



# Zeigen Herz-Kreislauf-Risikogefährdete Unterschiede bei individuellen arbeitsbezogenen Erlebens- und Verhaltensmustern, Stressbewältigungsstrategien und Tag-Nacht-Verhalten des Herzfrequenzvariabilitätsmaßes?

Beatrice Thielmann, Beate Peter, Eberhard Alexander Pfister, Irina Böckelmann  
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg



## Einführung

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) sind in den Industrieländern die häufigste Todesursache und tragen wesentlich zu einem vorzeitigen Ausscheiden aus dem Erwerbsleben bei. Für ihre Entstehung sind verschiedene Risikofaktoren von Bedeutung. Unzureichende Bewältigungsmechanismen von Stress gehören neben den bekannten klassischen Risikofaktoren wie ungünstiger Lebensstil (Nahrung, Genussmittel, Bewegungsarmut), arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen und familiäre Disposition dazu.



Ziel der Arbeit war die Überprüfung, wie weit sich zwei Arbeitnehmerkollektive, die anhand der klassischen Risikofaktoren in HKE-ungefährdet (HK0) und -gefährdet (HK1) eingeteilt wurden, nach den Fragebogenverfahren AVEM (Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster) und SVF (Stressverarbeitungsfragebogen) unterscheiden. Ferner sollte erkannt werden, ob die genannte HKE-Risikostratifikation (HK0 vs. HK1) nach Auswertung einer 24-Stunden EKG-Aufzeichnung in einem speziellen quantitativen Herzfrequenzvariabilitäts-(HRV)-Maß aus dem Phasenbereich (Form von sog. Lorenz-Plot's) eine Entsprechung findet.

## Probanden

Es handelt sich bei den 163 männlichen (M: n = 112) und weiblichen (F: n = 51) Probanden um AkademikerInnen und Angestellte aus der Verwahrung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, die sich in Rahmen der Präventionsstudie „Gesundheitsförderung für Mitarbeiter und Studierende – gesunde Universität/Hochschule“ für eine Untersuchung im Institut für Arbeitsmedizin freiwillig meldeten. Alle Personen waren klinisch gesund (keine Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen) und nahmen an den Untersuchungen teil. Bei dem ärztlichen Gespräch wurde auch nach der Anzahl der Überstunden, dem täglichen Arbeitsweg, der sportlichen Aktivität und dem Stand der medizinischen Gesundheitsvorsorge gefragt.

Die Probandeneinteilung nach kardiovaskulären Risikofaktoren erfolgte auf der Grundlage der PROCAM- und Framingham-Studie (Abb. 1) in HK0 (n = 71) und HK1 (n = 92). Die HK1-Personen weisen mindestens 2 pathologische Risikofaktoren auf, die der Gruppe HK0 < 2. Das Alter der männlichen und weiblichen Versuchsteilnehmer der Gruppen HK0 und HK1 war signifikant unterschiedlich (M HK0: 44,9 ± 7,7 J.; M HK1: 49,1 ± 7,5 J.; F HK0 46,2 ± 8,2 J.; F HK1: 51,2 ± 7,6 J., [ANOVA p = 0,003]).

### Klassische kardiovaskuläre Risikofaktoren

- Blutdruckwerte über 140/90 mm Hg
- pathologisches Ruhe-EKG
- Raucher
- familiäre Disposition
- Body-Mass-Index (BMI) ≥ 26
- Blutzucker ≥ 7 mmol/l
- Triglyceride ≥ 2,3 mmol/l
- LDL-Cholesterin ≥ 4,92 mmol/l
- HDL-Cholesterin ≤ 0,88 mmol/l
- Quotient LDL / HDL ≥ 4



