

Gesundheitssport Rudern Themen



Deutscher
Ruderverband

Gesundheitlicher Wert des Ruderns

Univ.-Prof. mult. Dr. med. Dr. h. c. mult. Wildor Hollmann †

Ehrenpräsident des Weltverbandes für Sportmedizin

Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

Februar 2015

Risikofaktoren kennen und Lebensstil ändern. Aktivitäten bis ins hohe Alter

Dr. phil. Jan-Peters Janssen, Prof. a. D. †

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Sportwissenschaft, Arbeitsbereich Sportpsychologie

Arbeitskreis Gesundheitsförderung und Lebensstiländerung an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

November 2014

Tipps zur Ernährung und Trinken beim Sport. Grundlagen zur Ernährung

Svenja Kilzer

Diplom-Oecotrophologin

Juli 2019

www.rudern.de/gesundheit

Gesundheitlicher Wert des Ruderns

Gutachten über den gesundheitlichen Wert des Ruders

Alle körperlichen Betätigungsformen des Menschen können entsprechend ihren unterschiedlich akuten und chronischen Auswirkungen auf den Organismus in fünf Hauptgruppen unterteilt werden.

- | Koordination (Gewandtheit, Geschicklichkeit, Technik),
- | Flexibilität (Gelenkigkeit),
- | Kraft,
- | Schnelligkeit und
- | Ausdauer.

Die maßgeblichen strukturbildenden und strukturverstärkenden Einflüsse beschränken sich auf die Anwendung von Kraft und Ausdauer. Beide müssen in sich als Antipoden bezeichnet werden. Kraft basiert auf der Größenordnung der Muskelmasse, deren Kraftleistungsfähigkeit in erster Linie vom Muskelfaserquerschnitt abhängt. Ihre trainingsmäßige Beanspruchung beeinflusst daher neben der Muskulatur Knochen, Sehnen, Bänder, Gelenke und die zugehörige hormonelle Steuerung. Innere Organe wie das Herz-Kreislaufsystem bleiben hinsichtlich Anpassungsvorgängen hiervon unberührt. Ausdauer setzt hingegen voraus, dass pro Zeiteinheit bei einer körperlichen Leistung eine möglichst große Sauerstoffmenge an die arbeitende Muskelzelle herangebracht wird. Dafür sind Herz, Kreislauf und Atmung zuständig. Der Sauerstoffdruck nimmt aber im Gewebe mit dem Quadrat der Entfernung von der Kapillare (dem kleinsten Blutgefäß) bis zur Mitochondrie, dem einzigen Ort der Sauerstoffverwendung in der Zelle, daher auch »Kraftwerke« genannt, ab.

Infolgedessen ist es für eine Ausdauerleistung besonders günstig, wenn eine möglichst große Kapillaroberfläche (u. a. Kapillanzahl) die Muskelfaser versorgt. Eine krafttrainierte Muskelzelle mit ihrem vergrößerten Faserquerschnitt ist somit für die Sauerstoffversorgung ungünstiger gestellt als die ausdauertrainierte Zelle. Infolgedessen besitzen Krafttraining und Ausdauertraining entgegengesetzte Interessen: Das Krafttraining vergrößert die Muskelfläche, nicht aber die Kapillaroberfläche, während das Ausdauertraining die Kapillaroberfläche und mit ihr Herz, Kreislauf, Atmung, Stoffwechsel und spezifische hormonelle Steuerung positiv beeinflusst. Die krafttrainierte Muskelzelle ist also in ihrer Sauerstoffversorgung weitaus schlechter gestellt als die ausdauertrainierte. Umgekehrt kann die ausdauertrainierte Zelle nur eine geringere maximale statische Kraft entfalten als die krafttrainierte.

Gesundheit

Der Begriff »Gesundheit« ist schwer definierbar. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) spricht von »physischem, psychischem und sozialem Wohlbefinden«. Man sollte in Bezug auf die hier vorliegende Fragestellung besser von »optimalen strukturellen und funktionellen Bedingungen aller Lebensabläufe« sprechen. Das beinhaltet automatisch eine gute Leistungsfähigkeit in allen fünf motorischen Hauptbeanspruchungsformen.

Nun aber haben Technisierung und Automatisierung speziell nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges die muskuläre Beanspruchung des Menschen sowohl im dienstlichen als auch im freizeithlichen Bereich in drastischer Weise reduziert. Umgekehrt ist die nerval-geistige Beanspruchung gewachsen. Der Mensch aber unterliegt heute wie vor Jahrtausenden biologischen Grundregeln. Eine von ihnen lautet: Gesundheit und Leistungsstatus eines Organs werden bestimmt vom Erbgut, von der Qualität und der Quantität seiner muskulären Beanspruchung sowie von Umweltbedingungen. Da das heutige Alltagsleben den menschlichen Organismus weder qualitativ noch quantitativ in dem Maße fordert, wie es biologisch aus gesundheitlicher Sicht wünschenswert ist, müssen Sport, körperliches Training oder zumindest allgemeine körperliche Aktivität als Ausgleich für verloren gegangene muskuläre Beanspruchungen in das Alltagsleben eingeführt werden. In Kindheit und Jugend bewirkt diese eine optimale Entwicklung von Körper und Geist. Beim erwachsenen Menschen sind speziell

Ausdauerleistungen geeignet, zahlreichen Herz-Kreislauf- sowie Stoffwechselkrankheiten und einigen Krebserkrankungen vorzubeugen. Beim älteren und alten Menschen stellt überschwellige muskuläre Beanspruchung die einzigen, wissenschaftlich gesicherte Möglichkeit dar, sich funktionell jünger zu erhalten als es chronologisch dem Geburtsalter entspricht.

