

Psychische Beanspruchungsfolgen als Hinweis von Schwerarbeit bei Hubschrauberpiloten

Wultsch G., Rinnerhofer S., Hofmann P

Allgemeines

*Die Untersuchungen wurden zwischen Juli 2014 und Februar 2015 durchgeführt.

*Insgesamt wurden bei der Studie 21 männliche Probanden arbeitsphysiologisch untersucht. Die Probanden waren im Schnitt 44.5 ± 6.2 Jahre alt (von 32.4 bis 55.0 Jahre).

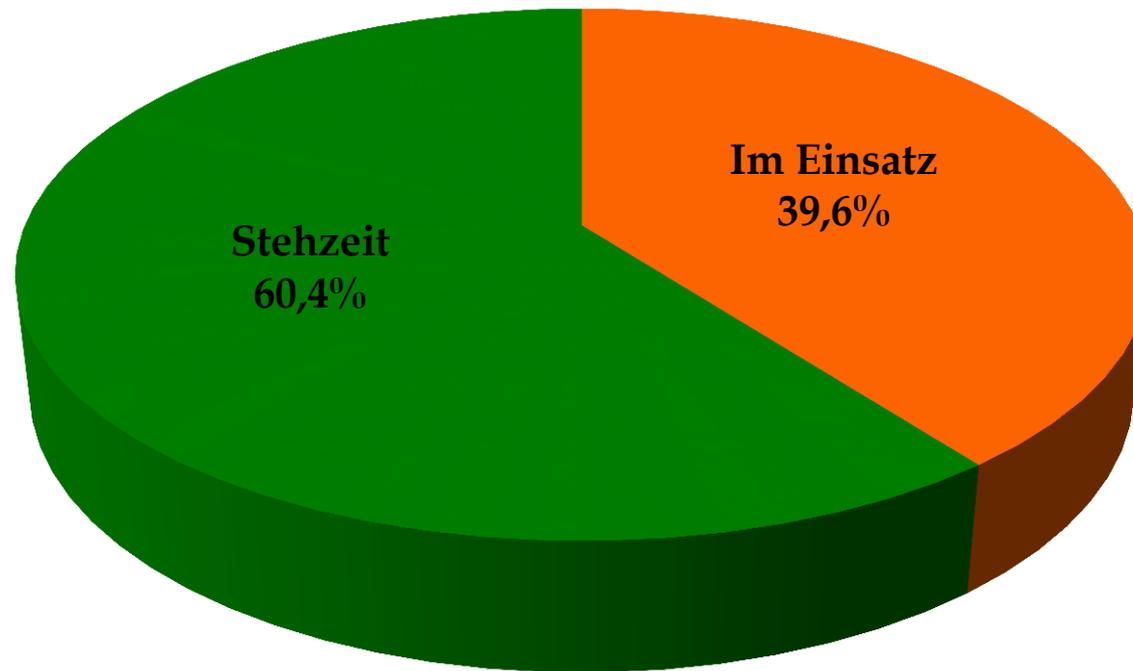
*Im Schnitt wurden dabei im beobachteten Zeitraum durchschnittlich 5.9 ± 1.9 Einsätze

Flüge - Flughäufigkeit

Nachname	Vorname	Stützpunkt	Einsatzdatum	Einsätze
Berger	Andreas	CE 3	18.09.2014	5
Burtscher	Karl	CE 3	09.08.2014	7
Deutinger	Josef	C 4	03.02.2015	4
Egger	Klaus	C 3	07.09.2014	7
Fleischhacker	Peter	C 12	14.09.2014	4
Gallmayer	Robert	C 10	28.07.2014	4
Grassinger	Günther	C 2	25.10.2014	6
Grünbacher	Christoph	C 1	03.02.2015	4
Hießböck	Wolfgang	C 10	02.08.2014	3
Hofbauer	Gerold	C 9	11.08.2014	5
Holler	Helmut	C 12	19.07.2014	7
Holzinger	Robert	C 9	02.08.2014	7
Kathrein	Christoph	C 8	07.02.2015	9
Kraxner	Reinhard	C 4	17.02.2015	10
Kremsner	Thorsten	C 3	23.08.2014	6
Leitold	Thomas	CE 3	30.09.2014	4
Rathgeb	Johannes	CE 3	29.08.2014	6
Schöffl	Johannes	CE 3	24.08.2014	6
Spiess	Gerald	C 9	05.11.2014	8
Traußnigg	Herbert	C 12	02.08.2014	4
Trötzmüller	Gerhard	C 9	08.10.2014	8

