

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin (Direktor: Prof. Dr. med. Thomas Kraus), RWTH Aachen<sup>1</sup>, Medical Commission of the Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom), Bern/Schweiz<sup>2</sup>, Institute for Extreme Environments, University College of London<sup>3</sup>, Emergency Medical Service Region Vysocina, Tschechische Republik<sup>4</sup>, Dept. for Anesthesiology and Resuscitation, Jihlava Hospital, Tchechische Republik<sup>5</sup>, Medizinische Kommission des Tschechischen Bergsteigerverbandes<sup>6</sup>, Klinik für Chirurgie (Leiter: Prof. Dr. med. Walter R. Marti), Kantonsspital Aarau/Schweiz<sup>7</sup>, Nepal International Clinic, Kathmandu/Nepal<sup>8</sup>, Sektion Sportorthopädie – Sporttraumatologie – Sportmedizin (Leiter: Priv.-Doz. Dr. med. Volker Schöffel), Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Bamberg<sup>9</sup>, Abteilung für Unfallchirurgie (Leiter: Prof. Dr. med. Friedrich F. Hennig), Universität Erlangen-Nürnberg<sup>10</sup>

## Arbeit bei vermindertem Sauerstoffpartialdruck

### Die neue internationale Empfehlung der Medizinischen Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom)

T. Küpper<sup>1,2</sup>, J.S. Milledge<sup>2,3</sup>, D. Hillebrandt<sup>2</sup>, J. Kubalová<sup>2,4,5,6</sup>, U. Hefti<sup>2,7</sup>, B. Basnayt<sup>2,8</sup>, U. Gieseler<sup>2</sup>, V. Schoeffl<sup>2,9,10</sup>

(eingegangen am 15.03.2010, angenommen am 20.04.2010)

#### Abstract/Zusammenfassung

##### Work under hypoxic conditions The new international recommendations of the Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation (UIAA MedCom)

A markedly increasing number of persons are exposed to reduced partial pressures of oxygen ( $pO_2$ ) at work, whether on business flights, during business trips to places at high altitudes (e.g. Colorado, South America), in hypoxic fire-prevention areas, during service and installation work (e.g. on cable cars or skiing pistes), in rescue work or when looking after sporting teams during high-altitude training. The recommendations for occupational medical care of such workers which currently exist in various countries take into account neither the kind of exposure nor its level or duration, nor the specific physiological aspects of work under hypoxic conditions or at high altitudes. Thus they do not provide practicable guidelines for a modern occupational medical care based on a specific risk analysis.

The Medical Commission of the International Mountaineering and Climbing Federation (UIAA MedCom), an international forum for preventive medicine comprised of specialists in the effects of high altitude and hypoxia, has reviewed the various national regula-

tions and the currently available scientific literature and has produced the international recommendations given below. The differentiation according to kind, level and extent of exposure permits a specific risk analysis and makes it possible to provide the appropriate occupational medical care for the target group.

**Keywords:** hypoxia – altitude – safety at work – travel – training – fire-prevention

##### Arbeit bei vermindertem Sauerstoffpartialdruck Die neue internationale Empfehlung der Medizinischen Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom)

Eine stark zunehmende Zahl an Arbeitnehmern wird im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit einem vermindertem Sauerstoffpartialdruck ( $pO_2$ ) exponiert, sei es auf Geschäftsflügen, bei Dienstreisen an hoch gelegene Orte (z. B. Colorado, Südamerika), in Brandschutzbereichen, zu Wartungs- und Montagearbeiten (z. B. Seilbahn- und Pistendienste), zu Rettungseinsätzen oder bei der Betreuung von Sportlern im Höhentraining. Die derzeit in verschiedenen Ländern

existierenden Empfehlungen zur arbeitsmedizinischen Betreuung dieser Arbeitnehmer berücksichtigen weder Art noch Ausmaß und Dauer der Exposition, berücksichtigen nicht die physiologischen Besonderheiten eines Aufenthaltes in vermindertem  $pO_2$  bzw. in der Höhe und sind somit nicht praktikabel im Sinne einer modernen, auf einer spezifischen Risikoanalyse basierenden arbeitsmedizinischen Betreuung.

Als präventivmedizinische Weltdachorganisation zu Fragen des Aufenthalts in der Höhe bzw. der Hypoxie im Allgemeinen hat die Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom) nach Analyse der verschiedenen nationalen Regelungen und der aktuellen wissenschaftlichen Literatur die folgende internationale Empfehlung geschaffen, wobei die Differenzierung nach Art, Ausmaß und Umfang der Exposition eine spezifische Risikoanalyse erlaubt und eine zielgruppenspezifische arbeitsmedizinische Betreuung ermöglicht.

**Schlüsselwörter:** Hypoxie – Höhe – Arbeitssicherheit – Reisen – Training – Brandschutz

Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2010; 45: 523–535

#### ► Einführung – Die aktuelle Situation in beispielhaften Ländern

Zu der „klassischen“ Exposition gegenüber Hypoxie, dem Höhenaufenthalt oder der

Flugreise, sind in jüngerer Zeit aufgrund der Tatsache, dass Sauerstoff geminderte Umgebungsbedingungen inzwischen relativ leicht und wenig kostenintensiv hergestellt werden können, zahlreiche weitere Exposi-

tionsformen – zum Teil mit hochgradig spezifischen Charakteristika – hinzuge treten (Tabelle 1). So wird nicht nur eine zunehmende Zahl an Geschäftsleuten auf Reisen in hoch gelegene Städte, Wissenschaftler in