



LONGEVITY-DOSSIER · THEMA 04

# Bewegung, Muskelerhalt & dauerhafte Performance

Biologische Fitness ist messbar — und trainierbar

Bewegung gehört zu den am besten belegten Longevity-Hebeln, die der Medizin bekannt sind. Entscheidend ist jedoch nicht, wie viel trainiert wird, sondern ob das Training tatsächlich die biologischen Systeme adressiert, die über Kraft, Ausdauer und Funktionsfähigkeit im Alter entscheiden.

## 1. Grundlagen: Biologische vs. chronologische Fitness

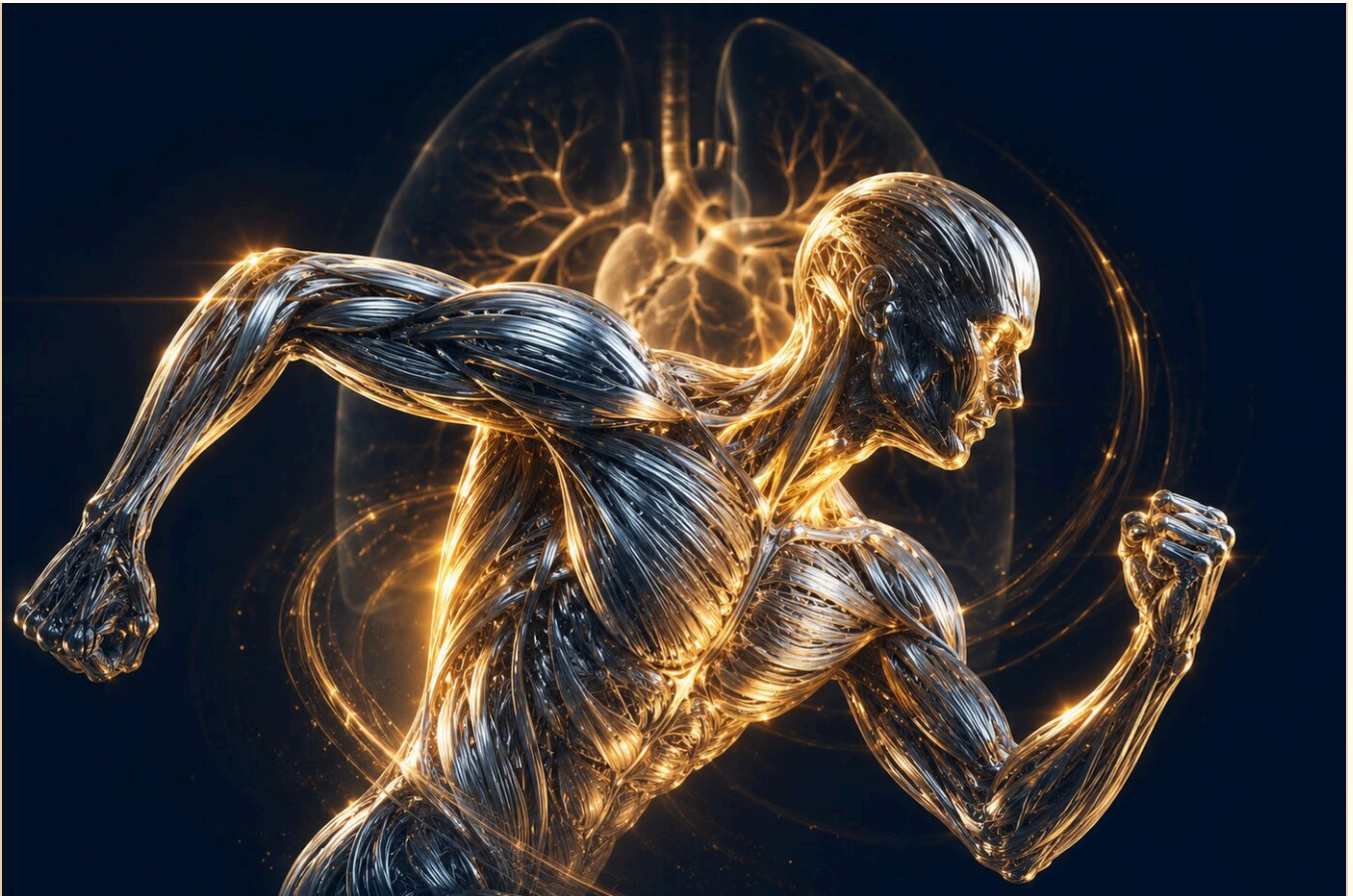
### KERNAUSSAGE

VO2max, Muskelkraft und Muskelmasse zählen zu den am besten untersuchten Fitness-Kennwerten für das höhere Alter.

