

AUS DEM

INSTITUT UND DER POLIKLINIK FÜR ARBEITS-, SOZIAL- UND UMWELTMEDIZIN  
DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
DIREKTOR PROF. DR. MED. DENNIS NOWAK

AUS DER ARBEITSGRUPPE  
„ARBEITS- UND UMWELTEPIDEMIOLOGIE & NET TEACHING“  
LEITUNG: PROF. DR. KATJA RADON, MSc.

---

**Der internationale Einsatz adaptierter Computerlernfälle  
im Fach Arbeitsmedizin: Evaluationsergebnisse aus  
Deutschland, Chile, Kolumbien und Spanien**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Rocío Almagro Montero**

aus Ulm

2010

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. rer. biol. hum. Katja Radon, MSc

---

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Martin Reincke

---

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter:

---

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 21.10.2010

*Meinen Eltern*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung	1
1.2	Multimediales problemorientiertes Lernen	3
1.3	Das internationale NetWoRM-Projekt	4
1.4	Schwerpunkthemen der dieser Arbeit zugrunde liegenden Lernfälle	7
1.4.1	Latexallergie	7
1.4.2	Berufsbedingte Dysphonie	11
1.4.3	Berufskrankheiten durch organische Stäube	14
1.4.3.1	Asthma bronchiale	14
1.4.3.2	Die exogen-allergische Alveolitis	16
1.5	Gesundheitssysteme im Vergleich	19
<b>2</b>	<b>Zielsetzung</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>Methoden und Material</b>	<b>26</b>
3.1	Fallerstellung	26
3.1.1	Aufbau eines Lernfalles	26
3.1.2	Materialsammlung und Übersetzung	29
3.1.3	Expertenevaluation	29
3.2	Die Fälle und ihre Adaptation	30
3.2.1	Der erste Lernfall: Dysphonie bei einer Lehrerin	30
3.2.2	Der zweite Lernfall: Handekzem bei einem Krankenpfleger	34
3.2.3	Der dritte Lernfall: berufsbedingte Atemwegserkrankungen	37
3.3	CASUS®	40
3.4	Einsatz der Lernfälle	41
3.4.1	Einsatz im arbeitsmedizinischen Studentenunterricht in Bayern	41
3.4.2	Einsatz im Studentenunterricht in Spanien	41
3.4.3	Einsatz im Studentenunterricht in Chile	42
3.4.4	Einsatz im Studentenunterricht in Kolumbien	42
3.5	Evaluation und statistische Auswertung	43
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>44</b>
4.1	Kollektivbeschreibung	44
4.2	Evaluation der Lernfälle	45
4.2.1	Beurteilung des Schweregrades der Lernfälle	45
4.2.2	Beurteilung der Qualität der Lernfälle und Motivation der Studierenden	47

4.2.2.1	Vergleich der Evaluationsergebnisse aus Deutschland, Kolumbien und Santiago de Chile für Lernfall 1 (Dysphonie)	47
4.2.2.2	Vergleich der Evaluationsergebnisse aus Deutschland, Bogotá (Kolumbien), Santiago de Chile und Valdivia (Chile) für Lernfall 2 (Handekzem)	49
4.2.2.3	Vergleich der Evaluationsergebnisse aus Deutschland und Spanien für Lernfall 3 (Atemwegserkrankungen)	50
4.2.2.4	Technische Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Fälle	51
4.2.2.5	Bearbeitungszeit und Anzahl der korrekt beantworteten Fragen	52
4.3	Freitextkommentare	54
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>55</b>
5.1	Fallanpassung und Übersetzung	55
5.2	Implementierung von Computerlernfällen im Curriculum	56
5.3	Diskussion der Evaluationsergebnisse	57
5.3.1	Evaluation der Qualitäts- und Motivationskriterien	57
5.3.2	Evaluation der technischen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Fälle	59
5.4	Gesamtbewertung der Lernfälle	61
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>62</b>
<b>7.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>64</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>65</b>
<b>Anhang</b>		<b>69</b>
<b>Danksagung</b>		<b>72</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung

Das Recht auf sichere und gesunde Arbeitsbedingungen ist in der Europäischen Sozialcharta (1961) der Mitgliedstaaten der damaligen Europäischen Gemeinschaft verankert. Das deutsche Grundgesetz sichert das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit.

Diese Rechte werden, obwohl regelhaft per Gesetz verankert, weltweit häufig nicht ausreichend geschützt. Präventivmassnahmen, Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz haben in den letzten Jahren zwar an Bedeutung zugenommen, allerdings gibt es heute weltweit noch grosse Unterschiede in der Umsetzung dieser Massnahmen. Jedes Land besitzt, abhängig von der wirtschaftlichen, sozialen, politischen und gesundheitsökonomischen Situation, sein eigenes Arbeitsschutzsystem. In Deutschland gelten die in das Arbeitsschutzgesetz übernommenen EU-Richtlinien.

Ein Beispiel ist das Verbot der Verwendung gepuderter Handschuhe am Arbeitsplatz von 1998. Nachdem es in Deutschland in den 1980er und 1990er Jahren zu einem drastischen Anstieg von Soforttypallergien gegen Naturlatex gekommen war, zeigte sich nach dem Verbot eine Senkung der Inzidenz von Latexallergien um 80%.<sup>1</sup> Anders sieht die Situation in Entwicklungs- und Schwellenländern wie z.B. Chile aus. Nach einer 1997 veröffentlichten Studie sind ca. 15% des medizinischen Personals gegen Latex sensibilisiert (Instituto Nacional de Torax, Santiago, Chile)<sup>2</sup>. Obwohl die Problematik erkannt wurde und in den letzten Jahren verstärkt Präventionsmassnahmen gefördert wurden, gibt es aktuell keine eindeutige Gesetzgebung in Chile, die z.B. das Tragen von gepuderten Handschuhen im Gesundheitssektor verbietet.<sup>2</sup>

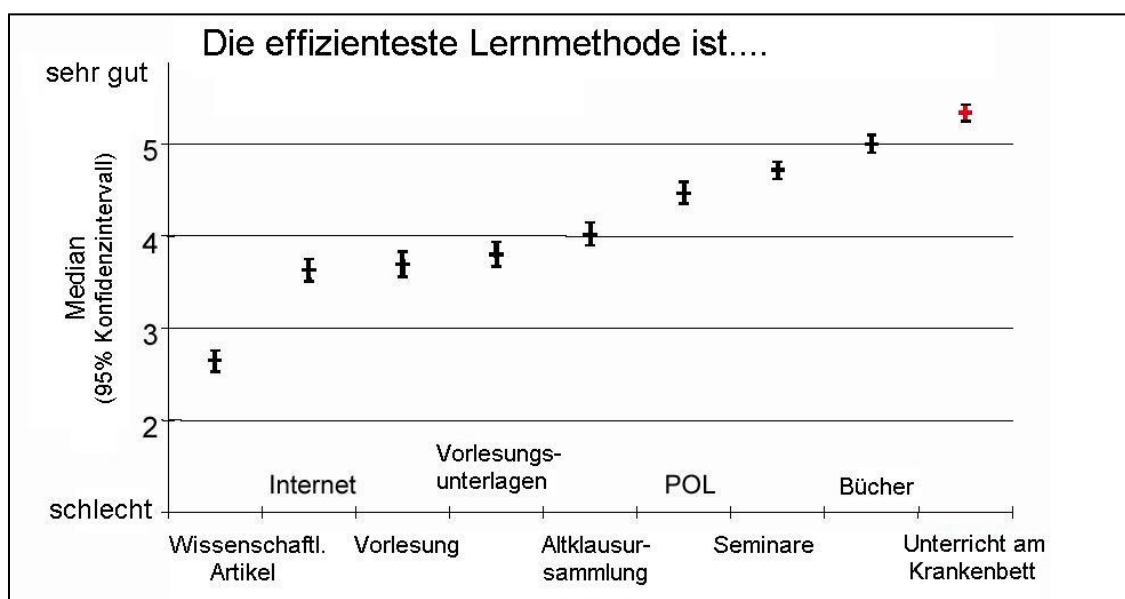
Das Fach Arbeitsmedizin setzt sich mit dieser Problematik auseinander. Es ist ein klinisches Fach mit grosser Bandbreite, dessen Schwerpunkt in der Präventivmedizin liegt. Im Mittelpunkt der arbeitsmedizinischen Forschung stehen die Ursachenforschung und die Beurteilung von Kausalzusammenhängen. Die Relevanz von arbeitsmedizinischen Problemen ist global. Daher ist es ein grosses Anliegen, Medizinstudenten, Ärzte in Weiterbildung und Studierende in anderen medizinischen Fachberufen auf das Fach Arbeitsmedizin aufmerksam zu machen und zumindest Grundkenntnisse zu vermitteln, um so die Verbindung zwischen beruflichen Tätigkeiten und daraus resultierenden Berufskrankheiten zu erkennen.<sup>3, 4, 5</sup> Nur so

kann gewährleistet werden, dass Betroffene im Falle einer Berufskrankheit die entsprechenden unfallversicherungsrechtlich zustehenden Leistungen erhalten, aber auch Massnahmen der Prävention umgesetzt werden.

Frühere Studien zeigen, dass die Bedeutung des Faches Arbeitsmedizin von den Studentinnen und Studenten als gering eingeschätzt wurde. Die Unterrichtsmöglichkeiten waren bisher aufgrund des meist fehlenden Stationsbetriebs und der damit eingeschränkten Möglichkeit, den Unterricht am Krankenbett auszuüben, limitiert.<sup>3</sup> Neue Evaluationsergebnisse zeigen, dass die Integration eines computergestützten, fallbasierten Lernsystems, das z.B. seit 1999 an der LMU München im Rahmen des arbeitsmedizinischen Kurses eingesetzt wird, eine gute Methode darstellt, praxisrelevantes, differentialdiagnostisches Handlungswissen zu fördern und die Studierenden besser auf die Situationen im Klinik- und Krankenhausalltag vorzubereiten. Es zeigte sich eine gute Akzeptanz und breite Nutzung der Lernfälle. Dies wirkte sich auch positiv auf die Studienmotivation aus.<sup>6</sup>

Bei der Frage, welche Lehr- und Lernmethoden im Fach Arbeitsmedizin als effektiv erachtet werden, zeigten sich in einer 1999 erhobenen Evaluation an der LMU München eine deutliche Präferenz für das Lernen am Krankenbett (so genanntes „Bed Side Teaching“). In Abbildung 1 werden die Präferenzen der Studierenden für die verschiedenen Lernmethoden dargestellt.

**Abbildung 1: Effektivität unterschiedlicher Lernmethoden bei Medizinstudenten im 5. Studienjahr in München (n=502)<sup>5</sup>**



## 1.2 Multimediales problemorientiertes Lernen

Das Prinzip einer problemorientierten medizinischen Aus- und Weiterbildung, das so genannte Problemorientierte Lernen (POL), besteht darin, schrittweise Fall- und Problemstrukturen zu analysieren und Strategien zur Problemlösung zu entwickeln. Hierzu werden authentische Fallbeispiele aus der Berufspraxis ausgewählt. Im Vordergrund steht die Vermittlung der Lehrinhalte anhand eines vorgegebenen Themenfeldes in einem für die Studierenden nachvollziehbaren, praxisnahen Zusammenhang.<sup>7</sup> Ein wesentlicher Punkt ist die Unterstützung des differentialdiagnostischen Hypothesenbildungsprozesses des Lernenden. Lernen an Fallbeispielen wird in der Neufassung der Approbationsordnung für Ärzte (ÄAppro) seit Juni 2002 als Schwerpunkt gegenstandbezogener Lerngruppen festgelegt.<sup>8</sup>

An der LMU München ist POL in Form des so genannten Münchner Modells in das Curriculum integriert.<sup>4,5</sup> Basierend auf diesem didaktischen Konzept funktioniert auch das so genannte „Computer Based Training“. Fallbasiertes computergestütztes Lernen bietet multiple Optionen für die Wissensvermittlung. Es bietet die Möglichkeit, den Erwerb von Wissen als einen aktiven, vom Lernenden gestalteten Prozess umzusetzen, der umso effektiver ist, je selbstständiger der Lernende den Lernprozess steuern kann.<sup>9</sup> Ausserdem wird durch den Einsatz von Multimedia in Form von Filmmaterial, Bildern und anderen Darstellungselementen das Lehrmaterial visuell und akustisch ergänzt. Eine dieser fallbasierten Plattformen ist das Lernsystem Casus®. Casus® ist ein Autorensystem für die problemorientierte medizinische Aus- und Weiterbildung. Auf der theoretischen Basis des *Cognitive Apprenticeship*-Ansatzes wurde eine Lehr-/Lerndatenbank mit Autoren- und Lernzugriff als Hypermediasystem konzipiert.<sup>10</sup> Ein Vorteil von multimedialen problemorientierten Lernumgebungen gegenüber dem Unterricht am Krankenbett besteht darin, dass die Fälle unter didaktischen Gesichtspunkten ausgewählt werden können. Ob sich Fälle für eine computergestützte Darstellung und Bearbeitung eignen, wird anhand eines Kategoriensystems zur Kurzbewertung von Fällen beurteilt. Dazu gehören: Bevölkerungsprävalenz, die Eignung für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (d.h. Transferierbarkeit auf andere Krankheitsbilder), Behandlungsmöglichkeiten (therapeutische Konsequenzen), Behandlungsdringlichkeit und präventive Aspekte.<sup>11</sup>



Das *Computer Based Training* verwendet einen Computer, auf dem das Lernprogramm lokal von einem Datenträger geladen wird und abläuft. Eine Variante ist das *Web Based Training* (WBT). Hier liegt der Schwerpunkt auf dem Aspekt der Vernetzung der Computer. Lerninhalte werden über Netzwerke auf den lokalen Computer übertragen. Wichtig sind hierbei die asynchronen (zeitversetzter Dialog, z.B. E-mail, Foren oder Datenaustausch) und synchronen (unverzögerter, gleichzeitiger Dialog, z.B. Telefon- oder Videokonferenz) Kommunikationsformen, die das Internet und seine graphische Form, das *World Wide Web* (WWW) bieten. Ein entscheidender Vorteil ist, dass die Lernmaterialien durch den Anwender individuell sowie zeitlich und örtlich unabhängig bearbeitet und Inhalte wiederholt werden können. Der Lernerfolg durch E-Learning ist positiv. In kontrollierten Studien wurde das so genannte *Blended Learning* (Verwendung von *E-Learning* zusammen mit konventionellen Methoden) mit rein konventionellen Methoden verglichen. Es zeigte sich, dass der erreichte Lernerfolg bei alleinigem Einsatz von *E-Learning* mindestens gleichwertig und bei seiner zusätzlichen Anwendung grösser war als bei konventionellen Methoden.<sup>9</sup>

### **1.3 Das internationale NetWoRM-Projekt**

NetWoRM (*Netbased-Training for Work-Related Medicine*) ist ein weltweites Kooperationsprojekt von Instituten und Universitäten im Fachgebiet der Arbeitsmedizin. Ziel ist die Optimierung der Lehr- und Lernmethoden durch Verbreitung von webbasierten multimedialen Lernfällen aus der Arbeitsmedizin.<sup>3,5</sup> Die Globalisierung und der wachsende Wettbewerbsdruck stellen, zusammen mit den sozioökonomischen und gesundheitlichen Folgen, für jedes Land eine Herausforderung dar.

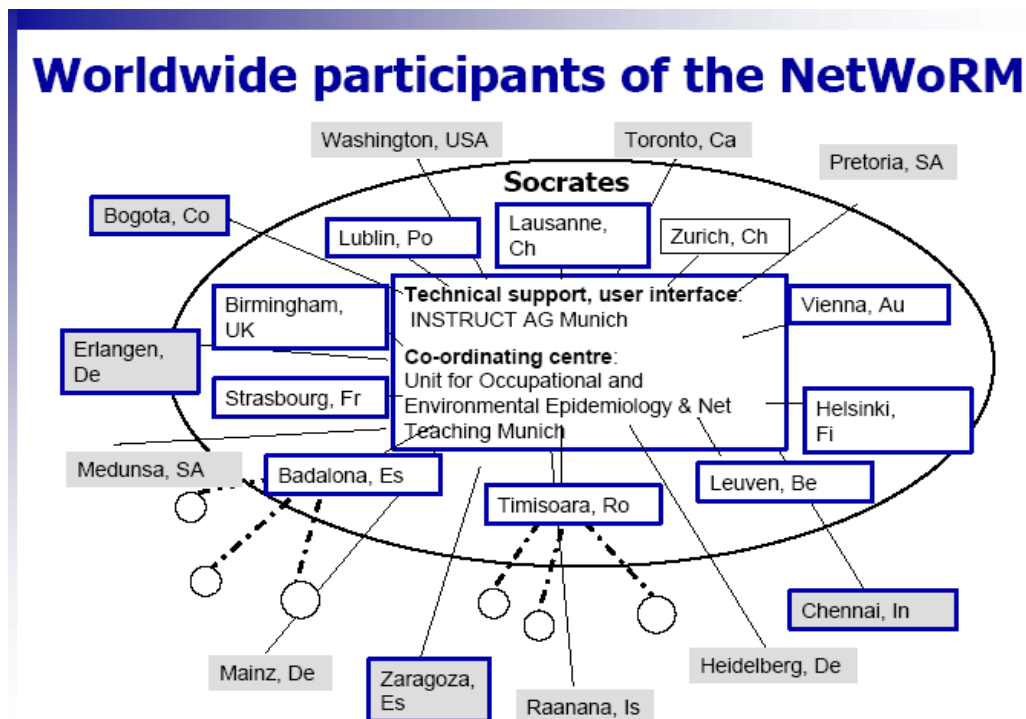
In Deutschland ist 2008 die Zahl der Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit gegenüber dem Jahr 2007 zwar um 0,7 % gesunken, daneben waren jedoch im Berichtsjahr 2.391 Todesfälle infolge einer Berufskrankheit zu verzeichnen – überwiegend aufgrund von anorganischen Stäuben, insbesondere Asbest. Das geht aus aktuellen Zahlen des Hauptverbands der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) hervor.<sup>12</sup> Im Jahr 2008 wurden 59.468 Verfahren abgeschlossen. Davon wurde in 12.972 dieser Fälle eine Berufskrankheit anerkannt (3,1% weniger als im Vorjahr). In weiteren 10.046 Fällen wurde zwar die berufliche Verursachung der Erkrankung festgestellt, die besonderen

versicherungsrechtlichen Voraussetzungen für die Anerkennung als Berufskrankheit im juristischen Sinne waren jedoch nicht erfüllt.

Umso wichtiger ist es, über gut ausgebildete Ärzte zu verfügen, die sich mit den spezifischen Anforderungen von Arbeitsplätzen und den daraus resultierenden Berufskrankheiten auskennen.

Das NetWoRM-Lernkonzept bietet die Möglichkeit, die Aus- und Weiterbildung im Fach Arbeitsmedizin zu intensivieren und zu erweitern – vor allem in Ländern mit limitierten Weiterbildungsmöglichkeiten nach dem Medizinstudium, wie den Entwicklungs- und Schwellenländern, aber auch Industrieländern wie z.B. den USA. Dieses Lernsystem wird Studierenden der Medizin, Ärzten in Weiterbildung, Fachpflegepersonal und Studierenden in Public Health-Studiengängen zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des internationalen NetWoRM-Projektes werden von weltweiten Partnern Kasuistiken erstellt, ausgetauscht, übersetzt und je nach jeweiligem Land der Kultur, der Gesetzgebung und vor allem dem Gesundheitssystem angepasst. Die derzeitigen Partner des Projektes sind in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Weltweite Partner von NetWoRM <sup>13</sup>



Die Fälle werden nach Schwerpunktthemen des jeweiligen Zentrums ausgesucht. Es bestehen bisher Lernfälle z.B. zu den Themen Asbestose (Kolumbien, Deutschland, UK), Berufsasthma (Spanien, Polen), Silikose (Frankreich), oder zu Gefahren für Arbeiter in einer Salzmine (Indien). Mehr als 20 Lernfälle zu verschiedenen Themen gibt es in Deutschland, sowie insgesamt 50 Lernfälle in verschiedenen Sprachen in den Partnerländern.

Durch den internationalen Austausch von Lernfällen können direkte nationale und internationale Vergleiche in der Verwendung und Effektivität der Lernmethoden gestellt werden. Weiter bieten die unterschiedlichen Schwerpunktthemen der einzelnen Länder interessante Einblicke in die jeweiligen Sozial- und Gesundheitssysteme. Unterschiede in der Bewertung der Lernfälle hängen oft mit den lokalen Begebenheiten eines Landes zusammen. So wurde etwa der deutsche Lernfall „Nadelstichverletzung“ 2005 in die spanische Sprache übersetzt sowie adaptiert und Studierenden der Universitäten in Albacete und Zaragoza zur Bearbeitung und Evaluation zur Verfügung gestellt. Bei der Frage, für wie wichtig sie den Fall in Hinblick auf ihr Medizinstudium hielten, zeigte sich, dass die spanischen Studierenden den Fall für weniger relevant im Hinblick auf ihre berufliche Karriere hielten als ihre deutschen Kollegen. Ein wichtiger Grund für die unterschiedliche Bewertung der Relevanz dieses Falles liegt wohl darin, dass Blutentnahmen in Spanien im Unterschied zu Deutschland vom Pflegepersonal durchgeführt werden, wodurch Nadelstichverletzungen aus Sicht angehender spanischer Ärzte ein weniger bedeutsames Problem darstellen. Zur besseren Akzeptanz der Lernfälle scheint neben der sprachlichen daher auch eine inhaltliche Anpassung an die lokalen Begebenheiten sehr wichtig zu sein.<sup>5</sup>

Das Fach Arbeitsmedizin ist in vielen lateinamerikanischen Ländern immer noch kein fester Bestandteil im Curriculum von Medizinstudenten. In Santiago (Chile) wurde dieses Fach erst vor kurzem an der Universidad de Chile in das Medizinstudium integriert. An keiner anderen medizinischen Fakultät in Chile wird Arbeitsmedizin als Pflichtfach angeboten. Die geographische Ausdehnung Chiles erschwert vielen Studierenden, die in abgelegenen Gebieten leben, die persönliche Teilnahme am Postgraduiertenunterricht. Viele Ärzte nehmen die Ausbildung in diesem Fachgebiet im Ausland wahr. Problematisch ist jedoch, dass einige dieser Fachkräfte nicht mehr in ihre Länder zurückkehren. Gerade in Chile, wo in den letzten Jahren ein rasante wirtschaftliche Entwicklung mit entsprechenden Herausforderungen im Umwelt- und Gesundheitsbereich stattgefunden hat, ist es besonders wichtig, über gut

ausgebildete Ärzte zu verfügen, die vor Ort an der Entwicklung von Präventionsmassnahmen beteiligt sind.<sup>13</sup> Umso wichtiger ist es, Lernprogramme zu entwickeln, die zum einen für alle gut zugänglich sind und für alle Länder, je nach Schwerpunktproblematik, transferierbar sind. Die Adaptation von Lernfällen bietet eine gute Möglichkeit, Wissensgrundlagen auf gleichem Niveau zu konzipieren und im Rahmen der Globalisierung einen Einblick in andere Länder mit den dazugehörigen Problemen zu erhalten. Gerade auch für Studierende in *Public Health* ist es eine gute Möglichkeit, mehr über Gesundheitssysteme in Entwicklungs- und Schwellenländern zu erfahren. Für Medizinstudenten in Deutschland sind adaptierte Fälle aus anderen Ländern eine Möglichkeit, arbeitsmedizinische Themen grenzüberschreitend zu bearbeiten.