- * Die Untersuchungszeit während der Tätigkeit betrug aufgrund der unterschiedlichen Dienstzeit im Durchschnitt 13 Stunden 15 Minuten.
- * Daraus ergab sich eine durchschnittliche Einsatzzeit (Alarmierung – Rückkehr zum Stützpunkt) von 5,25 Stunden bei einer durchschnittlichen „Stehzeit“ am Stützpunkt von ca. 8 Stunden.
- * Dies ergibt somit eine Verteilung von 39.6 % Einsatzzeit und 60.4 % Stehzeit. Die durchschnittliche Einsatzdauer lag bei ca. 54 Minuten pro Einsatz.

Aufteilung Dienstzeit / Einsatz



Methoden zum Belastungsmonitoring:

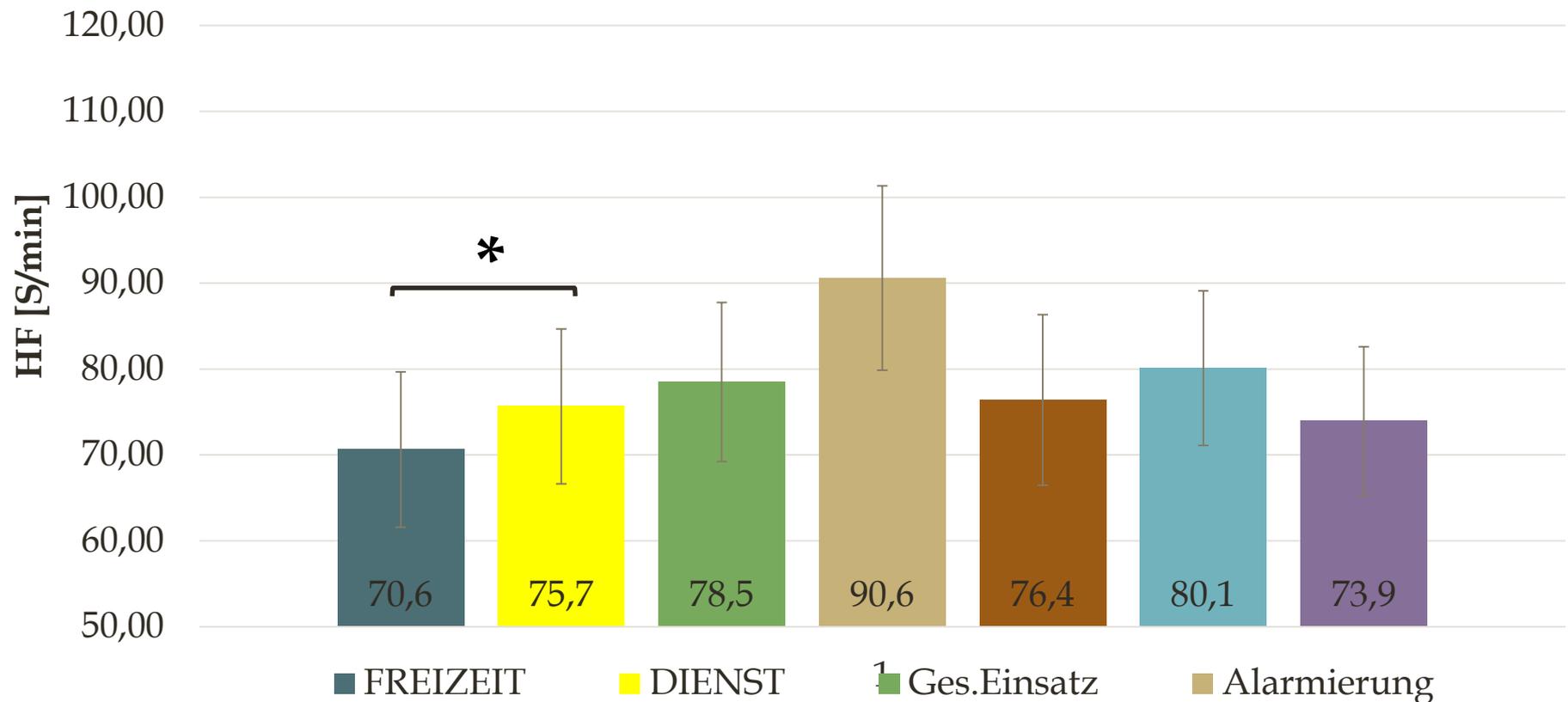
- * 24 h Messung der Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität (HRV)
- * 24 h Sammelharn zur Bestimmung des Stresshormons Cortisol bzw. der Katecholamine Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin
- * Speichelkortisolmessungen mittels salivary tubes / ELISA zu fixen Tageszeiten und nach Einsätzen
- * Die Erhebung der Leistungsfähigkeit erfolgte nach einem freien Tag; Alle anderen Messungen erfolgten jeweils an einem Freien Tag und an einem Einsatztag.