Zwei Menschen gleichen Alters können eine völlig unterschiedliche biologische Fitness aufweisen. Maximale Sauerstoffaufnahme (VO2max), Muskelkraft und Muskelmasse zählen in Kohortenstudien zu den am besten untersuchten Prädiktoren für Lebenserwartung und Funktionsfähigkeit im höheren Alter<sup>1</sup> — mit einer Aussagekraft, die klassische Risikofaktoren sinnvoll ergänzt.

Ab dem vierten Lebensjahrzehnt verlieren untrainierte Menschen kontinuierlich Muskelmasse und -kraft (Sarkopenie). Dieser Prozess ist jedoch kein unausweichliches Schicksal, sondern in hohem Maß trainierbar — vorausgesetzt, Training und Belastung sind auf die individuelle biologische Ausgangslage abgestimmt.

Besonders aussagekräftig ist dabei die Kombination aus kardiovaskulärer und muskulärer Leistungsfähigkeit: VO2max beschreibt, wie effizient der Körper Sauerstoff aufnehmen und verwerten kann, während Maximalkraft und Kraftausdauer darüber entscheiden, wie lange Alltagsbelastungen und sportliche Anforderungen ohne funktionelle Einbußen bewältigt werden können. Beide Systeme lassen sich unabhängig voneinander trainieren — und sollten es auch, da sie unterschiedliche physiologische Anpassungen ansprechen.



3D-Visualisierung von Muskelfasern, Kraftpotenzial und VO2max-Kapazität

## 2. Diagnostik: Fitness objektiv messen

Statt sich auf ein subjektives Gefühl von Fitness zu verlassen, macht eine strukturierte Diagnostik den tatsächlichen Trainingszustand sichtbar — und legt damit die Grundlage für ein wirksames, individuelles Trainingskonzept.

| PARAMETER                     | WAS ER ZEIGT                                              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| VO2max-Diagnostik             | Maximale aerobe Kapazität, kardiovaskuläre Fitness        |
| Muskelkraftmessung            | Maximalkraft, Kraftausdauer, Sturzrisiko                  |
| Körperzusammensetzungsanalyse | Verhältnis Muskel- zu Fettmasse                           |
| Funktionelle Bewegungsanalyse | Beweglichkeit, Bewegungsqualität, Verletzungsrisiko       |
| Epigenetische Tests           | Biologisches Alter als Trainingsreferenz                  |
| Griffkraftmessung             | Einfacher, gut validierter Prädiktor für Gesamtmortalität |



### 3. Training nach Lebensdekade

#### KERNAUSSAGE

Krafterhalt bleibt auch jenseits des 60. Lebensjahres trainierbar — entscheidend ist die individuelle Steuerung, nicht das Alter allein.

Sinnvolles Training mit 40, 50 oder 60 unterscheidet sich grundlegend von dem in jüngeren Jahren — nicht in der Intensität per se, sondern in der Priorisierung. Krafterhalt, Beweglichkeit und Regenerationsmanagement rücken in den Vordergrund, ohne dass Leistungsfähigkeit aufgegeben werden muss. Ernährungsberatung und individuelle Trainingsplanung greifen dabei ineinander: Proteinzufuhr und Trainingsreiz müssen aufeinander abgestimmt sein, um Muskelaufbau in jedem Alter zu ermöglichen.