Abb. 1: Die klassischen kardiovaskulären Risikofaktoren

## Methoden

Das arbeitspsychologische Verfahren AVEM [1] erlaubt Aussagen über gesundheitsförderliche bzw. -gefährdende Verhaltens- und Erlebensmuster bei der Bewältigung von beruflichen Anforderungen. Seine 11 Kategorien geben wichtige Merkmale wie das berufliche Engagement, Ehrgeiz, Verabungsbereitschaft, Perfektionsstreben, Distanzierungsverhalten gegenüber Belastungen sowie das Lebensgefühl und damit unmittelbar Gesundheitsaspekte wieder. SVF [2] ist ein standardisiertes Verfahren zur Abschätzung von Stressbewältigungsmaßnahmen, das der Erfassung von Zusammenhängen zwischen Stressverarbeitungsvorgängen und Reaktionen in Belastungssituationen dient.

Die Heart Rate Variability (HRV)-Analyse aus dem 24-h-EKG wurde in Form von Lorenz-Plot's vorgenommen. In der Abb. 2 ist ein Beispiel der zweidimensionalen Figur dargestellt, deren Punkte sich über Abszisse und Ordinate aufgetragen aus den Interbeat-Intervallen zweier aufeinanderfolgender Herzaktionen ergeben. Bei einem gesunden Herzen hat der Lorenz-Plot eine relativ breite keulenförmige Gestalt um die 45°-Diagonale (hohe HRV bzw. große Streubreite der Kurzzeitvariabilität des Herzens). Dagegen ist die Länge der Punktewolke ein Maß für die Langzeitvariabilität der HRV. Diese gibt die Schwankung aller Interbeat-Intervalle über den erfassten Zeitraum wieder, so dass hier insbesondere die Herzantwort auf unterschiedliche Belastungszustände (Zuhause, Arbeit usw.) einget. Die Lorenz-Länge (LL) und -Breite (LB) tagsüber und in der nächtlichen Schlafphase sowie die Differenzwerte  $LL_{Nacht} - LL_{Tag}$  wurden in die statistische Analyse einbezogen.

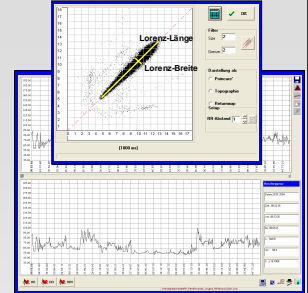


Abb. 2: Ein Beispiel der 24h-EKG-Auswertung: Lorenz-Plot als HRV-Parameter der Phasen-domain.

## Ergebnisse

Bei der Einordnung der Männer und Frauen jeweils der Risikogruppen HK0 und HK1 in die vier AVEM-Gruppen A, B, G oder S, wobei A und B als gesundheitsgefährdendes und G sowie S als gesundheitschonendes Muster gelten, sind keine Unterschiede der Verteilung festzustellen (p = 0,309), wie auch aus der Tab. 1 hervorgeht. Die 11 AVEM-Kategorien sind auch bei den männlichen und weiblichen HK0 und HK1 nicht signifikant unterschiedlich ausgeprägt (Tab. 2). Dagegen liefert der SVF einige interessante Unterschiede (Tab. 3): „Ersatzbefriedigung“ (p < 0,001), „Soziale Abkapselung“ (p = 0,024), „Gedankliche Weiterbeschäftigung“ (p = 0,034) und „Aggressionen“ (0,048). Ein hoher Kategoriewert in dieser Tabelle ist mit einer großen Ausprägung dieses Merkmals verbunden.

Die Ergebnisse der Lorenz-Plot-Analyse belegen, dass sowohl Frauen als auch Männer der HK1-Gruppe (mit erkennbarem kardiologischem Risiko) niedrigere Werte der Lorenz-Breite als die der HK0-Gruppe (ohne Risiko) aufweisen (Abb. 3). Eine Einschränkung des HRV-Parameters spricht für eine geringere Ausprägung des schonenden Vagotonus und gilt als Ausdruck einer kardialen Gefährdung. Die Differenzen der  $LB_{Nacht} - LB_{Tag}$  waren in allen Untergruppen statistisch nicht unterschiedlich (p = 0,779), wobei auch die Verteilung der positiven und negativen Differenzwerte in diesen gleich war (p = 0,642). Insgesamt 69,2 % der Probanden demonstrierten einen positiven Differenzwert und 30,8 % einen negativen. Die Differenzen  $LL_{Nacht} - LL_{Tag}$  (Abb. 4) waren dagegen in den Untergruppen signifikant unterschiedlich (p = 0,001), wobei schon die  $LL_{Tag}$  in diesen Gruppen Unterschiede zeigen (p < 0,001).