## **1.4 Schwerpunktthemen der dieser Arbeit zugrunde liegenden Lernfälle**

Jeder Lernfall befasst sich mit einem medizinischen Thema, das unter arbeitsmedizinischen Gesichtspunkten beleuchtet wird. Die medizinischen Schwerpunktthemen der drei dieser Arbeit zugrunde liegenden Lernfälle werden im Folgenden kurz dargestellt.

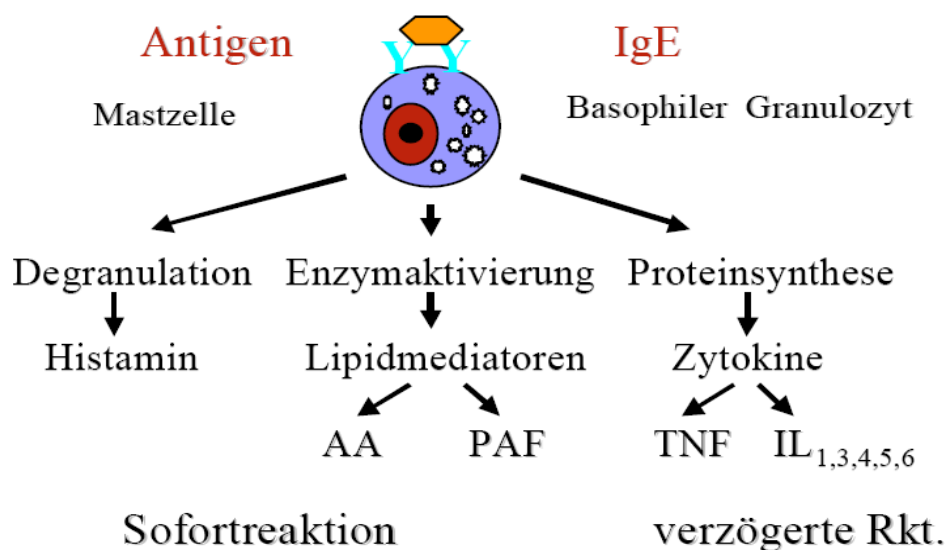
### **1.4.1 Latexallergie**

Latex (eine milchige Flüssigkeit, die hauptsächlich aus den Bäumen der *Hevea brasiliensis* gewonnen wird) besteht im Wesentlichen aus Wasser (ca. 50-60%) und Kautschuk (ca. 30-35%) und enthält ca. 2-4% Proteine. Die Proteine sind für die allergische Sensibilisierung verantwortlich. Mittlerweile wurden 13 Hauptallergene identifiziert (Hev b1 bis Hev b13). Bisherige Studienergebnisse zeigen, dass 81% der Spina bifida-Patienten, die von einer Latexallergie betroffen sind, hauptsächlich IgE gegen die Allergene Hev b1, 83% der Betroffenen gegen Hev b3, 56% gegen Hev b5 und 27% IgE gegen Hev b 6.02 produzieren.<sup>15</sup> Bei beruflich sensibilisierten Personen (Arbeitnehmer in der Produktion oder Beschäftigte im Gesundheitswesen) wurden hauptsächlich Antikörper gegen Hev b 6.02 und Hev b 6.01 identifiziert.<sup>14</sup> Viele andere Studien belegen die Komplexität der Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Proteinen und der Ausprägungsform in den verschiedenen Allergieguppen. Zu den Risikogruppen für eine Latexallergie gehören medizinisches Personal, Patienten mit Urogenitalanomalien, Patienten mit multiplen Voroperationen und

Beschäftigte der Gummiindustrie. Dieser Personenkreis ist aufgrund der häufigen Exposition gegenüber latexhaltigen Produkten (bzw. der Exposition gegenüber OP-Material bei Personen mit Urogenitalanomalien) besonders gefährdet. Ein erhöhtes Risiko besteht auch bei atopischer Disposition oder bestehendem Handekzem. Eine von Beezhold et al.<sup>16</sup> veröffentlichte Studie ergab den Nachweis von Kreuzallergien zu Avocados (53%), Kartoffeln (40%), Bananen (38%), Kiwis (28%), Tomaten (28%) und Haselnüssen (28%).

Die Immunantwort auf Latexallergene wird am häufigsten über eine Typ I-Reaktion ausgelöst. Es handelt sich um eine allergische Sofortreaktion, die durch IgE-Antikörper vermittelt wird. Diese sind als zytophile Antikörper über eine Membran von Mastzellen und basophilen Leukozyten gebunden. Die Überbrückung mindestens zweier benachbarter IgE-Moleküle durch ein (bivalentes) Antigen ist das Signal, welches die Degranulation auslöst und damit die vasoaktiven Mediatoren. Der wichtigste Mediator ist Histamin (weitere sind u.a. Prostaglandine, Leukotriene, PAF)<sup>17</sup>. Klinisch kann sich die Typ I-Allergie als Asthma, allergische Rhinitis, Anaphylaxie oder Urtikaria manifestieren. Der Gebrauch von gepuderten Latexhandschuhen erhöht das Risiko von Typ I-Allergien. Durch an Handschuhpuder adsorbierte Latexproteine können diese schnell in die Atemwege gelangen. Der Prick-Test ist zur Identifizierung von Typ I-Allergien die sensitivste und spezifischste Methode. Abbildung 3 zeigt schematisch den Mechanismus der IgE-vermittelten Sofortreaktion.<sup>18</sup>

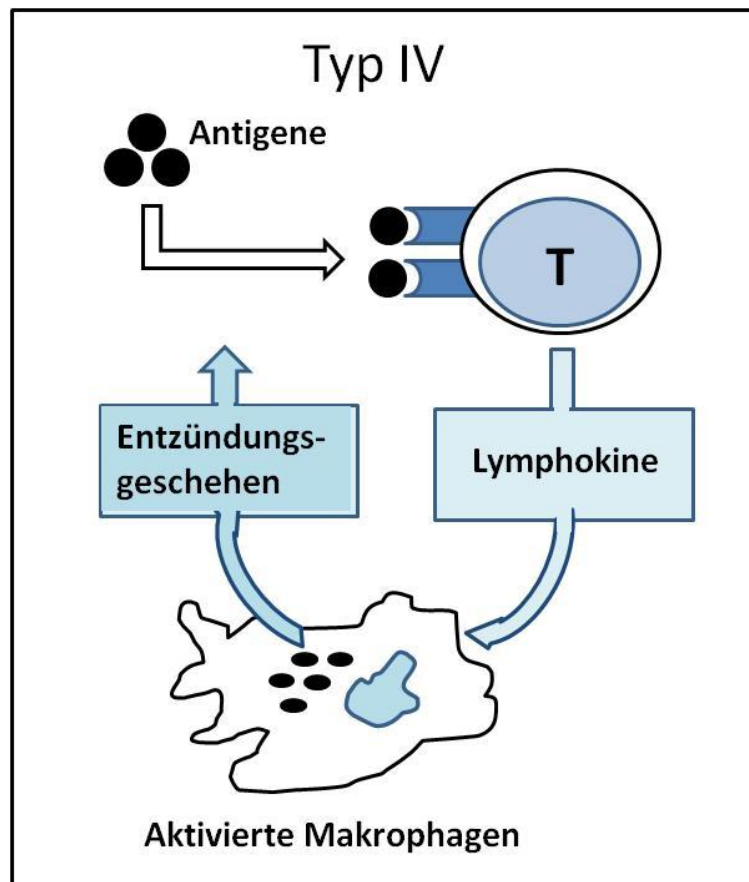
**Abbildung 3: IgE-vermittelte Sofortreaktion**<sup>18</sup>



Eine Reaktion vom Spättyp (Typ IV) auf Latex entwickelt sich eher selten. Es wurden jedoch einige Substanzen in Handschuhen identifiziert, die Kontaktekzeme auslösen können. Es handelt sich um verschiedene Produkte, die dem Kautschuk im Rahmen der Verarbeitung hinzugefügt werden, sog. Akzeleratoren (Thiurame, Benzothiazole, Dithiocarbamate). Sie sind in Deutschland in der TRGS 540 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) erfasst. Dieser allergische Reaktionstyp wird von spezifisch sensibilisierten T-Lymphozyten bestimmt, ohne Aktivierung der Komplementfaktoren oder Antikörper. Bei erneutem Kontakt mit Vollantigen (aus kleinemolekularem Hapten und grossmolekularem Trägerprotein) kommt es zu einer Freisetzung von Zytokinen aus spezifisch sensibilisierten T-Lymphozyten. Dies führt zur Aktivierung bzw. Proliferation von Makrophagen und mononukleären Zellen und zu deren Wanderung an den Ort der Antigenbelastung (Infiltration der Entzündungsreaktion). Das klinische Bild entwickelt sich erst in 24 - 48 Stunden, erreicht sein Maximum in 40 - 80 Stunden und verschwindet erst nach 96 Stunden. Ausserdem reagieren die T-Killerzellen auf jene Zellen, die auf ihrer Zellmembran dasselbe Antigen aufweisen, das die Reaktion initial in Gang gesetzt hat (Abbildung 4).

Zur Identifizierung einer Typ IV-Allergie ist der Epikutantest geeignet. In vitro-Tests (ELISA, INMUNOBLOT) können zur spezifischen IgE-Bestimmung eingesetzt werden.<sup>17, 18</sup> Zu Beginn der 1980er Jahre häuften sich weltweit Berichte über eine Zunahme der Latex-Allergien. Dies hing hauptsächlich mit der global geförderten AIDS- und Hepatitis-Prophylaxe und der damit geforderten und betriebenen Verwendung von Gummihandschuhen (neben Kondomen und anderen Latexprodukten) zusammen. Seitdem in Deutschland 1998 die Verwendung gepuderter Handschuhe verboten wurde, konnte die Inzidenz der Latexallergien um 80% gesenkt werden.<sup>1</sup> Im Jahr 2004 waren in Deutschland 5 bis 10% des Krankenpflegepersonals gegen Latex sensibilisiert.<sup>19</sup>

Abbildung 4: Zellvermittelte Überempfindlichkeitsreaktion vom verzögerten Typ<sup>18</sup>



Für Chile ergab eine 1997 veröffentlichte Studie, dass 15% des medizinischen Personals gegen Latex sensibilisiert sind.<sup>20</sup> Anhand eines Untersuchungskollektivs in einer chirurgischen Abteilung in Chile zeigte eine 2005 veröffentlichte Studie, dass die Sensibilisierungsprävalenz gegenüber Latex bei Zunahme der Expositionsstunden prozentual anstieg. Bei einer Arbeitsdauer von 1 bis 10 Stunden pro Woche waren 17%, bei 11 bis 20 Stunden 24%, bei 21 bis 40 Stunden 50% und 31 bis 40 Stunden pro Woche 9% des Personals sensibilisiert.<sup>21</sup> Obwohl die Problematik erkannt wurde, ist der Gebrauch von latexfreien Handschuhen in Chile aufgrund der bislang relativ hohen Anschaffungskosten nicht verbreitet. Es existiert auch keine eindeutige Gesetzgebung, die z.B. das Tragen von gepuderten Handschuhen im Gesundheitssektor verbietet.<sup>2</sup>

## 1.4.2 Berufsbedingte Dysphonie

Aktuelle Studien zeigen, dass 5% der Lehrer in den Industriestaaten an so schwerwiegenden Stimmstörungen leiden, dass ihre weitere berufliche Tätigkeit in Frage gestellt wird. Der wichtigste Risikofaktor in stimmintensiven Berufen ist der anhaltende Stimmgebrauch bei zu kurzen Erholungsphasen.<sup>22</sup> Masuda et al. ermittelten bereits 1993 die durchschnittliche Sprechdauer in verschiedenen Berufssparten und kamen zu dem Ergebnis, dass Lehrer eine dreimal so lange Sprechzeit haben wie z.B. Verwaltungsangestellte.<sup>23</sup> In Lateinamerika existieren zahlreiche Studien über die Entwicklung von Stimmstörungen im Lehrberuf.<sup>24, 32</sup> Verstärkende Risikofaktoren sind Berufsdauer, erhöhter Geräuschpegel und die lokalen Arbeitsbedingungen (Kreidestaub, Umweltfaktoren, Rauch).<sup>24</sup>

Das Krankheitsbild der Dysphonie kann man in drei Kategorien einordnen:

- i.) Funktionelle Dysphonien; es handelt sich um ein Krankheitsbild, das durch eine falsche Stimmtechnik oder durch psychische Faktoren geprägt ist.
- ii.) Organische Sekundärmanifestation einer funktionellen Dysphonie; diese Form kann sich als Folge einer funktionellen Dysphonie organisch in Form von Polypen und Knoten an den Stimmbändern, Reinke-Ödem, Kontaktgranulome und chronischer Laryngitis manifestieren.
- iii.) Organische Dysphonie; die Faktoren zu deren Entstehung können angeboren, entzündlich, traumatisch, postoperativ, neurologisch, endokrinologisch, pharmakologisch oder muskuloskeletal bedingt sein.

Faktoren zur Entstehung und Entwicklung von fast allen Formen der funktionellen Dysphonie, der häufigsten Ausprägungsform der berufsbedingten Dysphonie, sind inadäquate Atem-, Sprech- und Stimmtechnik, konstitutionell eingeschränkte Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit des Stimmapparates, Sprechen bei Lärm, ungünstige Raumverhältnisse (schlechte Akustik, Störgeräusche, trockene Luft), und psychovegetative Faktoren. Daher ist die berufsbedingte Stimmerkrankung (berufsbedingte Dysphonie) besonders mit Berufen vergesellschaftet, bei denen grössere stimmliche Leistungen gefordert werden (z.B. Lehrer, Erzieher, Schauspieler, Pfarrer, Sänger, etc.). Die Symptome einer berufsbedingten Dysphonie durch Überlastung zeigen sich in Form von Heiserkeit, Räusperzwang,



Trockenheitsgefühl im Hals, Halsschmerzen, beschleunigtem Sprechtempo, nach hinten verlagertes Sprechweise und / oder einem eingeschränkten Sprechstimmumfang.<sup>23, 29</sup>

Zur allgemeinen Diagnostik gehören biographische Anamnese, Berufsanamnese, Stimmgebrauch (Sprech- und Singstimme), respiratorische Belastung (irritativ, allergisch, toxisch), Allergien, Medikamenteneinnahme, anderweitige Vorerkrankungen. Die Erfassung des kompletten phoniatischen Organstatus der Stimm- und Sprechwerkzeuge, der oberen Atemwege und der Ohren, einschliesslich (video-) endoskopischer und mikroskopischer Betrachtung, Erfassung des Hirnnervenstatus V,VII-XII, Untersuchung des Hörvermögens und Ermittlung eines orientierenden Psychostatus. Störungsspezifische Untersuchungen, wie z.B. eine Elektrolottographie, eine Stimmfeldmessung (Phonetographie) oder bei Bedarf eine Lungenfunktionsprüfung (Spirometrie) können ergänzend durchgeführt werden. Diese Erkrankung erfordert oft interdisziplinäre Kontakte mit den Fachabteilungen der HNO, Neurologie, Gastroenterologie, Radiologie, Psychiatrie, Psychologie, Logopädie und Physiotherapie.<sup>28, 29</sup>

Die Therapie kann konservativ (z.B. durch Beratung und Anleitung zu stimmhygienischen Massnahmen, Stimmtraining, sensoauditives Training) oder operativ (z.B. Kehlkopfgerüstoperationen, minimal-invasive, mikrochirurgische phonochirurgische Eingriffe) erfolgen.

In Chile gehört die Berufsdysphonie zu den anerkannten, am häufigsten entschädigten Berufskrankheiten. Aus den Statistiken der ACHS (einer der chilenischen Berufsgenossenschaften, in der Lehrer versichert sind) geht hervor, dass 32% der bei dieser Berufsgruppe diagnostizierten Berufskrankheiten Dysphonien sind. Die Mehrzahl dieser Erkrankungen (75%) entwickeln Grundschullehrer und Erzieher. Die Geschlechtsverteilung verhält sich 94% Frauen zu 6% Männer. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Lehrerberuf in Chile hauptsächlich ein Frauenberuf ist. 69% der Betroffenen sind zwischen 31 und 50 Jahre alt. In Chile arbeiten ca. 115.000 Lehrer und Erzieher. Man schätzt, dass hiervon 18% an einer Dysphonie erkrankt sind oder in Zukunft daran erkranken werden.<sup>25</sup>

Die Stimmstörung ist in Deutschland nicht in der Berufskrankheitenliste aufgeführt.<sup>26, 28</sup> Auch wenn Berufsdysphonien in bestimmten Berufsgruppen (z.B. Lehrer) gehäuft auftreten, ist das Risiko nicht in erheblichem Masse höher als in der Allgemeinbevölkerung. Daher wird die

Berufsausübung nicht als ursächlich angenommen. Die Prävention einer Dysphonie als arbeitsbedingte Erkrankung ist hierzulande jedoch von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung zu leisten.<sup>26</sup>

Bei der berufsbedingten Dysphonie, bei der der Kehlkopf durch beruflich bedingte Einflüsse geschädigt werden kann, muss nach deutschem BK-Recht zwischen einem plötzlichem Ereignis (z.B. Schleudertrauma, Explosion) und Langzeiteinwirkungen (z.B. Inhalation toxischer Substanzen) unterschieden werden. Bei diesen Ereignissen liegt versicherungspflichtig im ersten Fall ein Arbeitsunfall vor; im Fall der Langzeiteinwirkung gibt es in Deutschland keine Evidenz, dass ein deutlich erhöhtes Risiko im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung für Lehrer besteht.

Die Arbeitsbedingungen an deutschen und chilenischen Schulen unterscheiden sich deutlich. 52% der Lehrer sind an chilenischen Schulen zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen ausgesetzt, 40% sind ausgeprägter Umweltverschmutzung ausgesetzt (Staub) und 23% beklagen ungünstige Lichtverhältnisse in den Unterrichtsräumen. Über zu laute Umgebungsgeräusche beklagen sich 40% der betroffenen Lehrer. Auch in Deutschland wurde dieses Problem erkannt. In einer im Jahr 2007 vom Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit herausgegebenen Studie wurde ein Zusammenhang zwischen der täglichen Lärmexposition und dem individuellen Gesundheitsstatus erfasst („LEe-Lärm: Exposition und Befinden“).<sup>63</sup> Ein weiterer Unterschied ist die mittlere Grösse einer Schulklasse. In Chile liegt der Durchschnitt in allen Schulklassen bei 37 Schülern pro Lehrer. In Bayern liegt die durchschnittliche Schülerzahl pro Klasse bei 24.<sup>58</sup> In Deutschland kam im Jahr 2006 auf 17 Schüler eine Lehrperson. Die wöchentliche Unterrichtszeit in Deutschland beträgt 24 Stunden, in Chile 45 Stunden.<sup>62</sup>

Die im internationalen Vergleich gute Bezahlung in Deutschland steht im Gegensatz zur geringen Bezahlung z.B. in Chile. Hierdurch unterrichten viele Lehrer in Chile an mehr als einer Schule, bzw. geben in den Abendstunden Nachhilfeunterricht, was die Arbeitsbelastung natürlich erhöht.

### **1.4.3 Berufskrankheiten durch organische Stäube**

Atemwegserkrankungen – besonders das Asthma bronchiale – gehören zu den häufigsten Berufskrankheiten in der Landwirtschaft. Im Jahr 2000 wurden in Deutschland insgesamt 590 Berufskrankheitenanzeigen aufgrund obstruktiver Atemwegserkrankungen bei den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften gestellt. Nur 126 Anzeigen wurden mit dem Verdacht einer exogen-allergischen Alveolitis gestellt.

In Nordeuropa stehen die Tierhaltung und der Getreideanbau, in Südeuropa der Pflanzenanbau im Vordergrund. Aufgrund unterschiedlicher klimatischer Bedingungen oder landwirtschaftlicher Arbeitspraktiken variieren die Expositionsbedingungen zwischen den verschiedenen Ländern. So ergab eine 2009 veröffentlichte Studie, dass ein Untersuchungskollektiv norwegischer Landwirte mit dem Schwerpunkt Tierhaltung nachweislich ein erhöhtes Risiko für chronische Bronchitis und COPD habe, wobei auch organische Stäube eine wesentliche Rolle gespielt haben.<sup>64</sup>

Daher ist es von grosser Bedeutung, Symptomprävalenzen und die Entwicklung von Atemwegserkrankungen in verschiedenen Produktionsbereichen zu erkennen, um langfristig die adäquaten Präventionsmassnahmen einzuleiten.<sup>42</sup>

#### **1.4.3.1 Asthma bronchiale**

Die Lunge ist aufgrund des hohen täglichen Luftdurchsatzes von ca. 20.000 Litern der Wirkung von Schadstoffen vom Arbeitsplatz und aus der Umwelt ausgesetzt. Asthma ist eine der am häufigsten diagnostizierten Lungenerkrankungen in den industrialisierten Ländern.<sup>30</sup> In Deutschland ist Berufsasthma durch allergisierende Stoffe in der Liste der Berufskrankheitenverordnung (BK 4301) aufgeführt. Etwa 9-15% aller asthmatischen Krankheitsbilder bei Erwachsenen weisen in Deutschland einen konkreten Arbeitsplatzbezug auf.<sup>31</sup> In Spanien und Chile wird Asthma ebenfalls als Berufskrankheit anerkannt.<sup>32, 33</sup> Die Prävalenz von berufsbedingtem Asthma in Spanien liegt zwischen 2 und 15%<sup>65</sup>, in Chile zwischen 1 und 3% bezogen auf sämtliche Asthmaerkrankungen.<sup>34</sup> Die geringe Prävalenzzahl

in Chile zeigt, dass die Erkrankung selten angezeigt und anerkannt wird. Ein Umstand der sicherlich auch auf die mangelnde Ausbildung chilenischer Ärzte zurückzuführen ist.