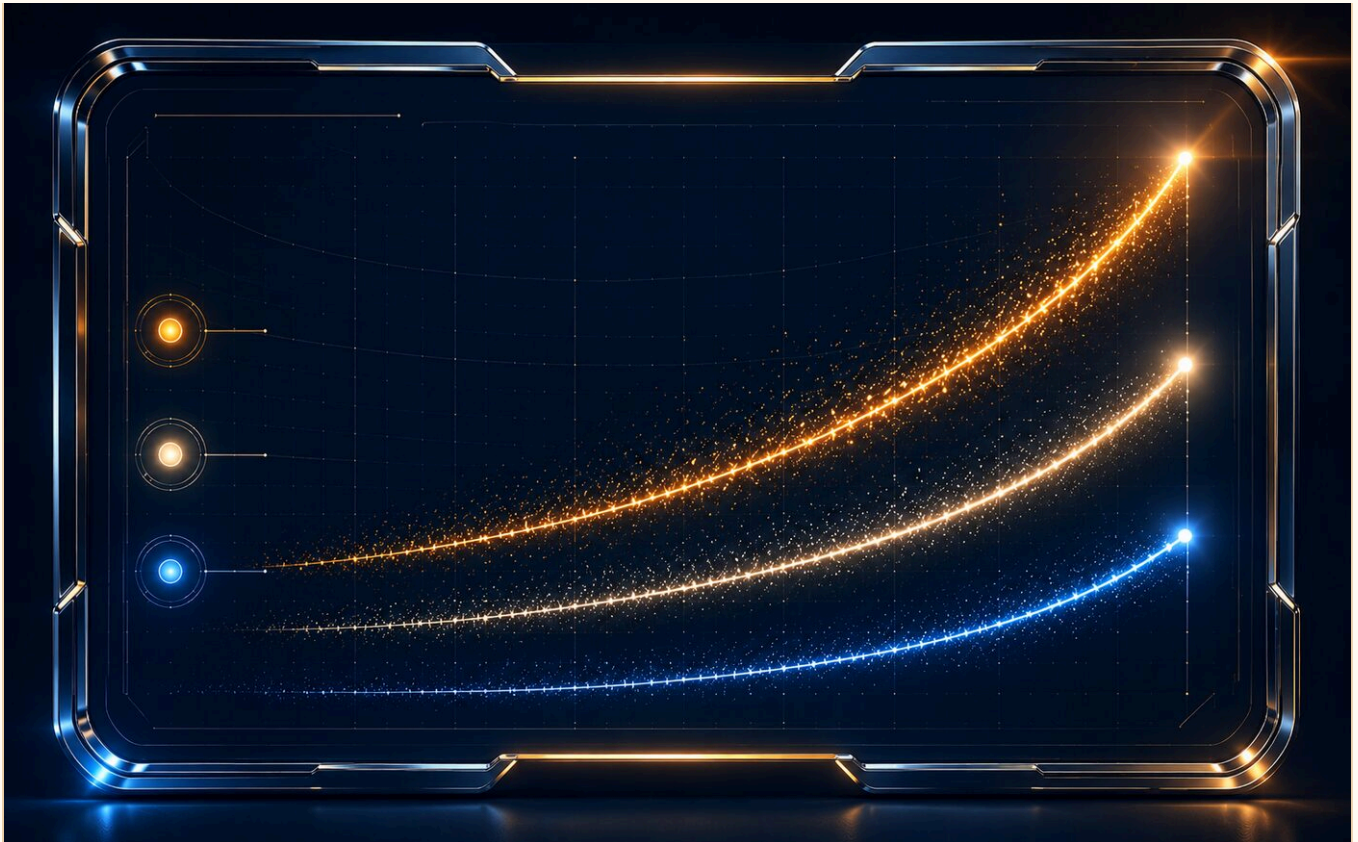
### Der Mythos vom ‚sanfteren‘ Training im Alter

Die Datenlage zeigt das Gegenteil: Progressives Krafttraining bleibt auch jenseits des 60. Lebensjahres einer der wirksamsten Hebel gegen Muskel- und Knochenabbau<sup>3</sup> — entscheidend ist eine an die individuelle Belastbarkeit angepasste Steuerung, nicht ein pauschales Herunterfahren der Intensität.

