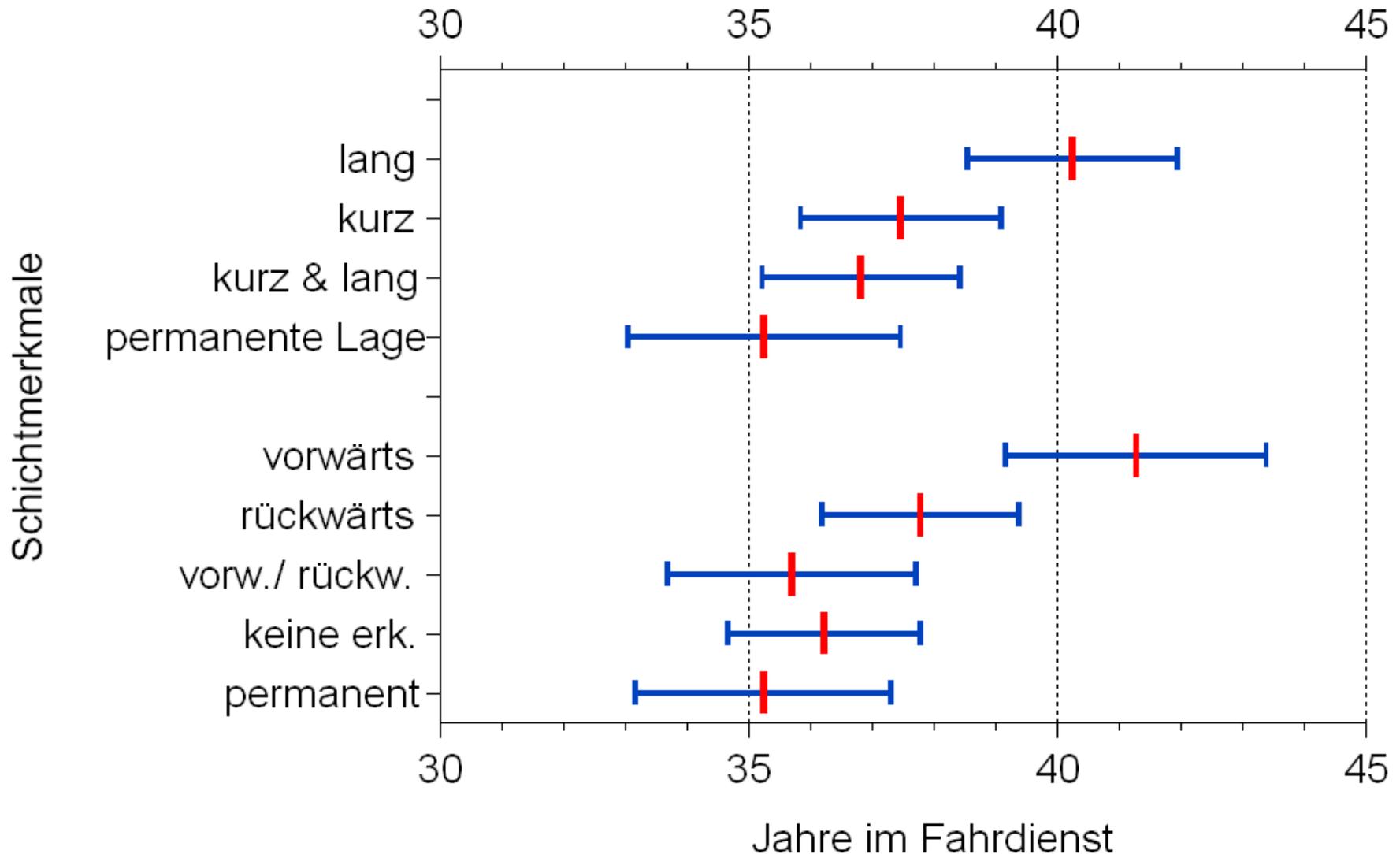
# Ausfallrisiko Fahrdienstuntauglichkeit, extrapoliert



# Schichtrotation und zeitweilige FDU

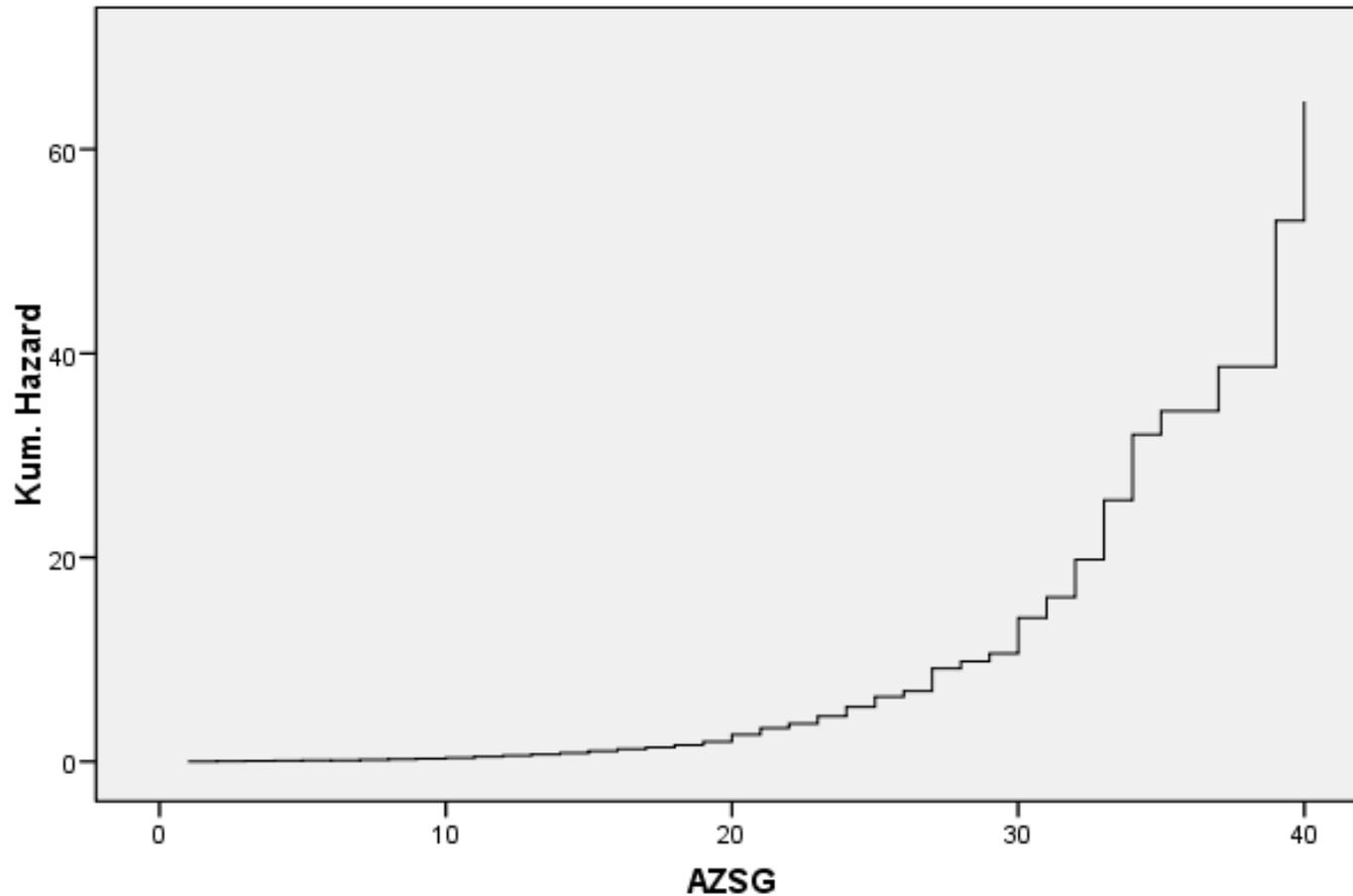


# Mittlere Überlebensdauer bis zur zeitw. FDU



# Risiko für eingeschr. Gesundheitszustand (Faktorwert), Kovariate: Alter ( $\beta = .839$ )

Hazard-Funktion bei Mittelwert der Kovariaten

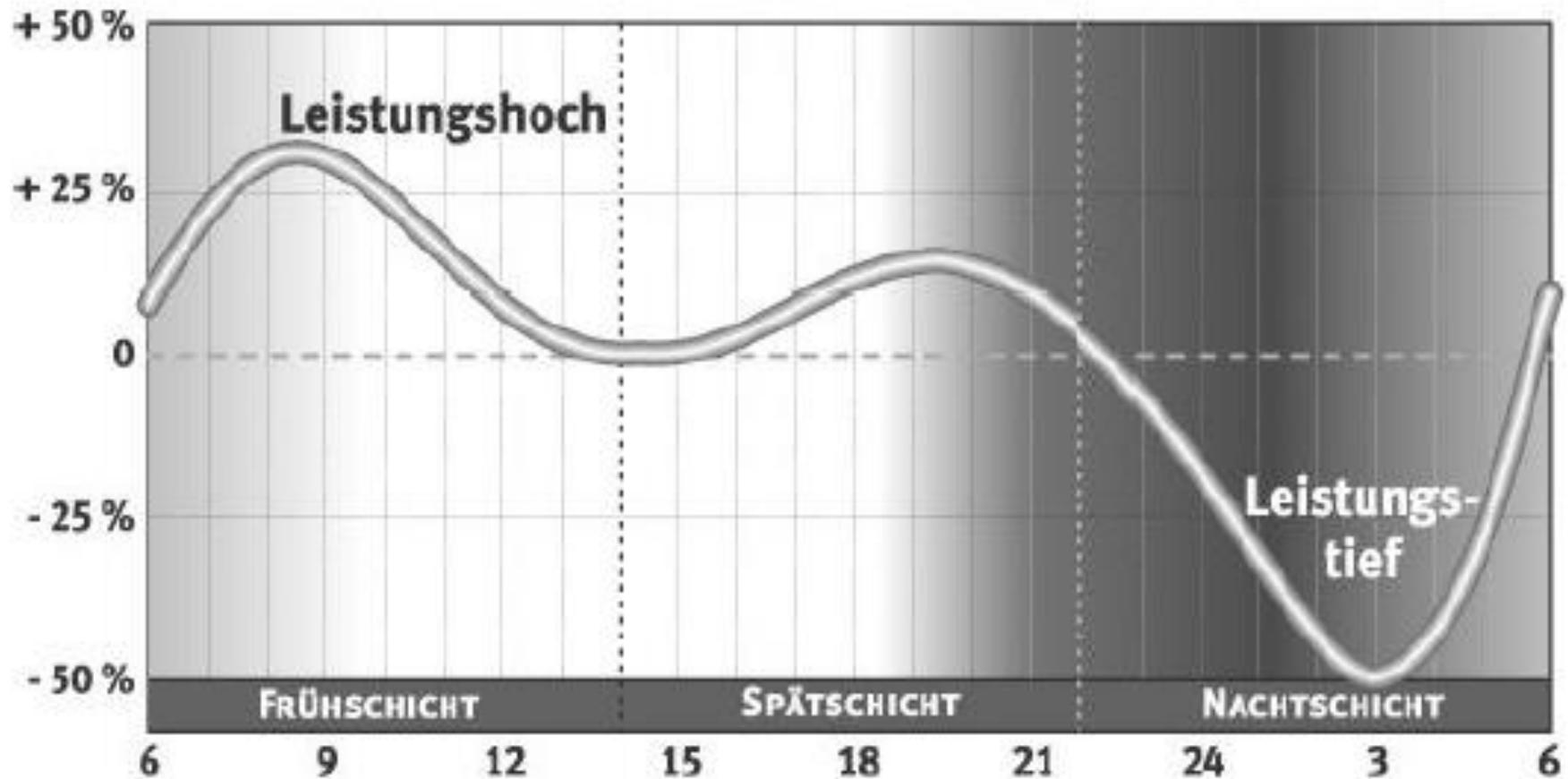


(Bürger & Nachreiner, i.V.)

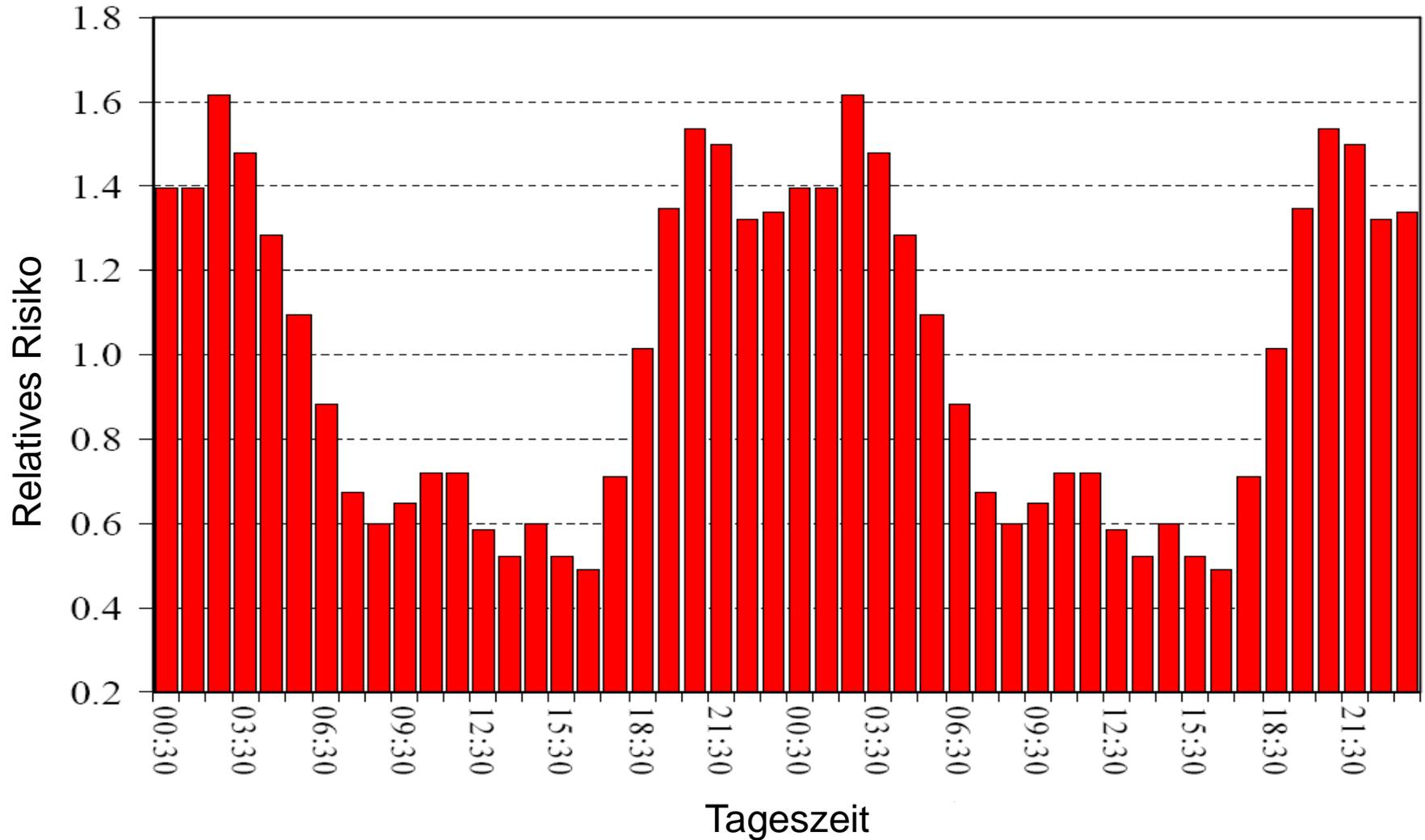
# Lage der Arbeitszeit / Schichtarbeit

# Leistung im Tagesverlauf (Bjerner et al., Graf)

## Leistungskurve des Menschen im Tagesverlauf



# Lage und Risiko



# Wechselwirkung von Tageszeit und Arbeitsdauer bei einer Überwachungsaufgabe (Trefferquote in %)

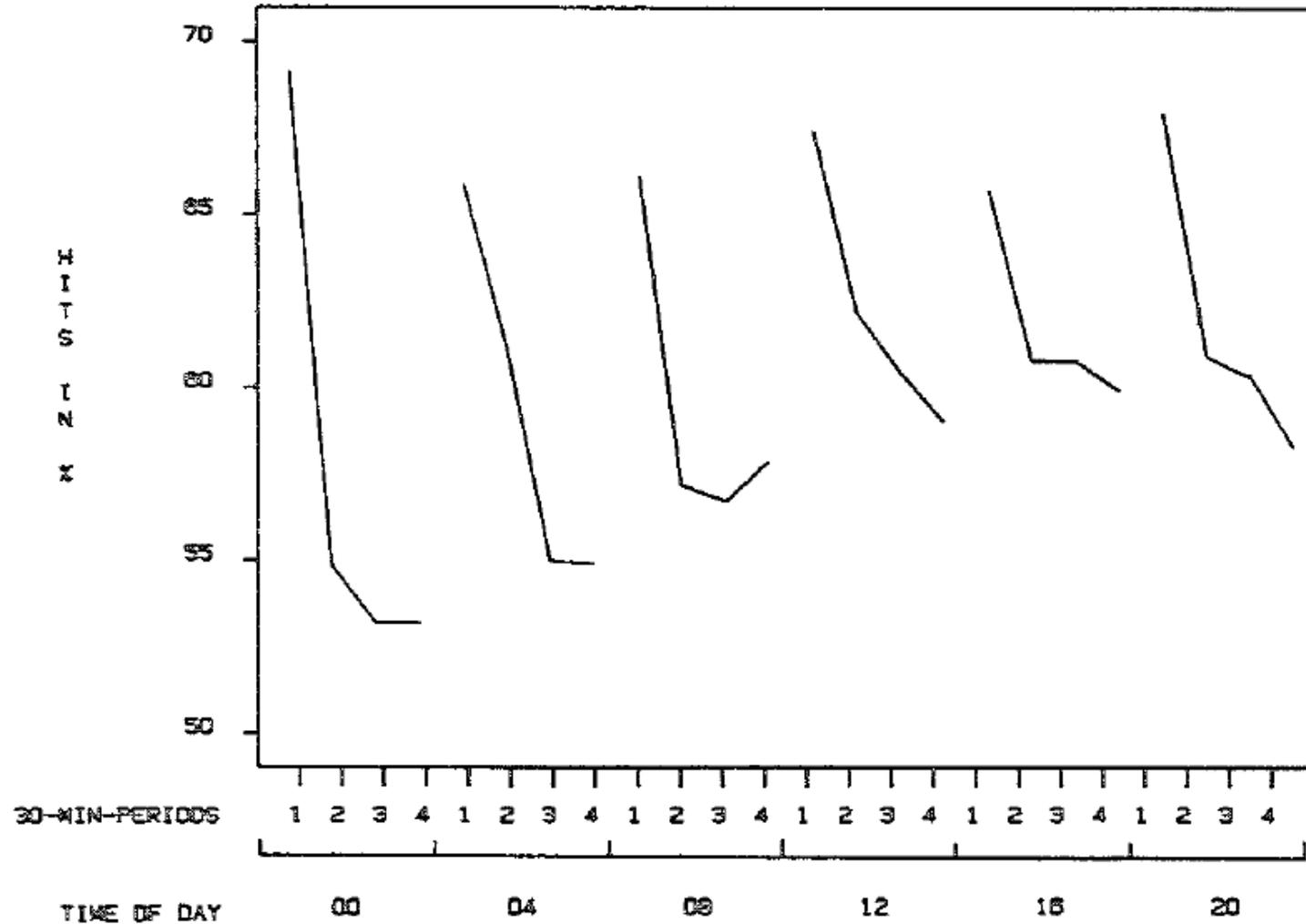
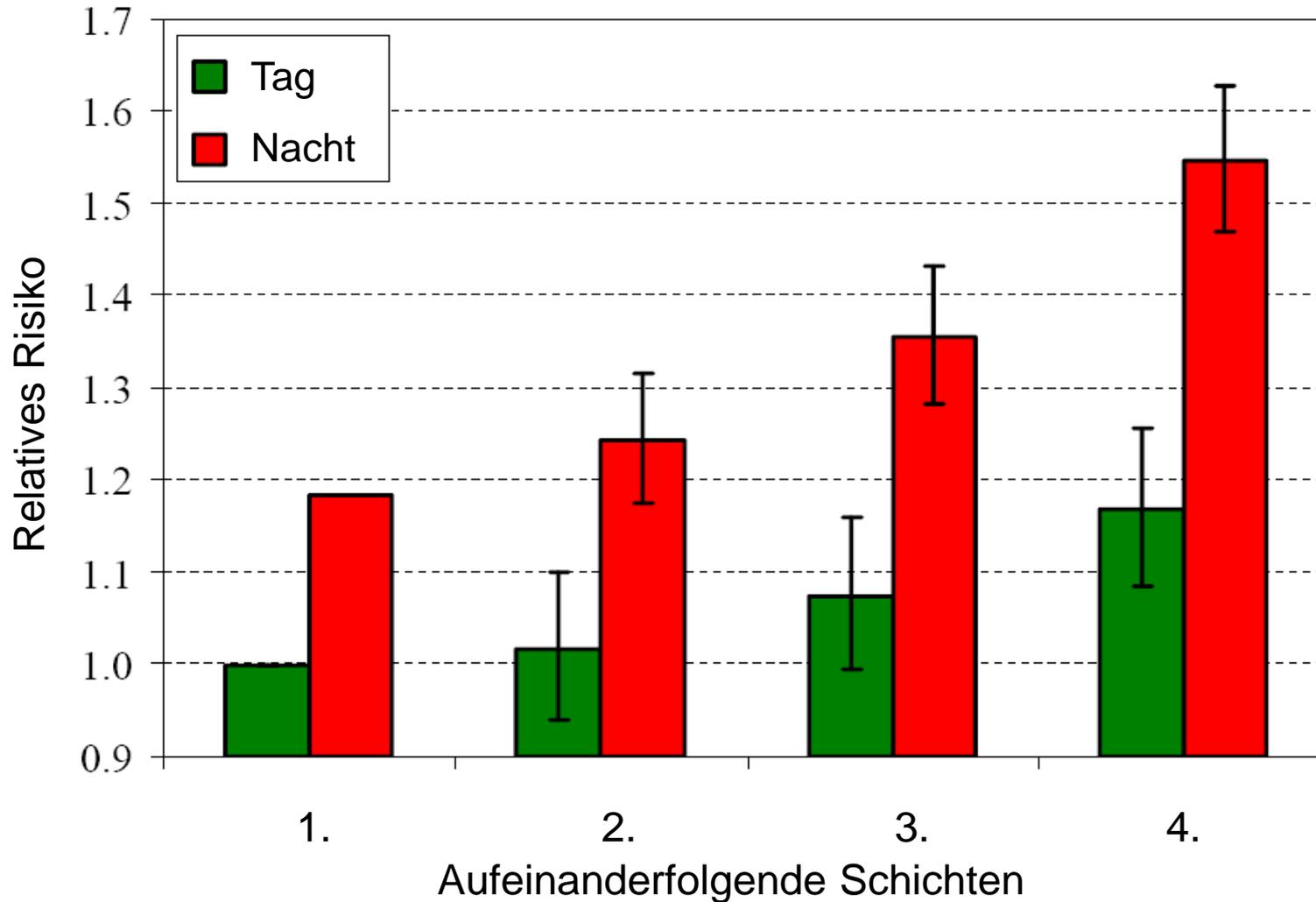


