



# METAL HEALTH RX

08/2022



## **Medizinischer Disclaimer**

Dieses Magazin dient nur zu Informationszwecken und stellt weder eine Empfehlung noch eine medizinische Beratung dar. Die Autoren übernehmen keine Haftung oder Verantwortung für entstandene Schäden durch angewandte Methoden und haftet folglich auch nicht.

Es wird dringend allen Lesern, welche die Methoden anwenden möchten, empfohlen, diese nur unter ärztlicher Aufsicht zu tun.

*"Handeln ist der grundlegende Schlüssel zu allem Erfolg." – Pablo Picasso*



**Copyright © 2018-2022 Metal Health Rx**

**Metal Health Rx ist ein Angebot von [www.AesirSports.de](http://www.AesirSports.de)**

**Kontakt & Feedback:**

Aesir Sports  
support@metalhealth.de  
www.AesirSports.de

# Mitwirkende

## Autoren

Damian Minichowski ([AesirSports.de](https://www.aesirsports.de))  
Sérgio Fontinhas ([BigFitnessProject](https://www.bigfitnessproject.com))  
Annika Spiegel ([Corpus Novum](https://www.corpusnovum.com))  
Christian Roth ([Corpus Novum](https://www.corpusnovum.com))  
Markus Beuter ([White Hand Powerlifting](https://www.whitehandpowerlifting.com))

## Editoren

Damian Minichowski ([AesirSports.de](https://www.aesirsports.de))

## Reviewer

Damian Minichowski ([AesirSports.de](https://www.aesirsports.de))

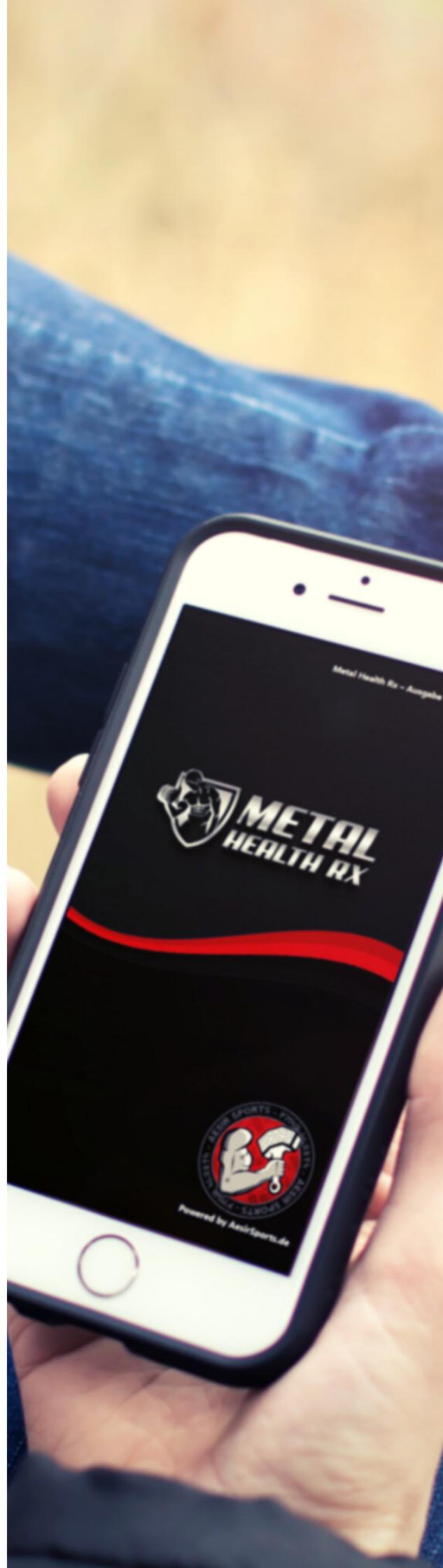
# INHALT 08/22

## EDITORIAL

- 6** Morgens oder abends: Welchen Einfluss hat der Trainingszeitpunkt auf Performance & Körperkomposition in Mann & Frau

## MAGAZIN

- 26** Detraining & Fat Overshoot: Steigt der Körperfettanteil, wenn man mit dem Training aufhört?
- 47** Essstörungen I: Anorexia nervosa, Bulimia nervosa & Binge-Eating-Störung im Überblick
- 67** Eine positive Muskelproteinbilanz erreichen: Der Synergismus von Krafttraining & Protein
- 77** Serious Strength Training I: Periodisierung & Trainingsplanung nach Tudor Bompa
- 110** Die richtige Kohlenhydratzufuhr während des (Ausdauer-)Trainings und bei Wettkämpfen: Wann, was & wie viel?
- 131** Powerboost: Kognitive Strategien zur Steigerung der Körperkraft





