

## Was ist gesichert?



© Robert Kreschke - Fotolia.com

# Wie viel Aktivität für die Gesundheit?

## Gibt es ein Aktivitäts-Maximum? (Teil 3 von 3)

**Gilt die Beziehung „je mehr, desto besser“ wirklich ‚unendlich‘? Oder könnte es nicht irgendwo vielleicht doch einen „Knick“ geben, und zwar dergestalt, dass der gesundheitliche Nutzen bei weiterer Steigerung der Aktivität (und ggf. auch der Leistungsfähigkeit) stagniert, ein Plateau erreicht oder sogar nachlässt? Dieser Frage soll der abschließende Teil der Artikelserie zum Thema „Gesundheitsförderliche körperliche Aktivität – was ist gesichert?“ nachgehen**

Ende des letzten bzw. Anfang dieses Jahrhunderts wurde national wie international weitgehend Einigkeit darüber erzielt, dass die körperliche Aktivität („physical activity“, PA) einen nachweislich hohen Nutzen für nahezu jeden Gesundheitsparameter besitzt. Zudem wurden seither als Standard-Empfehlung für gesundheitsförderliche Aktivitäten („health enhancing physical activities“, HEPA) 150 Minuten mäßig intensive ausdauernde Aktivitäten (in Höhe von 3–6 METs) bzw. 75 Minuten anstrengende Aktivitäten, „vigorous activities“ (ca. 6–8 METs) empfohlen. Ergänzt werden sollten diese durch ein Ganzkörper-Kräftigungstraining zwei Mal pro Woche. Im Sinne der sog. „Dosis-Wirkungs-Beziehung“

wurde in diesem Zusammenhang zudem deutlich, dass auch bereits geringere Umfänge, natürlich abhängig vom Trainingszustand, vor allem bei Untrainierten schon gesundheitlich wirksam sein können, wohingegen höhere Umfänge sogar einen noch höheren Nutzen haben könnten (vgl. unsere Artikel dazu in F&G, 1 und 2/2018). So weit, so gut.

### Aktivitäts-Maximum für gesundheitliche Anpassungen?

Zur Frage des maximalen Umfangs körperlicher Aktivität für die Gesundheit ist in den letzten Jahren in der Tat eine Kontroverse entbrannt, die gerade für kommerzielle Fitnessanlagen, die auch intensivere und/oder umfangreichere

Trainingsprogramme anbieten, von hoher Relevanz ist. Das gilt insbesondere für all die Trainierenden, die bereits vor längerer Zeit mit ihrem Training begonnen und die anfängliche Anpassungsphase bereits hinter sich gelassen haben, regelmäßig 2–3 Mal pro Woche im Umfang der o. g. „Aktivitätsempfehlungen“ trainieren und damit auch schon ein moderates Leistungsniveau erreicht haben. Wie weit sollen Personal Trainer dann bei diesen Kunden den Umfang und die Intensität des Trainings noch steigern, ohne dass ggf. deren Gesundheit leidet?

Nehmen wir zur Beantwortung der Frage als Ausgangspunkt die beiden folgenden Grafiken, einerseits bezogen

auf die Verringerung des Sterblichkeitsrisikos (Abb. 1, in Anlehnung an Powell, Paluch und Blair (2011) bzw. Brown et al. (2015) aus F&G 1/2018), andererseits, gleichsam „umgekehrt“, bezogen auf den theoretischen Gesundheitsnutzen (Abb. 2, in Anlehnung an die kanadischen Forscher Gledhill und Jamnik, 2003).

**„Standard“  
-Anpassungs-Zone**

Man kann davon ausgehen, dass 1 MET einem Energieumsatz von 1 kcal/kg/ Stunde entspricht (Ainsworth et al, 2000). Wird also in Kalorien gerechnet, wie in Abbildung 2, so muss die Belastungsintensität (Höhe der METs) mit der Dauer (in Stunden) und dem Körpergewicht (in kg) multipliziert werden, so dass 500 MET-Minuten (d. h. 6,3 MET-Stunden) bei einer Person von 60 / 70 / 80 kg einem Kalorienumsatz von  $6,3 \cdot 60 / 70 / 80 = 378 / 441 / 504$  kcal entsprechen. Viele Berechnungen erfolgen auf Basis eines „Durchschnittsmenschen“ von 75 kg, welcher pro Woche nach diesen Aktivitäts-Richtlinien also dann etwa 475 kcal bzw. ca. 500 kcal umsetzen würde.

