



E V B K o b l e n z

Gewichtsreduktion - Mythen, Empfehlungen, Wissenschaft

Eine Befragung von Studierenden der Sportwissenschaft
zu ausgewählten populärwissenschaftlichen Empfehlungen
zur Gewichtsreduktion

Andreas Kölzer
Michaela Schlich



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Herausgeberin: **Michaela Schlich**

Ernährungs- und Verbraucherbildung

Berichte aus Forschung und Praxis - Band 6

Shaker-Verlag, Aachen

Herausgeberin:

Dr. Michaela Schlich

Akademische Direktorin an der

Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz

Fachgebiet Ernährungs- und Verbraucherbildung

Universitätsstr. 1

56070 Koblenz

Kontakt: Schlich@uni-koblenz.de

Vorwort der Herausgeberin

Die vorliegende Reihe dient der Herausgabe von wissenschaftlichen Schriften, die für die aktuelle Ernährungs- und Verbraucherbildung von Bedeutung sind. Die hier als Band 6 publizierte Studie *„Gewichtsreduktion - Mythen, Empfehlungen, Wissenschaft: Eine Befragung von Studierenden der Sportwissenschaft zu ausgewählten populärwissenschaftlichen Empfehlungen zur Gewichtsreduktion“* hat das Ziel, die Bedeutung der Energiebilanz im Zusammenhang einschlägiger Empfehlungen zur Reduktion der Körpermasse (populärsprachlich: des Körpergewichts) und den in der Laienpresse häufig auftauchenden „Mythen“ durch bestehende Forschungsergebnisse zu bestätigen.

Zahlreiche Empfehlungen zur Ernährungsweise durch Ratgeber und andere Medien liegen vor, um die Körpermasse zu reduzieren. Zusätzlich ist in der einschlägigen populärwissenschaftlichen Literatur immer wieder von sog. „mythischen Annahmen“ im Kontext solcher Empfehlungen zur Reduktion der Körpermasse zu lesen. In neuerer Zeit berichten Menschen in Internet-Blogs von ihren Erfolgen bzw. Misserfolgen beim „Kampf gegen die Pfunde“. Dabei werden zum Teil sehr gewagte und auch extrem kritisch zu bewertende Empfehlungen ausgesprochen.

Schwerpunktmäßig untersucht die vorliegende Studie Empfehlungen zur Reduktion der Körpermasse wie z. B. eine Reduktion des Verzehrs kohlenhydrathaltiger Lebensmittel, den Verzicht auf das Abendessen sowie ein Training in bestimmten Pulsbereichen.

Die Energiebilanz, ermittelt aus Energiezufuhr und Energieumsatz, ist als fundamentale Grundlage der Körpermassenentwicklung wissenschaftlich anerkannt. Die Bedeutung der Energiebilanz für die Entwicklung der Körpermasse eines Menschen wird in der vorliegenden Studie im Kontext entsprechender Empfehlungen durch Fachliteratur und Studienergebnisse belegt.

Eine Befragung von Studierenden der Sportwissenschaft befasst sich mit der Frage, inwiefern deren Meinungen den laienhaften Annahmen entsprechen. Dabei zeigt sich deutlich, dass die Aussagen der befragten Studierenden überwiegend mit den oben beschriebenen landläufigen Meinungen übereinstimmen, wobei die entscheidende Bedeutung der Energiezufuhr und des Energieumsatzes für die Entwicklung und Veränderung der Körpermasse überwiegend verkannt wird.

Vor diesem Hintergrund sehe ich den hier publizierten Band 6 der Reihe „Ernährungs- und Verbraucherbildung“ als Anregung auch für andere Arbeitsgruppen, das spannende Thema der Energiebilanz des Menschen und der Mythen, die sich um die Reduktion der Körpermasse ranken, als Bestandteil der Ernährungsbildung wissenschaftlich weiter zu verfolgen.

Kurzfassung

Es bestehen zahlreiche Empfehlungen zur Ernährungsweise und Trainingssteuerung durch Ratgeber, um die Körpermasse (umgangssprachlich: Körpergewicht) zu reduzieren. Zusätzlich ist in der einschlägigen populärwissenschaftlichen Literatur immer wieder von sog. „mythischen Annahmen“ im Kontext solcher Empfehlungen zur Reduktion der Körpermasse zu lesen.

Schwerpunkt der vorliegenden Studie sind Empfehlungen wie z. B. eine Reduktion des Verzehrs kohlenhydrathaltiger Lebensmittel, der Verzicht auf das Abendessen sowie ein Training in bestimmten Pulsbereichen zur Reduktion der Körpermasse. Kohlenhydratreduzierte Konzepte haben an Popularität gewonnen und kohlenhydrathaltige Lebensmittel sind seitdem als vermeintliche „Dickmacher“ bekannt.