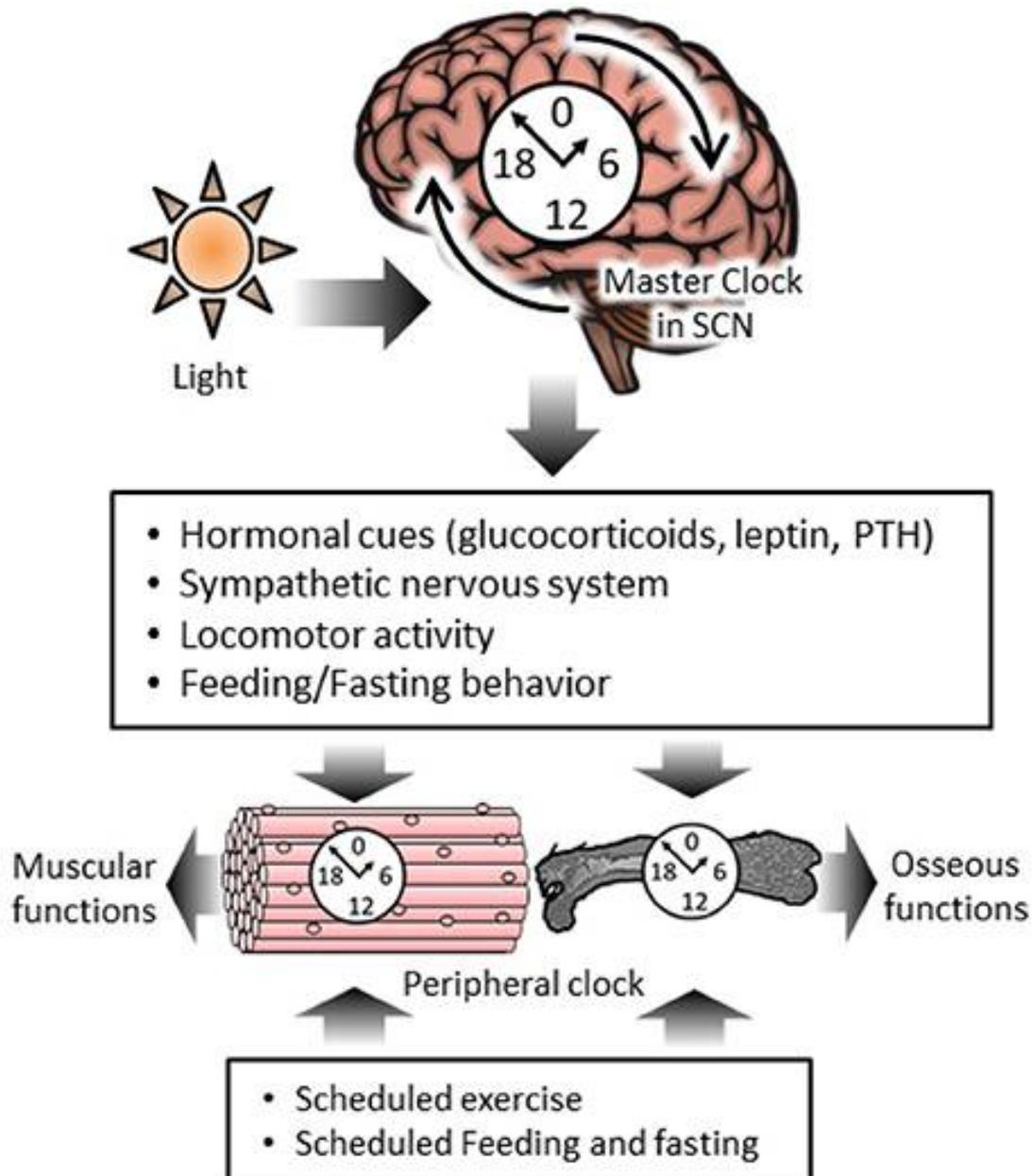
## Editorial

### *Morgens oder abends: Welchen Einfluss hat der Trainingszeitpunkt auf Performance & Körperkomposition in Mann & Frau*

**Von Damian Minichowski** | Als Menschen unterliegen wir zirkadianen Rhythmen und tageszeitlichen Schwankungen unserer Physiologie. Dies kann – je nachdem zu welchem [Chronotyp](#) (MHRx 01/2019) du dich zählst und wann du trainierst – deine Muskel- und Leistungsfähigkeit im Training beeinflussen und damit auch auf den Grad und Umfang der erzielten Fortschritte einwirken (4)(5)(6)(7).

Die Frage nach dem richtigen Timing des Trainings ist trotz zunehmender Forschung noch immer ein kontrovers diskutiertes Thema. Dabei scheinen sich vor allem zwei Lager gebildet zu haben:

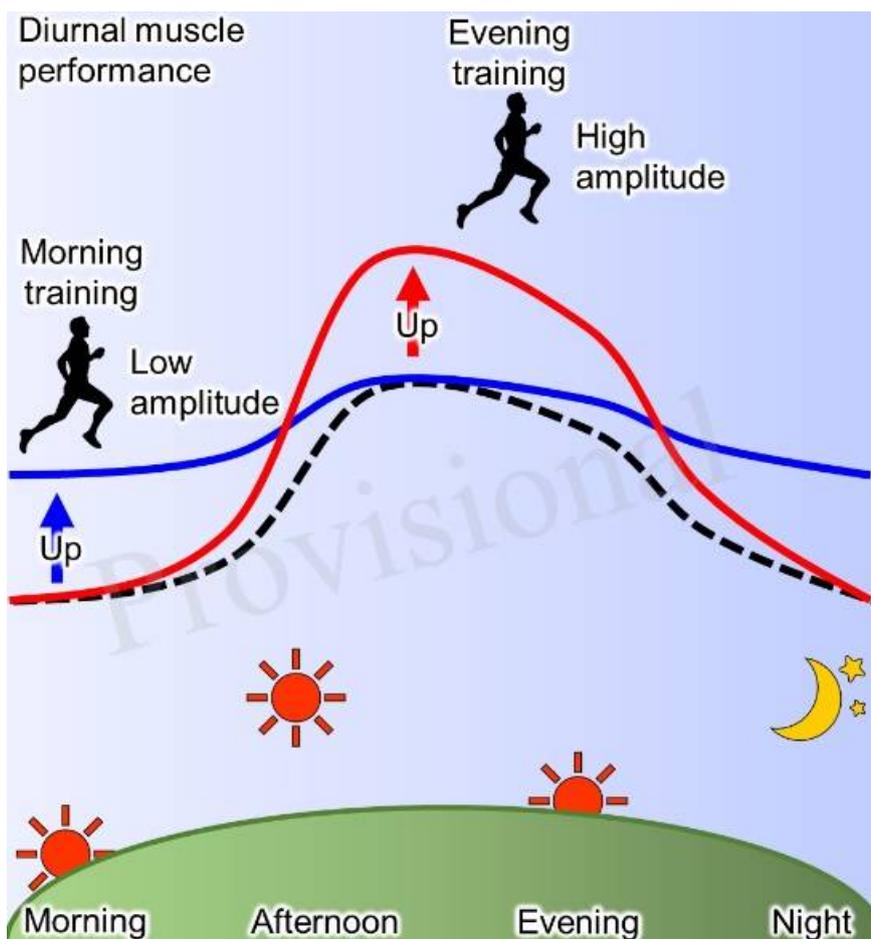
- Jene Stimmen, die sich für ein **morgendliches Training** zur Optimierung der Muskeladaptation und des Stoffwechsels (Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel) aussprechen (8)(9)(10)(11)(12)(13).
- Und solche Wissenschaftler, die den großen Vorteil des **abendlichen Trainings** in der verbesserten Muskelfunktion und -performance sehen (2)(3)(14)(15)(16)(17).



*Tageszeitliche Regulierung der Skelettmuskulatur und der Knochenfunktionen durch zirkadiane Uhrensysteme sowie Chrono-Training und -Ernährung: Die*

Hauptuhr („master clock“) im suprachiasmatischen Kern (SCN) wird durch einen photischen Hinweis zurückgesetzt und reguliert die periphere zirkadiane Uhr und die Homöostase in der Skelettmuskulatur und den Knochen über hormonelle Hinweise, das Nervensystem, die Bewegungsaktivität und das Ernährungsverhalten. Die Muskeltaktgeber werden durch planmäßige Bewegung unabhängig vom SCN reguliert. (Bildquelle: Aoyama & Shibata, 2017)

Es gibt noch zweifelsohne eine ganze Menge über die potenziellen Effekte der Trainingszeit („exercise time of day“, kurz: ETOD) in Bezug auf trainingsinduzierte Adaptionen zu lernen. So ist bisher nur sehr wenig über den idealen Trainingszeitpunkt bei einem multimodalen Training (d.h. ein Programm, welches verschiedene sportliche Qualitäten, wie z.B. Kraft, Ausdauer und Flexibilität/ Beweglichkeit, ausbilden soll (18)) bekannt.



Die Muskelleistung weist eine tageszeitliche Schwankung, mit einer Spitze am Nachmittag und einem Tiefpunkt am Morgen sowie in der Nacht (gepunktete Linie), auf. Diese tageszeitliche Charakteristik der Muskelleistung wird durch das Training verändert und ihre Wirkung hängt von der Tageszeit ab. Das Morgentraining erhöht beispielsweise die Leistung am Morgen,

was zu einer niedrigen Amplitude führt (blaue Linie), während das Abendtraining die Leistung am Abend erhöht, was zu einer hohen Amplitude führt (rote Linie). (Bildquelle: Aoyama & Shibata, 2020)

Zudem wurde ein Großteil der bisherigen ETOD-Forschung lediglich an männlichen Probanden durchgeführt, obwohl inzwischen bekannt ist, dass das Geschlecht ein wichtiger Faktor ist, der nicht nur die akuten und chronischen Trainingsadaptation beeinflusst (19)(24), sondern auch viele weitere fitness- und gesundheitsbezogene Aspekte (u.a. Muskelfunktion, Kapillardichte, Hunger und Appetit sowie Fettstoffwechsel) moduliert (20)(21)(22)(23).