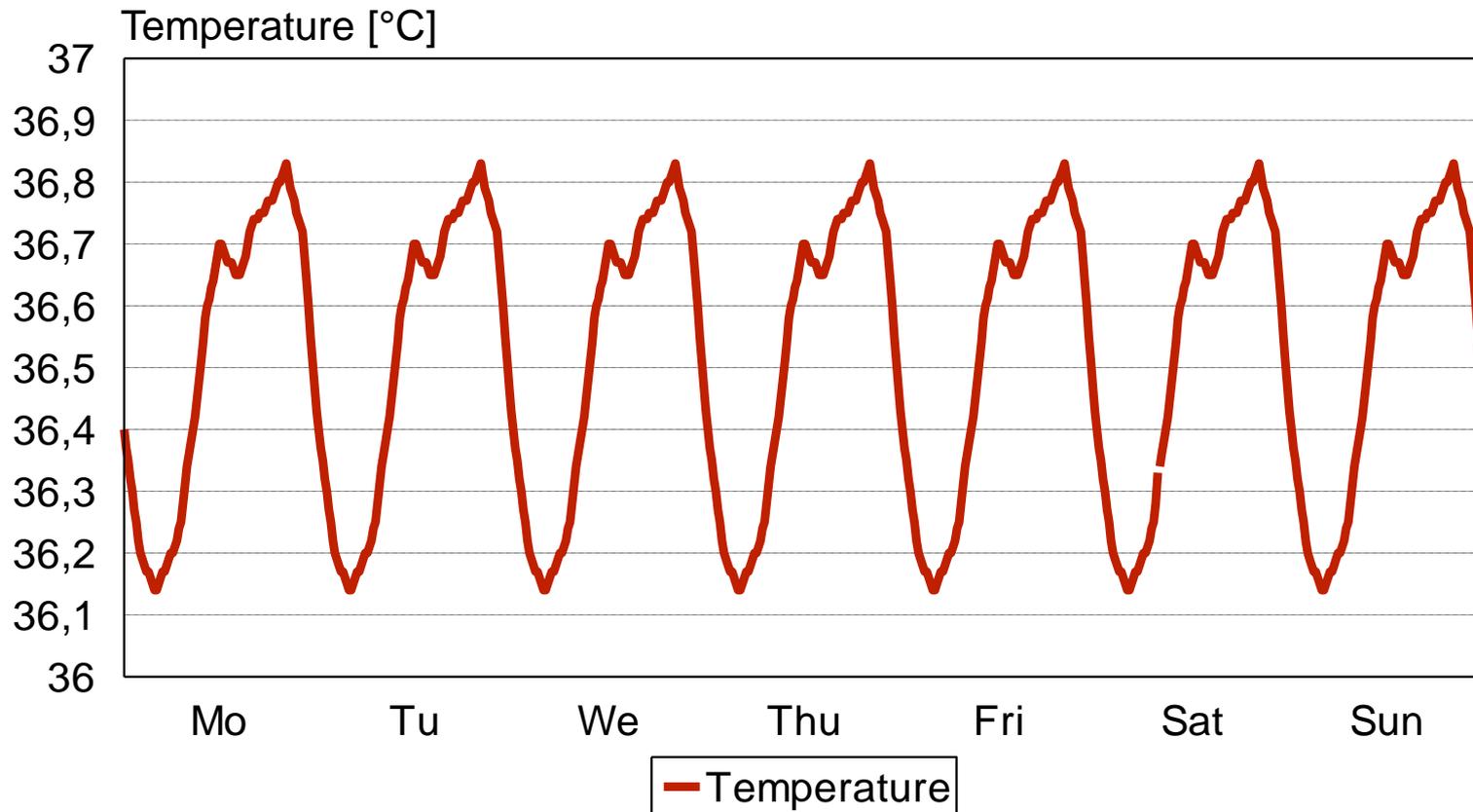
Figure 2: Circadian and time on task related variations in hit rate

# Lage / Verteilung und Risiko



# Circadian-Rhythmus der Körpertemperatur

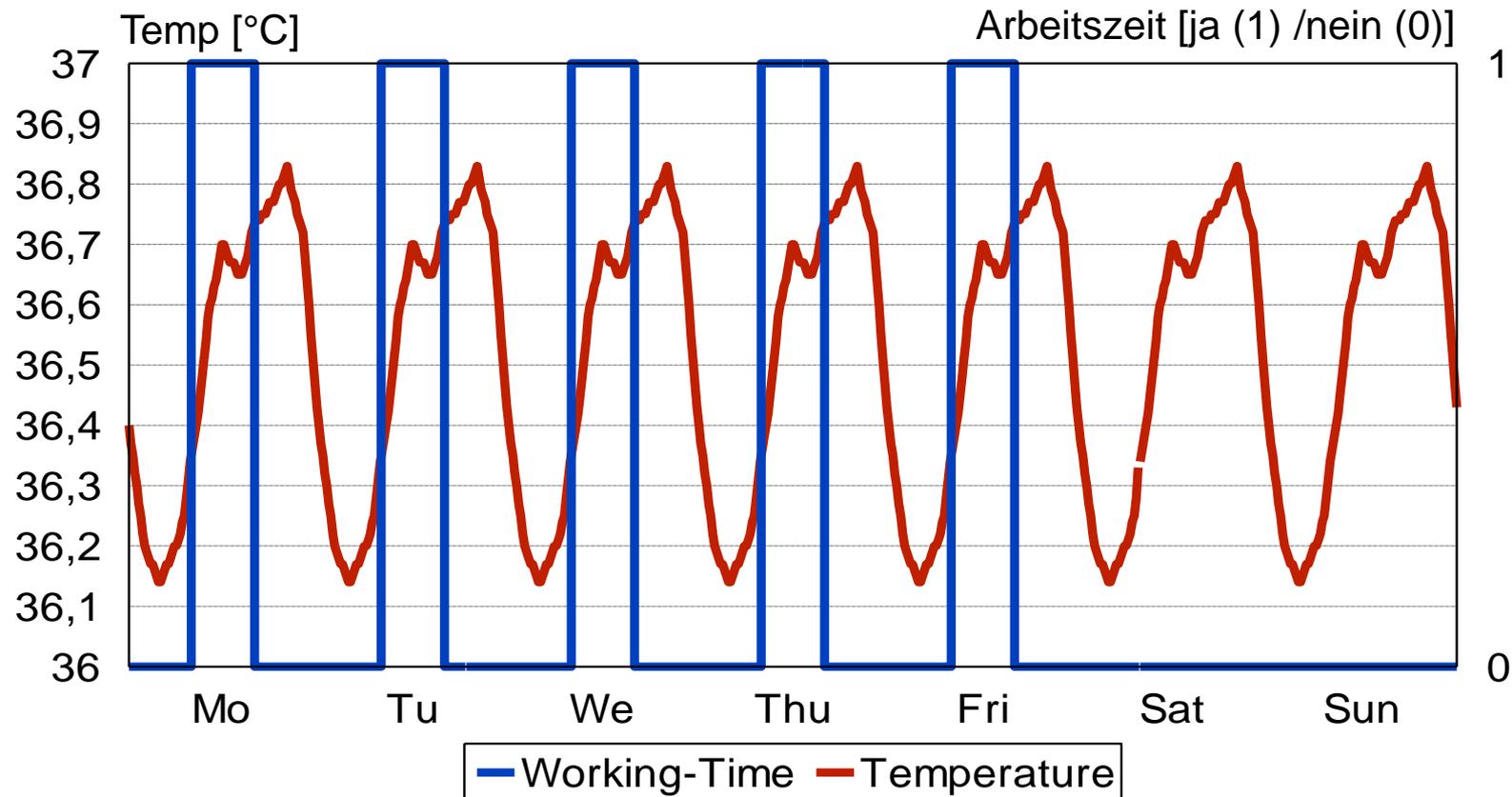
## ➤ Körpertemperatur als Zeitserie



(Colquhoun et al. 1968b)