Herzfrequenzparameter während der Dienst- und Freizeit

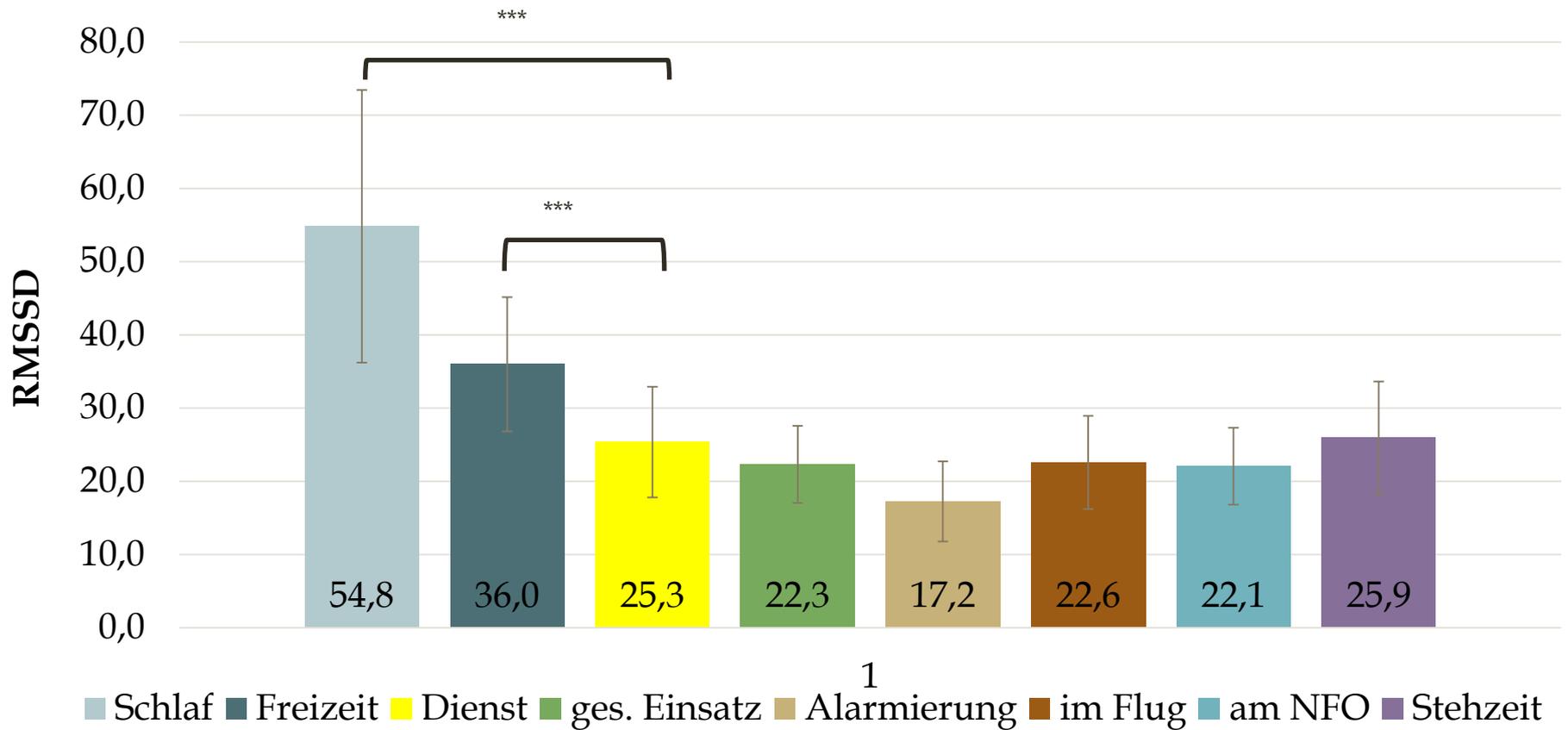
* Signifikante Unterschiede $p < 0.05$

N=21	HR [min ⁻¹]		HR _{max} [min ⁻¹]	
	MW	SD	MW	SD
Dienst _D	75.7*	9.0	129.1*	14.3
Freizeit _F	70.6	9.1	123.2	13.1