Mittels eines Krafttrainings kann einem altersbedingten Verlust an Muskelkraft entgegengewirkt werden, was angesichts der zentralen Bedeutung des Muskelstoffwechsels für unsere Lebensvorgänge von erheblicher Bedeutung ist. Ferner wirkt eine gut ausgebildete Skelettmuskulatur den funktionellen Folgen von Gelenkerkrankungen wie Arthrose entgegen.

Rudern: Ausdauer und Kraft

Beide motorischen Hauptbeanspruchungsformen, Ausdauer und Kraft, werden im Rudern gefordert. Die Bootsgeschwindigkeit hängt maßgeblich ab von der Schlagfrequenz und der Durchzugsdistanz. Letztere wird ihrerseits wieder modifiziert von der aufgewandten Kraft, dem Ruderwinkel, der Durchzugszeit, dem Widerstand, der Trägheit und der Gesamtmasse. Diese biomechanischen Daten benötigen als Voraussetzung die biologische Leistungsfähigkeit des Ruderers bzw. die der Rudermannschaft als Einheit. Koordination, Flexibilität, dynamische Kraft, lokale und allgemeine aerobe und anaerobe Ausdauer werden angesprochen.

Im Rudersport selbst sind die allgemeine und die lokale aerobe Ausdauer sowie die dynamische Kraft am wichtigsten. Die Belastungsdauer liegt im Wettkampf zwischen ca. 5,5 und 8 Minuten. Demnach handelt es sich um die allgemeine aerobe Kurzzeitausdauer, die man für den Zeitraum von 3 bis 10 Minuten veranschlagt. Entscheidend leistungsbegrenzender Faktor ist die maximale Sauerstoffaufnahme pro Minute und ihr Prozentsatz, welcher möglichst lange im Wettkampf erbracht werden kann. Dieser wird u.a. mit der aerob-anaeroben Schwelle gemessen.

Leistungsbegrenzende Faktoren

Leistungsbegrenzende Faktoren für die maximale Sauerstoffaufnahme sind das Herzzeitvolumen, die Größenordnung der arteriovenösen Sauerstoff-Differenz (periphere Sauerstoffausnutzung), die maximale Diffusionskapazität in der Lunge, die ventilatorische Leistungsfähigkeit, das Blutvolumen und der Total-Hämoglobingehalt.

Leistungsbegrenzende Faktoren für die lokale aerobe dynamische Ausdauer sind das intrazelluläre Sauerstoffangebot, entscheidend bestimmt von der Summe der lokalen Gefäßquerschnitte und dem Myoglobingehalt, ferner das Mitochondrienvolumen, die Koordination und die Größenordnung der intramuskulären Glykogendepots.

Die dynamische Kraft wird begrenzt von der Größenordnung der statischen Kraft, der zu überwindenden Masse nach Gewicht, Form und Größe, der Kontraktionsgeschwindigkeit, der Koordination, den anthropometrischen Daten (Hebelverhältnisse) und in Verbindung hiermit von der Körperposition sowie von der Muskelvordehnung.

Sauerstoffaufnahme

Wegen der maßgeblichen Bedeutung der Herzleistungsfähigkeit benötigt der Hochleistungssportler ein möglichst großes Herzvolumen. Während die Werte einer Normalperson bei 750 bis 800 ml liegen, erreichen Weltklasseruderer Herzgrößen zwischen 1100 und 1500 ml. Mit diesen großen Herzen können maximale Blutmengen von 40 l/min gefördert werden im Gegensatz von z. B. 20 l/min bei männlichen Durchschnittspersonen.

Die maximale Sauerstoffaufnahme ist nach der absoluten und der relativen Form zu differenzieren. Die absolute weist bei Weltklasserudern Werte zwischen 6000 und 7000 ml/min auf, während die relative aufgrund des

hohen Körpergewichts von Ruderern Größenordnungen von 68 bis 72 ml/kg pro Minute ausmacht. Da die maximale Sauerstoffaufnahme die engste Korrelation zur Größenordnung des Körpergewichts besitzt, muss der Ruderer möglichst schwer sein, da hierdurch automatisch eine überdurchschnittlich günstige Voraussetzung für eine große maximale Sauerstoff-Aufnahme gegeben ist. Da das Körpergewicht vom Boot getragen wird, ist es im Gegensatz zum Laufen nicht leistungslimitierend. Daher ist in dieser Sportart die absolute maximale Sauerstoffaufnahme weitaus wichtiger als die relative, d. h. pro kg Körpergewicht.

Rudern ist – wenn man so will – die leistungsphysiologisch unangenehmste Sportart. Gleichmaßen werden Kraft und aerobe Ausdauer des Herz-Kreislauf-Systems und der Muskulatur benötigt. Damit stehen sich im Training in der oben dargestellten Weise die unterschiedlichen Auswirkungen von Krafttraining und Ausdauertraining gegenüber.

Aus gesundheitlicher Sicht stellt daher Rudern eine empfehlenswerte Sportart dar. Die beiden wichtigsten motorischen Hauptbeanspruchungsformen, Ausdauer (organische Leistungsfähigkeit) und Kraft (Halte- und Bewegungsapparat), werden gleichermaßen gefördert. Rudern trainiert somit die inneren Organe, die Atmung, den Stoffwechsel, die Skelettmuskulatur sowie das Anpassungsvermögen und die Ökonomie der gesamten hormonellen und nervalen Steuerung des Körpers. Andererseits können bei ungünstigen Voraussetzungen (vorhandene Schäden, Krankheiten oder Anomalien) gesundheitliche Beeinträchtigungen drohen, besonders an der Wirbelsäule. Derartigen Gefahren muss durch regelmäßige sportärztliche Untersuchungen und die Beachtung einer richtigen Technik im Krafttraining Rechnung getragen werden.

