



## Laufende Forschungsprojekte

(Stand: 22.11.2010)

### **Reduktion der kardiopulmonalen Beanspruchung bei Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre durch gepulste, inspiratorische Sauerstoffzufuhr („Oxygen on Demand“)**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: BG Energie Textil Elektro (vormals BG Feinmechanik und Elektrotechnik); Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA)

Projektleitung: P. Angerer

Mitarbeit: R. Petru, I. Englmann, H. Asenbauer, A. Fass

Ziel: Körperliche Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre führt zu erheblicher kardio-zirkulatorischer Beanspruchung. Es sollte untersucht werden, ob eine individuelle Sauerstoffzufuhr aus einer im Rucksack tragbaren Flasche, über eine sog. Nasenbrille appliziert und gesteuert über die Einatmung („on demand“-System), geeignet ist, die verminderte Sauerstoffsättigung im Blut unter hypoxischen Umgebungsbedingungen auszugleichen und damit die subjektive und objektive Beanspruchung zu reduzieren.

Methode: Nach einem vorausgehenden Pilotversuch mit 1 l/min Sauerstoffzufuhr wurden 30 gesunde Personen beiderlei Geschlechts und verschiedenen Alters mit einem Gerät ausgestattet, das bis zu 3 l/min Sauerstoff abgeben konnte. Bei einem Sauerstoffgehalt von 13 Vol% in der Raumluft mussten die Probanden über 20 min körperlich mittelschwere Arbeit verrichten (Auf- und Absteigen, Stufe). Blutdruck, Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz wurden regelmäßig bzw. kontinuierlich gemessen, die subjektive Anstrengung (Borg-Skala) und der Tragekomfort durch die Probanden bewertet.

Ergebnisse: Die gepulste Abgabe von Sauerstoff aus einem leichten tragbaren System mit „pulsed on demand“-Steuerung (Bolus während der Einatmung) mit einer maximalen Sauerstoffabgabe von 3 l/min normalisiert die Sauerstoffsättigung fast vollständig – auch unter Belastung – und führt zu einer verringerten objektiven und subjektiven kardiozirkulatorischen Beanspruchung.

### **Adipositas: Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen und von Diabetes mellitus bei übergewichtigen Auszubildenden – eine randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie bei Auszubildenden in der Automobilindustrie**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), McHealth Programms der Universität München; Praxisteil: AUDI BKK.

Projektleitung: P. Angerer

Mitarbeit: H. Niedermeier, A. Fass (Interviews)

Kooperation: H. Gündel, T. Graf (Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie), H.-L. Schmidt (Lehrstuhl für Gesundheitsförderung, Katholische Universität Eichstätt);

A. Manthey und W. Hilla, Gesundheitsdienst, AUDI AG Ingolstadt

Ziel: Der Effekt eines umfassenden betrieblichen Programms zur Gewichtsabnahme für jugendliche übergewichtige Auszubildende soll bestimmt werden.

Methode: 60 übergewichtige bzw. adipöse Auszubildende wurden in die Studie eingeschlossen. Ihnen wurde eine intensive Ernährungsberatung in der Gruppe, ein spezielles Sportprogramm und ein Lebenskompetenztraining angeboten. Als Kontrollgruppe dienten übergewichtige Auszubildende derselben Firma, jedoch an einem anderen Standort. Der Effekt wurde nach 1 und 2 Jahren auf psychometrischer, biologischer und medizinisch-leistungsphysiologischer Ebene gemessen. Zum Abschluss wurden qualitative leitfadengestützte Interviews mit den Teilnehmern geführt.

Ergebnisse: Die Teilnehmerate (ca. ein Viertel der Zielgruppe) und Teilnahmetreue bleiben hinter den Erwartungen zurück. Im Vergleich zur Kontrollgruppe nimmt der BMI in der Interventionsgruppe geringer zu, von der Größenordnung entsprechend dem, was durch die betriebliche Gesundheitsförderung Erwachsener zu erwarten wäre (statistisch aber – evtl. aufgrund der Gruppengröße – nicht signifikant).

## **Gesundheitliches Kompetenztraining für arbeitslose Menschen: Multimodales Gesundheitsförderungsprogramm für Langzeitarbeitslose in Maßnahmen zur Förderung der beruflichen und sozialen Integration**

Laufzeit: 2008 – 2011

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Förderinitiative zur Präventionsforschung; Praxisteil: Referat für Arbeit und Wirtschaft der Landeshauptstadt München (für den Münchner Teil), ARGE Hannover (für den Hannoveraner Teil)

Projektleitung: P. Angerer (Teilprojekt München), H. Gündel (Teilprojekt Hannover), M. Heinmüller (Medizin), H. Limm (Psychologie)

Mitarbeit: I. Englmann, K. Horns, K. Seeger

Kooperation: O. Gieseke (AOK Bayern – Die Gesundheitskasse, Zentrale Gesundheitsförderung, Nürnberg); R. Salman (Ethno-Medizinisches Zentrum e.V. Hannover); M. Gottwald und Frau Geldermann (Forschungsinstitut Betriebliche Bildung gGmbH); A. Durst (Fachbereich III, Referat für Arbeit und Wirtschaft, Stadt München)

Ziel: Langzeitarbeitslose haben ein erhöhtes Risiko für psychische, psychosomatische und körperliche Erkrankungen. Ziele des Projekts sind: (1) Entwicklung und Implementierung eines auf dem Multiplikatorenansatz beruhenden Präventionskonzepts im Setting von Maßnahmen zur Förderung der beruflichen und sozialen Integration von Arbeitslosen und (2) Evaluation des gesundheitsförderlichen Effekts auf Teilnehmer- und Organisationsebene (Verhaltens- und Verhältnisprävention).

Methode: In einer 3tägigen, eigens dafür entwickelten Schulung werden Mitarbeiter von Qualifizierungsmaßnahmen auf ihre Rolle als "Gesundheitscoach" vorbereitet. In einem zweiten Schritt bieten die Gesundheitscoaches ihren arbeitslosen Teilnehmern ein zielgruppenspezifisches Gesundheitskompetenztraining an, bestehend aus mindestens zwei motivierenden Gesundheitsgesprächen („FIT-Beratung“) und regelmäßigen Gruppenaktivitäten („FIT-AG“, 2-3 h/Woche).

## **Gesundheitswetter Bayern**

Laufzeit: 2008 – 2011

Förderer: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Projektleitung: R. Fischer

Mitarbeit: E. R. Wanka, U. Ferrari, T. Exner, A. Bayerstadler

Ziel: Das Projekt dient der Zusammenführung verschiedener Umweltparameter mit medizinischen Daten (Morbidität) und Kenngrößen im Hinblick auf die Ableitung eines Gesundheitsindex primär für pneumologische Erkrankungen.

Methode: Statistische Analyse des Zusammenhangs von Umweltparametern wie Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit oder Wolken- und Strahlungsinformationen sowie Spurengasen (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>) und Krankheitsverläufen pneumologischer Erkrankungen in Bayern für 2006-2008. Morbiditätsdaten basieren auf den Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigung (KVB), Call-Center-Daten der KVB, Rettungsdienstdaten des Instituts für Notfallmedizin und Medizinmanagement der LMU und Abrechnungsdaten der Apotheken über die Firma pharmafakt. In einer Pilotstudie auf der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus sollen die ermittelten Ergebnisse an einem Kollektiv von Patienten mit COPD patientenbezogen validiert und optimiert werden.

Ergebnisse: Die Auswertung des Abrechnungsdatensatzes der Kassenärztlichen Vereinigung für Nord- und Südbayern zeigte eine tägliche Variation der Häufigkeit von Arztkonsultationen von Patienten mit COPD, die weitgehend durch Wochen-, Ferien- und Feiertage bestimmt wird. 1 bis 2 % der täglichen Variation können durch die meteorologischen Parameter Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur und Oberflächenwärmestrom beschrieben werden. Eine Auswertung aller vier medizinischen Datenquellen für München für die Jahre 2006 und 2007 hat ebenfalls einen Einfluss durch administrative Kovariablen gezeigt. Auch hier haben meteorologische Parameter und Luftschadstoffe einen Einfluss auf die Tagessummen der einzelnen Datenquellen, dieser ist jedoch nicht immer nur linear.

