

**Aus dem Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und  
Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität  
München**

**Direktor: Prof. Dr. med. D. Nowak**

**Aus der Arbeitsgruppe  
Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching  
(Leitung Prof. Dr. Katja Radon, MSc)**

---

**Erstellung, Übersetzung und Evaluation von Multimedia-Computerlernfällen für  
die arbeitsmedizinische Weiterbildung**

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

vorgelegt  
von  
Tim Nebendahl  
aus Hamburg  
2011

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München**

Berichterstatter: Prof. Dr. Katja Radon

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Karl-Hans Englmeier

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

Tag der mündlichen Prüfung: 27.01.2011

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>5</b>
1.1	Globalisierung in der Medizin .....	5
1.2	Globalisierung in der ärztlichen Weiterbildung .....	5
1.3	Problemorientiertes Lernen mit Multimedia .....	6
1.4	Fallbasiertes e-learning .....	6
1.5	Einsatz von fallbasiertem e-learning im NetWoRM Projekt .....	7
1.6	Einsatz von fallbasiertem e-learning in der ärztlichen Weiterbildung .....	7
<b>2</b>	<b>ZIELSETZUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>METHODEN UND MATERIAL .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Fallerstellung .....</b>	<b>10</b>
3.1.1	Lernplattform CASUS® .....	10
3.1.2	Themenauswahl und didaktischer Aufbau .....	11
3.1.3	Materialsammlung .....	13
3.1.4	Expertenevaluation .....	13
<b>3.2</b>	<b>Übersetzung und Adaption eines bereits bestehenden Falles .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Einsatz in der ärztlichen Weiterbildung .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4</b>	<b>Evaluation der Fälle .....</b>	<b>15</b>
<b>3.5</b>	<b>Statistische Auswertung der Daten .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Aufbau der Fälle .....</b>	<b>16</b>
4.1.1	Beschreibung Fall 1 „Ein leerer Raum“ .....	18
4.1.2	Beschreibung Fall 2 „Auf und davon“ .....	19
4.1.3	Beschreibung Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ .....	20
<b>4.2</b>	<b>Evaluationsergebnisse .....</b>	<b>21</b>
4.2.1	Evaluationsergebnisse aus Deutschland .....	21
4.2.2	Evaluationsergebnisse aus Finnland .....	33
<b>4.3</b>	<b>Vergleich der Evaluationsergebnisse .....</b>	<b>35</b>

4.3.1	Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 1 „Ein leerer Raum“ und Fall 2 „Auf und davon“ .....	35
4.3.2	Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Workplace Survey“ bzw. „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ aus Finnland und Deutschland.....	36
4.3.3	Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Workplace Survey“ aus Finnland und der in Deutschland evaluierten Fälle .....	38
<b>5</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>40</b>
<b>5.1</b>	<b>Methodik .....</b>	<b>40</b>
5.1.1	Übersetzung und Adaption des finnischen Falles „Workplace Survey“ .....	40
5.1.2	Evaluation der Fälle.....	41
<b>5.2</b>	<b>Evaluationsergebnisse .....</b>	<b>41</b>
<b>5.3</b>	<b>Vergleich der Evaluationsergebnisse.....</b>	<b>43</b>
5.3.1	Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 1 „Ein leerer Raum“ und Fall 2 „Auf und davon“ .....	43
5.3.2	Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ aus Finnland und Deutschlan .....	44
5.3.3	Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Workplace Survey“ aus Finnland und der in Deutschland evaluierten Fälle .....	45
<b>5.4</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>53</b>
9.1	Anhang A: Fragebogen zur Evaluation der Fälle.....	53
9.2	Anhang B: Flowchart zur Darstellung des Fallablaufs: Lernfall 1 „Ein leerer Raum“ .....	54
9.3	Anhang C: Flowchart zur Darstellung des Fallablaufs: Lernfall 2 „Auf und davon.....	55
9.4	Anhang D: Flowchart zur Darstellung des Fallablaufs: Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ .....	56
9.5	Anhang E: Gesamtüberblick der Lernfallbeurteilungen dargestellt als Mittelwerte mit 95% Konfidenzintervallen .....	57

# **1 Einleitung**

## **1.1 Globalisierung in der Medizin**

Die zunehmende Globalisierung hat den Austausch von Waren und Informationen im Bereich der Medizin enorm beschleunigt. Globalisierung in der Medizin beinhaltet so eine weltweite Verteilung von Gütern und eine weltweite Teilnahme möglichst vieler Partner an neuen Entwicklungen. Ein globaler Austausch von Wissen und innovativen Erkenntnissen ist durch den Einsatz des Internets und des Computers in Zeiten der Globalisierung schnell und einfach. Dies dient nicht nur dem Wohl des Patienten, sondern verbessert auch die Qualität der ärztlichen Grundversorgung in allen Ländern und stellt diese sicher (1).

## **1.2 Globalisierung in der ärztlichen Weiterbildung**

Die Kompetenzen der ärztlichen Weiterbildung sind in Deutschland weit verteilt. Die Verantwortung für ärztliche Weiter- und Fortbildung liegt bei verschiedenen Institutionen wie Universitäten, medizinischen Fachgesellschaften und ärztlichen Fortbildungsakademien. Diese Einrichtungen sind in Deutschland wenig vernetzt. In Zeiten der Globalisierung könnte die Qualität der ärztlichen Fortbildung gefährdet werden, da hier häufig internationale Standards für die Weiter- und Fortbildung nötig sind (2). Internationale Kongresse, bei denen ein globaler Erfahrungsaustausch stattfindet, tragen dazu bei, eine hohe Qualität der ärztlichen Tätigkeit zu sichern. Eine weitere Möglichkeit, ärztliche Weiterbildung zu bereichern und innovative Inhalte zu vermitteln, stellt das Internet dar. Verschiedene Fakultäten und Fortbildungseinrichtungen könnten ihre Inhalte via Internet Ärzten auf der ganzen Welt zugänglich machen. So besteht die Möglichkeit Weiter- und Fortbildungsinhalte auszutauschen und einen gemeinsamen Standard zu erarbeiten.

### **1.3 Problemorientiertes Lernen mit Multimedia**

Die neuen Entwicklungen von Lehr- und Lernkonzepten sollen zur Steigerung der Effektivität des Lernens und zur Verbesserung bzw. Ergänzung des bisher erteilten konventionellen Unterrichts beitragen (3). Das Konzept des Problemorientierten Lernens (POL) hat sich dabei bisher als äußerst effektiv erwiesen (4). Über das POL sollen nicht primär direkt fachspezifische Inhalte vermittelt werden, es soll vielmehr der Lehrstoff eines vorgegebenen Themenkomplexes in einen für den Lernenden nachvollziehbaren und möglichst praxisnahen Zusammenhang gestellt werden (5). Die Computergestützte Aus- und Weiterbildung, das „Computer based Training“ oder e-learning, wird in diesem Context immer wichtiger, da sie als flexibles Instrument des POL für verschiedenste Ausbildungsinhalte eingesetzt werden kann (6). Der Einsatz des Internets und damit von Multimediaelementen ermöglicht dem Autor den Einbau von Graphiken, Bildern, Videos oder akustischen Elementen, die den Inhalt interessanter und lebendiger gestalten. Ein weiterer Vorteil des e-learning ist die Selbstbestimmung des Nutzers. Er selbst entscheidet über Zeit und Ort seiner Lerneinheit. Ferner kann er interaktiv in den Fall eingreifen. Einige Untersuchungen zeigten, dass durch Verwendung von Computerprogrammen die Lernleistung verbessert werden konnte und diese Art von POL zu einer Verkürzung der Lernzeit und zu einer Verlängerung der Erinnerungsdauer führt (7-9).

### **1.4 Fallbasiertes e-learning**

Die Grundlage für das fallbasierte e-learning (case based e-learning) ist häufig ein Fallbeispiel aus dem beruflichen Alltag eines Arztes, z.B. die Planung und Einrichtung eines ergonomischen Büroarbeitsplatzes. Anhand des Fallbeispiels entstehen einzelne Lernschritte mit genau definierten Lernzielen, die ein gezieltes Lernen und eine Vertiefung des Themas ermöglichen. Die Lösung des Problems steht dabei nicht im Vordergrund. Vielmehr sind die Strategie und der Weg zur Lösung entscheidend. Es zeigte sich, dass fallbasiertes Lernen eine erfolgreiche

Methode darstellt dem Lernenden Wissen zu vermitteln und das Interesse an den Inhalten zu fördern (10, 11).

## **1.5 Einsatz von fallbasiertem e-learning im NetWoRM Projekt**

Seit 1999 wird fallbasiertes e-learning erfolgreich an der Ludwig-Maximilians-Universität München in der Ausbildung von Medizinstudenten eingesetzt. Ferner werden seit 2003 im Rahmen des internationalen NetWoRM Projektes (Net-based Training for Work-Related Medicine) Computerlernfälle zur Ausbildung von Medizinstudenten konzipiert, und im Internet zur Bearbeitung bereitgestellt. Auf die erstellten Computerlernfälle kann weltweit zugegriffen werden. Das Ziel des NetWoRM Projektes ist es, eine weltweite Nutzung der Fälle zu ermöglichen. Ein Problem dabei stellt jedoch die Sprache dar, da die erstellten Fälle meist in der landesüblichen Sprache konzipiert sind. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der häufig noch unterschiedlichen Gesetzgebung in vielen arbeitsmedizinischen Themenbereichen (z.B. Lärmschutzpegel) in den einzelnen Ländern. Um Fälle aus den einzelnen Ländern zu integrieren, wird in einem ersten Schritt eine englische Standardversion des Falles erstellt. Diese Standardfälle werden dann in den einzelnen Ländern in die jeweiligen Sprachen übersetzt, an das geltende Recht adaptiert und schließlich lokal in den jeweiligen Kursen eingesetzt.

## **1.6 Einsatz von fallbasiertem e-learning in der ärztlichen Weiterbildung**

Neben der arbeitsmedizinischen Weiterbildung in Betrieben, Instituten oder Kliniken ist ein dreimonatiger 360-stündiger theoretischer Kurs Pflicht für die Weiterbildung zum Facharzt für Arbeitsmedizin. Der Kurs soll in 3 Blöcken die praktische Weiterbildung zum Arbeits- oder Betriebsmediziner um theoretische Grundlagen ergänzen. Dieser ist bisher größtenteils durch Frontalunterricht geprägt, die

Praxisnähe fehlt oft. Internet-basierte Onlinelernfälle wurden in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung bislang noch nicht eingesetzt. Durch den Einsatz fallbasierter Onlinefälle könnte jedoch die Motivation der Ärzte durch Steigerung des Praxisbezugs verbessert werden. Dazu kommt die Möglichkeit, die Fälle orts- und zeitunabhängig bearbeiten zu können. Gerade im beruflichen Umfeld, welches häufig durch Zeitmangel geprägt ist, könnte dies von Vorteil sein. Darüber hinaus ist fallbasiertes e-learning hier eine gute Möglichkeit, den weltweiten Austausch von Lehrinhalten voranzutreiben und damit der zunehmenden Globalisierung zu entsprechen.



## **2 Zielsetzung**

Ziel dieser Arbeit war die Einrichtung eines fallbasierten Multimediakurses im Rahmen der arbeitsmedizinischen Weiterbildung. Hierfür sollten zwei arbeitsmedizinische Multimedia-Computerlernfälle speziell für Ärzte in Weiterbildung neu erstellt werden. Ein weiterer Fall aus dem NetWoRM Projekt sollte aus dem Finnischen ins Deutsche übersetzt werden und an die deutsche Gesetzgebung angepasst werden. Die Fälle sollten an der Bayerischen Akademie für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung eingesetzt werden. Durch den Vergleich der Evaluationsergebnisse der Fälle sollte überprüft werden, ob der Einsatz weiterer übersetzter und angepasster Fälle aus dem NetWoRM Projekt in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung sinnvoll ist oder ob die komplette Neuerstellung der Fälle zu empfehlen ist.