Univ.-Prof. mult. Dr. med. Dr. h. c. mult. Wildor Hollmann

Ehrenpräsident des Weltverbandes für Sportmedizin

Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

Risikofaktoren kennen und Lebensstil ändern

Gesundheitssport Rudern – Aktivitäten bis ins hohe Alter

Der Präventionsmediziner Prof. Dr. med. Peter Schauder (2006) behauptete in dem Sammelwerk „*Zukunft sichern: Senkung der Zahl chronisch Kranker*“, dass unser Gesundheitssystem fehlgesteuert wäre. Denn es sei darauf programmiert, Krankheitsfolgen zu reparieren, anstatt chronische Krankheiten durch geeignete Maßnahmen zu verhindern oder überhaupt zu beseitigen.

Zur Veranschaulichung verwies Prof. Schauder auf das „*tödliche Quartett*“ der WHO: (1) Rauchen, (2) Fehlernährung mit der Folge von Fettleibigkeit, (3) Bewegungsmangel und (4) Alkohol- und Drogenmissbrauch. Dieses tödliche Quartett wäre für 40% aller Todesursachen im mittleren Lebensalter von 50 bis 60 Jahren – also nicht etwa im hohen Alter von 90 bis zu 100 Jahren – in Westeuropa und Nordamerika verantwortlich. Dieses *tödliche Quartett* könne indes den Schrecken eines plötzlichen Todes mit sagen wir 55 Jahren verlieren, wenn es gelänge, die ungünstigen Lebensstile von Personen mittleren Alters zu verändern, welche das Rauchen, die Fettleibigkeit, den Bewegungsmangel und den Alkoholmissbrauch begünstigen. Denn die *Epidemiologen* – d. h. die Fachleute, welche die Verbreitung, Ursachen und Folgen von Krankheiten in Populationen und Regionen untersuchen – sind heute der Auffassung, dass 80–90% aller chronischer Krankheiten fast ausschließlich *lebensstilbedingt* sind. Lebensstile kann man ändern, wenn man richtig angeleitet wird und auch den Willen hat, gesundheitsbezogene Ratschläge anzunehmen.

Programme zur Lebensstilveränderung werden seit vielen Jahren in der Behandlung von **koronaren Herzkrankheiten** wie z. B. überstandener Herzinfarkt, Bluthochdruck oder Angina Pectoris-Anfälle, **Adipositas**, Krankheiten mit **Krebsdiagnose** und auch **Rauchgewohnheiten** eingesetzt. Bei allen Programmen der Lebensstiländerung spielen die Kontrolle von Ernährungsgewohnheiten und die Empfehlung **regelmäßiger körperlicher Aktivitäten** eine sehr große Rolle.

Neuerdings wird bei der Prävention von *Demenzen* großer Wert auf verschiedene körperliche und geistige Aktivitäten gelegt. Das diesjährige Oktoberheft des 45. Bandes des *Monitor on Psychology*, dem Verbandsorgan aller berufstätigen amerikanischen Psychologen der *American Psychological Association* mit ihren 170.000 Mitgliedern hat epidemiologisch berechnet, dass durch eine 25%ige Verminderung des Diabetes, der Fettleibigkeit, des Bluthochdrucks oder der allgemeinen körperlichen Inaktivität etwa 500.000 behandlungsbedürftige Fälle von Demenzen in den Vereinigten Staaten von Amerika vermieden werden könnten. Diese Empfehlungen darf man getrost für Westeuropa übernehmen, weil das Ausmaß von Demenzen in den USA und in Westeuropa ab dem 70. Lebensjahr bis ins 90. Lebensjahr sehr ähnlich verläuft (Quelle: M. J. Karel et al., 2012):

Anteil von	Demenzen	in Bezug	zur Gesamt- Bevölkerung	der USA	im Jahre 2012
65-69 Jahre	70-74 Jahre	75-79 Jahre	80-84 Jahre	85-89 Jahre	90 u. älter
1,5%	3,0%	7,6%	19%	33%	37,5

Fachleute für Lebensstilveränderungen sind Psychologen und Verhaltensmediziner, also Personen, welche sich mit dem systematischen Lernen und Verlernen von Verhaltensweisen auskennen. Sie unterstützen und fördern die *Verhaltensprävention* von Individuen als Träger der genannten Risikofaktoren. Sportlehrer, Trainer und Sportvereine und unter ihnen natürlich auch die Rudervereine sind Größen resp. Faktoren der *Verhältnisprävention*. Die Verhältnisprävention umfasst alle Rahmenbedingungen, welche für eine wirkungsvolle Verhaltensprävention notwendig sind. Im modernen China sind die Rahmenbedingungen für das Sporttreiben und damit für eine wirkungsvolle Verhältnisprävention im Vergleich zu Deutschland sehr, sehr ungünstig. Denn es

gibt keine Sportvereine, es gibt vergleichsweise nur sehr wenige öffentliche Sportplätze und Sporthallen, ganz wenige Schwimmhallen, beinahe keine Ruderreviere oder dergleichen mehr. Deswegen müssen viele Chinesen in den Großstädten in den öffentlichen Parkanlagen ihre spezielle „chinesische Gymnastik“ machen, welche bei uns *Tai-Chi* heißt. Diese Gymnastik findet immer öffentlich und im Freien statt, weil der Wohnraum in den Städten äußerst knapp bemessen ist. Familien haben höchstens zwei Zimmer und eine Küche sowie einen winzigen Flur, keine Abstellflächen. Gymnastik in der Wohnung können nur sehr reiche Chinesen betreiben, weil ausreichend Raum zur Verfügung steht. Kein Wunder, wenn die Lebenserwartung von männlichen Chinesen nur 69 Jahre und die von Frauen etwa 73 Jahre beträgt – in Westeuropa ist die durchschnittliche statistische Lebenserwartung für Männer und Frauen eine Dekade höher.