Tab. 1: Verteilung der AVEM-Typen (A, B, G und S) unter vier Untergruppen (M HK0, M HK1, F HK0 und F HK1); Chi-Quadrat p = 0,309

AVEM-Typ	M HK0	M HK1	F HK0	F HK1	Gesamt
A	15 (37,5%)	19 (26,4%)	8 (25,8%)	6 (30,0%)	48 (29,4%)
B	4 (10,0%)	9 (12,5%)	8 (25,8%)	6 (30,0%)	27 (16,6%)
G	13 (32,5%)	21 (29,2%)	6 (19,4%)	3 (15,0%)	43 (26,4%)
S	8 (20,0%)	23 (31,9%)	9 (29,0%)	5 (25,0%)	45 (27,6%)
Gesamt	40 (100%)	72 (100%)	31 (100%)	20 (100%)	163 (100%)

Tab. 2: Ergebnisse des AVEM

Kategorien	M HK0	M HK1	F HK0	F HK1	p (M HK0 - M HK1)	p (F HK0 - F HK1)	p (Kruskal-Wallis)
Subjektive Bedeutbarkeit der Arbeit	16,8 ± 4,5 (17)	17,2 ± 5,2 (18)	18,1 ± 5,3 (17)	19,1 ± 4,4 (18)	0,743	0,399	0,429
Benüchtlicher Ehrgeiz	19,6 ± 4,8 (19,5)	18,4 ± 4,9 (18,5)	16,9 ± 4,7 (16)	18,2 ± 4,9 (16,5)	0,188	0,293	0,085
Verabungsbereitschaft	19,9 ± 4,6 (21)	18,6 ± 4,5 (19)	20,2 ± 5,2 (21)	21,1 ± 5,0 (21)	0,087	0,429	0,136
Perfektionsstreben	22,2 ± 4,3 (23)	21,7 ± 4,2 (21)	22,8 ± 3,7 (23)	23,2 ± 4,4 (23)	0,225	0,686	0,295
Distanzierfähigkeit	16,4 ± 4,8 (16,5)	16,1 ± 4,7 (16)	15,5 ± 4,6 (16)	14,1 ± 5,0 (13)	0,879	0,293	0,378
Resignationsneigung (bei Misseffekt)	14,1 ± 3,1 (14)	14,0 ± 3,7 (14)	15,4 ± 4,8 (14)	16,1 ± 3,9 (16)	0,803	0,308	0,169
Offensive Problem-bewältigung	23,0 ± 3,3 (23)	22,6 ± 3,4 (23)	21,7 ± 3,9 (21,5)	22,0 ± 3,1 (21,5)	0,453	0,940	0,197
Innere Ruhe/ Ausgeglichenheit	19,4 ± 3,8 (19,5)	20,7 ± 4,1 (19)	19,1 ± 4,8 (19)	19,0 ± 5,0 (20)	0,060	0,946	0,144
Erfolgserleben im Beruf	22,9 ± 4,3 (23)	23,8 ± 3,4 (24)	22,5 ± 3,5 (22)	22,1 ± 3,5 (22)	0,135	0,594	0,087
Lebenszufriedenheit	21,7 ± 3,2 (22)	22,2 ± 4,1 (23)	22,4 ± 3,9 (23)	22,0 ± 4,0 (22)	0,242	0,255	0,436
Erleben sozialer Unterstützung	22,4 ± 3,5 (23)	23,6 ± 3,9 (24)	24,4 ± 3,5 (24)	23,3 ± 3,9 (23)	0,043	0,354	0,092