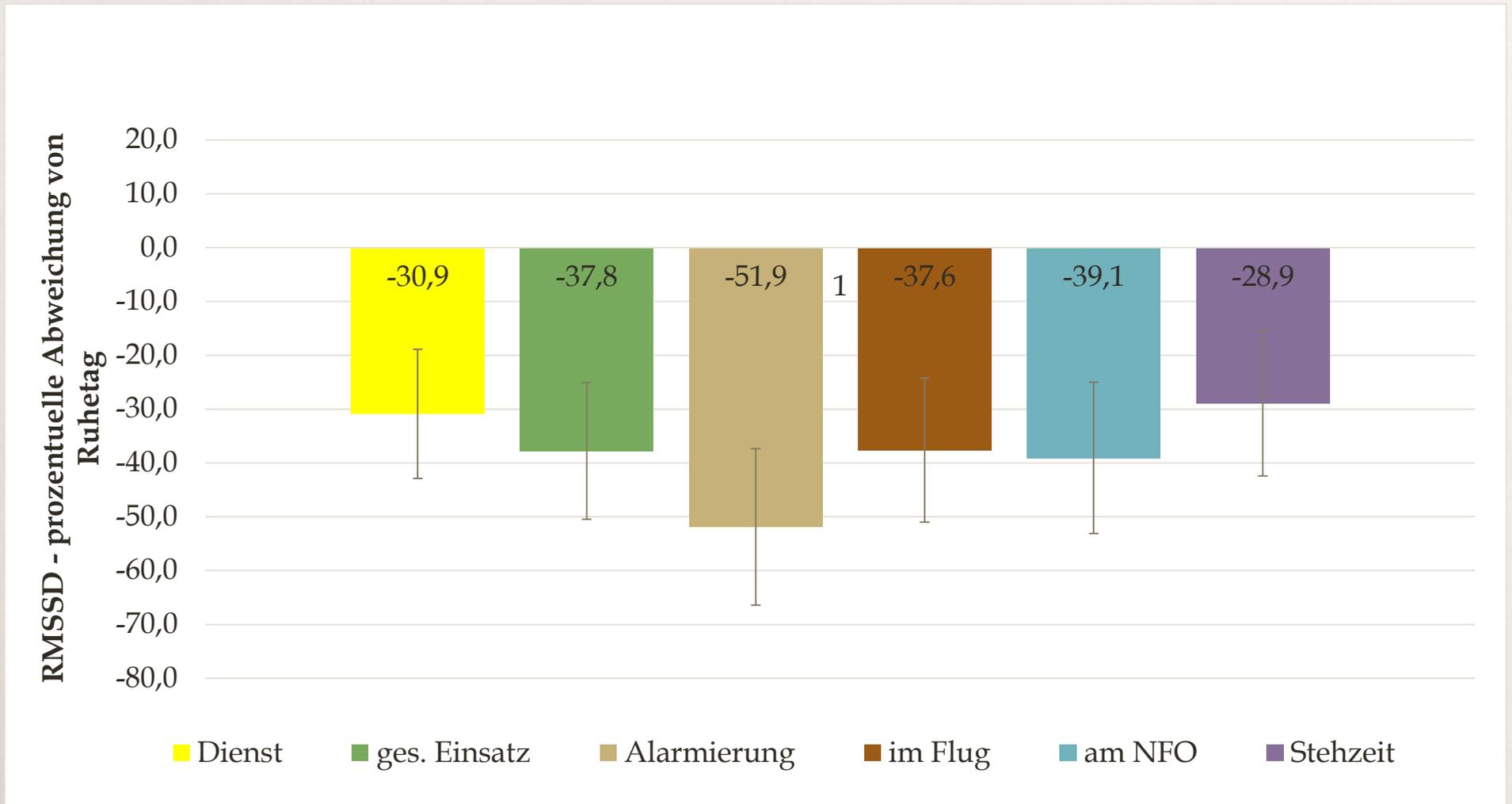
Absolute Herzfrequenz während der einzelnen Phasen



Herzfrequenzvariabilität - RMSSD



RMSSD - prozentuelle Abweichung vom Ruhetag (=0)



P-Werte für den Vergleich zwischen dem Freizeittag und dem Dienst und der einzelnen Phasen im Dienst.

