

Arbeiten in sauerstoffreduzierter Atmosphäre – Schlafapnoe und Berufsunfälle

Die Abteilung Arbeitsmedizin der Suva führte am 26. Oktober 2012 in Luzern eine Tagung über die beiden Themen «Arbeiten in der Höhe und in sauerstoffreduzierter Atmosphäre» sowie «Schlafapnoe und Berufsunfallrisiko» durch.

In die Themen führte Dr. Marcel Jost, Chefarzt Arbeitsmedizin der Suva, ein. Er hielt fest, dass in den letzten Jahren in der Schweiz brandsichere Lager durch sauerstoffreduzierte Atmosphären geplant und gebaut worden sind. Diese neue Technologie wird in der Schweiz vor allem in Gefahrstofflagern in der chemischen Industrie und in Lebensmittel- und Tiefkühlslagern der Nahrungsmittelindustrie angewendet. Weitere Anwendungsgebiete sind EDV-Bereiche, die Telekommunikation, Archivräume und Bibliotheken. Die Suva hat im Jahr 2005 Empfehlungen für Arbeiten in sauerstoffreduzierten Atmosphären erarbeitet. Diese umfassen technische, organisatorische und personenbezogene Massnahmen sowie Vorgaben für die arbeitsmedizinische Untersuchung durch ASA-Ärzte im Rahmen der Beizugsrichtlinie 6508 der EKAS. Im Jahr 2009 sind die Empfehlungen aktualisiert und auf der Homepage der Suva aufgeschaltet worden und 2011 ist die Fachinformation der Suva publiziert worden. Ab 2014 wird die Grunduntersuchung im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge durch die Suva organisiert werden, ergänzt durch die Betreuung durch ASA-Ärzte.

Neben nationalen Gremien hat sich auch die Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme mit der Arbeit bei vermindertem Sauerstoffpartialdruck beschäftigt. In einer Publikation in Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 2010 hielt diese Organisation, welche sich als präventivmedizinische Weltdachorganisation zu Fragen des Aufenthalts in der Höhe bzw. der Hypoxie bezeichnet, fest, dass die derzeit aktuellste und differenzierteste Empfehlung aus der Schweiz komme, publiziert von der Suva. Eine wichtige Rolle in der Entwicklung der Empfehlungen der Suva stellte die Studie



Dr. med. Susanna Stöhr, Suva Luzern

Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre mit dem Sauerstoff On-Demand-System EDS dar.

Bezüglich der Beziehungen zwischen obstruktivem Schlafapnoesyndrom und dem dadurch erhöhten Berufsunfallrisiko (und auch Nichtberufsunfallrisiko) unterstützt die Arbeitsmedizin der Suva zwei Projekte. Die Studie des Universitätsspitals Basel und der Suva über exzessive Tagesmüdigkeit und nächtliche Atemstörungen bei Patienten mit Berufsunfällen und die Untersuchung zum Thema obstruktives Schlafapnoesyndrom bei Berufsschauffeuren der Luntenliga Luzern–Zug stellen einen arbeitsmedizinischen Beitrag zur Vision 250 Leben der Suva dar. Mit diesem Projektprogramm will die Suva die Zahl der tödlichen und schwer verlaufenden Berufsunfälle über ein Jahrzehnt halbieren.

Arbeiten in der Höhe und in sauerstoffreduzierter Atmosphäre
Prof. Dr. Konrad Bloch, Stellvertreter der Klinikdirektor der Klinik für Pneu-