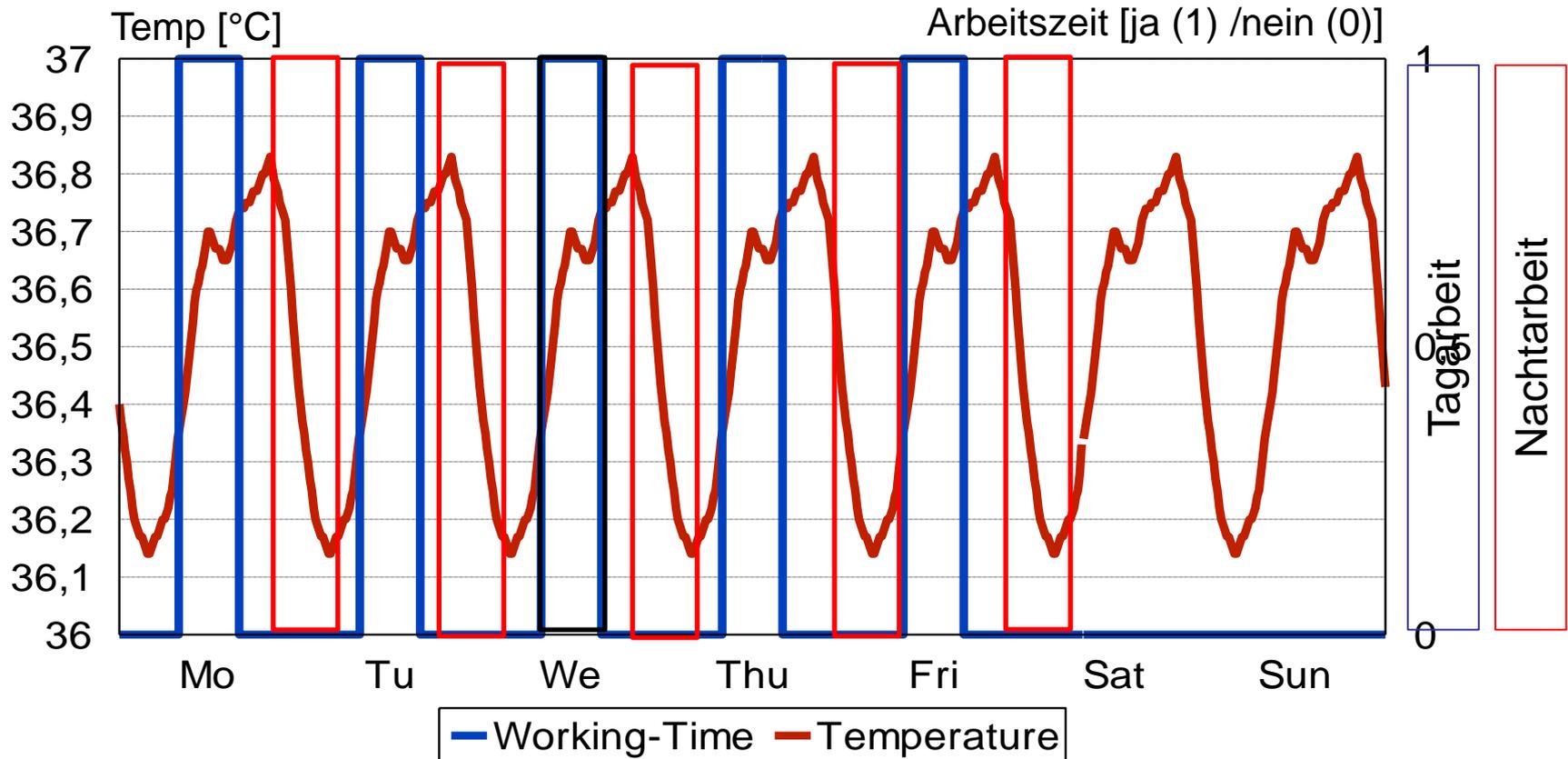
# Körpertemperatur und Arbeitszeit

## ➤ Körpertemperatur und Arbeitszeit als Zeitserien

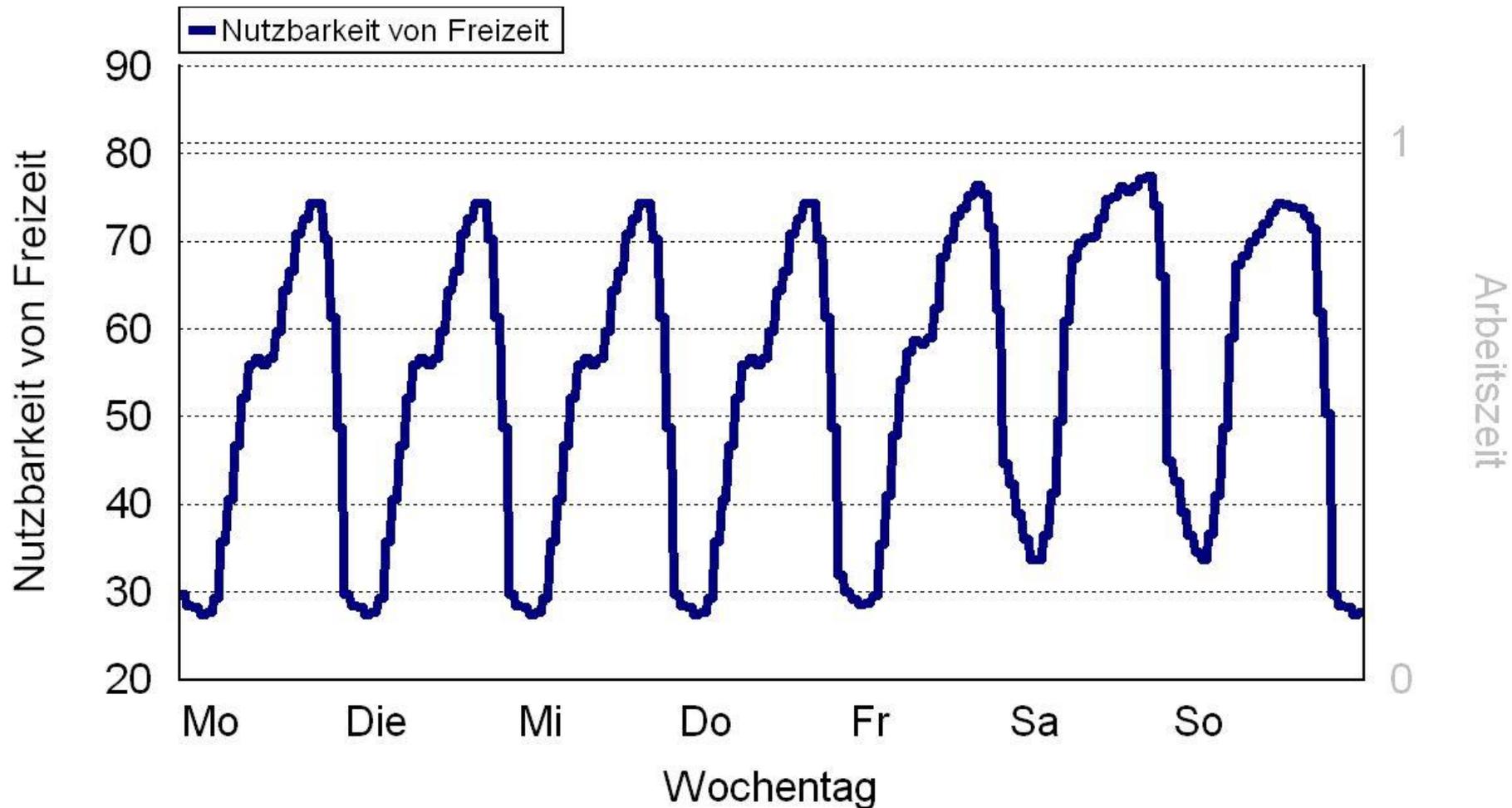


# Körpertemperatur und Arbeitszeit

## ➤ Körpertemperatur und Arbeitszeit als Zeitserien

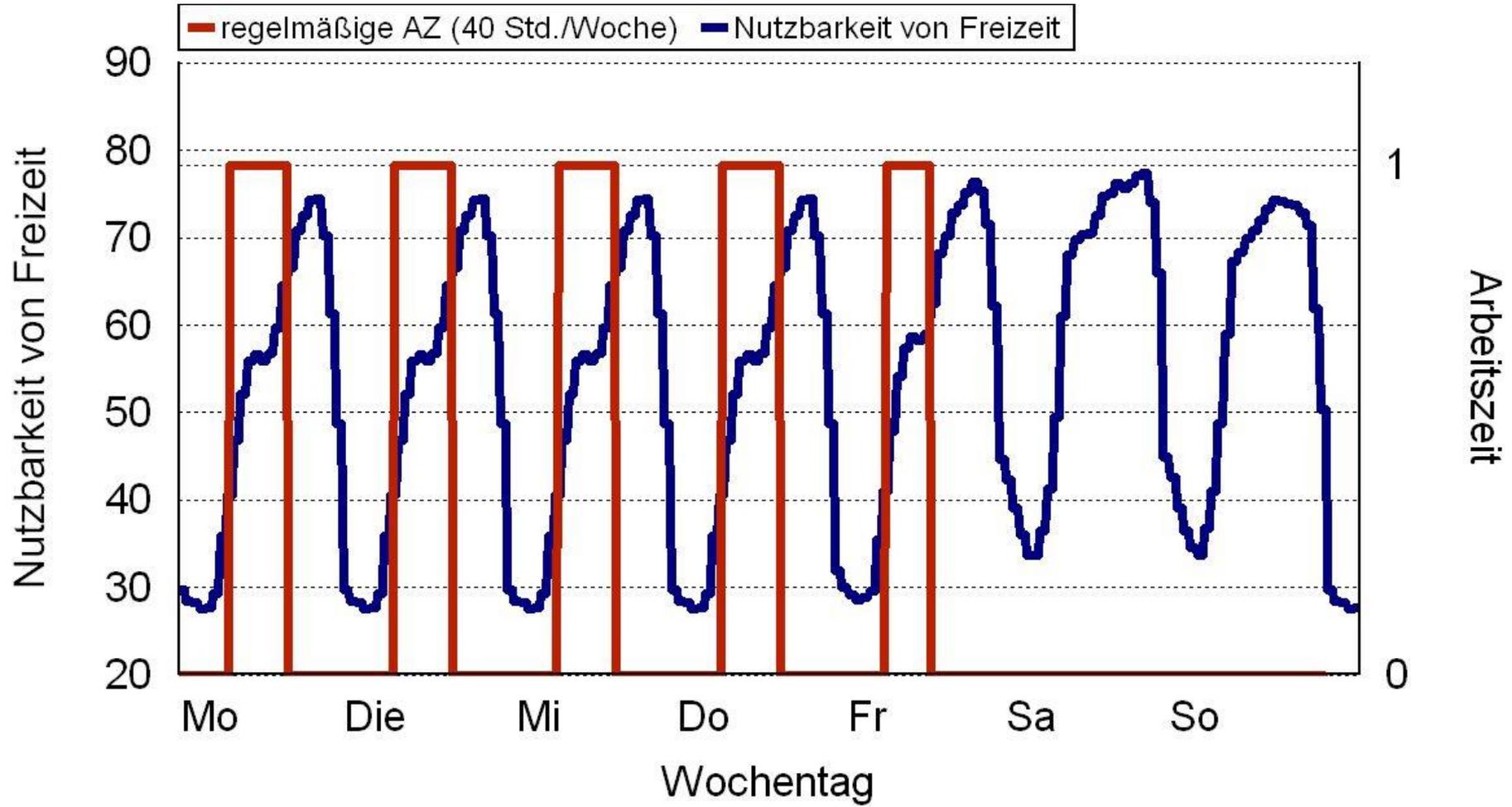


# Sozialer Rhythmus - Nutzbarkeit von Zeit



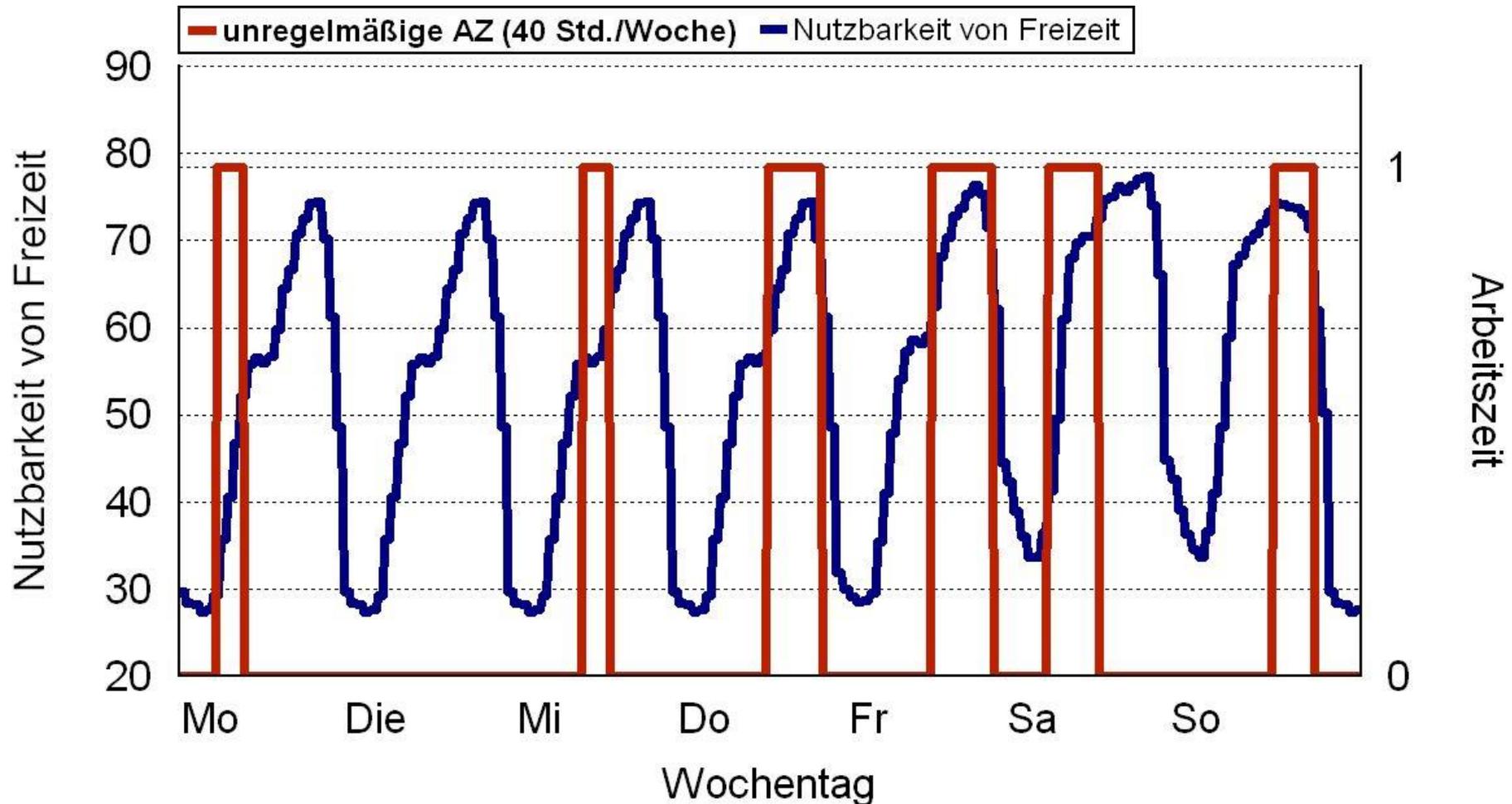
Verlauf des sozialen Rhythmus, hier als Nutzbarkeit von arbeitsfreier Zeit  
(nach Hinzenberg, 2006)

# 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

# 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

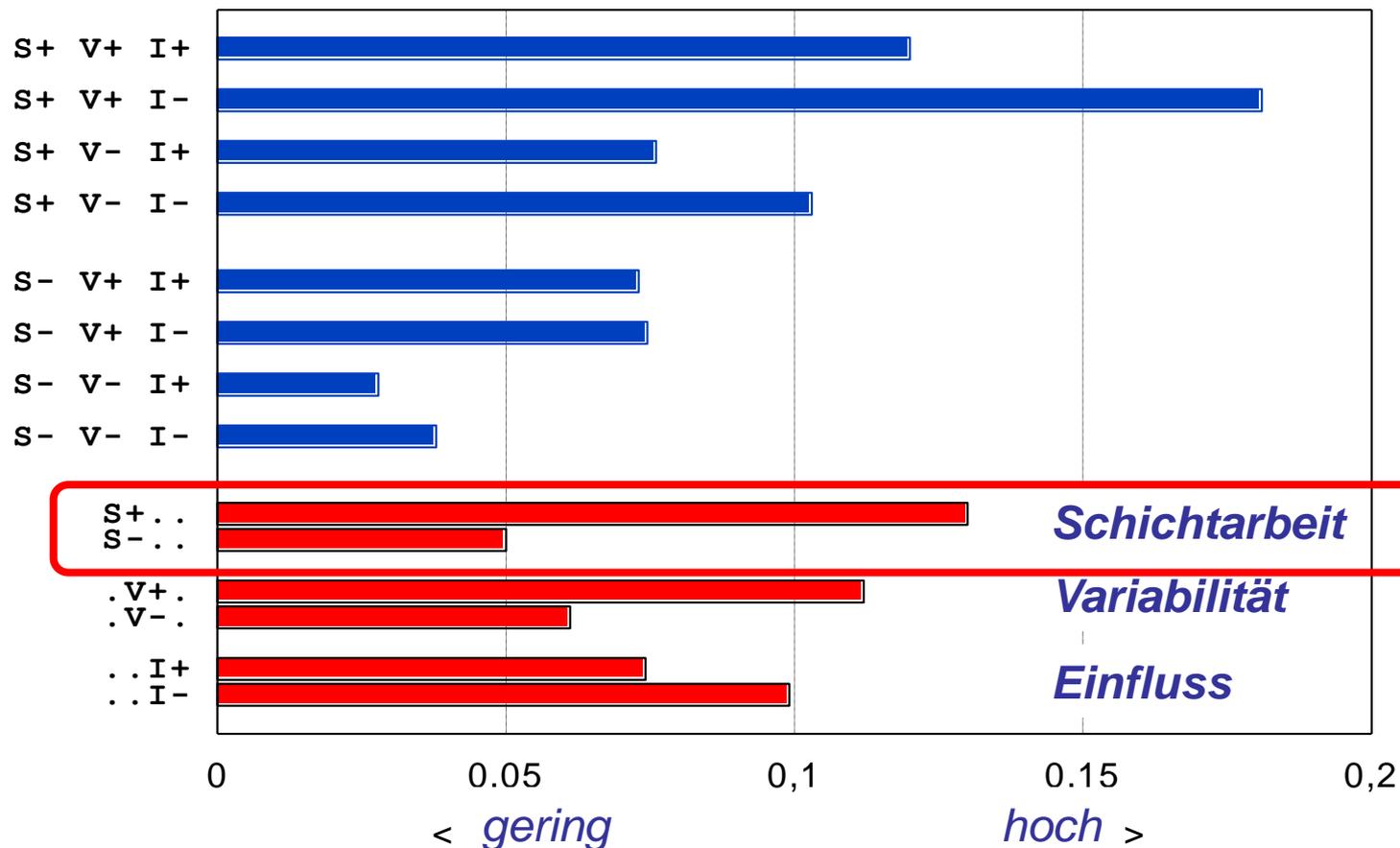
---

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

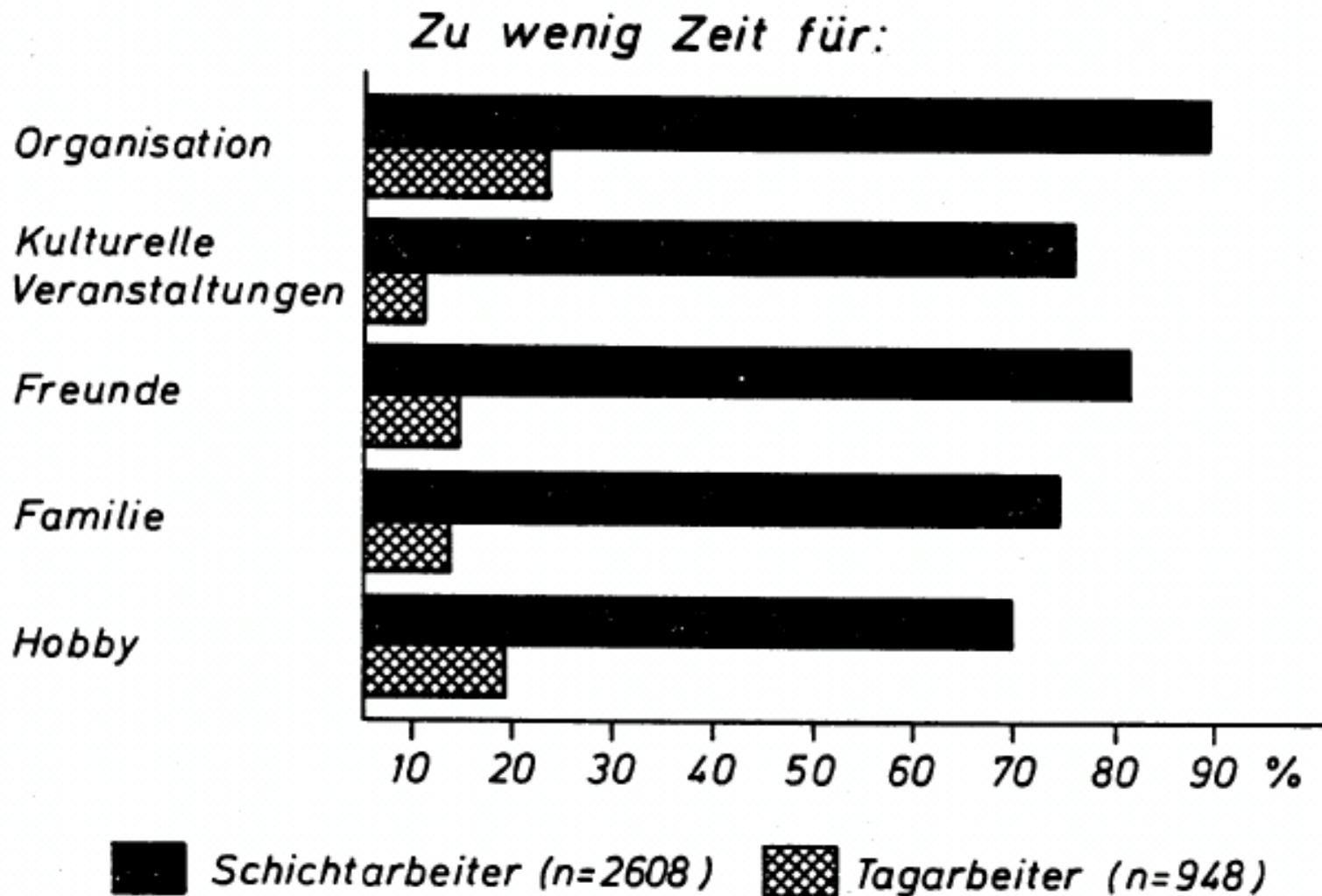
# EU 2000 / Schlafstörungen

## Gesundheitliche Beschwerden bei flexiblen Arbeitszeiten

### Schlafstörungen (EU-Befragung)



# Soziale Beeinträchtigungen, Polizeibericht 1981



# Soziale Beeinträchtigungen, Polizeibericht 1981

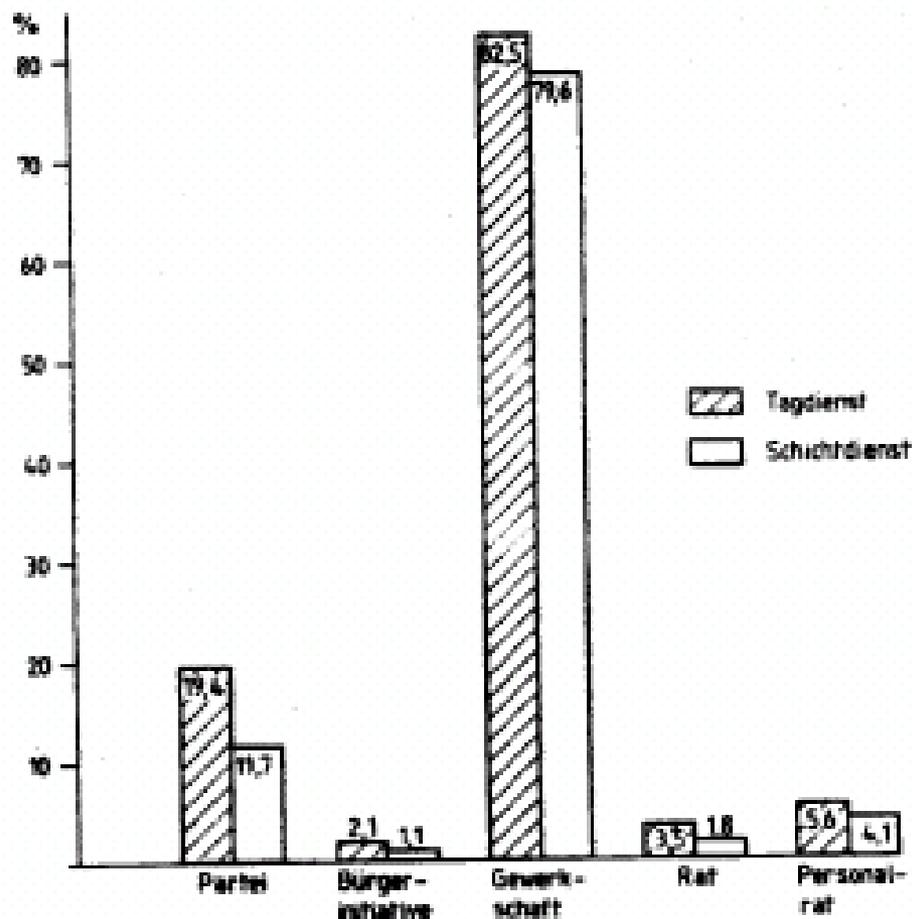
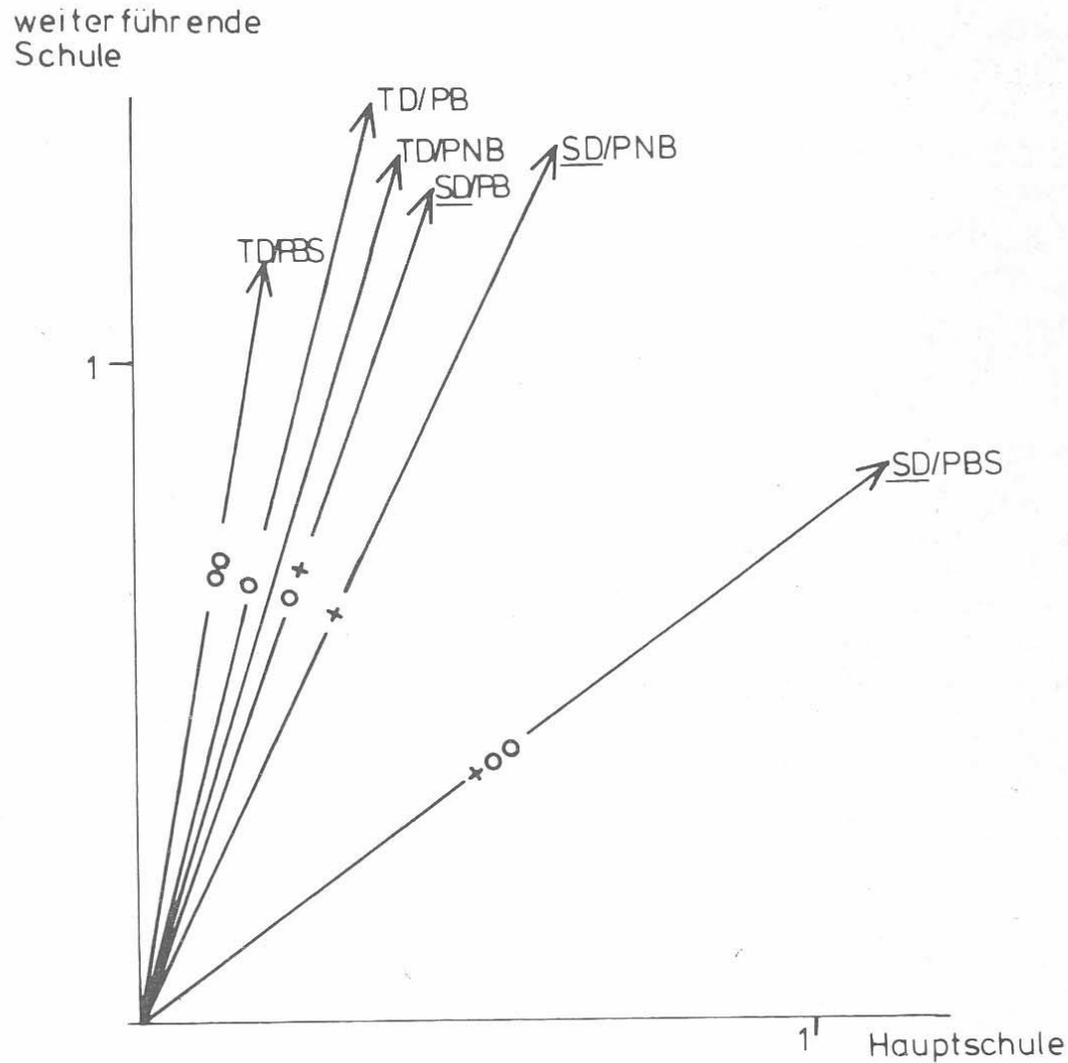
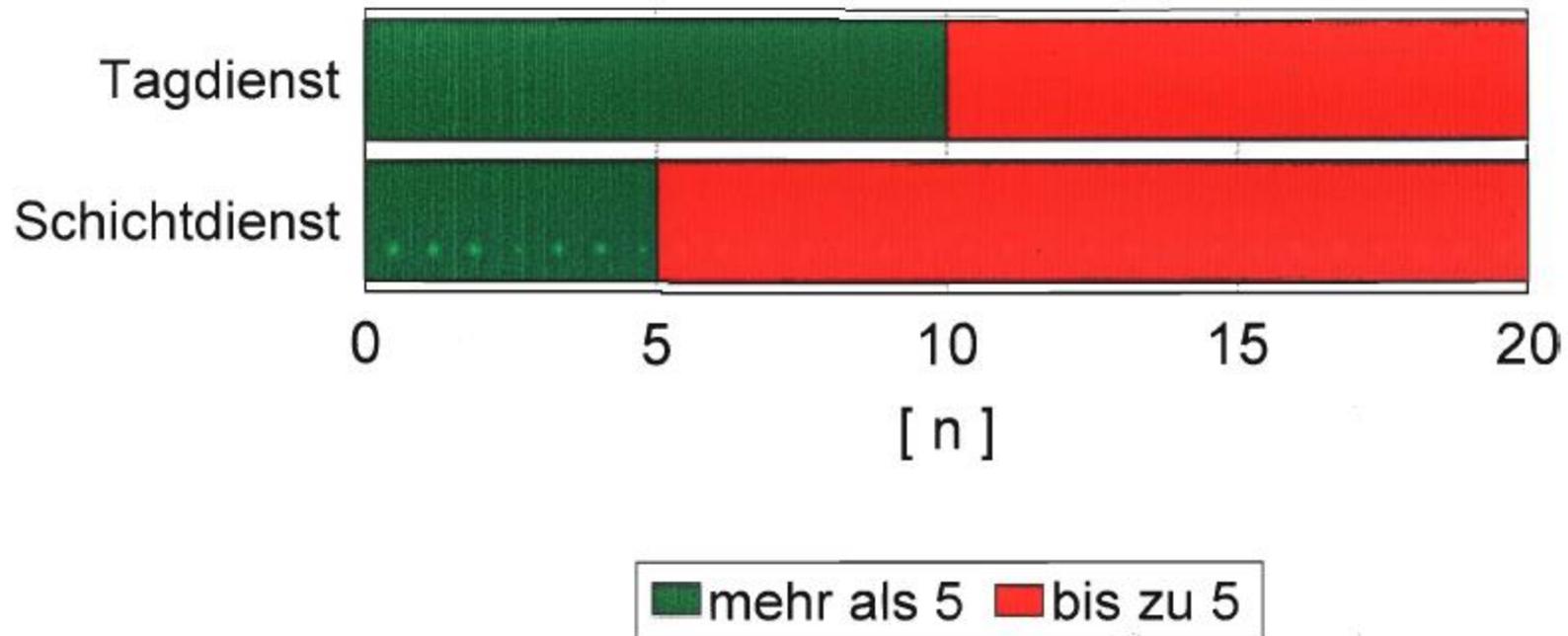