Wie man sieht, handelt es sich bei den Aktivitätsempfehlungen um die Zone, in der bereits beiden Grafiken zufolge ein großer Nutzen, bei geringem Aufwand (!), eingetreten ist. So findet sich in Abb. 2, z.B. bezogen auf die Triglyzeride, ein Nutzen von 60%, bezogen auf den Blutdruck von 40%, oder in Abb. 1, bezogen auf die Sterblichkeit, eine Reduktion von ca. 25–30%.

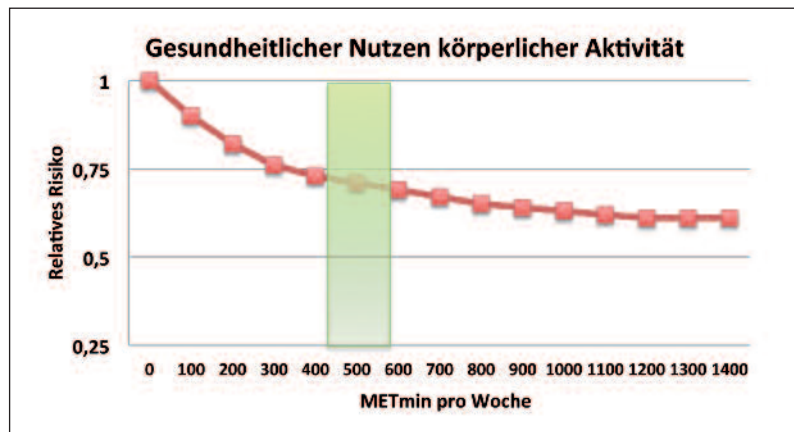
**„Maximum“  
-Anpassungs-Zone**

Was in beiden Abbildungen auch deutlich wird, ist der höhere gesundheitliche Nutzen bei gesteigertem Trainingsumfang. Abbildung 2 zeigt zudem, dass Effekte nicht in allen Gesundheitsparametern bei gleichem Umfang auch gleich stark eintreten, so dass allein dieses Phänomen für die Erhöhung des Trainingsfleißes spricht.

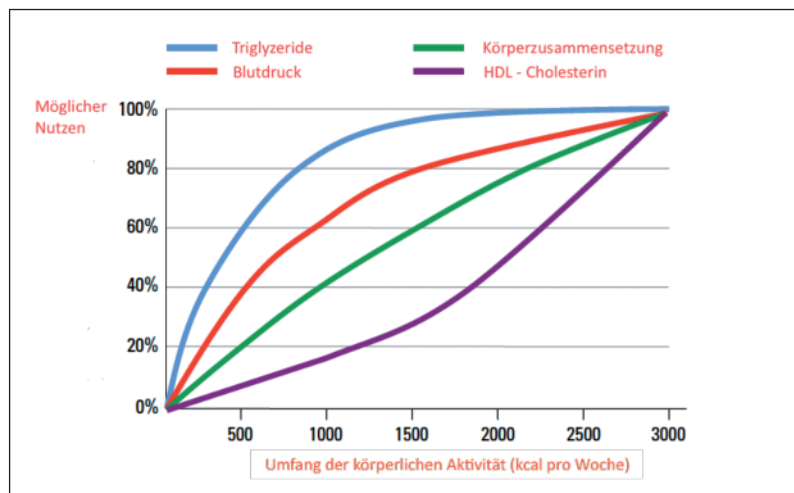
Doch noch etwas offenbart sich hier: Bei 3000 kcal scheint, zumindest Abbildung 2 zufolge, der gesundheitliche Nutzen das maximale Niveau, die „Maximum-Anpassungs-Zone“, erreicht zu haben, da alle Kurven hier im höchsten Punkt zusammentreffen. Und diese „Grenzzone“ wird, wie im Folgenden noch zu zeigen sein wird, von den meisten Forschern heute dort gesehen.