Asthma bronchiale ist eine entzündliche Erkrankung der Atemwege, die durch bronchiale Hyperaktivität und variable Atemwegsobstruktion charakterisiert ist. Als **Berufsasthma** kann man eine asthmatische Atemwegserkrankung bezeichnen, die durch eine spezifische Exposition am Arbeitsplatz verursacht wird. Dabei kann der berufliche Auslöser bei primärer Beschwerdefreiheit ein Asthma bronchiale auslösen oder ein bestehendes (berufsunabhängiges) Asthma verschlimmern.<sup>31</sup> Prädisponierende Faktoren zur Entstehung von Berufsasthma durch allergisierende Arbeitsstoffe sind die Intensität der Allergenexposition am Arbeitsplatz, vorbestehende Atopieneigung und zum Teil eine Raucheranamnese.<sup>36</sup>

Symptome bei durch allergisierende Stoffe entstandenes Berufsasthma können Husten, Dyspnoe, Pfeifen, Giemen und verlängertes Expirium, Rhinorrhoe und Konjunktivitis sein. Klinisch kann man von einer immunologischen Ursache ausgehen, wenn zwischen Expositionsbeginn und Manifestation der Erkrankung eine Latenzperiode liegt und die Re-Exposition schon bei niedrigen Konzentrationen des Allergens zum Wiederauftreten der Symptomatik führt. Eine entscheidende Rolle in der Pathogenese des allergischen Asthmas spielt die IgE-vermittelte Soforttypreaktion. Diese wird durch hochmolekulare Stoffe (z.B. Tierepithelien und Mehle) und niedermolekulare Stoffe (z.B. Isozyanate, Metalle, organische Phosphatverbindungen) ausgelöst. Als weitere immunologisch vermittelte Ursache kommen auch nicht-IgE-abhängige Mechanismen in Betracht (z.B. durch Kolophonium, vermutlich auch durch Isozyanate).<sup>30</sup>

Neben der IgE-vermittelten Reaktion, kann es auch zu IgG-vermittelten Spätreaktionen nach 6-12 Stunden kommen. Als nicht-immunologisch vermittelte Form des Berufsasthmas kann man das „Reactive Airways Dysfunction Syndrome“ bezeichnen. In diesem Fall können nach einmaliger intensiver Exposition (z.B. bei einem Unfall) gegenüber hohen Konzentrationen irritativ wirkender Dämpfe, Rauche oder Gase erstmals asthmatische Beschwerden auftreten, die häufig lange persistieren. Es handelt sich um ein Asthma bronchiale, das durch chemisch-toxisch oder irritative Stoffe ausgelöst wird, die in der Regel durch relevante Überschreitungen von Grenzwerten entstehen.<sup>30</sup>

Der diagnostische Ablauf zur Abklärung des Berufsasthmas sollte primär eine ausführliche Berufsanamnese, Hauttestungen (Prick-Test), spezifische IgE-Bestimmung mit immunologischen in vitro-Verfahren (z.B. RAST) und die Durchführung von Blutgasanalysen enthalten. Wichtig sind Lungenfunktionstestungen, d.h. Spirometrie, ergänzend mit einer Ganzkörperplethysmographie und eine unspezifische Provokationstestung (z.B. mit Metacholin).<sup>30,31</sup> Wichtige Informationen liefert die vom Patienten selbst durchgeführte longitudinale Dokumentation des Verlaufs der Lungenfunktion über einen längeren Zeitraum. Der Patient führt über mehrere Arbeitstage mehrmals täglich Lungenfunktionsprüfungen mit Hilfe portabler elektronischer Kleinspirometer, oder zunächst auch nur als Peak-Flow-Messung, durch. Zur Sicherung der Diagnose gilt die spezifische bronchiale Provokationstestung, die unter kontrollierten Laborbedingungen mit dem suspekten Arbeitsstoff erfolgt.<sup>30, 37</sup>

Das wichtigste Therapiekonzept ist die Allergenkarenz. Allerdings persistiert bei der Mehrzahl der Patienten die Symptomatik. Vielen Betroffenen bleibt eine unspezifische Atemwegsüberempfindlichkeit. Die symptomatische Therapie erfolgt nach der aktuellen 4-Stufentherapie, die je nach Schweregrad der Beschwerden (leicht bis hochgradig) den Einsatz von kurzwirksamen Beta2-Sympathomimetika, inhalativen und/oder oralen Kortikoiden, Anticholinergika und Methylxantinen erfordern kann (siehe Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga).<sup>30, 35</sup>

#### **1.4.3.2 Die exogen-allergische Alveolitis**

Die exogen-allergische Alveolitis (EAA), auch Hypersensitivitätspneumonitis genannt, stellt eine heterogene Gruppe von immunologisch vermittelten interstitiellen Lungenparenchymerkrankungen dar, die durch die wiederholte Inhalation organischer Antigene verursacht wird.<sup>38</sup> Es handelt sich in Deutschland um eine meldepflichtige Berufserkrankung (BK 4201).<sup>39</sup> Die Prävalenz der EAA in Deutschland liegt bei 2,5 Fällen auf 100 000 Einwohnern.<sup>40</sup> In Chile und Spanien wird diese pneumonologische Erkrankung ebenfalls als Berufskrankheit anerkannt.<sup>32, 33</sup> Eine in Navarra (Spanien) veröffentlichte Studie ergab eine Prävalenz von 8 Fällen von berufsbedingter EAA bei einem Untersuchungskollektiv von 125 Personen in den Jahren 2002 und 2004 (6,4%). Davon war

der grösste Anteil in der Viehaufzucht beschäftigt, die anderen betroffenen Personen arbeiteten im Pflanzenanbau.<sup>41</sup> Für Chile liegen keine epidemiologischen Daten vor.

Die pathogenen organischen Stäube (z.B. thermophile Aktinomyzeten) wirken als Antigene, sind bei einer Grösse von unter 5 µm gut alveolengängig und führen zu den entzündlichen Veränderungen des Lungenparenchyms. Im Vordergrund stehen eine humorale (Typ III) als auch eine zelluläre Immunreaktion (Typ IV). Die Typ III-Reaktion spielt sich ca. 4 bis 12 Stunden nach Allergenkontakt ab. Die inhalierten Antigene reagieren mit zirkulierenden Antikörpern vom IgG-Typ. Es entstehen Immunkomplexe im Interstitium der Lunge. Eine Aktivierung von Komplementfaktoren führt zur Phagozytose der Immunkomplexe durch Granulozyten unter Freisetzung weiterer gewebeschädigender Enzyme (z.B. Elastase). Aus den neutrophilen Granulozyten werden Entzündungsmediatoren freigesetzt, die zur Schwellung der Alveolarsepten führen. Bei der zellulären Immunreaktion steht die Infiltration durch sensibilisierte T-Lymphozyten im Vordergrund ohne Aktivierung der Komplementfaktoren oder Antikörper. Bei erneutem Kontakt mit dem Antigen setzen die spezifisch sensibilisierten T-Lymphozyten Zytokine frei, die zur Aktivierung bzw. Proliferation von Alveolarmakrophagen und mononukleären Zellen führen. Diese regen die Bildung von Epitheloidzellgranulomen an. Im Vordergrund steht die T8-dominante Lymphozytose (Suppressor-Zellen). Das klinische Bild entwickelt sich erst in 24 bis 48 Stunden, teilweise auch erst nach Wochen.<sup>38</sup>

Die klinische Verlaufsform kann sich mit einem akuten Krankheitsbeginn (3-6 Stunden nach Antigenexposition) mit Husten, Dyspnoe, Fieber und dem Abklingen der Beschwerden nach 24 Stunden (sofern keine weitere Antigenexposition besteht) oder durch eine subakute und chronische Form manifestieren. In diesen Fällen ist ein schleichender, uncharakteristischer Verlauf mit zunehmendem Husten, Abgeschlagenheit, Dyspnoe und Zyanose möglich. Spätkomplikationen sind Lungenfibrose und Cor pulmonale. Bis heute wurden über 300 verschiedene Antigene der EAA beschrieben. Mehrheitlich handelt es sich um thermophile Mikroorganismen, tierische Proteine (Vögel, Säugetiere) und chemische, als Haptene wirkende, niedermolekulare Substanzen. Nicht in jedem Fall kann das auslösende Allergen identifiziert werden.<sup>38</sup> In Deutschland tritt als häufigste berufsbedingte Formen der EAA die "Farmerlunge" (Antigene: thermophile Aktinomyzeten, Aspergillusarten, etc.), die "Vogelhalterlunge" (Antigene: tierische Eiweisse in Staub und Kot von Vögeln) und die "Befeuchterlunge" (Antigene: thermophile Aktinomyzeten, Aspergillusarten, andere Pilze und

Bakterien) auf. Das Krankheitsbild der "Befeuchterlunge" kommt überwiegend in Druckereibetrieben vor. In diesen ist eine Raumluftklimatisierung erforderlich, um die Feuchte des zu bedruckenden Papiers auf konstanter Höhe zu halten. Ein feuchtes und – im Falle von thermophilen Mikroorganismen – warmes Milieu kann das Wachstum von EAA hervorrufenden Bakterien und Pilzen begünstigen.<sup>30, 38, 40</sup>

In der klinischen Untersuchung lassen sich beidseitige, basal betonte inspiratorische Rasselgeräusche auskultieren. In fortgeschrittenen Krankheitsstadien finden sich Trommelschlegelfinger, Uhrglasnägel und Zyanose als Zeichen des Cor pulmonale. Zur Überprüfung der funktionellen Konsequenzen der EAA sollte eine Bodyplethysmographie durchgeführt werden. Typischerweise lässt sich eine restriktive Ventilationsstörung mit Verminderung der Vitalkapazität, Totalkapazität, Compliance und der Diffusionskapazität nachweisen. Ein sehr sensitiver Parameter ist der Abfall des Sauerstoffpartialdrucks im kapillarisierten Blut unter standardisierter fahrradergometrischer oder, im Idealfall, spiroergometrischer Belastung. In Frühstadien kann die Lungenfunktion normal ausfallen. In bis zu 40% der Fälle findet sich zudem eine obstruktive Komponente. Diese kann Ausdruck einer chronisch obstruktiven Bronchitis sein, welche durch wiederholte Inhalation von irritativem Feinstaub bedingt ist, oder die Folge von emphysematösen Lungenschädigungen im Rahmen einer fortgeschrittenen EAA. Der Nachweis einer Bronchialobstruktion schliesst eine EAA nicht aus.<sup>30, 38, 40</sup>

In der bildgebenden Diagnostik ist die hochauflösende Computertomographie, die eine Sensitivität von ca. 90% aufweist, dem konventionellen Thoraxröntgenbild überlegen. Der konventionelle Röntgen Thorax kann im akuten und subakuten Stadium unauffällig ausfallen und abhängig vom Stadium der Alveolitis oder Fibrose homogene, azinäre, retikulonoduläre oder kombinierte Transparenzmuster aufweisen. In der hochauflösenden Computertomographie lassen sich Areale mit zentrilobulär betonten Milchglastrübungen, neben Abschnitten mit Zeichen des Airtrappings (in Expirationsaufnahme) nachweisen. Abhängig vom Krankheitsstadium können unscharf begrenzte Mikronoduli und fibrotische Veränderungen nachgewiesen werden. Das für die EAA sensitivste Diagnostikum ist die bronchalveoläre Lavage (BAL). Eine normale BAL schliesst eine EAA mit hoher Sicherheit aus. Im akuten Schub kann man massenhaft neutrophile Granulozyten nachweisen. Im chronischen Stadium weist die Erkrankung die ausgeprägteste BAL-Lymphozytose auf (30 bis 80% der Gesamtzahl). Häufig liegt eine Prädominanz der CD8-positiven Lymphozyten

mit Erniedrigung des CD4/CD8-Quotienten vor ( $>1$ ). Eine Lungenbiopsie ist meist entbehrlich. Sollte diese zur Diagnosesicherung doch durchgeführt werden, können lymphoplasmozytäre und nicht-verkäsende Epitheloidzellgranulome mit Riesenzellen nachgewiesen werden. Die Anwendung von Provokationstests im klinischen Alltag wird aufgrund von fehlender Standardisierung (keine standardisierten Antigene, hohe Diversität der klinischen Manifestation, fehlende Definition einer positiven Reaktion) und hohen Risiken (mehrere Tage anhaltende Alveolitis-Reaktion, Entwicklung einer schweren, stationär behandlungsbedürftigen Hypoxämie) eher nicht empfohlen.

Der wichtigste Therapieansatz ist die Expositionsprophylaxe. Im akuten Stadium ist die Prognose günstig, im fortgeschrittenen Stadium der Lungenfibrose eher ungünstig. Bei akuten Beschwerden kann die Gabe von Kortikosteroiden notwendig sein und bei ausgeprägten respiratorischen Beschwerden oder erheblicher lungenfunktioneller Einschränkung wiederholt werden.<sup>38, 40</sup>

## **1.5 Gesundheitssysteme im Vergleich**

Deutschland, Chile und Spanien verfügen über eine gesetzliche bzw. staatliche Krankenversicherung (Tabelle 1). Die Beiträge der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland werden von Arbeitnehmern und Arbeitgebern getragen, in Spanien wird das Gesundheitssystem beinahe zu 100% aus Steuermitteln finanziert. In Chile entrichten Arbeitnehmer Beiträge in Höhe von 7% ihrer Bruttoeinkünfte an den Nationalen Gesundheitsfonds (FONASA).

In Chile und Deutschland bieten zahlreiche private Krankenversicherungen ihre Leistungen an. In Chile erfolgt dies über einer der 26 privaten Krankenkassen (ISAPREs - Instituciones de Salud Previsional). In Spanien besteht bei privater Inanspruchnahme von ärztlichen Leistungen eine Eigenfinanzierung ohne Rückerstattungsprinzip.



**Tabelle 1:** Übersicht über die Gesundheitssysteme in Deutschland, Chile und Spanien

	<b>Deutschland</b>	<b>Chile</b>	<b>Spanien</b>
<b>Einwohnerzahl</b>	83 Millionen	16 Millionen	45 Millionen
<b>Lebenserwartung</b>	Frauen: 81,5 Jahre Männer: 75,9 Jahre	Frauen: 79 Jahre Männer: 72 Jahre	Frauen: 83 Jahre Männer: 76,3 Jahre
<b>Ärztedichte</b> (pro100'000 Einwohner)	337	109	330
<b>Gesundheitssysteme</b>			
<b>Staatliche Krankenversicherung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gesetzliche Krankenversicherung: 85% der Bevölkerung</li> <li>- Solidaritätsprinzip: Beiträge richten sich nicht nach persönlichen Krankheitsrisiko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondo Nacional de Salud (FONASA): 80% der Bevölkerung</li> <li>- Leistungen durch Servicio Nacional de Salud (SNS): Ärztl. Behandlung, Krankenhausbehandlung, Medikamenten werden für Versicherte bezahlt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nationales Gesundheitssystem: 95% der Bevölkerung</li> <li>- Leistungen durch das Nationale Gesundheitsinstitut (INSALUD)</li> </ul>
<b>Beiträge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beitragshöhe richtet sich prozentual zum jew. Bruttoeinkommen bis zur Beitragsbemessungsgrenze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 Kategorien: A: Mittellose, B: sehr niedriges Einkommen, C: mittleres Einkommen, D: höheres mittleres Einkommen</li> <li>- C und D finanzieren A und B mit, C und D können durch Zuzahlung auch private Leistungen beanspruchen</li> <li>- Finanzierung durch Beitragszahlungen der Arbeitnehmer oder durch staatliche Zahlungen bei Mittellosen.</li> <li>- ISAPRES (Instituciones de salud previsional = private Versicherungen) zahlen Abgaben an FONASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gesundheitswesen wird beinahe zu 100% aus Steuermitteln finanziert; Leistungen sind kostenlos; Krankenversicherungen spielen kaum eine Rolle</li> </ul>
<b>Finanzierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bis 2005: 50% Arbeitnehmer und 50% Arbeitgeber. Aktuell: 0,45 Prozent Mehrbelastung für Arbeitnehmer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seit 2006: Pflichtgrundversicherung: AUGE (Acceso Universal con Garantías Explicitas); diese sieht die Übernahme von 80-100% der Behandlungskosten für 56 Krankheiten vor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bei Arznei-, Heil- und Hilfsmitteln zahlt der Patient einen Anteil von 40%. Arzneimittel sind jedoch im Vergleich zu Deutschland billiger</li> </ul>

Fortsetzung von Tabelle 1

<b>Private Kranken Versicherung (PKV)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei der PKV wird eine Versicherungsprämie nach dem persönlichen Krankheitsrisiko (Alter, Geschlecht, Beruf, Gesundheitsstadium) berechnet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISAPRE (Instituciones de salud previsual)</li> <li>- 2006: 16% der Bevölkerung</li> <li>- Bevorzugt wohlhabende, junge und in Städten lebende Versicherte, die ein niedriges Gesundheitsrisiko haben</li> <li>- Frauen zahlen bis zu 4x, Männer &gt; 60 Jahren 8x höhere Beiträge als jüngere Versicherte</li> <li>- Können Mitglieder ablehnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ca. 10% der Bevölkerung</li> </ul>
<b>Finanzierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Privat versicherte Patienten sind Selbstzahler oder Rechnungen werden später von ihren Versicherungen erstattet. Alternativ: Leistungserbringer rechnet direkt mit Versicherung ab. Es gilt das Kostenerstattungsprinzip.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einen Teil übernimmt der Arbeitnehmer, der überwiegende Teil wird durch Eigenfinanzierung gedeckt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenfinanzierung, es gibt keinen Rückerstattungsanspruch</li> </ul>

Die Unfallversicherung für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten ist in allen drei Ländern gesetzlich verankert, die Beiträge werden von den Arbeitgebern finanziert (Tabelle 2). Die Versicherungsträger sind in Deutschland und Chile Berufsgenossenschaften, in Deutschland gibt es zusätzliche Unfallkassen für den öffentlichen Bereich. In Spanien wird die Unfallversicherung staatlich oder durch private Leistungsträger getragen.

Damit die Anerkennung einer Krankheit als Berufskrankheit gewährleistet ist, müssen diese in Chile und Deutschland in der Liste für Berufskrankheiten aufgeführt sein. In Spanien sind die Tätigkeiten und Substanzen, die eine Berufskrankheit definieren, in Artikel 116 des Sozialversicherungsgesetzes festgelegt. In jedem Land erfolgen, im Falle der Anerkennung einer Berufskrankheit, landesspezifische Sach- und medizinische Leistungen.

In Deutschland erfolgt die Anzeige einer Berufskrankheit an den zuständigen Unfallversicherungsträger (UVT). UVT sind Körperschaften des öffentlichen Rechts. Die Interessen der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand werden seit dem 1. Juni 2007 durch einen gemeinsamen Spitzenverband vertreten: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). Zu den Aufgaben gehören die Verhütung von Erkrankungen, die Entschädigung bei Berufskrankheit, Arbeits- und

Wegeunfällen, auch an Schulen, an der Universität und im Ehrenamt. Die Unternehmen sind zur Mitgliedschaft in den Berufsgenossenschaften verpflichtet und sind deren einzige Finanzierungsquelle.

In Chile werden berufsbedingte und nicht-berufsbedingte Erkrankungen in unterschiedlichen Systemen behandelt. Damit eine Erkrankung als Berufskrankheit anerkannt wird, muss eine Kausalität zwischen der beruflichen Tätigkeit und der Krankheit vorhanden sein. Falls die Erkrankung effektiv auf die berufliche Tätigkeit zurückzuführen ist, erfolgt die Behandlung in einem Behandlungszentrum, mit dem die Berufsgenossenschaft über einen Leistungsauftrag verfügt.

Stellt sich hingegen heraus, dass es sich um eine nicht-berufsbedingte Erkrankung handelt, muss sich der Arbeitnehmer durch Einrichtungen des allgemeinen bzw. privaten Krankenversicherungssystems behandeln lassen. Erfolgt die Diagnose und Behandlung einer nicht-berufsbedingten Erkrankung bereits in einem der Berufsgenossenschaft angeschlossenen Behandlungszentrum, so muss der Arbeitnehmer die Differenz der Kosten zwischen den beiden Systemen selbst tragen. Hiervor schrecken viele Arbeitnehmer zurück.<sup>66</sup>

Selbständige Arbeitnehmer in Chile können sich, sofern sie keiner Berufsgenossenschaft auf Gegenseitigkeit (*mutualidad*) angehören, seit Oktober 2008 beim staatlichen Instituto de Seguridad Laboral (ISL) freiwillig gegen Berufskrankheiten versichern. Sie zahlen einen Beitragssatz von 0,95% der Einkünfte (Basissatz) sowie einen nach dem Berufsrisiko differenzierten Zuschlag.<sup>67</sup>

In Deutschland sind Selbständige grundsätzlich nicht gesetzlich unfallversichert. Selbständig Erwerbende haben jedoch die Möglichkeit, sich privat gegen Unfälle und Berufsunfähigkeit zu versichern.