mologie am Universitätsspital Zürich fasste die wichtigsten Erkenntnisse von wissenschaftlichen Studien betreffend den physiologischen Anpassungsreaktionen bei Alpinisten, welche sich in hochalpinen Gebieten aufhalten, zusammen. Forschungsergebnisse seiner Arbeitsgruppe zeigen, dass der Aufenthalt in der Höhe signifikante Auswirkungen auf die Atemregulation und den Ablauf der nächtlichen Schlafstadien hat. Er und seine Mitarbeiter haben in einer Studie, welche das Reaktionsvermögen, die Koordination und den Gleichgewichtssinn bei Aufenthalt in der Höhe untersucht, deutliche Auswirkungen auf die posturale Stabilität gezeigt. Menschen, welche bereits bei Aufenthalt in Meereshöhe unter einem obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom leiden und aus diesem Grund mit einer nächtlichen Überdrucktherapie behandelt werden, sollten diese Therapie auch bei kurzen Aufenthalten in der Höhe nicht unterbrechen. Bei diesen Menschen führt ein Aufenthalt in der Höhe zu einer Zunahme der nächtlichen Atempausen und einer schlechteren Leistung in der Fahrsimulation.

Bei der Arbeit in O_2 -reduzierten Atmosphären führt ein niedriger Sauerstoffanteil bei normalem Luftdruck analog zu einem Aufenthalt in der Höhe mit normalem Sauerstoffanteil bei allerdings niedrigem Luftdruck zu einem verminderten Sauerstoffpartialdruck, wie Professor Dr. Peter Angerer, Direktor des Institutes für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich Heine Universität Düsseldorf ausführte. Dabei scheinen aber Arbeiten in O_2 -reduzierten Atmosphären gegenüber Arbeiten in der Höhe weniger häufig Symptome, wie sie bei einer akuten Bergkrankheit auftreten können, auszulösen. Kohortenstudien aus Deutschland bei exponierten Beschäftigten scheinen bisher im Vergleich zu Kontrollkollektiven nicht häufiger auf das

Vorhandensein von kardio-pulmonalen Beschwerden oder Symptome der Bergkrankheit hinzuweisen. Es gibt allerdings Hinweise, dass Arbeitnehmende, welche in Atmosphären unter 15 Vol% arbeiten, gegenüber Arbeitnehmenden in Atmosphären über 15 Vol% einen Trend zu mehr Beschwerden am Arbeitsplatz haben. Die weitere Beobachtung dieser Mitarbeitenden und die Resultate von anderen Studien müssen also weiter moniert werden. Eine Lösung für Arbeitnehmende in O₂-reduzierten Atmosphären könnte der Einsatz von so genannten O₂-«on demand»-Systemen sein. Diese können die Auswirkungen der Arbeit in diesen Milieus auf physiologische Parameter wie die Sauerstoffsättigung sowie Herzfrequenz und subjektive Beschwerden wie Anstrengung und Atemnot verringern.

Dr. Philippe Schneuwly, Bereich Chemie der Suva, zeigte die Vor- und Nachteile des in der Schweiz weit verbreiteten konstruktiven Brandschutzes mit Gaslöscher und Sprinkleranlagen und des vorbeugenden Brandschutzes durch die O₂-Reduktion auf. Er stellte die für die Schweiz gültigen Empfehlungen der Suva betreffend Arbeiten in O₂-reduzierten Atmosphären vor. Diese Empfehlungen können unter der Nummer 66123 bei der Suva bestellt werden. Damit eine Tätigkeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre aufgenommen werden kann, muss die Eignung mittels eines medizinischen Eignungstest bestätigt und nachfolgend in regelmässigen Abständen reevaluiert werden.

Schlafapnoe und Berufsunfallrisiko

PD Dr. Ramin Khatami, Leiter des Kompetenzzentrums Schlafmedizin der Klinik Barmelweid, erläuterte das obstruktive Schlaf-Apnoesyndrom. Ein obstruktives Schlaf-Apnoesyndrom ist bedingt durch einen Kollaps der oberen Atemwege, womit der Atemfluss blockiert wird. Unter einer Apnoe versteht man eine Atempause während des Schlafes mit einer Dauer von 10 und mehr Sekunden. Eine Hypopnoe ist definiert als Verminderung des Atemstromes über Mund und Nase um 50% oder Abfall der Sauer-