Beides sind gute Gründe dafür, wieso wir uns im Rahmen dieses Editorial-Beitrags intensiver mit einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung befassen sollten, in denen die Auswirkung des Trainingszeitpunkts im Kontext eines multimodalen Trainingsprogramms und getrennt nach Geschlechtern näher unter die Lupe genommen wurden. **Falls du also mehr darüber wissen möchtest, wie der Trainingszeitpunkt dein Training beeinflusst, solltest du jetzt einfach dranbleiben.**

## Was wurde untersucht?

Um herauszufinden, welche Auswirkungen der Trainingszeitpunkt auf Muskel-Performance und Körperkomposition in Männern und Frauen hat, entschieden sich Arciero et al. (2022) für das **RISE-Trainingsprotokoll** – ein multimodales, progressives Training, welches 4 verschiedene sportliche Qualitäten abdeckte (1):

- funktionales Widerstandstraining („R“ von „*resistance functional exercise*“)
- Intervall-Training („I“ von „*intervall sprint exercises*“)
- Stretching („S“; beinhaltet Yoga, Pilates, Tai Chi etc.)
- sowie Ausdauertraining („E“ von „*endurance exercises*“)

Das Forscherteam stellte zunächst die Hypothese auf, dass das RISE-Protokoll über einen **Zeitraum von 12 Wochen** in den Studienteilnehmern zu einer Verbesserung der fitnessbezogenen

Performance und Körperkomposition führen würde. Zudem vermutete man, dass der Zeitpunkt des Trainings einen signifikanten Einfluss auf die Resultate (Körperkomposition, Performance und Gesundheitsvariablen) haben würde.

Konkret gesprochen gingen die Wissenschaftler davon aus, dass...

- ein **morgendliches Training (AM Training)** zu besseren kardiometabolischen Werten und einer besseren Körperkomposition führen
- und dass ein **abendliches Training (PM Training)** zu einer stärkeren Verbesserung der Muskelfunktion und -performance beitragen würde.
- Was die Verbesserung der Stimmung betrifft, so sollte das Training zu beiden Zeitpunkten zu einem merklichen Stimmungsboost in den Probanden führen.

Um ihre Hypothesen zu überprüfen, rekrutierten die Forscher 20 Männer und 27 Frauen, die mittels Zufallsprinzip einer von zwei Gruppen zugewiesen wurde, die sich lediglich im Trainingszeitpunkt (AM Vs. PM) voneinander unterschieden. Die Gruppen selbst wurden zudem nach Geschlechtern getrennt, so dass wir reine Frauen- und Männergruppen miteinander vergleichen könnten.

Bei den Studienteilnehmern handelt es sich um **sehr aktive, gewichtsstabile Individuen mittleren Alters (25 – 55 Jahre)**, die an seit mehr als 3 Jahren an 4 Tagen in der Woche für mehr als 30 Minuten trainierten.

Probanden, die der AM-Gruppe zugewiesen wurden, absolvierten ihre beaufsichtigten Workouts zwischen 6:30 – 8:30 Uhr morgens. Die Probanden der PM-Gruppe trainierten dagegen zwischen 18:00 – 20 Uhr abends, wobei die Workouts ebenfalls beaufsichtigt wurden.

	Women	
	AM	PM
	(n = 14)	(n = 13)
Age (yr)	42 ± 7	42 ± 9
Height (cm)	165 ± 7	166 ± 6
Weight (kg)	63 ± 8	67 ± 8
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	23 ± 2	24 ± 3
Heart rate (beats/min)	61 ± 9	58 ± 9
Systolic blood pressure (mmHg)	131 ± 15	120 ± 7 <sup>a</sup>
Diastolic blood pressure (mmHg)	83 ± 11	75 ± 5

	Men	
	AM	PM
	(n = 12)	(n = 8)
Age (yr)	44 ± 7	47 ± 9
Height (cm)	181 ± 9	177 ± 9
Weight (kg)	82 ± 15	82 ± 7
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	25 ± 3	26 ± 3
Heart rate (beats/min)	54 ± 7	57 ± 4
Systolic blood pressure (mmHg)	116 ± 8	124 ± 6 <sup>a</sup>
Diastolic blood pressure (mmHg)	74 ± 8	76 ± 4

<sup>a</sup>p < 0.05 AM vs PM., Data displayed as means ± standard deviation.

*Ausgangscharakteristika zwischen den männlichen und weiblichen Gruppen, die morgens (AM) oder abends (PM) trainierten. Es handelt sich um Durchschnittswerte. (Bildquelle: Arciero et al., 2022)*

Jede Komponente des RISE-Protokolls wurde an einem Tag in der Woche absolviert, d.h. die Probanden trainierten an 4 Tagen in der Woche. Die Workouts dauerten weniger als eine Stunde (mit Ausnahme des Ausdauertrainings, welches über 60 Minuten oder länger ging):

- **Resistance (R):** Das Widerstandstraining bestand aus einem dynamischen Warm-Up, sowie einem Unter- und Oberkörpertraining samt Bauch-Übungen. Die Probanden führten 10-15 Wiederholungen über 3 Sätze durch und pausierten zwischen 30-60 Sekunden zwischen den Sätzen.

- **Intervall (I):** Die Intervalleinheiten bestanden aus 7-10 Sprintdurchgängen, die für 30-60 Sekunden anhielten („near maximal all-out sprints“). Die Pausen zwischen den Intervallen lagen bei 2-4 Minuten, so dass die komplette Einheit innerhalb von 35 Minuten abgeschlossen war. Die Studienteilnehmer konnten sich zudem selbst aussuchen, an welchem Gerät (Laufband, Ergometer, Schwimmen etc.) sie das Intervall-Training absolvieren wollten.
- **Stretching (S):** Die Dehn-Routine wurde von einem zertifizierten Yoga-Trainer durchgeführt und beinhaltete eine Kombination gängiger Dehnübungen, sowie traditioneller Yoga-Posen und Pilates-Bewegungen, die den gesamten Körper beanspruchten.
- **Endurance (E):** Das Ausdauertraining beinhaltete eine aerobe Aktivität, die den gesamten Körper trainierte. Auch hier konnten sich die Probanden selbst aussuchen, ob sie lieber auf dem Ergometer radelten, auf dem Laufband liefen, lieber ruderten oder gar schwimmen wollten. Die Trainingsintensität lag bei 60% der Herzschlagrate bei einer Trainingsdauer von >60 Minuten.

Die Ernährung der Studienteilnehmer sah eine tägliche **Proteinzufuhr von 1,0 – 2.0g/kg** vor. Die Probanden erhielten für die Dauer der Studie entsprechende Ernährungspläne, die von Ernährungsberatern angefertigt wurden.

Zudem waren für die ersten beiden Wochen wöchentliche Beratungen vorgesehen, die nach Ablauf dieses Zeitraums auch nach Bedarf stattfinden konnten. Alle Teilnehmer wurden dazu angehalten ihre tägliche Ernährung mittels Tagebuch zu dokumentieren.