In Spanien ist die Versicherung der Selbständigen neuerdings im Gesetz Nr. 20/2007 über den Status der Selbständigen vom 11. Juli 2007 geregelt. Der Selbständige kann sich freiwillig gegen Berufsunfähigkeit und Arbeitsunfälle bei der Sozialversicherung (*Seguridad Social*) versichern, wobei die Beitragshöhe von der ausgeübten Tätigkeit abhängt.<sup>68</sup>

Daten zur Beschäftigung im informellen Sektor sind naturgemäss nur schwer verfügbar und beruhen auf Schätzungen. Zudem gibt es verschiedene, voneinander abweichende Definitionen dieses Sektors. Eine Publikation aus dem Jahr 2007 schätzt den Anteil der „Schattenwirtschaft“ am Bruttoinlandsprodukt in den Jahren 2002/2003 auf 20,9% in Chile, 16,8% in Deutschland und 22,0% in Spanien (zum Vergleich: der ungewichtete Durchschnitt von 145 Ländern liegt bei 35,2%, mit Werten zwischen 8,4% für die USA und 68,3% für Bolivien). In diesen Werten sind die noch schwieriger zu erfassenden kriminellen Aktivitäten oder Haushaltstätigkeiten noch nicht einberechnet. Es liegt auf der Hand, dass für all diese informellen Tätigkeiten (legale und illegale) kaum ein Versicherungsschutz besteht.<sup>69</sup>

**Tabelle 2:** Vergleich der gesetzlichen Unfallversicherung für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten in den Ländern Deutschland, Chile und Spanien

<b>Gesetzliche Unfallversicherung für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten</b>			
<b>Unfallversicherung</b>	<b>Deutschland</b>	<b>Chile</b>	<b>Spanien</b>
<b>Gesetzliche Verankerung</b>	- Teil der Sozialversicherungen, Grundlage im Sozialgesetzbuch (SGB) VII und in der Berufskrankheitenverordnung (BKV)	- Das Chilenische Gesetz 16.744 (seit 1968 in Kraft) setzt die Normen über Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten fest.	- wird geregelt nach Art.115 des Sozialversicherungsgesetzes
<b>Versicherungsfall</b>	- Arbeitsunfall, Berufskrankheit, Wegeunfall,	- Arbeitsunfall, Berufskrankheit, Wegeunfall	- Arbeitsunfall, Berufskrankheit, Wegeunfall
<b>Versicherungsträger</b>	- Von dem gemeinsamen Spitzenverband "Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V.(DGUV) vertreten: - 23 gewerbliche Berufsgenossenschaften nach Branchen gegliedert und - 20 Unfallkassen und Gemeindeunfallversicherungverbände, vier Feuerwehrunfallkassen, Eisenbahnunfallkasse, Unfallkasse Post, Unfallkasse Telekom und Unfallkasse des Bundes - DGUV ist regional in sechs Landesverbände gegliedert; diese übernehmen gemeinsame regionale Aufgaben ihrer Mitglieder	- Berufsgenossenschaften: Für den öffentlichen Bereich, z.B. INP ( Instituto de Normalización Provisional) / IPS (Instituto de Previsión Social) oder die Asociacion Chilena de Seguridad (ACHS) für private Unternehmen	- staatl. Sozialversicherung, Unfallversicherung oder durch Mutuas de accidentes de Trabajo y Enfermedades,

Fortsetzung Tabelle 2

<b>Gesetzliche Unfallversicherung für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten</b>			
<b>Unfall- versicherung</b>	<b>Deutschland</b>	<b>Chile</b>	<b>Spanien</b>
<b>Finanzierung der Unfallversicherung</b>	- Beiträge werden aufgebracht von den Unternehmern. Die Höhe der Beiträge ergibt sich aus den Kosten der Prävention, der Entschädigung für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten, sowie den Verwaltungskosten	- Arbeitgeber zahlt 0,95% der Gehaltszahlungen an die zuständige Berufsgenossenschaft. Darüber hinaus zahlt der Arbeitgeber einen Zusatzbeitrag, der sich aus der Art der Tätigkeit und dem Risikoprofil der Firma ergibt	- wird von Arbeitgebern finanziert - Unternehmer kann sich Unfallversicherungsträger aussuchen
<b>Leistungsfall</b>	- Arbeitsunfälle, Wegeunfälle, Berufskrankheiten	- Arbeitsunfälle, Wegeunfälle, Berufskrankheiten	- Arbeitsunfälle, Wegeunfälle, Berufskrankheiten
<b>Anerkennung von Berufskrankheit</b>	- Erkrankung muss in der Liste der Berufskrankheiten aufgeführt sein	- gleiches Prinzip wie in Deutschland	- Art. 116 des Sozialversicherungsgesetzes
<b>Definition der Berufskrankheit</b>	- Gesetzlich handelt es sich um „Krankheiten, die die Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates als Berufskrankheiten bezeichnet und der Versicherte infolge einer den Versicherungsschutz nach §2, 3 oder 6 begründeten Tätigkeit erleidet (§ 9 Abs.1 SGB VII)	- Berufskrankheiten die während der versicherten Tätigkeit auftreten	- Die Tätigkeiten und Substanzen werden für die verschiedenen Berufskrankheiten in den Anwendungs- und Durchführungsvorschriften zum Sozialversicherungsgesetz festgelegt
<b>Anzeige einer Berufskrankheit</b>	- Anzeige erfolgt an den zuständigen Versicherungsträger	- An die zuständige Berufsgenossenschaft	- An die Unfallversicherung
<b>Anerkennung einer Berufskrankheit</b>	- drei Tatbestände : versicherte Tätigkeit, schädigende Wirkung und Gesundheitsschaden.	- gleiches Prinzip wie in Deutschland	- gleiches Prinzip wie in Deutschland
<b>Leistungen bei anerkannten Berufskrankheiten</b>	- finanzielle Entschädigung, Rehabilitation (medizinische Leistung, Umschulungen), Prävention. Für den Berufskranken besteht keine gesetzliche Meldepflicht.	- finanzielle Leistung: temporär, pauschale Entschädigung bei dauerhafter Erwerbsunfähigkeit zwischen 35-40%; Rente bei dauerhafter Erwerbsunfähigkeit; Hinterbliebenenrente; medizinische Leistungen	- Sach- und medizinische Leistungen; finanzielle Leistungen: Invalidität ( bis zu 75%); bei vollständiger Berufsunfähigkeit: Rente auf Lebenszeit von 100%; Hinterbliebenenrente; Wiedereingliederung ins Berufsleben

## **2 Zielsetzung**

Ziel dieser Arbeit war es, drei Lernfälle (zwei chilenische Fälle und einen spanischen Fall) in die deutsche Sprache zu übersetzen und an das deutsche arbeitsmedizinische System anzupassen. Dies beinhaltete sowohl die Anpassung an die medizinischen Handlungsweisen als auch an das jeweilige Rechtssystem. Nach der Überprüfung auf fachliche Richtigkeit durch mindestens 2 Experten wurden die Lernfälle von Studierenden in Deutschland, Spanien, Chile und Kolumbien in der jeweiligen Landessprache mit Hilfe eines Fragebogens evaluiert. Die Evaluationsergebnisse zwischen den Ländern sollten miteinander verglichen werden. Hierbei sollten Eignung, Akzeptanz und Interesse im internationalen Kontext verglichen werden. Darüber hinaus sollte überprüft werden, inwieweit sich die Evaluationsergebnisse in Abhängigkeit vom Bekanntheitsgrad webbasierter Computerlernfälle unterscheiden.

## **3 Methoden und Material**

### **3.1 Fallerstellung**

#### **3.1.1 Aufbau eines Lernfalles**

Die bereits erstellten Lernfälle wurden zunächst von der Autorin dieser Arbeit aus dem Spanischen ins Deutsche übersetzt und im deutschen Kontext erklärt. Hierzu standen zwei Computerlernfälle aus Chile (Universidad de Chile in Santiago de Chile, Universidad Austral in Valdivia) und ein Fall aus Spanien (Hospital Universitari Germans Trias y Pujol, Barcelona) zur Verfügung. Auf Unterschiede des chilenischen Gesundheitssystems im Vergleich zum deutschen Gesundheitssystem, insbesondere bezüglich der Vorgehensweise bei Berufskrankheitenverdacht, wurde eingegangen.

Der Aufbau jedes Lernfalles wurde realitätsnah an den Ablauf des ersten Kontaktes zwischen Arzt und Patient aufgezoogen. Jeder Lernfall beginnt mit der Darstellung des Leitsymptoms, gefolgt von Anamnese und Berufsanamnese. Nach der körperlichen Untersuchung folgen technische Untersuchungen (Labor, bildgebende Verfahren, fachspezifische Untersuchungen). Stehen die Diagnose bzw. die Differentialdiagnosen, werden das weitere Prozedere und die Therapie festgelegt. Da die Lernfälle einen arbeitsmedizinischen Schwerpunkt haben, wird dieser im Rahmen der entsprechenden Problematik (z.B. Dysphonien bei Lehrertätigkeit) näher beleuchtet.

Während der Bearbeitung eines Falles stehen dem Nutzer zahlreiche Expertenkommentare und Hyperlinks zu externen Internetseiten zur Verfügung. In einem Antwortfenster werden dann die Antworten der Studierenden bewertet und kommentiert. Eine weitere Einrichtung ist die so genannte Protest-Funktion. Über E-mail kann direkter Kontakt zum Autor des Falles aufgenommen werden. Nach Beendigung eines Falles wird um eine Evaluation des Lernfalles gebeten. In Abbildung 5 ist die Einführungskarte in den ersten Lernfall (Dysphonie bei einer Lehrerin) dargestellt. Die Autorin der vorliegenden Arbeit präsentiert hierbei das Land Chile, aus dem die ersten beiden Fälle stammen.

In Abbildung 6 ist eine weitere Beispielseite dieses Lernfalles mit Multiple Choice Frage dargestellt und Abbildung 7 zeigt das zur Frage gehörende Antwortfenster mit dem dazugehörigen Fenster für die Protestfunktion (vergleiche hierzu Kapitel 3.2.1).

Abbildung 5: Einführungskarte in den ersten Lernfall (Dysphonie bei einer Lehrerin)

http://networm.casus.net - Wenn die Stimme versagt... - Microsoft Internet Explorer

Card 1 of 23 | **Bienvenidos..** CASUS ? Help x Out

1 Bienvenidos..  
2 Chile und mehr..  
3 Einleitung..  
4 Frau Gonzalez kommt..  
5 Vorgeschichte..  
6 Aktuelle Anamnese..  
7 Körperlicher Untersu..  
8 Ein guter Freund hil..

**Chile ist ein Land der großen Dimensionen.**  
16.124.000 Menschen leben in einem Land das sich über 4.200 km streckt und somit alle Klimazonen umfasst. In den letzten Jahrzehnten, insbesondere nach Ende der Pinochet-Diktatur im Jahr 1990, gab es bedeutende Strukturumwandlungen in Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und im Gesundheitssystem

Die Einwohner Chiles bestehen zu 95,4% aus Mestizen und Weißen, 4,6% sind indigener Abstammung. Das Bevölkerungswachstum beträgt 1,1%. Neben **Spanisch** werden in geringem Umfang indianische Sprachen gesprochen. **Etwa 6,4 Mio. Chilenen oder rund 40% der Bevölkerung leben in der Hauptstadtregion von Santiago de Chile.**

Um die Hintergründe des folgenden Lernfalls besser nachvollziehen zu können, ein kleiner Einblick in dieses faszinierende Land auf der nächsten Karte.



Santiago de Chile

Image 1 of 1

? Solution Expert Clipboard Back Forward

drwr: parent.text.submit\_form(); Internet

Start NetWoRM - Microsoft... CASUS Online - Micro... http://networm.casu... DE 23:02



Abbildung 6: Beispielkarte mit MC-Frage aus dem ersten Lernfall

1. Bienvendos...  
2. Chile und mehr...  
3. Einteilung...  
4. Frau Gonzalez kommt...  
5. Vorgeschichte...  
6. Aktuelle Anamnese...  
7. Körperlicher Untersu...  
8. Ein guter Freund hil...

1.) Fallverlauf

Frau Gonzalez verlässt die Praxis. Du hast den Eindruck, dass dieser Fall mit ihrer Arbeit zusammenhängt.

Dir fällt Dein Freund Andreas ein, der HNO-Arzt ist. Er arbeitet in der ACHS (chilenische Berufsgenossenschaft). Sofort rufst du ihn an und fragst ihn nach seiner Meinung. Dein Kollege hört Dir aufmerksam zu. Er möchte Dir Leitlinien schicken, die es Dir leichter machen sollen, den Fall systematisch anzugehen. Für die Patientin wird ein Termin in Andreas Sprechstunde vereinbart. Du wirst eingeladen, daran teilzunehmen.

Es freut Dich sehr, an den neuen Untersuchungen des Falles teilnehmen zu dürfen. Du erhoffst Dir, mehr über das Krankheitsbild der Dysphonie zu erfahren. Außerdem hast Du schon seit langer Zeit nicht mehr mit Andreas geredet.

ad 1.) Multimediadarstellung

Organische Dysphonie

Psychische Dysphonie

Organische Dysphonie

Psychische Dysphonie

2.) Fragetext mit Antwortoptionen

Welche physischen Einflüsse spielen für die Entstehung der organischen Dysphonie eine Rolle?

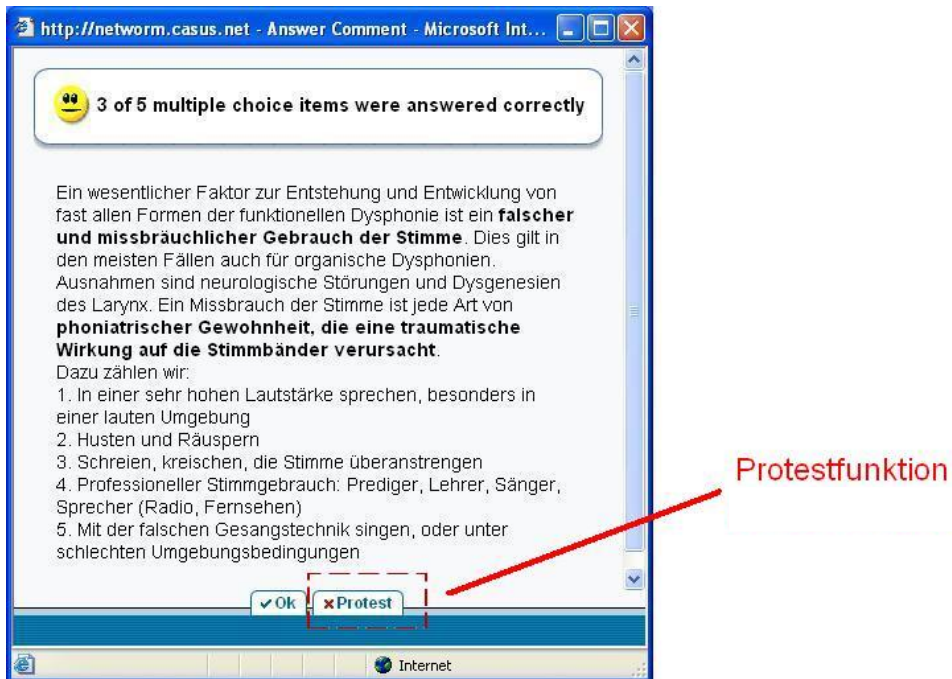
Multiple Choice Answer: (5 of 9 answers are correct)

A: Rauchen  
 B: Bluthochdruck  
 C: Kurzsichtigkeit  
 D: Infektionen  
 E: Umweltverschmutzung  
 F: Husten

Fenster zum Öffnen des Expertenkommentars

? Solution Expert Clipboard Back Forward

## Abbildung 7: Antwortfenster zur MC Frage aus Abbildung 6 mit Kommentar- und Protestfunktion



### 3.1.2 Materialsammlung und Übersetzung

Zur Übersetzung der Lernfälle bediente sich die Autorin dieser Arbeit ihrer Kenntnisse in den beiden Muttersprachen Spanisch und Deutsch sowie eines Sprachlexikons.<sup>45</sup> Übersetzungen erfolgten nicht wortwörtlich sondern sinngemäss im Hinblick auf die Zielgruppe, die aus Studierenden im deutschen Sprachraum besteht. Inhaltliche Ergänzungen wurden hinzugefügt. Die Grundlagen zur Darstellung von Prävention und Gesundheitsschutz sowie diagnostischen und therapeutischen Vorgehensweisen im Vergleich Chile-Deutschland wurden im Rahmen der Themen Latexallergie, Dysphonie, berufsbedingtes Asthma und exogen-allergische Alveolitis durch Verwendung von Fachliteratur und Lehrbüchern geschaffen.<sup>1, 27, 35, 43, 44</sup>

### 3.1.3 Expertenevaluation

Die Fälle wurden zur Überprüfung auf sachliche Richtigkeit einer Weiterbildungsassistentin im Fach Arbeitsmedizin (Dr. med. Stefanie Kolb) und Prof. Dr. Katja Radon online vorgelegt. Ein Facharzt für das Fach HNO (Victor Voigt) wurde für den Fall der Dysphonie ebenfalls

hinzugezogen. Die Änderungsvorschläge wurden erneut überprüft, in die Fälle integriert und schliesslich, nach Durchsicht und Überprüfung durch Herrn Prof. Dr. Nowak für den Studentenunterricht freigeschaltet.

## **3.2 Die Fälle und ihre Adaptation**

### **3.2.1 Der erste Lernfall: Dysphonie bei einer Lehrerin**

Der erste Lernfall „Wenn die Stimme versagt“ wurde ursprünglich für Studierende aus dem Masterstudiengang Public Health und Medizinstudenten im letzten Jahr an der Universidad de Chile in Santiago erstellt. Inhaltlich handelt es sich um den Arztbesuch einer 45-jährigen Lehrerin, die seit 22 Jahren an einer Grundschule arbeitet und seit 4 Jahren über zunehmende Stimmstörungen klagt. Dies wird aus der Perspektive des behandelnden Allgemeinarztes in einer chilenischen Praxis, dessen Rolle der Studierende bei der Bearbeitung des Falles einnimmt, erzählt. Zunächst werden die Anamnese und der körperliche Untersuchungsbefund erstellt.

In der Schilderung der aktuellen Problematik stehen zunehmende Heiserkeit, Räusperzwang, Sodbrennen und morgendliche Odynophagie im Vordergrund. In den differentialdiagnostischen Überlegungen dieser Symptome werden gastroösophagealer Reflux und die Hypothyreose näher beleuchtet. In der Berufsanamnese wird deutlich, dass die Patientin durchschnittlich 44 Stunden pro Woche unterrichtet, die durchschnittliche Anzahl ihrer Schüler 35 beträgt und die Beschwerden in ihrer Freizeit rückläufig sind. Der Studierende wird dazu angehalten, sich über Differentialdiagnosen von Stimmstörungen Gedanken zu machen. Es folgt die Darstellung des Krankheitsbildes der Dysphonie (Entstehungsmechanismen, Einteilung). Da ein Kausalzusammenhang zwischen der Dysphonie und dem Beruf naheliegt, wird die Patientin zu einem HNO-Arzt weiterverwiesen, der in der sie versichernden chilenischen Berufsgenossenschaft (Asociación Chilena de Seguridad) arbeitet.

Bei der Übertragung des Lernfalles legte die Autorin dieser Arbeit Wert auf die Darstellung des chilenischen Sozialversicherungssystems und das Prozedere bei Verdacht auf eine

Berufskrankheit. In den Expertenkommentaren wurden die Leistungen des chilenischen Sozialversicherungssystems dargestellt. Am Ende des Falles werden zusammenfassend das Bild der berufsbedingten Dysphonie und das Berufskrankheitenverfahren im Hinblick auf das chilenische Sozialgesetz dargestellt. Darüber hinaus werden fachspezifische Untersuchungen und Methoden zur Abklärung des gastroösophagealen Reflux dargestellt. Radiologische Barium-Untersuchung und endoskopische Untersuchungen des oberen Gastrointestinaltraktes werden vorgestellt und nach Einsatzkriterien im Vergleich Deutschland-Chile bewertet. Untersuchungen der Schilddrüsenfunktion und die Videolaryngoskopie werden erläutert. Im weiteren Verlauf des Falles wird die Patientin zum Facharzt für Phoniatrie geschickt. Es werden spezifische Untersuchungstechniken und Therapieoptionen von Stimmtherapeuten (Atem-, Sprech- und Stimmlehrer) vorgestellt.

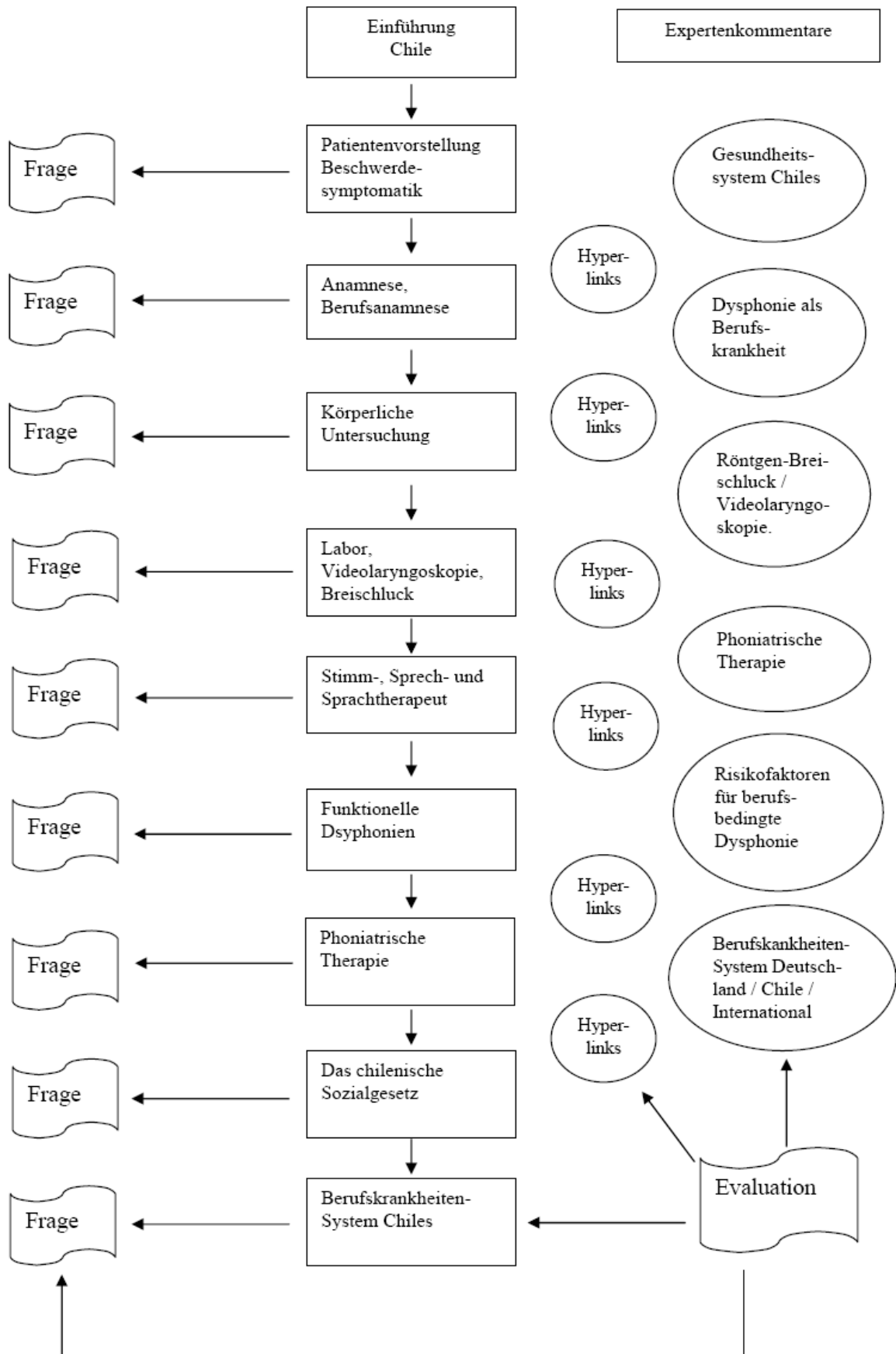
Ein weiterer Schwerpunkt bei der Übersetzung und Adaptation dieses Lernfalles war eine Einführung in das Land Chile. Es sollten Informationen über die wirtschaftliche, sozialpolitische Situation und vor allem über das Gesundheitssystem vermittelt werden. Hierzu wurden zu Beginn des Falles von der Autorin dieser Arbeit zwei Einführungskarten ergänzt. Während des gesamten Lernfalles wurden fachliche Informationen näher erläutert, ergänzt und/oder die wesentlichen Unterschiede in der Verfahrensweise zwischen Deutschland und Chile hervorgehoben.