### **Arbeitsförderung mit gesundheitlicher Ausrichtung in München (AmigA-M)**

Laufzeit: 2009 – 2010

Förderer: Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Rahmen der Perspektive 50plus – Beschäftigungspakte in den Regionen, Arbeitsgemeinschaft für Beschäftigung München GmbH

Projektleitung: J. Glaser (Koordination), B. Herbig (Evaluation), P. Angerer (medizinische Fragen)

Mitarbeit: A. Fass, C. Feldhege, L. M. Ott

Ziel: Erkrankte Menschen werden nicht nur häufiger arbeitslos, sondern (Langzeit-)Arbeitslosigkeit erhöht auch das Risiko, krank zu werden. AmigA (Arbeitsförderung mit gesundheitlicher Ausrichtung) besteht aus der engen Verzahnung von Maßnahmen der Arbeitsvermittlung mit gesundheitsbezogenen Maßnahmen, die auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden angepasst werden. Dazu werden zeitnah Unterstützungs- und Beratungsleistungen aus Beschäftigungsförderung und Gesundheitswesen bereitgestellt. Die Betreuung wird durch ein interdisziplinäres Fallmanagement-Team geleistet, bestehend aus beruflich-sozialem Fallmanager, (Sozial-)Mediziner und Psychotherapeut. Aufgaben der Gesundheitsexperten sind die ausführliche Diagnostik und Bereitstellung von Entscheidungshilfen für den Fallmanager sowie die Vermittlung weitergehender Hilfen und die Betreuung der Kunden im Prozess. Die Dauer von AmigA beträgt etwa sechs Monate. Übergeordnetes Ziel ist die Erhöhung der Anzahl von nachhaltig in den Arbeitsmarkt eingegliederten älteren Langzeitarbeitslosen mit vermittlungsrelevanten gesundheitlichen und/oder psychosozialen Einschränkungen sowie die Verbesserung der Integrationsfähigkeit und Gesundheit.

Methode: Für die Ergebnis-Evaluation der Maßnahme AmigA-M werden folgende Kriterienbereiche erfasst: Art und Umfang der Arbeitsaufnahme, selbst- und fremdbeurteilte körperliche Gesundheit, selbst- und fremdbeurteilte psychische Gesundheit, (körperliche und kognitive) Leistungsfähigkeit, personenbezogene Ressourcen und Stressoren.

Ergebnisse: Ergebnisse werden im März 2011 berichtet.

### **Kreativität und Gesundheit im Arbeitsprozess – Studie zu kreativitätsförderlicher Arbeitsgestaltung in der Wirtschaft (create!health)**

Laufzeit: 2009 – 2011

Förderer: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, vertreten durch Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Projektleitung: J. Glaser

Mitarbeit: B. Herbig

Ziel: In dem Projekt werden förderliche und hemmende Bedingungen für Gesundheit und Kreativität im Arbeitsprozess in Branchen mit unterschiedlichen Kreativitätsanforderungen empirisch erfasst. Zudem wird ein Interventionsprogramm zur Förderung von Kreativität und Gesundheit entwickelt, exemplarisch erprobt und evaluiert. Die Erkenntnisse werden in Form von Praxisempfehlungen für eine kreativitäts- und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung aufbereitet.

Methode: Mitarbeiter in kooperierenden Betrieben werden in Form einer Online-Befragung zu Arbeitsbedingungen (z.B. psychische Belastungen, Spielräume), Gesundheit (z.B. psychosomatische Beschwerden, Burnout) und Kreativität befragt. Aus bewährten, in ihrer Wirksamkeit belegten Modulen von Kreativitäts- sowie Gesundheitsförderungsprogrammen wird eine Intervention zusammengestellt und an die Gegebenheiten des teilnehmenden Unternehmens angepasst. In moderierten Zirkeln (create!health-Zirkel) entwickeln die teilnehmenden Mitarbeiter Maßnahmen zur Kreativitäts- und Gesundheitsförderung in der Arbeit. Die Wirksamkeit des Interventionsprogramms wird mit einem quasi-experimentellen Kontroll-/Wartegruppen-Design aus unterschiedlichen Teams im Längsschnitt bewertet.

Ergebnisse: Die Onlinebefragung wurde bislang bei acht Betrieben unterschiedlicher Größe und Branchen mit mehr als 500 befragten Mitarbeitern durchgeführt und läuft kontinuierlich weiter. Derzeit wird die Intervention entwickelt. Ergebnisse aus der Onlinebefragung werden im Frühjahr 2011 berichtet, mit Ergebnissen zur Wirksamkeit der Intervention ist Anfang 2012 zu rechnen.

### **Pathophysiologie des Lungenemphysems als Antwort auf exogene Noxen**

Laufzeit: 2004 – 2010

Förderer: Friedrich-Baur-Stiftung, GSK, AstraZeneca

Projektleitung: R. A. Jörres, D. Nowak

Mitarbeit: A. Kronseder, S. Uhlmann, C. Schulze, B. Machata, A. Vogelhuber, E. Canard, C. Heine, D. Neumann, L. Kühner, C. Stöberl, S. Karrasch, A. Imhoff, H. Deichsel  
Ziel: Gegenstand des Projektes war die Untersuchung der chronisch-irreversiblen Erkrankung „Lungenemphysem“ als Antwort auf inhalative Noxen. Als grundlegenden Mechanismus prüften wir die mögliche dauerhafte Umprogrammierung von Strukturzellen der Lunge im Sinne einer vorzeitigen, induzierten Alterung, sowie Effekte von Zigarettenrauch auf Adipozyten.

Methode: Zur Beantwortung dieser Frage wurden primäre humane Lungenfibroblasten in Kultur gegenüber Zigarettenrauchkondensat temporär, wiederholt oder dauerhaft exponiert und auf bleibende Veränderungen des zellulären Verhaltens sowie zugrundeliegende Mechanismen analysiert. Hierbei lag ein Augenmerk auf kovalenten Änderungen der das Chromatin aufbauenden Histone als Komponente epigenetischer Zellprogrammierung. Ähnliche Untersuchungen erfolgten an konfluenten, stationären Kulturen. Darüber hinaus wurden Präadipozyten und Adipozyten auf den Einfluss von Zigarettenrauch hin untersucht. Die Untersuchungen erfolgten teils in Zusammenarbeit mit dem Adolf Butenandt-Institut der LMU.

Ergebnisse: Eine umfassende Literaturanalyse leistete eine Abwägung der Beteiligung verschiedener Mechanismen an der induzierten zellulären Seneszenz. Die temporäre oder dauerhafte Exposition gegenüber Zigarettenrauchextrakt war unter bestimmten Bedingungen in der Lage, eine Alterung von Lungenfibroblasten hervorzurufen, ohne toxisch zu wirken. Diese Effekte gingen mit einer vermehrten Acetylierung von Histonen einher. In stationären Kulturen erfolgte die Reparatur von Läsionen des Zellrasens langsamer. Ferner wurden Differenzierung und Funktionsfähigkeit von Adipozyten temporär, aber nicht dauerhaft durch Zigarettenrauch beeinträchtigt.

### **Klinische Anwendungen der kombinierten NO-CO-Diffusionskapazitätsmessung**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: Klinikum (Eigenmittel)

Projektleitung: R. A. Jörres, D. Nowak, H. Dressel

Mitarbeit: L. Filser, K. Vierling, J. Seißler, R. M. Huber, R. Fischer, D. de la Motte

Ziel: Zu den Funktionsmessverfahren, die in den letzten Jahren besonderes Interesse gewonnen haben, gehört die kombinierte Messung der Diffusionskapazität der Lunge für CO und NO. Sie bietet einen vergleichsweise einfachen Ansatz, zwischen dem pulmonal-kapillären Blutvolumen und dem Membranfaktor nichtinvasiv zu differenzieren. In einer Serie von Studien wurde die Methode technisch optimiert und auf eine Reihe klinischer Fragestellungen angewendet. Die Untersuchungen erfolgten in Zusammenarbeit mit der Pneumologie und der Diabetologie der Medizinischen Klinik Innenstadt der LMU.

Methode: Zunächst wurden methodologische Fragen wie diejenigen nach Gaskonzentration, Atemanhaltezeit und Reproduzierbarkeit an einem Kollektiv gesunder Probanden sowie Patienten mit Mukoviszidose (CF) bearbeitet. Darüber hinaus wurden Patienten mit COPD, Asthma oder pulmonaler Hypertonie gemessen. Die Messungen erfolgten teils bei verschiedenen Einatemtiefen, um die Volumenabhängigkeit der Messgrößen mit theoretischen Vorhersagen zu vergleichen. Darüber hinaus wurden Patienten mit Diabetes untersucht.