Rudern und die Rehabilitation von chronischen Krankheiten

Erstaunlicherweise wird das *Rudern, Paddeln* und *Kanufahren* – hier spreche ich immer mit dem Sammelbegriff „Rudern“ – bei fast allen Bewegungsprogrammen zur *Sekundärprävention* (a) der koronaren Herzkrankheit wie (b) einer Krebserkrankung oder auch (c) des Diabetes mit der Folge (d) einer Adipositas auch auf niedrigem Belastungsniveau entweder total verboten oder als recht risikoreich – was immer das heißen mag – eingestuft. Körperliche und psychische Belastungen durchs Wandern, Radfahren, Langlaufen, Ergometer-Treten oder Ergometer-Rudern, Schwimmen, Golfspielen, Reiten oder gar Segeln und Motorbootfahren werden hingegen als gesundheitsförderlich eingestuft, sofern ein niedriges bis mittleres Belastungsniveau gewählt wird. Offenbar kennen Sportmediziner und Rehabilitationsärzte beim Rudern keine niedrigen bis mittleren Belastungsstufen, weil sie möglicherweise den glorreichen deutschen olympischen Ruderkader vor Augen haben. Erstaunlicherweise liegen bisher keinerlei Studien über eine angebliche „*rehabilitative Gefährlichkeit*“ des Rudersportes in Reha-Kliniken vor. Das hängt natürlich damit zusammen, dass Reha-Kliniken selten oder überhaupt nicht in der Nähe von Ruderrevieren liegen. Tun sie das doch, werden Reha-Ärzte oder Psychologen durch das voreilige, unbegründete Verdikt von angeblichen Reha-Autoritäten davon abgehalten, die vielseitigen rehabilitativen und damit auch präventiven Möglichkeiten des Ruderns zu erkunden.

Die primär- und sekundärpräventiven Faktoren des Ruderns

Die Palette des Rudersports ist aus gesundheitsstrategischer Sicht ein Kosmos an optimalen präventiven und rehabilitativen Bewegungsarten. Denn man trainiert und fördert die motorischen Eigenschaften der Kraft, der Ausdauer, des Gleichgewichts, der Koordination sowie verschiedene soziale und kognitive Kompetenzen. Auf die gesundheitsfördernde Bedeutung eines Kraft- und Ausdauertrainings haben alle Sportmediziner mit Rang und Namen hingewiesen, so dass hier nur wenig zu ergänzen wäre.

Im vorgerückten und höheren Lebensalter wird das Training der Kraft aus präventiver Sicht zum *kategorischen Imperativ*. Denn ab dem 60sten Lebensjahr büßt man in jeder Lebensdekade ca. 12% des bis dahin verfügbaren Kräftepotentials ein. Durch regelmäßiges Krafttraining – d.h. durch regelmäßige Ruderexerzitionen auf niedrigem Niveau – kann man den degenerativen natürlichen Abbau abbremsen und auch stark verzögern; aufhalten kann man ihn aber nicht. Bis in die 90er Jahre des letzten Jahrhunderts war man in der Sportmedizin einhellig der Meinung, dass ein Training der Ausdauer der Königsweg zur Gesundheit und ein Garant für ein langes Leben wäre. Diese Meinung konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Die bekannten Studien von Paffenberger und Mitarbeitern (1990), von Morris et al. (1980), von Pekkanen et al. (1987) und von Blair et al. (1989) legen nahe, dass *fitte* Personen im Vergleich zu *Unfitten* etwa zwei Jahre länger leben. Die Befunde stützen sich auf Daten von ca. 40.000 Probanden, die meist zehn, einige sogar zwanzig Jahre lang beobachtet wurden. Ermittelt wurden über Selbstanalysen und Fragebogen, in welchem Umfange man täglich oder auch wöchentlich körperlich aktiv gewesen ist. Zur Kategorie der körperlichen Aktivitäten zählten: Gehen statt Autofahren, Einkaufen, Treppensteigen, Haushaltsarbeit, Gartenarbeit, Golfspielen, Jog-

gen, Betätigung im Fitness-Zentrum oder andere Sportarten betreiben. Der Grad der Fitness wurde nach Wochenstunden derartiger Tätigkeiten festgelegt. Dieses abstrakte *mixtum compositum* von Verhaltensweisen ist weder ein Kriterium der „Kraft“ noch der „Ausdauer“; es ist vielmehr ein Symptom für ein allgemeines Bewegungs- und Aktivitätsniveau. Somit belegen die Befunde dieser Großerhebungen etwas ganz Simples, nämlich dass aktivere und agilere Personen gesünder sind als die weniger agilen, und deswegen leben sie auch länger. Man kann diese Korrelation auch anders deuten. Weil die Personen gesund sind, sind sie agil und aktiv in vielen Belangen. Diese Umstände tragen zu einem längeren Leben bei. Was für eine fundamentale Einsicht!