Folgende Lerninhalte sollten vermittelt werden (Abbildung 8):

- Kurze Landeskunde, Wirtschafts- und Sozialpolitik sowie das Gesundheitssystem in Chile
- Krankheitsbild der Dysphonie; Entstehung und Entwicklung
- Kenntnis und Aufteilung der Dysphonien in: funktionelle, organische Sekundärmanifestation einer funktionellen Dysphonie und organische Dysphonie
- Abklärung des gastro-ösophagealen Reflux; angewandte Untersuchungstechniken, Indikation einer radiologischen Barium-Untersuchung des Ösophago-Gastro-Duodenaltraktes ( Röntgen-Breischluck) im Vergleich Deutschland-Chile
- Untersuchungsmethoden bei Dysphonien; Vorstellung einzelner Untersuchungsverfahren (z.B. Videolaryngoskopie)

- Phoniatische Untersuchung und Therapie; alternative Therapieoptionen bei organischer Sekundärmanifestation einer funktionellen Dysphonie (z.B. Phonochirurgie)
- Risikofaktoren, die eine berufsbedingte Dysphonie begünstigen
- Das Berufskrankheitensystem Chiles im internationalen Vergleich
- Anerkennung einer Dysphonie als Berufskrankheit in Deutschland / Chile
- Das chilenische Sozialgesetz 16.744: Regelung der Normen über Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten; Darstellung der finanziellen und medizinischen Leistung
- Präventivmassnahmen; Risikofaktoren einzelner Berufsgruppen, die aktuell in Chile überwacht werden

Abbildung 8: Flowchart zum Fallablauf „Wenn die Stimme versagt“



### 3.2.2 Der zweite Lernfall: Handekzem bei einem Krankenpfleger

Der zweite Lernfall „Meine Hände sind meine Arbeit“ (Abbildung 9) wurde für Studierende der Krankenpflege der Universidad Austral (Valdivia, Chile) erstellt. In Chile erfordert die Tätigkeit als Krankenpflegerin bzw. Krankenpfleger ein Hochschulstudium, das 10 Semester umfasst. Auch in diesem Lernfall sollen, neben der eigentlichen Erkrankung, Unterschiede in der Prävention, beim Gesundheitsschutz, in der Diagnostik sowie in der Therapie zwischen Chile und Deutschland aufgezeigt werden. Um genauere Informationen für spezielle Themeninhalte einbringen zu können, verwendete die Autorin dieser Arbeit Expertenkommentare und Hyperlinks.

Geschildert wird der Fall aus der Perspektive eines 32-jährigen Krankenpflegers in Chile, der seit einiger Zeit starke Beschwerden mit Ekzemen an den Händen hat. Nach erfolgter Anamnese, körperlicher Untersuchung und Berufsanamnese stellt sich schnell der Verdacht einer Latexallergie auf die Handschuhe. Der Patient wird zum Betriebsarzt geschickt, es folgen spezifische Untersuchungen. Die Ergebnisse sind zum Teil fotodokumentiert. Wichtige Lernschwerpunkte für die Studierenden sollen die Klassifizierung allergischer Reaktionen (Typ I-IV) und die entsprechenden Allergietestungen (v.a. Prick-Test, Epikutantest) sein. Im Expertenkommentar wird auf Latex und die verwendeten Akzeleratoren in Latexhandschuhen eingegangen. Die Studierenden sollen sich über die Verfahrensweise bei identifizierter Latexallergie Gedanken machen. Die Unterschiede in der Diagnostik der Allergie, dem Einsatz von gepuderten Handschuhen und der Entschädigungspraxis zwischen Deutschland und Chile werden dargestellt. Die Unterscheidung zwischen Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention wird in einem Antwortkommentar detailliert beschrieben. Am Ende des Falles geht die Autorin dieser Arbeit auf die Voraussetzungen zur Anerkennung und das Verfahren bei Berufskrankheiten in Deutschland ein und vergleicht diese direkt mit dem Berufskrankheitenrecht in Chile. Der Fall besteht aus 20 Lernkarten. Die Bearbeitungsdauer beträgt ca. 40 bis 60 Minuten.

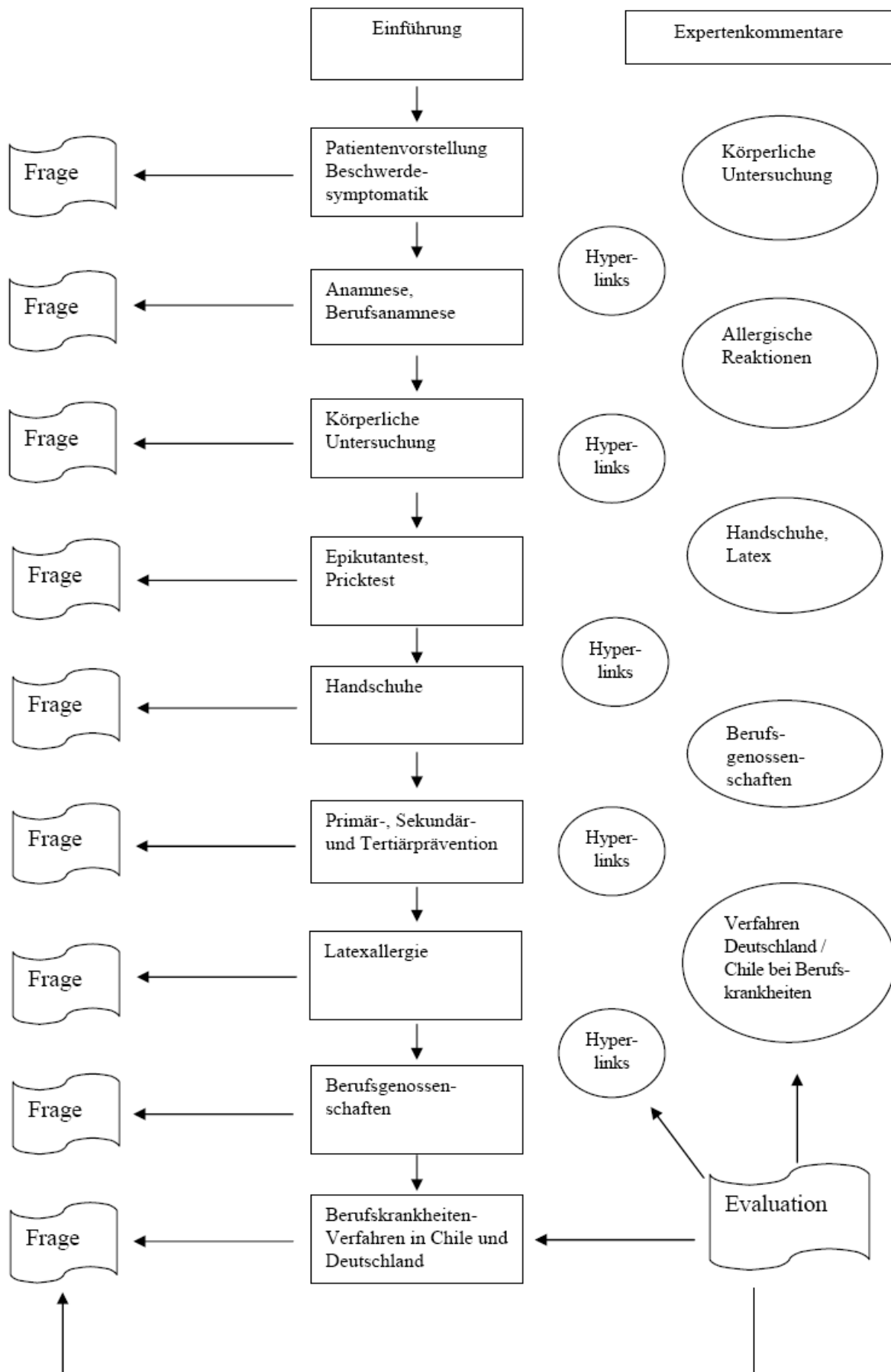
Den Studierenden sollen folgende Lerninhalte vermittelt werden (Abbildung 9):

- Notwendigkeit einer umfassenden Anamnese, insbesondere einer Berufsanamnese

- Prinzip einer systematischen körperlichen Untersuchung
- Klassifizierung von allergischen Reaktionen; Darstellung von Typ I- bis Typ IV-Reaktionen; Kenntnis von entsprechenden klinischen Beispielen
- Methodik und Anwendung verschiedener Allergie-Tests in Deutschland und Chile; Auswertung und Beurteilung
- Latex: Naturlatex und chemische Substanzen; Kenntnis der in Latexhandschuhen enthaltenen Substanzen (z.B. Akzeleratoren)
- Unterscheidung zwischen Typ I- und Typ IV-Allergie auf Latexhandschuhe
- Definition von TRGS 540 (Technische Regeln für Gefahrstoffe); Kenntnis, dass sensibilisierende Stoffe mit Wirkung an Atemwegen und/oder Haut in diesem Katalog erfasst sind
- Definition und Unterscheidung von Primärprävention, Sekundärprävention und Tertiärprävention
- Bedeutung und Aufgaben von Berufsgenossenschaften im Vergleich Chile-Deutschland
- Kenntnis der drei Tatbestände und Verfahren zur Anerkennung im Vergleich Deutschland-Chile bei Berufskrankheit.



Abbildung 9: Flowchart zum Fallablauf „Meine Hände sind meine Arbeit“



### **3.2.3 Der dritte Lernfall: berufsbedingte Atemwegserkrankungen**

Der dritte Lernfall „Mir bleibt die Luft weg“ wurde für Medizinstudenten des Universitätskrankenhauses “Germans Triasi Pujol de Badalona“ (Spanien) aus der Perspektive des behandelnden Arztes erstellt. Inhaltlich geht es um zwei Patientinnen gleichen Alters (45 Jahre), die sich aufgrund von Atembeschwerden in einer pulmonologischen Ambulanz vorstellen. Eine Patientin arbeitet in einer Wurstverarbeitungsfabrik, die andere ist als Pflückerin in einem Blumengewächshaus beschäftigt. In Expertenkommentaren und eingefügten Hyperlinks sind medizinische Zusatzinformationen eingefügt (Abbildung 10).

Bei der Übersetzung und Adaptation dieses Lernfalles wurde der Schwerpunkt auf die inhaltliche und medizinische Adaptation gelegt. Damit erfolgte eine vollständige Anpassung an das deutsche System, während die beiden chilenischen Fälle das Ziel hatten, deutschen Studenten das chilenische System und die Unterschiede zu Deutschland zu vermitteln. Den Studierenden soll zunächst die Klassifizierung von Dyspnoe-Schweregraden vermittelt werden. Zur kausalen Identifizierung der Atembeschwerden werden bei beiden Patientinnen spezifische Untersuchungen durchgeführt. Diese beinhalten Blutbild- und Differentialblutbild, Blutgasanalysen und bildgebende Verfahren (Röntgen-Thorax, hochauflösendes CT), Bestimmung von spezifischem IgE und Lungenfunktionstestungen. Im Verlauf sollen die Unterschiede zwischen einer restriktiven Ventilationsstörung und einer obstruktiven Ventilationsstörung sowie die daraus resultierenden funktionellen Ergebnisse in der Spirometrie ersichtlich werden. In der weiteren Diagnostik werden die Indikation, Durchführung und Auswertung des unspezifischen bronchialen Provokationstests, des Broncholysetests und des Prick-Tests dargestellt.

Bei der Erarbeitung des Falles stellt sich heraus, dass die Patientin, die in einem Blumengewächshaus arbeitet, an allergischem Berufsasthma leidet. Die Entstehungsmechanismen, Therapiekonzepte und Präventionsmassnahmen am Arbeitsplatz bei Verdacht auf Sensibilisierung gegenüber allergisierenden Stoffen werden veranschaulicht.

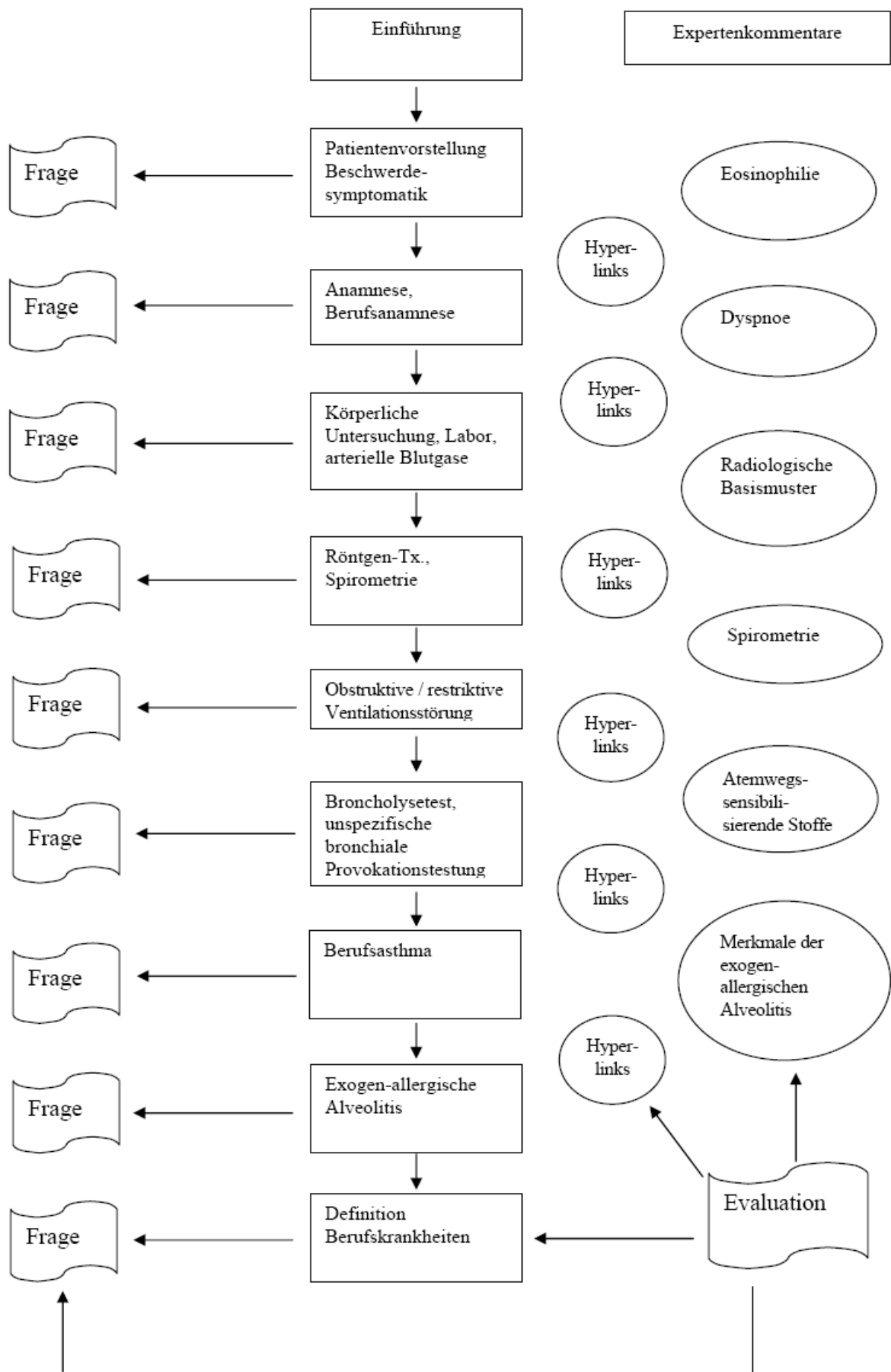
Bei der anderen Patientin stellt sich nach suspektem CT-Thorax-Befund, Nachweis einer restriktiven Ventilationsstörung und Vorhandensein einer massiven Lymphozytose in der bronchoalveolären Lavage (BAL) der Verdacht einer exogen-allergischen Alveolitis. Das Krankheitsbild der EAA mit den dazugehörigen typischen Befunden wird ausführlich erklärt.

Zum Abschluss dieses Lernfalles wird auf die Definition einer berufsbedingten Atemwegserkrankung, die Voraussetzung für eine Meldung als Berufskrankheit und die Bedeutung der Unfallversicherungsträger in Deutschland eingegangen. Dieser Lernfall umfasst 26 Lernkarten, die Bearbeitungszeit beträgt ca.45 bis 60 Minuten.

Die folgenden Lernziele sollen mit dem Fall abgedeckt werden (Abbildung 10):

- Kenntnis der Untersuchungsanforderungen bei respiratorischen Erkrankungen
- Klassifizierung der Dyspnoe-Schweregrade nach NYHA (New York Heart Association) und nach Bergson<sup>35</sup>
- Einteilung von Röntgen-Thorax-Aufnahmen
- Einsatzmöglichkeiten und Methode der Spirometrie
- Definition von Vitalkapazität (VC), FVC (forcierte Vitalkapazität), FEV<sub>1</sub> (forciertes expiratorisches Volumen in der ersten Sekunde) und dem Tiffeneauindex (Quotient aus FEV<sub>1</sub> und FVC)
- Unterscheidung zwischen restriktiven und obstruktiven Ventilationsstörungen
- Einsatz und Verfahrensweise von Broncholysetests und des unspezifischen bronchialen Provokationstests
- Einsatzkriterien einer Ganzkörper-(body-)Plethysmographie
- Kenntnis der Bestimmung der Diffusionskapazität für CO (DLCO)
- Definition Berufsasshma
- Kenntnis der Therapiegrundlagen bei Berufsasshma
- Unterscheidung von hochmolekularen und niedermolekularen Substanzen bei atemwegssensibilisierenden Stoffen
- Expositionsprophylaxe
- Kenntnis des Krankheitsbildes der exogen-allergischen Alveolitis (EAA)
- Indikation für eine Bronchoskopie, Thorakotomie oder Lungenbiopsie bei EAA
- Kenntnis des CD4/CD8-Quotienten.
- Kenntnis von typischen histopathologischen und radiologischen Befunden bei EAA
- Therapieoptionen bei EAA
- Indikation und Verfahrensweise der bronchoalveolären Lavage (BAL)
- Definition einer Berufskrankheit in Deutschland
- Kenntnis der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) in Deutschland

Abbildung 10: Flowchart zum Fallablauf: „Mir bleibt die Luft weg“



### 3.3 CASUS®

CASUS® ist ein multimediales Lehr- und Autorensystem (<http://www.casus.eu>). Das System wird in der Medizin auf nationaler und internationaler Ebene zur fallbasierten Lehre angewendet (z.B. CLIPP-Projekt in den USA<sup>3, 60</sup> im Rahmen des EU-Projektes NetWoRM<sup>5</sup>). Mittlerweile wird es auch in anderen Fachbereichen eingesetzt (z.B. Rechtswissenschaften und Veterinärmedizin). Die drei im Rahmen dieser Arbeit erstellten Lernfälle basieren auf diesem System. Die technische Betreuung des Projektes liegt bei der INSTRUCT AG. Der Zugang für Autoren und Benutzer erfolgt durch eine persönliche Benutzerkennung. Mit dem Passwort kann der User auf seinen persönlichen Bereich zugreifen. Autoren können die von ihnen erstellten Texte erweitern und nach Bedarf verändern. Im Rahmen des Kurses können die freigeschalteten Lernfälle von den Anwendern bearbeitet werden.

Durch die benutzerfreundliche Oberfläche können die Lernfälle ohne detaillierte Programmierkenntnisse erstellt werden. Ein Lernfall ist in einer Abfolge einzelner Karten gegliedert. Diese beinhalten Informationstexte, Multimedia-Materialien (Filme, Bilder), Expertenkommentare, Querverweise zu anderen Quellen (Hyperlinks). Autoren von Lernfällen können zwischen unterschiedlichen Fragetypen wählen (Freitext, Multiple Choice, Sortierung, Unterstreichung). Die Online-Versionen der Fälle können von jedem Computer mit Internetanschluss und einem Standardinternetbrowser (z.B. Microsoft Internet Explorer®, Netscape Navigator®, Mozilla Firefox® etc.) bearbeitet werden. Derzeit wird CASUS umfangreich weiterentwickelt, u.a. werden die Datenbankzugriffe mit *Hibernate* neu umgesetzt und die Datenstrukturen optimiert.<sup>61</sup>

Alle wichtigen Daten, wie die Zeit für die Bearbeitung des Falls, der Anteil der korrekt beantworteten Fragen und die Anzahl der bearbeiteten Karten werden in einem Log-File gespeichert. So kann der Lernerfolg mit Hilfe eines Kursmanagers von aussen durch den Kursleiter überprüft und ausgewertet werden. Die Studierenden können durch die computergesteuerte Auswertung der Fragen auch selbst ihren Lernerfolg überprüfen. Eine weitere Interaktion zwischen Autor und Benutzer ist die Protest-Funktion: Über E-mail kann direkter Kontakt zum Autor des Falles aufgenommen werden, um so Einwände, Anregungen oder Unklarheiten bezüglich der Fragen oder Antworten einzubringen (Abbildung 7).<sup>3, 10, 46</sup>

## **3.4 Einsatz der Lernfälle**

### **3.4.1 Einsatz im arbeitsmedizinischen Studentenunterricht in Bayern**

Der arbeitsmedizinische Kurs der LMU München fand 2007/2008 nach der neuen Studienordnung (MeCuM) im 3. klinischen Semester statt. Neben zahlreichen Vorlesungen und Seminaren gehörte die Bearbeitung von mindestens zwei arbeitsmedizinischen web-basierten Lernfällen zur Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur im Fach Arbeitsmedizin. Diese konnten zuhause oder an universitären Terminals bearbeitet werden. Die Lernfälle zu den Themen Latexallergie und berufsbedingte Dysphonie waren im Sommersemester 2007 Teil des Kurses. Der Lernfall zu Berufsasshtha und exogen-allergischer Alveolitis wurde im Wintersemester 2007/08 in den Kurs integriert.

Die in dieser Arbeit erstellten Lernfälle wurden über die virtuelle Hochschule Bayern (vhb) auch an der TU München, an der Universität Erlangen-Nürnberg, an der Universität Regensburg und an der Universität Würzburg im arbeitsmedizinischen Kurs eingesetzt. Studierende können an allen genannten Universitäten über den Kurs „Arbeitsmedizin online“ die Kasuistiken bearbeiten. In Regensburg und Würzburg mussten, neben den angebotenen Vorlesungen, zwei Lernfälle bearbeitet werden. In Erlangen mussten, im Rahmen eines Blockpraktikums, ebenfalls zwei Lernfälle bearbeitet werden. Darüber hinaus konnten die Studierenden die Computerlernfälle zur Staatsexamens-Vorbereitung einsetzen

### **3.4.2 Einsatz im Studentenunterricht in Spanien**

An der Universidad von Zaragoza in Spanien wurde der Lernfall zu Berufsasshtha und EAA von Medizinstudenten im 5. und 6. Studienjahr bearbeitet und von 54 Studierenden evaluiert. Webbasierte Lernfälle werden dort sowohl im Studentenunterricht bei Medizinstudenten eingesetzt, als auch für Ärzte, die eine Weiterbildung für das Fach Arbeitsmedizin absolvieren. Die Weiterbildung im Fach Arbeitsmedizin dauert hier drei Jahre und erfolgt am Institut für Arbeitsmedizin („Escuela profesional de Medicina de Trabajo“).

### **3.4.3 Einsatz im Studentenunterricht in Chile**

An der Universidad Austral (Valdivia, Chile) wurde der Lernfall zur Latexallergie im dritten Jahr des Krankenpflege-Studiums eingesetzt. Mit dem Einsatz des Lernfalles zur Latexallergie wurde zum ersten Mal ein webbasierter Lernfall im Fach Präventivmedizin angeboten. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann der Lernfall dort nicht im Unterricht der Medizinstudenten integriert werden, da mit Ausnahme der Universidad de Chile (Santiago de Chile) das Fach Arbeitsmedizin bislang an keiner medizinischen Fakultät in Chile angeboten wird.