Die Wissenschaftler evaluierten vor Beginn des 12-wöchigen Trainings und zum Studienende die folgenden Leistungsparameter: Aerobe Power, Ausdauer im Unter- und Oberkörper, Flexibilität und Balance, Unter- und Oberkörperkraft,

Unter- und Oberkörper-Power sowie Vertikalsprunghöhe.

Außerdem analysierte man neben der Körperkomposition auch die basale Stoffwechselrate (RMR), den Blutdruck (sowie andere kardiometabolische Biomarker), die Substratnutzung (Kohlenhydrate Vs. Fett), Stimmung, Hunger und Sättigung sowie das Verlangen nach Essen.

## Was haben die Forscher herausgefunden?

### Ernährung

Die durchgeführte Auswertung der Ernährung liest sich nicht besonders spannend, insbesondere deswegen, weil weder bei den Frauen noch bei den Männern irgendwelche Veränderungen über den 12-wöchigen Untersuchungszeitpunkt festgestellt werden konnten (Pre Vs. Post).

Es gab auch keine Unterschiede zwischen den AM- und PM-Gruppen – aber vielleicht interessiert es dich trotzdem, wie die Kalorien- und Makronährstoffzufuhr der Probanden ausgesehen hat.

	Pre-training		Post-training	
	AM	PM	AM	PM
<b>Women</b>				
Energy (kcal/day)	1,663 ± 232	1,610 ± 260	1,678 ± 235	1,685 ± 263
Fat (g/day)	60 ± 19	56 ± 12	57 ± 24	53 ± 13
Fat (%)	15 ± 5	14 ± 3	14 ± 5	13 ± 3
Carbohydrate (g/day)	172 ± 55	187 ± 69	181 ± 44	187 ± 56
Carbohydrate (%)	40 ± 10	47 ± 13	43 ± 9	47 ± 8
Protein (g/day)	72 ± 13	82 ± 18	92 ± 30	109 ± 46
Protein (g/kg BW/day)	1.1 ± 0.3	1.3 ± 0.3	1.5 ± 0.5	1.6 ± 0.6
Protein (%)	17 ± 4	20 ± 7	21 ± 6	25 ± 9
Sodium (mg/day)	1758 ± 600	1837 ± 937	1927 ± 565	1811 ± 700
Sugar (g/day)	68 ± 32	75 ± 33	72 ± 40	75 ± 21
Fiber (g/day)	21 ± 7	20 ± 8	24 ± 9	26 ± 10
<b>Men</b>				
Energy (kcal/day)	1974 ± 443	2,205 ± 286	2,140 ± 390	2,274 ± 164
Fat (g/day)	70 ± 35	69 ± 26	67 ± 18	77 ± 28
Fat (%)	14 ± 4	13 ± 3	13 ± 3	13 ± 4
Carbohydrate (g/day)	223 ± 37	201 ± 26	251 ± 61	222 ± 13
Carbohydrate (%)	46 ± 9	38 ± 8	46 ± 7	39 ± 1
Protein (g/day)	103 ± 32	135 ± 55	144 ± 52	143 ± 59
Protein (g/kg BW/day)	1.3 ± 0.4	1.6 ± 0.6	1.8 ± 0.7	1.7 ± 0.7
Protein (%)	21 ± 4	26 ± 7	26 ± 8	25 ± 8
Sodium (mg/day)	2,454 ± 1,331	2,621 ± 886	2,561 ± 1,317	2,574 ± 1,134
Sugar (g/day)	67 ± 23	71 ± 14	79 ± 30	89 ± 14
Fiber (g/day)	30 ± 13	26 ± 9	32 ± 11	22 ± 11

*Data are means ± SD.*

*Veränderungen in der Nahrungsaufnahme in den AM- und PM-Gruppen*

während der 12-wöchigen RISE-Trainingsintervention bei Frauen und Männern. Zum Vergrößern, bitte reinzoomen. (Bildquelle: Arciero et al. 2022)

## AM Vs. PM Training bei Frauen

Die Auswertung der Daten ergab einige interessante Entwicklungen in der AM- und PM-Gruppe der Frauen. So konnten beispielsweise beide Gruppen eine signifikante Verbesserung der Körperkomposition erreichen, ohne dabei ihr Körpergewicht zu verändern. **Frauen der AM-Gruppe reduzierten ihre Gesamt-Körperfettmasse (-5% [AM] Vs. -2% [PM] und das Bauchfettgewebe (-10% [AM] Vs. -3% [PM] in einem stärkeren Ausmaß, als die Frauen der PM-Gruppe.** Zudem verbesserte die AM-Gruppe den Blutdruck stärker, als die PM-Gruppe (-10% [AM] Vs. -3% [PM]).

	Pre-training		Post-training	
	AM	PM	AM	PM
<b>Physical Performance</b>				
Women				
Bench press 1 RM (kg)	36 ± 6	37 ± 8	39 ± 6 <sup>a</sup>	43 ± 7 <sup>a,b</sup>
Bench throw peak power (watts)	120 ± 31	123 ± 35	129 ± 24 <sup>a</sup>	169 ± 63 <sup>a,b</sup>
Push-ups (reps)	36 ± 11	35 ± 14	45 ± 11 <sup>a</sup>	49 ± 13 <sup>a,b</sup>
Leg press 1 RM (kg)	121 ± 54	143 ± 59	176 ± 55 <sup>a</sup>	200 ± 48 <sup>a</sup>
Squat jump peak power (watts)	1,010 ± 185	1,126 ± 229	1,145 ± 191 <sup>a,b</sup>	1,165 ± 218 <sup>a</sup>
Sit-ups (reps)	32 ± 8	33 ± 6	39 ± 7 <sup>a</sup>	41 ± 8 <sup>a</sup>
Sit and reach (cm)	37 ± 5	35 ± 10	40 ± 5 <sup>a</sup>	39 ± 7 <sup>a</sup>
5 km time trial (sec)	624 ± 52	611 ± 26	590 ± 35 <sup>a</sup>	587 ± 29 <sup>a</sup>
<b>Body composition</b>				
Women				
Body fat (%)	30.7 ± 7.1	32.2 ± 5.6	29.3 ± 7.2 <sup>a</sup>	31.4 ± 5.7 <sup>a</sup>
Abdominal fat (%)	28.7 ± 10.7	30.9 ± 9.4	26.1 ± 11.0 <sup>a,b</sup>	30.0 ± 10.0 <sup>a</sup>
Hip fat (%)	35.3 ± 6.8	36.6 ± 4.8	33.3 ± 7.0 <sup>a</sup>	35.3 ± 4.7 <sup>a</sup>
Fat mass (kg)	18.8 ± 6.0	21.0 ± 5.6	17.8 ± 5.8 <sup>a,b</sup>	20.6 ± 5.9 <sup>a</sup>
Fat-free mass (%)	70.2 ± 7.1	68.6 ± 5.7	71.7 ± 7.2 <sup>a</sup>	70.0 ± 6.2 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>p < 0.05 main effect of time

<sup>b</sup>p < 0.05 interaction of ETOD and intervention.

