

Wenn in der Klimakammer die Luft knapp wird

Höhenmedizin im Tiefland: Der Schweizer Arzt Dr. Peter Bärtsch arbeitet in Heidelberg an einer internationalen Datenbank zu Lungenödemen

Von Tommy Dätwyler

Gipfelerlebnisse in extremen Höhen stellen für immer mehr Alpinisten eine große Herausforderung dar. Körperliche Höchstleistungen in lebensfeindlichen Lagen über 6000 Meter schafft ein Mensch aber nur, wenn er sich vernünftig verhält und die Bedingungen ideal sind. Wer in Not gerät und die letzten Reserven anzapfen muss, schaut dem Tod ins Auge.

Eine große Gefahr ist – neben anderen Risikofaktoren – auch bei gut trainierten Bergsteigern das Lungenödem. Auf die Frage, weshalb die menschliche Lunge bei akuter Höhenexposition unvermittelt ihren Dienst versagen und flüssigkeitsdurchlässig werden kann, hat die Forschung aber noch keine Antwort. Der Schweizer Peter Bärtsch und sein deutsches Forschungsteam sind aber auf dem besten Weg, dieses Rätsel zu lösen.

Der Höhenmediziner, Arzt und Alpinist Peter Bärtsch will herausfinden, ob das bei Bergsteigern gefürchtete Höhenlungenödem auf eine nachweisbare Überempfindlichkeit der Lungengefäße zurückzuführen und sogar vererbt werden kann. Im Rahmen eines Forschungsprojektes dreht der Chefarzt der Sportmedizin-Abteilung der Universitätsklinik Heidelberg in der Klimakammer regelmäßig Alpinisten den Sauerstoffhahn zu und simuliert so rasche Aufstiege in große Höhen.

Nun ruhen Bärtschs Hoffnungen auf einer breit angelegten Studie. In Heidelberg hat der innovative Schweizer die Grundsteine für eine internationale Datenbank über Lungenödem-Fälle im Gebirge gelegt. Als wichtigstes Hilfsmittel steht seinem Forscherteam in der Abteilung Sportmedizin der Universitätsklinik eine Klimakammer (Hypoxie-



Große Höhen, wie hier die Margherita-Hütte in 4560 Meter Höhe, vor dem Matterhorn, sind für Bergsteiger gefährlich.

Foto: privat

Raum) zur Verfügung. Mit Hilfe eines Stickstoff-Generators kann der Sauerstoffgehalt im Aufenthaltsraum von normal 21 Prozent auf 12 Prozent reduziert werden. Damit können Aufenthalte auf einer Höhe von 4500 Metern über Meer simuliert und maßgebende Daten gesammelt werden.

In einer ersten Phase und zum Aufbau der Datenbank kann sich der Schweizer Forscher auf freiwillige Probanden aus Deutschland und der Schweiz verlassen. Gegen 100 Bergsteiger, die bereits an früheren höhenmedizinischen Feldversuchen auf der Capanna Regina Margherita (4559 Meter über Meer) im Monte-Rosa-Massiv mitgemacht haben, waren in den letzten Monaten wieder bereit, sich als Probanden an der Forschungsarbeit der deutschen Universitätsklinik zu beteiligen.

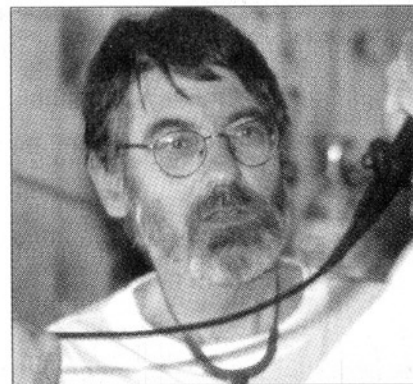
Sie nehmen freiwillig ein zweitägiges Testprogramm in Kauf und ermöglichen dem Forscherteam so, die Effekte des Sauerstoffmangels zu studieren und die dazugehörigen Daten langfristig zu sichern. Simuliert wird die Höhenexposition in einer Klimakammer. Leistungsmessungen unter normalen Bedingungen sowie Lungentests und weitere Messreihen ergänzen das umfassende Untersuchungsprogramm. Mit der groß angelegten Heidelberger Datensammlung will Bärtsch

die Voraussetzungen dafür schaffen, dass lungenödem-anfällige Personen in Zukunft sicher charakterisiert und gezielt prophylaktisch behandelt oder mindestens vorgewarnt werden können. Gegen zehn Prozent der Bergsteiger und Bergsteigerinnen reagieren gemäß ersten Erfahrungen bei Höhenexpeditionen mit einem erhöhten Druck in den Lungenarterien und neigen deshalb zu einem Lungenödem. Nur, wer gehört dazu und wer nicht? Das ist in Bergsteigerkreisen oftmals die „Gretchenfrage“. Noch fehlt für eine sichere Antwort das Wissen. Ungeklärt ist auch die Frage, ob allenfalls eine entsprechende Veranlagung vererbbar ist.

Mit ihrem Einverständnis wird den freiwilligen Versuchspersonen zur Isolierung von Erbmaterial auch Blut entnommen. Anhand der aus weißen Blutzellen gewonnenen Erbsubstanz (DNA) hoffen die Forscher allenfalls eine Kombination von hauptverantwortlichen Genen erkennen zu können. Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass Personen mit erhöhter Anfälligkeit zum Höhenlungenödem neben einem leichtgradig verminderten Lungenvolumen, einer leicht reduzierten Dehnbarkeit der Lunge und einem unter Sauerstoffmangel leicht schwächeren Atemantrieb bei sauerstoffarmer Luft auch einen verstärkten Druckanstieg in den Lungenarterien aufweisen. Ziel der jüngsten Studie von

Peter Bärtsch ist es nun, all diese Merkmale bei einer möglichst großen Zahl von Probanden zu kontrollieren und so die Erkennung von für Höhenlungenödem anfälligen Probanden entscheidend zu verbessern. Um die Mechanismen, die bei einem Aufstieg in große Höhen schließlich zum Lungenhochdruck führen, erhellen zu können, messen Bärtsch und seine Assistentinnen und Assistenten bei sämtlichen Probanden auch den Druck in den Lungenarterien.

Erhoben werden diese Daten unter Belastung auf dem Ergometer (Velo) bis zu einer Leistung von maximal 200 Watt und bei normaler Umgebungsluft (mit 21 Prozent Sauerstoffgehalt). Als Vergleichswert werden anschließend auch Daten erhoben, die unter Bedingungen gemessen werden, die einem Aufenthalt auf der Margherita-Hütte (4560 Meter über Meer) entsprechen. Dabei wird mit den Probanden ein rascher Aufstieg simuliert. Im Hypoxieraum schließlich wird mit den Probanden ein zweistündiger Aufenthalt auf knapp 4600 Metern simuliert. Der danach veränderte Lungendruck soll – so hoffen die Forscher – schließlich Hinweise auf die Lungenödemanfälligkeit der Alpinisten geben. Um Vergleichsmöglichkeiten zu haben, wurden sowohl Bergsteiger mit Ödem-Erfahrung als auch solche ohne bekannte Ödemanfälligkeit in die Studie miteinbezogen.



Professor Peter Bärtsch forscht in der Heidelberger Klimakammer. Foto: privat