Abb. 3: Mitgliedschaft in Organisationen und Gremien.

# Auswirkungen auf die Kinder / Schultyp

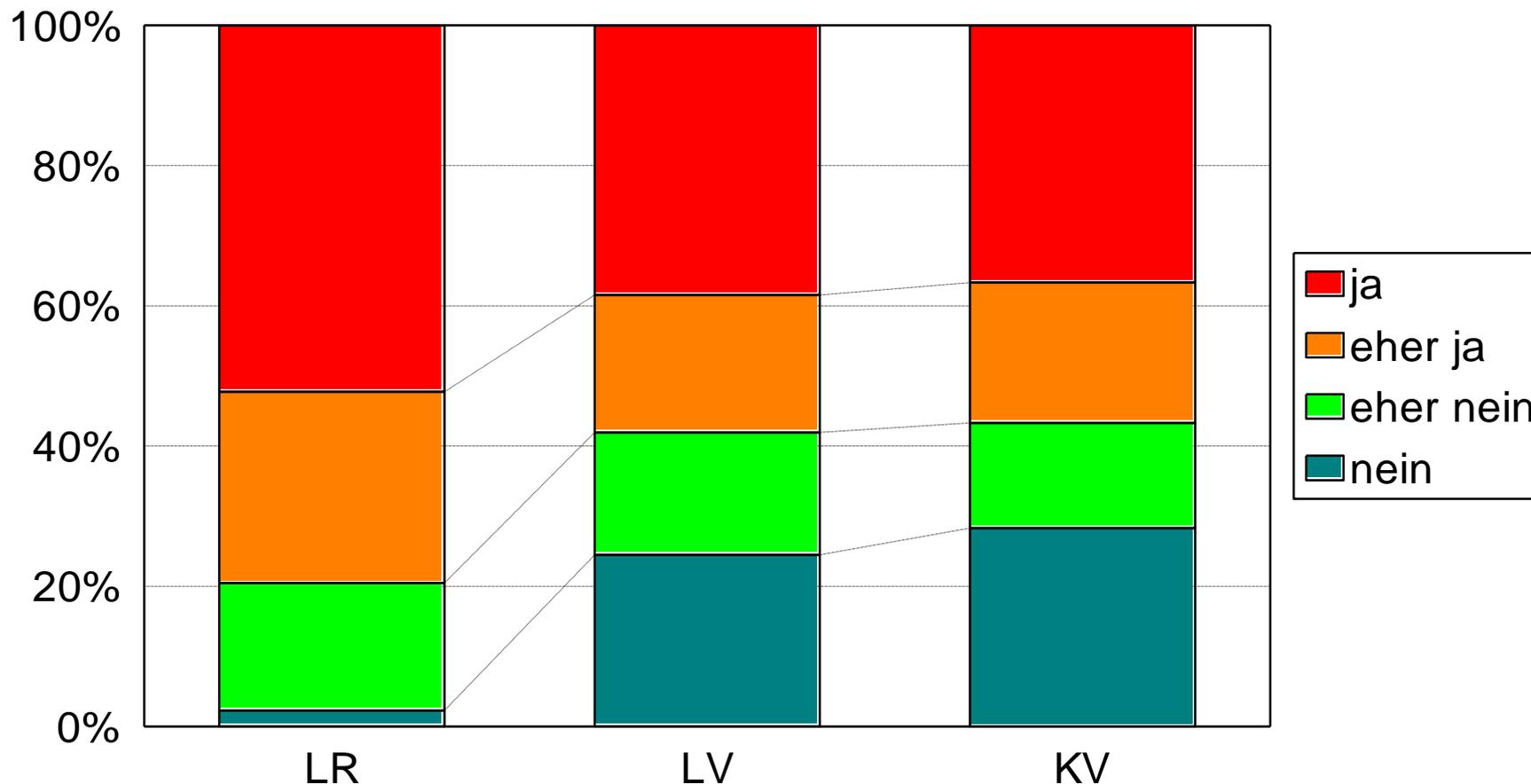


## Anzahl Freunde



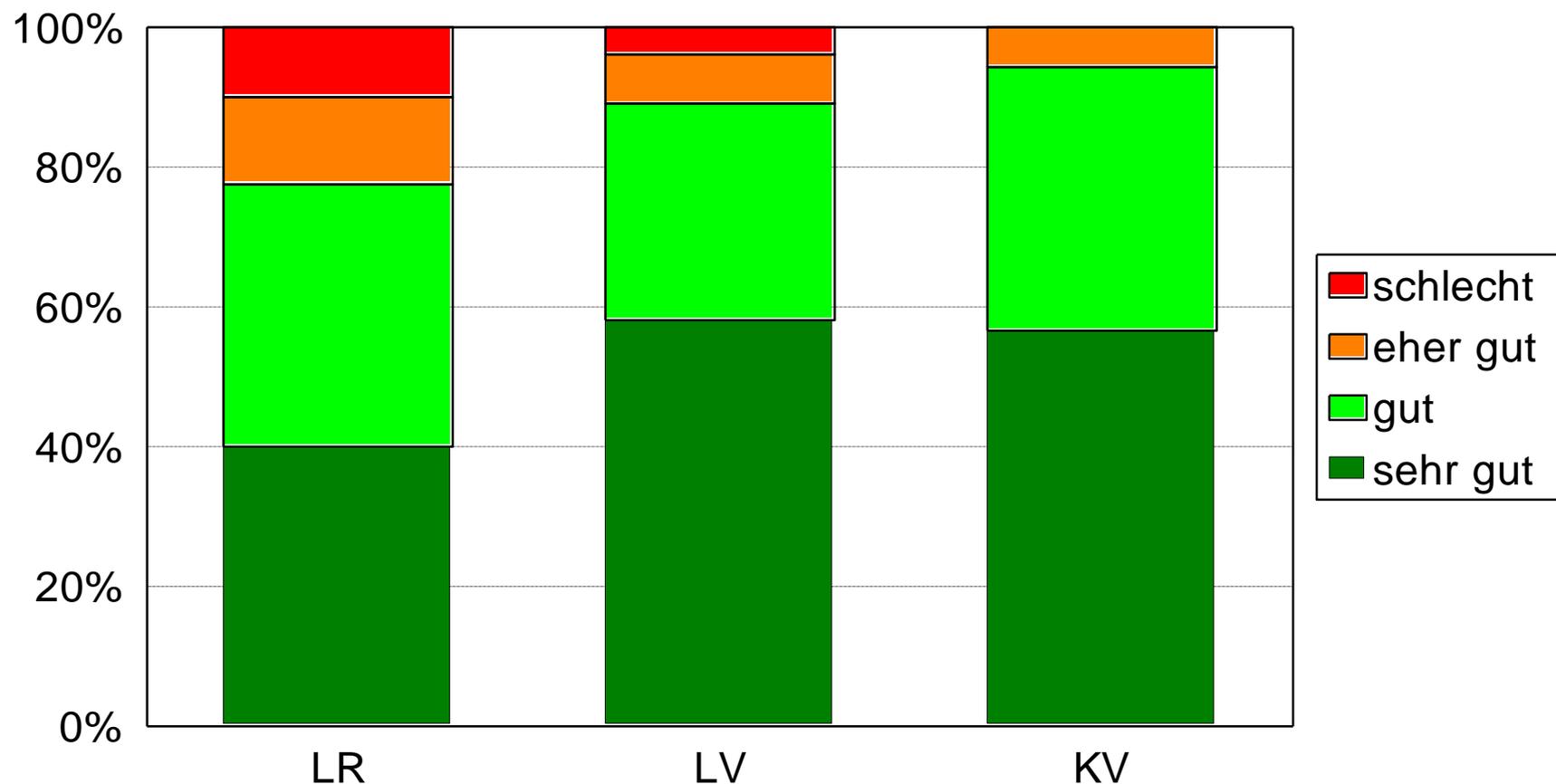
# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Verkleinerung des Bekanntenkreises



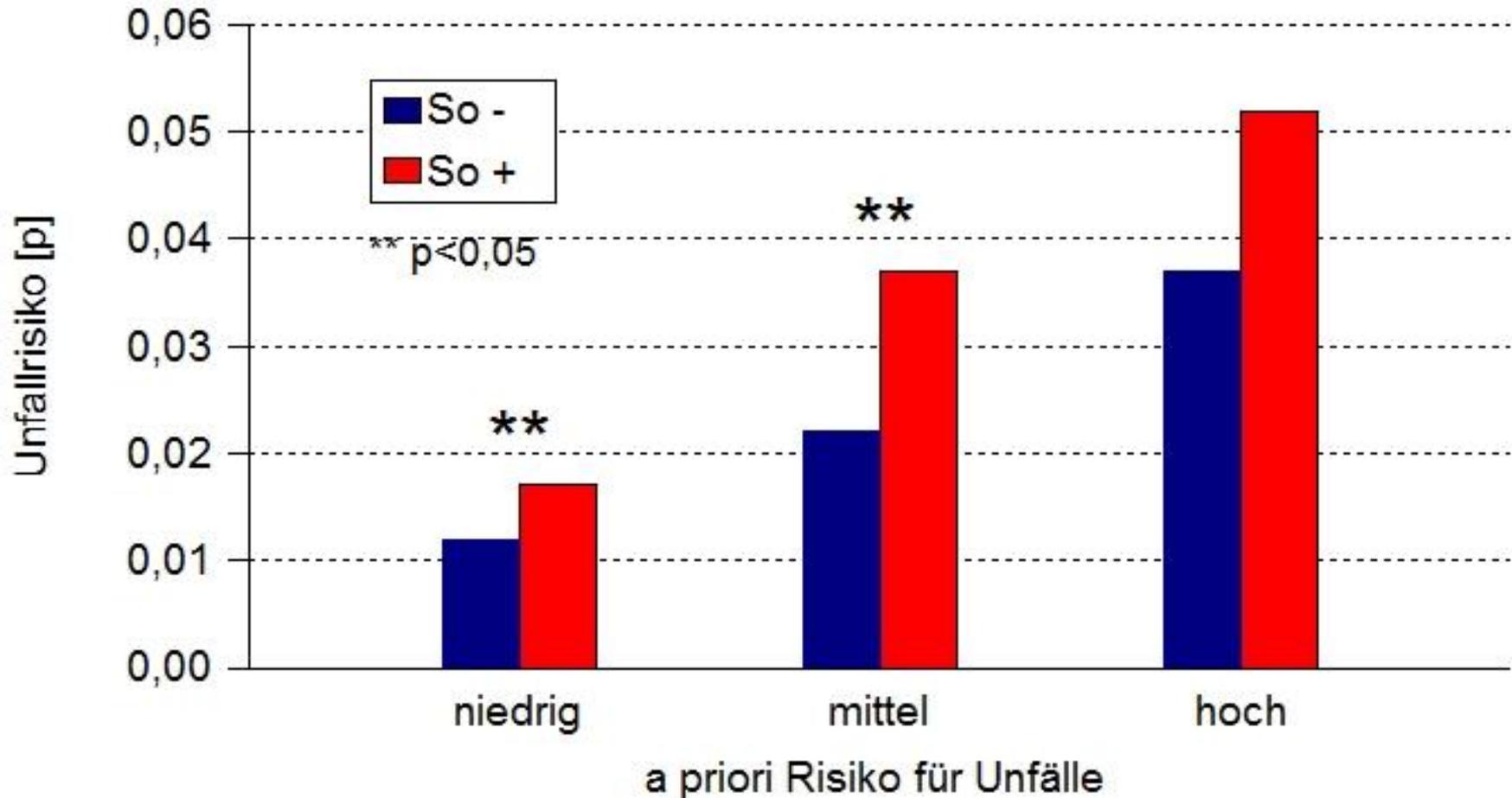
# Unterschiedliche Wirkungen untersch. Systeme