**Maximal 3000 kcal?**

3000 kcal pro Woche – das entspricht etwa einem Trainingsumfang von ca.



**Abbildung 1:** Gesundheitlicher Nutzen körperlicher Aktivität – ausgedrückt als Reduktion des relativen Risikos (RR) der Gesamtsterblichkeit im Verhältnis zur „Dosis“ (Umfang) der Aktivität. (In Anlehnung an Powell, Paluch & Blair (2011) sowie Brown et al. (2012); Studien ohne Berücksichtigung leichter Aktivitäten).



**Abbildung 2:** Theoretische Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und verschiedenen Parametern für den Gesundheitsstatus. Je nach Endpunkt sind unterschiedliche Umfänge der Aktivität erforderlich. Triglyzeride (bzgl. Fettstoffwechsel) und Blutdruck reagieren schon bei wenig Aktivität positiv, die Körperzusammensetzung und vor allem HDL-Werte erfordern dagegen mehr Aktivität (in Anlehnung an Gledhill & Jamnik (2003)).

45 bis 50 MET-Stunden pro Woche. Was sich nach unglaublich viel anhört, „schrumpft“ jedoch z. B. bei einer mittleren Belastungs-Intensität von ca. 4 MET (entspricht etwa Spazierengehen oder Walken mit ca. 4 km/h) auf 45 bzw.  $50 : 4 = 11\frac{1}{4}$  bzw. 12 Stunden pro Woche. Bei der für Fitnesstrainierte üblicheren, „anstrengenden“ (vigorous) Intensität mit ca. 8 oder 10 MET (entspricht z.B. Laufen mit ca. 8 oder 10 km/h oder auch Step Aerobic) werden daraus dann „lediglich“ ca. 5 Stunden Aktivität pro Woche – oder sogar natürlich noch weniger Zeit bei noch höherer Intensität. Das ist nicht unüblich oder ungewöhnlich für Fitnesstrainierte, wenn sie etwa 4 Laufeinheiten von jeweils ca. 1 bis 1¼ Stunden bei einem durchschnittlichen Tempo von

10 km/h (bzw. 6 Minuten pro Kilometer) investieren. Dieser offenbar „maximale Bereich“ für gesundheitliche Anpassungen, die dort jedoch im Vergleich zum „Standard“ nur noch unwesentlich mehr besser ausfallen, hat einen zeitlichen Umfang, der im Vergleich zu den „Standard-Empfehlungen“ (150 bzw. 75 Minuten, s. o.) etwa 4 bis 5 Mal so hoch ist.

Genau dieses soeben berechnete gesundheitliche Anpassungs-Maximum findet sich tatsächlich aktuell so auch in renommierten Publikationen zum Thema.

So empfehlen etwa Lee et al. (2017, S. 53), nach Auswertung zahlreicher Studien und unter Rückgriff auf eigene Arbeiten, zum Thema „Laufen als eine Schlüssel-Lebensstil-Medizin für Lang-

lebigkeit“ („Running as a Key Lifestyle Medicine for Longevity“), folgende „Oberwerte für die empfohlene Laufdosis für Langlebigkeit“ („Recommended upper limit of running doses for longevity benefits“) (siehe Tabelle 1).

Dabei ist es nicht unwichtig, mit welcher Belastungsintensität diese größten Aktivitätsumfänge erzielt werden. So kommen Swain und Franklin (2006) in ihrem häufig zitierten Vergleich von mäßiger zu anstrengender Aktivität (moderate vs. vigorous activities; 3–6 MET vs. > 6 MET) zum Ergebnis, dass bei gleich gehaltenem Gesamtenergieverbrauch durch die intensiveren Aktivitäten jeweils größere herzschützende, vorbeugende Wirkungen (greater cardioprotective benefits) als durch moderate hervorgerufen werden. Als Begründung dafür können sie allerdings nur vermuten, dass dies auf der Verbesserung der autonomen nervalen Funktion beruhen könnte, die mehr durch höhere Intensitäten profitiert (Dominanz des Parasympathikus). Allerdings stellen sie einschränkend fest, dass die Unterscheidung von moderat zu anstrengend nicht einheitlich vorgenommen wird und exakte Analysen daher erschwert werden. Folgende Grenzen finden sich in der Literatur: %VO<sub>2</sub>max (vigorous= >60% of VO<sub>2</sub>max; moderate= < 60% VO<sub>2</sub>max), METs (vigorous= >6 METS; moderate= <6 METS), Walking/Lauf tempi (verschiedene Grenzen) und Herzfrequenz-Reserve (HFR) (vigorous= >60% HFR; moderate= <60% HFR).