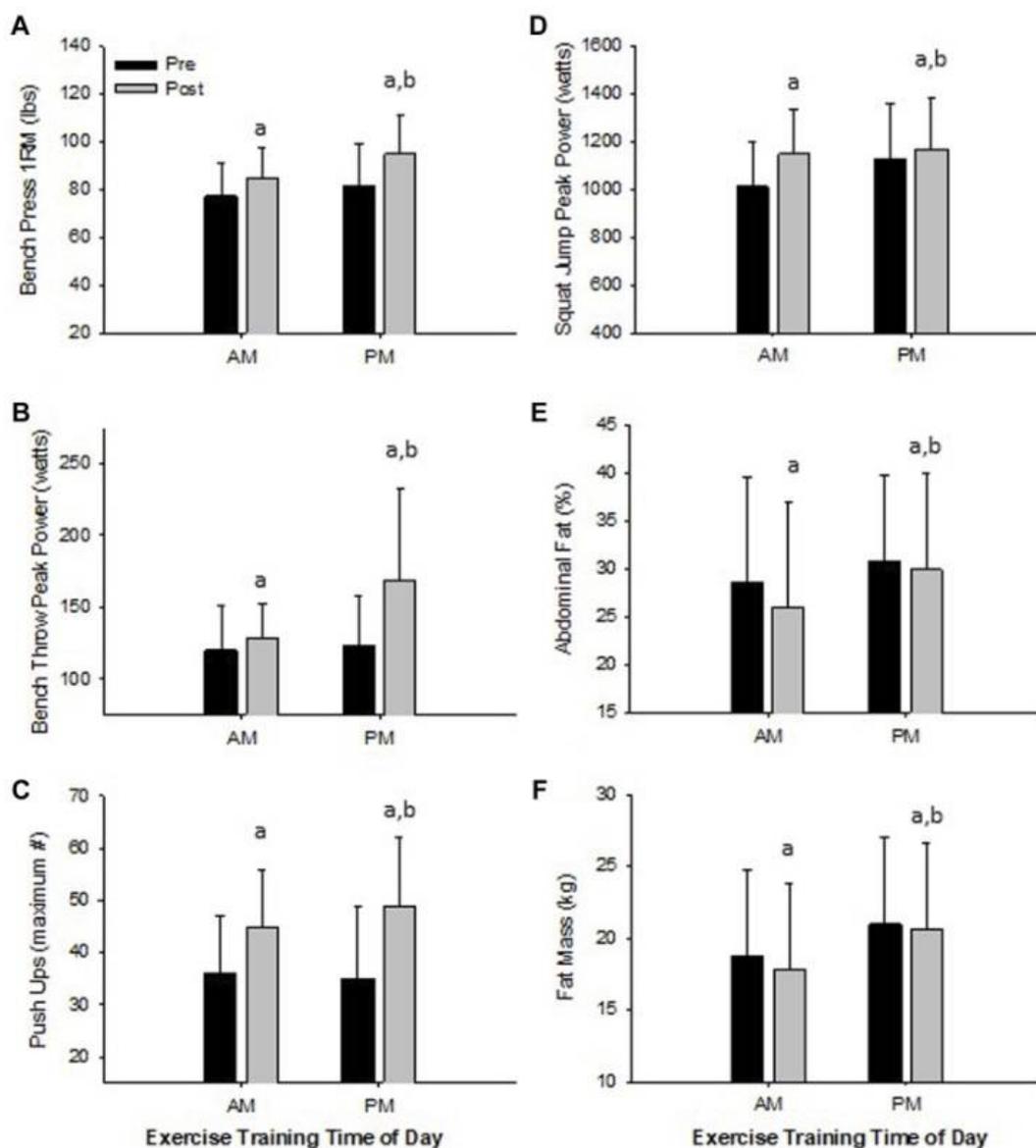
Data are means ± SD.

Veränderungen der Performance und Körperkomposition in der weiblichen AM- und PM-Gruppe während der 12-wöchigen RISE-Trainingsintervention. Zum Vergrößern, bitte reinzoomen. (Bildquelle: Arciero et al., 2022)

Eine unterschiedliche Entwicklung zeigte sich bei den Frauen auch bei den leistungsbezogenen Variablen: **So steigerte die AM-Gruppe ihre Peak Power im Unterkörper stärker, als die PM-Gruppe (+13% [AM] Vs. +4% [PM]), während die PM-Gruppe ihre Oberkörperkraft (+16% [PM] Vs. +9% [AM]),**

ihre Peak Power im Oberkörper (+37% [PM] Vs. +8% [AM]) und Ausdauer im Oberkörper (+40% [PM] Vs. +25% [AM]) stärker steigerte, als die AM-Gruppe.

Das Training am Nachmittag (PM) verbesserte zudem stärker die Stimmung und Sättigung der Individuen und verhinderte ein Absinken der basalen Stoffwechselrate (RMR).



Signifikante Veränderungen in den Frauen-Gruppen bei der Durchführung eines morgendlichem (AM) bzw. abendlichen (PM) RISE-Trainingsprotokolls: A.) Maximalkraft im Oberkörper, B.) Spitzenleistung im Oberkörper (Peak Power), C.) Oberkörpermuskelkraft/-ausdauer, D.) Peak Power im Unterkörper, E.) Bauchfettanteil sowie (F) Körperfettmasse. a = p < 0,05 Pre Vs. Post; paarweise Unterschiede; b = p < 0,05 Gruppe x Zeit Interaktion. Es handelt sich

um Mittelwerte. Zum Vergrößern, bitte reinzoomen. (Bildquelle: Arciero et al., 2022)

## AM Vs. PM Training bei Männern

Im Gegensatz zu den weiblichen Gruppen konnten die Forscher bei der männlichen AM- und PM-Gruppe keine signifikanten Differenzen in Sachen Performance und Körperkomposition feststellen (beide Gruppen konnten sowohl Leistung, als auch Körperkomposition im Verlauf der 12-wöchigen Studie signifikant verbessern, ohne ihr Körpergewicht zu verändern).

Nichtsdestotrotz stellten die Wissenschaftler einige Unterschiede fest: **So reduzierte die PM-Gruppe ihren systolischen Blutdruck (-12% [PM] Vs. -3% [AM]) und ihre Erschöpfung (-55% [PM] Vs. 0% [AM]) in einem stärkeren Ausmaß, als die AM-Gruppe. Zudem konnte in der PM-Gruppe eine stärkere Fettoxidation (+6% [PM] Vs. +1% [AM]) gemessen werden.**