Nun aber wieder zu den gesundheitsfördernden Bedingungen des Rudersportes. Neben der Übung von Kraft- und Ausdauerpotentialen ist vor allen Dingen die Förderung des Gleichgewichts beim Rudern von Bedeutung. In der Berliner Altersstudie (vgl. Mayer & Baltes, 1996) wird gezeigt, dass Defizite in der Wahrnehmung (Sehen und Hören) und im Gleichgewicht die gesamte Motorik des alten Menschen belasten, so dass eine selbständige Lebensführung beeinträchtigt werden kann. Daher wird von den Gerontologen empfohlen, die Wahrnehmung und das Gleichgewicht im Alter regelmäßig zu schulen, damit die Selbständigkeit der Alten so lange wie möglich erhalten bleibt. Und noch etwas wird beim Rudern wichtig. Dieses ist die soziale Komponente, welche überhaupt im Vereinssport zum Tragen kommt. Im Alter werden die sozialen Beziehungen notwendigerweise brüchiger und dünner: die Kinder verlassen das Elternhaus, haben eigene Familien und Freundeskreise, Bekannte und Nachbarn ziehen fort und Freunde oder Partner sterben, ganz zu schweigen dass die eigenen Eltern, Tanten und Onkel gebrechlich werden, gepflegt werden müssen und uns schließlich auf immer verlassen. Das soziale Netz eines Vereins ist oftmals der einzige Halt oder wenigstens ein ganz wichtiger Lebens-Anker in einer sich ständig verändernden und fremder werdenden Welt. Der Verein beugt Vereinsamung vor und bietet soziale Wärme, sozusagen einen Heimathafen, den man immer wieder anlaufen kann. Personen mit vielen sozialen Beziehungen überstehen leichter und schneller Krankheiten oder auch persönliche Verluste durch den Tod von Angehörigen.

Und es werden auch *kognitive Merkmale* von Ruderern aller Sparten und Altersklassen geschult. Dazu zählen: Aufmerksamkeit, Konzentration, Entscheidungsfähigkeit, Kurzzeitgedächtnis, räumliche und zeitliche Orientierung. Die Rudertouren im Zweier, Vierer, Achter sowie der vielseitige Umgang und die Pflege von Bootsmaterialien fordern diese Fähigkeiten heraus. Da diese Fähigkeiten im Alter nachlassen, ist eine ständige „Pflege“ durch aktives Rudern erforderlich, um ein Niveau zu halten, welches die Fortsetzung eines selbständigen Lebens im hohen Alter erlaubt. Somit zählt das aktive „Rudern“ zu den präventiven und rehabilitativen Sportarten unserer Sportkultur, sofern man die körperlichen Anforderungen dem körperlichen Leistungsniveau gemäß gestaltet.

Literatur

- Schauder, P. et al. (Hrsg.). (2006). Zukunft sichern: Senkung der Zahl chronisch Kranker – Verwirklichung einer realistischen Utopie. Köln: Deutscher Ärzte Verlag, S. 6 ff.
- Pekkanen, J. et al. (1987). Reduction of premature mortality by high physical activity: A twenty year follow-up of middle-aged Finnish men. *Lancet*, Vol. 329, 1, 1473–1477.
- Paffenbarger, R.S. et al. (1990). Physical activity and physical fitness as determinants of health and longevity. In Bouchard, C. et al. (eds.), *Exercise, fitness and health* (pp. 33–48). Champaign (Illinois): Human Kinetics.
- Morris, J.N. et al. (1980). Vigorous exercise in leisure-time: Protection against coronary heart-disease. *Lancet*, Vol. 315, 1207–1210.
- Mayer, K.U. & Baltes, P.B. (Hrsg.). (1996). *Die Berliner Altersstudie*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Karel, M.J., Gatz, M. & Smyer, M.A. (2012). Aging and mental health in the decade ahead. *American Psychologist*, Vol. 67, No. 3, 184- 198.
- Blair, S.H. et al. (1989). Physical fitness and all-cause mortality: Prospective study of healthy men and women. *Journal of the American Medical Association*, Vol. 262, 2395- 2398.

Dr. phil. Jan-Peters Janssen, Prof. a. D. †

*Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Sportwissenschaft, Arbeitsbereich Sportpsychologie
Arbeitskreis Gesundheitsförderung und Lebensstiländerung an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel*

Tipps zur Ernährung und Trinken beim Sport

Grundlagen zur Ernährung

Der Mensch braucht Energie, um zu leben. Die benötigte Energie gewinnt der Körper aus der Nahrung, genauer gesagt aus den energieliefernden Nährstoffen (Kohlenhydrate, Proteine, Fette, z. T. auch aus Alkohol). Die gewonnene Energie wird entweder sofort verwertet oder in Leber, Muskeln und Fettzellen gespeichert. Je mehr man sich bewegt, z. B. beim Sport, desto mehr Energie benötigt man.

1. Energiebedarf

Der Energiebedarf eines Menschen hängt von vielen Faktoren (z. B. Geschlecht, Alter, Krankheit, Bewegung, etc.) ab. Mit der folgenden Formel lässt sich der persönliche Bedarf einfach und relativ genau bestimmen:

Männer: $GU \times PAL \times TG$ mit GU = Grundumsatz, PAL = Physical Activity Level, TG = Thermogenese

Frauen: $GU : 1,05 \times PAL \times TG$

Grundumsatz (GU): Gewicht in kg x 24 Stunden

Bei Frauen ist der Grundumsatz 5 bis 10 % geringer, als bei Männern. Dieses ist bedingt durch die geringere Muskelmasse und höheren Fettanteil.

Physical Activity Level (PAL): Durch körperliche Aktivität verursachter zusätzlicher Energiebedarf. Dieser ist bedingt durch Intensität der Aktivität und die vorhandene Muskelmasse.