Ergebnisse: Die Reproduzierbarkeit war derjenigen der klassischen CO-Diffusionskapazität vergleichbar. Die Atemanhaltezeiten mussten bei  $\geq 6$  Sekunden liegen, um valide Werte zu gewährleisten. Patienten mit CF zeigten einen erniedrigten Membranfaktor, der sehr gut mit CT-Befunden korrelierte. Patienten mit Asthma, COPD oder Hypertonie wiesen ebenfalls erniedrigte Werte auf. Alle Patienten zeigten eine andere Volumenabhängigkeit als Gesunde. Bei Diabetes schien die NO- im Gegensatz zu CO-Diffusionskapazität sogar geeignet, früheste Gefäßveränderungen zu detektieren. Ein Teil der Ergebnisse ist inzwischen in Publikationen dokumentiert.

### **PAMINA – Analyse der biologischen Effekte von Innenraumstäuben in Grundschulen und Wohnungen**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit

Projektleitung: R. A. Jörres, R. Schierl, D. Nowak

Mitarbeit: A. Kronseder, E. Herrmann, S. Mitschik, D. Jäger

Ziel: Die Wirkungen inhalierter Stäube auf die Gesundheit sind vielfältiger Natur. Es ist bekannt, dass in Grundschulen erhöhte Staubkonzentrationen auftreten können. Somit stellt sich die Frage, wie weit das Spektrum der Konzentrationen reicht und in welcher Beziehung diese zur Außenluft stehen.

Methode: Mittels einer aufwendigen Technik wurden in Grundschulen des Raumes München Staubproben gesammelt, ebenso Proben der Außenluft, und zum Vergleich entsprechende Proben von Wohnungen. Die Stäube wurden analysiert und in aufgearbeiteter Form dazu verwandt, Monozyten mit ihnen zu inkubieren und die Überstände in einem Blutgerinnungssystem zu testen, das in umfangreichen Untersuchungen technisch weiterentwickelt wurde. Ferner wurde die Wirkung auf die Viskosität des Blutes getestet, sowie der Effekt auf Fibroblastenkulturen, die mit einem umfangreichen Satz von Antikörpern angefärbt wurden, um strukturelle und epigenetische Effekte zu erkennen. Die Untersuchungen erfolgten in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Allergie und Umwelt (ZAUM) an der TUM sowie dem Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit.

Ergebnisse (exemplarisch): Die Analyse der Gerinnungsgeschwindigkeit ergab eine Steigerung nach Exposition gegenüber Innenraum-, nicht hingegen Außenluftstäuben; hierbei bestanden keine markanten Unterschiede zwischen den Schulen. Der Effekt trat bereits bei einer Konzentration auf, die um den Faktor 50-100 unter der in der Literatur beschriebenen effektiven Konzentration lag; dies dürfte u. a. auf die verbesserte Nachweisttechnik und das Design der Studie zurückzuführen sein. Die Auswertung der Daten zur Wirkung auf Fibroblastenkulturen und die Genexpression ist zur Zeit noch im Gange.

#### **Einsatz einer elektronischen Nase bei Patienten mit Diabetes mellitus**

Laufzeit: 2008 – 2010

Förderer: Klinikum (Eigenmittel)

Projektleitung: R. A. Jörres, H. Dressel, D. Nowak

Mitarbeit: J. Hofbauer, J. Seißler, D. de la Motte

Ziel: Die Analyse der Ausatemluft hat über die Jahre zunehmendes Interesse gefunden. Hierzu gehört auch die Analyse flüchtiger Kohlenwasserstoffe (VOC) mittels sog. „elektronischer Nasen“. Ungeklärt ist, welche methodologischen Bedingungen zu beachten sind und was aus diesen für klinische Anwendungen zu folgern ist. Die Studie hatte das Ziel, diese Bedingungen zu eruieren und die dabei entwickelte Methode klinisch zu erproben. Sie erfolgte in Zusammenarbeit mit der Diabetologie der Medizinischen Klinik Innenstadt der LMU.

Methode: Eingesetzt wurde ein Gerät „Cyrano 320“, das auf einem Array von 32 Polymersensoren aufbaut. Diese geben in Abhängigkeit von der Beladung mit gasförmigen Komponenten unterschiedliche elektrische Signale, die zu einem Muster („smell print“) zusammengefasst werden können. Umfängliche Vorversuche ergaben, dass ein flusskontrolliertes bag-in-box-System, eine Befeuchtung statt Trocknung der Referenzluft, sowie die Einatmung von Raumluft statt gefilterter Luft durch den Probanden das am besten geeignete Verfahren darstellte. Aufgrund der Empfindlichkeit im ppm-Bereich wurden primär systemisch abgegebene Komponenten als messbar erachtet; daher erschienen Patienten mit Diabetes als interessantes klinisches Kollektiv im Vergleich zu einem Kontrollkollektiv.

Ergebnisse: Im Wesentlichen unterschieden 2 der 32 Sensoren signifikant zwischen Diabetes und Kontrolle, Diabetes Typ I versus II o. ä. oder korrelierten mit der Anzahl diabetischer Folgeschäden. Die weitaus überwiegende Zahl der anderen Sensoren korrelierte hingegen mit der Dauer des Diabetes und dem Wert von HbA1C. Diese Daten belegen, dass die elektronische Nase bei nichtpneumologischen Erkrankungen (bisher unidentifizierte) Komponenten der Ausatemluft detektieren kann, die klinische Korrelate haben.

#### **KORA-AGE: Funktionelle Charakterisierung einer Bevölkerungstichprobe aus dem Raume Augsburg**

Laufzeit: 2009 – 2011

Förderer: BMBF

Projektleitung: R. A. Jörres, D. Nowak, R. M. Huber, J. Behr, H. Schulz

Mitarbeit: K. Ernst, S. Karrasch

Ziel: Klinisch-wissenschaftliche Studien zum Gesundheitszustand alter Menschen sind von zunehmender Bedeutung in einer alternden Gesellschaft. Sie sind ebenfalls von hohem Interesse, sofern sie helfen, die Mechanismen der Alterung besser zu verstehen, darunter die Frage, warum bestimmte Menschen ohne wesentliche Gebrechen sehr alt werden, andere hingegen relativ früh eine Vielzahl von Erkrankungen entwickeln. Insbesondere stellen sich die Fragen nach dem Zusammenhang zwischen biologischem und chronologischem Alter, dem Einfluss von Umweltfaktoren auf diesen Zusammenhang, sowie der Identifikation geeigneter Marker.

Methode: Im Rahmen der KORA-Studien, in denen Populationen aus dem Raume Augsburg untersucht werden, wurde eine spezielle Kohorte von Personen mit einem Alter von mindestens 65 Jahren rekrutiert und im Studienzentrum Augsburg in Hinsicht auf ihren Gesundheitszustand umfassend untersucht; hierbei lag einer der Schwerpunkte auf der Multimorbidität. Ein Teilkollektiv (n=190) dieser Probanden wurde derart ausgewählt, dass entweder eine gute oder eine schlechte Lungenfunktion bestand, und zwar in Abwesenheit offenkundiger erklärender Faktoren. Hintergrund ist dabei u. a. die Vorstellung, die Lungenfunktion als biologischen Alterungsmarker und Risikofaktor per se zu analysieren. Hierzu werden die Probanden nach München eingeladen und mittels eines umfangreichen Programms hinsichtlich der biologischen und funktionellen Charakteristika der Lunge untersucht. Die Studie findet in Zusammenarbeit mit dem HelmholtzZentrum München und den Abteilungen für Pneumologie der Kliniken Innenstadt und Großhadern der LMU statt.

Ergebnisse: Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

### **Altersgerechte und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung in der Krankenpflege: Tätigkeitsspielraum als Bedingung für Gesundheit und Leistungsfähigkeit älterer Beschäftigter. Eine Untersuchung am Beispiel der stationären Pflege.**

Laufzeit: 2010 – 2011

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Projektleitung: A. Müller

Mitarbeit: B. Heiden, I. Englmann, H. Asenbauer, M. Weigl, J. Glaser, P. Angerer

Ziel: Mit diesem Forschungsvorhaben sollen zwei Fragestellungen untersucht werden: (1) Gibt es tätigkeitsspezifische individuelle Handlungsstrategien, die es Beschäftigten im Bereich der stationären Pflege erlauben, bis ins hohe Erwerbsalter gesund und leistungsfähig zu bleiben? (2) Ist Tätigkeitsspielraum eine Voraussetzung für die Entwicklung und Anwendung solcher individuellen Handlungsstrategien im Arbeitsalltag?