## Beziehung zur Partnerin

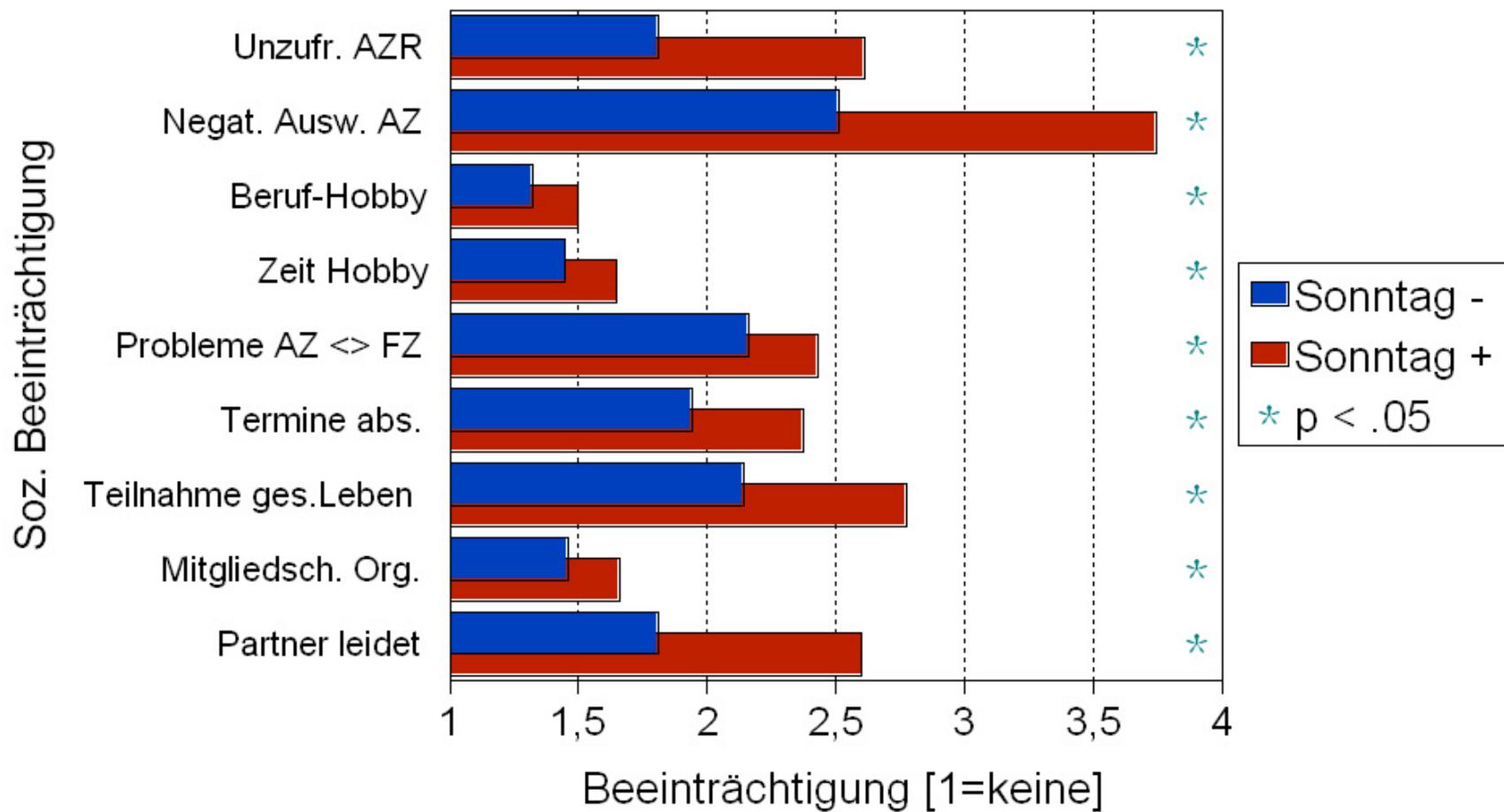


# Sozialer Rhythmus / unübliche Zeiten

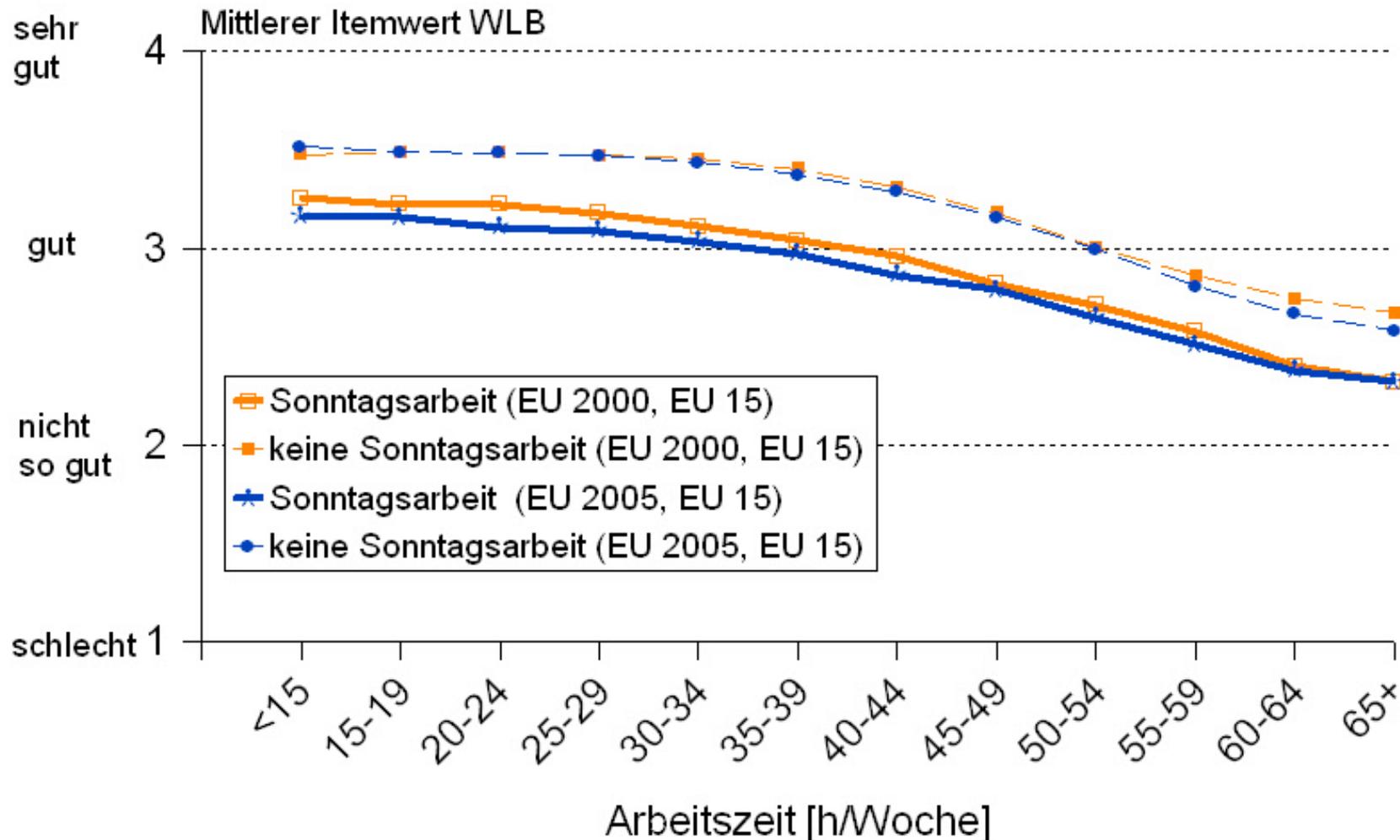
# Sonntagsarbeit und Unfallrisiko bei Personen ohne Schichtarbeit in Abhängigkeit vom a priori Risiko



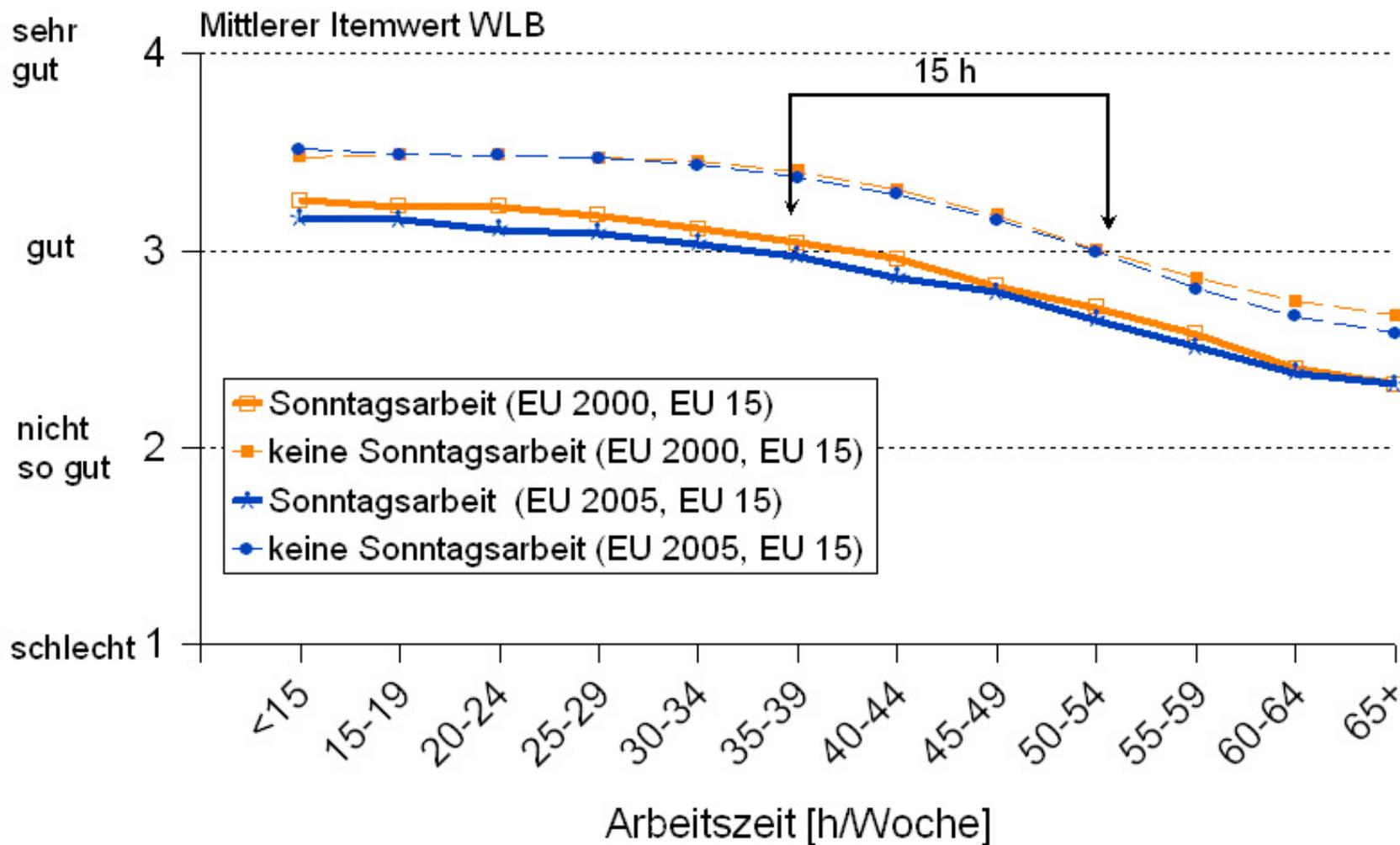
# Sonntagsarbeit und soziale Beeinträchtigungen



# Sonntagsarbeit und Work-Life-Balance

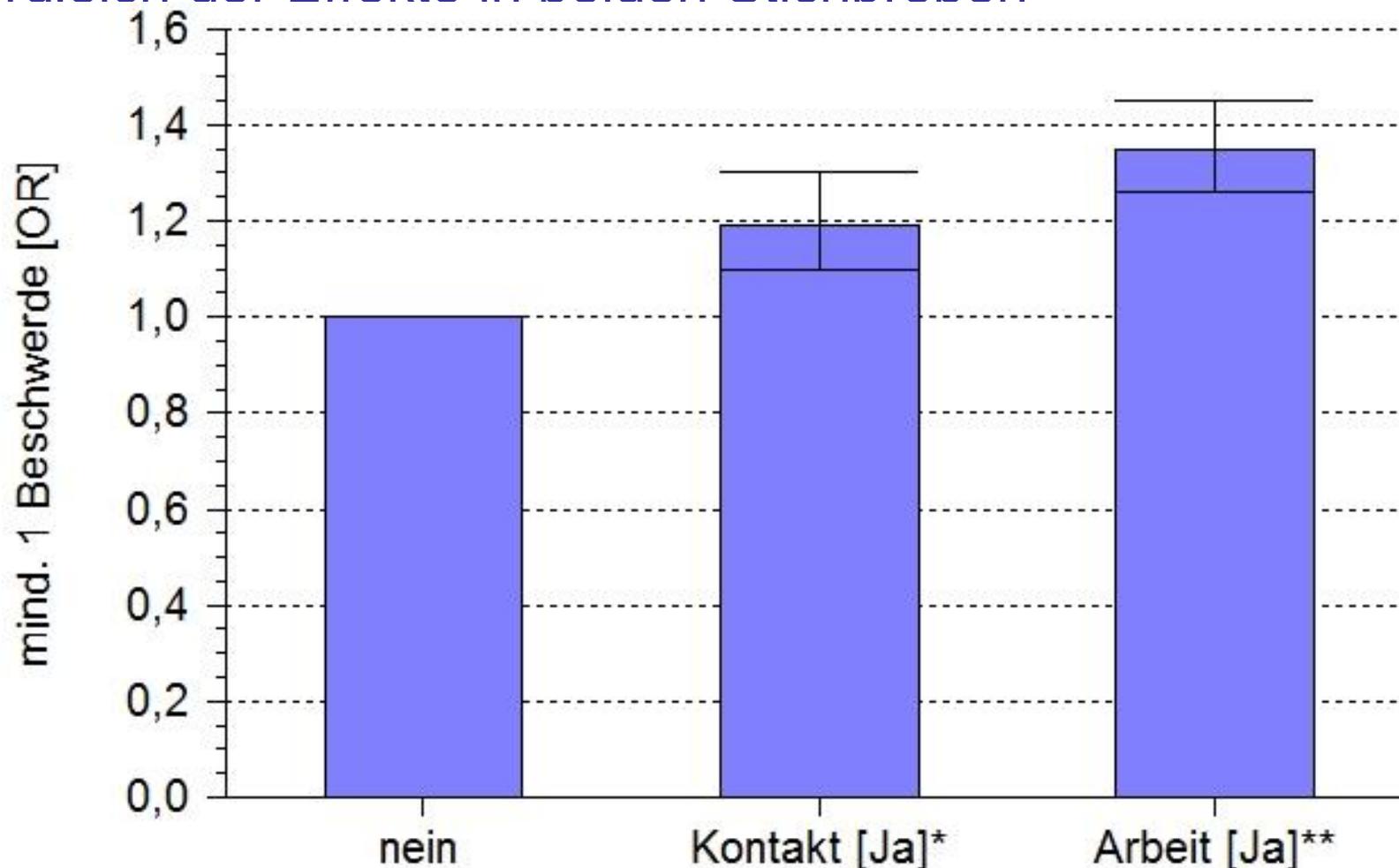


# Sonntagsarbeit und Work-Life-Balance



# Effekte von Arbeit außerhalb der Arbeitszeit

## Veraleich der Effekte in beiden Stichproben



Odds ratios und 95% KI aus logistischer Regression unter Kontrolle aller Kovariaten

\* EU 2005, Referenz „nein“

\*\* EU 2010, Referenz „nein“

# Zeitlicher Kompensationsbedarf

Zeitl. Kompensationsbedarf für Beeinträchtigungsfreiheit

Zeitlicher Kompensationsbedarf  
 = Risikozuschlag – Dauer-Effekt

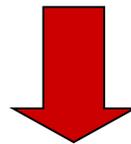
Parameter	OR	% Zuschlag	Zeitlicher Abschlag [h]	Verbleib bei Vollzeit (37,5h) [h]	Verbleib bei Teilzeit (19 h) [h]
Arbeitsdauer	1,02	2			
Abendarbeit	1,14	14	<b>-7,0</b>	<b>30,5</b>	<b>12</b>
Samstagsarbeit	1,04	4	<b>-2,0</b>	<b>35,5</b>	<b>17</b>
Sonntagsarbeit	1,17	17	<b>-8,5</b>	<b>29,0</b>	<b>11,5</b>
Kombination aller Effekte			<b>-17,5</b>	<b>20,0</b>	<b>1,5</b>

# 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)

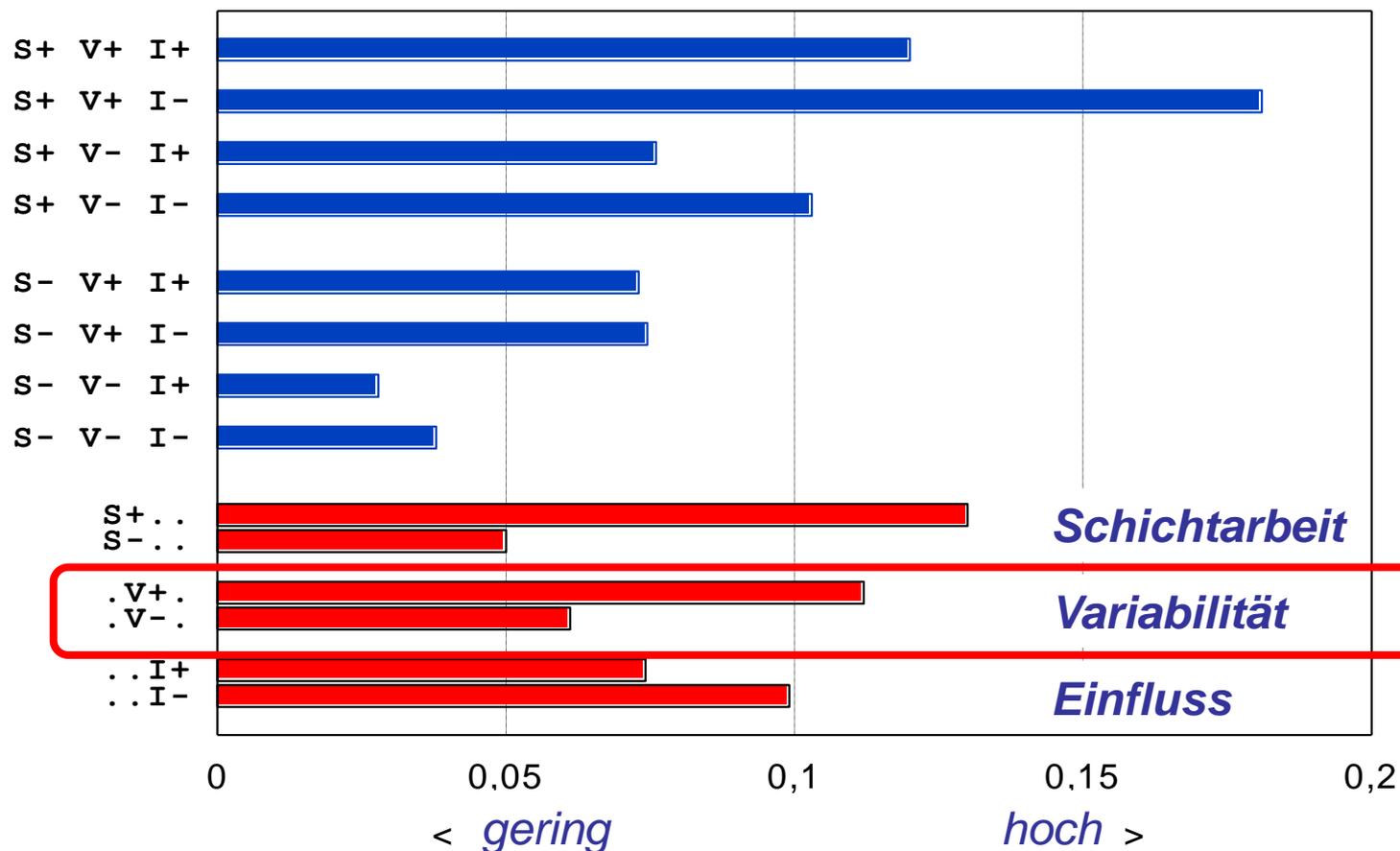


wesentlich für flexible Arbeitszeitsysteme ist danach  
ihre **Anpassbarkeit** an wechselnde Anforderungen  
[beider Seiten]