## **3 Methoden und Material**

### **3.1 Fallerstellung**

#### **3.1.1 Lernplattform CASUS®**

Die drei Lernfälle wurden auf der Basis der bereits weit verbreiteten CASUS®-Plattform der Firma INSTRUCT AG erstellt. Diese Plattform besitzt eine bedienerfreundliche Oberfläche, die das Erstellen eines Falles ohne detaillierte Programmierkenntnisse möglich macht. Der einzelne Lernfall besteht aus einer Reihenfolge von Karten, die eine reale oder fiktive Geschichte beschreiben. In die einzelnen Karten können vom Autor des Falles wahlweise Multimedia-Materialien (Filme, Bilder), Informationstexte, Expertenkommentare und Verweise auf andere Quellen (Hyperlinks) eingegliedert werden, die der bearbeitenden Person die Geschichte näher bringen. Ferner besteht die Möglichkeit, dass der Autor am Ende einer Karte eine Frage einfügt (Multiple Choice Frage, Freitextfrage, Frage mit Sortierungs- bzw. Unterstreichungsmöglichkeiten). Das Autorensystem sowie das Programm zur Bearbeitung der Fälle sind online verfügbar. Somit besteht die Möglichkeit, die Fälle von jedem Computer, der Internetanschluss mit einem Standardinternetbrowser (z.B. Microsoft Internet Explorer®, Netscape Navigator®, Mozilla Firefox®) besitzt, zu erstellen oder zu bearbeiten. Um Multimedia-Materialien hinzuzufügen, um Texte zu erstellen und um Hyperlinks einzufügen, ist die Installation von JAVA® nötig. Das Abspielen von Video-Dateien ist mit dem Quicktime-Player® möglich.

Die INSTRUCT AG vergibt an den Autor eine persönliche Nutzerkennung mit Passwort, um in den geschützten Bereich der Plattform zu gelangen. Der Autor kann hier neue Fälle erstellen oder bereits vorhandene Fälle weiterentwickeln und verbessern. Tutoren können verschiedene Fälle in einem so genannten Kurs zusammenfassen und diesen verschiedenen Nutzergruppen mit persönlichem Login und Passwort zugänglich machen.

Der Erfolg des Nutzers kann nach Abschluss der Fallbearbeitung durch den Tutor des Kurses kontrolliert werden. Der in das System integrierte Kursmanager speichert alle relevanten Daten der Bearbeitung (Zeit für die Bearbeitung, Anteil der korrekt beantworteten Fragen, Anzahl der bearbeiteten Karten) in einem Log-File. Der Tutor kann nun diese Daten überprüfen und auswerten. Durch eine computergestützte Auswertung kann der Teilnehmer seinen Lernerfolg sofort selbst kontrollieren. Sollte der Nutzer Anregungen oder Kritik (fehlerhafte Karte oder Tippfehler) bezüglich des Falles haben, hat er sofort die Möglichkeit durch eine so genannte Protest E-Mail Kontakt zum Autor aufzunehmen. Diese Protest E-Mail Funktion wird am häufigsten genutzt, wenn der Nutzer mit der Formulierung einer Frage oder deren Antwort nicht zufrieden ist (10, 12-19).

### **3.1.2 Themenauswahl und didaktischer Aufbau**

Die Thematik des finnischen Lernfalles „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ war vom Autor des Originalfalles bereits vorgegeben. Dieser Fall wurde vom Autor dieser Arbeit aus dem Englischen übersetzt. So weit wie möglich wurden die Gesetze und Empfehlungen an das deutsche Recht adaptiert. Der zweite und dritte Fall sollte alltägliche Situationen aus dem arbeitsmedizinischen Alltag abbilden. Es zeigte sich in einer vorangegangenen Studie, dass die Arbeit mit authentischen lebensnahen Fällen den größten Lernerfolg bringt (20).

Für den zweiten Fall „Ein leerer Raum“ übernimmt der Lernende die Rolle eines Arbeitsmediziners, der den Auftrag erhält, ein großes Versicherungsbüro ergonomisch zu gestalten. In dieser fiktiven Situation wird der Benutzer mit allen theoretischen und praktischen Facetten der Ergonomie konfrontiert.

Der dritte Fall „Auf und davon“ befasst sich mit dem Thema Auslandsaufenthalt. In diesem ebenfalls fiktiven Fall ist es die Aufgabe des Lernenden in der Rolle des Arbeitsmediziners, einen längeren, arbeitsbedingten Auslandsaufenthalt eines Bauingenieurs zu betreuen. Er soll hier in komprimierter Zeit den Patienten über ein Jahr begleiten und alle Vor- und Nachsorgeuntersuchungen planen und durchführen.

Die Fälle beinhalten bewusst viele klinische Aspekte der Inneren Medizin, die im Verlauf der Fälle aus arbeitsmedizinischer Sicht beurteilt werden.

Der didaktische Aufbau der Fälle ist in Abbildung 1 dargestellt. Als „roter Faden“ dient eine fiktive Geschichte. Anfangs wird dem Teilnehmer die Ausgangssituation dargelegt, anhand derer dann die Grundlagen der Thematik erläutert werden. Auf den folgenden Karten werden die entsprechend erforderlichen Maßnahmen durchgeführt. Innerhalb des Falles sorgen Hintergrundinformationen dafür, dass der Sachverhalt lebendiger und deutlicher dargestellt wird. Eingefügte Fragen unterstützen dabei das aktive Mitdenken und führen dazu, dass der Lernende über die Länge des Falles konzentriert bleibt.

### Aufbau der Lernfälle

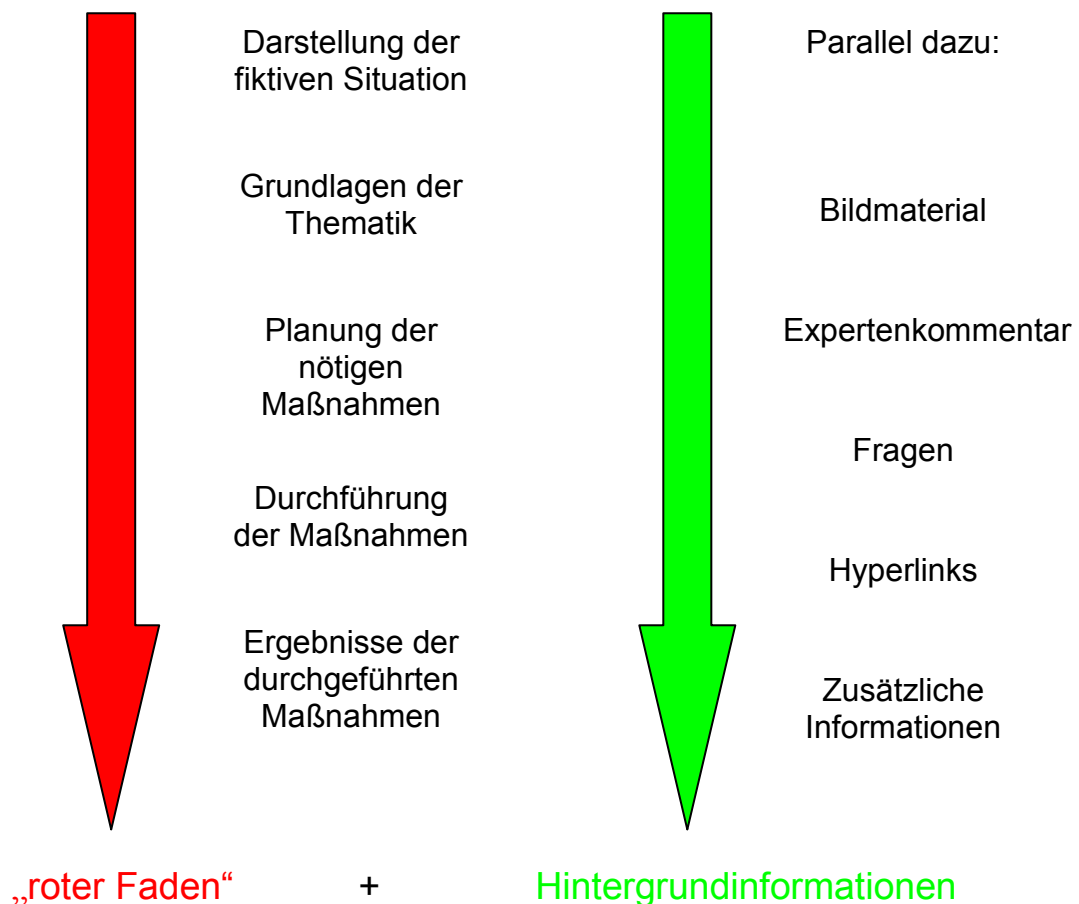


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Aufbaus eines Lernfalls

### **3.1.3 Materialsammlung**

Als Vorlage für den ersten Lernfall „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ diente ein Fall aus Finnland („Workplace Survey“). Die beiden anderen erstellten Lernfälle beschreiben fiktive Geschichten. Die Themenauswahl basierte auf Erfahrungsberichten unter Berücksichtigung aktueller Begebenheiten (z.B. die steigende Anzahl von Auswanderern) (21). Alle verwendeten Bilder entstammen privaten Bildersammlungen oder wurden selbst erdacht und erstellt. Die Photographien zeigen nachgestellte Szenen, die mit einer Digitalkamera aufgenommen wurden. Wenn es nötig erschien, wurden Fotos eingescannt, mit Corel-Photo-Paint bearbeitet und als jpg-Format gespeichert. Alle verwendeten Namen wurden frei erfunden oder unkenntlich gemacht. Die gestellten Fragen beziehen sich auf die in einer Karte behandelten Inhalte (z.B. soll der Abstand des Bildschirms zur Arbeitskraft richtig eingeschätzt werden). Sie sind vom Autor frei erdacht. Als Grundlage für die Expertenkommentare, die medizinischen Inhalte sowie die daraus resultierenden arbeitsmedizinischen Maßnahmen wurden einschlägige Lehrbücher, Expertenmeinungen sowie das Internet verwendet (4, 22-25).

### **3.1.4 Expertenevaluation**

Alle drei Fälle wurden vom Autor dieser Arbeit in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeitern und Ärzten des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München erstellt. Um die fachliche Richtigkeit der Inhalte zu prüfen, wurden die Fälle mindestens zwei Fachärzten für Arbeitsmedizin vorgelegt. Diese bekamen einen online-Zugang zu den Fällen sowie eine ausgedruckte Version, da sich herausstellte, dass Experten die Korrektur auf Papier bevorzugten (26). Nach Prüfung der Änderungsvorschläge wurden diese in die Fälle integriert. Danach wurden die Fälle im Internet zur Bearbeitung freigegeben.

### **3.2 Übersetzung und Adaption eines bereits bestehenden Falles**

Im Rahmen des internationalen NeTWoRM Projektes wurden arbeitsmedizinische Lernfälle in verschiedenen Sprachen mit den entsprechenden nationalen Gesetzgebungen erstellt (27). Ein Teil dieser Fälle war speziell für Ärzte in Weiterbildung konzipiert und wurde in den jeweiligen Ländern bereits eingesetzt. Im Rahmen dessen entstand in Finnland ein Fall über eine Arbeitsplatzbeurteilung, welcher dort bereits in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung eingesetzt wurde. Der Fall „Workplace Survey“ war in englischer Sprache gehalten und wurde vom Autor dieser Arbeit in die deutsche Sprache übersetzt. Alle Videos, Bilder, Sicherheitsdatenblätter und Graphiken wurden primär originalgetreu übernommen. Aufgrund der unterschiedlichen Rechtslage in Finnland und Deutschland musste der Fall an das deutsche Recht adaptiert werden. Einige Normen, Grenzwerte oder Empfehlungen wurden an deutsche Maßstäbe angepasst. Als Grundlage dieser Übersetzung und Adaption dienten einschlägige Lehrbücher der Arbeitsmedizin sowie ein Fremdsprachenlexikon (28-31).

### **3.3 Einsatz in der ärztlichen Weiterbildung**

Ein Teil der ärztlichen Weiterbildung im Bereich der Arbeits- und Betriebsmedizin besteht aus einem theoretischen Kurs, der 360 Stunden umfasst, und in drei Teile (A, B und C) gegliedert ist. In diesen Kursen werden die wichtigsten Grundlagen der Arbeits- und Betriebsmedizin vermittelt. Ziel dieser Kurse ist es, die praktische Weiterbildung auf ein theoretisches Fundament zu stellen. Dieses Angebot bietet ferner allen Teilnehmern die Möglichkeit, im Rahmen von Betriebsbesichtigungen verschiedene Arbeitsbereiche kennen zu lernen. Da dieses Angebot jedoch nur in einem begrenzten Umfang möglich ist, wurden hier die Computerlernfälle angeboten, um den praktischen Bezug der Kurse zu erhöhen. Der Fall 1 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ sowie Fall 3 „Ein leerer Raum“ wurden im Januar 2008 im A-Kurs eingesetzt, Fall 2 „Auf und davon“ im B-Kurs im Juni 2008.