	FREIZEIT
DIENST	6,82530e ⁻⁰⁷ ***
Alarmierungsphase	7,80797e ⁻⁰⁸ ***
im Flug	4,52174e ⁻⁰⁷ ***
am Notfallort	3,24498e ⁻⁰⁶ ***
während des gesamten Einsatzes	5,54901e ⁻⁰⁷ ***
während der Stehzeit im Dienst	7,365858e ⁻⁰⁶ ***
Schlaf	3,34595e ⁻⁰⁶ ***
Im Einsatz zu Stehzeit am STP	0,00167 **

** Signifikante Unterschiede $p < 0.005$

*** Signifikante Unterschiede $p < 0.0001$

24h Sammelharn

	Cortisol [$\mu\text{g}/24\text{h}$]	\emptyset Erhöhung	Adrenalin [$\mu\text{g}/24\text{h}$]	\emptyset Erhöhung
Freizeit	102.0 \pm 39,3	58.5%	8.3 \pm 3.8	79.2%
Dienst	143.8 \pm 42.7		13.1 \pm 4.6	

	Noradrenalin [$\mu\text{g}/24\text{h}$]	\emptyset Erhöhung	Dopamin [$\mu\text{g}/24\text{h}$]	\emptyset Erhöhung
Freizeit	30.5 \pm 8.8	54.0%	242.9 \pm 85.2	32.5%
Dienst	42.5 \pm 11.2		307.9 \pm 109.9	