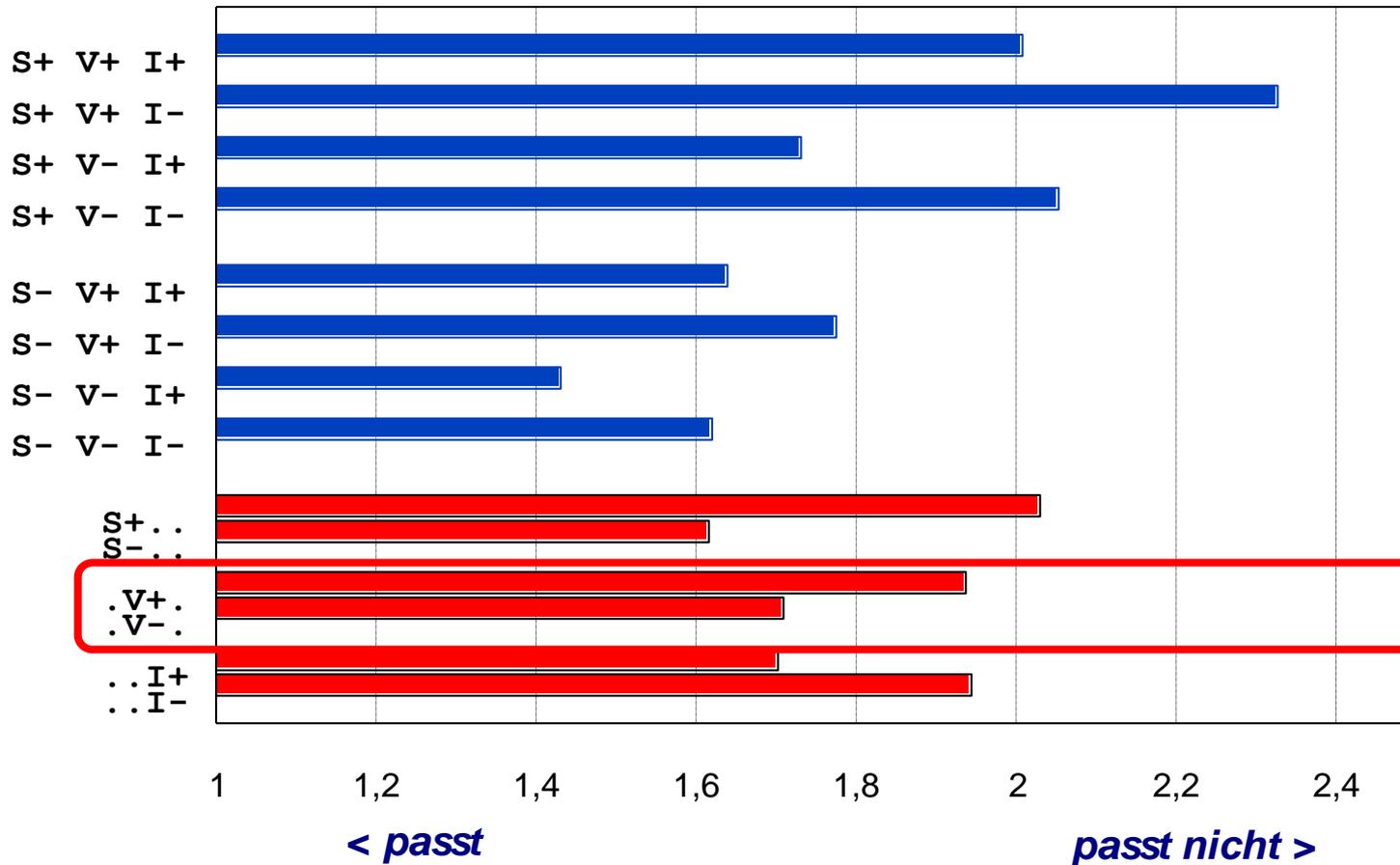
# EU 2000 / Schlafstörungen

## Gesundheitliche Beschwerden bei flexiblen Arbeitszeiten

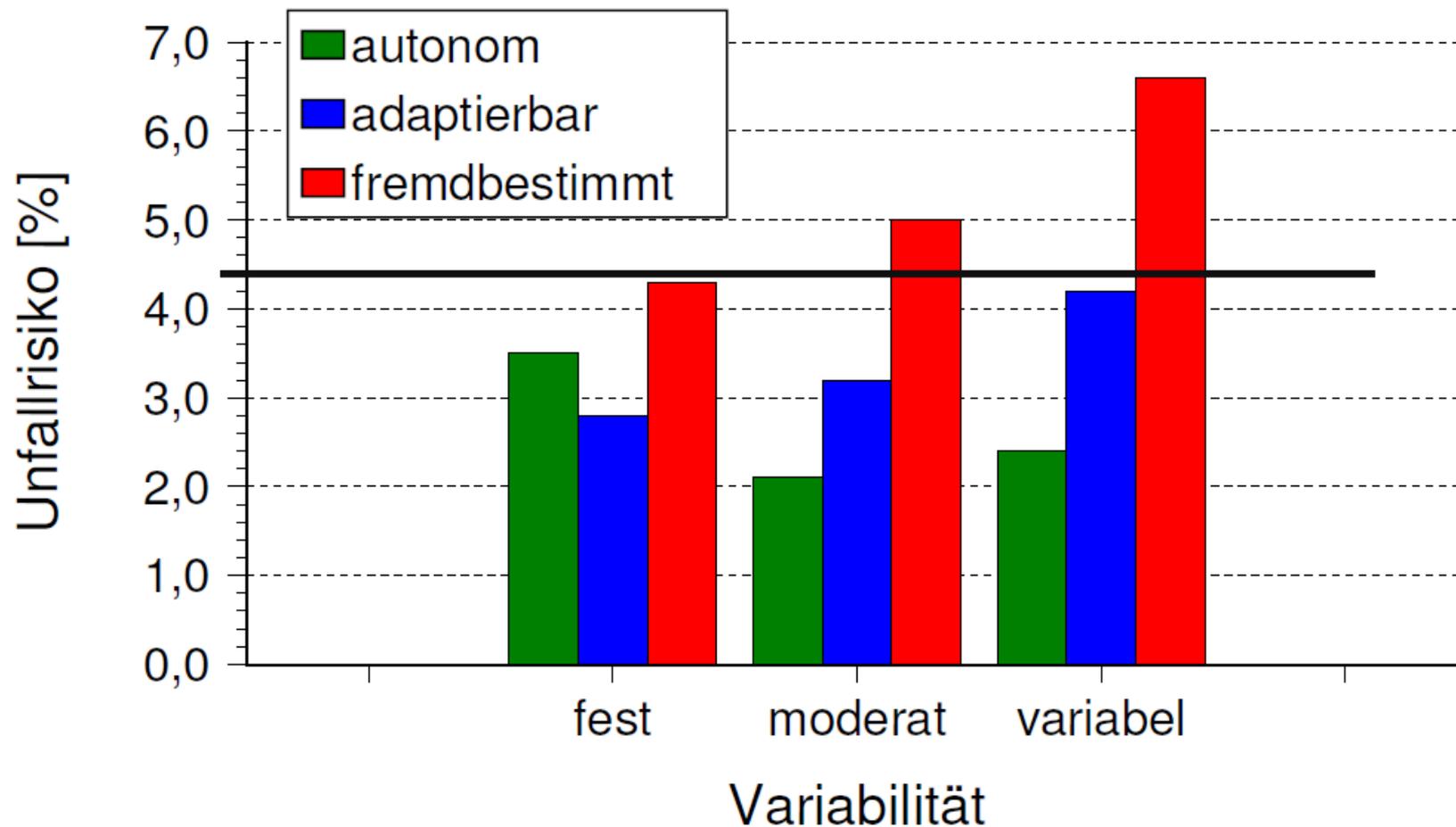
### Schlafstörungen (EU-Befragung)



## Arbeitszeit passt zum privaten und sozialen Leben

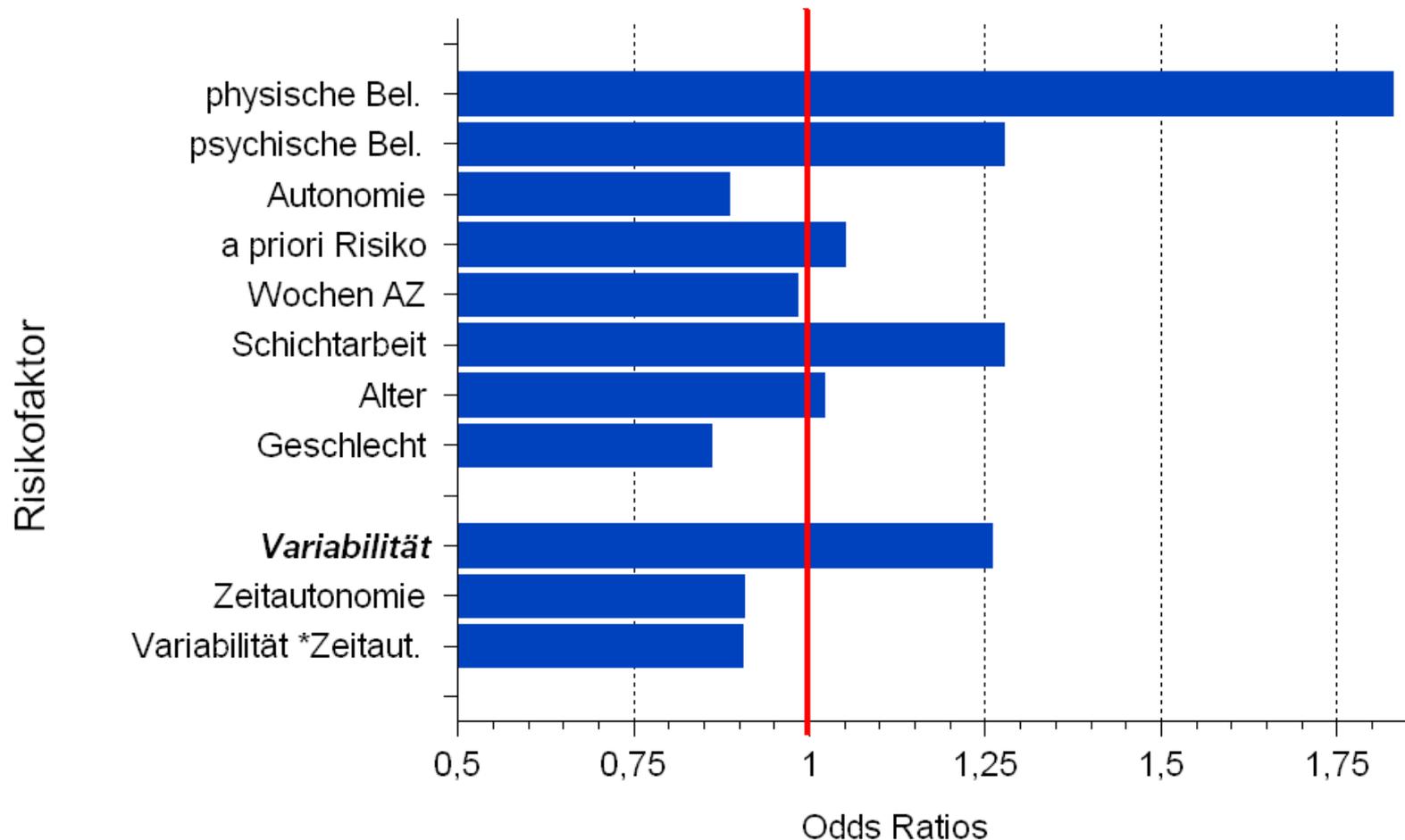


# Variabilität, Zeitautonomie und Unfallrisiko



# Risikosteigerung (OR) für AU-Tage

## Ergebnisse der Poisson-Regression, ECWS 2010



# Flexibilität und Work-Life-Balance

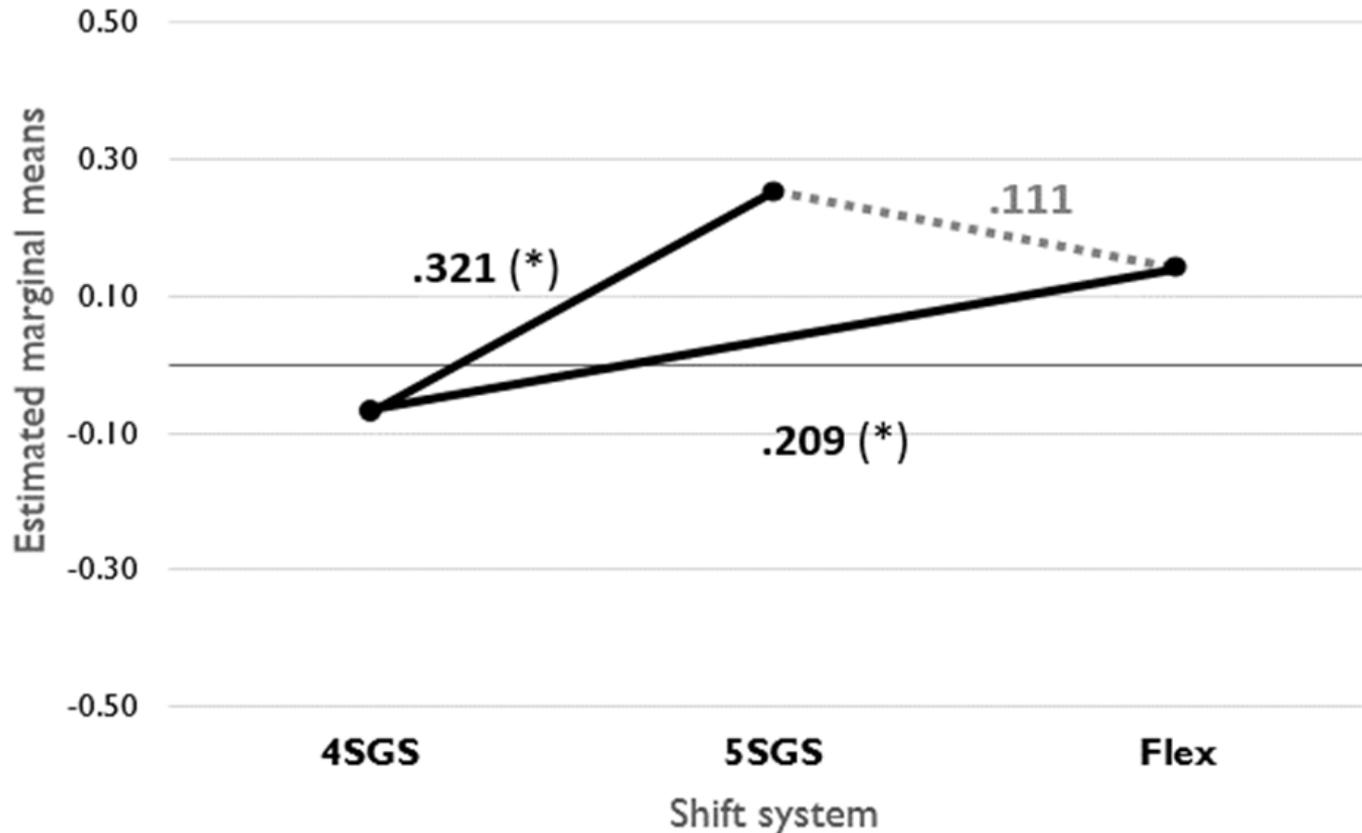


Figure 1: Work-Life-Balance (factor scores) as a function of employee temporal flexibility ( $\Delta$ , (\*) and solid lines:  $p < .05$ , dotted lines: ns) ¶

(Bürger & Nachreiner, einger.)

# Flexibilität und soziale Strukturiertheit in der SG

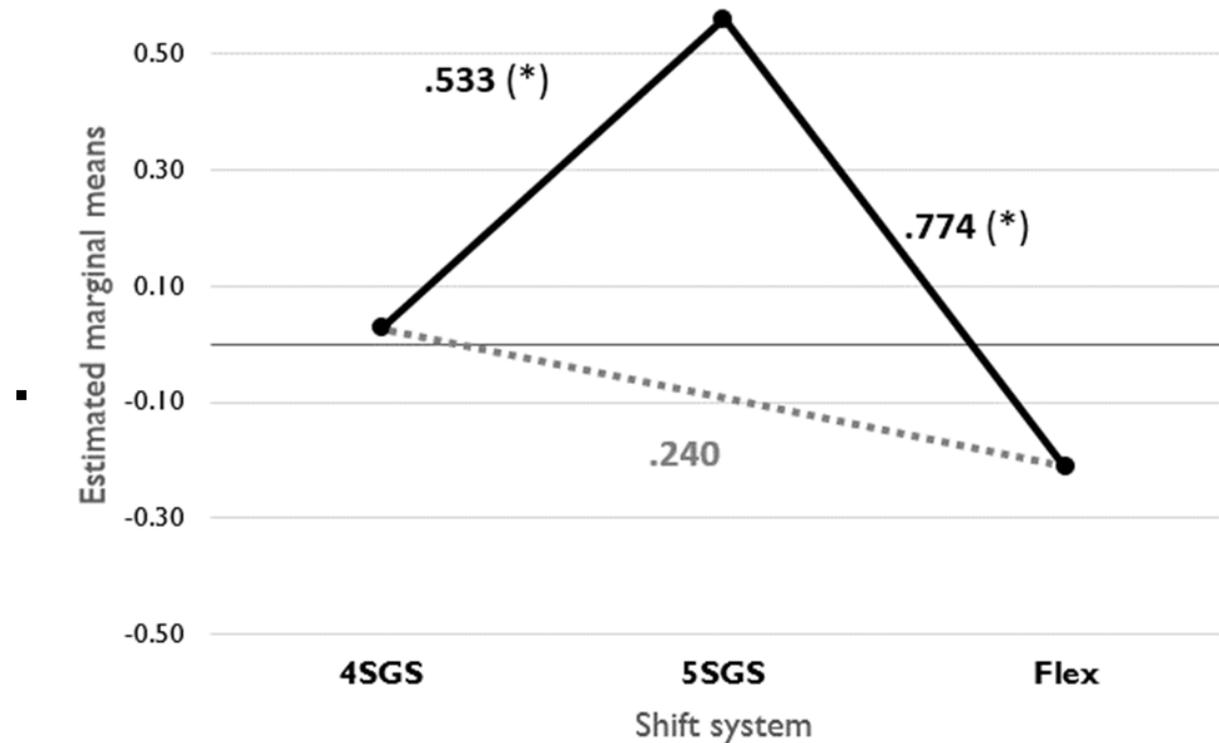
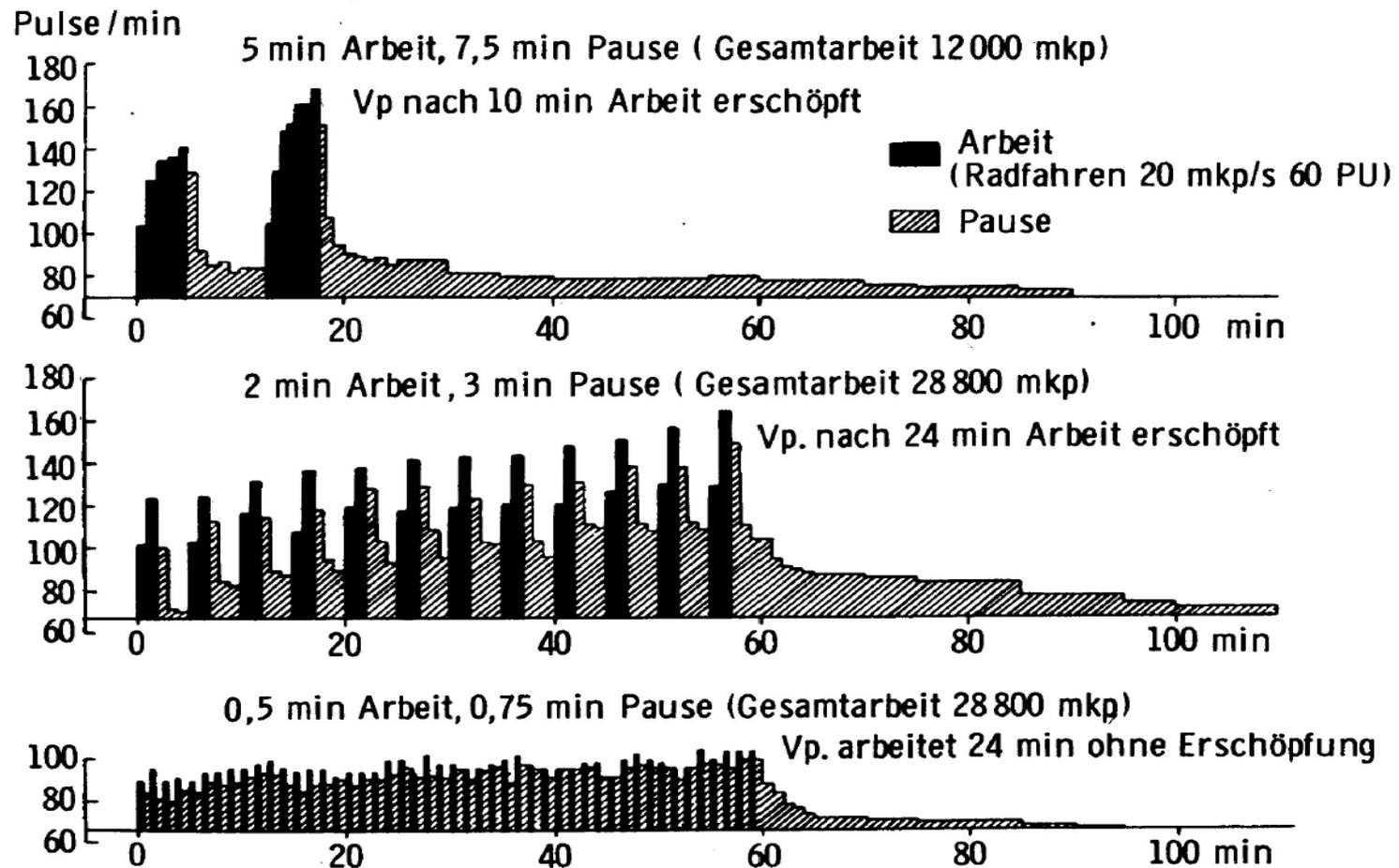