Methode: Diese Fragestellungen werden in einer Längsschnitt-Studie über zwei Erhebungszeitpunkte untersucht. Die Erhebungen erfolgen mittels objektiver Tätigkeitsanalysen, standardisierter Fragebögen, medizinischer Untersuchungen und Vorgesetztenbeurteilungen. Die Verknüpfung von Modellen der Altersforschung zu individuellen Prozessen „erfolgreichen Alterns“ (Baltes & Baltes, 1990) mit arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen der Tätigkeitsgestaltung kann zur Weiterentwicklung von Lebensspannen-Modellen der Tätigkeit beitragen. Darüber hinaus sollen praktische Empfehlungen für die Gestaltung verhaltens- und verhältnisbezogener Interventionsmaßnahmen im Bereich der stationären Pflege abgeleitet werden.

Ergebnisse: Die Datenerhebung für den ersten Messzeitpunkt wird im November 2010 abgeschlossen sein. Erste Ergebnisse werden in 2011 erwartet.

### **Europäische Studie über Atemwegsgesundheit: 20 Jahre Follow-up**

Laufzeit: 2010-2012

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Projektleitung: D. Nowak, J. Heinrich, H. Magnussen

Mitarbeit: A.-M. Kirsten, E. Schnabel

Ziel: In einer Follow-up-Studie des European Community Respiratory Health Survey (ECRHS, Erstuntersuchung 1990-1992) soll jetzt nach 20 Jahren in zwei Kohorten der dritte Follow-up erfolgen. Fragestellungen sind: (1) Klärung des Langzeitverlaufs der Entwicklung von Asthma, Rhinitis und der allergischen Sensibilisierung, (2) Ermittlung von genetischen und Umweltfaktoren in Verbindung mit der Entwicklung von Asthma, Rhinitis und allergischer Sensibilisierung, (3) Quantifizierung der Abnahme der Lungenfunktion und der Inzidenz von COPD.

Methode: Die Probanden (Erfurt: 715, Hamburg: 900) werden angeschrieben und erhalten einen Screening-Fragebogen. Darüber hinaus werden bei den zur Untersuchung eingeladenen Personen weitere Befragungen und Untersuchungen (Spirometrie, IgE, Hormonanalysen, DNA) vorgenommen.

Ergebnisse: ab 2012. Die Resultate des ECRHS haben bereits weitreichende Auswirkungen auf die nationalen und internationalen Leitlinien für Asthma. Von unserem Follow-up versprechen wir uns Erkenntnisse über Persistenz, Remission und Inzidenz allergischer Atemwegserkrankungen sowie über die Inzidenz der COPD hinsichtlich a priori erfasster Risikofaktoren.

### **Evaluation der stationären Rehabilitation von Patienten mit pneumologischen Berufskrankheiten in den berufsgenossenschaftlichen Kliniken Falkenstein und Bad Reichenhall**

Laufzeit: 2008 – 2010

Förderer: Kliniken Falkenstein und Bad Reichenhall, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Projektleitung: U. Ochmann, D. Nowak

Ziel: Evaluation von kurz-, mittel- und langfristigen (follow-up bis 12 Monate) Effekten der stationären Rehabilitation bezüglich körperlicher Leistungsfähigkeit und Lebensqualität bei atemwegsbezogenen Berufserkrankungen.

Methode: Interventionsstudie mit prä/post-Design. Geplante Gesamtkollektivgröße: 320 Teilnehmer. Geplante Untergruppen mit je 80 Teilnehmern für: (1) BK 4101/4102; (2) BK 4301/4302/1315; (3) BK 4103; (4) BK 4111. Anamnese, Klinik, Fragebögen, Funktionstestungen.

Ergebnisse: 264 von 288 Patienten nahmen bis zur Nachuntersuchung ein Jahr nach Rehabilitationsmaßnahme teil. Es zeigten sich signifikante Zunahmen der 6-min-Gehstrecke und der Kraft sowie eine signifikante Abnahme der Anzahl der Atemwegsinfekte. Zum Zeitpunkt der Drucklegung findet die detaillierte Auswertung nach Diagnosegruppen statt.

Das Projekt befindet sich derzeit in der Auswertung, der Abschlussbericht wird Sommer 2011 fertiggestellt sein.

### **Volle Puste: Einsatz und Entwicklung von Computerlernfällen in Haupt- und Realschulen zur Aufklärung über gesundheitliche Risiken am Arbeitsplatz**

Laufzeit: seit 2005

Förderer: Initiative neue Qualität der Arbeit (INQA)

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: M. Adler, S. Kolb, S. Strümpell, L. Wengenroth

Ziele: Viele Ausbildungsabbrüche sind durch gesundheitliche Beschwerden bedingt. Neben den persönlichen Folgen für den Auszubildenden ergeben sich daraus auch negative Konsequenzen für den Arbeitgeber. Durch Präventionsmöglichkeiten und frühe Intervention sind beruflich bedingte Erkrankungen oft im Vorfeld vermeidbar. Deshalb ist es besonders wichtig, Jugendliche noch vor dem Beginn ihrer Ausbildung für mögliche gesundheitliche Gefahren am Arbeitsplatz sowie passende Lösungsstrategien zu sensibilisieren. Ziel des Projekts ist somit die Aufklärung kurz vor der Berufswahl stehender Jugendlicher über Berufskrankheiten, Jugendarbeitsschutzgesetz sowie Arbeitsschutzmaßnahmen. Langfristig sollen so gesundheitsbedingte Ausbildungsabbrüche verhindert werden.

Methoden: Die Computerlernfälle "Volle Puste in den Beruf" richten sich an Haupt- und Realschüler der 8. bis 10. Klassen. In insgesamt sechs Lernfällen werden die Themenschwerpunkte Asthma, Allergien, Hauterkrankungen, COPD und Passivrauch betrachtet. Aus der Sicht von sechs verschiedenen Realschulabsolventen wird beschrieben, welche gesundheitlichen Probleme im Beruf auftauchen können und wie man diese vermeiden kann. Nach einer Phase zur Qualitätssicherung und Erprobung stehen nun alle sechs Lernfälle für den Routineeinsatz in Schulen zur Verfügung. Dabei haben Lehrer die Möglichkeit, diese mit ihren Klassen über das Internet zu nutzen.

Ergebnisse: Seit 2007 werden die „Volle Puste“-Fälle im Studentenunterricht in verschiedenen Schulen in Bayern, Berlin und Brandenburg eingesetzt. Insgesamt wurden über 1.300 Bearbeitungen durch Schüler verzeichnet.

### **Studie in Ost- und Westdeutschland zu beruflichen Allergierisiken – II (SOLAR II)**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: S. Heinrich, J. Kellberger, A. Peters, A. Schulze, D. Windstetter, S. Kolb, U. Brückner

Kooperation: E. von Mutius (Dr. von Haunersches Kinderspital, Abteilung Pneumologie/Allergologie, Klinikum der Universität München); C. Vogelberg, D. Ellenberg (Kinderklinik der Carl-Gustav-Carus Universität Dresden); J. Genuneit, G. Weinmayr, T. Fischer (Institut für Epidemiologie der Universität Ulm).

Ziel: Mit SOLAR II wurde eine Studie nach dem Eintritt ins Berufsleben durchgeführt, um Erkenntnisse über die Entwicklung von allergischen Erkrankungen und Atemwegserkrankungen bedingt durch die berufliche Exposition zu gewinnen und daraus mögliche Präventionsstrategien zu entwickeln.

Methode: Bei SOLAR II handelt es sich um das zweite Follow-up einer bevölkerungsbezogenen Kohortenstudie, in deren Rahmen die deutschen Teilnehmer der International Study on Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC Phase II, 1995/1996) erneut kontaktiert wurden. Im Rahmen von SOLAR II wurden nun die inzwischen 19-24 Jahre alten Probanden zur Teilnahme am Fragebogen und klinischer Untersuchungen eingeladen. Schwerpunkte des Fragebogens waren neben atopischen Erkrankungen berufliche Tätigkeiten, Aktivrauchen, Passivrauchexposition, Stress sowie Umweltfaktoren. Die klinischen Untersuchungen beinhalteten unter anderem Hautallergietests, Messung der exhalierten NO-Fraktion (FeNO) sowie eine Lungenfunktionsprüfung (teilweise mit bronchialer Provokationstestung).

Ergebnisse: Insgesamt nahmen 2.051 Probanden erneut an der Fragebogenuntersuchung teil (71 %). Die Auswertungen der SOLAR II-Studie werden bis Ende 2010 abgeschlossen sein.