Selbst bei bereits vorgeschädigten Personen ist offenbar die anstrengendere Trainingsvariante nicht nur effizienter hinsichtlich der Steigerung der Leistung (VO<sub>2</sub>max), sondern auch der Gesundheitsparameter. Das konnten u.a. Rognmo et al. (2012) auf Basis der Daten von 4846 Patienten mit koronarer Herzkrankheit nachweisen, die in norwegischen Rehakliniken entweder

Belastungsnormative	Empfohlene Obergrenzen für das Laufen
Zeit	≤ 4.5 h/Woche
Distanz	≤ 30 Meilen/Woche (d.h. ca. 50 km/Woche)
Häufigkeit	≤ 6 Mal/Woche
Gesamtumfang	≤ 50 MET-Stunden/Woche

**Tabelle 1.** Oberwerte für die empfohlene Laufdosis für Langlebigkeit. – Auf Basis der Ergebnisse von 55.137 Männern und Frauen aus der ‚Aerobics Center Longitudinal Study‘ (nach Lee et al., 2017, angelehnt an Lee et al., 2016).

HIIT Programme (4 Minuten bei 85–95% HFmax) oder Dauerprogramme (> 70 % HFmax) absolvierten. Das Risiko für Zwischenfälle war im Übrigen bei beiden Varianten äußerst gering, da sich nur 1 tödlicher Zwischenfall in fast 130.000 Stunden moderaten Trainings und 2 nicht-tödliche HerzKreislaufattacken in mehr als 46.000 HIIT-Stunden ereigneten.

Da der Fitnesszustand von Menschen außer durch das Erbgut bzw. die Erbanlagen vor allem durch regelmäßiges, kontinuierliches Training geformt bzw. gesteigert wird, ist es nicht verwunderlich, dass auch ein höherer Fitnesslevel, unter anderem durch diese intensiveren und umfangreicheren Aktivitäten hervorgerufen, jeweils auch immer positiver als niedrigere Level mit gesundheitlichen Anpassungen bzw. mit geringeren Sterblichkeitsraten korreliert.

Laut Myers et al. (2002) entspricht je 1 MET mehr Leistungsfähigkeit bekanntlich 12 % geringerer Sterblichkeit („Each 1-MET increase in exercise capacity conferred a 12 percent improvement in survival.“) – bei Gesunden wie auch bei Vorgeschädigten. Konsequenter Weise kommen die gleichen Autoren dann 2004 bei der Analyse der Daten von tausenden von Probanden zu Fitnesszustand (exercise capacity) und/oder körperlicher Aktivität (physical activity) zum Ergebnis, dass beide Faktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf die Sterblichkeitsrate weit bedeu-

tender sind als andere klinische Risikofaktoren, wie etwa Rauchen, Bluthochdruck, Adipositas oder Diabetes. („Exercise capacity determined from exercise testing and energy expenditure from weekly activity outperform other clinical and exercise test variables in predicting all-cause mortality“).