Mit dem Konzept des Dinner-Cancelling existiert eine explizite Anweisung, auf das Abendessen zu verzichten, beruhend auf dem landläufigen Glauben, dass die abendliche Mahlzeit „*dick macht*“. Mitunter sind in Ratgebern Empfehlungen eines Ausdauertrainings bei bestimmten Pulsbereichen zu lesen. Ebenso besteht die anhaltende Annahme, durch sportliche Betätigung in einem sog. „*Fettverbrennungsbereich*“ die Körpermasse zu verringern.

Die Energiebilanz, ermittelt aus Energiezufuhr und Energieumsatz, ist als fundamentale Grundlage der Körpermassenentwicklung wissenschaftlich anerkannt. Die vorliegende Studie hat das Ziel, die Bedeutung der Energiebilanz für die Körpermassenentwicklung im Kontext entsprechender Empfehlungen und laienhafter Annahmen durch Fachliteratur und Studienergebnisse zu belegen.

Durch eine Befragung von Studierenden der Sportwissenschaft wird untersucht, inwiefern deren Meinungen den laienhaften Annahmen entsprechen. Die landläufigen Meinungen sind vorwiegend reduktionistische Beschreibungen metabolischer und energetischer Konsequenzen im Kontext der Energiehomöostase und somit - in Bezug auf die Reduktion der Körpermasse - als Halbwahrheiten zu bewerten.

Solche Meinungen und Erklärungsmuster spiegeln sich in den Ergebnissen der Studentenbefragung wider. Die Aussagen der befragten Studierenden der Sportwissenschaft sind überwiegend kongruent mit den oben beschriebenen landläufigen Meinungen. Die entscheidende Bedeutung der Energiezufuhr und des Energieumsatz werden dabei überwiegend verkannt. Es ist anzunehmen, dass die Unkenntnis innerhalb der Stichprobe hoch ist.

Abstract

There are numerous recommendations by popular-scientific manuals informing individuals on how to reduce body mass. In addition to that, respective publications frequently address specific recommendations as some so called “mythical beliefs”.

The emphasis of this particular study is on the following three recommendations: Firstly, to reduce the amount of carbohydrate-containing food. Since carbohydrate-restricting diets have become popular in society, people believe that food with rich carbohydrates would be “*fattening*”. Secondly, popular literature often gives us explicit advice to forego dinner. There is a belief that dinner is more “*fattening*” than all other meals. Finally, this paper will discuss the opinion that a training at a specific pulse rate range during endurance training is beneficial to reducing body mass. Training in accordance with one’s pulse rate is often done in the so-called “*fat burning zone*” in order to reduce body mass.

The energy balance, calculated from energy intake and energy expenditure, is scientifically recognized as the major factor for body mass development. This investigation aims to demonstrate the importance of energy balance for body mass development with regard to standard literature and study results, yet in connection with popular recommendations and beliefs.

A quantitative research on a sample of sport science students from the University of Koblenz-Landau examines the overlapping between popular beliefs and the student’s opinions. With regard to content, popular opinions are mainly reductionist explanations of metabolic and energetic consequences in context of the energy homeostasis and have to be valued as half-truths with regard to body mass reduction. The present examination proves this kind of assumptions and explanation patterns. Within the sample, the statements of the sport science students predominantly match the current opinions described above. Besides, the overall importance of energy intake and energy expenditure is primarily misjudged. A high lack of knowledge within the sample group is to assume.

Gewichtsreduktion - Mythen, Empfehlungen, Wissenschaft. Eine Befragung von Studierenden der Sportwissenschaft zu ausgewählten populärwissenschaftlichen Empfehlungen zur Gewichtsreduktion