	Pre-training		Post-training	
	AM	PM	AM	PM
<b>Physical Performance</b>				
Men				
Bench press 1 RM (kg)	77 ± 18	75 ± 21	85 ± 17 <sup>a</sup>	82 ± 17 <sup>a</sup>
Bench throw peak power (watts)	381 ± 112	372 ± 121	419 ± 120 <sup>a</sup>	423 ± 87 <sup>a</sup>
Push-ups (reps)	41 ± 13	43 ± 15	50 ± 15 <sup>a</sup>	54 ± 11 <sup>a</sup>
Leg press 1 RM (kg)	207 ± 53	208 ± 78	270 ± 56 <sup>a</sup>	261 ± 86 <sup>a</sup>
Squat jump peak power (watts)	1836 ± 285	1804 ± 256	1936 ± 264 <sup>a</sup>	1930 ± 309 <sup>a</sup>
Sit-ups (reps)	35 ± 9	34 ± 6	40 ± 9 <sup>a</sup>	46 ± 11 <sup>a</sup>
Sit and reach (cm)	27 ± 10	23 ± 10	31 ± 10 <sup>a</sup>	25 ± 10 <sup>a</sup>
5 km time trial (sec)	556 ± 48	547 ± 72	527 ± 42 <sup>a</sup>	528 ± 64 <sup>a</sup>
<b>Body composition</b>				
Men				
Body fat (%)	22.5 ± 6.6	24.9 ± 5.3	21.6 ± 6.5 <sup>a</sup>	23.6 ± 5.4 <sup>a</sup>
Abdominal fat (%)	26.7 ± 12.2	29.2 ± 8.8	25.1 ± 12.0 <sup>a</sup>	27.2 ± 10.1 <sup>a</sup>
Hip fat (%)	21.2 ± 5.6	25.1 ± 5.1	19.8 ± 5.6 <sup>a</sup>	23.4 ± 4.2 <sup>a</sup>
Fat mass (kg)	18.6 ± 8.9	19.5 ± 4.6	17.7 ± 8.1 <sup>a</sup>	18.4 ± 5.0 <sup>a</sup>
Fat-free mass (%)	78.1 ± 6.6	75.7 ± 5.2	79.5 ± 6.5 <sup>a</sup>	77.2 ± 4.7 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>p < 0.05 main effect of time

<sup>b</sup>p < 0.05 interaction of ETOD and intervention.

Data are means ± SD.

*Veränderungen der Performance und Körperkomposition in der männlichen AM- und PM-Gruppe während der 12-wöchigen RISE-Trainingsintervention. Zum Vergrößern, bitte reinzoomen. (Bildquelle: Arciero et al., 2022)*

Die männlichen Gruppen zeigten – unabhängig vom Trainingszeitpunkt – signifikante Verbesserungen in den meisten

Stimmungsvariablen, darunter Angespanntheit, Depression, Wut, Erschöpfung, Verwirrung und Gemütsverstimmung. **Das Erschöpfungsgefühl reduzierte sich in der PM-Gruppe überraschenderweise stärker, als in der AM Gruppe.**

## **Zusammenfassung & Abschließende Worte**

Die Untersuchung von Arciero et al. (2022) zeigt, **dass der Zeitpunkt des Trainings bei einem multimodalen Trainingsprogramm signifikante Auswirkungen auf Fortschritte in Sachen Performance und Körperkomposition, sowie Gesundheit (Verbesserung des Blutdrucks) hat und das es geschlechtsspezifische Unterschiede gibt:**

- Frauen, die morgens trainieren, erzielen womöglich bessere Resultate bei der Optimierung der Körperkomposition (↓ Gesamt-Körperfett, ↓ Bauchfett), des Blutdrucks und der Peak Power im Unterkörper, während das Training am Abend zu potenziell stärkeren Verbesserungen der Kraft, Power und Ausdauer im Oberkörper sowie bei der Stimmung (und empfundenen Sättigung) führt.
- Bei Männern scheint das Training am Abend zu einer stärkeren Reduktion des systolischen Blutdrucks und der Erschöpfung bei gleichzeitig erhöhter Fettoxidation zu führen.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit betonten die Bedeutung der Trainingszeit hinsichtlich Leistung, Körperkomposition und Gesundheit, sowie den Unterschieden zwischen den Geschlechtern.

**Das Experiment hat jedoch auch seine Limitationen.** Zunächst einmal wurden für diese Studie nur trainierte Individuen berücksichtigt, insofern könnten diese Ergebnisse nicht 1:1 auf untrainierte bzw. übergewichtige Individuen zutreffen. Zudem standen im Fokus klinische bzw. funktionale

Adaptionen, bei denen keine invasiven Messtechniken zum Einsatz kamen (d.h. wir wissen z.B. rein gar nichts darüber, welchen Einfluss der Trainingszeitpunkt auf den Muskelstoffwechsel und -adaption oder Entzündungsparameter gehabt hat). Last but not least wurden die Probanden per Randomisierungsverfahren einer von zwei Gruppen, basierend auf ihrem Geschlecht zugewiesen. Der individuelle Chronotyp der teilnehmenden Individuen wurde also gar nicht berücksichtigt, obwohl er Einfluss auf die Resultate haben kann (z.B. wenn jemand, der morgens nicht gerne trainiert, dazu gezwungen wird, morgens zu trainieren etc.). Das Training zu einem präferierten Zeitpunkt könnte sehr wohl zu einer Optimierung der Leistungsfähigkeit oder Körperkomposition beitragen.

Und dies ist vermutlich auch der Moment wo wir über die praktische Relevanz sprechen sollten. Selbst wenn wir zweifelsohne nachweisen könnten, dass ein Training am Morgen bzw. am Abend zu besseren Resultaten hinsichtlich Kraft- und Muskelaufbau oder Fettreduktion führt, bedeutet das noch lange nicht, dass diese Trainingszeiten in deinen Tagesablauf passen. **Wer stärker, muskulöser, schlanker oder generell einfach nur fitter werden möchte, für den ist zuerst einmal wichtig, dass das Training überhaupt stattfindet.** Der Zeitpunkt des Workouts ist dagegen zweitrangig (wenn nicht gar dritt- und viertrangig, wenn man solche Geschichten wie Ernährung und Regeneration mitberücksichtigt).

Wenn du jedoch das Gefühl hast, dass du bessere Ergebnisse in deiner Diät erreichst, wenn du morgens trainierst oder [wenn du höhere Gewichte bewegst, wenn du abends trainierst](#), dann könnte tatsächlich mehr an der Sache dran sein...

## **Was dich in der aktuellen MHRx Ausgabe erwartet**

So interessant und spannend es auch sein mag, sich mit den feinen Details in Sachen Training und Ernährung auseinanderzusetzen,

so dürfen wir nicht vergessen, worauf es im Wesentlichen ankommt – und das ist nun einmal das Training selbst. Im Verlauf des neusten MHRx Hefts, der **August Ausgabe (08/2022)**, erwarten dich auf **164 Seiten** einige weitere Beiträge, die hoffentlich ein wenig (mehr) Licht ins Dunkel bringen werden.

Und damit widmen wir uns auch gleich der ersten spannenden Frage, die sich viele sporttreibende Menschen bereits seit Jahren und Jahrzehnten stellen: **Was passiert eigentlich mit unserem Körper, wenn wir mit dem Training aufhören? Nehmen wir dann wieder automatisch an Gewicht bzw. Körperfett zu?** Die Wissenschaft hat eine eindeutige Antwort auf diese Frage (und sie dürfte den meisten nicht gefallen). Bewegung und intensive körperliche Ertüchtigung sind wichtige Stressoren, die unseren Körper dazu bringen, leistungsfähiger - d.h. stärker, schneller, agiler - zu werden. Geht dieser Stimulus verloren, so wird es auch schwieriger die bereits erreichten Fortschritte zu erhalten. Es könnte allerdings noch düsterer aussehen: Eine potenzielle **Superkompensation des Fettgewebes** würde nämlich bedeuten, dass wir nach der Beendigung des Trainings sogar mehr Fett aufbauen, als wir vor Trainingsbeginn mit uns herumgeschleppt haben. Im ersten Beitrag erfährst du mehr über die bisherige Forschung auf diesem Gebiet.