### **3.4 Evaluation der Fälle**

Nach der Bearbeitung der Fälle wird der Teilnehmer aufgefordert einen Evaluationsbogen auszufüllen. Der Fragebogen (Anhang A) beinhaltete 13 Fragen, die in Abstimmung mit Pädagogen der INSTRUCT AG und internationalen Standardfragebögen entwickelt wurden (32, 33). Zur Evaluation wurden verschiedene Aspekte herangezogen. In dem Evaluationsbogen wurde erfragt, ob der Lernende Spaß bei der Fallbearbeitung hatte, ob er neue Facetten des behandelten Themas vermittelt bekam, ob der Fall das Interesse am Thema förderte, ob der Lernende den Fall, verglichen mit dem Selbststudium, als effizient erachtete, ob der Fall Relevanz für die berufliche Tätigkeit besaß, ob der Fall sich kritisch mit dem Thema auseinandergesetzt hat und ob der Nutzer sich gut auf eine bevorstehende Prüfung vorbereitet fühlt. Zur Bewertung stand dem Teilnehmer eine Skala von 1=traf voll zu bis 6=traf überhaupt nicht zu zur Verfügung. Des Weiteren wurde der Nutzer noch gebeten, eine Gesamtbeurteilung des Falles vorzunehmen. In Deutschland wurde hierzu eine Skala von 0=ungenügend bis 15=sehr gut verwendet. In Finnland stand, auf Wunsch der dortigen Kooperationspartner, eine Skala von 0=ungenügend bis 10=sehr gut zur Verfügung. Registriert wurde ebenfalls die mittlere Bearbeitungszeit des Lernenden, die im Optimum 30-45 Minuten betragen sollte, sowie die Anzahl der richtig beantworteten Fragen in Prozent. Am Ende des Fragebogens hatte der Nutzer die Möglichkeit, Anregungen und Kritik in eigenen Worten frei auf dem Evaluationsbogen festzuhalten.

### **3.5 Statistische Auswertung der Daten**

Die Online-Fragebögen wurden als CSV (Comma separated valute) Datei in das Statistikprogramm SAS zur weiteren Auswertung übertragen (34). Die Ergebnisse werden als relative Häufigkeiten und Mittelwerte (mit 95% Konfidenzintervallen bzw. Standardabweichungen) dargestellt. Anhand der ausgewerteten Daten wurden vom Autor die dargestellten Graphiken und Tabellen erstellt.

# 4 Ergebnisse

## 4.1 Aufbau der Fälle

In den folgenden Abbildungen 2, 3 und 4 sind einzelne Lernkarten aus den Fällen beispielhaft dargestellt. Die Textfelder wurden zur Erläuterung hinzugefügt. In der Kopfzeile der Karten ist der Name der Lernkarte und der Bearbeitungsstatus der laufenden Lernsitzung dargestellt. Im Zentrum einer Lernkarte steht der Informationstext, der dem Nutzer die Thematik der Karte erläutert. Durch das Video- bzw. Bildmaterial und eingefügte Hyperlinks wird der Inhalt lebendiger und anschaulicher gestaltet. Bezogen auf den Themenkomplex wird dann eine Frage gestellt. Der Nutzer wird aufgefordert die Frage je nach Fragetyp zu beantworten. Am Ende wird dann die richtige Lösung der Frage angezeigt und kommentiert.

The screenshot shows a web-based learning card interface. At the top, there is a navigation bar with 'Status der Sitzung', 'CASUS', and 'Hilfe'. Below this, a header indicates 'Karte 1 von 17 | Grundlagen'. The main content area contains several text blocks: an introductory paragraph about ergonomics, a paragraph about Leonardo da Vinci's 'Vitruvian Man' drawing, and a paragraph about anthropometric data. A question 'Was bedeutet das?' is followed by a 'Multiple Choice-Antwort' section with four options (A, B, C, D). A feedback section shows '1 von 1 Multiple Choice Antwort ist richtig' and a 'Kommentar' explaining the correct answer. Annotations with arrows point to various elements: 'Expertenkommentar (falls vorhanden)' points to the introductory text; 'Informationstext' points to the paragraph about ergonomics; 'Hyperlink mit Text' points to the 'Anthropometrie' link; 'MC-Antwortmöglichkeiten' points to the multiple choice options; 'Video- bzw. Bildmaterial' points to the 'Vitruvian Man' image; and 'Bewertete Antwort mit Kommentar' points to the feedback and comment section.

Abbildung 2: Beispielhafte Darstellung einer Lernkarte aus dem Fall 1 „Ein leerer Raum“



**Status der Sitzung** **Name der Karte** CASUS ? Hilfe x Beenden

Karte 1 von 18 | Infektionsweg und Verbreitungsgebiet Gelbfieber

Das Gelbfieber, auch als hohes Erbrechen genannt, ist eine Infektion mit dem Gelbfieber-Virus. Ein RNA-Virus aus der Familie der Flaviviren.

Es kommt in tropischen und subtropischen Gebieten in Südamerika und Afrika, aber nicht in Asien vor. Das Virus befällt hauptsächlich Affen kann aber in einigen Fällen auf den Menschen übertragen werden.

Der Überträger des Gelbfiebers ist die **Gelbfiebermücke (aedes aegypti)**.

**Expertenkommentar (falls vorhanden)**

Die Infektion äußert sich zunächst in einer Fieberkrankheit mit Kopf- und Gliederschmerzen, Schüttelfrost und Übelkeit. Die Krankheit kann dann vollständig ausheilen. In etwa 15 % der Fälle folgt aber anschließend eine zweite Krankheitsphase, diesmal begleitet von Gelbsucht infolge der Leberschädigung. Diese kann zunächst sehr gering ausgeprägt sein und nur durch ein besonderes Hautphänomen, die sogenannte Spanische Flügge wahrgenommen werden. Durch Blutungen im Magen-Darm-Trakt kann es zum Erbrechen von zersettem schwarzen Blut kommen. Durch ein toxisches Leberversagen sind etwa 50 % der Fälle tödlich. Insgesamt sterben etwa 10-20 % der an Gelbfieber Erkrankten. Wird die Infektion überstanden, besteht lebenslange Immunität.

Gegen das Gelbfiebervirus ist natürlich auch eine ausgeprägte Expositionsprophylaxe zum Schutz vor Mückenbissen. Es existiert jedoch auch ein Impfschutz.

**Informationstext**

**Aufgabe**

Wie lange glauben Sie hält die Immunität nach einer Gelbfieberimpfung?

**Frage**

**Multiple Choice-Antwort:**

Expertenantwort ist in grün dargestellt.

A  2 Jahre

B  4 Jahre

C  6 Jahre

D  8 Jahre

E  10 Jahre

**MC-Antwortmöglichkeiten**

**Bewertete Antwort mit Kommentar**

1 von 1 Multiple Choice Antwort ist richtig

**Kommentar:**

Die Immunität hält in etwa 10 Jahre.

Nach der Impfung mit einem Lebendimpfstoff kann es zu grippeähnlichen Symptomen kommen. Im Allgemeinen ist die Gelbfieberimpfung nicht sehr verträglich. Hinsichtlich der Folgen einer Gelbfieberekrankung allerdings vertretbar.

**Hyperlink mit Bild**

**Video- bzw. Bildmaterial**

**Verbreitungsgebiet des Gelbfiebers**

Abbildung 3: Beispielhafte Darstellung einer Lernkarte aus dem Fall 2 „Auf und davon“

**Status der Sitzung** **Name der Karte** CASUS ? Hilfe x Vorschau schließen

Karte 1 von 14 | Der Massenspektrometrierraum

Die Arbeitnehmer, die im **Massenspektrometrierraum** arbeiten, leiden nicht unter Verspannungssymptomen in den oberen Extremitäten. Die Mitarbeiter analysieren hier Proben, die zu **Überhalb** vorbereitet wurden. **Nur über einen** **verschiedener Flüssigkeiten, einschließlich Lösungsmittel, werden zur Analyse in den Messmaschinen benutzt.** Computer übernehmen einen Großteil der Auswertung. Es gibt 5 große **Messmaschinen** in dem Raum, deren Pumpen und Ventilatoren extrem laut sind, so dass schall-dämpfende Wände im Raum installiert sind. Anfänglich war die gleiche Lösung für die Decke geplant. **Weste** **wurde jedoch vom Konzern wegen der Bedenken über Staubansammlungen hinter der Decke nicht bewilligt.**

**Hyperlinks mit Text**

Überprüfen Sie, wie effizient diese Lösung ist. Der frühere Schalldruck von **70 dBA** beträgt jetzt nur noch 60dB. Nun gibt es weniger störenden Lärm und die Mitarbeiter sind zufrieden mit dieser Verbesserung.

**Expertenkommentar (falls vorhanden)**

**Informationstext**

**Aufgabe**

Welche der folgenden Faktoren stellen die größten Risiken in diesem Raum dar?

**Frage**

**Multiple Choice-Antwort:**

Expertenantwort ist in grün dargestellt.

A  Lärm

B  Chemikalien

C  Kabel

D  Unordnung des Raumes

**MC-Antwortmöglichkeiten**

**Bewertete Antwort mit Kommentar**

1 von 1 Multiple Choice Antwort ist richtig

**Kommentar:**

Es ist genug Licht in dem Raum und er ist ordentlich. Allerdings sind dort einige Kabel auf dem Boden, die Stürze verursachen können. Da der Raum ziemlich voll mit Ausrüstung ist, könnte der Platzmangel zu Unfällen führen. Chemikalien werden sehr sparsam verwendet und ordentlich verstaut. Es sollte kein signifikantes Risiko für chemische Gefahren geben.

**Video- bzw. Bildmaterial**

Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung einer Lernkarte aus dem Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“

#### 4.1.1 Beschreibung Fall 1 „Ein leerer Raum“

Der erste Fall „Ein leerer Raum“ besteht aus 17 Lernkarten. Der genaue Ablauf des Falles ist im Anhang B am Ende dargestellt. Folgende Lernziele sollen mit diesem Fall abgedeckt werden:

Dem Lernenden sollen:

- die Wissenschaft der Ergonomie näher gebracht werden
- die Ziele der Ergonomie verdeutlicht werden
- die Anthropometrie erläutert werden
- die Bestandteile eines ergonomischen Büroarbeitsplatzes vermittelt werden

Der Lernende soll:

- einen Büroarbeitsplatz besichtigen und aus arbeitmedizinischer Sicht beurteilen können
- sich mit den Bestandteilen eines ergonomischen Büroarbeitsplatzes auseinandersetzen (Bildschirmarbeitsplatz, Raumklima, Pausenregelung, Erholung, Lärm, Beleuchtung, Mensch-Maschine-System)
- sich mit ergonomischer Körperhaltung befassen
- erforderliche Vorsorgemaßnahmen vorschlagen und durchführen
- sich mit den Bestandteilen der „Work-Life-Balance“ auseinandersetzen

#### 4.1.2 Beschreibung Fall 2 „Auf und davon“

Der zweite Fall „Auf und davon“ besteht aus 18 Lernkarten. Der genaue Ablauf des Falles ist im Anhang C am Ende dargestellt. Folgende Lernziele sollen mit diesem Fall abgedeckt werden:

Dem Lernenden sollen:

- Grundlagen des ärztlichen Handelns bei arbeitsbedingten Auslandsaufenthalten vermittelt werden
- Bestandteile und gesetzliche Vorgaben der Vor- und Nachsorgeuntersuchungen näher gebracht werden
- Grundlagen wichtiger Infektionskrankheiten (HIV, Malaria, Gelbfieber, Dengue-Fieber, Hepatitis) erläutert werden

Der Lernende soll:

- die medizinischen Maßnahmen vor und nach arbeitsbedingten Auslandsaufenthalten planen und durchführen
- über die Chemo- und Expositionsprophylaxe bezüglich der jeweiligen Infektionserkrankungen aufklären und diese ggf. durchführen können
- einen medizinischen Abschlussbericht erstellen und die Tauglichkeit des Arbeitnehmers bezüglich seiner Tätigkeit beurteilen können
- das ärztliche Vorgehen bei einem Verdacht auf eine Infektionskrankheit kennen
- die therapeutischen Maßnahmen bei einer Hepatitis A Infektion wissen

### 4.1.3 Beschreibung Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“

Der dritte finnische Fall „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ besteht aus 14 Lernkarten. Der genaue Ablauf des Falles ist im Anhang D am Ende dargestellt.