### **Ärzte-Programm des DAAD für Hochschulpartnerschaften zur Fortbildung und Rückkehrförderung junger MedizinerInnen aus Entwicklungsländern**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: DAAD

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: S. Cifuentes, S. Strümpell, L. Wengenroth

Ziel: Jährlich sterben zwei Millionen Arbeiter an Arbeitsunfällen und berufsbedingten Erkrankungen. Im Rahmen der Globalisierung betrifft dies besonders auch lateinamerikanische Länder, die aufgrund des hohen Wirtschaftswachstums in Kombination mit noch niedrigen Sicherheitsstandards einen limitierten Zugang zu arbeitsmedizinischer Versorgung haben. Zusätzlich ist Arbeitsmedizin in vielen Ländern Lateinamerikas nicht Bestandteil der Mediziner Ausbildung. Um die Lehre zu verbessern, sollen Virtuelle Patienten (VP) in der Lehre in Chile und Brasilien eingesetzt werden.

Methoden: In den Zentren in Santiago, Valdivia (Chile), Curitiba (Brasilien) und München (Deutschland) wurden bis heute zwölf VP erstellt. Diese sind in verschiedenen Sprachen verfügbar und wurden großenteils für die jeweiligen Länder adaptiert. Ein zentraler Punkt des NetWoRM LA Projektes ist ferner der akademische Austausch von Studenten und Forschern: Dabei sind VP entstanden, die sich u.a. mit Unterschieden der Gesundheitssysteme in Deutschland, Chile und Brasilien befassen. Daneben wurde die Munich Summer School „Occupational Health crossing borders“ für weltweit im Gesundheitswesen Beschäftigte im Jahre 2008 erstmalig und mit großem Erfolg durchgeführt.

Ergebnisse: Das Projekt wird auch im Jahr 2011 weitergeführt. Neue VP sind bereits in Planung. Die Munich Summer School erfährt von Jahr zu Jahr mehr Andrang und wird 2011 das vierte Mal in Folge stattfinden.

**Mutterpass MC-Health: Erfassung von Daten aus dem Mutterpass bei jungen Erwachsenen im Rahmen der SOLAR II-Studie (Studie in Ost- und Westdeutschland zu beruflichen Allergierisiken)**

Laufzeit: 2008 – 2010

Förderer: Münchner Zentrum für Gesundheitswissenschaften (MC-Health), LMU München

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: S. Heinrich, S. Simon, A. Peters, J. Kellberger

Ziel: Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs zwischen der Gewichtszunahme der Mutter der Probanden während der Schwangerschaft und dem BMI der Probanden zu verschiedenen Zeitpunkten (Grundschule, Jugendliche, junge Erwachsene).

Methode: Bei SOLAR II handelt es sich um die zweite Follow-up-Studie von ISAAC Phase II (International Study on Asthma and Allergies in Childhood). Die Basiskohorte wurde 1995/1996 rekrutiert. Ein erstes Follow-up mittels Fragebogenuntersuchung erfolgte 2002-2003 (SOLAR I). Im Rahmen von SOLAR II (2007-2010) wurden die Probanden im Alter von 19 bis 24 Jahren erneut zur Teilnahme an einer Fragebogenaktion und zu einer medizinischen Untersuchung eingeladen. Zusätzlich wurden von allen 2.051 Teilnehmern des Fragebogens auch die Mutterpassdaten ihrer Mütter erfasst. Erfragt wurden unter anderem das Alter der Mutter bei der Geburt, der BMI der Mutter bei Geburt, die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Geburtsgröße, Geburtsgewicht und Kopfumfang des Kindes.

Ergebnisse: Von 1.421 Personen konnten Mutterpassdaten erhoben werden (69 % der Fragebogenteilnehmer von SOLAR II). Eine höhere Gewichtszunahme der Mutter während der Schwangerschaft zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem höheren BMI zu allen drei Erhebungszeitpunkten. Eine höhere Schulbildung in SOLAR II war mit einem niedrigeren BMI der Probanden assoziiert.

**Prävalenz von Methicillin-resistentem Staphylococcus aureus aus der Schweine- und Geflügelmast bei Teilnehmern der Niedersächsischen Lungen-Studie (NiLS).**

Laufzeit: 2008 – 2010

Förderer: Fonds National de la Recherche Luxembourg, Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Klinikum (Eigenmittel)

Projektleitung: K.Radon, B. Bisdorff

Ziel: Antibiotika-resistente Bakterien sind bislang insbesondere durch nosokomiale Infektionen z.B. gegenüber Methicillin-resistentem Staphylococcus aureus (MRSA) ein gesundheitspolitisch relevantes Problem. Seit 2004 mehren sich international Hinweise darauf, dass nicht nur Schweine von MRSA der – im Krankenhausbereich bislang nicht auftretenden – klonalen Linie ST 398 befallen sind. MRSA-ST 398 wird demnach zunehmend auch vom Tier auf die in der Schweinemast Beschäftigten und auch auf deren Familienangehörige ohne Tierkontakt übertragen. Darüber hinaus sind die Bakterien in bis zu 150 m Abstand von Schweinemastanlagen in relevantem Maß nachzuweisen. Ziel der Studie ist, die Prävalenz von MRSA-ST 398 erstmals bei Anwohnern von Schweine- und Geflügelmastanlagen zu untersuchen. So kann auch die umweltmedizinische Relevanz von MRSA-ST 398 weltweit zum ersten Mal eingeschätzt werden.

Methode: Es handelt sich um eine wissenschaftliche Querschnittsstudie, bei der 2.812 Probanden, die bereits freiwillig am klinischen Teil der NiLS-Studie teilnahmen, hinsichtlich MRSA-ST 398 getestet werden. Ein Teil der Probanden war zum Zeitpunkt der NiLS-Untersuchung im direkten beruflichen oder privaten Kontakt zur Landwirtschaft, der andere Teil nicht. Der Fragebogen erfasst neben soziodemographischen Parametern mögliche Risikofaktoren für MRSA-Besiedelung. Jedem Probanden wurde ein Untersuchungspaket zugeschickt, in dem eine Anleitung für das Entnehmen, Aufbewahren und Versenden des Abstriches, ein steril verpacktes Wattestäbchen mit Röhrchen, ein Fragebogen sowie ein Rücksendeumschlag enthalten sind.

Ergebnisse: Ergebnisse liegen 2011 vor.

## **Asthma und chronisch entzündliche Darmerkrankungen in sich ändernden Umwelten – zwei Seiten der gleichen Münze? (VERMEE)**

Laufzeit: 2008 – 2011

Förderer: DFG/BMZ

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit Deutschland: A. Boneberger, G. Dietrich-Gümperlein, M. Kabesch, R. von Kries, R. Schierl, Mitarbeit Chile: P. Avila, M. Calvo, S. Grau, E. Hebel, L. Kausel, B. Messing, P. Zamorano

Ziel: Ziel von VERMEE ist es, Risikofaktoren für den gleichzeitigen Anstieg von Asthma und Chronisch Entzündlichen Darmerkrankungen (CED) in einem Land, das sich im wirtschaftlichen, politischen, sozialen und demographischen Umbruch befindet, zu untersuchen und mit Deutschland zu vergleichen. Während der deutschen Wiedervereinigung wurde ein Anstieg atopischer Erkrankungen – bedingt durch den veränderten Lebensstil – beobachtet und die Risikofaktoren für diesen Anstieg wurden untersucht. Es entstanden folgende Hypothesen: (1) mikrobielle Belastung schützt vor atopischen Erkrankungen („Hygiene-Hypothese“); (2) Ernährung spielt bei der Entstehung atopischer Erkrankungen eine Rolle; (3) diese Zusammenhänge werden durch genetische Polymorphismen modifiziert. Chile wurde als Studienland ausgewählt, da es sich jetzt in einer ähnlichen Umbruchphase befindet.

Methode: Der chilenische Teil von VERMEE umfasst zwei krankenhausbezogene Fall-Kontroll-Studien (eine für Asthma, eine für CED) in Valdivia und Temuco (ausschließlich CED) bei Kindern im Alter zwischen 6-16 Jahren (Asthma) bzw. 6-40 Jahren (CED). Zusätzlich werden 500 populationsbasierte Blutspender (18-60 Jahre) zufällig aus der Blutbank in Valdivia gezogen, um die Allelfrequenzen zu bestimmen. Im deutschen Teil der VERMEE-Studie wird im Rahmen einer krankenhausbezogenen Fall-Kontroll-Studie die Endotoxin-Konzentration, die aus Hausstaubproben gewonnen wurden, von CED-Patienten und Kontrollen bestimmt und verglichen.