**Prof. Dr. med. Peter Angerer,
Universität Düsseldorf**

stoffsättigung im Blut um 4% und mehr. Anhand des sogenannten Apnoe-/Hypopnoe-Indexes (AHI) werden die Anzahl Apnoen und Hypopnoen pro Stunde erfasst und der Schweregrad eines Schlaf-Apnoesyndroms kann bemessen werden. Ein Schlaf-Apnoesyndrom führt zu einem gestörten Schlaf und als Folge davon unter anderem zu einer vermehrten Tagesmüdigkeit. Die Diagnosestellung erfolgt anhand einer typischen Anamnese (lautes Schnarchen, beobachtete Atempausen, unruhiger Schlaf, exzessive Tagesmüdigkeit, depressive Verstimmungen, morgendliche Kopfschmerzen, Konzentrations-/Gedächtnisstörungen oder Leistungsminderung) und anhand einer nächtlichen Messung der Sauerstoffsättigung (Pulsoxymetrie) sowie einer nächtlichen Polygrafie oder Polysomnografie (inkl. EEG) im Schlaflabor.

Die Tagesmüdigkeit kann anhand spezifischer Fragebogen eingeschätzt werden. In der Schweiz wird in der Regel die sogenannte Epworth Sleepiness Scale verwendet. Hierbei wird die Einschlafneigung bei verschiedenen Alltagssituationen erfragt und graduiert. Etwa $\frac{2}{3}$ der Schlaf-Apnoe-Patienten sind Übergewichtig; es gibt eine positive Korrelation zwischen dem Ausmass des Übergewichts und der Schwere des Schlaf-Ap-

noesyndroms. Die Inzidenz für das Schlaf-Apnoesyndrom steigt mit zunehmendem Alter. Gewisse anatomische Gegebenheiten (z. B. Retrognathie – fliehender Unterkiefer –, ein langes Halszäpfchen oder grosse Mandeln) begünstigen ein Schlaf-Apnoesyndrom. Ein unbehandeltes Schlaf-Apnoesyndrom kann Bluthochdruck, Schlaganfälle und Herzinfarkte zur Folge haben. Zudem ist das Unfallrisiko erheblich erhöht. Die Behandlung eines obstruktiven Schlaf-Apnoesyndroms erfolgt in der Regel mit einer nächtlichen Überdrucktherapie (C-PAP). Mittels eines kleinen Gerätes wird über eine Nasenmaske mit sanftem Druck Raumluft in die Atemwege geblasen; dadurch können diese nicht mehr kollabieren. 90% der Patienten können mittels C-PAP-Therapie erfolgreich behandelt werden. Alternative Therapien sind Schlafhygiene (kein Alkoholkonsum abends) und Verhinderung der Rückenlage. Bei Versagen der konservativen Therapie können noch chirurgische Massnahmen (Abtragen des Halszäpfchens, Resektion der Mandeln) diskutiert werden. Anzustreben ist in jedem Fall auch eine Gewichtsabnahme, da damit eine Verbesserung des Schlaf-Apnoesyndroms möglich ist.

Frau Dr. Susanna Stöhr, Fachärztin für Pneumologie und Innere Medizin der Abteilung Arbeitsmedizin Suva, referierte zu «Schlaf-Apnoe bei Berufsschaufelern» und ging dabei auch auf verkehrsmedizinische Aspekte ein. Gemäss der Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) verunfallen jedes Jahr 100 000 Personen im Strassenverkehr; davon sind mehr als 300 mit tödlichem Ausgang. 10% der Verkehrsunfälle ereignen sich bei Arbeitsfahrten, $\frac{1}{4}$ auf dem Arbeitsweg. Alle Verkehrsunfälle zusammen betrachtet führen zu 400 ständigen Absenzen am Arbeitsplatz.