Tätigkeit	PAL	Beispiel
Sitzende/ liegende Lebensweise	1,2	Alte Menschen oder Kranke
Sitzende Tätigkeit, wenig Aktivität	1,4–1,5	Büroangestellte
Sitzende und gehende Tätigkeit	1,6–1,7	Studenten, Fließbandarbeiter
Überwiegend gehende und stehende Tätigkeit	1,8–1,9	Hausfrauen, Kellner, Handwerker
Körperlich anstrengende Tätigkeit	2,0–2,4	Bauarbeiter, Landwirte, Leistungssportler

Thermogenese (TG): Energie, die vom Körper aufgewendet werden muss, um Makronährstoffe zu verdauen und zu verstoffwechseln (ca. 10 %)

Beispiele: Frau; 65 kg; Studentin: $65 \times 24 : 1,05 \times 1,6 \times 1,1 = 2615$ kcal pro Tag

Mann; 95 kg, Handwerker: $95 \times 24 \times 1,8 \times 1,1 = 4514$ kcal pro Tag

2. Body Mass Index (BMI)

Der BMI errechnet sich mit folgender Formel: $BMI = \text{Gewicht in kg} / \text{Körpergröße in cm}^2$

Der BMI ist der Standard zur Bewertung des Körpergewichtes und gibt eine Orientierung über den körperlichen Zustand. Besonders bei Sportlern mit einem sehr hohen Muskelanteil kann der BMI im Bereich des Übergewichtes liegen. Dies ist in der Regel unproblematisch und darin begründet, dass Muskelmasse schwerer als z. B. Fettmasse ist.

BMI	Einteilung
< 18,5	Untergewicht
18,5–24,9	Normalgewicht
25–29,9	Übergewicht
30–34,9	Adipositas Grad 1
35–39,9	Adipositas Grad 2
> 40	Adipositas Grad 3

Der „wünschenswerte“ BMI ist jedoch auch vom Alter abhängig:

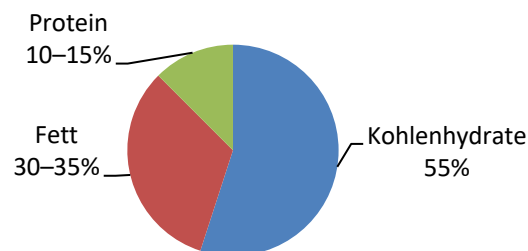
Mit steigendem Alter nimmt auch der sogenannte „wünschenswerte“ BMI zu. Diese Werte basieren auf Statis-

tiken zur Sterblichkeit in verschiedenen Lebensphasen. So überstehen gerade ältere Menschen Erkrankungen besser, wenn nicht untergewichtig sind und sie über mehr Reserven verfügen.

Alter in Jahren	BMI
19–24	19–24
25–34	20–25
35–44	21–26
45–54	22–27
55–64	23–28
>64	24–29

3. Welche Nahrungsmittel liefern Energie?

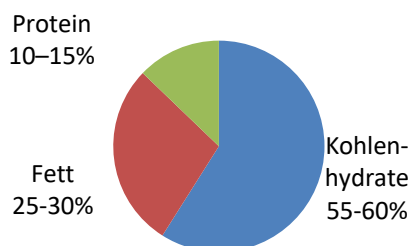
Bedarf der energieliefernden Nährstoffe



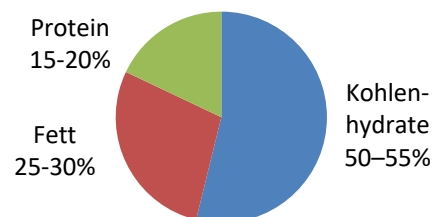
Das Diagramm zeigt den durchschnittlichen Bedarf für einen Erwachsenen.

Bei Sportlern setzt sich der Bedarf ein wenig anders zusammen:

ausdauerbetont



kraftbetont



Rudern ist eine kraftbetonte Ausdauersportart, d. h. beide Komponenten sind leistungsbestimmend. Der Bedarf liegt ca. in der Mitte.

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind komplexe Strukturen pflanzlichen Ursprungs. Die bekannteste ist Saccharose (Haushaltszucker). Aber auch Ballaststoffe, Laktose, Fruchtzucker und Stärke gehören zu dieser Gruppe.

Funktion: Kohlenhydrate dienen hauptsächlich der Energiegewinnung. Dabei unterscheidet man zwischen „guten Kohlenhydraten“ (Vollkornprodukte, Kartoffeln, Obst, Gemüse) und „schlechten Kohlenhydraten“ (Weißmehlprodukte, zuckerhaltige Speisen und Getränke). Vollkornprodukte, Obst und Gemüse liefern dem Körper neben Energie auch wichtige Vitamine, Mineralstoffe und Ballaststoffe, während Weißmehlprodukte meist nur „leere“ Kalorien liefern.

Ballaststoffe sind pflanzliche Nahrungsfasern, die der Körper nicht verwerten kann. Dadurch unterstützen sie das Sättigungsgefühl und die Verdauung. Sie sind hauptsächlich in Obst, Gemüse und Vollkornprodukten enthalten.

Proteine

Proteine bestehen aus Aminosäuren und sind die Bausteine der Zellen aller Lebewesen. Sie sind sehr vielfältig und üben im Körper verschiedene Funktionen aus:

- | Sie sind Enzyme und fördern oder hemmen Stoffwechselforgänge
- | Sie transportieren Nährstoffe im Blut
- | Sie sind Bestandteil von Hormonen
- | Sie sind Strukturelemente von Muskelfasern, Knorpelsubstanz, Knochen, Sehnen und Haut
- | Als Antikörper unterstützen sie das Immunsystem
- | Im Notfall (Hungerzustand) kann Energie aus Proteinen gewonnen werden. Über längere Zeit hat dies jedoch kritische Auswirkungen auf den Körper (z. B. bei Fastenkuren, „Gewichtmachen“)

Proteine sind in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln enthalten.