Folgende Lernziele sollten mit diesem Fall abgedeckt werden:

Dem Lernenden sollen:

- die Grundlagen einer Arbeitsplatzbeurteilung vermittelt werden
- die Ziele einer Arbeitsplatzbeurteilung erläutert werden
- der Ablauf einer Arbeitsplatzbeurteilung verständlich gemacht werden
- die Inhalte einer Arbeitsplatzbeurteilung näher gebracht werden

Der Lernende soll:

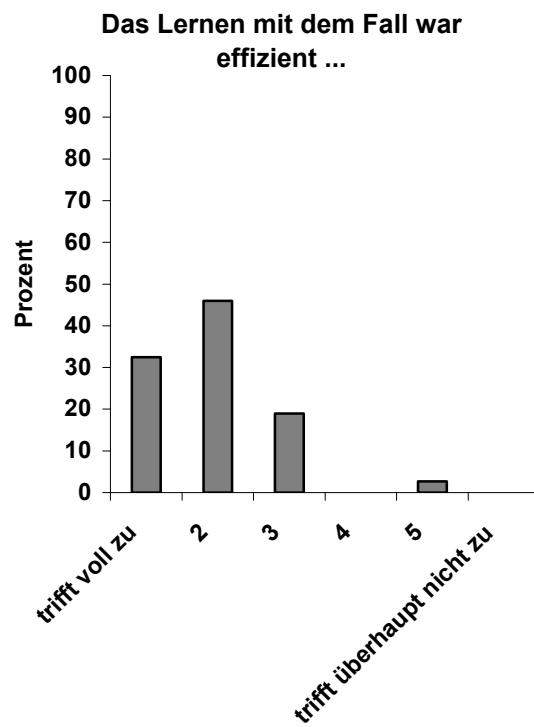
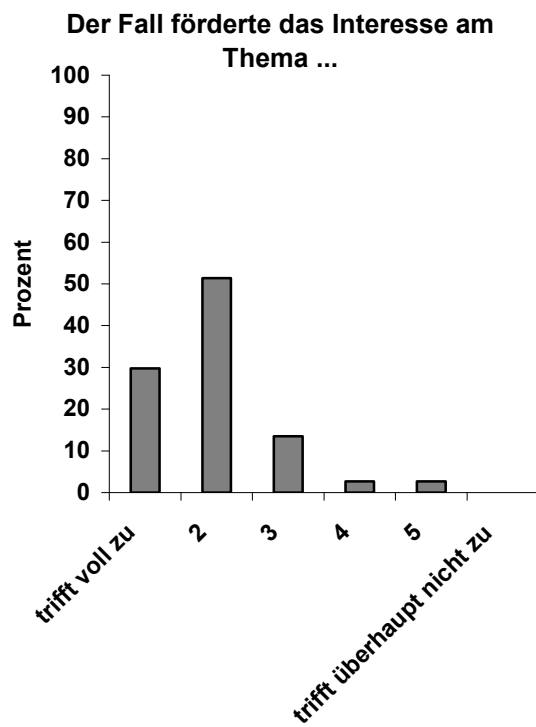
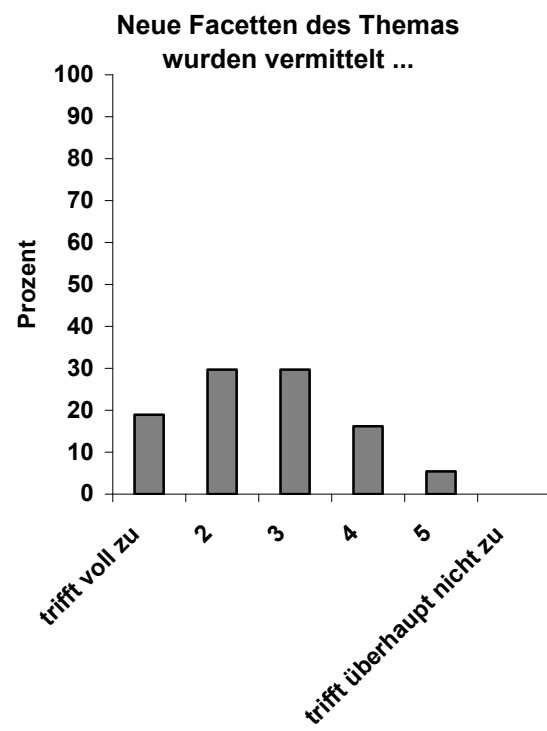
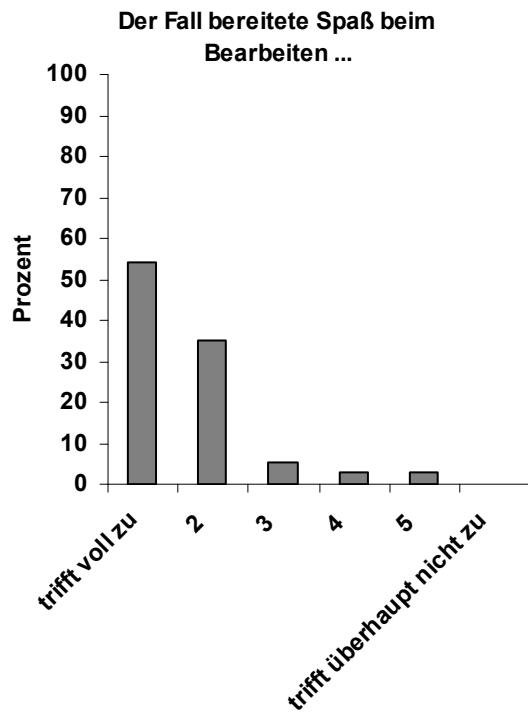
- die Vorbereitung einer Arbeitsplatzbeurteilung übernehmen können
- die Arbeitsplatzbeurteilung durchführen können
- mit dem Umgang von Sicherheitsdatenblättern vertraut sein
- Sicherheits- bzw. Vorsorgemaßnahmen vorschlagen und durchführen
- einen Laborarbeitsplatz aus arbeitsmedizinischer Sicht beurteilen können
- einen Abschlussbericht über die Arbeitsplatzbeurteilung mit den zu treffenden Maßnahmen erstellen
- ein interdisziplinäres Team zur Arbeitsplatzbeurteilung zusammenstellen
- lernen, die Risikoabschätzung am Arbeitsplatz zu übernehmen

## 4.2 Evaluationsergebnisse

### 4.2.1 Evaluationsergebnisse aus Deutschland

#### 4.2.1.1 Evaluationsergebnisse Fall 1 „Ein leerer Raum“

37 Personen bearbeiteten den Lernfall „Ein leerer Raum“. Die mittlere Bearbeitungszeit lag bei 26 Minuten ( $SD \pm 24$ ), 65% der Fragen wurde richtig beantwortet. Die Abbildungen 5 a-g zeigen die Bewertungen der einzelnen Fragen, dargestellt als relative Häufigkeiten. Die Mittelwerte (inklusive der 95% Konfidenzintervalle) sind im Anhang E aufgeführt. Die berufliche Relevanz des Falles wurde dabei als gut bis sehr gut eingeschätzt (Mittelwert mit 95% Konfidenzintervall auf einer Skala von 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu: 1,5 (1,3; 1,7)). Die Frage nach der Prüfungsvorbereitung bewerteten die Teilnehmer mit einer 3 (95% KI 2,6; 3,4 Skala 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu). Die Gesamtbeurteilung fiel mit einem Mittelwert von 10,4 (95% KI 9,1; 11,6; Skala 0=ungenügend bis 15=sehr gut) gut aus. Das Ergebnis der Gesamtbeurteilung ist in Abbildung 6 dargestellt.



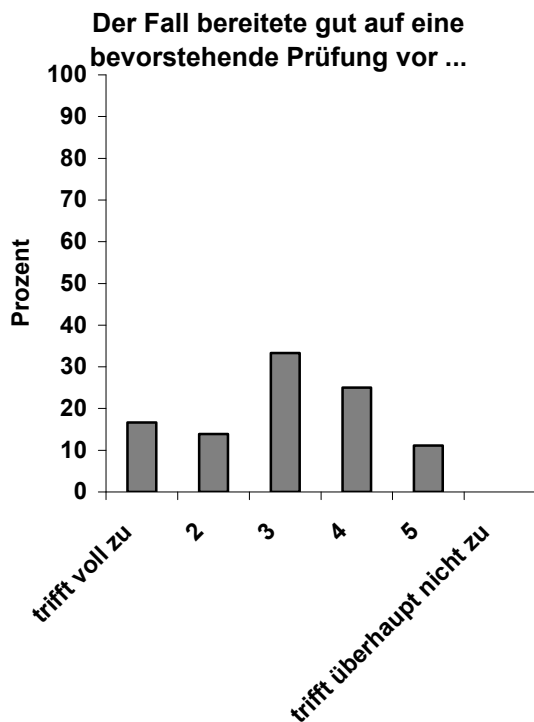
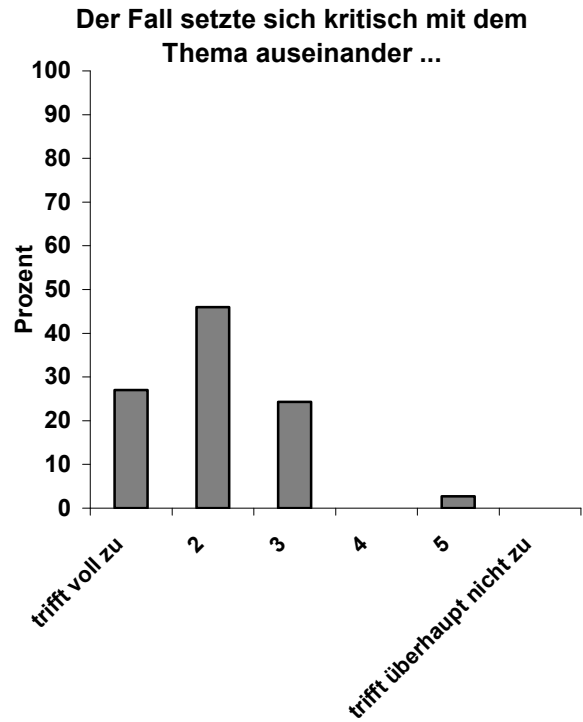
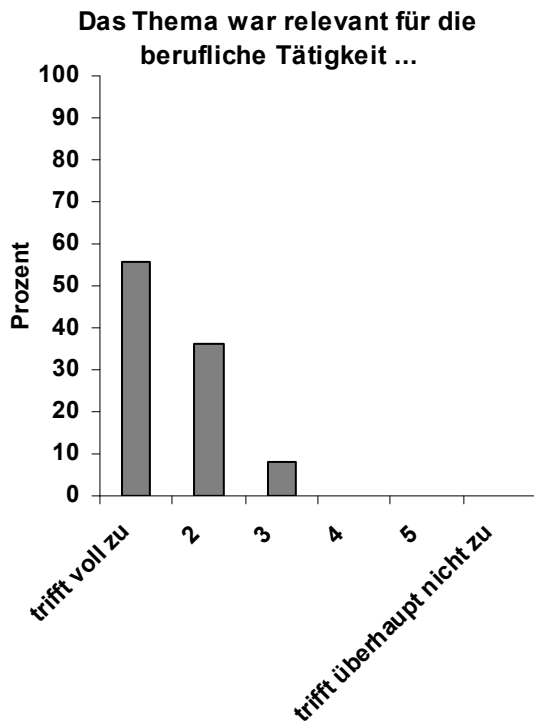
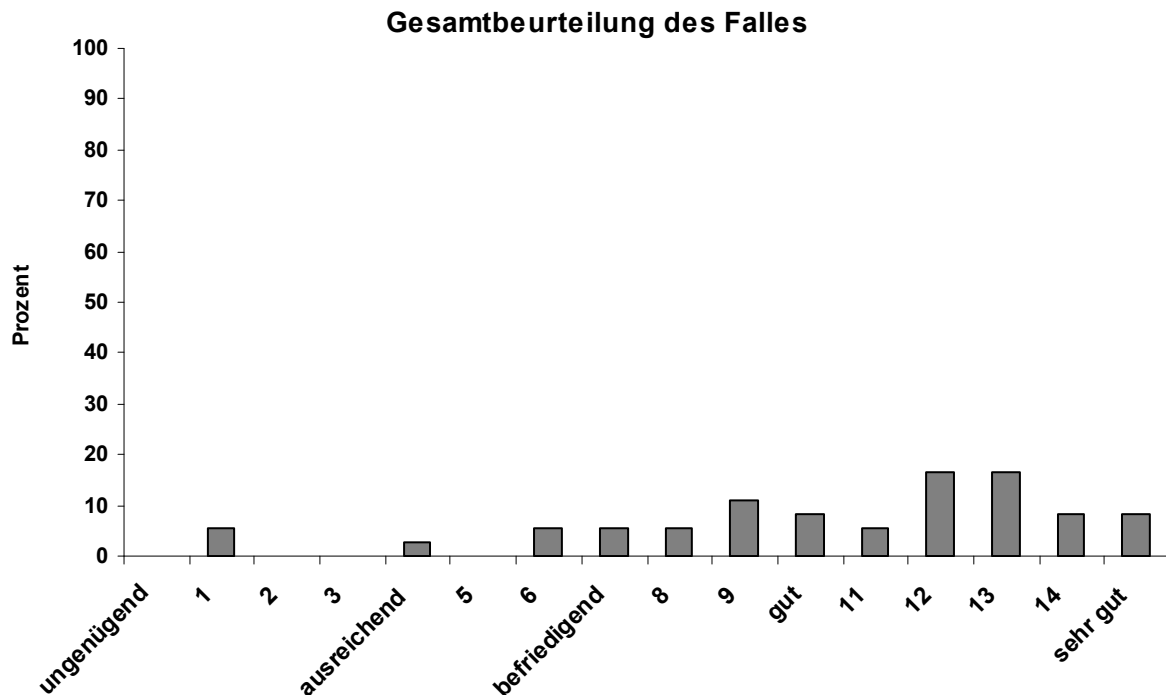