Unter *Fahreignung* versteht man eine allgemeine, zeitlich nicht umschriebene und nicht ereignisbezogene, physische und psychische Eignung zum sicheren Lenken eines Motorfahrzeugs im Strassenverkehr. Die Fahreignung kann nicht gegeben sein in Zusammenhang mit beispielsweise Substanzkonsum sowie me-

dizinischen Problemstellungen (unbehandelte Epilepsie, unbehandelte Herzrhythmusstörungen, Doppelsehen usw.). Unter *Fahrfähigkeit* versteht man die momentane, zeitlich umschriebene sowie ereignisbezogene, physische und psychische Befähigung zum sicheren Lenken eines Motorfahrzeugs im Strassenverkehr. Die Fahrfähigkeit kann passager eingeschränkt sein bei akuten Bewusstseinsstörungen, nach Trinken einer bestimmten Menge Alkohol, unter Medikamenteneinfluss usw. Die Beurteilung der Fahreignung erfolgt generell für Personenwagenlenker über 70 Jahren, Taxilenker, Lastwagen- und Buschauffeure sowie Fahrlehrer in periodischen Abständen im Rahmen verkehrsmedizinischer Untersuchungen. Die rechtlichen Grundlagen dazu finden sich im Strassenverkehrsgesetz sowie in der Verordnung über die Zulassung von Personen und Fahrzeugen zum Strassenverkehr (VZV). Gemäss Anhang 1 VZV gibt es medizinische Mindestanforderungen für die verschiedenen Fahrzeugkategorien. Am strengsten beurteilt werden Berufschauffeure. Die Beurteilung der Fahreignung kann grundsätzlich beim Hausarzt erfolgen. Einige Kantone akzeptieren für die Einschätzung der Fahreignung aber nur noch speziell geschulte Ärztinnen und Ärzte. Bei heiklen Fällen kommen spezielle Ärztinnen und Ärzte, z. B. in verkehrsmedizinischen Abteilungen, zum Einsatz.

Einschlafen am Steuer ist die häufigste Ursache von Verkehrsunfällen. 10 bis 15% der Verkehrsunfälle sind gemäss wissenschaftlichen Studien auf Müdigkeit am Steuer zurückzuführen oder die Müdigkeit war eine wichtige Mitursache. Aus der offiziellen Statistik ergeben sich aber nur 1 bis 2%. Einschlafen am Steuer wird aus Angst vor den juristischen Folgen oft verschwiegen. Beim Einschlafen am Steuer handelt es sich um eine schwere Verkehrsregelverletzung, was in der Dauer des Entzugs des Führerausweises zum Ausdruck kommt. Einschlafunfälle ereignen sich nicht – wie vielleicht angenommen wird – vor allem auf Autobahnstrecken. Einschlafunfälle ereignen sich vor allem bei monotoner, gut bekannter Fahrstrecke, kurz vor Ankunft



**PD Dr. med. Ramin Khatami,
Klinik Barmelweid**

zu Hause, meist am späteren Nachmittag, bei einem Schlafdefizit; Hitze im Auto ist ein weiterer wichtiger Begleitumstand, zudem Entspannung nach einer Stresssituation.

Im Strassenverkehr besteht bei einem Schlaf-Apnoesyndrom ein sechs bis sieben Mal erhöhtes Unfallrisiko. Es besteht eine Eigen- und Fremdgefährdung. Arbeitsunfälle sind doppelt so häufig bei unbehandeltem Schlaf-Apnoesyndrom. Patienten mit einem Schlaf-Apnoesyndrom zeigen eine deutlich verlängerte Reaktionszeit in Simulatortests und dadurch einen verlängerten Bremsweg von im Durchschnitt 8,8 Metern bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h. Bei 100 km/h beträgt die Verlängerung des Bremsweges bereits 28 Meter. Zudem haben Schlaf-Apnoepatienten die doppelte Anzahl Kollisionen auf der Teststrecke im Vergleich zu Kontrollpersonen. Unter C-PAP-Therapie kommt es zu einer Abnahme der Unfallhäufigkeit im Fahrsimulator. Aufklärungsarbeit und Sensibilisierung bei Chauffeuren und allgemein Berufsgruppen, die mit einer Unfallgefährdung behaftet sind, ist daher sinnvoll. Das Ziel ist es, gefährdete Personen zu erkennen, frühzeitig eine spezifische Abklärung und Therapie in die Wege zu leiten sowie das Unfallrisiko signifikant zu senken. Die Suva unterstützt