Vorsicht: Tierische Eiweißlieferanten liefern zum Teil Begleitstoffe, die im Übermaß gemieden werden sollten, nämlich Cholesterin, Fett und Purine (z. B. Leber, Hering, Sardellen, Krustentiere).

Tierisch: z. B. Fleisch, Fisch, Milch, Quark, Käse, Ei

Pflanzlich: z. B. Weizenkeime, Hülsenfrüchte, Vollkornprodukte, Soja- oder andere Milchersatzprodukte

Fette

In der Nahrung liegen Fette als sogenannte Triglyceride vor. Diese werden während der Verdauung in Fettsäuren und Glycerin gespalten und vom Körper aufgenommen. Sie üben für den Körper sehr wichtige Funktionen aus:

- | Sie sind Teil der Zellmembranen
- | Sie schützen die Organe
- | Sie isolieren den Körper vor Kälte
- | Sie speichern Energie
- | Durch sie werden fettlösliche Vitamine aufgenommen
- | Sie sind Geschmacksträger

Pflanzliche Fette (z. B. sehr empfehlenswert Oliven-, Nuss- und Rapsöl) bestehen aus für den Menschen „besseren“ Fettsäuren. Sie enthalten außerdem kein Cholesterin, dafür Antioxidanzien wie Vitamin E.

Tierische Fette liefern z. T. Vitamine, die pflanzliche Fette nicht enthalten. Sie enthalten allerdings auch Cholesterin und die enthaltenen Fettsäuren sind für den Menschen nicht so wichtig wie die pflanzlichen. Eine gute Mischung aus beiden ist empfehlenswert.

Trotzdem sollte Fette nicht mehr als 30 % der täglichen Energiezufuhr ausmachen!

4. Nicht-energieliefernde Nährstoffe

Neben Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen gibt es noch weitere Nährstoffe, die für den Körper wichtig sind, aber keine Energie liefern. Dazu gehören Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und sekundäre Pflanzenstoffe. Diese Stoffe üben im Körper vielfältige Funktionen aus, wie z. B. Unterstützung von Stoffwechselforgängen und Schutz vor freien Radikalen (aggressive Sauerstoffverbindungen). Bei einer ausgewogenen Mischkost wird der Körper in der Regel ausreichend mit Vitaminen etc. versorgt. Außer bei einem klinischen Mangel sind

Supplemente nicht notwendig. Weiterer Nutzen, wie z. B. erhöhte Leistungsfähigkeit, von Supplementen ist nicht ausreichend belegt.

5. Flüssigkeit und Schwitzen

Der tägliche **Flüssigkeitsbedarf** eines Menschen hängt davon ab, wie viel Flüssigkeit verbraucht oder ausgeschieden (Schweiß, Harn, Stuhl, Haut und Lunge) wird. Der durchschnittliche Bedarf liegt bei 2 bis 3 Litern pro Tag. Dieses ist jedoch von Mensch zu Mensch unterschiedlich.

Bei großen körperlichen Belastungen, z. B. Sport, produziert der Körper Wärme, die abgegeben werden muss. Dafür gibt es hauptsächlich zwei Wege:

1. Wasserverdunstung: Ca. 1 l Wasser pro Tag wird an der Hautoberfläche und durch die Atemwege verdunstet
2. Schweißproduktion: Schweißdrüsen geben Wasser und Elektrolyt ab. Untrainierter Mensch: bis ca. 0,8 l pro Stunde; trainierter Mensch: 2 bis 3 l pro Stunde. Ein trainierter Mensch schwitzt in der Regel mehr als ein untrainierter Mensch, da der Körper gelernt hat, sich besser abzukühlen.

Getränke beim Sport: Besondere Sportgetränke sind im Alltag nicht notwendig. Sie enthalten meist zu viel Zucker und sind recht teuer.

Zu empfehlen sind: Wasser, Tee ohne Zucker, Saftschorlen (1 Teil Saft auf 3 Teile Wasser); je nach Natriumgehalt des Wassers kann eine Prise Salz zugegeben werden.

6. Ernährung für jeden Tag

Soweit keine Erkrankungen oder andere spezielle Umstände vorliegen, sind die 10 Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) eine gute Richtschnur:

1. Lebensmittelvielfalt genießen
Nutzen Sie die Lebensmittelvielfalt und essen Sie abwechslungsreich. Wählen Sie überwiegend pflanzliche Lebensmittel.
2. Gemüse und Obst – nimm „5 am Tag“
Genießen Sie mindestens 3 Portionen Gemüse und 2 Portionen Obst am Tag. Zur bunten Auswahl gehören auch Hülsenfrüchte wie Linsen, Kichererbsen und Bohnen sowie (ungesalzene) Nüsse.
3. Vollkorn wählen
Bei Getreideprodukten wie Brot, Nudeln, Reis und Mehl ist die Vollkornvariante die beste Wahl für Ihre Gesundheit.
4. Mit tierischen Lebensmitteln die Auswahl ergänzen
Essen Sie Milch und Milchprodukte wie Joghurt und Käse täglich, Fisch ein- bis zweimal pro Woche. Wenn Sie Fleisch essen, dann nicht mehr als 300 bis 600 g pro Woche.
5. Gesundheitsfördernde Fette nutzen
Bevorzugen Sie pflanzliche Öle wie Rapsöl und daraus hergestellte Streichfette. Vermeiden Sie versteckte Fette. Fett steckt oft „unsichtbar“ in verarbeiteten Lebensmitteln wie Wurst, Gebäck, Süßwaren, Fast-Food und Fertigprodukten.
6. Zucker und Salz einsparen
Mit Zucker gesüßte Lebensmittel und Getränke sind nicht empfehlenswert. Vermeiden Sie diese möglichst und setzen Sie Zucker sparsam ein. Sparen Sie Salz und reduzieren Sie den Anteil salzreicher Lebensmittel. Würzen Sie kreativ mit Kräutern und Gewürzen.