An der Universidad de Chile haben Ärzte, Krankenpfleger, Psychologen und Ingenieure die Möglichkeit, einen Diplomstudiengang in Occupational Health in Form eines Fernstudiengangs (insgesamt 200 Stunden mittels E-learning) zu absolvieren. Das Fach Arbeitsmedizin wird hier auch für Medizinstudenten angeboten. Alle Absolventen dieses Fernstudienganges, sowie Studierende der Fachrichtung "Occupational Health" (Vertiefungsrichtung des Faches Public Health) wurden gebeten, zwei Lernfälle (Latexallergie und Berufsasthma) auf freiwilliger Basis zu bearbeiten.

### **3.4.4 Einsatz im Studentenunterricht in Kolumbien**

In Kolumbien (Universidad del Bosque in Bogotá) wurden zwei der Lernfälle (Berufsasthma, Latexallergie) für postgraduierte Studenten im Fach Arbeitsgesundheit eingesetzt. Dieses Fach wird seit 1984 angeboten und umfasst dort drei Semester. Die Lernfälle wurden neben den konventionellen Unterrichtsmethoden angeboten. Die Fälle wurden ohne Adaptation an das kolumbianische Gesundheitssystem eingesetzt. Auch hier wurden Studierende gebeten, die beiden Lernfälle zu evaluieren.

### **3.5 Evaluation und statistische Auswertung**

Nach Bearbeitung eines Lernfalles bestand für die Studierenden die Option, den Fall mit einem anonymen Online-Fragebogen zu evaluieren. Bis zur statistischen Auswertung wurden die Daten auf dem Server der INSTRUCT AG gespeichert. Dieser Fragebogen wurde unter Verwendung internationaler Standardfragebögen und in Zusammenarbeit mit Experten der INSTRUCT AG entwickelt.<sup>47</sup>

Der Fragebogen umfasste zwölf Fragen (Anhang A und B). Mit diesen soll überprüft werden, ob die Bearbeitung Spass gemacht hat, ob das Interesse am Fach Arbeitsmedizin gesteigert und neue Facetten eröffnet wurden, für wie effizient die Studierenden diese Lernmethode (verglichen mit dem Selbststudium) halten und ob eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema stattfand. Ausserdem sollen die Studierenden beurteilen, ob sie die Fallinhalte für ihre spätere berufliche Tätigkeit für wichtig halten. Die Skala reicht jeweils von eins (1 = trifft voll zu/sehr gut) bis sechs (6 = trifft nicht zu/ungenügend).

Des Weiteren wurde gefragt, ob die geforderten Vorkenntnisse als zu niedrig oder zu hoch eingestuft werden (Skala in Deutschland: -3 = zu niedrig; 0 = angemessen; +3 = zu hoch; Skala in Chile und Spanien: 1 = zu niedrig bis 6 = zu hoch). Ausserdem wurden die Anwender nach technischen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Fälle befragt. Zum Abschluss sollte der Lernfall insgesamt bewertet werden. Die Skala reichte von null (ungenügend) bis fünfzehn (sehr gut). Zusätzliche Kommentare konnten in Freitextform am Ende des Fragebogens angegeben werden.

Vom Server der INSTRUCT AG wurden die Daten aus der Online-Evaluation direkt in die Statistiksoftware "SPSS" übertragen. Es erfolgte zunächst eine deskriptive Datenauswertung mit Erfassung der relativen Häufigkeiten, Mittelwerte und Standardabweichungen. Die Ergebnisse der Zentren wurden mittels Mittelwerten mit 95% Konfidenzintervall verglichen.



## 4 Ergebnisse

### 4.1 Kollektivbeschreibung

Insgesamt haben in Deutschland 294 Studentinnen und Studenten im Sommersemester 2007 und im Wintersemester 2007/08 drei Lernfälle evaluiert. Davon evaluierten 160 Studierende Lernfall 1 (Dysphonie), 78 Lernfall 2 (Handekzem) und 56 den 3. Lernfall (Asthma und EAA). In Zaragoza (Spanien) wurde lediglich Lernfall 3 angeboten und von 54 Studierenden evaluiert. In Kolumbien (Bogotá) füllten 14 Teilnehmende den Evaluationsbogen zu Fall 1 aus und 13 zu Lernfall 2. Der 3. Lernfall wurde dort nicht angeboten. In Chile (Santiago) evaluierten 11 Studierende Lernfall 1 und 7 Studenten Lernfall 2. Lernfall 3 wurde auch dort nicht eingesetzt. In Valdivia (Universidad Austral, Chile) wurde Lernfall 2 von 19 Studierenden bearbeitet. Über die Hälfte der Teilnehmenden war weiblich (61,7%) (Tabelle 3). Angaben zur Grösse des Gesamtkollektivs liegen nicht vor. Das liegt insbesondere daran, dass viele Studierende die Fälle begannen, aber nicht zu Ende brachten.

**Tabelle 3: Deskriptive Beschreibung der Teilnehmer an der Evaluation stratifiziert nach Ländern**

	Deutschland		Spanien		Kolumbien		Chile			
							Santiago		Valdivia	
	n= 294		n= 54		n= 27		n= 18		n= 19	
<b>Studiengang</b>	Medizinstudenten		Medizinstudenten		Postgraduierte		Postgraduierte		Krankenpfleger	
<b>Mittleres Alter (Jahre)</b>	25,9		23,9		29,4		34,5		23,2	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Geschlecht: weiblich</b>	170	58,6	40	76,9	18	69,2	7	38,9	15	78,9
<b>Lernfall 1 Dysphonie</b>	160	54,4	0	0	14	51,9	11	61,1	0	0
<b>Lernfall 2 Handekzem</b>	78	26,5	0	0	13	48,1	7	38,9	19	100
<b>Lernfall 3 Atemwegserkrankungen</b>	56	19,0	54	100	0	0	0	0	0	0

## 4.2 Evaluation der Lernfälle

### 4.2.1 Beurteilung des Schweregrades der Lernfälle

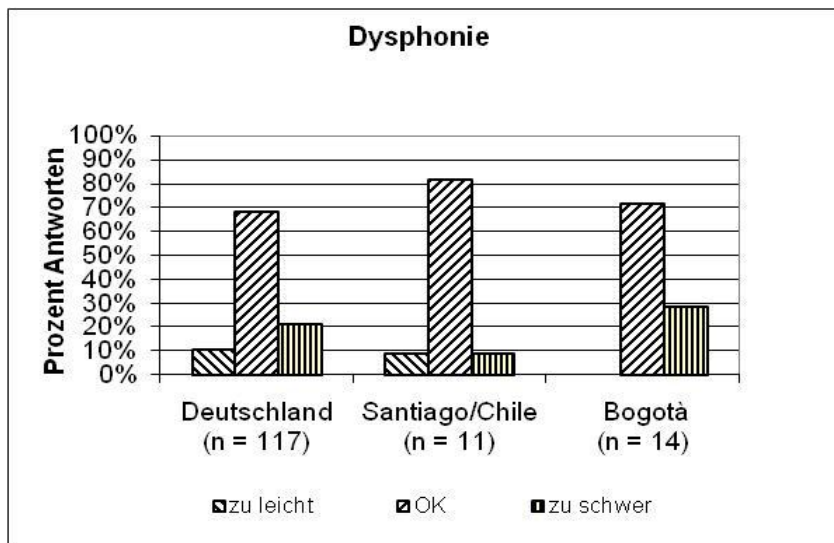
Da sich die Antwortskala zur Beurteilung des Schweregrades in Deutschland leicht von der spanischen Fragebogen-Version unterschied, wurden die Ergebnisse in "zu leicht" (-3, -2 in Deutschland und 1 bis 2 in der spanischen Version), "adäquat" (-1 bis + 1 in Deutschland, 3 bis 4 in der spanischen Version) und "zu schwer" (2 bis 3 in Deutschland und 5 bis 6 in der spanischen Version) umgewandelt. Die relativen Häufigkeiten der Antworten nach Lernfall sind in den Abbildungen 11 a-c im direkten Ländervergleich dargestellt.

Insbesondere der 2. Lernfall (Handekzem) und der 3. Lernfall (Atemwegserkrankungen) wurden in Deutschland hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades als zufrieden stellend beurteilt.

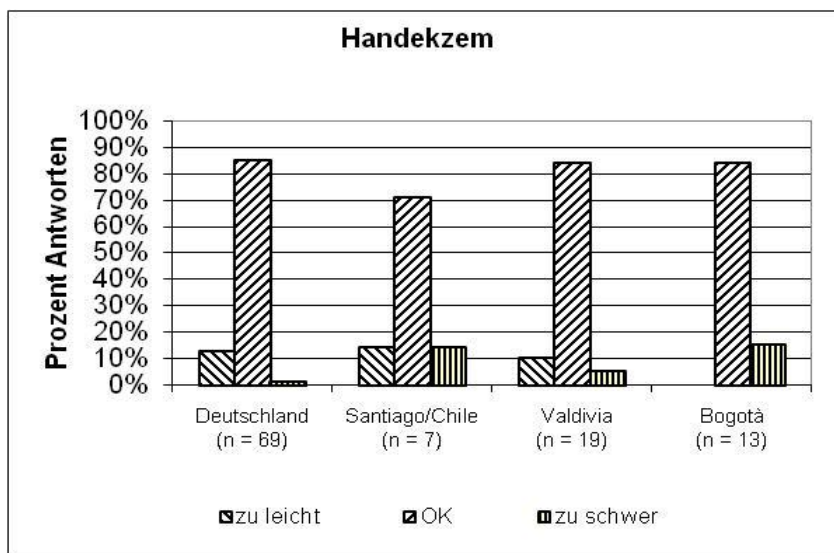
Das Niveau des ersten Lernfalles (Dysphonie) war für die meisten Teilnehmer in Deutschland zwar angemessen (68%), jedoch gaben 21% der Befragten an, der Schwierigkeitsgrad sei zu hoch. Zu diesem Urteil kamen auch die Studierenden aus Bogotá (Kolumbien). Hier gaben 29% der Postgraduierten an, dass das Niveau zu hoch sei. In Santiago de Chile wurde das Niveau des 1. Lernfalles hingegen vom überwiegenden Teil der Studierenden als angemessen beurteilt (82%).

Das Niveau des 2. Lernfalles (Handekzem) wurde von 5 der in Santiago Studierenden (71%) als angemessen beurteilt, in Valdivia galt dies für 84%, in Deutschland waren es 86%. Auch in Kolumbien wurde der Schwierigkeitsgrad für den 2. Lernfall überwiegend als angemessen befunden (85%).

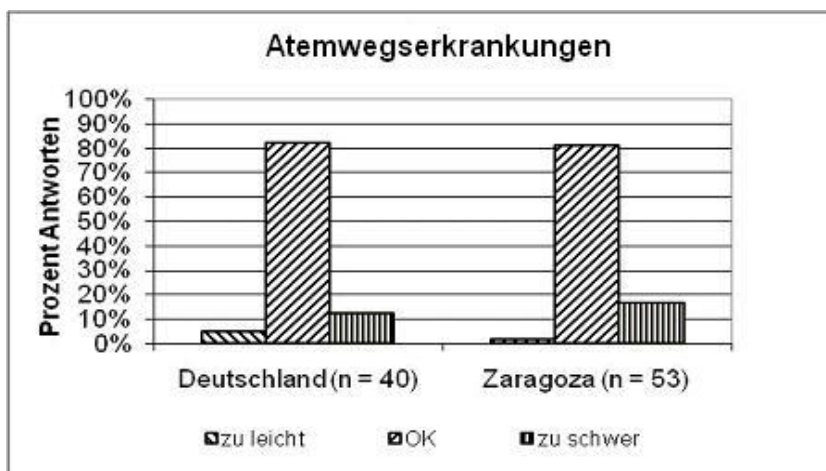
**Abbildung 11: Beurteilung des Schwierigkeitsgrads der Lernfälle nach Universität**



**Abbildung 11 a: Schwierigkeitsgrad des 1. Lernfalles im Ländervergleich**



**Abbildung 11 b: Schwierigkeitsgrad des 2. Lernfalles im Ländervergleich**



**Abbildung 11 c: Schwierigkeitsgrad des 3. Lernfalles im Ländervergleich [%]**

Der 3. Lernfall (Atemwegserkrankungen) wurde nur in Zaragoza (Spanien) und an den bayerischen Fakultäten eingesetzt (Abbildung 11c). An beiden Universitäten beurteilte die Mehrheit der Studierenden das Niveau als angemessen (Spanien 81%, Deutschland 83%). Für 17% der spanischen Studierenden war der Schwierigkeitsgrad jedoch zu hoch.

#### **4.2.2 Beurteilung der Qualität der Lernfälle und Motivation der Studierenden**

Im nachfolgenden Kapitel werden die Qualität der Lernfälle und die Motivation der Studierenden bezüglich der bearbeiteten Fälle verglichen.

##### **4.2.2.1 Vergleich der Evaluationsergebnisse aus Deutschland, Kolumbien und Santiago de Chile für Lernfall 1 (Dysphonie)**

Den meisten Teilnehmern aus den drei Universitäten bereitete die Fallbearbeitung des ersten Lernfalles Spass. Es zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Zentren.

Die Effizienz der Lernfälle wurde von deutschen und chilenischen Studierenden als gut bis sehr gut beurteilt; die kolumbianischen Studenten beurteilten die Effizienz des Lernfalles als statistisch signifikant niedriger (Tabelle 4).

Das Interesse am Fach wurde durch den Fall zur Dysphonie bei einer Lehrerin nach eigener Einschätzung vor allem bei den chilenischen Studenten gefördert. Die deutschen und chilenischen Studierenden gaben an, dass der Lernfall viele neue Facetten aufzeigte, wobei das positive Urteil der Studierenden in Santiago diesbezüglich signifikant höher ausfiel. In Kolumbien lag das Urteil diesbezüglich im mittleren Skalenbereich.

Die Bedeutung der Fallinhalte für den späteren Beruf wurde von den chilenischen Studierenden am höchsten eingeschätzt. Im Mittel beurteilten die Teilnehmer aus Deutschland und Chile die Auseinandersetzung mit dem Thema besser als die kolumbianischen Studenten.

In allen drei Ländern wurde der Fall im Hinblick auf eine adäquate Prüfungsvorbereitung als mittelmässig eingestuft.

In der abschliessenden Gesamtbewertung wurde der Lernfall von den Teilnehmern als gut bewertet, nur in Deutschland lag die Gesamtbeurteilung bei befriedigend (8,4 von 15 Punkten).

**Tabelle 4: Darstellung der Evaluationsergebnisse für Lernfall 1 (Dysphonie) stratifiziert nach Zentren**

<b>Lernfall 1 (Dysphonie)</b>	<b>Deutschland</b>	<b>Bogotá, Kolumbien</b>	<b>Santiago de Chile</b>
<b>n</b>	160	14	11
	Mittelwert (95% Konfidenzintervall)		
<b>Spass bei der Bearbeitung</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,89 (2,68; 3,11)	2,71 (1,82; 3,60)	2,09 (1,07; 3,11)
<b>Effizienz der Lehrmethode</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,98 (2,77; 3,19)	3,07 (2,07; 4,07)	1,45 (1,00; 2,01)
<b>Interesse am Fach gefördert</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,18 (2,97; 3,40)	3,36 (2,15; 4,57)	1,55 (1,00; 2,10)
<b>Vermittlung von neuen Facetten</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,78 (2,58; 2,98)	3,38 (2,16; 4,61)	2,00 (1,15; 2,85)
<b>Wichtigkeit der Fallinhalte für späteren Beruf</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,11 (2,90; 3,33)	3,29 (1,98; 4,60)	1,82 (1,09; 2,54)
<b>Kritische Auseinandersetzung mit Thema</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,81 (2,62; 3,00)	3,29 (2,43; 4,15)	1,91 (1,35; 2,47)
<b>Gute Prüfungsvorbereitung</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,73 (3,51; 3,94)	3,85 (2,72; 4,97)	3,55 (2,29; 4,80)
<b>Bewertung insgesamt</b> 0= ungenügend; 15= sehr gut	8,44 (7,84; 9,03)	10,14 (7,81;12,47)	12,50 (11,14;13,86)

#### 4.2.2.2 Vergleich der Evaluationsergebnisse aus Deutschland, Bogota (Kolumbien), Santiago de Chile, Valdivia (Chile) für Lernfall 2 (Handekzem)

Die Evaluationsergebnisse für den 2. Lernfall zum Thema Handekzem in Deutschland, Santiago de Chile und in Valdivia waren bis auf wenige Items vergleichbar (Tabelle 5).

**Tabelle 5: Darstellung der Evaluationsergebnisse für Lernfall 2 (Handekzem) stratifiziert nach Zentren**

Lernfall 2 (Handekzem)	Deutschland	Bogotá, Kolumbien	Santiago de Chile	Valdivia, Chile
<b>n</b>	78	13	7	19
	Mittelwert (95% Konfidenzintervall)			
<b>Spass bei der Bearbeitung</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,28 (2,05; 2,51)	3,08 (1,93; 4,22)	1,57 (0,84; 2,30)	1,47 (1,10;1,85)
<b>Effizienz der Lehrmethode</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,39 (2,14; 2,63)	3,08 (1,86; 4,30)	1,71 (0,83; 2,59)	1,47 (0,98;1,97)
<b>Interesse am Fach gefördert</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,71 (2,46; 2,95)	3,58 (2,19; 4,98)	2,29 (1,41; 3,17)	2,21 (1,60;2,82)
<b>Vermittlung von neuen Facetten</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,85 (2,58; 3,12)	3,42 (2,16; 4,67)	2,29 (1,41; 3,17)	2,11 (1,57;2,64)
<b>Wichtigkeit der Fallinhalte für späteren Beruf</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,40 (2,13; 2,67)	3,62 (2,08; 5,15)	2,86 (1,87;3,85)	1,37 (1,04;1,70)
<b>Kritische Auseinandersetzung mit Thema</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,51 (2,27; 2,74)	3,85 (2,67; 5,03)	2,57 (1,67; 3,47)	2,42 (1,63;3,21)
<b>Gute Prüfungsvorbereitung</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,26 (2,99; 3,53)	4,15 (2,90; 5,41)	2,71 (1,44; 3,99)	2,58 (1,99;3,17)
<b>Bewertung insgesamt</b> 0= ungenügend; 15= sehr gut	10,21 (9,45; 10,96)	11,38 (9,89;12,88)	9,57 (6,33; 12,81)	11,32 (9,77;12,87)

Die Postgraduierten der Universidad de Chile (Santiago) beurteilten alle Kategorien (insbesondere bei der Frage nach der Wichtigkeit des Fallinhaltes für den späteren Beruf) deutlich besser. In allen drei Zentren wurden der "Spasfaktor", die Effizienz der Lehrmethode, das Interesse am Fach, die Vermittlung neuer Facetten, die Wichtigkeit der Fallinhalte und die kritische Auseinandersetzung mit dem Thema positiv bewertet. Lediglich bei der Frage nach einer optimalen Prüfungsvorbereitung evaluierten die deutschen Studierenden diesen Aspekt ähnlich negativ wie ihre kolumbianischen Kollegen. Letztere stuften alle Beurteilungskriterien am niedrigsten ein (Tabelle 5).

Das Gesamturteil zum 2. Fall in Deutschland fiel insgesamt besser aus als für den ersten Lernfall. In Santiago hingegen fiel die Beurteilung für den 2. Lernfall im Vergleich zum ersten Lernfall tendenziell schlechter aus.

#### **4.2.2.3 Vergleich der Evaluationsergebnisse aus Deutschland und Spanien für Lernfall 3 (Atemwegserkrankungen)**

Für die meisten Studenten lag der "Spasfaktor" des 3. Lernfalls in beiden Ländern in einem mittleren Bereich. Das Interesse am Fach, die Vermittlung neuer Facetten und die Frage nach einer guten Prüfungsvorbereitung wurden von den Studierenden an beiden Fakultäten in der Skalierung ähnlich bewertet, wobei die Frage nach der optimalen Prüfungsvorbereitung in beiden Ländern gleich negativ eingestuft wurde. Die Effizienz der Lehrmethode, die Wichtigkeit des Fallinhaltes für später und die kritische Auseinandersetzung mit dem Thema wurden von den Spaniern signifikant niedriger bewertet. Die Gesamtbewertung fiel an beiden Fakultäten ähnlich gut aus, wobei die spanischen Studenten den Lernfall etwas besser beurteilten (Tabelle 6).

**Tabelle 6: Darstellung der Evaluationsergebnisse für Lernfall 3 (Atemwegserkrankungen) stratifiziert nach Zentren**

<b>Lernfall 3 (Atemwegserkrankungen)</b>	<b>Deutschland</b>	<b>Zaragoza, Spanien</b>
<b>n</b>	56	54
	Mittelwert (95% Konfidenzintervall)	
<b>Spass bei der Bearbeitung</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,98 (2,64; 3,33)	3,20 (2,86; 3,55)
<b>Effizienz der Lehrmethode</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,77 (2,47; 3,06)	3,31 (2,92; 3,71)
<b>Interesse am Fach gefördert</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,13 (2,80; 3,45)	3,28 (2,89; 3,66)
<b>Vermittlung von neuen Facetten</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,16 (2,84; 3,48)	3,19 (2,81; 3,56)
<b>Wichtigkeit der Fallinhalte für späteren Beruf</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,75 (2,37; 3,13)	3,57 (3,10; 4,03)
<b>Kritische Auseinandersetzung mit Thema</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	2,66 (2,35; 2,97)	3,43 (2,99; 3,87)
<b>Gute Prüfungsvorbereitung</b> 1= trifft voll zu; 6= trifft nicht zu	3,66 (3,31; 4,01)	3,64 (3,28; 4,00)
<b>Bewertung insgesamt</b> 0= ungenügend; 15= sehr gut	9,09 (8,28; 9,90)	10,69 (9,88; 11,51)

#### 4.2.2.4 Technische Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Fälle

In der folgenden Tabelle 7 werden die von den Studierenden berichteten, während der Fallbearbeitung aufgetretenen, technischen Schwierigkeiten getrennt nach den jeweiligen Zentren betrachtet.

In Deutschland berichteten bei allen drei Fällen, weniger als 15% der Studierenden über technische Schwierigkeiten bei der Fallbearbeitung. Die geringsten Probleme traten beim Fall "Handekzem", einem Fall mit wenig Multimedia-Elementen, auf. Auch in Chile und Spanien traten eher selten technische Probleme auf, wohingegen in Kolumbien bis zu 50% der Studierenden über technische Probleme berichteten.