Abbildung 5 a-g: Beurteilung des Falles 1 „Ein leerer Raum“ (n=37), dargestellt als relative Häufigkeiten



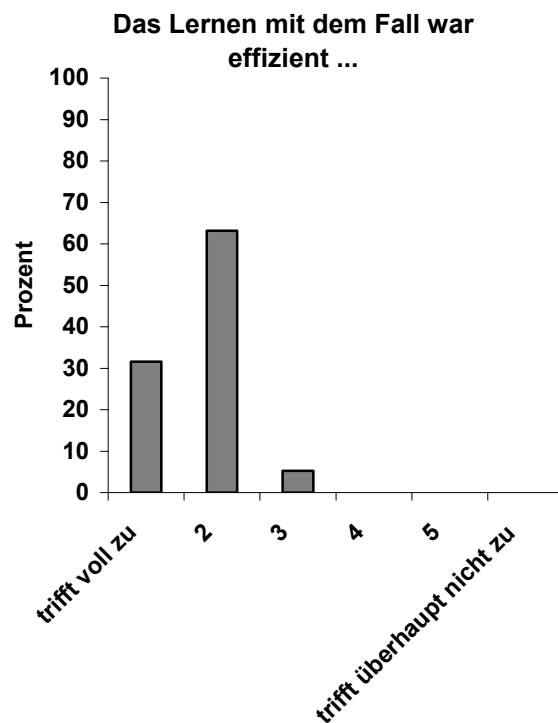
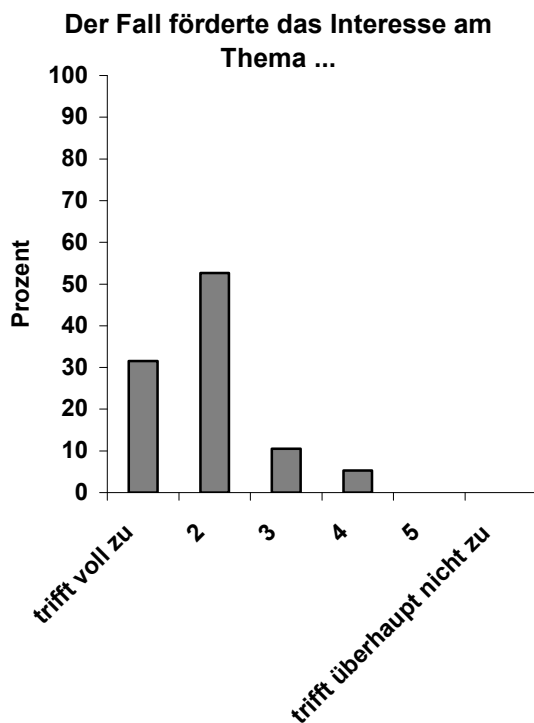
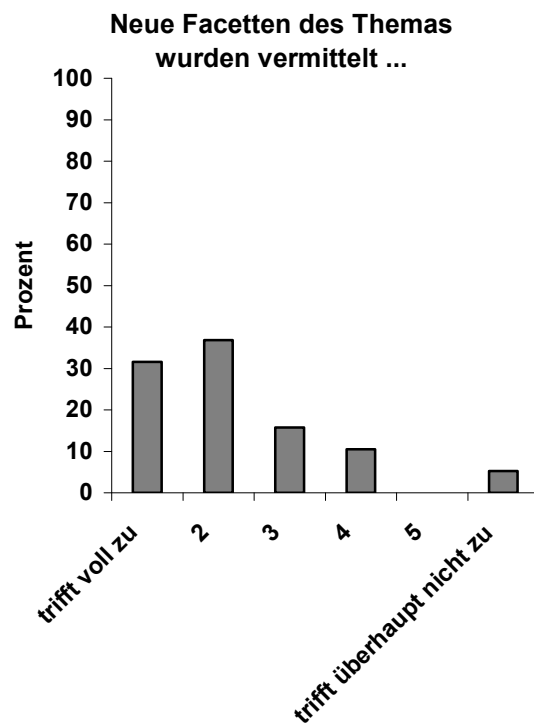
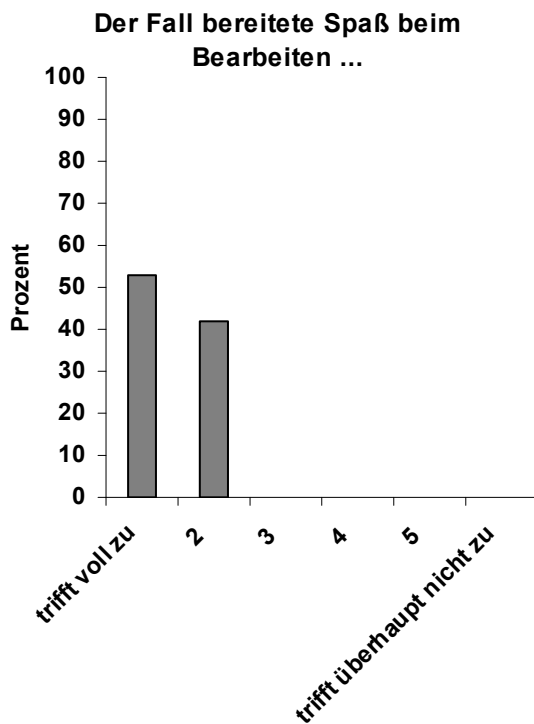
**Abbildung 6: Gesamtbeurteilung des Falles 1 „Ein leerer Raum“ (n=37), dargestellt als relative Häufigkeiten**

#### 4.2.1.2 Evaluationsergebnisse Fall 2 „Auf und davon“

Der Fall „Auf und davon“ wurde bislang von 19 Personen bearbeitet. Die mittlere Bearbeitungszeit betrug 22 Minuten (SD±18). 67% der Fragen wurden korrekt beantwortet. Die Bewertungen der einzelnen Fragen sind als relative Häufigkeiten in Abbildung 7 a-g dargestellt. Die Mittelwerte (inklusive der 95% Konfidenzintervalle) sind im Anhang E aufgeführt. Die Effizienz des Falles, verglichen mit dem Selbststudium, wurde mit 1,7 (95% KI 1,5; 2,0; Skala 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu) beurteilt. Die Bewertung der Frage nach der Prüfungsvorbereitung lag bei 2,8 (95% KI 2,3; 3,4; Skala 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu). Insgesamt wurde der Lernfall mit 11,3 (95% KI 9,5; 13,1; Skala



von 0=ungenügend bis 15=sehr gut) gut eingeschätzt. Das Ergebnis der Gesamtbeurteilung ist in Abbildung 8 dargestellt.



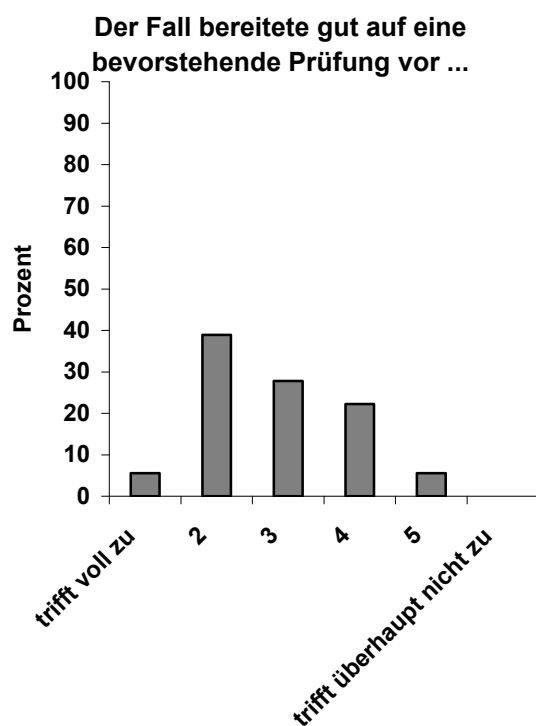
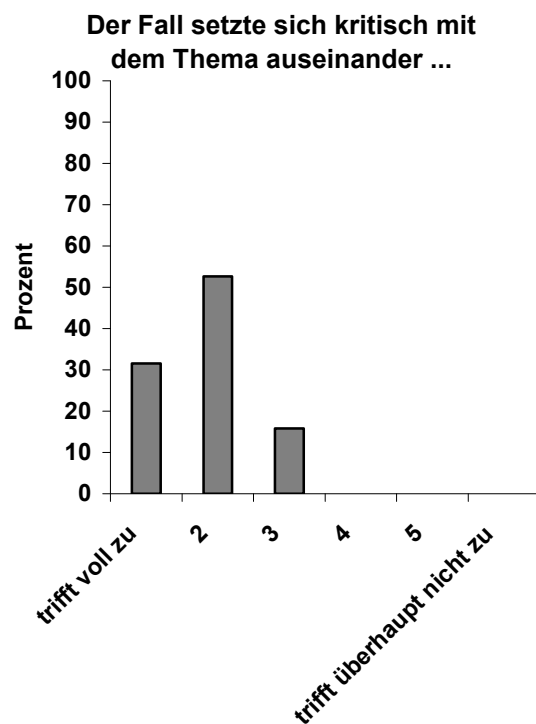
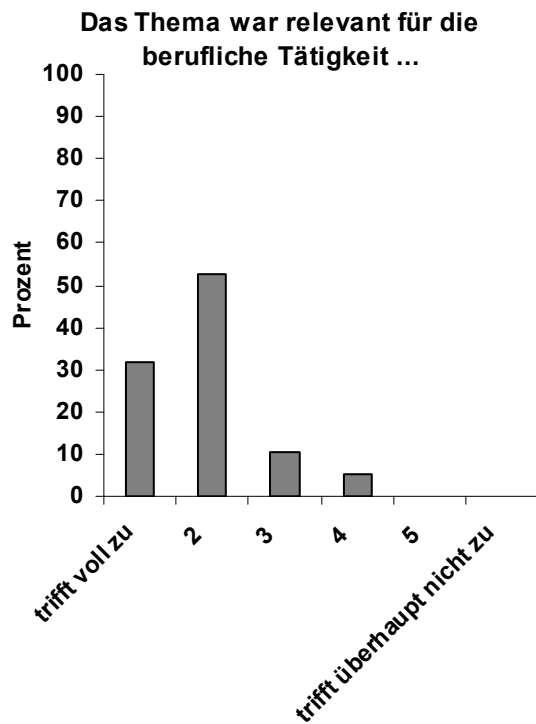
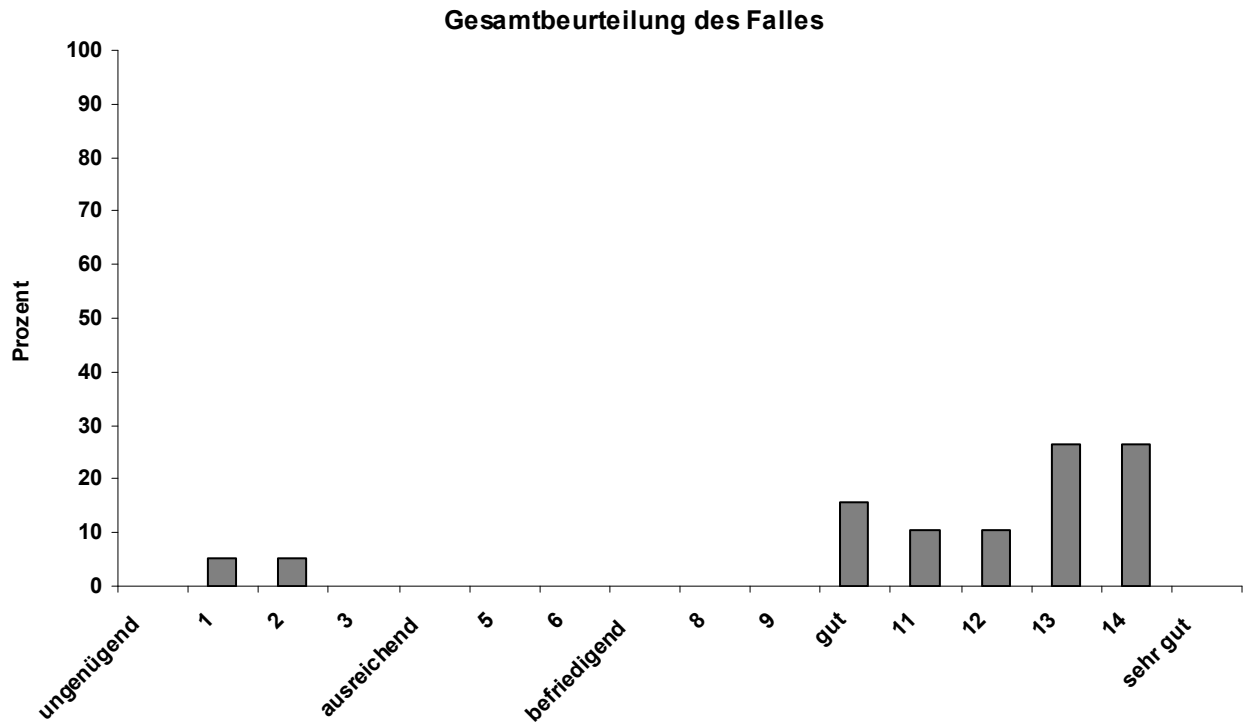