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	13
2	GRUNDLAGEN DES ENERGIESTOFFWECHSELS	15
	2.1 Energiebereitstellung und Energieumsatz	15
	2.2 Energiespeicherbildung- und Mobilisierung	21
	2.3 Energiestoffwechsel und Energiebilanz	23
3	KOHLNHYDRATRESTRIKTION UND KÖRPERMASSENENTWICKLUNG	27
	3.1 Kohlenhydratreduzierte Diätkonzepte und Empfehlungen	27
	3.2 Ernährungsweise und Energiestoffwechsel	29
	3.3 Energiezufuhr und Körpermassenentwicklung	36
4	ABENDLICHE MAHLZEIT UND KÖRPERMASSENENTWICKLUNG	40
	4.1 Empfehlungen zur abendlichen Energierestriktion	40
	4.2 Tageszeitliche Ernährungsweise und Energiestoffwechsel	41
	4.3 Ernährungsmuster und Körpermassenentwicklung	44
5	AUSDAUERSPORT UND KÖRPERMASSENENTWICKLUNG	49
	5.1 Empfehlungen zur Gestaltung eines Ausdauertrainings	49
	5.2 Ausdauersport und Energiestoffwechsel	51
	5.3 Ausdauersport und Körpermassenentwicklung	57
6	MATERIAL UND METHODEN	60
	6.1 Ziele und Leitfragen	60
	6.2 Beschreibung der Stichprobe	61
	6.3 Versuchsmaterial und Datenerhebung	62
	6.4 Auswertungsverfahren	63
7	ERGEBNISSE	67
	7.1 Grundlagen und bestehende Meinungen zur Körpermassenentwicklung	67
	7.2 Meinungen und Empfehlungen zur Reduktion der Körpermasse	78

8	DISKUSSION	85
8.1	Ergebnisse im Kontext wissenschaftlicher und populärwissenschaftlicher Literatur	85
8.2	Methodenkritik	89
8.3	Ausblick	91
9	ZUSAMMENFASSUNG	93
10	LITERATURVERZEICHNIS	95

ANHANG A: Muster des Fragebogens und Daten der Auswertung **A-1**

ANHANG B: Auszüge der verwendeten Internetquellen **B-1**

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Energieübertragung und Wärmeproduktion durch das ATP-System [DANIEL 2014:688]	15
Abb. 2: Reaktionen der Glykolyse ausgehend von Fruktose-1,6-Bisphosphat [LÖFFLER 2014a:185].	16
Abb. 3: katabole Reaktionen der β -Oxidation (A) und Citratzyklus (B) [BRANDT 2014a:231 LÖFFLER 2014c:265, 266; KARP 2005:240]	17
Abb. 4: Oxidative Phosphorylierung von ADP im Mitochondrium [KARP 2005:242]	18
Abb. 5: Zusammensetzung des 24-stündigen Energieumsatzes [DANIEL 2014:691]	20
Abb. 6: Energiebereitstellung bei 24-stündigem Fasten (A) und sechswöchigem Fasten (B) [CAHILL 1970 zitiert nach DANIEL 2014:694]	25
Abb. 7: Blutglukosesteigernde Effekte nach Verzehr von 50g Kohlenhydraten durch unterschiedliche Lebensmittel [DGE zitiert nach STROHM 2013:27]	28
Abb. 8: 24-stündiger Verlauf der Glukose- und Plasmainsulinkonzentration bei drei Mahlzeiten über den Tag [REAVEN 1988 zitiert nach FRAYN 2010:171]	29
Abb. 9: Verlauf der Plasmaglukosekonzentration (A) und Plasmafettsäurenkonzentration (B) nach einer nächtlichen Fastenperiode und anschließendem Frühstück [FRAYN 2010:176, 181]	30
Abb. 10: Randle-Zyklus reverse [EATON 1996:350]	31
Abb. 11: Randle-Zyklus [LÖFFLER 2014d:470].	31
Abb. 12: Insulin- und Glukagonausschüttung nach einer proteinreichen Mahlzeit [STAIGER 2014b:460].	32
Abb. 13: Stoffwechselprozesse der Leber und Energiebereitstellung bei einer kohlenhydratarmen Ernährungsweise [WESTMAN 2003:478]	33
Abb. 14: Oxidationsverhältnis (A) und Respirations- und Food-Quotient (B) bei Adaption des Metabolismus von einer fettreduzierten an eine fettreiche Ernährungsweise [SCHRAUWEN 1997:280]	35
Abb. 15: Oxidationsverhältnis der Makronährstoffe und Energieumsatz bei unterschiedlichem Makronährstoffverhältnis vor und nach der Interventionsstudie [HILL 1991:14]	35
Abb. 16: Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung von Foster et al. zur Reduktion der Körpermasse durch eine kohlenhydratarme und konventionelle Diät [Foster et al. 2003:2085]	36
Abb. 17: Illustrationen von Eingliederungsmöglichkeiten kurzer Fastenphasen in den Alltag [LÜTZNER 2002:164-165]	41
Abb. 18: Verlauf des durchschnittlichen Energieumsatzes über 24 Stunden durch nahrungsinduzierte Thermogenese [VERBOEKET-VAN DE VENNE zitiert nach WESTERTERP 2004:1:5]	42
Abb. 19: Mittelwerte der tageszeitlichen Energiezufuhr bei Frühstück, Mittagessen, Abendessen und Zwischenmahlzeiten bei normalgewichtigen, übergewichtigen und adipösen Menschen [HOWARTH 2007:679]	47
Abb. 20: Trainingsformen der Dauermethode [ZINTL 2009:118].	49
Abb. 21: Synthese von ATP im sarkoplasmatischen- und mitochondrialen Raum [GERLACH 1967 modifiziert nach HOLLMANN 2009:72]	51
Abb. 22: Energiebereitstellung in Abhängigkeit des Energieumsatz und Zeiteinheit [BADTKE 1995 zitiert nach ZINTL 2009:61]	52
Abb. 23: Energie- und Substratumsatz nach 30-minütiger motorischer Aktivität bei 25 %, 65 % und 85 % der maximalen Sauerstoffaufnahme [modifiziert nach ROMIJN 1993:387]	54
Abb. 24: Sauerstoffmehraufnahme (Epoc) nach motorischer Aktivität (A) bei 69 - 78 % des VO_{2-Max} und die dafür verantwortlichen Faktoren (B) [BØHRSHEIM 2003:1039; DE MARÉES 2003:376-378] ..	55
Abb. 25: Verteilung der Antworten der Frage A10 innerhalb der Stichprobe in Prozent der Fälle	67
Abb. 26: Kategorien aus den Antwortmustern der Frage A8 (A) und A10 (B) innerhalb der Stichprobe in Prozent	68
Abb. 27: Prozentuale Verteilung der Studierenden der Sportwissenschaft mit bis zu zwei und mehr als zwei besuchten Veranstaltungen im Fach Sportwissenschaft in Abhängigkeit der gebildeten Kategorien der Antwortmuster der Frage A8 (A) und A10 (B)	69