### 4. Verlauf & Anpassung

Trainingskonzepte sind lebendig: Kontrolltermine in festgelegtem Intervall überprüfen, ob sich Kraft, VO<sub>2</sub>max und Körperzusammensetzung wie erwartet entwickeln, und die Therapieanpassung erfolgt fortlaufend auf Basis dieser Daten — statt starr an einem einmal erstellten Plan festzuhalten.

Wearable-gestütztes Belastungs- und Erholungsmonitoring ergänzt die punktuellen Kontrolltermine im Alltag: Trainingsbelastung, Regenerationsbedarf und Schlafqualität werden fortlaufend erfasst und fließen direkt in die Feinjustierung des Trainingsplans ein — so bleibt der Trainingsreiz stets an die tatsächliche Belastbarkeit angepasst.



3D-Dashboard: Kraft-, VO2max- und Körperkompositionsverlauf über mehrere Kontrollzyklen

## 5. Kraft- und Ausdauertraining: Zwei Systeme, ein Ziel

### KERNAUSSAGE

Kraft- und Ausdauertraining sprechen unterschiedliche physiologische Systeme an und sollten sich ergänzen statt sich zu ersetzen.

Krafttraining und Ausdauertraining adressieren unterschiedliche physiologische Systeme und sollten sich ergänzen, nicht gegenseitig ersetzen. Krafttraining stimuliert primär die Muskelproteinsynthese und den Erhalt der neuromuskulären Ansteuerung, während Ausdauertraining vor allem die mitochondriale Dichte und die kardiovaskuläre Kapazität verbessert.

Longevity-relevant ist insbesondere die Kombination: Studien zu ‚Zone-2‘-Ausdauertraining (moderate Intensität, deutlich unterhalb der anaeroben Schwelle) in Verbindung mit regelmäßigem, progressivem Krafttraining zeigt in der aktuellen Forschung die konsistentesten Effekte auf Lebenserwartung und funktionelle Kapazität im Alter.

## 6. Regeneration: Der unterschätzte Trainingsbaustein

Trainingsanpassung findet nicht während, sondern nach der Belastung statt — in der Regenerationsphase. Wird diese Phase systematisch zu kurz gehalten, kumulieren sich Ermüdung und





Mikroverletzungen, ohne dass die erwünschte Superkompensation eintritt.

## Frühzeichen von Übertraining erkennen

Eine sinkende HRV im Ruhezustand über mehrere Tage, erhöhter Ruhepuls, gestörter Schlaf trotz Erschöpfung und ein Leistungsplateau trotz konsequentem Training sind objektivierbare Frühwarnzeichen — deutlich vor dem subjektiven Gefühl der Überlastung.

## 7. Funktionelle Beweglichkeit im Alltag

### KERNAUSSAGE

Funktionelle Beweglichkeit geht bei fehlendem Training häufig schon vor dem reinen Kraftverlust verloren.

Maximalkraft und VO<sub>2</sub>max sagen wenig darüber aus, wie gut jemand alltägliche Bewegungsmuster beherrscht: sich vom Boden aufrichten, über Kopf greifen, asymmetrisch belasten. Funktionelle Beweglichkeit ist ein eigenständiger Fitnessfaktor mit direktem Bezug zu Sturzrisiko und Selbstständigkeit im höheren Alter.

Gezielte Mobilitätsarbeit — nicht zu verwechseln mit reinem Dehnen — trainiert kontrollierte Bewegungsausschläge in Gelenken, die im Alltag selten voll genutzt werden. Diese Fähigkeit geht bei fehlendem Training oft Jahre vor dem eigentlichen Kraftverlust verloren.

## Quellen (Auswahl)

- Mandsager K, Harb S, Cremer P, Phelan D, Nissen SE, Jaber W. Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. JAMA Netw Open. 2018;1(6):e183605.
- Srikanthan P, Karlamangla AS. Muscle mass index as a predictor of longevity in older adults. Am J Med. 2014;127(6):547–553.
- Fragala MS et al. Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. J Strength Cond Res. 2019;33(8):2019–2052.

Auswahl zentraler Studien zur Einordnung — kein Anspruch auf vollständige systematische Evidenzaufarbeitung.

*„Ihre Gene sind die Tastatur, Ihr Lebensstil spielt die Melodie.“*