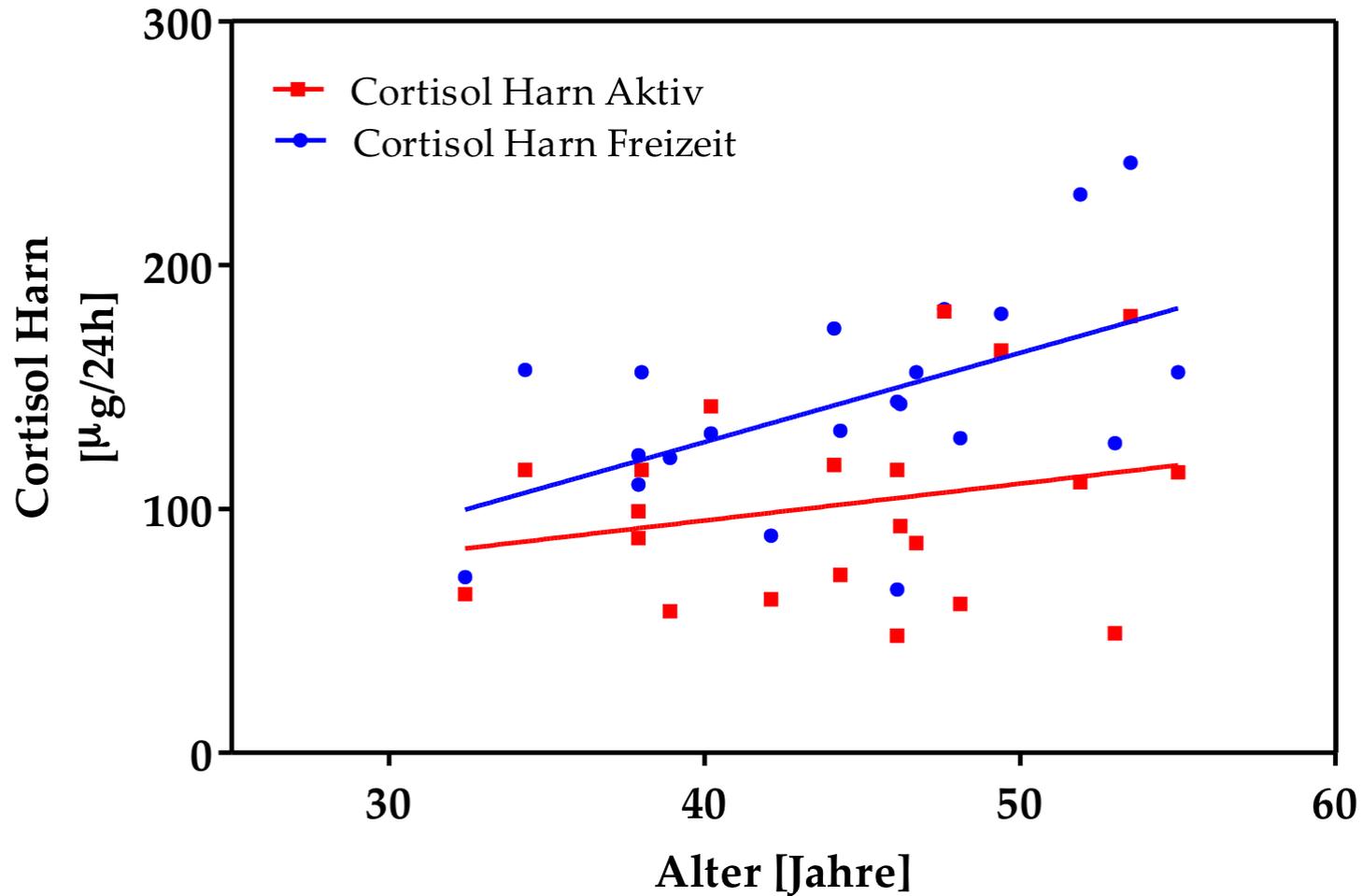
Unterschiede Freizeit vs. Dienst

Cortisol	3,36995 e ⁻⁰⁶ ***
Adrenalin	2,05660e ⁻⁰⁷ ***
Noradrenalin	3,66892e ⁻⁰⁵ ***
Dopamin	8,07279e ⁻⁰⁴ ***