Abb. 28: Prozentuale Verteilung der Studierenden der Sportwissenschaft mit den fünf häufigsten Zweifächern der Stichprobe in Abhängigkeit der gebildeten Kategorien der Antwortmuster der Frage A8 (A) und A10 (B).....	70
Abb. 29: Prozentuale Verteilung der gebildeten Kategorie der Antwortmuster der Frage A8 in Abhängigkeit der Einstellung zur Einschränkung des Verzehrs kohlenhydrathaltiger Lebensmittel (A) und der Antwortkombination aus Frage A3 und A8 innerhalb der Stichprobe (B)	71
Abb. 30: Prozentuale Verteilung der gebildeten Kategorie der Antwortmuster der Frage A10 in Abhängigkeit der Einstellung zur Einschränkung des Verzehrs kohlenhydrathaltiger Lebensmittel (A) und der Antwortkombination aus Frage A3 und A10 innerhalb der Stichprobe (B)	72
Abb. 31: Prozentuale Verteilung der Antwortkombinationen der Frage A3 und A10 innerhalb der Gruppe der weiblichen und männlichen Studierenden der Sportwissenschaft.....	72
Abb. 32: Prozentuale Verteilung der Begründungen zur Einschränkung kohlenhydrathaltiger Lebensmittel in Abhängigkeit der getroffenen Einstellung zur Einschränkung kohlenhydrathaltiger Lebensmittel.....	73
Abb. 33: Prozentuale Verteilung der gebildeten Kategorie der Antwortmuster der Frage A10 in Abhängigkeit der Einstellung zur abendlichen Mahlzeit (A) und der Antwortkombination aus Frage A5 und A10 innerhalb der Stichprobe (B)	74
Abb. 34: Prozentuale Verteilung der Antwortkombinationen der Frage A5 und A10 innerhalb der Gruppe der weiblichen und männlichen Studierenden der Sportwissenschaft.....	75
Abb. 35: Prozentuale Verteilung der gebildeten Kategorie der Antwortmuster der Frage A10 in Abhängigkeit der Einstellung zur Bedeutung der Oxidation der Fettsäuren während eines Ausdauertrainings (A) und der Antwortkombination aus Frage A7 und A10 innerhalb der Stichprobe (B)	76
Abb. 36: Prozentuale Verteilung der Begründungen in Abhängigkeit der Bedeutung der Oxidation der Fettsäuren während eines Ausdauertrainings.....	77
Abb. 37: Prozentuale Verteilung der Antwortkombination der Frage A7 und A10 innerhalb der Gruppe der weiblichen und männlichen Studierenden der Sportwissenschaft	77
Abb. 38: Verteilung der getroffenen Antworten der Frage A1 (A) und A2 (B) in der Stichprobe in Prozent der Fälle	78
Abb. 39: Verteilung der getroffenen Antworten der Frage A6 innerhalb der Stichprobe in Prozent der Fälle	79
Abb. 40: Prozentuale Verteilung der Einstellung zur Beschränkung kohlenhydrathaltiger Lebensmittel in Abhängigkeit der Empfehlung auf kohlenhydratreiche Lebensmittel zu verzichten (A) und der Antwortkombinationen der Frage A2 und A3 innerhalb der Stichprobe (B).....	80
Abb. 41: Absolute prozentuale Verteilung der Antwortkombination aus Frage A3 und A2 innerhalb der Gruppe der weiblichen und männlichen Studierenden der Sportwissenschaft.....	80
Abb. 42: Prozentuale Verteilung der Meinung zur Bedeutung der abendlichen Mahlzeit in Abhängigkeit der Empfehlung auf das Abendessen zu verzichten (A) und der Antwortkombination aus Frage A2 und A5 innerhalb der Stichprobe (B)	81
Abb. 43: Absolute prozentuale Verteilung der Antwortkombination aus Frage A5 und A2 innerhalb der Gruppe der weiblichen und männlichen Studierenden der Sportwissenschaft.....	82
Abb. 44: Prozentuale Verteilung der Einstellung zur Bedeutung der Oxidation der Fettsäuren während eines Ausdauertrainings in Abhängigkeit der Pulsbereichsempfehlung (A) und der Antwortkombination aus Frage A6 und A7 innerhalb der Stichprobe (B)	83
Abb. 45: Absolute prozentuale Verteilung der Antwortkombination aus Frage A6 und A7 innerhalb der Gruppe der weiblichen und männlichen Studierenden der Sportwissenschaft.....	83