Abbildung 7 a-g: Beurteilung des Falles 2 „Auf und davon“ (n=19), dargestellt als relative Häufigkeiten

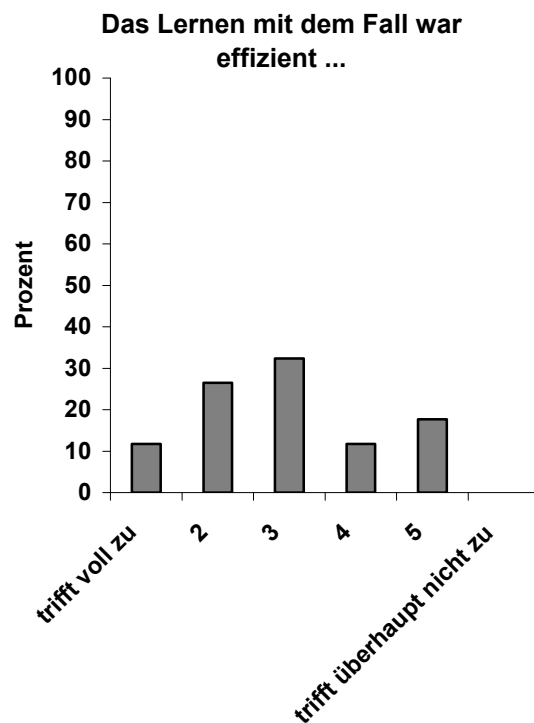
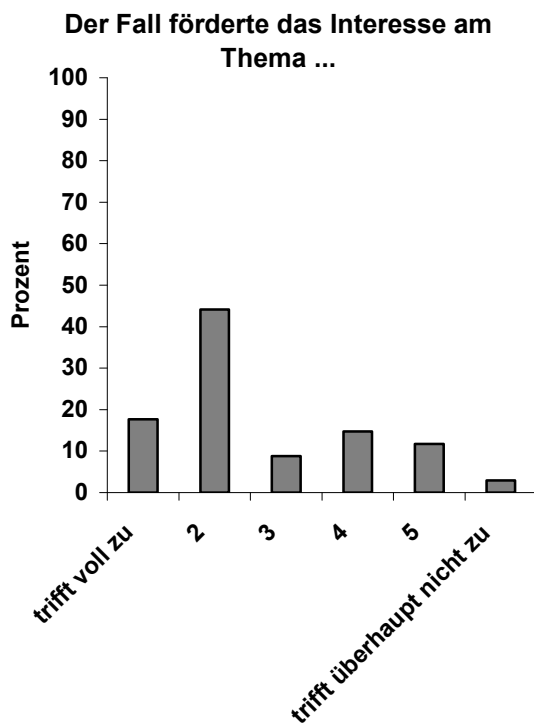
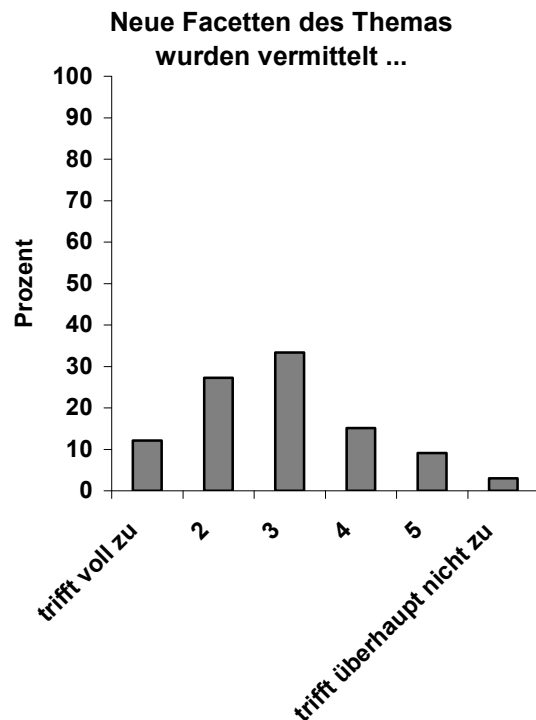
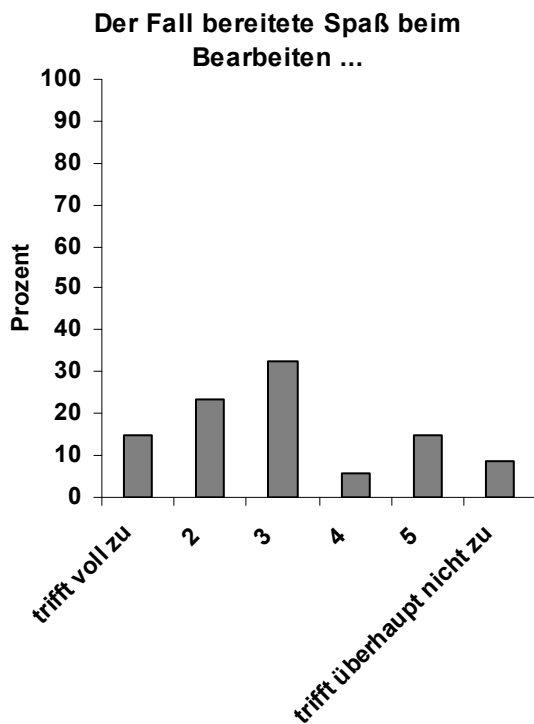


**Abbildung 8: Gesamtbeurteilung des Falles 2 „Auf und davon“ (n=19), dargestellt als relative Häufigkeiten**

#### 4.2.1.3 Evaluationsergebnisse Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“

Der Fall „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ wurde bislang von 34 Personen bearbeitet. Die mittlere Bearbeitungszeit betrug 56,2 Minuten (SD±34,8). Die Anzahl richtig beantworteter Fragen lag bei 46,9%. Die Beurteilungen der Fragen sind als relative Häufigkeiten in Abbildung 9 a-f dargestellt. Im Anhang E sind die Mittelwerte (inklusive der 95% Konfidenzintervalle) aufgeführt. Die Frage, ob der Fall sich kritisch mit dem Thema auseinandergesetzt hat, wurde mit 2,5 (95% KI 2,1; 2,8; Skala von 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu) bewertet. Die Frage nach dem Spaß beim Bearbeiten wurde mit 3,1 (95% KI 2,6; 3,6; Skala von 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu) beurteilt. Insgesamt wurde der Lernfall mit 7,9 (95% KI 6,3; 9,4; Skala von 0=ungenügend bis 15=sehr gut) befriedigend eingeschätzt. Das Ergebnis der Gesamtbeurteilung des Falles ist in Abbildung 10 dargestellt. Die Frage, ob der

Fall den Nutzer gut auf eine bevorstehende Prüfung vorbereitet, wurde hier im Evaluationsbogen nicht gestellt.



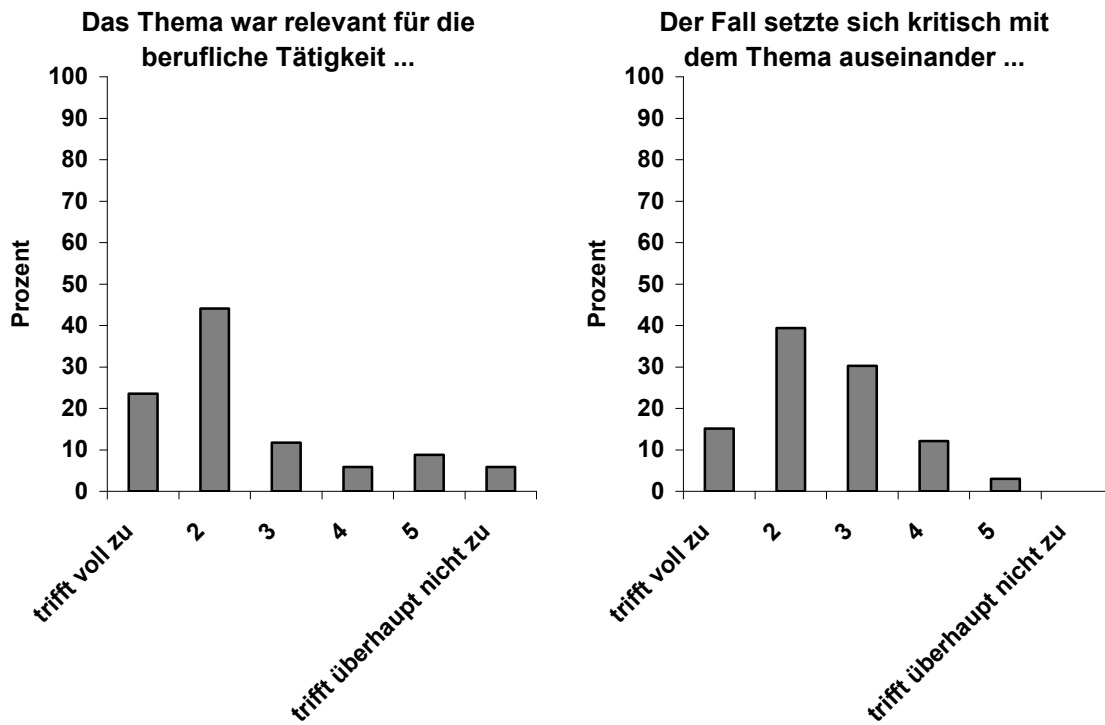


Abbildung 9 a-f: Beurteilung des Falles 3 „die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Deutschland (n=34), dargestellt als relative Häufigkeiten