Bist du jemand der leidenschaftlich gerne isst? Jemand, der sich auch Zeit für den Lebensmitteleinkauf nimmt, nur um sich anschließend zu Hause eine leckere, gesunde und sättigende Mahlzeit zu kochen? Essen ist ein Stückweit Lebensqualität, doch was passiert, wenn die Nahrungsaufnahme zu einer Qual wird? **Essstörungen sind kein neuartiges Phänomen, aber sie sind zweifelsohne auf dem Vormarsch.** Und sie betreffen nicht nur „*Otto-Normalos*“, sondern auch Sportler und Sportlerinnen. *Annika Spiegel* und *Christian Roth* beleuchten in ihrem neusten Beitrag die am häufigsten diagnostizierten Essstörungen (darunter **Magersucht, Bulimie und Binge-Eating**) in Sachen Epidemiologie/Entstehung und Risikofaktoren, bevor sie detaillierter auf das Thema „*Essstörungen im Sport*“ und deren

Auswirkungen auf Leistung und Gesundheit eingehen.

Alles, was du für Muskelaufbau brauchst, ist ein routiniertes Kraftprogramm, ausreichend viel Energie und natürlich reichlich Protein, stimmt's? Doch was macht die Kombination aus Training und Protein eigentlich so unschlagbar, wenn es um Hypertrophie geht? Du musst nicht lange suchen, um die Antwort auf diese Frage zu erhalten: **Krafttraining und Protein wirken synergistisch, wenn es darum geht eine positive Muskelproteinbilanz zu erreichen.** Beides für sich kann den Muskelaufbau fördern, doch wenn man beides miteinander kombiniert, verstärkt sich der Effekt. Im dritten Beitrag erfährst du mehr darüber, auf welche Art und Weise Krafttraining und Protein die Proteinsynthese beeinflussen und was es mit der **Wechselwirkung beider Faktoren** zueinander auf sich hat.

Was ist das Erste, woran du denkst, wenn du „**Serious Strength Training**“ hörst? Nun, im Zweifelsfall denkst du dabei an die knapp 350 Seiten schwere **Trainingsbibel von Tudor Bompa**, Mauro Di Pasquale und Lorenzo Cornacchia (die ich übrigens selbst in der 3. Auflage bei mir herumfliegen habe). Den Namen „*Tudor Bompa*“ darf / sollte man übrigens als informierter Kraftsportler durchaus mit einem Gesicht verbinden können, immerhin handelt es sich hierbei um so etwas wie den „**Vater der Trainingsperiodisierung**“, der das Konzept der Trainingsplanung 1963 in Rumänien einführte. In seinem gleichnamigen Beitrag zum Buch liefert dir Markus Beuter einen Einstieg in Welt des Serious Strength Trainings – und da dieser Themen-Komplex derart umfangreich ist, haben wir uns dazu entschlossen, das Ganze auf zwei Parts aufzuteilen. Im vierten Beitrag präsentieren wir dir also einen umfangreichen Part I.

Das Thema Supplementation von Kohlenhydraten beschäftigt viele Athleten, aber die wenigsten von uns wissen vermutlich, wann eine Ergänzung am sinnvollsten ist oder wie viele Kohlenhydrate man zuführen sollte. Mit dieser Ungewissheit möchte ich in einem weiteren Teil aus unserer Artikel-Serie zur

Sporternährung nun endlich ein für allemal aufräumen. Deswegen widmen wir uns im fünften Beitrag der **Intra-Workout Supplementation von Kohlenhydraten**. Darin erfährst du nicht nur, woher die Überlegung stammt, dass Kohlenhydrate leistungsfördernd wirken, sondern auch, welche Art von Kohlenhydraten und Menge du nutzen kannst (oder solltest) um dir einen persönlichen Leistungsboost zu verschaffen. Schlussendlich gehe ich auf Sport-Getränke (und ihre Zusammensetzung) sowie die Kombination unterschiedlicher Kohlenhydrate zur Maximierung der Oxidationsrate ein.

Apropos Leistungsboost... mein geschätzter Kollege *Sérgio Fontinhas* beleuchtet in seine aktuellsten Beitrag (und dem letzten Artikel in dieser Ausgabe) **kognitive Strategien zur Kraftsteigerung**. Falls du dich schon mal gefragt hast, inwiefern Publikum oder ein Spotter deine Performance unter der Stange beeinflussen oder wie dir Imaginationstraining und Fluchen dabei helfen kann, neue Bestleistungen beim Kreuzheben aufzustellen, darfst du diesen Beitrag mit verhältnismäßig unkonventionellen Ansätzen nicht verpassen. „*LIGHT WEIGHT, BABY!*“

Damit haben wir unsere Schuld erfüllt und das monatliche Paket geschnürt. Jetzt musst nur die hier präsentierten Fakten und Erkenntnisse nur noch häppchenweise inhalieren, um hoffentlich zu profitieren. Ich bedanke mich ganz herzlich bei meinen Mit-Autoren – Christian, Annika, Markus und Sérgio – und bei dir, unserem treuen (Stamm-)leser.

Und nun ... viel Spaß beim Stöbern, Lesen und Lernen! Und falls du mir/uns dein Feedback zukommen lassen möchtest ... du weißt ja, wir haben unter [info@aesirsports.de](mailto:info@aesirsports.de) stets ein offenes Ohr für dich!

*D. Minichowski*  
Damian Minichowski



## Quellen & Referenzen zum Editorial-Beitrag

- (1) Arciero, PJ., et al. (2022): Morning Exercise Reduces Abdominal Fat and Blood Pressure in Women; Evening Exercise Increases Muscular Performance in Women and Lowers Blood Pressure in Men. In: Front Physiol. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35711313/>.
- (2) Henselmans, M. (2018): Der optimale Trainingszeitpunkt: Nutze deinen Biorhythmus für 84% mehr Muskulatur. In: AesirSports.de. URL: <https://aesirsports.de/optimaler-trainingszeitpunkt-muskelaufbau/>.
- (3) Minichowski, DN. (2018): Optimaler Trainingszeitpunkt: Training am Abend für besseren Muskelaufbau. In: AesirSports.de. URL: <https://aesirsports.de/optimaler-trainingszeitpunkt-muskelaufbau/>.
- (4) Aoyama, S. / Shibata, S. (2020): Time-of-day-dependent Physiological Responses to Meal and Exercise. In: Front Nutr. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.00018/full>.
- (5) Blazer, HJ., et al. (2020): Effects of Time-Of-Day Training Preference on Resistance-Exercise Performance. In: Res Q Exerc Sport. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32633217/>.
- (6) Kemler, D. / Wolff, CA. / Esser, KA. (2020): Time-of-day Dependent Effects of Contractile Activity on the Phase of the Skeletal Muscle Clock. In: J Physiol. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32537739/>.
- (7) Basti, A., et al. (2021): Diurnal Variations in the Expression of Core-Clock Genes Correlate with Resting Muscle Properties and Predict Fluctuations in Exercise Performance across the Day. In: BMJ Open Sport Exerc Med. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33680499/>.
- (8) Bennard, P. / Doucet, É. (2006): Acute Effects of Exercise Timing and Breakfast Meal Glycemic Index on Exercise-Induced Fat Oxidation. In: Appl Physiol Nutr Metab. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17111004/>.