### Und jenseits des Anpassungs-Maximums?

Nicht erst für Bereiche, die deutlich außerhalb des genannten Maximums liegen, bestehen nach wie vor Bedenken, dass dann „des Guten zu viel“ getan werden könnte. Häufig werden in diesem Zusammenhang nicht nur erhöhte belastungsbedingte Risiken diskutiert („Health risks of physical activity“), sondern auch Todesfälle angeführt, wodurch die wissenschaftliche, vor allem aber öffentliche Problemwahrnehmung deutlich erhöht wird. Nicht nur der legendäre, aber i.d.R. in falschem Zusammenhang zitierte Satz Winston Churchills, „Sport ist Mord“, wird hierzu gerne erwähnt, sondern auch die Legende des Pheidippides, des 40jährigen Herolds aus Athen, der im Griechisch-Persischen Krieg zunächst in zwei Tagen 150 Meilen nach Sparta gelaufen sein soll, um dort Hilfe zu erbitten, als die Perser in Marathon landeten. Nachdem er dann am folgenden Tag, im Übrigen nicht ganz die heute bekannten 42,195 km, von Marathon nach Athen zurückgelaufen war (daher diese olympische Disziplin), um dort den Sieg zu verkünden, starb er leider unmittelbar danach.

Ereignisse dieser Art gibt es bekanntermaßen auch in der Neuzeit – seien es die dramatische Geschichte des legendären „Laufpapstes“ Jim Fixx, der 1984 während des Laufens im Alter von 52 Jahren an plötzlichem Herzversagen verstarb oder die tragischen Todesfälle professioneller Sportler, z.B., um hier nur einige zu nennen, diejenigen im Basketball (z.B. Pete Maravich, 40; 1988), Fußball (Piermario Morosini, 25; 2012), Triathlon (Paul Reynolds, 52; 2015) oder auch in weiteren Sportarten, (vgl. z. B. Warburton et al., 2016).

Allerdings wird die Frage, ob solche dramatischen, fatalen Ereignisse tatsächlich durch den Sport oder „ledig-



**Prof. Dr. Theodor Stemper**  
Sportwissenschaftler an der Bergischen Universität Wuppertal, 1. Stellvertretender Vorsitzender des Bundesverbandes Gesundheitsstudios Deutschland e.V. (BVGSD) und Ausbildungsdirektor des DFAV e.V.



© Vasyli - Fotolia.com

# M.A.C. CENTERCOM DAS KRAFT- PAKET FÜR IHREN CLUB



© mooshny - Fotolia.com

lich“ beim Sport aufgetreten sind, in der Regel zugunsten des Letzteren beantwortet. Sofern Autopsien vorliegen, wie bei Jim Fixx, stellt man in der Regel eine Vorerkrankung (meistens des Herzens) fest, die dann eigentlich ursächlich für das „zufällig“ beim Sport aufgetretene Ereignis ist. Es sollte aber dennoch nicht übersehen werden, dass offenbar durchaus so etwas wie ein „Risiko-Nutzen-Pardoxon“ existiert, was bedeutet, dass die akute körperliche Belastung nicht selten auch eine leichte Erhöhung des kurzfristigen Risikos mit sich bringt (Erhöhung der Stresshormone usw.), wohingegen aber andererseits gerade erst dadurch auch der längerfristige Nutzen erzielt wird. Im Übrigen ist aber die absolute Zahl dramatischer Todesfälle, i.d.R. dann auch eher bei sehr anstrengendem Sport, verschwindend gering, wenn gleich ca. 10 % der plötzlichen kardialen Todesfälle tatsächlich bei akuten körperlichen Belastungen auftreten.

Insgesamt gesehen sprechen aber die bisher vorliegenden Zahlen für die Risikoarmut selbst höchster sportlicher Belastungen, sogar beim Marathon. Das Sterberisiko (außer bei den i.d.R. Vorgeschädigten) liegt dort kaum über demjenigen außerhalb sportlicher Belastungen, so dass grundsätzlich gilt, dass der Nutzen körperlicher Aktivität die Risiken bei weitem übersteigt. Wenn überhaupt, sollte man speziell bei Anfängern und Untrainierten Vorsicht bei höheren oder sogar maximalen Belastungen walten lassen, da vor allem intensive Aktivitäten („vigorous activities“ > 6 MET) auch eine hohe Herzarbeit erfordern, die eventuell bei diesen Personen u. a. zu Sauerstoffnot führen kann. So liegt das Risiko der Untrainierten unter Belastung, besonders denen mit koronarer Herzerkrankung, um das 50- bis 100fache höher als das der gesunden Trainierten. Doch je trainierter, umso geringer auch das Risiko – und zwar um das 2- bis 5fache (vgl. Warburton et al, 2016).