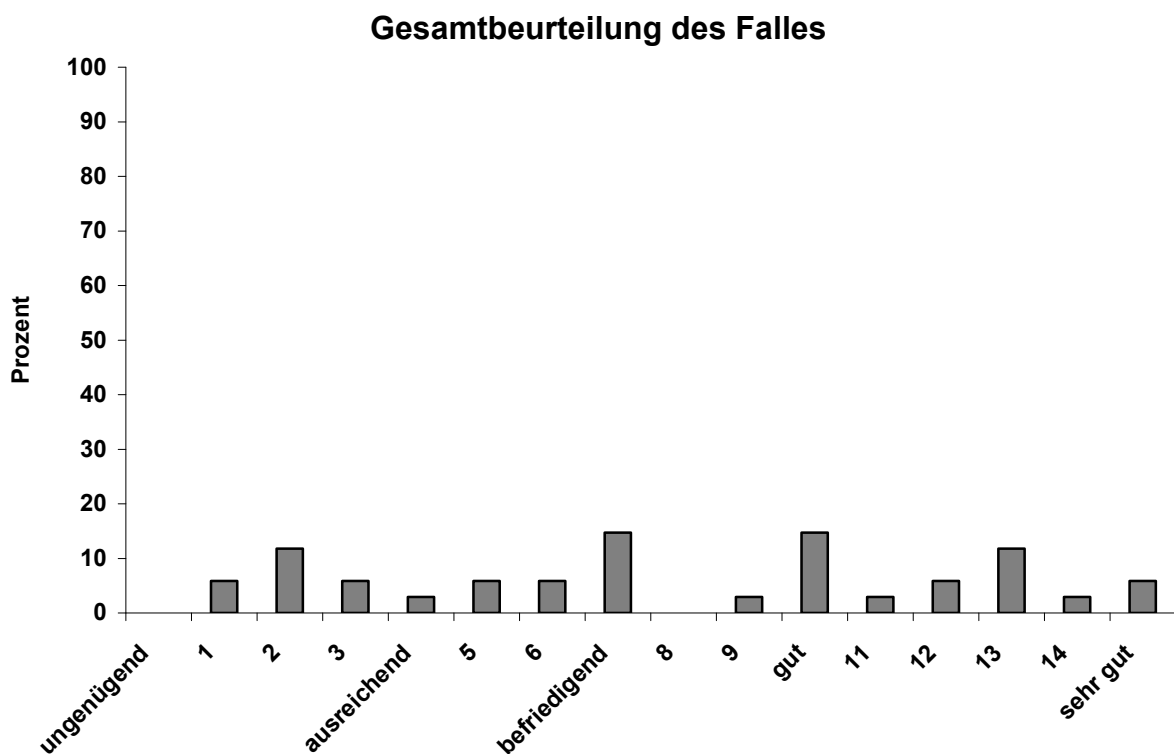
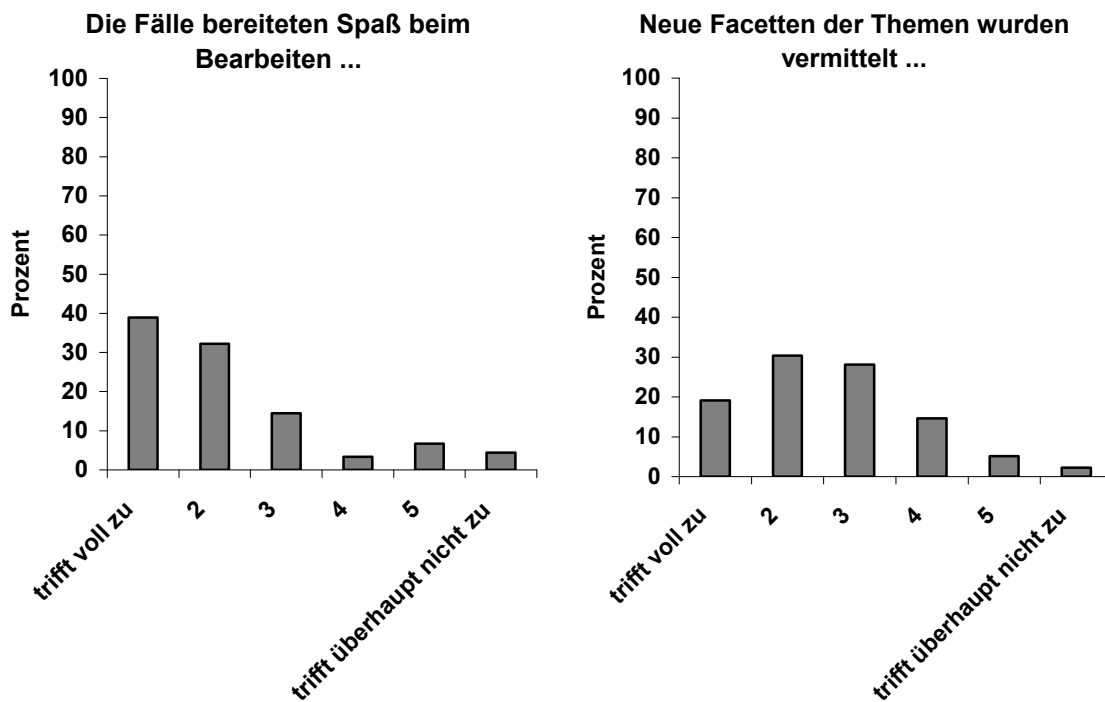
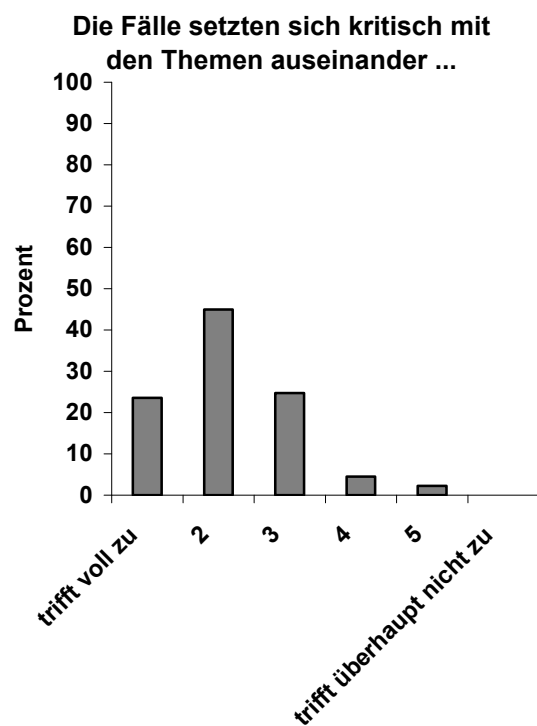
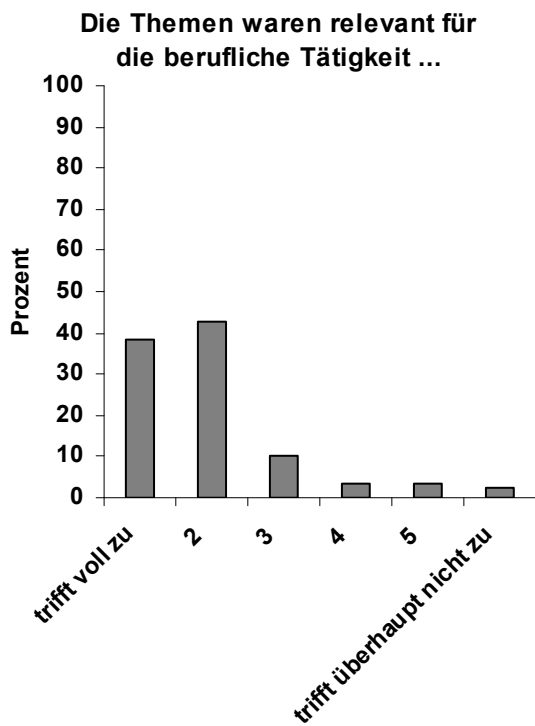
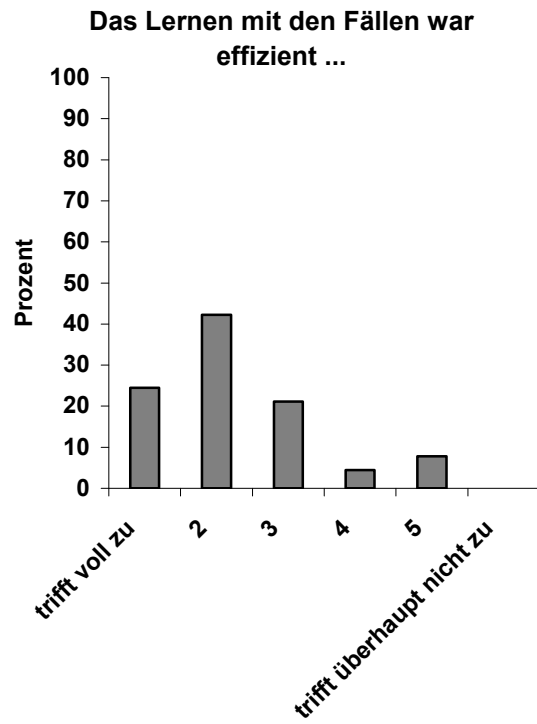
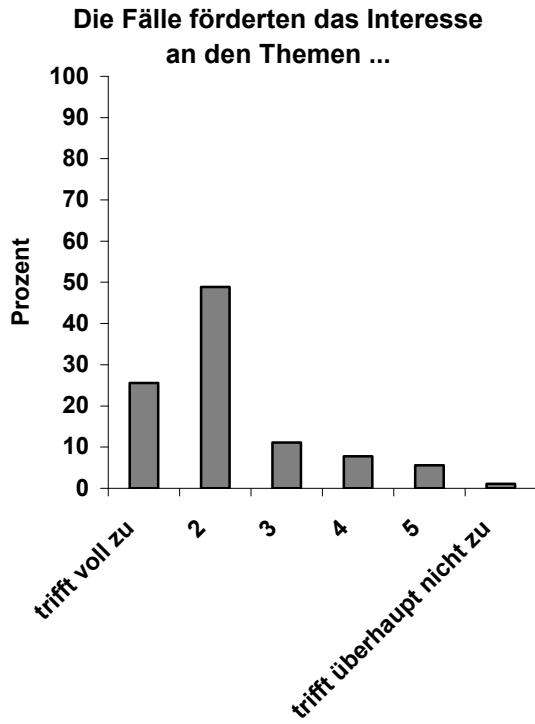


Abbildung 10: Gesamtbeurteilung des Falles 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Deutschland (n=34), dargestellt als relative Häufigkeiten

#### 4.2.1.4 Evaluationsergebnisse der drei Fälle insgesamt

Im Folgenden wird die Gesamtevaluation des Einsatzes der Fälle „Ein leerer Raum“, „Auf und davon“ und „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Deutschland dargestellt. Die relativen Häufigkeiten sind in Abbildung 11 a-g aufgeführt. Die Mittelwerte (inklusive der 95% Konfidenzintervalle) sind im Anhang E zusammengefasst. Insgesamt wurden die drei Fälle von 92 Personen bearbeitet. Die Gesamtbeurteilung ist in Abbildung 12 dargestellt.