**Tabelle 7: Technische Schwierigkeiten bei der Fallbearbeitung nach Fall und Zentrum**

Universität	Fälle	Technische Schwierigkeiten (n/%)		Gesamtzahl
Deutschland	Dysphonie	23	14,5	159
	Handekzem	2	2,6	78
	Atemwegserkrankungen	7	12,5	56
Spanien	Atemwegserkrankungen	10	19,2	52
Kolumbien	Dysphonie	7	50,0	14
	Handekzem	4	30,8	13
Chile, Santiago	Dysphonie	2	18,2	11
	Handekzem	1	14,3	7
Chile, Valdivia	Handekzem	2	11,1	18

#### 4.2.2.5 Bearbeitungszeit und Anzahl der korrekt beantworteten Fragen

In der folgenden Tabelle 8 werden die mittlere Bearbeitungszeit und die Anzahl korrekt beantworteter Fragen nach Fall und Zentrum getrennt dargestellt.

Es zeigte sich, dass der 1. Lernfall in Deutschland und Kolumbien im Mittel in derselben Zeitspanne bearbeitet wurde, ähnlich viele korrekte Antworten gegeben wurden und die Anzahl der bearbeiteten Karten meist komplett war. In Deutschland gaben 63% korrekte Antworten im ersten Lernfall und zeigten damit ein schlechteres Ergebnis als in den anderen Fällen. In Santiago war die mittlere Bearbeitungszeit statistisch signifikant länger. Die Anzahl der korrekten Antworten bewegte sich im gleichen Rahmen (61%) wie in Deutschland und Bogotá.

Der 2. Lernfall wurde von den deutschen Studierenden am schnellsten bearbeitet. Es folgten die Studierenden in Chile und Kolumbien, wobei die Anzahl an korrekten Antworten in Chile und Kolumbien etwas höher war.

**Tabelle 8: Mittlere Bearbeitungszeit und korrekt beantworteter Fragen nach Fall und Zentrum**

<b>Universität</b>	<b>Fälle</b>	<b>Dauer der Bearbeitung [min]</b>	<b>Korrekte Antworten [%]</b>	<b>Anzahl der Karten [N]</b>
	n= Anzahl der Benutzer	Median (Range)		
<b>Deutschland</b>	<b>Dysphonie n=160</b>	39 (10-180)	63 (34-100)	23 (21-23)
	<b>Handekzem n=78</b>	15 (2-180)	71 (6-100)	20 (12-20)
	<b>Atemwegserkrankungen n=56</b>	35 (7-264)	65 (25-100)	25 (15-25)
<b>Kolumbien</b>	<b>Dysphonie n=14</b>	39 (9-93)	60 (39-92)	21 (20-21)
	<b>Handekzem n=13</b>	34 (7-90)	79 (46-100)	17 (16-17)
<b>Chile, Valdivia</b>	<b>Handekzem n=19</b>	27 (13-60)	75 (39-89)	17 (17-17)
<b>Chile, Santiago</b>	<b>Dysphonie n=11</b>	52 (10-111)	61 (2-81)	21 (21-21)
	<b>Handekzem n= 7</b>	44 (13-95)	83 (56-93)	17 (17-17)
<b>Spanien</b>	<b>Atemwegserkrankungen n=54</b>	28 (8-326)	47 (21-100)	26 (25-26)

### 4.3 Freitextkommentare

Insgesamt wurden von 81 Studierenden Freitextkommentare abgegeben. Die Kommentare zeigten vor allem, dass einige kolumbianische und deutsche Studierende die Bearbeitung der zwei chilenischen Lernfälle mit Einblicken in die sozioökonomischen Bedingungen des Landes und die daraus resultierenden Besonderheiten sowie (in Deutschland) insbesondere die Präsentation des Gesundheitssystems im direkten Vergleich mit dem deutschen System für unwichtig hielten. Allerdings gab es Studierende, die sich über diese neuen Einblicke freuten. Der von den deutschen Studierenden am häufigsten angebrachte Kommentar war die fehlende Relevanz eines chilenischen Falles für spätere Staatsexamina.

Einige kolumbianische Anwender beklagten, dass die Lernfälle nicht an ihr Gesundheitssystem angepasst wurden und die Fragen über das chilenische Gesundheitssystem, bei Unkenntnis des selbigen, nicht sinnvoll wären.

In den Kommentaren wurden sowohl von den kolumbianischen als auch von den deutschen Studierenden technische Schwierigkeiten beim ersten Lernfall angegeben. Einer der Gründe war sicherlich, dass bei den ersten Einsätzen des ersten Lernfalls das Video nicht funktionierte. Dieses Problem wurde im Verlauf behoben und betraf die chilenischen Anwender nicht mehr.

## **5 Diskussion**

Die sprachliche und inhaltliche Anpassung der drei Lernfälle war in dieser Arbeit ein wichtiges Ziel und bildete die Basis um Vergleiche in der Bearbeitung, Akzeptanz und Eignung der Lernfälle zwischen den Ländern ziehen zu können.

### **5.1 Fallanpassung und Übersetzung**

Zwei der adaptierten und eingesetzten Lernfälle stammten aus Chile, ein weiterer Lernfall aus Spanien. Die Übersetzung konnte aufgrund der unterschiedlichen Sprachgewohnheiten und landestypischen Redewendungen nicht wortwörtlich erfolgen, sondern musste sinngemäss der deutschen Sprachpraxis angepasst werden. Aufgrund der oft unterschiedlichen medizinischen Vorgehensweisen in den Ländern wurde zunächst die jeweilige Verfahrensweise vorgestellt und in den Expertencommentaren näher beleuchtet. So wurde z.B. im Fall zur Dysphonie in Chile bei Refluxbeschwerden als primäre Untersuchung der Röntgen-Breischluck empfohlen. Diese Methode wurde beschrieben; anschliessend wurde die in Deutschland gängige Untersuchungsmethode (eine endoskopische Untersuchung) bei solchen Beschwerden präsentiert und erläutert. Dasselbe Prinzip galt für die Darstellung der unterschiedlichen Gesundheitssysteme der jeweiligen Länder. Dies galt nicht für den spanischen Fall, der komplett an das deutsche System angepasst wurde und bei dem keine gesonderte Darstellung des spanischen Gesundheitssystems erfolgte.

Es stellt sich die Frage, warum man den Aufwand betreiben sollte, ausländische Lernfälle zu übersetzen und anzupassen. Die Evaluationsergebnisse dieser Arbeit aus Kolumbien zeigen, dass dieser Aufwand sich lohnt. Ohne eine solche Anpassung werden die Fälle von den Studierenden wenig akzeptiert. In Deutschland hingegen gab es nur vereinzelte Kommentare darüber, dass die Studierenden "keine Lust hatten" sich mit einem anderen Gesundheitssystem auseinanderzusetzen. Andere fanden den Blick über den Tellerrand besonders interessant.

Die medizinischen Themeninhalte sind weitgehend transferierbar und können global eingesetzt werden. Schliesslich sind durch die Globalisierung Auslandsaufenthalte in diesen Ländern (vor allem auch beruflich) immer häufiger und auch Patienten aus aller Welt sind in

deutschen Krankenhäusern und Praxen keine Seltenheit. Übersetzte und adaptierte Lernfälle bieten die Möglichkeit, sich mit gewissen Themen weltweit auseinandersetzen zu können und durch das Kennenlernen von anderen kulturellen Begebenheiten das Interesse an arbeitsmedizinischen Problemen in anderen Kontexten zu sehen.

## **5.2 Implementierung von Computerlernfällen im Curriculum**

Die traditionelle Unterrichtsmethode als einzige Art der Wissensvermittlung im Fachgebiet der Medizin ist heute nicht mehr zeitgemäss. Besonders im Fach Arbeitsmedizin, in dem bisher klassische Unterrichtsmethoden durch eingeschränkte Möglichkeiten zum so genannten *Bedside teaching* (hohe Studierendenzahlen bei vergleichsweise wenig Lehrpersonal) limitiert waren,<sup>3</sup> etabliert sich das E-Learning in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung in Deutschland seit 1999. Dies ist auch im Sinne der am 1. Oktober 2003 in Kraft getretenen neuen Approbationsordnung für Ärzte, die durch Forderung nach mehr Fall- und Problemorientierung in der medizinischen Ausbildung die bisherigen Defizite hinsichtlich des Praxisbezuges und der Vermittlung anwendbaren Wissens ausgleichen möchte.<sup>54</sup> Das seit 1999 im Rahmen des arbeitsmedizinischen Kurses an der LMU-München eingesetzte fallbasierte Computerlernsystem CASUS® wurde nach einer konstruktivistischen Lehr- und Lernphilosophie entwickelt.<sup>11</sup> Mehrere Studien ergaben, dass dieses Prinzip des multimedialen problemorientierten Lernens differentialdiagnostisches Lernen fördert, analytisches Handeln unterstützt, selbständiges Arbeiten fördert, die Motivation am Fach steigert und in Kombination mit rein konventionellen Lernmethoden (dem so genannten Blended-Learning) den Lernerfolg steigert.<sup>6, 8, 9</sup> Die Integration von POL im Fach Arbeitsmedizin in die Curricula der bayerischen Fakultäten hat sich mehrfach bewährt.<sup>4</sup>

Die Vorteile der Computerlernfälle sind zahlreich. Besonders der multifokale Einsatz macht sie grenzenlos einsetzbar. So können z. B. postgraduierte Studenten, die sich im Rahmen eines Public-Health-Studienganges mit arbeitsmedizinischen Schwerpunktthemen näher auseinandersetzen müssen, diese in ihre Ausbildung integrieren. Auch für Pflegefachkräfte und Fachpersonal im öffentlichen Gesundheitswesen bieten die webbasierten Lernfälle eine gute Plattform für ihre Ausbildung. Gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern sind die Ausbildungsmöglichkeiten für Ärzte, die sich im Fach Arbeitsmedizin und Public Health spezialisieren möchten, aufgrund von fehlendem Lehrpersonal und den geografischen Begebenheiten noch limitiert.<sup>57</sup>

Das grenzüberschreitende Lernkonzept bietet durch Distance Learning eine gute Unterrichtsoption für arbeitsmedizinische Aspekte. Die Implementierung des Faches Arbeitsmedizin und konsekutiv der Computerlernfälle in den Curricula sowie die Adaptation der Lernfälle an die soziokulturellen und therapeutischen Begebenheiten des jeweiligen Landes sind wichtige Ziele des internationalen NetWoRM-Projektes.<sup>5</sup>

Optimale Voraussetzungen für die Implementierung der Computerlernfälle in das Curriculum sind vorhandenes Interesse an den neuen Kommunikationsplattformen, die das Internet bietet, die technischen Grundkenntnisse, Interesse an Arbeitsmedizin und vor allem die Integration der Lernfälle als offizielles Lern- und Prüfungsinstrument an den Universitäten. Dies war in Deutschland ein langwieriger Prozess<sup>3, 4, 5, 11</sup> und ist bei den Partneruniversitäten zum Teil noch im Entwicklungsstadium. In Chile wurden bisher nur an der Universität in Santiago de Chile das Fach Arbeitsmedizin und die Lernfälle mit guter Resonanz in das Curriculum integriert. An anderen Fakultäten, wie z. B. an der Universidad del Bosque in Kolumbien werden bisher chilenische, nicht adaptierte Fälle eingesetzt. Bisherige Ergebnisse zeigen, dass Lernfälle in der Form weniger akzeptiert werden und ein grosser Bedarf an landestypischen Lernfällen besteht.<sup>13</sup> Fehlende Ressourcen vor Ort verhindern bisher eine mögliche Anpassung.

## **5.3 Diskussion der Evaluationsergebnisse**

### **5.3.1 Evaluation der Qualitäts- und Motivationskriterien**

Bis auf den ersten Lernfall, den einige Studierende aus Deutschland und Kolumbien als schwierig empfanden, wurde das Niveau der anderen Lernfälle von den meisten Studierenden als angemessen empfunden. Insgesamt fiel die Bewertung der deutschen Studierenden bezüglich des ersten Falles in den meisten Aspekten schlechter aus als bei ihren chilenischen Kollegen. Dies betrifft auch den Aspekt der Wichtigkeit der Fallinhalte für den späteren Beruf und die Eignung dieses Falles für zukünftige Prüfungen.

Die Akzeptanz der Lernfälle hängt auch mit einer extrinsischen Motivation zusammen,<sup>55</sup> d. h. die primäre Motivation der Studierenden ist umso grösser, wenn der Themeninhalt zum Erwerb eines Testates oder zum Bestehen wichtiger Prüfungen dient.<sup>56</sup> Dieses Phänomen ist

vor allem bei Medizinstudenten zu beobachten, die aufgrund der zahlreichen Fächer den Schwerpunkt auf die zunächst anstehende Prüfung legen und sich mit Zusatzinformationen, die sich nicht direkt zur Bewältigung von Prüfungen eignen, nicht zusätzlich "belasten" wollen.<sup>13, 52</sup>

Die Tatsache, dass das Krankheitsbild der Stimmstörungen in ein eigenständiges Fachgebiet des Hals-Nasen-Ohren-Arztes und des Phoniaters einzuordnen ist und die Studierenden im 3. klinischen Semester den entsprechenden Ausbildungsgrad in diesem Fachgebiet noch nicht besitzen, mag eine Rolle spielen. Die Fragen wurden von den deutschen Studierenden nur zu 63% richtig beantwortet, was sicherlich zu einer gewissen Frustration geführt haben kann.<sup>57</sup> Ein entscheidender Faktor ist vermutlich auch die Tatsache, dass diese Art der Erkrankung in Deutschland nicht denselben Stellenwert besitzt wie in Chile: Während die Berufsdysphonie in Deutschland nicht in der Liste der Berufskrankheitenverordnung (BKV) aufgeführt ist,<sup>48</sup> gehört sie in Chile zu den häufigsten anerkannten Berufskrankheiten.<sup>33</sup> Das hängt auch mit den unterschiedlichen Arbeitsbedingungen zusammen. Chilenischen Studien zufolge beträgt die durchschnittliche Anzahl an Schülern und Schülerinnen in einer Klasse im Primarbereich 37,4. Die Exposition gegenüber inadäquaten klimatischen Bedingungen beträgt 57% (zu kalte, unbeheizte und feuchte Klassenzimmer im Süden, hohe Temperaturen im Norden des Landes) und gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen (Müll, Stäube, CO<sub>2</sub>)<sup>58</sup> 40%. Diese Faktoren spielen, zusammen mit der von Masuda et al.<sup>23</sup> ermittelten dreimal so langen Sprechzeit in Lehrerberufen verglichen mit anderen Berufen, eine grosse Rolle bei der Entstehung von Dysphonien.

In Deutschland beträgt die durchschnittliche Klassengrösse laut Berichten der OECD<sup>50</sup> an öffentlichen Schulen im Primarbereich 22,2 Schüler. Die wöchentliche Unterrichtszeit in Deutschland liegt bei 24 Stunden, in Chile unterrichten die Lehrer durchschnittlich 45 Stunden in der Woche. Natürlich ist die Berufsgruppe auch in Deutschland durch den verstärkten Stimmgebrauch den Risiken ausgesetzt, eine Dysphonie zu entwickeln. Durch die strengeren Arbeitsschutzbestimmungen, die entsprechenden Ruhezeiten und der - im Vergleich zu Chile - geringeren Umweltbelastung werden die Risiken jedoch minimiert, so dass das Gesamtrisiko nicht deutlich gegenüber der Allgemeinbevölkerung erhöht ist.

Das Evaluationsergebnis bestätigt erneut die These von vorangegangenen Studien, wonach Lernfälle von den Studierenden besser akzeptiert werden, wenn sie sich inhaltlich an die

Zielgruppe anpassen.<sup>5, 51</sup> Die inhaltliche Distanz zur Thematik wird in den Ergebnissen reflektiert. Die Fälle mit den Themeninhalten Latexallergie, Berufsasthma und EAA fanden inhaltlich eine breitere Akzeptanz bei den deutschen Studierenden; der Lernfall mit dem Themeninhalt Berufsdysphonie wurde von den chilenischen Studierenden besser und von den deutschen Studierenden schlechter bewertet.

Obwohl die Gesamtbewertung der Fälle (Dysphonie, Handekzem) in Kolumbien gut ausfiel, fällt bei den einzelnen Skalen eine schlechtere Beurteilung auf. Dies spiegelt sich ebenfalls in den Freitextkommentaren wider. Der Hauptkritikpunkt war die fehlende Adaptation der Lernfälle an das kolumbianische Gesundheitssystem und die Sozialgesetzgebung

Die Evaluationsergebnisse des dritten Lernfalles (Asthma, EAA) durch die spanischen Medizinstudenten zeigten insgesamt mittelmässige Beurteilungen in allen Kategorien. Der Schwierigkeitsgrad des Falles wurde von einigen Teilnehmern als zu hoch eingestuft. Dies kann einer der Gründe für die schlechtere Beurteilung sein, denn bisherige Evaluationsergebnisse von anderen Lernfällen zeigten eine hohe Akzeptanz bei den spanischen Studenten. Die Relevanz der Lernfälle für ihre spätere berufliche Karriere wird jedoch weder in vorrangegangenen Studien, als auch in den Evaluationsergebnissen dieser Arbeit von den spanischen Studenten als wichtig erachtet.<sup>5</sup>

Insgesamt hat den meisten Studierenden an allen beteiligten Fakultäten die Bearbeitung der Lernfälle Spass bereitet; auch die Effizienz der Lehrmethode wurde von einem Grossteil der Befragten als hoch eingestuft. Dies ist mit bisherigen Evaluationsergebnissen kongruent.<sup>5, 8, 9</sup>

### **5.3.2 Evaluation der technischen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Fälle**

Bezüglich aufgetretener technischer Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Lernfälle, ergaben sich in der Evaluation Unterschiede im ersten Lernfall zwischen Kolumbien und Deutschland. Probleme bereiteten zum Teil der Quicktime-Player. Diese Probleme wurden im Verlauf behoben und betrafen die chilenischen Anwender nicht mehr.<sup>13</sup> Letztere gaben im Vergleich zu ihren deutschen und kolumbianischen Kollegen weniger Schwierigkeiten an. Allerdings berichteten die kolumbianischen Studierenden auch bei der Bearbeitung des



zweiten Lernfalles über mehr technische Schwierigkeiten als die deutschen und chilenischen Studierenden.

Ein wesentlicher Faktor ist vermutlich die Tatsache, dass die technische Ausrüstung und, allgemeiner, die Gewandtheit im Umgang mit dem Internet in Kolumbien vergleichsweise weniger weit entwickelt sein dürfte als in den anderen hier betrachteten Ländern. Aktuelle Daten der Internationalen Fernmeldeunion (International Telecommunication Union; ITU) zur Verbreitung von Internetanschlüssen sowie Daten der Weltbank stützen diese Hypothese:

So verfügten in Kolumbien im Jahr 2007 nur knapp 3 von 100 Einwohnern über einen eigenen Internetanschluss (Tabelle 9). Auch die Zahl der Internetnutzer an der Gesamtbevölkerung liegt mit rund einem Viertel unter den Vergleichswerten für die anderen Länder. Generell scheint Kolumbien derzeit nur unzureichend für die Herausforderungen moderner „Wissensökonomien“ vorbereitet zu sein: Im „Knowledge Economy Index“ (KEI) der Weltbank belegte Kolumbien lediglich Rang 76, weit hinter Chile (Rang 40), Spanien (Rang 25) und Deutschland (Rang 10). Der KEI spiegelt neben dem Niveau der in einem Land vorhandenen Informations- und Kommunikationsstrukturen auch das generelle Bildungsniveau der Bevölkerung, die Fähigkeit zur technologischen Innovation und Anpassung sowie die wirtschaftlich-institutionellen Rahmenbedingungen wieder.

**Tabelle 9: Internet und Wissensökonomie-Index: Ländervergleich<sup>62</sup>**

	<b>Internetnutzer pro 100 Einwohner (2007) (a)</b>	<b>Internet- Abonnenten pro 100 Einwohner (2007) (a)</b>	<b>Breitband- Abonnenten pro 100 Einwohner (2007) (a)</b>	<b>Weltbank KEI (Rang 2008) (b)</b>	<b>Weltbank KEI Wert (2008) (b)</b>
<b>Chile</b>	33.39	8.08	7.86	40	6.86
<b>Deutschland</b>	47.42	24.19	23.73	10	9.01
<b>Kolumbien</b>	26.22	2.99	2.62	76	4.39
<b>Spanien</b>	45.39	19.44	18.23	25	8.21

Quellen: Internationale Fernmeldeunion (ITU; 2008); Weltbank, 2008.

## 5.4 Gesamtbewertung der Lernfälle

Insgesamt gingen 412 Evaluationen der Lernfälle ein. Die Evaluation der Lernfälle erfolgte mittels standardisierter, international anerkannter Fragebögen der INSTRUCT AG.<sup>47</sup>

Im Gesamturteil aller Fakultäten kann man hervorheben, dass sowohl die Qualität, die Effizienz der drei Lernfälle, die kritische Auseinandersetzung mit den Themen als auch die Motivation für das Fach Arbeitsmedizin von einem Grossteil der Anwender als hoch eingeschätzt wurden. Besonders die chilenischen Studierenden bewerteten die Lernfälle positiv.

Weiterhin zeigen die Evaluationsergebnisse eine gute Akzeptanz dieser für Chile neuen Lehrmethode. Sowohl im unter- als auch postgraduierten Bereich. Die Evaluationsergebnisse der kolumbianischen Anwender reflektieren eine schlechtere Beurteilung der Lernfälle, obwohl die Bearbeitung der Fälle offensichtlich Spass bereitet hat. Dies deutet darauf hin, dass der Bekanntheitsgrad von E-Learning-Fällen eine Rolle spielt. Im Vergleich zu den deutschen Kollegen ist der Umgang mit Computerlernfällen für die kolumbianischen und chilenischen Studierenden eine neue Lehrmethode. Dies zeigt sich auch an der insgesamt längeren Bearbeitungsdauer der Fälle und den angegebenen technischen Schwierigkeiten vor allem in Kolumbien.

Die Besonderheiten der einzelnen Zielgruppen (Studenten, Ärzte; Krankenpfleger) mit unterschiedlicher arbeitsmedizinischer Grundausbildung und oft differierenden, medizinischen Vorgehensweisen, spiegeln sich in den Evaluationsergebnissen wider. Es zeigte sich, dass sowohl der Themeninhalt als auch die Anpassung an das lokale Gesundheitssystem, oder zumindest die Erörterung der wesentlichen Unterschiede der betroffenen Gesundheitssysteme, für die Studierenden zur besseren Akzeptanz der Lernfälle eine wichtige Rolle spielen. Ein ebenso wichtiger Aspekt für eine gute Akzeptanz der Lernfälle ist eine Adaptation an die kulturellen Begebenheiten eines Landes. Dies zeigen vor allem die Evaluationsergebnisse der kolumbianischen Studierenden.

## 6 Schlussfolgerungen

Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz spielen im Rahmen der Globalisierung weltweit nachweisbar eine wichtige Rolle. Das internationale NetWoRM-Konzept (s. Kapitel 1.3) bietet die Möglichkeit, durch den weltweiten Einsatz von Lernfällen arbeitsmedizinische Schwerpunktthemen zu erkennen. Zugleich werden die Fälle durch Anpassung und Adaptation den Lernenden transparent gemacht.