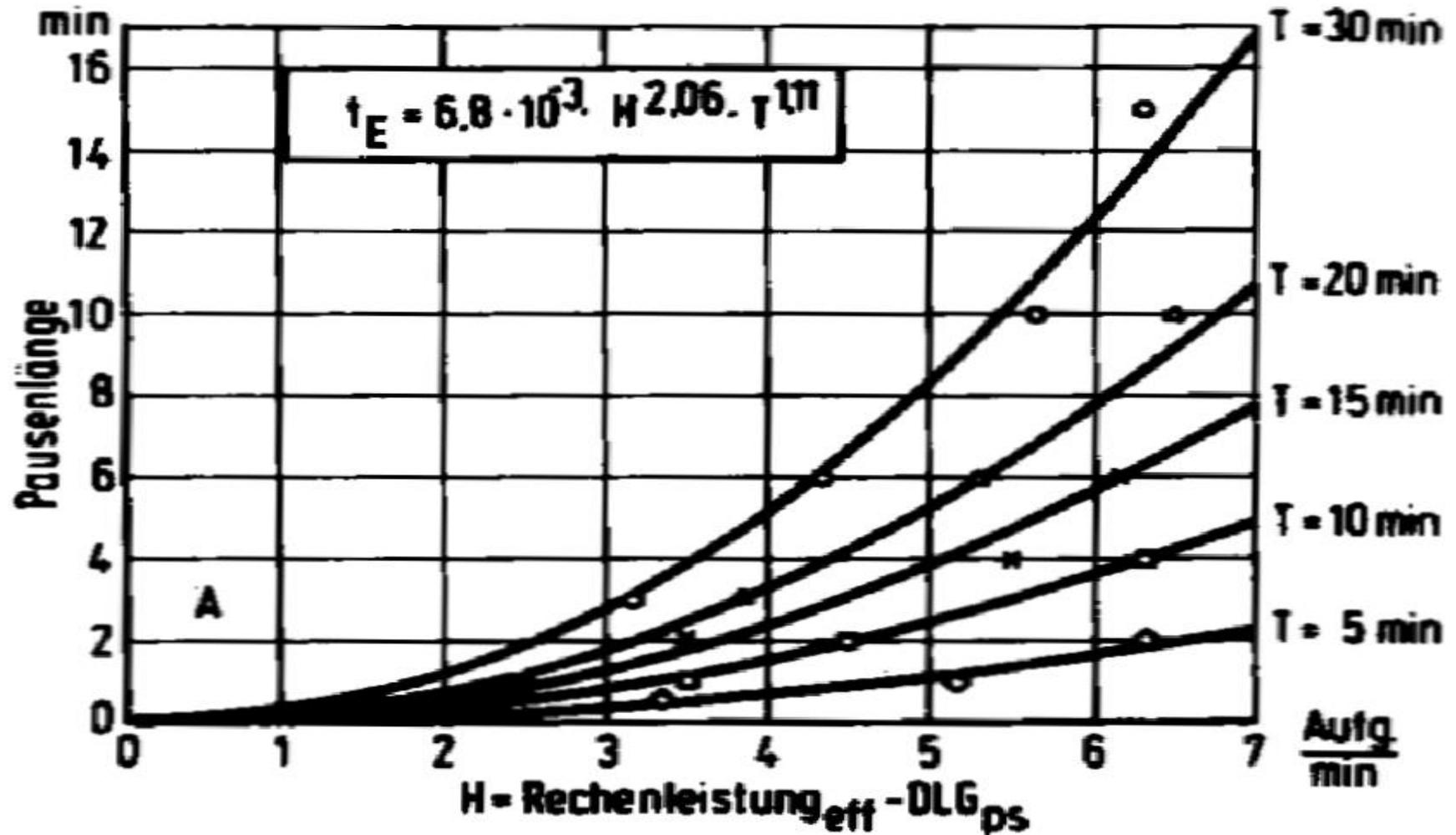
Figure 5: Supervisors' Social structure (factor score) as a function of employee temporal flexibility ( $\Delta$ , (\*) and solid lines:  $p < .05$ , dotted lines: ns) ¶

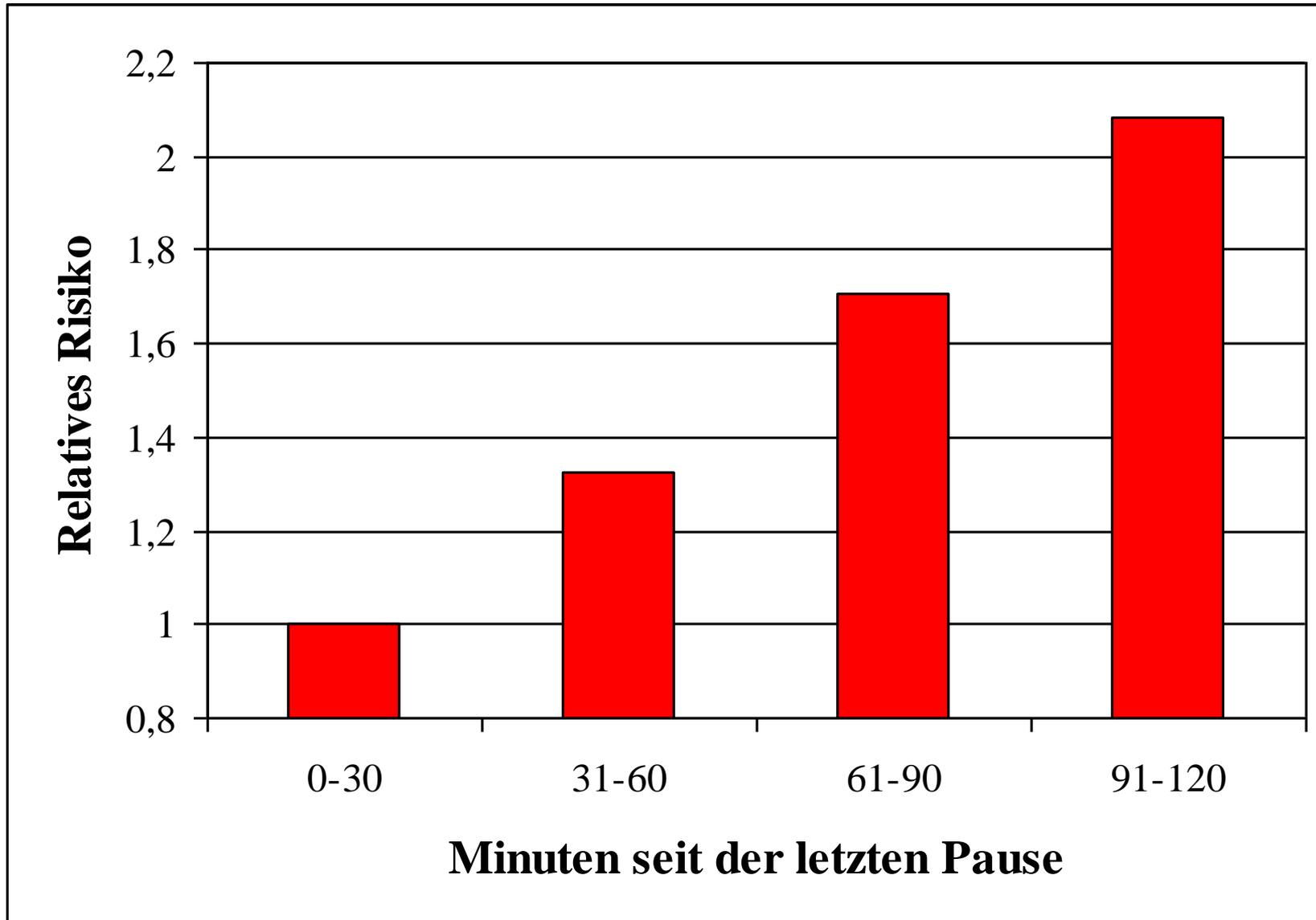
# Dynamik / Pausen / Ruhezeiten

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



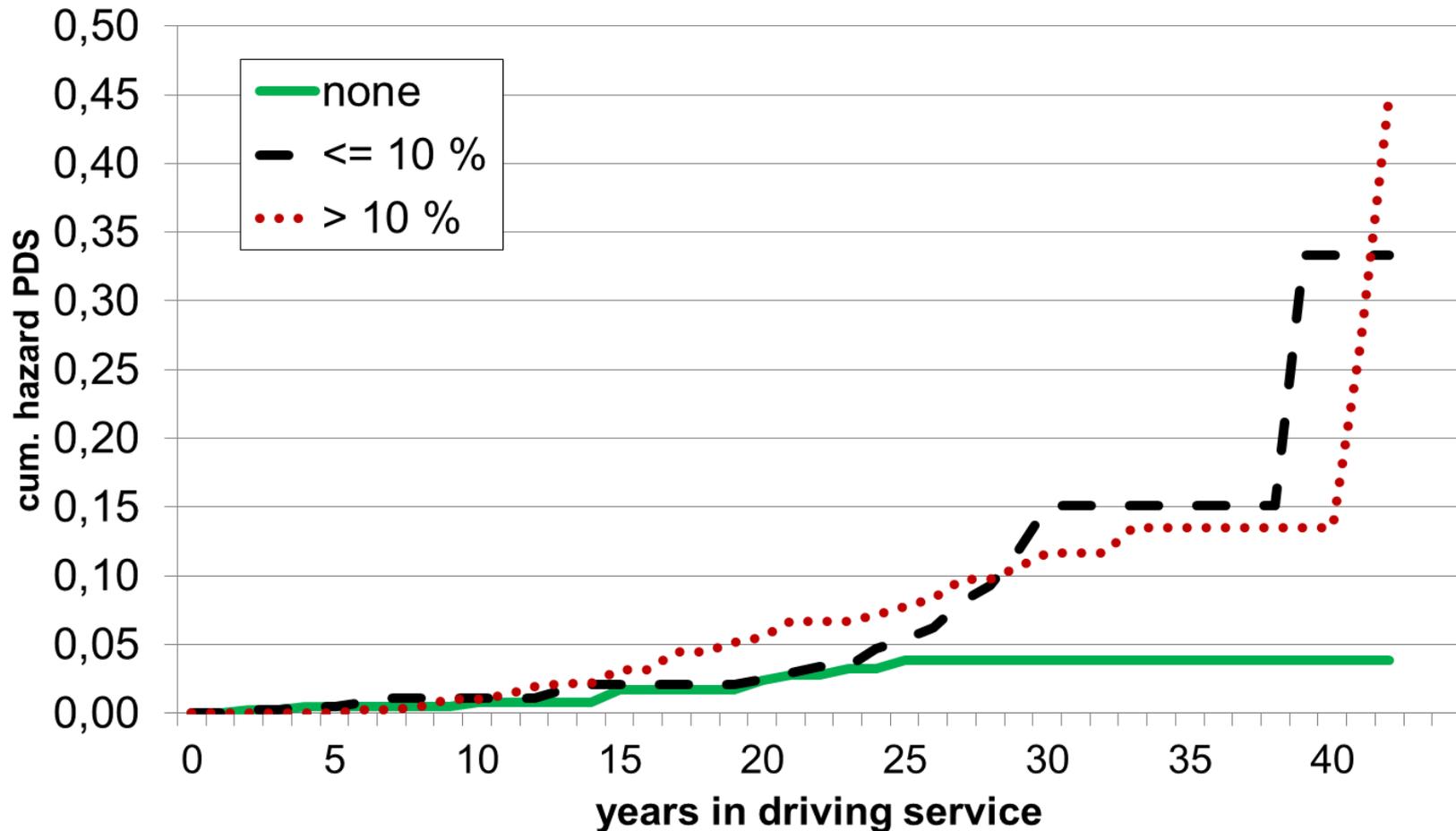
# Ermüdung als Funktion der Intensität und Dauer



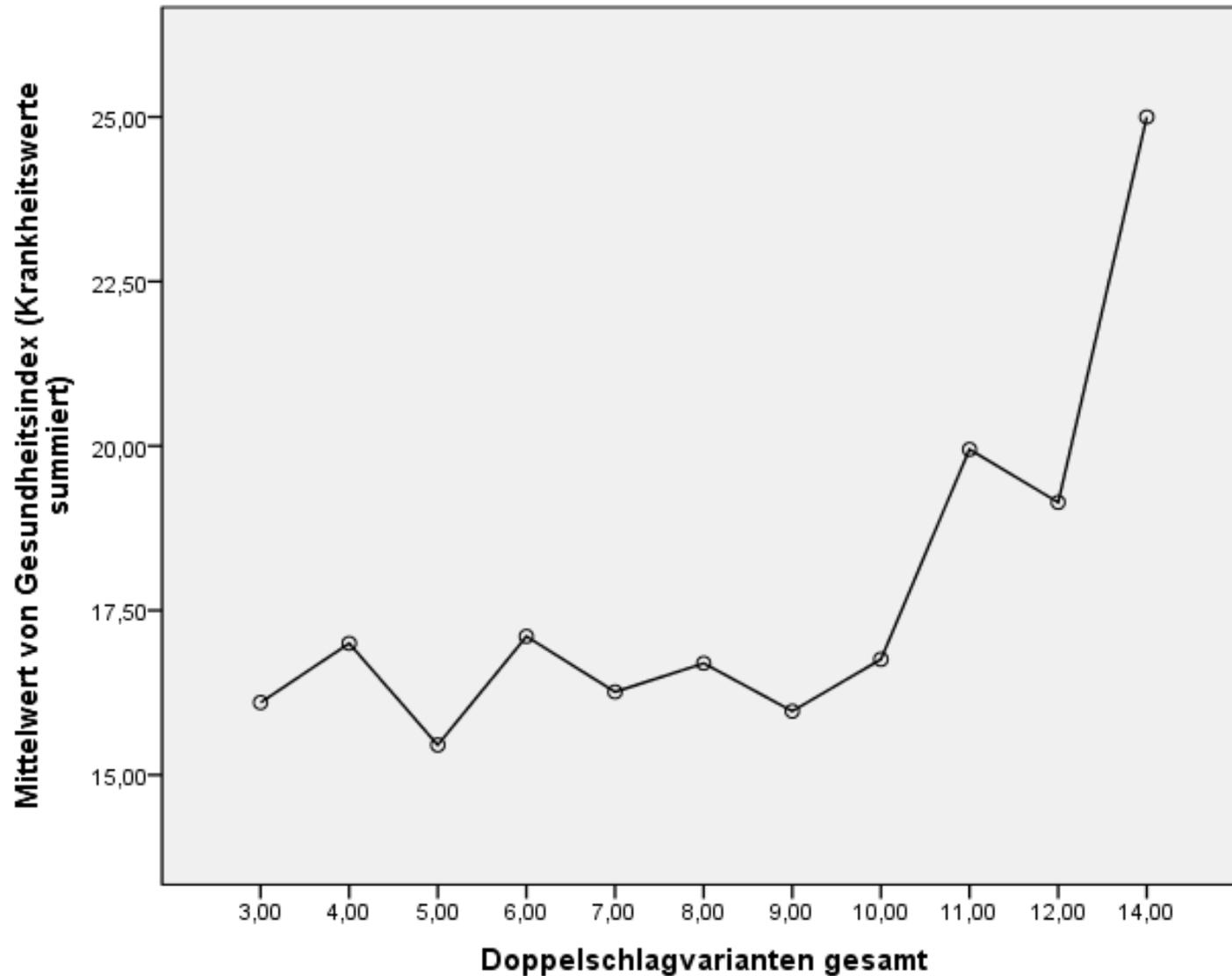


# Verkürzung der täglichen zusammenhängenden Ruhezeiten durch geteilte Dienste

## Geteilte Dienste und Risiko für eine dauerhafte FDU im ÖPNV



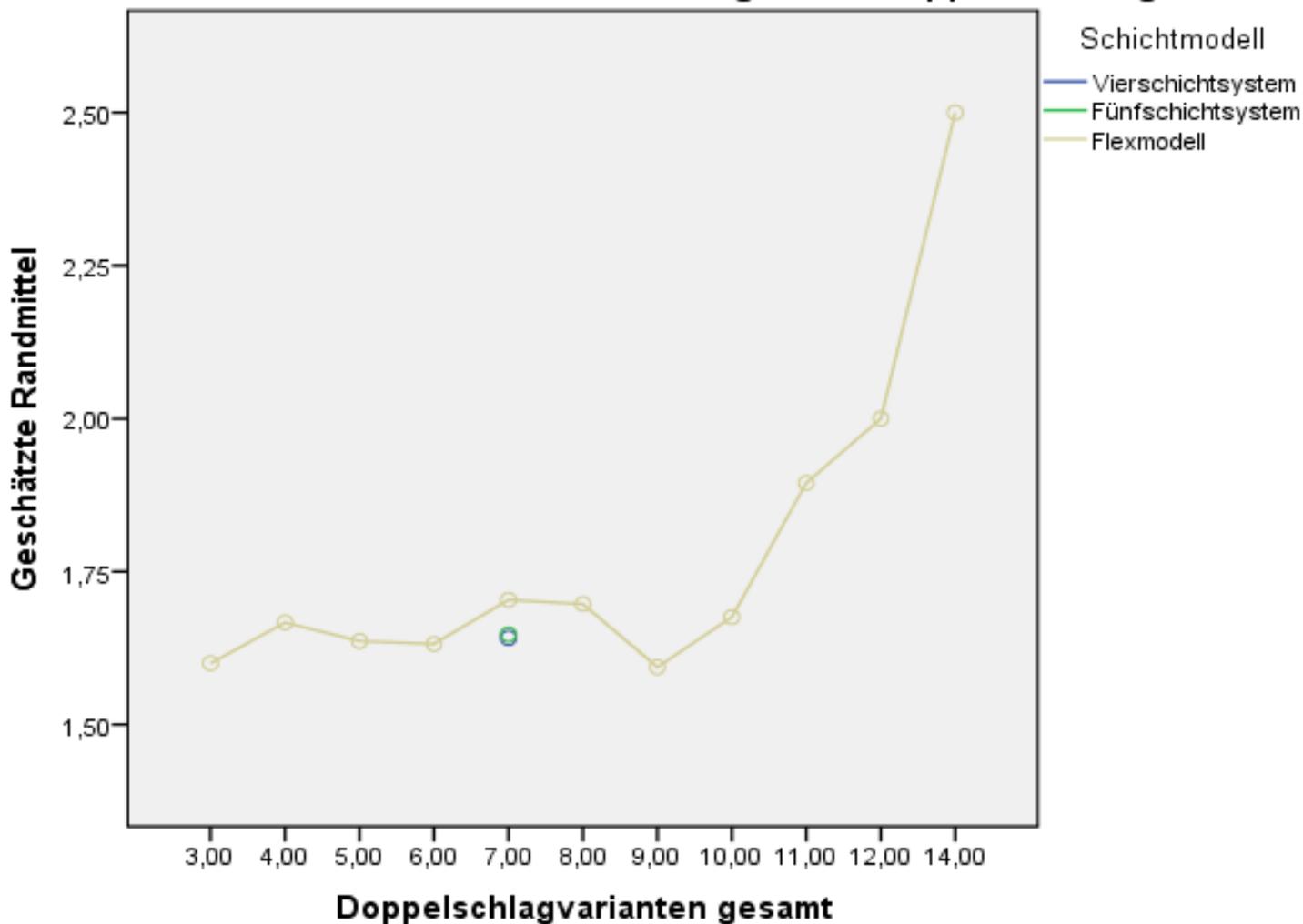
# Anzahl Doppelschläge und Gesundheitsindex



(Bürger & Nachreiner, i.V.)