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Respiratorischer Quotient, Wärmefreisetzung und Sauerstoffverbrauch bei der Oxidation von Makronährstoffen im Organismus [modifiziert nach DANIEL 2014:691].....	19
Tab. 2: Physikalischer und physiologischer Brennwert der Makronährstoffe in Kilojoule pro Gramm [modifiziert nach SCHEK 2011:28]	19
Tab. 3: Energiebedürftige Prozesse des Organismus [modifiziert nach DANIEL 2014:689].....	20
Tab. 4: Zusammenfassung von Studienergebnissen zur Untersuchung der Energiebereitstellung und Energieumsatz bei unterschiedlichem Makronährstoffverhältnis	34
Tab. 5: Energiezufuhr und Oxidationsverhältnis der Makronährstoffe während einer kohlenhydratreichen und kohlenhydratarmen Diät [modifiziert nach VELDHORST 2009:524].....	36
Tab. 6: Körpermassenentwicklung nach einer stark kohlenhydratreduzierten und eine stark fettreduzierten Diät [NOAKES 2006:3:7].....	37
Tab. 8: Zusammenfassung der Studiendesigns zur Untersuchungen einer variierender tageszeitlicher Energiezufuhr auf metabolischen Konsequenzen	43
Tab. 9: Beschreibung der Studiendesigns zur Untersuchung der Effekte einer variierenden tageszeitlicher Energiezufuhr auf die Körpermassenentwicklung.....	45
Tab. 10: Belastungsintensitäten der aeroben Energiebereitstellung, Art der Energiebereitstellung und Energieumsatz [ZINTL 2009:90]	53
Tab. 11: Beziehung zwischen Sauerstoffaufnahme- und Umsatz, Energieumsatz, metabolischen Äquivalent bei unterschiedlichen Aktivitätsniveau [COYLE 2000:514].....	53
Tab. 12: Messergebnisse der Studie von Saris et al. [SARIS 2004:762]	56
Tab. 13: Kategorienbildung anhand des Antwortmusters der Frage 8 (Variable 59).....	64

Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen

ADP	Adenosindiphosphat
AMP	Adenosinmonophosphat
ATP	Adenosintriphosphat
BMI	Body Mass Index
BMR	Basal Metabolic Rate
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
EN %	Energieprozent
EPOC	Excess postexercise oxygen consumption
EÄ	Energetisches Äquivalent der Nährstoffe
FQ	Food-Quotient
GI	Glykämischer Index
Hf	Herzfrequenz
kJ	SI-Einheit Kilojoule
MET	Metabolisches Äquivalent
PAL	Physical Activity Level
RMR	Resting Metabolic Rate
RQ	Respiratorischer Quotient
TEE	Total Energy Expenditure
VO ₂	Sauerstoffaufnahme
VO _{2 Max}	maximale Sauerstoffaufnahme
WCRF	World Cancer Research Fund