## Quellen & Referenzen zum Editorial-Beitrag

- (9) Van Proeyen, K., et al. (2010): Training in the Fasted State Improves Glucose Tolerance during Fat-Rich Diet. In: J Physiol. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20837645/>.
- (10) Gonzalez, JT., et al. (2013): Breakfast and Exercise Contingently Affect Postprandial Metabolism and Energy Balance in Physically Active Males. In: Br J Nutr. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23340006/>.
- (11) Ezagouri, S., et al. (2019): Physiological and Molecular Dissection of Daily Variance in Exercise Capacity. In: Cell Metab. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31006590/>.
- (12) Sato, S., et al. (2019): Time of Exercise Specifies the Impact on Muscle Metabolic Pathways and Systemic Energy Homeostasis. In: Cell Metab. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31006592/>.
- (13) Willis, EA., et al. (2020): The Effects of Exercise Session Timing on Weight Loss and Components of Energy Balance: Midwest Exercise Trial 2. In: Int J Obes. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31289334/>.
- (14) Bernard, T., et al. (1998): Time-of-day Effects in Maximal Anaerobic Leg Exercise. In: Eur J Appl Physiol Occup Physiol. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9459533/>.
- (15) Racinais, S. (2010): Different Effects of Heat Exposure upon Exercise Performance in the Morning and Afternoon. In: Scand J Med Sci Sports. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21029194/>.
- (16) Chtourou, H. / Souissi, N. (2012): The Effect of Training at a Specific Time of Day. In: J Strength Cond Res. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22531613/>.

## Quellen & Referenzen zum Editorial-Beitrag

(17) Kūüsmāā, M., et al. (2016): Effects of Morning versus Evening Combined Strength and Endurance Training on Physical Performance, Muscle Hypertrophy, and Serum Hormone Concentrations. In: Appl Physiol Nutr Metab. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27863207/>.

(18) Garber, CE., et al. (2011): Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. In: Med Sci Sports Exerc. URL: [https://www.researchgate.net/publication/51239730\\_Quantity\\_and\\_Quality\\_of\\_Exercise\\_for\\_Developing\\_and\\_Maintaining\\_Cardiorespiratory\\_Musculoskeletal\\_and\\_Neuromotor\\_Fitness\\_in\\_Apparently\\_Healthy\\_Adults\\_Guidance\\_for\\_Prescribing\\_Exercise](https://www.researchgate.net/publication/51239730_Quantity_and_Quality_of_Exercise_for_Developing_and_Maintaining_Cardiorespiratory_Musculoskeletal_and_Neuromotor_Fitness_in_Apparently_Healthy_Adults_Guidance_for_Prescribing_Exercise).

(19) Ansdell, P., et al. (2020): Physiological Sex Differences Affect the Integrative Response to Exercise: Acute and Chronic Implications. In: Exp Physiol. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33002256/>.

(20) Beaven, CM., et al. (2014): Physiological Comparison of Concentric and Eccentric Arm Cycling in Males and Females. In: PLoS ONE. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0112079>.

(21) Robbins, JL., et al. (2009): A Sex-specific Relationship between Capillary Density and Anaerobic Threshold. In: J Appl Physiology. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19164774/>.

(22) Tobin, SY., et al. (2021): The Effects of Acute Exercise on Appetite and Energy Intake in Men and Women. In: Physiology Behav. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34516956/>.

(23) Power, ML. / Schulkin, J. (2008): Sex Differences in Fat Storage, Fat Metabolism, and the Health Risks from Obesity: Possible Evolutionary Origins. In: Br J Nutr. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17977473/>.

## Quellen & Referenzen zum Editorial-Beitrag

(24) Henselmans, M. (2018): Muskelaufbaupotenzial: Wie gut können Frauen Muskeln aufbauen? In: AesirSports.de. URL: <https://aesirsports.de/frauen-muskeln-muskelaufbau-potenzial/>.

(25) Grgic, J., et al. (2019): The effects of time of day-specific resistance training on adaptations in skeletal muscle hypertrophy and muscle strength: A systematic review and meta-analysis. In: Chronobiol Internat. URL: <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1567524>.

(26) Aoyama, S. / Shibata, S. (2017): The Role of Circadian Rhythms in Muscular and Osseous Physiology and Their Regulation by Nutrition and Exercise. In: Front Neurosci. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2017.00063/full>.

(27) Nakao, R. / Nikawa, T. / Oishi, K. (2017): The skeletal muscle circadian clock: current insights. In: Dovepress. URL: <https://www.dovepress.com/the-skeletal-muscle-circadian-clock-current-insights-peer-reviewed-fulltext-article-CPT>.

(28) Douglas, CM. / Hesketh, SJ. / Esser, KA. (2020): Time of Day and Muscle Strength: A Circadian Output? In: Physiol. URL: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/physiol.00030.2020>.

## Ende der Leseprobe

Normalerweise würdest du an dieser Stelle den ersten Beitrag des **164-seitigen Magazins** finden (sowie alle restlichen Artikel und Guides) – die Leseprobe ist jedoch an dieser Stelle zu Ende.

Das Metal Health Rx ist ein sehr ressourcen-intensives Projekt, welches Zeit, Arbeit und Geld frisst; bitte habe Verständnis dafür, dass wir dir an dieser Stelle kein komplettes Magazin zum Anlesen anbieten können.

Wir hoffen dennoch, dass wir mit diesem kleinen Einblick dein Interesse wecken konnten und würden uns sehr freuen, dich als Abonnent des Magazins bzw. Leser mit Zugang begrüßen zu dürfen.

Durch den aktiven Support dieses Angebots wird es uns nicht nur ermöglicht weitere Ausgaben für unsere Leserschaft – also dich! - herauszubringen, sondern auch unseren aktuellen Service (samt Magazin) stetig zu verbessern und in Zukunft fortzuführen.

## Also – worauf wartest du noch?

**Abonniere die Metal Health Rx** um diese und weitere Ausgaben freizuschalten **oder hole dir den MHRx Zugang**, um alle bisherigen Hefte, samt Zugriff auf das gesamte Online-Archiv (inkl. Early Access Beiträgen) zu erhalten.

Wir versprechen dir: **Du wirst es nicht bereuen!**

*“Nur wer selbst brennt, kann das Feuer in anderen entfachen.” - Augustinus Aurelius*



Unser Magazin hat dir gefallen?

**Unterstütze unsere Arbeit und bewerte Metal Health Rx auf unserer offiziellen Facebook-Seite!**

**<https://www.facebook.com/metalhealthrx/>**

---

Besuche uns auf Facebook, im Portal oder sende uns dein Leser-Feedback zum Magazin!



AESIR SPORTS

# HAMMER CORES



MY QUIET TIME INVOLVES

# HEAVY METAL

[WWW.AESIRSPORTS.DE](http://WWW.AESIRSPORTS.DE)  
SCHWERMETALL LIEGT DIR IM BLUT? UNS AUCH!

KRAFTSPORT & MUSKELAUFBAU - FITNESS & GESUNDHEIT - ERNÄHRUNG & REZEPTE