Ergebnis: Ergebnisse werden für 2011 erwartet.

## **Acrossolar – Machbarkeitsstudie zur Etablierung einer Geburtskohorte in der Tochtergeneration der SOLAR II-Kohorte zu Asthma und Allergien**

Laufzeit: 2009 – 2010

Förderer: Förderprogr. für Forschung und Lehre, Klinikum der LMU

Projektleitung: S. Kolb

Mitarbeit: S. Thomas

Ziel: Es gibt Hinweise darauf, dass atopische Erkrankungen wie Asthma oder allergische Rhinitis durch komplexe Interaktionen zwischen genetischen Prädispositionen, umweltbedingten Expositionen sowie der individuellen Familiengeschichte geformt werden. Um die Mechanismen der atopischen Erkrankungen zu untersuchen, soll mit Acrossolar eine bisher einzigartige prospektive, generationenübergreifende Studie durchgeführt werden. Basierend auf einer bestehenden Kohorte soll daher eine Geburtskohorte aufgebaut werden. In der Pilotphase der Untersuchung sollte die Machbarkeit des Ansatzes überprüft sowie ein Fragebogen entwickelt und seine Follow-up-Maßnahmen geprüft werden.

Methoden: Es wurde allen Probanden aus der Basiskohorte, von denen bekannt war, dass sie bereits Eltern sind, ein für die Studienzwecke entwickelter Fragebogen zugesandt. Insgesamt waren dies im Februar 2009 44 Personen. Der Fragebogen erfasste verschiedene gesundheitsrelevante Aspekte in Bezug auf die Eltern und deren Kinder.

Ergebnisse: Von den 44 potentiellen Probanden konnten vier nicht kontaktiert werden, da keine aktuelle Adresse ermittelt werden konnte, so dass eine Netto-Stichprobe von 40 Personen vorlag. Von diesen 40 Personen füllten 28 den mitgesandten Fragebogen aus (Response: 70 %). Insgesamt war die Anzahl möglicher Probanden noch zu gering, um zum jetzigen Zeitpunkt aussagekräftige Ergebnisse zur Asthma- und Allergieentstehung bei den Kindern erhalten zu können. Die Teilnahmebereitschaft von 70 % zeigte jedoch, dass die Art der Datenerhebung sowie der Fragebogen gut akzeptiert wurde, so dass das langfristige Ziel, eine Kohorte über drei Generationen aufzubauen, weiter verfolgt werden sollte.

**GAP-RIEL: Garmisch-Partenkirchner Pilotstudie zu Rheuma im Erwachsenenleben. Machbarkeitsstudie zum Vorkommen maligner Erkrankungen bei Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis**

Laufzeit: 2009 - 2010

Förderer: Mehrwert Bürgerstiftung Garmisch-Partenkirchen

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: L. Wengenroth

Ziele: Die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) ist die häufigste chronische, entzündlich-rheumatische Erkrankung im Kindes- und Jugendalter. Rund 3.000 Kinder und Jugendliche sind in Deutschland von einer akuten JIA betroffen. Immer wieder wird für erwachsene Rheumapatienten diskutiert, ob diese im Vergleich zur Normalbevölkerung häufiger bösartige Tumorerkrankungen entwickeln. Im Vordergrund stehen hierbei Lymphome (Non-Hodgkin- und Hodgkin-Lymphome) sowie Hautkrebs (Maligne Melanome, Basaliome). Ob auch bei Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) ein erhöhtes Krebsrisiko besteht, ist bisher nicht geklärt. In dieser Machbarkeitsstudie soll gemeinsam mit dem Deutschen Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie (DZKJR) in Garmisch-Partenkirchen das Studiendesign für eine historische Kohortenstudie an einer kleinen Stichprobe von JIA-Patienten getestet werden.

Methoden: Es wurde eine Zufallsstichprobe von JIA-Patienten gezogen, die seit 1952 am DZKJR behandelt wurden. Als Vergleichsgruppe sollen Geschwister der JIA-Patienten herangezogen werden. Die Informationen wurden mittels eines Fragebogens erhoben.

Ergebnisse: Die Machbarkeitsstudie konnte erfolgreich durchgeführt werden. Über 70 % der Patienten konnten sich gut an Medikamenteneinnahme und mögliche Confounder erinnern. Die Angaben zu arthritischen und malignen Erkrankungen in der Familie stimmten bis auf wenige Ausnahmen zwischen Patienten und Geschwistern überein. Die geplante Hauptstudie soll nun im Design einer eingebetteten Fall-Kontroll-Studie stattfinden.

**Net-based Training for Work-Related Medicine in Continuing Medical Education – Einsatz von fallbasiertem E-learning in der ärztlichen Fortbildung (NetWoRM CME)**

Laufzeit: 2009 – 2012

Förderer: Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung (IAS)

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: S. Kolb, L. Wengenroth, S. Strümpell

Ziel: Seit 2004 ist der Erwerb von CME-Punkten für Mediziner in Deutschland verpflichtend vorgeschrieben. In einer Bedarfsanalyse im Juli und August 2008 haben insgesamt 388 KollegInnen aus der Arbeitsmedizin einen Online-Fragebogen zum CME-Bedarf in der Arbeits- und Betriebsmedizin ausgefüllt. Mit 93 % der größte Teil der Befragten konnte sich gut vorstellen, CME-Punkte künftig online zu erwerben. Ziel dieses Projektes ist es somit, durch den Einsatz Virtueller Patienten in der arbeitsmedizinischen Fort- und Weiterbildung Inhalte zeitlich und räumlich unabhängig vom Aus- oder Weiterbildungsort zu vermitteln.

Methode: In Kooperation mit IAS (Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung) werden jährlich neue CME-Fälle erstellt. Letztendlich soll ein Pool von 10 Fällen bestehen, wovon jährlich drei Fälle ersetzt werden sollen. Als Lernplattform wird das über das Internet zu bedienende Lernprogramm CASUS® (INSTRUCT AG) verwendet, das eine spezielle CME-Plattform zur Verfügung stellt.

Ergebnis: Bisher existieren fünf Lernfälle zu den Themen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G25 und G 39, Risiko Büroarbeitsplatz, Betriebliches Gesundheitsmanagement und Betriebliches Wiedereingliederungsmanagement. Die Fälle wurden von der bayerischen Landesärztekammer zertifiziert. Mit jedem Fall können vom Nutzer – in Abhängigkeit von der Anzahl der richtig beantworteten Fragen – maximal 3 CME-Punkte erlangt werden. Erste Ergebnisse zeigen eine gute Akzeptanz dieser CME-Fortbildungsmöglichkeit.

**Stellen Kommunikationstechnologien und andere Umweltfaktoren Risikofaktoren für die Entstehung von Gehirntumoren bei Kindern und Jugendlichen dar? (MOBI-KIDS)**

Laufzeit: 2009 – 2014

Förderer: Europäische Union (EU), Bundesamt für Strahlenschutz

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: S. Thomas, T. Weinmann

Kooperation: Studienzentren aus Australien, England, Frankreich, Griechenland, Israel, Italien, Kanada, Neuseeland, Niederlanden, Österreich, Spanien und Taiwan

Ziel: Ziel des Projektes ist, eine mögliche krebserregende Wirkung der Exposition in der Kindheit und Jugend gegenüber hochfrequenten Feldern von Mobiltelefonen sowie anderer Risikofaktoren auf das zentrale Nervensystem (ZNS) zu bewerten.

Methode: Über eine Studiendauer von fünf Jahren hinweg werden fast 2.000 an Gehirntumoren erkrankte junge Menschen zwischen 10 und 24 Jahren sowie eine gleiche Anzahl junger Menschen ohne Gehirntumor eingeladen, an der Studie teilzunehmen. Die Teilnahme beinhaltet die Beantwortung eines detaillierten Fragebogens, der persönliche Angaben (wie Alter und Geschlecht) und Informationen zur Wohngeschichte, Umwelteinflüssen, zur Nutzung von Kommunikationstechnologien, ionisierender Strahlung und zur persönlichen sowie familiären Gesundheit erfasst. Da die selbstberichtete Mobilfunknutzung fehleranfällig sein kann, werden in Deutschland an einer Teilstichprobe personenbezogene Messungen mittels Personendosimetern durchgeführt, um eine zusätzliche Aussage über die objektiv gemessene Exposition machen zu können.