Ziel dieser Arbeit war es, anhand von drei übersetzten und inhaltlich adaptierten Lernfällen aus Chile und Spanien unterschiedliche Gesundheitssysteme im Deutschen Medizinstudium vorzustellen. Weiterhin galt es, das Interesse, die Akzeptanz, die Eignung und die Transferierbarkeit von Lernfällen aus anderen Ländern zu überprüfen sowie zu untersuchen, ob sich die Evaluationsergebnisse in Abhängigkeit von externen Faktoren (z.B. Kultur) beim Einsatz von fallbasiertem E-learning unterscheiden.

Die Ergebnisse zeigen, dass diese Lehrmethode von den meisten Studierenden als effizient und lehrreich angesehen wird. Ebenso stellte sich heraus, dass die Lernfälle besser akzeptiert werden, wenn sie inhaltlich der Zielgruppe angepasst werden. Es zeigt sich, dass ein grosser Bedarf an lokal adaptierten Lernfällen besteht.

Die internationale Zusammenarbeit ist aufgrund von unterschiedlichen regulatorischen Rahmenbedingungen, kulturellen Unterschieden, Sprachbarrieren und nicht zuletzt Unterschieden in der arbeitsmedizinischen Ausbildung sehr aufwendig. Die Autoren werden in Lehrgängen geschult; die Fälle werden von Fachexperten und Medizinstudenten überprüft, ins Englische übersetzt, und nach Überprüfung durch einen Muttersprachler in die jeweilige Landessprache übersetzt und an die lokalen Begebenheiten angepasst. Um die Fälle an die jeweilige Zielgruppe anzupassen und deren Qualität zu optimieren, braucht es mehr Autoren und Fachpersonal, die eine stetige Re-Evaluation gewährleisten können. Bei den meisten Autoren handelt es sich jedoch um ärztliche Vollzeitkräfte, die nur über ein limitiertes Zeitbudget verfügen. Eine Lösung für dieses Problem scheint momentan nicht in Sichtweite.

Ein Lösungsansatz bestünde darin, nicht nur Autoren aus dem Gesundheitsbereich, sondern auch Zielgruppen aus anderen Präventivbereichen wie z.B. Berufslehrer, Landwirte oder Sicherheitsbeauftragte in Betrieben für Lehrgänge zu akquirieren. Auf diesem Weg könnten

verschiedene umwelt- und sozialmedizinische Fälle vernetzt werden. Hierzu braucht man – neben der finanziellen Unterstützung durch externen Support – auch selbstständige Kooperationspartner, die vom Ausbau der etablierten Fernlehrmodule profitieren können.

Auch wenn die Implementierung und Adaptation der Lernfälle weiterhin optimiert werden muss, bleibt das Ziel, die arbeitsmedizinische Weiterbildung noch flexibler und praxisnäher zu gestalten. Die internationale Zusammenarbeit ist sicherlich aufwendig; sie lohnt sich aber, um einen Blick „über den Tellerrand“ zu werfen und damit das Fach Arbeitsmedizin in einem anderen kulturellen Kontext kennenzulernen.

Die vorhandenen Informationstechnologie- und Telekommunikationsinfrastrukturen der Kooperationspartner befinden sich derzeit noch auf unterschiedlichen Entwicklungsniveaus. Mit der Zeit dürfte allerdings eine Angleichung stattfinden, womit Distance Learning vermehrt in weiteren Schwellenländern im arbeitsmedizinischen Unterricht eingesetzt werden kann.

## 7 Abkürzungsverzeichnis

ÄAppo	Approbationsordnung für Ärzte
ACHS	Asociación Chilena de Seguridad
BAL	Bronchoalveoläre Lavage
BK	Berufskrankheit
EAA	Exogen-allergische Alveolitis
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FEV1	Forciertes expiratorisches Volumen in der 1. Sekunde
FVC	Forcierte Vitalkapazität
HVBG	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
IgE	Immunglobulin E
IgG	Immunglobulin G; Gammaglobulin
IMPP	Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
MC	Multiple Choice
MeCum	Medizinisches Curriculum der Universität München
NetWoRM	Net-based Training for Work-Related Medicine
NYHA	New York Heart Association
PAF	Plättchen-aktivierender Faktor
POL	Problemorientiertes Lernen
RAST	Radioallergosorbent-Test
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TU	Technische Universität
UK	Unfallkassen
UVT	Unfallversicherungsträger
VK	Vitalkapazität
VHB	Virtuelle Hochschule Bayern
WBT	Web Based Training
WWW	World Wide Web
ITU	International Telecommunication Union
KEI	Knowledge Economy Index

## 8 Literaturverzeichnis

- 
- <sup>1</sup> Allmers H, Schmengler J, John SM. Decreasing incidence of occupational contact urticaria caused by natural rubber latex allergy in German health care workers. *J Allergy Clin Immunol.* 2004 Aug; 114:347-51.
- <sup>2</sup> Toche Pinaud P, Centro de Alergias, Seccion Immunologia, Departamento Medicina Interna, Hospital Clinico Universidad Chile- MEDWAVE- edicion diciembre 2006.
- <sup>3</sup> Hege I, Radon K, Dugas M, Scharrer E, Nowak D. Web-based training in occupational medicine. *Int. Arch Occup Environ Health* 2003; 76:50-54.
- <sup>4</sup> Radon K, Reichert J. Problemorientiertes Lernen am Beispiel der Arbeitsmedizin München. *Verh. Dtsch Ges Arbeitsmed Umweltmed* 42, 2002; 562-565.
- <sup>5</sup> S. Kolb, J. Reichert, I. Hege, G. Praml, M. C. Bellido, B. Martinez-Jaretta, M. Fischer, D. Nowak, K. Radon, the NetWoRM group. European dissemination of a web- and case-based learning system for occupational medicine: NetWoRM Europe. *Int Arch Occup Environ Health* 2007; 80:553-557.
- <sup>6</sup> Simonsohn A.B, Fischer, MR. Evaluation eines fallbasierten computergestützten Lernsystems (CASUS) im klinischen Studienabschnitt. *Dtsch med Wochenschr* 2004; 129:552-556.
- <sup>7</sup> Torp L, Sage S. *Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education.* 2 ed. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Deve, 2002.
- <sup>8</sup> Bruns B, Gajewski P. *Mulimediales lernen am Netz. Leitfaden für Entscheider und Planer.* 3. Auflage, Springer 2000, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo
- <sup>9</sup> Boeker M, Klar R. E- Learning in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung. *Methoden, Ergebnisse, Evaluation.* Bundesgesundheitsbl- Gesundheitsforschung- Gesundheitsschutz 2006; 49:405-411
- <sup>10</sup> Holzer M, Hege I, Adler M, Hirsch J, Mäsch G, Fischer MR. Lernen durch Lehren-webbasierte Fallerstellung mit dem CASUS Lernsystem. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Med.und Biol* 2003; 34:582-583.
- <sup>11</sup> Fischer MR, Schauer S, Gräsel C, Baehring T, Mandl H, Gärtner R, Scherbaum W, Sciba PC. CASUS model trial. A computer-assisted author system for problem-oriented learning in medicine. *Z Artzl Fortbild (Jena).* 1996 Aug; 90:385-9.
- <sup>12</sup> HVBG- Newsletter, August 2008
- <sup>13</sup> Radon K. DAAD Ärzte-Programm für Hochschulpartnerschaften zur Fortbildung und Rückkehrförderung junger MedizinerInnen aus Entwicklungsländern- Sachstandbericht Dezember 2007.
- <sup>14</sup> Chong Quero L, Orozco Martinez S, Huerta Lopez J. Alergia al latex. *Alergia, Asma e Inmunologia Pediatricas* 2004; Vol.13, Num.2.
- <sup>16</sup> Beezhold D. H, Sussmann G. L, Liss G. M, Chang N. S. Latex allergy can induce clinical reactions to specific foods. *Clinical and Experimental Allergy.* April 2006; Vol. 26 (4), 416-422.
- <sup>17</sup> Müller- Werdan U, Werdan K. Anaphylaxie und Allergie. *Empfehlungen für die Notfalltherapie.* *Internist* 2000;41:363-373. Springer-Verlag.
- <sup>18</sup> White M. Mediators of inflammation and the inflammatory process. *J Allergy Clin Immunology* 1999; 103:378-80.

- 
- <sup>19</sup> Rimmele-Schick E. Die Latexallergie als berufsbedingte Erkrankung. Hartmann medicaledition. 3.Auflage, März 2004.
- <sup>20</sup> Vicherat L, Arredondo SM, Zagolin M, Arredondo S, Pizarro F. Hipersensibilidad al latex en personal de la salud. Rev. Chilena de Enfermedades Respiratorias 1997; 13:278.
- <sup>21</sup> Antonieta Guzman M, Virginia Arancibia E, Jessica Salinas L, Claudia Rodas E, Johanna Roa A, Rodrigo Villegas R. Prevalence of latex hypersensitivity in operating room workers of the University of Chile Clinical Hospital. Rev. Med. Chile 2005; 133:535-540.
- <sup>22</sup> Vilkmann E: Voice problems at work: A challenge for occupational safety and health arrangement. Folia Phoniatr. Logop 2000; 52:120-125
- <sup>23</sup> Masuda T, Ikeda Y, Manoko H, Komiyama S. Analysis of vocal abuse:fluctuations in phonation time and intensity in 4 group speakers. Acta Otolaryngol 1993;113 (4):547.
- <sup>24</sup> Escalona E. Symptoms of voice disorders and prevalence of working conditions among primary school teachers.Aragua-venezuela. Salud de los Trabajadores. 2006;Volumen 14, N°2.
- <sup>25</sup> <http://ww3.achs.cl/ws/wps/portal/>
- <sup>26</sup> Feldmann H. Das Gutachten des Hals-Nasen-Ohren-Arzt. 5. Auflage.2001.Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- <sup>30</sup> Nowak D. Arbeitsmedizin. 1. Auflage. Urban z. Fischer- Verlag, 2006.
- <sup>31</sup> Nowak D. Berufsbedingte Erkrankungen der Atemwege. Pneumologe 2006;3:425-437. Springer Verlag.
- <sup>32</sup> Martinez Gonzalez C, Rego Fernandez G. Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. Arch Bronconeumol 2000; 36:631-644.
- <sup>33</sup> Szot M J. Mortalidad por enfermedad respiratorias en Chile durante 1999. Rev Chil Enf Respir 2003; 19:8-14.
- <sup>34</sup> Salinas M, Rojas S, Abarca G, Contreras G. Occupational asthma in the Asociacion Chilena de Seguridad, 1990-2006.Ciencia & Trabajo. Enero/marzo 2007; Ano 9, numero 23.
- <sup>36</sup> Bernstein IL, Chan-Yeung M.1999. Definition and classification of asthma. In: Bernstein IL, Chang-Yeung M, Malo JL, Bernstein DI. Asthma in the workplace. 2nd ed. New York: Marcel Dekker.
- <sup>37</sup> Leitlinien. Lungenfunktionsprüfungen in der Arbeitsmedizin. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM). Stand 2005.
- <sup>38</sup> Minder S, Nicod L. Exogen allergische Alveolitis. Pathogenese, Diagnose und Therapie. Schweiz Med Forum 2005;5:567-574.
- <sup>39</sup> Sennekamp J: Neue Highlights der EAA in der Weltliteratur. Allergologie 2003; 26: 340-342
- <sup>40</sup> Sennekamp J, Müller-Wenning D. Exogen-allergische Alveolitis. Pneumologe 2006; 3:461-470. Springer Verlag.
- <sup>41</sup> Abu Shams K, Boldu J, Tiberio G, Fernandez Infante B, Labarta N. Registry of occupational respiratory diseases in Navarre. An Sist Sanit Navar 2005; 28:135-143.

- 
- <sup>42</sup> Radon K, Nowak D. Atemwegs- und Lungenerkrankungen in der Europäischen Landwirtschaft. Pneumologie 2003;57:444-448.Thieme Verlag Stuttgart. New York.
- <sup>43</sup> Economist Intelligence Unit (EIU); Country Profile Chile
- <sup>44</sup> Jung Ernst G, Moll Ingrid. Dermatologie-5. Auflage. Duale Reihe. Thieme-Verlag. Stuttgart 2003.
- <sup>45</sup> Gisela Haberkamp de Anton, Dr. M. T. Fuentes Moran, Sabine Arcas. Maxi-Wörterbuch Spanisch.Langenscheidt,2005.
- <sup>46</sup> Bernauer J, Fischer MR, Leven PJ, Puppe F. CASEPORT: Systemintegriertes Portal für fallbasierte Lehre in der Medizin. Telemedizinführer Deutschland 2003.
- <sup>47</sup> Fischer V. Student Evaluation of Educational Quality of Medical courses: The Construction of a Multidimensional Questionnaire.2001.International Meeting; Berlin.
- <sup>48</sup> Olthoff A, Kruse E. Aktuelle sozialmedizinische Betrachtung der Stimmstörung. HNO 2002;50:1092-1096.
- <sup>49</sup> Informe Estudio de salud laboral de los profesores en Chile. Colegio de profesores de Chile A.G. Directorio Nacional. Departamento de Bienestar.
- <sup>50</sup> Bildung auf einen Blick. OECD Bericht 2003.
- <sup>51</sup> Baumeister T, Kolb S, Reichert J, Radon K, Nowak D, Drexler H. Fallorientiertes E-Learning in der Arbeitsmedizin. Qualitätssicherung und Implementierung. GMS Z Med. Ausbildung 2005;22 (4):Doc 207.
- <sup>52</sup> Kopp V, Herrmann S, Müller T, Vogel P, Liebhardt H, Fischer MR. Einsatz eines fallbasierten Computerprüfungsinstruments in der klinischen Lehre. Akzeptanz der Studierenden. GMS Z Med Ausbildung. 2005; 22 (1):Doc 11
- <sup>53</sup> Klink J, Sieveking D, Schäfer C, Gotthardt M, Siegert M. Kann e-learning praktische Fähigkeiten vermitteln. GMS Z med Ausbild 2005;22 (3): Doc 38
- <sup>54</sup> Approbationsordnung für Ärzte ( ÄAppO). Bundesgesetzblatt 2002; Teil 1 Nr. 44
- <sup>55</sup> Heckhausen H. Motivation und Handeln. Springer Verlag, 2. Auflage, Berlin 1989
- <sup>56</sup> Fischer MR, Aulinger B, Kopp V. Implementierung von Computerlernfällen in das Curriculum der Inneren Medizin. GMS Z Med Ausbildung. 2005; 22 (1): Doc 12
- <sup>57</sup> Radon K, Reichert J, Kolb S, Rodriguez J. Chances and challenges of long-distance training via the Internet. [http:// aumento.web.uni-muenchen.de](http://aumento.web.uni-muenchen.de)
- <sup>58</sup> Colegio de Profesores de Chile A.G. Estudio de la Salud Laboral de los Educadores de Chile. [http:// www.colegiodeprofesores.cl](http://www.colegiodeprofesores.cl)
- <sup>59</sup> Andreas Schleicher. Education of Glance 2005.OECD Briefing Notes für Deutschland
- <sup>60</sup> [http:// www.clippcases.org](http://www.clippcases.org)
- <sup>61</sup> [http:// www.casus.eu](http://www.casus.eu)
- <sup>62</sup> <http://www.itu.int> (<http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx>) und World Bank. Knowledge Economy Index (KEI) 2008 Rankings (<http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/KEI2008Highlightsfinal.pdf> )
- <sup>63</sup> Radon K, Spiegel H, Ehrenstein V, Hackensperger S, Kreuzmair I, Meyer N, von Kries R. Erfassung der täglichen Lärmexposition und die Korrelation zum individuellen Gesundheitsstatus. LEE-Lärm: Exposition und Befinden. Band 19 der Schriftenreihe. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit. Dezember 2007



---

<sup>64</sup> Eduard W, Pearce N, Douwes J. Chronic Bronchitis, COPD and Lung Function in Farmers. The role of Biological Agents. *Chest* 136: 716-725. 2009

<sup>65</sup> Ordoqui E, Martiartu M, Lazcoz JL. Protocolo de vigilancia para los trabajadores expuestos a asma laboral. Ministerio de Sanidad y Consumo. España. 2000

<sup>66</sup> [http://isl.gob.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=93&Itemid=62](http://isl.gob.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=93&Itemid=62); <http://www.isp.gob.cl>

<sup>67</sup> [http://www.isl.gob.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=88&Itemid=37](http://www.isl.gob.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid=37).

<sup>68</sup> [http://www.consumer.es/web/es/economia\\_domestica/trabajo/2008/08/11/179166.php](http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/trabajo/2008/08/11/179166.php).

<sup>69</sup> Schneider, F. Shadow Economies and Corruption all over the World: New Estimates for 145 Countries; Discussion Paper 2007-9, 9. März 2007, economics discussion papers (<http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2007-9>)

## **Anhang**

**Anhang A: Deutscher Online-Fragebogen zur Fallevaluation**

**Anhang B: Spanischer Online-Fragebogen zur Fallevaluation**

# Anhang A

reichert (Networm)

1999-2003 H. Zeller, [R. Singer](#)  
Studiengang Medizinische Informatik  
Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilbronn  
Adaptiert 2004 von [Martin Adler](#) INSTRUCT für LMU München

## Fragebogenansicht



## Networm (deutsch)

### Fragebogen

Wir versuchen unsere Lernfälle stets zu verbessern und Ihren Wünschen anzupassen, deshalb sind wir auf Ihr Feedback angewiesen! Bitte füllen Sie diesen kurzen Fragebogen aus. Die Beantwortung der folgenden Fragen ist freiwillig! Vielen Dank im voraus!

Alter

**Zum Fall:** (bitte prüfen sie folgende Aussagen) Die Bearbeitung des Falles... (1= sehr gut / trifft voll zu; 6= ungenügend / trifft nicht zu)

... hat mir Spass gemacht 1       6

... war effizient (verglichen mit dem Selbststudium) 1       6

... fördert mein Interesse am Fach 1       6

... vermittelt mir eine neue Facette dieses Faches 1       6

Die Fallinhalte sind für meine spätere berufliche Tätigkeit wichtig 1       6

Es fand eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema statt. 1       6

Ich fühle mich durch die Bearbeitung des Falles gut auf die nächste staatliche Prüfung vorbereitet. 1       6

Die geforderten Vorkenntnisse waren für mich... (-3= zu niedrig; 0= angemessen; +3= zu hoch) -3...        ...+3

**Insgesamt bewerte ich diese Lehrveranstaltung mit...Punkten** 1...       6      
(0= ungenügend; 1= mangelhaft; 4= ausreichend; 7= befriedigend; 10= gut; 15= sehr gut)     ...15

**Welche Geschwindigkeit hatte Ihre Internetverbindung?**  
 Modem  
 ISDN  
 DSL  
 Lokales Netzwerk (Universität o.ä.)

**Bei der Bearbeitung des Falls traten technische Schwierigkeiten auf.**  Nein  Ja

Wenn ja, geben Sie bitte die aufgetretenen Schwierigkeiten im Kommentar an.

### Angaben zur Person:

Geschlecht:  männlich  weiblich

### Platz für Kommentare:

## Anhang B

reichert (Networm)

1999-2003 H. Zeller, [R. Si](#)  
Studiengang Medizinische Infor  
Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilb  
Adaptiert 2004 von [Martin Adler](#) INSTRUCT für LMU Mün

### Fragebogenansicht

## Cuestionario Chile

### Cuestionario

Siempre hemos procurado mejorar y adaptar nuestros casos, y por tanto requerimos de su retroalimentación. Por favor, responda este breve cuestionario. Su respuesta es voluntaria. Ella será manejada con absoluta confidencialidad y bajo el anonimato. Reciba nuestro agradecimiento en forma anticipada.

#### 1. Como manejó este caso?

solo  con la ayuda de otro colega

#### Pregunta sobre información personal:

2. edad

3. sexo  femenino  masculino

#### Acerca del caso (por favor lea las siguientes alternativas). El manejo del caso ...

Aplicable ... no aplicable  
(6; 5; 4; 3; 2; 1)

4. ... fue divertido

5. ... fue beneficioso. (comparado con el estudio particular o privado)

6. ... ha aumentado mi interés por esta materia

7. ... ha entregado un nuevo enfoque a esta materia

8. El contenido del caso es relevante para mi carrera.

9. ...ha tratado el tema desde un punto de vista crítico

10. Gracias al trabajo con este caso, me siento mejor preparado para el examen de estado.

muy bajo ... muy alto  
(1; 2; 3; 4; 5; 6)

11. El conocimiento requerido para la realización del caso fue ... para mí.

#### 12. Tuve algunos problemas técnicos durante la realización del caso

Si  No

Si has contestado SI en la pregunta previa, por favor especifica el problema técnico en el espacio para comentarios.

## Danksagung

Bei der Anfertigung der vorliegenden Dissertation konnte ich auf die tatkräftige Unterstützung zahlreicher Personen zählen.

Zunächst möchte ich Herrn Prof. Dr. med. D. Nowak, Direktor des Institutes und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin in München für die freundliche Aufnahme im Institut und den Zugang zu den Institutsressourcen danken. Mein besonderer Dank gebührt meiner Doktormutter am Institut, Frau Prof. Dr. rer. biol. hum. Katja Radon. Sie hat mich zu diesem Thema hingeführt und von Anfang an mit hoher fachlicher Kompetenz, pädagogischem Geschick und grossem menschlichen Engagement unterstützt.

Herzlich danken möchte ich auch Laura Wengenroth für Informationsmaterial über das deutsche und chilenische Gesundheitssystem sowie Frau Dr. med. Stefanie Kolb für die Durchsicht der Lernfälle. Den Autoren der drei Lernfälle – Eduardo Tapia Selaya, Alejandra Andrea Pizarro Arenas und Eduardo Monso, Jose Sanz, Ignacio Garcia Olive – sage ich „¡Muchas Gracias!“ für die Erstellung der interessanten und abwechslungsreichen Lernfälle.

Desweiteren danke ich Victor Voigt, Facharzt für HNO, der mir zu fachlichen Fragen ein äußerst hilfreicher Diskussionspartner war. Meinem Ehemann, Herrn Dr. oec. HSG Thomas A. Zimmermann, danke ich für die redaktionelle und graphische Unterstützung bei der Erstellung des Manuskripts. Ebenso danke ich der Bibliothek der Universität St. Gallen (HSG) für den Zugang zu ihren elektronischen Literaturdatenbanken, wodurch die Beschaffung relevanter medizinischer Fachliteratur wesentlich erleichtert wurde.

Mein Dank geht auch an die vielen Mitarbeitenden von NetWoRM Latin America und an die Studierenden, die durch die Bearbeitung der Fälle diese Arbeit erst ermöglichten.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern für die liebevolle Förderung und Begleitung auf meinem Lebens- und Ausbildungsweg. Alles was ich heute bin verdanke ich ihnen.