Die sportliche Aktivität der vier Untergruppen M HK0, M HK1, F HK0 und F HK1 ist gleich (p = 0,397), die Frauen leisten mehr Überstunden (p < 0,001), nehmen aber auch regelmäßiger und öfter an medizinischen Vorsorgeuntersuchungen als die Männer teil (p = 0,02), besonders die kardiovaskulär gefährdete Gruppe F HK1 mit 72,7%.

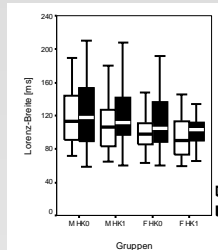


Abb. 3: Ergebnisse der Lorenz-Plot-Analyse (die LB am Tag sind in den vier Untergruppen tendenziell unterschiedlich; ANOVA p = 0,089)

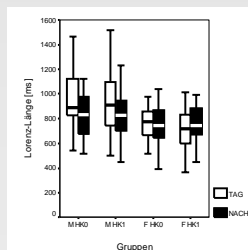


Abb. 4: Ergebnisse der Lorenz-Plot-Analyse (die LL am Tag sind in den vier Untergruppen signifikant unterschiedlich, p < 0,001 (ANOVA); in der Nacht p = 0,088; Differenzen (Nacht-Tag) p = 0,001)