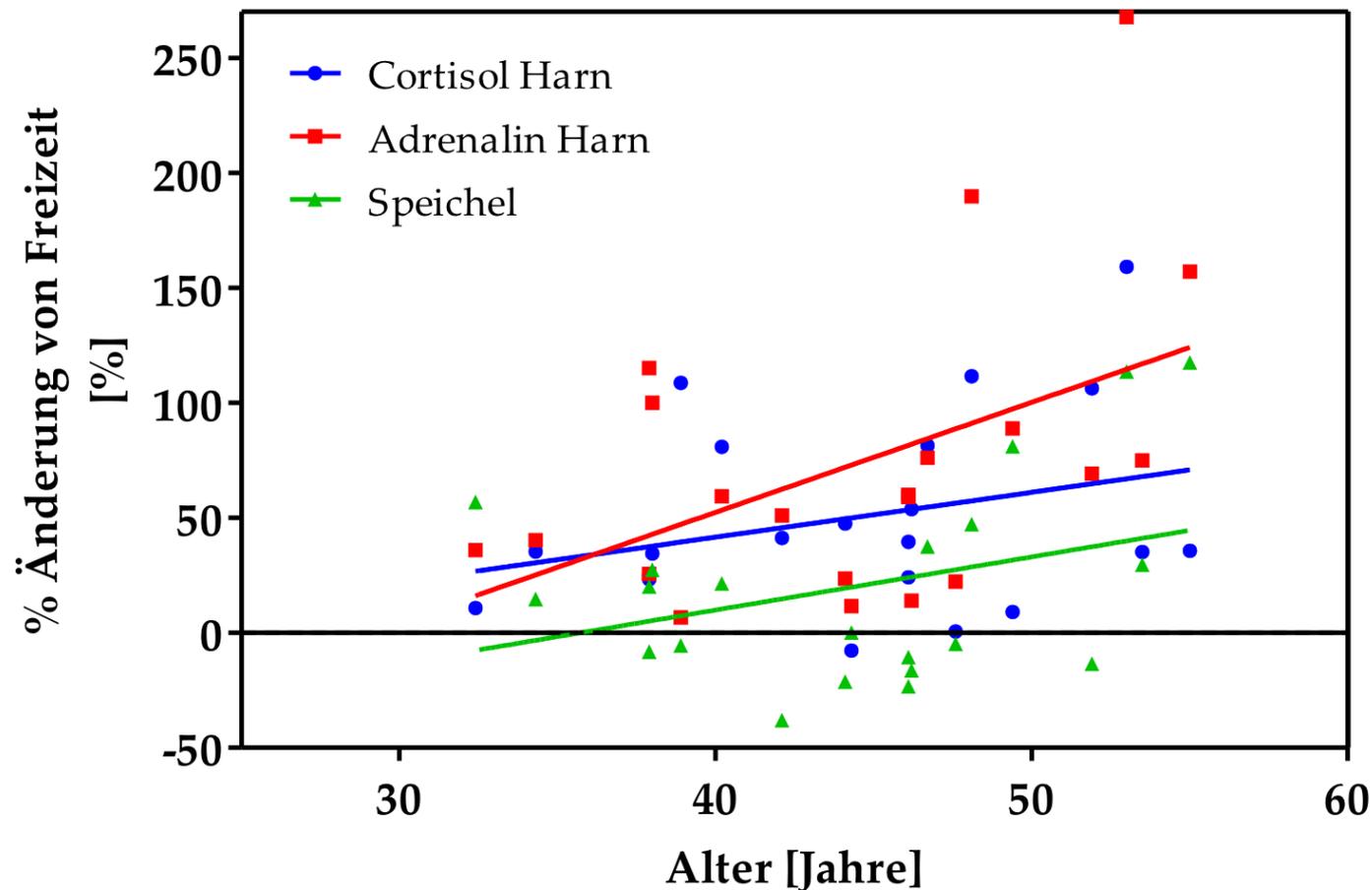
P-Werte 24h Sammelharn

*** Signifikante Unterschiede $p < 0.0001$

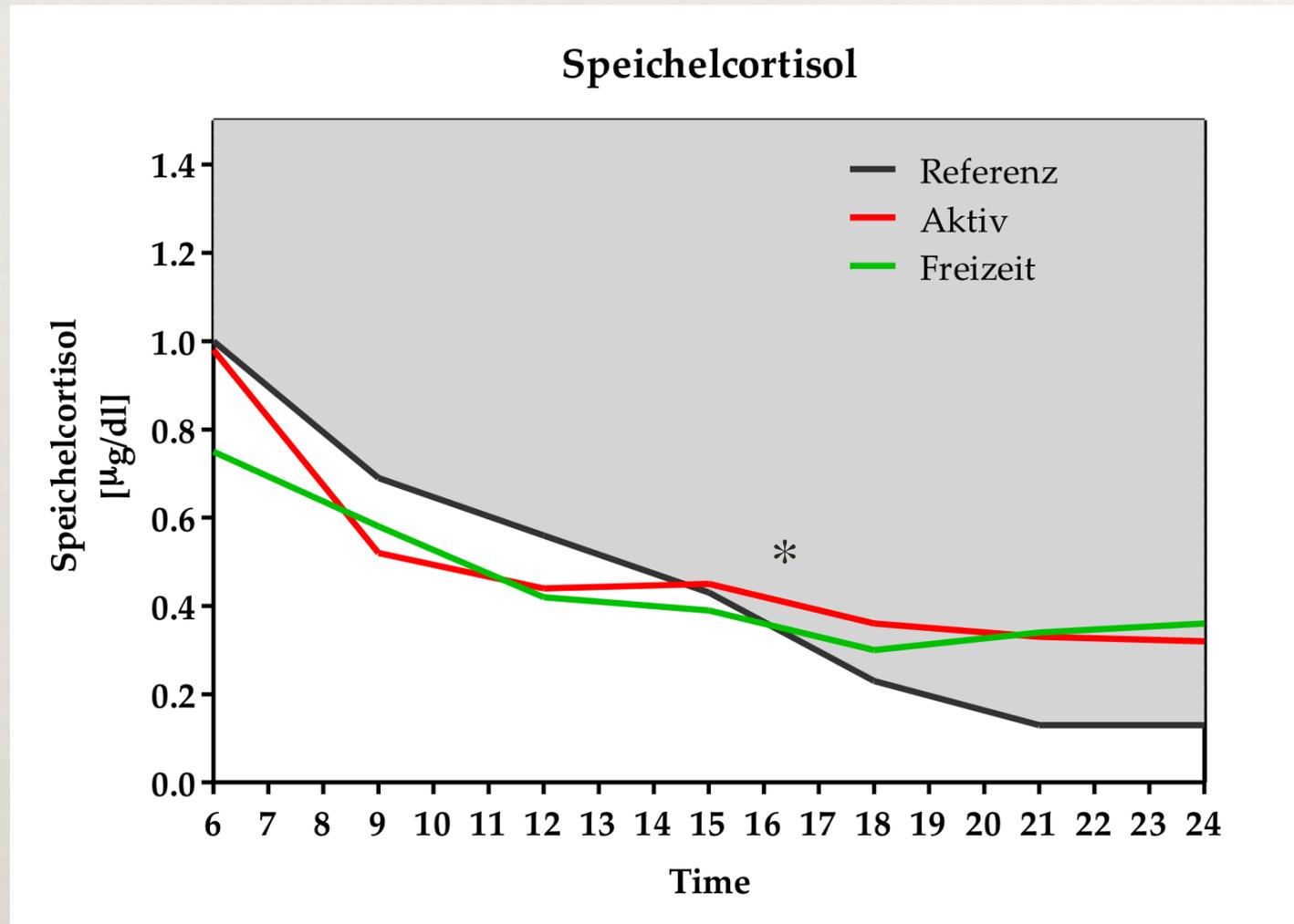
24h Harn-Cortisol-Konzentration in Bezug zum Alter