Ergebnisse: Die Ergebnisse der Studie werden voraussichtlich im Jahr 2014 erwartet.

### **Center for International Health der LMU (CIH<sup>LMU</sup>): Kurzzeit-Lernmodule in Lateinamerika, um die Millennium-Entwicklungsziele der Vereinten Nationen zu erreichen.**

Laufzeit: 2009 – 2014

Förderer: DAAD, BMZ

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: S. Cifuentes Belmar

Ziel: In Lateinamerika gibt es durch die zunehmende Globalisierung einen großen Bedarf an Experten, die in den Bereichen Arbeitsschutz und Arbeitsgesundheit international ausgebildet sind. Um diesen Bedarf zu decken, sollen Grundlagen zu diesen Themen in verschiedenen Ländern Lateinamerikas durch Kurzzeit-Lernmodule vermittelt werden.

Methode: Das erste Lernmodul fand 2010 in Lima, Perú, statt. Insgesamt nahmen 29 Teilnehmer, vor allem aus Lateinamerika, daran teil. Der Unterricht und die Kleingruppenarbeit wurden von Dozenten aus Lateinamerika und Europa begleitet. Der Unterricht war interaktiv und beinhaltete Problemorientiertes Lernen, Betriebsbesichtigungen, Posterpräsentationen und Gruppendiskussionen. Ferner wurde von jedem Teilnehmer ein Studienprotokoll für eine regionale epidemiologische Untersuchung zu Arbeitsschutz und Arbeitsgesundheit entwickelt. Am Ende des Moduls bekamen die Teilnehmer einen Fragebogen, um das Modul zu evaluieren.

Ergebnisse: Alle Teilnehmer beendeten das zweiwöchige Modul mit Erfolg und jeder von ihnen verfasste ein Studienprotokoll. Die Evaluation des Moduls war durchaus positiv. 100 % der Teilnehmer waren der Meinung, dass die Vielfältigkeit von Kulturen und Backgrounds eine Bereicherung dargestellt hatte. Ferner wurde die ausgezeichnete Qualität der Dozenten betont (Median 5, Range 4-6, Skala von 1 (schlecht) bis 6 (sehr gut)). Derzeit 21 Teilnehmer werden die geplanten Projekte tatsächlich in ihren Ländern durchführen. Ein Netzwerk aus Spezialisten im Bereich Arbeitsschutz und Arbeitsgesundheit ist entstanden. Das nächste Kurzzeit-Lernmodul wird 2011 in Valparaiso, Chile, stattfinden.

### **Entwicklung eines fallbasierten computergestützten Multimedia-Lernprogramms für die Fächer Epidemiologie und Public Health**

Laufzeit: 2010 – 2011

Förderer: Virtuelle Hochschule Bayern

Projektleitung: K. Radon

Mitarbeit: L. Wengenroth, S. Kolb

Ziel: Mit Einführung der neuen Approbationsordnung 2003 wurden die Fachbereiche „Epidemiologie, medizinische Biometrie und medizinische Informatik“ sowie „Prävention und Gesundheitsförderung“ als Querschnittsbereiche regulär in den klinischen Studienabschnitt der Ausbildung von Medizinstudierenden verankert. Die Bedeutung von computerunterstützter Lehre als Methode zur Vermittlung von Lerninhalten ist speziell in den oben genannten Bereichen von großer Bedeutung, da ein praxisnaher Unterricht in diesen Fächern – wenn überhaupt – nur für wenige Studierende z.B. im Rahmen von

Famulaturen beim öffentlichen Gesundheitsdienst möglich ist. Ziel bei der Einführung dieses Projektes ist es, die Motivation der Studierenden für die Gebiete Epidemiologie und Public Health zu erhöhen.

Methoden: Aufgrund der guten Erfahrungen mit Virtuellen Patienten (VP) im Bereich der Arbeits- und Umweltmedizin sollen auch in den Fächern Epidemiologie und Public Health VP eingesetzt werden. Die VP sollen eine Übersicht zu den verschiedenen Schwerpunkten und entsprechender Literatur sowie zu medizinischen Hintergründen liefern. Als Themen wurden gemeinsam mit den bayerischen Partneruniversitäten vereinbart: Herz-Kreislauf-Epidemiologie, Epidemiologie und Prävention von Krebserkrankungen, Global Public Health, Ernährungs- und Lebensstilfaktoren, Strahlenepidemiologie, Genetische Epidemiologie und Arbeitsepidemiologie.

Ergebnisse: Die neuen VP werden ab dem Sommersemester 2011 im regulären Studentenunterricht eingesetzt.

### **Zytostatika: Beurteilung der Exposition mittels standardisierter Wischproben**

Laufzeit: 1999 – 2010

Förderer: Berufgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Projektleitung: R. Schierl

Mitarbeit: E. Fischer, S. Gröbmair, A. Böhlandt, A. Pfaller, A. Maydl, H. Autenrieth

Ziel: Zytostatika gehören zu den CMR-Stoffen (kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch). Im Umgang mit diesen gilt daher ein Minimierungsgebot. Ziel unserer Untersuchungen ist es, eventuelle Kontaminationspfade von der Anlieferung der Medikamente über die Zubereitung in den Apotheken bis zur Applikation am Patienten aufzuzeigen. Es sollen daraus effektive Maßnahmen des Arbeitsschutzes und der Arbeitsweisen abgeleitet werden.

Methode: Es wurden drei analytische Wischproben-Verfahren entwickelt: Platin (Marker für Cis-/Carbo/Oxaliplatin), Fluorouracil und MUC-6 (Cyclophosphamid, Ifosfamid, Gemcitabi, Metothrexat, Pacli-, Docetaxel). Nähere Informationen unter <http://arbmed.klinikum.uni-muenchen.de/zyto-wischproben.html>

Ergebnisse: Wir fanden eine sehr große Bandbreite von Kontaminationen. Während die niedrigsten Werte unter 0,1 ng je Probe liegen, gab es auch Kontaminationen über 1.000 ng pro Wischprobe. Ein wichtiges Resultat ist, dass die von den Herstellern angelieferten Zytostatika-Flaschen bereits hohe Außenkontaminationen aufweisen können. Darüber hinaus zeigen auffällige Wischprobenergebnisse Mängel bei der Arbeitsweise auf, die entsprechend verbessert werden können. Zur Bewertung der Ergebnisse haben wir 2009 mit Hilfe der statistischen Auswertung von über 2.000 Messwerten „Guidance values“ vorgeschlagen (siehe Publikationen). Diese sind nach einem Ampelsystem in grüne, gelbe und rote Bereiche gruppiert und ermöglichen den Apotheken die individuellen Werte mit denjenigen aller anderen zu vergleichen (Benchmarking).

### **Untersuchung zur Bleiaufnahme in geschlossenen Schießständen**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: Bayerischer Sportschützenbund

Projektleitung: R. Schierl

Mitarbeit: M. Demmeler, S. Gröbmair, P. Mühle

Ziel: Nach wie vor wird bleihaltige Munition in geschlossenen Schießständen verwendet. Deshalb können bleihaltige Feinstäube von Sportschützen eingeatmet werden. Ziel dieser Arbeit war die Bestimmung aktueller Blutbleiwerte von Sportschützen.

Methode: Wir haben die Blutbleiwerte (PbB) von 156 Sportschützen unterschiedlicher Sportarten (Luftgewehr, Klein-, Großkaliber) bestimmt. Außerdem wurden vier freiwillige Versuchspersonen je eine Stunde mit und ohne Staubmaske exponiert.

Ergebnisse: Schützen, die lediglich mit Luftdruckwaffen schießen, hatten PbB-Werte im Bereich der unbelasteten Bevölkerung (Median 33 µg/l). Bei Sportarten mit „scharfer“ Munition waren die Werte eindeutig höher. So lagen Schützen, die Kleinkaliber schießen, im Median bei 100 µg/l (Range 73-172 µg/l). Eine weitere Steigerung der Blutbleiwerte konnte man bei Großkaliberschützen (Range 27-375 µg/l) beobachten. Schützen mit einer speziellen Form von Bewegungsschießen (IPSC) lagen mit einem Median von 192 µg/l (Range 32-521 µg/l) deutlich über den Werten aller anderen Gruppen. Bei den Versuchen mit Probanden zeigte sich, dass einfache Staubmasken (FFP-2) eine Inkorporation von Bleistäuben effektiv verhindern.