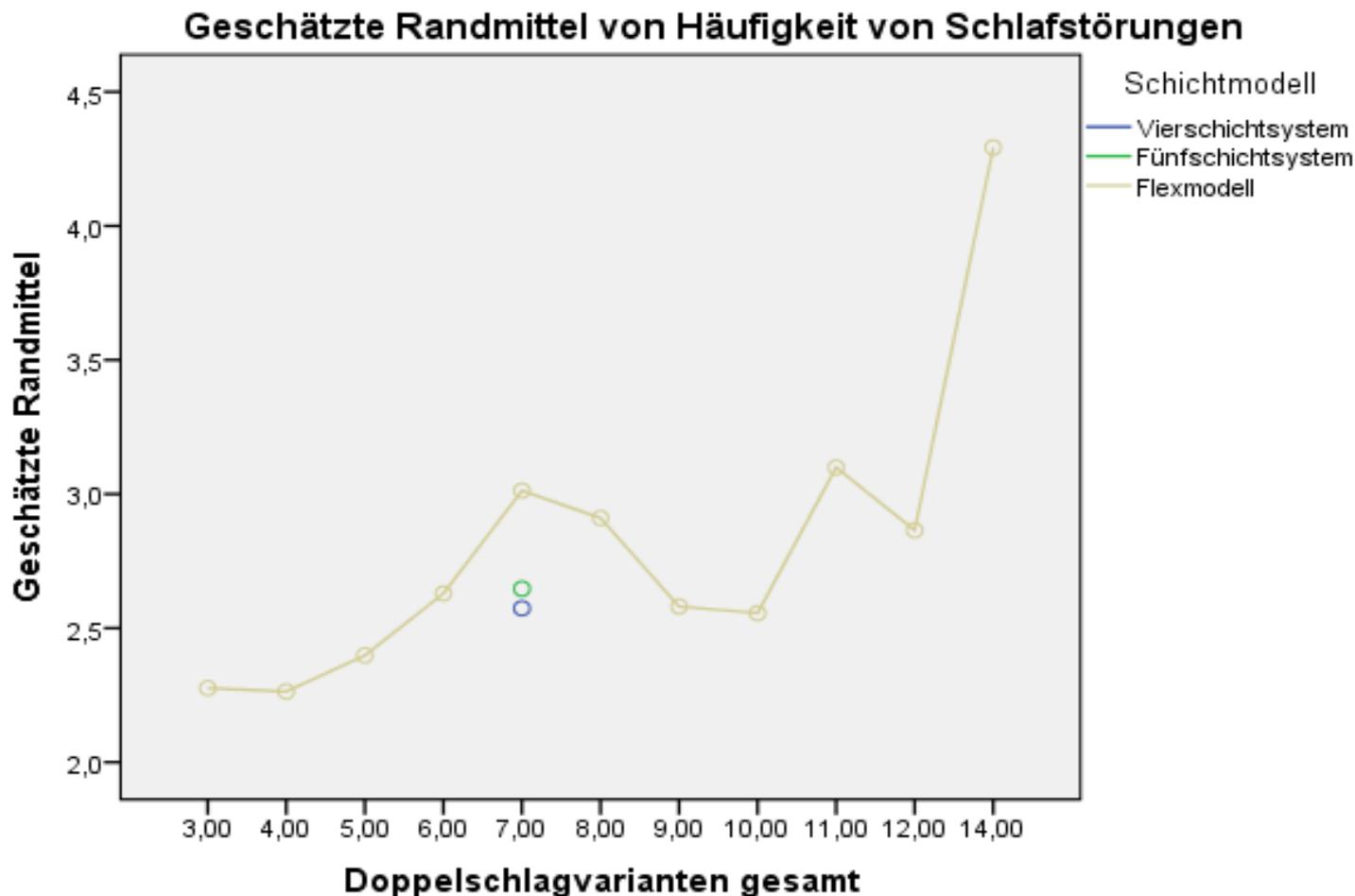
# Anzahl Doppelschläge und Appetitstörungen

## Geschätzte Randmittel von Häufigkeit von Appetitstörungen



Nicht schätzbare Mittelwerte werden nicht dargestellt.

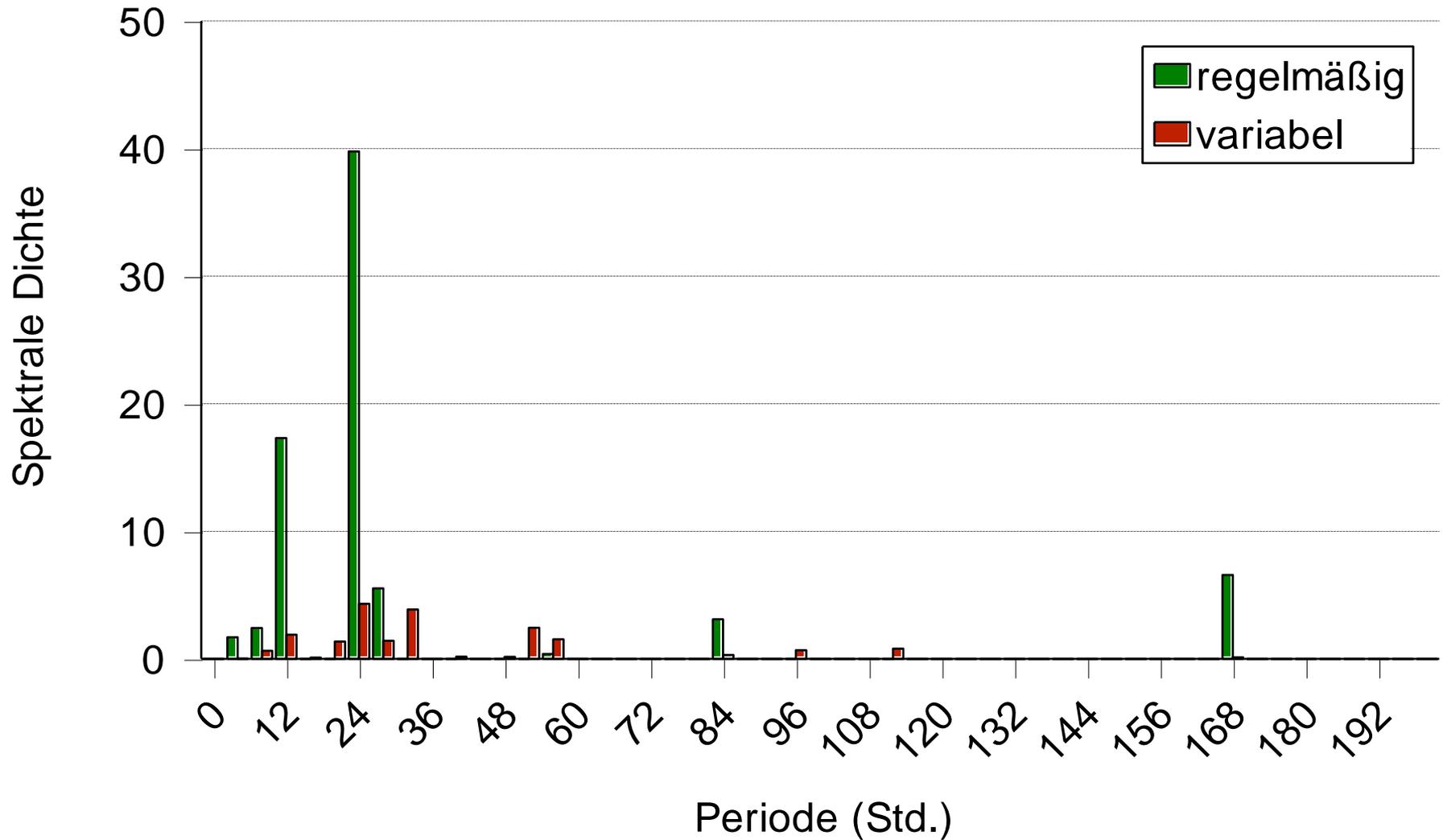
# Anzahl Doppelschläge und Schlafstörungen



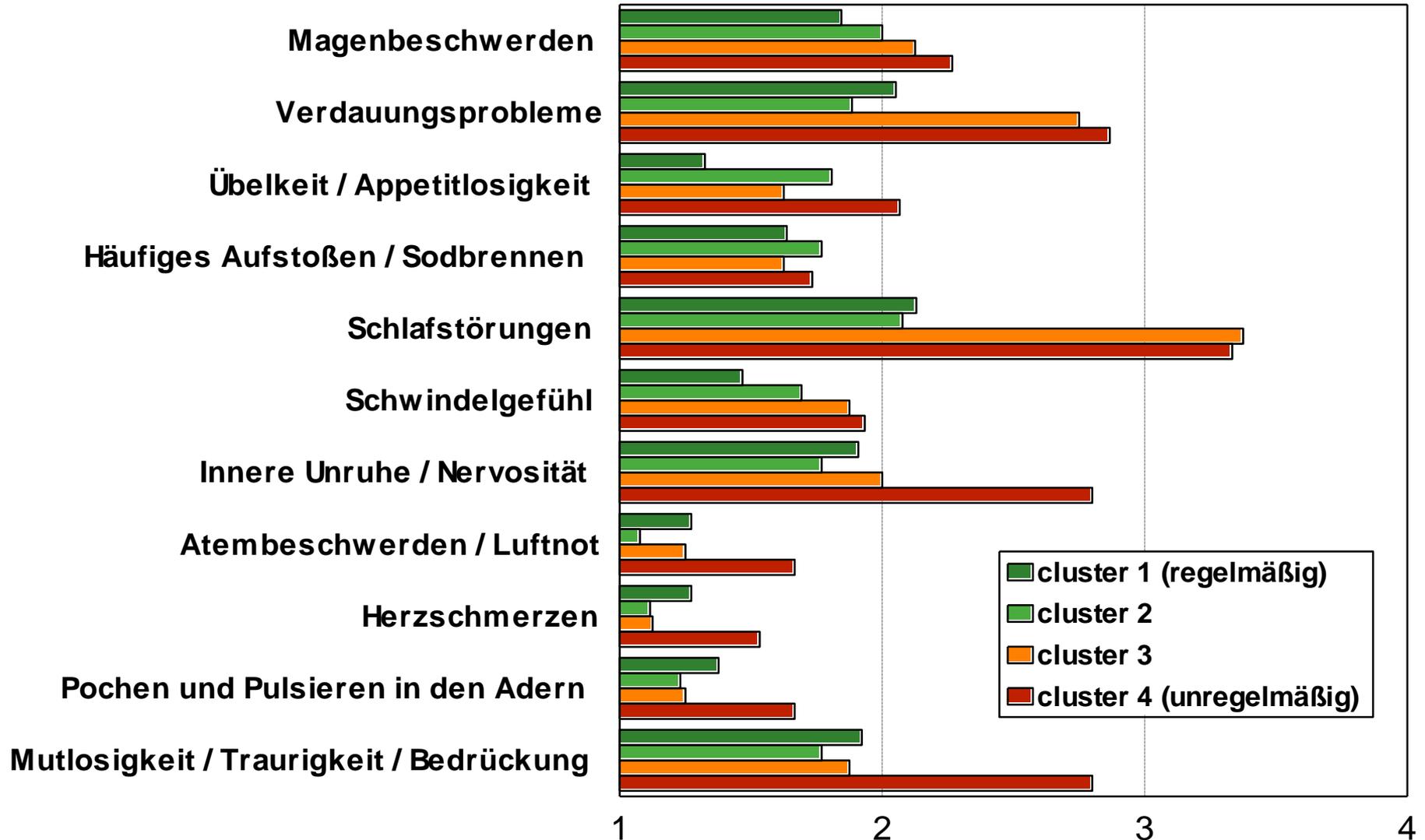
Kovariate im Modell werden für die folgenden Werte ausgewertet: Alter in Jahren = 36,28, Geschlecht = 1,80, Jahre im Polizeidienst ohne Ausbildungszeiten = 13,64, Zu erbringende Wochenarbeitszeit = 4,87

Nicht schätzbare Mittelwerte werden nicht dargestellt.

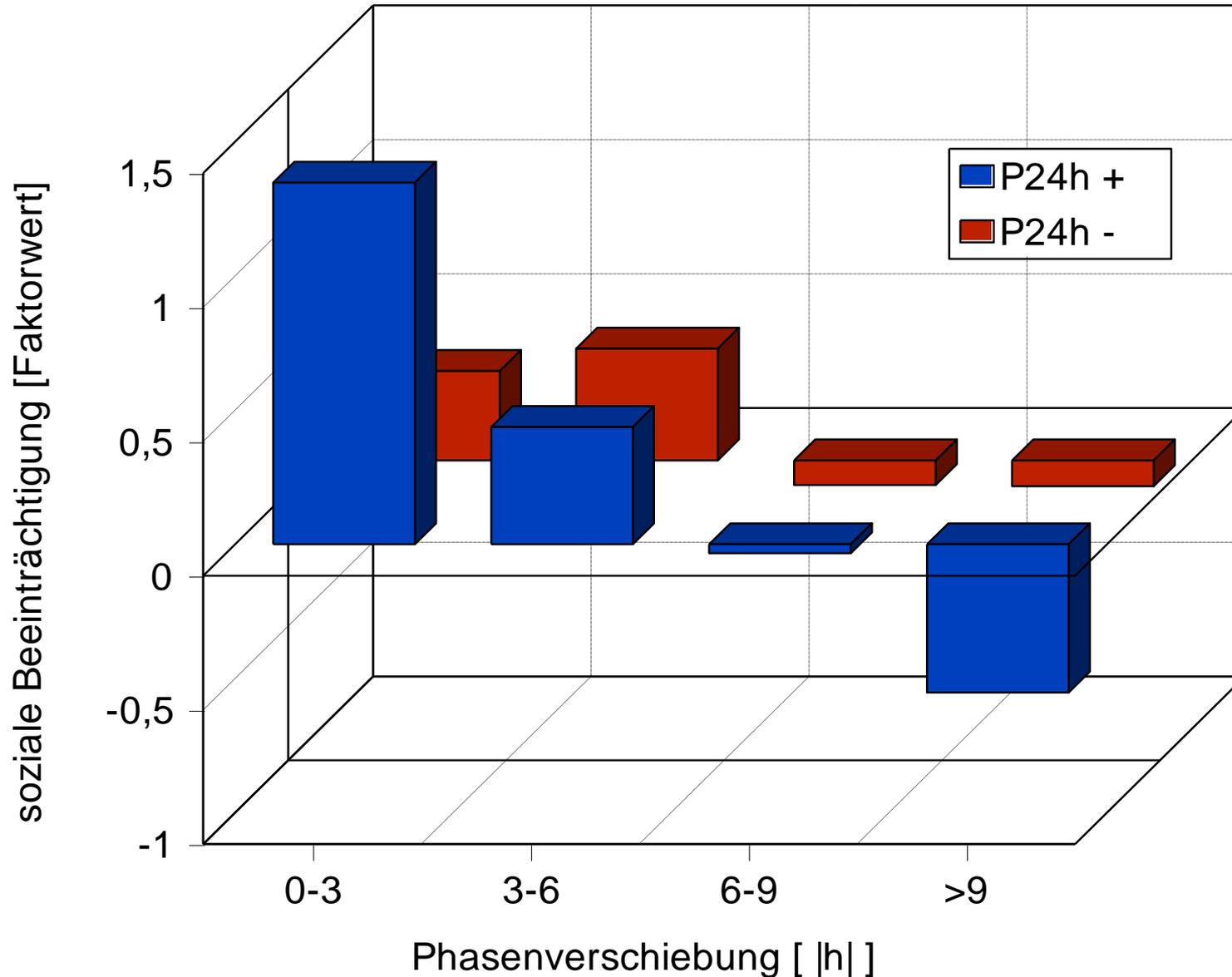
# **Dynamik / Regelmässigkeit / Strukturiertheit**



# Strukturiertheit und Beschwerden

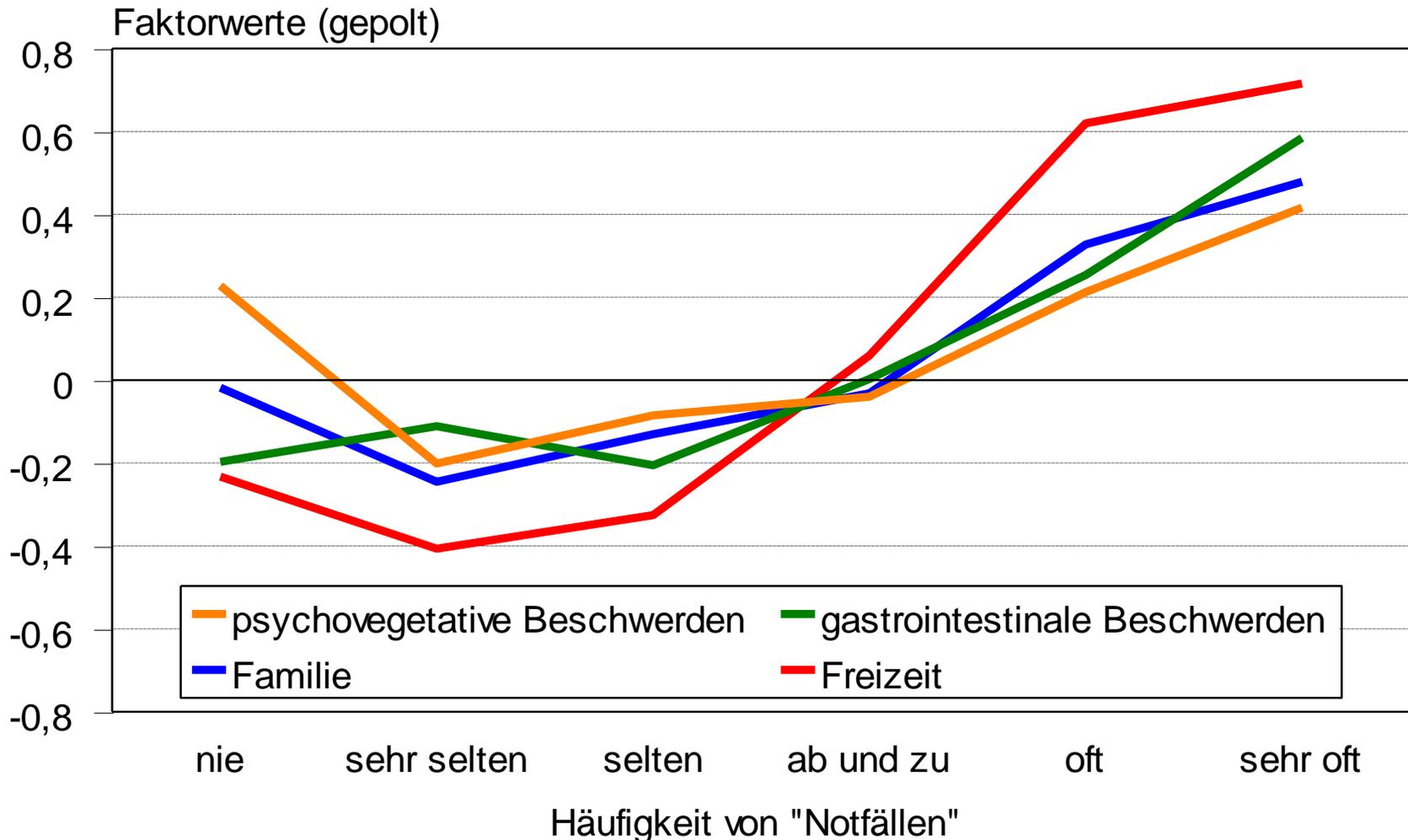


# Spektrale Dichte AZS, Phasenverschiebung gegenüber SR und soziale Beeinträchtigungen



# Verlässlichkeit / Zuverlässigkeit

## Häufigkeit von Änderungen und Beeinträchtigungen



# Fazit

# Fazit

---

- Die vorliegenden Befunde belegen sehr deutlich, dass die konkrete Gestaltung der Arbeitszeit eine Gefährdung der Sicherheit, Gesundheit und der sozialen Teilhabe bewirken kann und damit einen Risikofaktor darstellt
  - auch bereits innerhalb der derzeit zulässigen Grenzwerte (sofern vorhanden)
- Im Kontext zukünftiger normativer Regelungen erscheint es wichtig, für die Arbeit der Zukunft (d.h. unter Berücksichtigung von Art und Intensität der gegebenen und der zu erwartenden Belastungen) geeignete Regelungen zu entwickeln und sie den vorliegenden arbeitswissenschaftliche Erkenntnissen
  - und nicht den Wünschen bestimmter (Interessen-)Gruppen – anzupassen
    - und dabei von der derzeitigen Vielfalt an Ausnahmen weitestgehend abzusehen

## 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, Arbeits(zeit)systeme auszuwählen oder zu entwickeln, die das Risiko von Beeinträchtigungen der Sicherheit, der Gesundheit und der sozialen Teilhabe minimieren

## Fazit (3)

---

- Dazu sind weitere analytische Ansätze und Anstrengungen erforderlich
  - insbesondere auch was vorliegende Daten betrifft
- Wichtig erscheint auch, die bereits vorliegenden Ergebnisse endlich in Gestaltungslösungen umzusetzen.
  - ggf. im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen
  - und diese Gestaltungslösungen zu evaluieren

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



Kontakt und weitere Informationen:

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

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