im Rahmen des Projektes «Vision 250 Leben» ein Projekt einer regionalen Lungenliga. Hierbei werden Berufschauffeure gezielt über das Krankheitsbild informiert und führen danach einen Selbsttest durch. Dieser Selbsttest besteht in der Epworth Sleepiness Scale sowie einem weiteren spezifischen Fragenblock. Anhand der Auswertung kann gesehen werden, ob Hinweise für das Vorliegen eines Schlaf-Apnoesyndroms vorhanden sind. Die Berufschauffeure werden persönlich über das Testergebnis informiert und gegebenenfalls einer raschen Abklärung zugeführt. Bis jetzt konnten die Berufschauffeure von zwei grösseren Logistikunternehmen «geschult» werden. Es zeigte sich dabei, dass die Chauffeure interessiert waren und für die Thematik sensibilisiert werden konnten. Wie offen mit dem Thema Schlaf-Apnoe umgegangen wird, hängt aber von der Einstellung des Arbeitgebers ab. Um möglichst offene Angaben zu erhalten, erfolgte das Einsammeln der Fragebogen, die Auswertung und die Information über das Resultat direkt und persönlich an die Betroffenen.

Auf der Website der Lungenliga kann online ein kurzer Selbsttest durchgeführt werden (www.lung.ch).

Die medizinische Berufsunfallverhütung

Frau Dr. Claudia Pletscher, Leiterin Bereich Arbeitsmedizinische Vorsorge fasste in ihrem Referat die Grundzüge der medizinischen Berufsunfallprophylaxe zusammen. Unfälle werden durch technische Mängel, Probleme der Arbeitsorganisation oder den Faktor Mensch verursacht. Die zunehmende Verbesserung der technischen Sicherheitsmassnahmen führt dazu, dass der Faktor Mensch immer häufiger die entscheidende Ursache eines Unfalles darstellt. Mitarbeitende können bei bestimmten Tätigkeiten von ihrer körperlichen Konstitution oder ihren intellektuellen und psychischen Voraussetzungen her überfordert werden. Gesundheitliche Störungen wie Bewusstseinsverlust, Schwindel oder Seh- und Höreinschränkungen können trotz technischer, organisatorischer und personenbezogener

Massnahmen ein individuell erhöhtes Unfallrisiko aufweisen. Faktoren wie Ablenkung, Zeitdruck, Müdigkeit und Schläfrigkeit, Nacharbeit und Stress können ebenfalls vermehrt zu Fehlern und damit zu Unfällen führen. Die Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) sieht vor, dass arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nicht nur zur Verhütung von Berufskrankheiten, sondern auch

zur Erkennung von in der Person des Arbeitnehmenden liegenden Unfallgefahren durchgeführt werden, dies allerdings nur bei Eigengefährdung und nicht bei Fremdgefährdung. Gemäss Art. 79 der VUV sind Arbeitgebende, Durchführungsorgane und Versicherer verpflichtet, Arbeitnehmende, bei denen sie die Vorschriften über den Ausschluss für anwendbar halten, das heisst deren Eignung für die Fortführung der aktuellen

Tätigkeit unklar ist, zur Abklärung der Abteilung Arbeitsmedizin der Suva zu melden. Eine Nichteignungsverfügung (NEV) wird durch die Suva dann erlassen, wenn eine erheblich erhöhte Unfallgefahr des Arbeitnehmenden bei der Weiterführung seiner Tätigkeit vorliegt. Sofern die Tätigkeit nur unter bestimmten Bedingungen fortgeführt werden kann, wird eine bedingte Eignungsverfügung (BEV) erlassen.