7. Am besten Wasser trinken
Trinken Sie rund 1,5 Liter jeden Tag. Am besten Wasser oder andere kalorienfreie Getränke wie ungesüßten Tee. Zuckergesüßte und alkoholische Getränke sind nicht empfehlenswert.
8. Schonend zubereiten
Garen Sie Lebensmittel so lange wie nötig und so kurz wie möglich, mit wenig Wasser und wenig Fett. Vermeiden Sie beim Braten, Grillen, Backen und Frittieren das Verbrennen von Lebensmitteln.
9. Achtsam essen und genießen
Gönnen Sie sich eine Pause für Ihre Mahlzeiten und lassen Sie sich Zeit beim Essen.
10. Auf das Gewicht achten und in Bewegung bleiben
Vollwertige Ernährung und körperliche Aktivität gehören zusammen. Dabei ist nicht nur regelmäßiger Sport hilfreich, sondern auch ein aktiver Alltag, in dem Sie z. B. öfter zu Fuß gehen oder Fahrrad fahren.

Link: www.dge.de/10regeln

Die Ernährungspyramide des Bundeszentrums für Ernährung (BZfE) zeigt in Anlehnung an die 10 Regeln der DGE bildlich, wie die tägliche Versorgung mit Lebensmitteln am besten aussieht:

- | ausreichend Flüssigkeit, mindestens 6 Becher kalorienfreie Flüssigkeit
- | zweimal Obst und dreimal Gemüse inkl. Hülsenfrüchte
- | viel Getreide und Kartoffeln, Vollkornnudeln, -reis, -brot
- | Milchprodukte täglich, ab und zu Eier, Fleisch und Fisch ein- bis zweimal pro Woche
- | Fette und Öle in Maßen
- | nur ab und zu: Süßwaren, Snackprodukte, Fastfood, alkoholische Getränke, Softdrinks

Link: www.bzfe.de/inhalt/ernaehrungspyramide-615.html

7. Ernährung bei Wettkämpfen

Die Woche vor dem Wettkampf:

- | In den Tagen vor einem Wettkampf sollten die Kohlenhydratspeicher aufgefüllt werden. Dafür ist kohlenhydratreiche Nahrung empfehlenswert.

Der Morgen vor dem Wettkampf:

- | Nicht nüchtern an den Start gehen
- | Letzte Mahlzeit 2–3 Stunden vor dem Start
- | Leicht verdauliche Speisen zu sich nehmen
- | Nicht übermäßig trinken
- | Nicht aus Nervosität „Fehler“ begehen
- | Nur Speisen und Getränke zu sich nehmen, die man verträgt

Während eines Wettkampfes, zwischen einzelnen Rennen:

- | Flüssigkeitsverluste ausgleichen
- | Kohlenhydratspeicher auffüllen
- | Geeignete Zwischenmahlzeiten: Müsliriegel, Bananen, Äpfel, Reiswaffeln, Salzgebäck, Mineralstoffgetränke, Saftschorlen

Nach dem Wettkampf:

- | Kohlenhydratspeicher schnell auffüllen
- | Eiweißstrukturen wieder aufbauen
- | Verbrauchte Vitamine ersetzen
- | Ausgeschwitzte Mineralstoffe ersetzen

Beispiele: Nudeln mit gemüsehaltiger Soße (z. B. Tomatensoße) und Parmesan (Käsetopping); Kartoffeln mit Quark und Spiegelei, Reis mit magerem Fleisch und Gemüse, frischen Obstsalat mit Joghurt, verdünnter Obstsaft. Magerer Quark, fettarme Joghurts oder Naturjoghurts ohne Zucker sind gut für die Proteinzufuhr nach dem Training und Wettkampf. Eiweißshakes sind nicht notwendig.

8. Kleines Fazit

Das Ziel von ausgewogener Ernährung und Bewegung? Spaß haben sowie fit und gesund bleiben! Ziele (z.B. Abnehmen oder Leistung steigern) sollten realistisch gesetzt werden, damit man am Ball bleibt und sich nicht durch Misserfolge demotivieren lässt.

Beim Abnehmen spielt auch Genuss eine wichtige Rolle: Nur wem sein Essen schmeckt, der wird langfristig Erfolge beim Gewichtsverlust haben. Dabei hilft es, Speisen selber und abwechslungsreich zuzubereiten, denn so hat man die beste Kontrolle über Zutaten und aufgenommene Kalorien.

10. Für Neugierige: Empfehlenswerte Bücher

Biesalski, H. K. (2007). *Taschenatlas der Ernährung* (3. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Biesalski, H. K., Bischoff, S. C., Pirlich, M & Weimann, A. (Hrsg.). (2017). *Ernährungsmedizin* (5. Aufl.). Stuttgart: Thieme.
Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2015). *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr* (2. Aufl.). Neustadt: Neuer Umschau Buchverlag.

Konopka, P. (2018). *Sporternährung: Grundlagen, Ernährungsstrategien, Leistungsförderung* (17. Aufl.). München: BLV.

Raschka, C. & Ruf, S. (2018). *Sport und Ernährung: wissenschaftlich basierte Empfehlungen und Ernährungspläne für die Praxis* (4. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Svenja Kilzer

Diplom-Oecotrophologin