Abschließend sollte bedacht werden, dass die Idee „je mehr, desto besser“ nicht unendlich gilt. Denn bei Extremsportlern, wie etwa Ultra-Marathonläufern oder -Triathleten, wie auch bei den Übermotivierten, die häufig oder ständig mit zu geringen Erholungspausen trainieren, kann es nicht nur zum bekannten Phänomen des „Übertrainings“,

sondern u.U. auch zu nachweislichen Problemen hinsichtlich der elektrischen Aktivitäten des Herzens kommen, bis hin zu mehrfach schon berichteten Rhythmusstörungen, besonders im rechtem Vorhof und gelegentlich auch der Kammer, außerdem auch zu koronaren Komplikationen oder Veränderungen des Herz- und Kreislaufgewebes, die aber durchaus nach entsprechenden Erholungsphasen reversibel zu sein scheinen. Das alles ist aber erst in diesem extremen Randbereich relevant, wo z.T. mit mehr als dem Zehnfachen der maximalen gesundheitsrelevanten Empfehlungen trainiert wird – und das praktizieren nur weit weniger als 1% aller Sportler. Ob diese dann aber überhaupt mit gesundheitlicher Priorität trainieren, ist jedoch ohnehin fraglich!

Prof. Dr. Theodor Stemper

#### Literatur

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, D.R. Jr, Schmitz, K.H., Emplainscourt, P.O., Jacobs, D.R. Jr & Leon, A.S (2000). Compendium of Physical Activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (Suppl), S498-S516.

Update 2011 (Website): <https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/>

Brown, W.J., Bauman, A.E., Bull, F.C. & Burton, N.W. (2013). Development of Evidence-based Physical Activity Recommendations for Adults (18-64 years). Report prepared for the Australian Government Department of Health. Final Report, August 2012. Online ISBN: 978-1-74186-070-2.

Gledhill, N. & Jamnik, V. (2003). Canadian physical activity, fitness and lifestyle approach (3rd ed.). Ottawa: Canadian Society for Exercise Physiology.

Lee, D.C., Lavie, C.J., Sui, X. & Blair S.N. (2016). Running and mortality: is more actually worse? *Mayo Clin Proc.*, 91, 534-536.

Lee, D.C., Brellenthin, A.G., Thompson, P.D., Sui X., Lee, I.-M. & Lavie, C.J. (2017). Running as a Key Lifestyle Medicine for Longevity. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 60, 45-55. doi: 10.1016/j.pcad.2017.03.005.

Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V. et al. (2012). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*, 346, 793-801.

Myers, J., Kaykha, A., George, S. et al. (2004). Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med.*, 117, 912-918.

Powell, K. E., Paluch, A. E., & Blair, S. N. (2011). Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annual review of public health*, 32, 349-365.

Rognmo, Ø., Moholdt, T., Bakken, H., Hole, T., Mølsted, P., Myhr, N., Grimsmo, J. & Wisloff, U. (2012). Cardiovascular risk of high-versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation*, 126, 1436-1440.

Swain, D.P. & Franklin, B.A. (2006). Comparison of Cardioprotective Benefits of Vigorous versus Moderate Intensity Aerobic Exercise. *American Journal of Cardiology*, 97, 141-147.



Neben Basics wie der Mitglieder- und Vertragsverwaltung, dem modularen Verkauf, der Terminplanung und automatisierten Zutritts- und Bezahlssystemen bietet M.A.C. CENTERCOM viele weitere praktische Funktionen für ein noch effizienteres Clubmanagement, wie den Auto-Messenger, das Mobile Live Chart oder das Frühwarnsystem für die perfekte Mitgliederbetreuung.

Und der neue Point of Sales and Service bietet noch mehr Komfort, Funktion und Übersicht am Tresen.

**M.A.C. CENTERCOM**  
Software für Fitness-, Freizeit- und Wellnessclubs

Gerne senden wir Ihnen weitere Informationen zu.

**M.A.C. CENTERCOM GmbH**

Frankstraße 5 · 71636 Ludwigsburg  
Telefon 07141/93737-0 · Telefax 07141/93737-99  
info@mac-centercom.de · www.mac-centercom.de