Tab. 3: Ergebnisse des SVF

Kategorien	M HK0	M HK1	F HK0	F HK1	p (M HK0 - M HK1)	p (F HK0 - F HK1)	p (Kruskal-Wallis)
Bagtellisierung	12,2 ± 3,5 (12)	11,6 ± 3,7 (13,8)	10,6 ± 2,7 (10)	13,0 ± 2,9 (13)	0,166	0,087	0,056
Hintergespielen durch Vergleich mit Anderen	10,6 ± 3,5 (10)	10,7 ± 3,2 (11,0)	9,1 ± 4,3 (8)	10,9 ± 3,4 (11)	0,833	0,648	0,148
Schuldabwehr	10,0 ± 2,8 (10)	11,0 ± 3,4 (11)	9,1 ± 3,2 (10)	11,0 ± 2,9 (11,5)	0,731	0,185	0,329
Ablenkung von Situationen	13,7 ± 2,7 (13,5)	13,3 ± 3,4 (13,5)	14,2 ± 2,7 (14)	14,6 ± 3,1 (14,5)	0,893	0,793	0,408
Ersatzbefriedigung	8,1 ± 3,5 (7,5)	7,5 ± 3,9 (7)	10,6 ± 4,0 (10)	10,9 ± 4,4 (11)	0,205	0,443	< 0,001
Suche nach Selbstbestätigung	12,0 ± 3,2 (12)	11,7 ± 3,5 (12)	12,3 ± 3,2 (12)	12,8 ± 2,5 (13,5)	0,727	0,337	0,453
Entspannung	12,7 ± 3,6 (12,5)	13,1 ± 4,5 (13)	12,6 ± 4,4 (13)	15,9 ± 3,5 (16,5)	0,775	0,059	0,244
Situationskontrollversuch	18,4 ± 2,7 (18)	18,2 ± 2,7 (18)	17,8 ± 2,5 (18)	19,4 ± 2,6 (19,5)	0,094	0,700	0,382
Reaktionskontrollversuch	16,6 ± 3,2 (17)	17,2 ± 3,3 (17)	16,7 ± 2,8 (17)	16,6 ± 3,7 (17,5)	0,485	0,896	0,878
Positive Selbstrestrukturierung	17,2 ± 3,0 (17)	17,7 ± 3,2 (17,5)	17,2 ± 3,3 (18)	18,9 ± 2,4 (19)	0,601	0,606	0,876
Bedürfnis nach sozialer Unterstützung	14,5 ± 4,4 (16)	14,5 ± 4,4 (16)	15,0 ± 4,7 (15)	16,9 ± 2,8 (18)	0,441	0,256	0,051
Vermeidungstendenz	13,1 ± 4,2 (13)	11,7 ± 3,6 (11,5)	10,7 ± 4,0 (11)	11,9 ± 3,0 (11,5)	0,207	0,197	0,282
Fluchtneigung	8,6 ± 3,7 (8)	6,7 ± 3,9 (6,0)	7,0 ± 3,7 (7)	6,2 ± 1,7 (6)	0,007	0,743	0,058
Soziale Abkapselung	9,1 ± 4,2 (8)	7,1 ± 4,1 (7)	7,1 ± 4,7 (7)	4,5 ± 2,8 (6)	0,030	0,346	0,024
Gedankliche Weiterbeschäftigung	14,6 ± 3,4 (14)	14,7 ± 4,7 (15)	16,9 ± 4,5 (17)	14,5 ± 5,1 (16,5)	0,658	0,097	0,034
Resignation	6,0 ± 2,9 (6)	6,0 ± 3,6 (6)	7,2 ± 4,3 (7)	6,6 ± 1,9 (6,5)	0,740	0,447	0,207
Selbstmitleidung	8,2 ± 4,3 (8)	8,4 ± 4,3 (8)	7,3 ± 4,0 (8)	8,5 ± 4,0 (8)	0,858	0,183	0,552
Selbstbeschuldigung	11,4 ± 2,8 (11)	10,0 ± 3,6 (12)	11,8 ± 3,4 (12)	12,8 ± 1,6 (13)	0,300	0,347	0,066
Aggressionen	9,0 ± 4,3 (8)	7,5 ± 4,5 (8)	7,9 ± 3,7 (8)	4,7 ± 3,9 (4,5)	0,026	0,165	0,048
Pharmakaeinnahme	1,4 ± 1,9 (0,5)	1,7 ± 2,1 (1)	1,3 ± 2,1 (0)	1,1 ± 1,7 (0)	0,465	0,689	0,638
Positiv-Strategien	13,2 ± 1,9 (13)	13,2 ± 2,1 (13)	13,1 ± 1,7 (13)	14,5 ± 1,7 (14,5)	0,604	0,176	0,486
Negativ-Strategien	9,7 ± 2,7 (9)	9,0 ± 3,0 (9)	9,6 ± 2,8 (9)	8,9 ± 1,4 (8)	0,099	0,766	0,294

## Schlussfolgerungen

Aus der Ergebnisse ist zu schließen, dass bei der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen persönliche Ressourcen und die Ausprägung der HRV in Ruhephasen einbezogen werden sollten. Dazu käme evtl. die Erholungs-/Entspannungsfähigkeit in Betracht. Dafür spricht immerhin, dass es einige signifikante und tendenzielle Unterschiede zwischen der HKE-Risikoausprägung (HK0 vs. HK1) und der

HRV gibt, denn letztere ist vermittels des vegetativen Nervensystems auch eine Funktion der individuellen Erholungsfähigkeit, die durch zugeschnittene Gesundheitsförderungsmaßnahmen erhöht werden kann.

Literatur:  
Schaarschmidt U, Fischer A (1996) Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster. Swets Test Services GmbH, Frankfurt/M  
Janke W, Erdmann G, Kallus W (1985) Stressverarbeitungsfragebogen. Hogrefe-Verlag für Psychologie, Göttingen

An dieser Stelle möchten wir Frau Dipl.-Psych. N. Helm, Herrn Dipl.-Psych. S. Riedel und Herrn Prof. W. Quasa aus dem Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb der Universität Magdeburg für die Unterstützung herzlich danken.

Adresse:  
Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität  
Leipziger Str. 44, Magdeburg D-39120  
e-mail: Irina.Bockelmann@med.ovgu.de