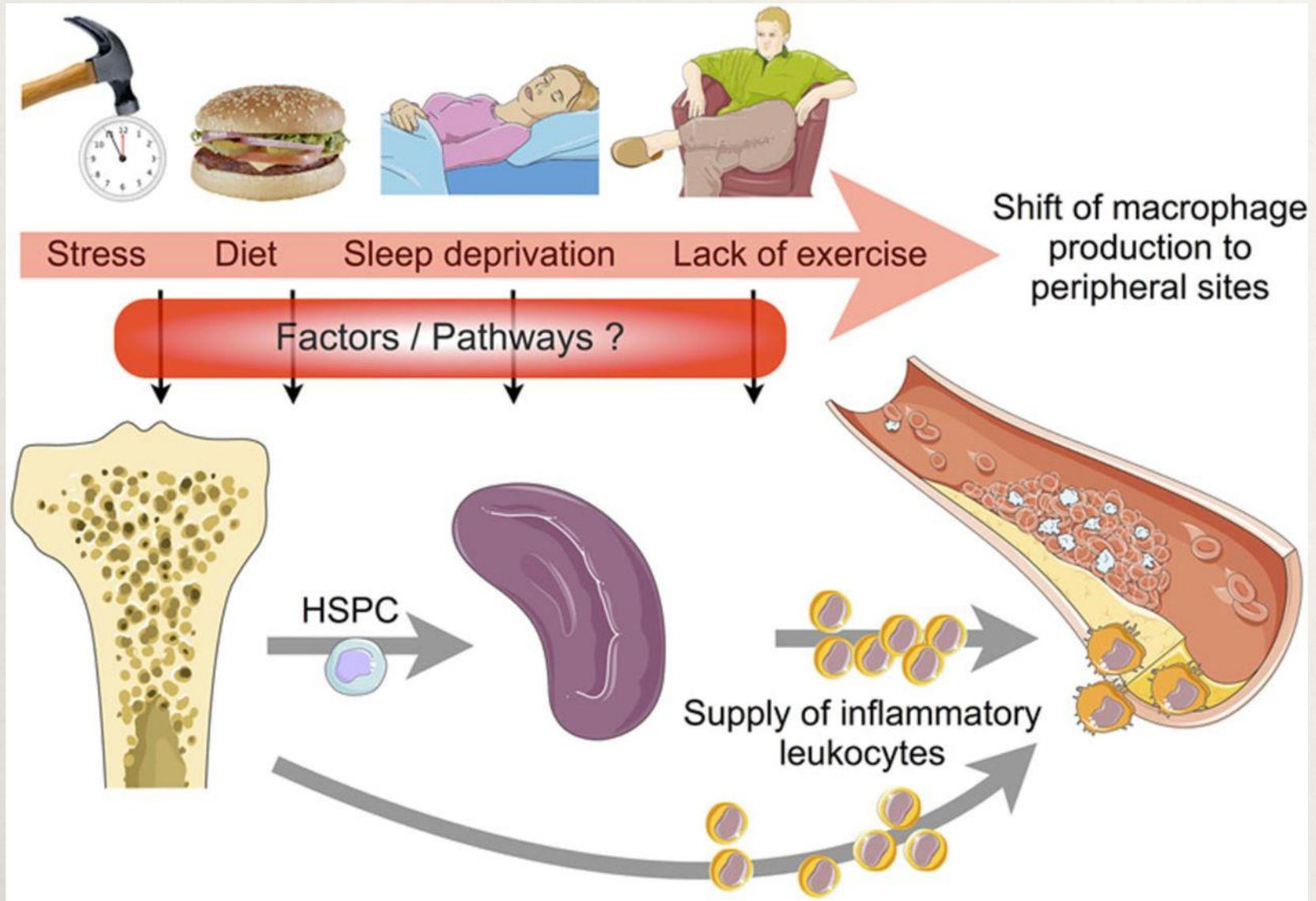
relative Veränderung der 24h Harn-Konzentrationen
von Cortisol und Adrenalin
sowie des Speichelcortisols im Dienst im Vergleich zur
Freizeit unter Berücksichtigung des Alters



Tagesverlauf des Speichelcortisolspiegels im Vergleich von Dienst (rot) und Freizeit (grün)



The hematopoietic tree on the move.



Matthias Nahrendorf, and Filip K. Swirski *Circulation Research*. 2015;116:884-894