Die gemessenen Blutbleiwerte liegen in vielen Fällen erheblich über den bisher gültigen HBM-I bzw. HBM-II-Werten. Da deshalb gesundheitliche Gefährdungen nicht auszuschließen sind, sollte das vorrangige Ziel im Verbot bleihaltiger Munition liegen. Als Zwischenlösung ist die Optimierung von Lüftungsanlagen anzustreben, und bis dahin ist der Einsatz von Staubmasken unbedingt zu empfehlen. In jedem Fall sind Sportschützen über Risiken durch bleihaltige Munition zu informieren.

### **Gesundheitseffekte von Nanopartikeln an Arbeitsplätzen der Nanotechnologie und bei der verbrauchernahen Anwendung von Nanoprodukten**

Laufzeit: 2007 – 2010

Förderer: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Projektleitung: R. Schierl und R. Jörres

Mitarbeit: I. Qorolli, S. Ruske, M. Luszpinski

Ziel: (1) Erfassung der Expositionssituation an Arbeitsplätzen und (2) beim Gebrauch von „Nanoprodukten“. (3) Exposition von Probanden gegenüber definierten Nanopartikeln.

Methode: Zeitlich aufgelöste Messung der Konzentration ultrafeiner Partikel (< 100 nm) in unterschiedlichen Szenarien. Es werden sowohl stationäre Geräte (TSI 3025, TSI 3034), als auch mobile (TSI 3007) verwendet.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass an einigen Arbeitsplätzen durch Raumluftanlagen die Hintergrundkonzentration an ultrafeinen Partikeln mit 600-800 N/cm<sup>3</sup> wesentlich geringer als in der Außenluft (ca. 6.000 N/cm<sup>3</sup>) war. Einzelne, kurzzeitige Konzentrationsspitzen (bis 20.000 N/cm<sup>3</sup>), konnten als „worst case“-Szenarien nachgewiesen werden. Bei drei handelsüblichen Nanosprays kam es nach dem Sprühen zu kurzzeitigen signifikanten Anstiegen der ultrafeinen Partikelkonzentrationen von 30.000 N/cm<sup>3</sup> bis 86.000 N/cm<sup>3</sup>. In unserer Klimakammer wurden Vorversuche zur Exposition von Probanden gegenüber Nanopartikeln durchgeführt. Dabei wurden ein Stickstoffmonoxid-Analysator und ein Gerät zur kombinierten, simultanen Bestimmung der Diffusionskapazität für Kohlenmonoxid und Stickstoffmonoxid erfolgreich getestet. Sobald das positive Votum der Ethikkommission vorliegt, werden die Messungen mit freiwilligen Versuchspersonen beginnen.

### **Zytostatika: Kontaminationen durch Platin-Zytostatika bei HIPEC-Verfahren**

Laufzeit: 2009 – 2010

Förderer: Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Projektleitung: R. Schierl

Mitarbeit: J. Novotná, S. Gröbmair, A. Böhlandt

Ziel: Die hypertherme intraperitoneale Chemoperfusion (HIPEC) ist eine relativ neue, vielversprechende Krebstherapie für Patienten mit Peritonealkarzinose. Sie beinhaltet eine Kombination aus chirurgischer Entfernung des sichtbaren Tumors und der anschließenden chemotherapeutischen Zerstörung restlicher Krebszellen im angrenzenden Gewebe. Da die eingesetzten Zytostatika CMR-Stoffe sind, ist es wichtig zu wissen, ob es dabei zu Kontaminationen im OP-Bereich kommen kann.

Methode: Wir haben mit unserem seit Jahren etablierten Wischprobenkonzept 151 Wischproben während 19 HIPEC-Operationen in 6 Kliniken auf Kontaminationen mit Cis/Oxaliplatin untersucht.

Ergebnisse: Die Ergebnisse der Wischproben zeigten eine große Bandbreite auf und lagen zwischen 0,07 und 110.000 pg/cm<sup>2</sup>. Es stellte sich heraus, dass der Reinigung der Apparaturen nach der HIPEC eine große Bedeutung zukommt. Deshalb sollen im nächsten Schritt die optimalen – aber zugleich praxistauglichen – Reinigungsstrategien erarbeitet werden. Eine neue Erkenntnis war auch, dass die Zugabe der Chemotherapie mittels Infusionsbeutel mit wesentlich geringerer Kontamination verbunden ist, als diejenige mit einer Perfusorspritze. Bei letzterer kann es nämlich durch Überdruck zum Austritt von Zytostatika-Aerosolen kommen, die dann im Raum verteilt werden. Insgesamt hat sich aber gezeigt, dass bei Einhaltung einer guten Arbeitshygiene es möglich ist, HIPEC-Operationen mit sehr geringer Kontamination zu betreiben. Hierzu gilt es nun die optimalen Arbeitsweisen in den Klinikalltag einzuführen.

### **Zytostatika: Vorstudie zur Belastungssituation bei Vorbereitung und Verabreichung von Zytostatika in gesundheitsdienstlichen Einrichtungen (Krankenhäuser, Praxen und Tageskliniken)**

Laufzeit: 2009 – 2011

Förderer: Berufgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

Projektleitung: R. Schierl, D. Nowak

Mitarbeit: B. Kopp, S. Gröbmair, E. Fischer

Ziel: Schaffung einer Datengrundlage zu nachfolgenden Punkten: (1) Überblick über die aktuelle Anzahl onkologischer Stationen, onkologischer Praxen und Tageskliniken mit Zytostatikaapplikation; (2) Art und Menge der eingesetzten Zytostatika, je nach Behandlungsschwerpunkt; (3) stichprobenartiges Umgebungsmonitoring ausgewählter Zytostatika; (4) Vergleich der Wischprobenergebnisse mit denen von Apotheken; (5) Aussagen über die Realisierbarkeit einer repräsentativen Studie.

Methode: Als Modellregion wurde Südbayern ausgewählt. Im ersten Schritt wurden 99 Fragebögen an onkologische Praxen und 36 an Tageskliniken verschickt. Darin wurden einerseits die Arbeitsweisen abgefragt und andererseits das Interesse an Wischproben erkundet.

Ergebnisse: Die Rücklaufquote der Fragebögen lag bei 77 bis 69 %. Allerdings waren nicht alle Teilnehmer bereit, detaillierte Angaben über die Arbeitsweisen zu machen. Die meisten Praxen behandelten Patienten mit hämatologischen und soliden Tumoren. 18 % gaben an, ausschließlich gynäkologische Tumore zu therapieren. Weitere Fachrichtungen sind die Hämatologie, Gastroenterologie und Urologie. Die Anzahl der Mitarbeiter, die mit Zytostatika befasst waren, reichte von 2-29, wobei die Zahl 6-10 am häufigsten angegeben wurde. Erfreulicherweise wurden die meisten Praxen mit vorbefüllten Infusionsbestecken beliefert, was die Kontaminationsgefahr wesentlich reduziert.

### **Demographische Herausforderung im Gesundheitswesen: Erhalt von Leistungs- und Beschäftigungsfähigkeit von Klinikpersonal**

Laufzeit: 2010

Förderer: Bezirkskrankenhaus, Bayern

Projektleitung: M. Weigl

Mitarbeit: A. Müller, P. Angerer

Ziel: Altersbezogene Analyse der Arbeits- und Befindenssituation von Klinikpersonal. Gegenstand der Kooperation ist ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Analyse der Arbeitsbedingungen und Befinden von Beschäftigten in Modellbereichen eines Bezirkskrankenhauses. Der Schwerpunkt der Analyse liegt bei altersgerechten Arbeitsbedingungen sowie förderlichen Faktoren zum Erhalt von Gesundheit, Leistungs- und Beschäftigungsfähigkeit. Ziel der Kooperation ist (1) die Analyse der Arbeitsbedingungen und der Befindenssituation des Klinikpersonals sowie (2) die begründete Ableitung adäquater Interventionsansätze und Gestaltungs-Empfehlungen.

Methode: (1) Einsatz standardisierter Befragungsverfahren zur Arbeits- und Gesundheitssituation der Beschäftigten, (2) standardisierte Beobachtungsverfahren zur objektivierten Erfassung von Belastungsschwerpunkten, (3) standardisierte Befragung der Führungskräfte, (4) qualitative Interviews bei älteren Beschäftigten.

Ergebnisse: Kontext- und altersklassenspezifische Aussagen zu Arbeits- und Befindensbewertungen des Klinikpersonals sowie zu Einflussfaktoren für langfristige Förderung der Arbeitsfähigkeit. Weiterhin empirisch begründete Empfehlungen für Interventionen zum Erhalt von Arbeits- und Leistungsfähigkeit von Beschäftigten.