Leistungsmessung in der freien Natur

Davoser Meile: Trail und Loipe statt Labor

Eine präzise Diagnostik der körperlichen Leistungsfähigkeit erfolgt traditionell durch Labortests. Dazu gehören Stufentests auf dem Laufband oder dem Radergometer, bei denen die Milchsäure (Laktat) im Blut gemessen wird, und spiroergometrische Untersuchungen, bei denen die Atemluft während der Belastung analysiert wird. Diese Tests ermitteln physiologische Schwellenwerte, welche für die Trainingssteuerung genutzt werden. Diese Methoden lassen sich jedoch nur schwer auf Tests im Freien übertragen, da die konventionellen Indoor-Protokolle wechselnde Geländebedingungen nicht berücksichtigen. Im Langlauf beeinflussen zudem die Oberkörperkraft und die technische Effizienz die Leistungsfähigkeit im Gelände.
Obwohl neuere Studien Labor- und Feldtests im Ausdauersport verglichen haben, fehlen bisher zuverlässige Methoden zur Bestimmung der Schwellen im Gelände. Um diese Lücke zu schliessen, implementierte Davos Sports & Health im Rahmen eines Innotour-Projekts ein Testverfahren für Trailrunning und Langlauf. Die Studie untersuchte, wie gut die im Outdoor-Test gemessene Herzfrequenz (HF) mit den Schwellenwerten aus dem Labortest übereinstimmt und ob sich die Schwellen allein anhand von Felddaten bestimmen lassen, was eine laborunabhängige Leistungsdiagnostik ermöglichen würde.



Leistungsdiagnostik unter realen Bedingungen: Outdoor-Daten aus Trailrunning und Langlauf.
Quelle: Feist et al., Bridging Lab and Field, CISS, 11(2), 2026.

Durchführung

An den Tests nahmen 16 Personen auf der Trailrunning-Strecke und 20 Personen auf der Langlauf-Strecke teil. Alle absolvierten zwei vergleichbare Tests: einen Outdoor-Test mit progressiv steigender Intensität innerhalb drei Runden auf einer festgelegten Strecke, sowie einen Laktatstufentest auf dem Laufband im Labor. Im Langlauf wurde für beide Techniken dieselbe Strecke verwendet. Zwischen den Tests lag eine standardisierte Erholungsphase. Erfasst wurden Herzfrequenz, Laktatgehalt im Blut, Bewegungs- und Positionsdaten sowie das persönliche Belastungsempfinden. Im Labor wurde zusätzlich die Atemluft analysiert. Die Outdoor-Strecken wurden in physiologisch relevante Streckenabschnitte mit jeweils weitgehend homogenen Steigungsverhältnissen unterteilt.

Ergebnisse

Die im Labor bestimmte anaerobe Schwelle – die Belastungsintensität, ab der der Körper zunehmend Energie ohne ausreichend Sauerstoff bereitstellen muss – korrelierte stark mit der mittleren Herzfrequenz im flachen und bergauf führenden Streckenabschnitt des Outdoor-Tests in der jeweiligen Runde. Die Bias-Analysen bestätigten diese Ergebnisse. Zudem konnte unter ausschliesslicher Berücksichtigung der Felddaten die Herzfrequenz an der anaeroben Schwelle mit einer Abweichung von ca. 3 Schlägen pro Minute (Trailrunning) bzw. 4 Schlägen pro Minute (Langlauf) bestimmt werden. Solche Unterschiede können auch bei wiederholten Labortests aufgrund der Tagesform oder des Trainingszustands auftreten. Bei der aeroben Schwelle, bei welcher der Körper die Energie noch weitgehend mit ausreichend Sauerstoff bereitstellt, waren die Zusammenhänge zwischen den Messungen im Gelände und im Labor hingegen weniger deutlich und weniger konstant.

Zusammenfassung

Das Team ist überzeugt, dass die Forschungsergebnisse einen konkreten Nutzen bieten – nicht nur für ambitionierte Hobbysportlerinnen und -sportler, sondern für alle, die ihre Gesundheit durch Bewegung und Sport fördern möchten. Wer auf der Davoser Meile seine persönlichen Schwellenwerte kennenlernt, kann sein Training gezielter gestalten und die Erholungsphasen besser planen.

Autoren: Alicia Feist und Dr. Michael Villiger

Schweizerisches Forschungsinstitut für Sportmedizin (SRISM)

Das Swiss Research Institute for Sports Medicine (SRISM) in Davos erforscht seit 2020 wie Sport, Ernährung und Umweltfaktoren die Gesundheit von (Spitzen-)Sportlerinnen und -Sportlern beeinflussen und verbindet die sportmedizinische Expertise des Spitals Davos (Davos Sports & Health) mit dem wissenschaftlichen Know-how des Schweizerischen Instituts für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF).

www.sportsmed-research.ch

KMD KIRCHNER MUSEUM DAVOS
pmod wrc
AO Research Institute Davos
Hochgebirgsklinik Davos
SLF
MEDIZINCAMPUS DAVOS
CK-CARE DAVOS
CARDIO-CARE DAVOS
LAB 42
SRISM SWISS RESEARCH INSTITUTE FOR SPORTS MEDICINE
SIAF
DAVOS WISSENSSTADT
20 Academia Raetica SWITZERLAND
Naturforschende Gesellschaft Davos NGD