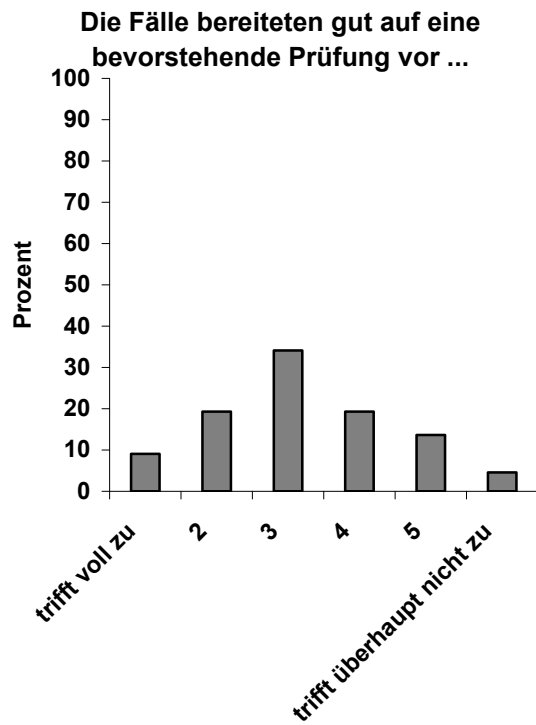


Abbildung 11 a-g: Beurteilung der in Deutschland evaluierten Fälle (n=92), dargestellt als relative Häufigkeiten

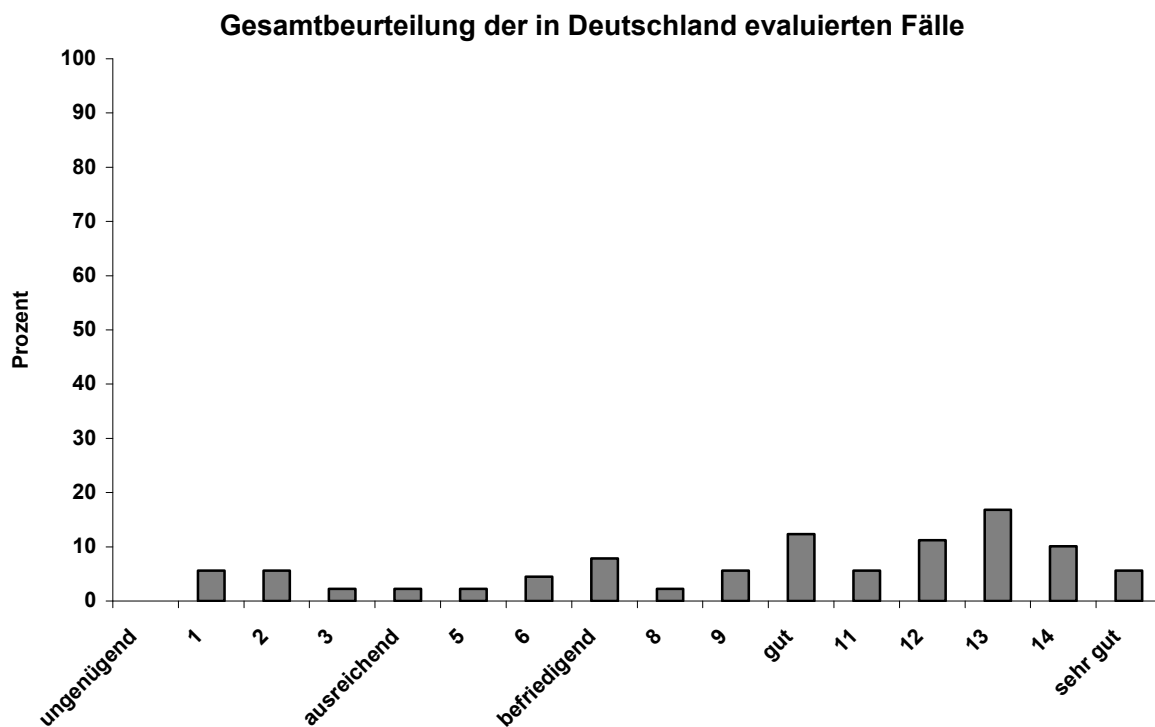


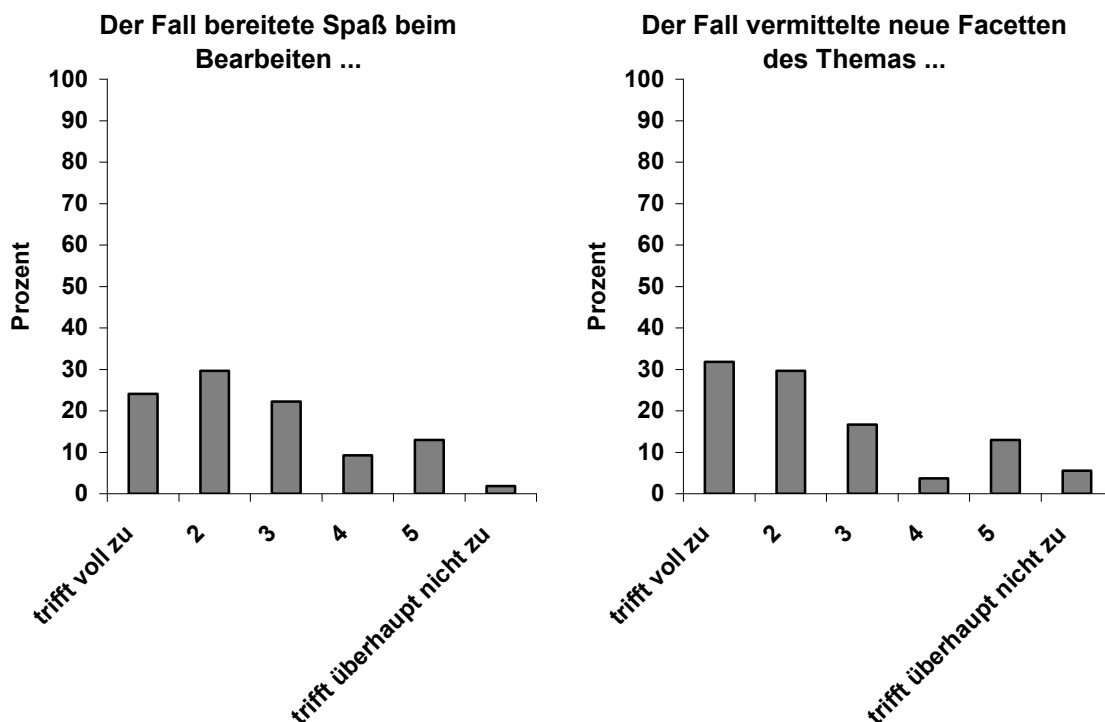
Abbildung 12: Gesamtbeurteilung der in Deutschland evaluierten Fälle (n=92), dargestellt als relative Häufigkeiten



## 4.2.2 Evaluationsergebnisse aus Finnland

### 4.2.2.1 Evaluationsergebnisse Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“

Die Evaluationsergebnisse für den Einsatz des Falles „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Finnland stammen aus dem NeTWoRM Projekt (27, 35). Der Fall „Workplace Survey“ wurde in Finnland bislang von 55 Personen bearbeitet. Die mittlere Bearbeitungszeit betrug 44 Minuten ( $SD \pm 26,8$ ), die Anzahl richtig beantworteter Fragen lag bei 59 %. In Abbildung 13 a-f sind die Bewertungen der Fragen als relative Häufigkeiten dargestellt. Die Mittelwerte (inklusive der 95% Konfidenzintervalle) sind im Anhang E zusammengefasst. Die Frage, ob der Fall neue Facetten des Themas vermittelt, wurde mit 2,5 (95% KI 2,1; 3,4; Skala von 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu) bewertet. Die Beurteilung der Frage, ob der Fall das Interesse am Thema steigerte lag bei 3 (95% KI 2,6; 3,4; Skala von 1=trifft voll zu bis 6=trifft überhaupt nicht zu). Insgesamt wurde der Lernfall mit 7,5 (95% KI 7,0; 8; Skala von 0=ungenügend bis 10=sehr gut) bewertet. Die Ergebnisse der Gesamtbeurteilung sind in Abbildung 14 dargestellt. Die Frage, ob der Fall den Nutzer gut auf eine bevorstehende Prüfung vorbereitet, wurde hier im Evaluationsbogen nicht gestellt.



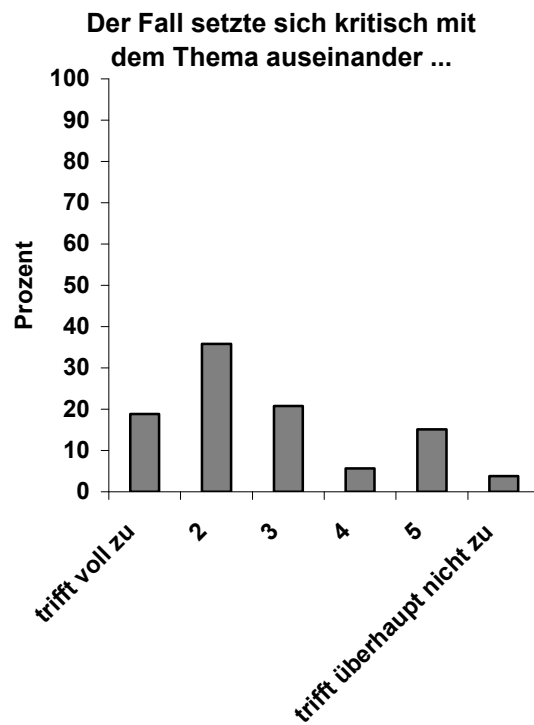
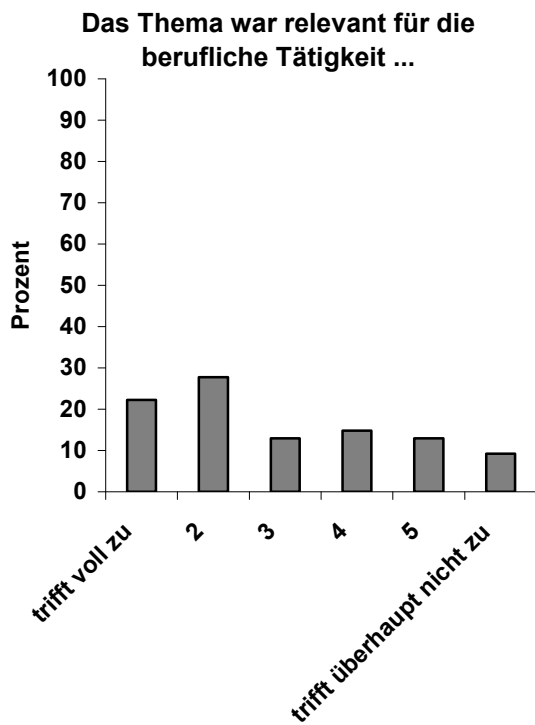
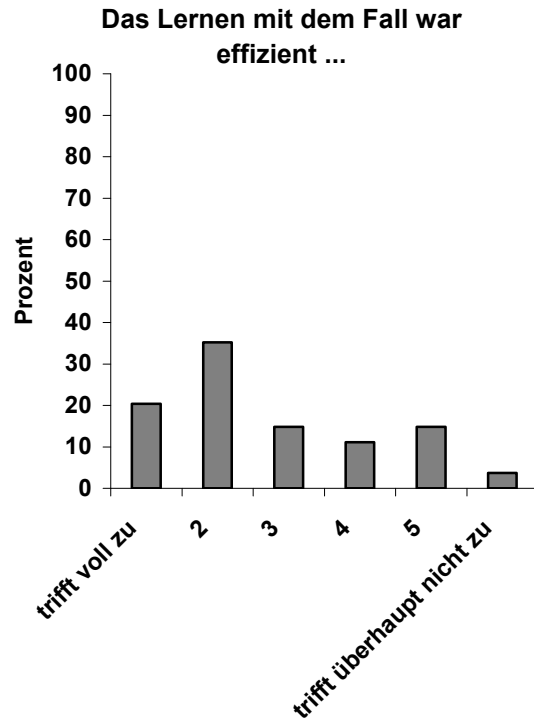
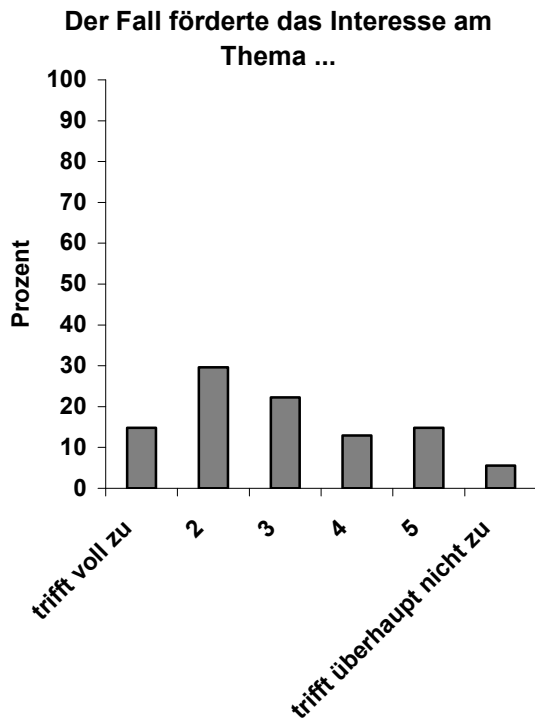
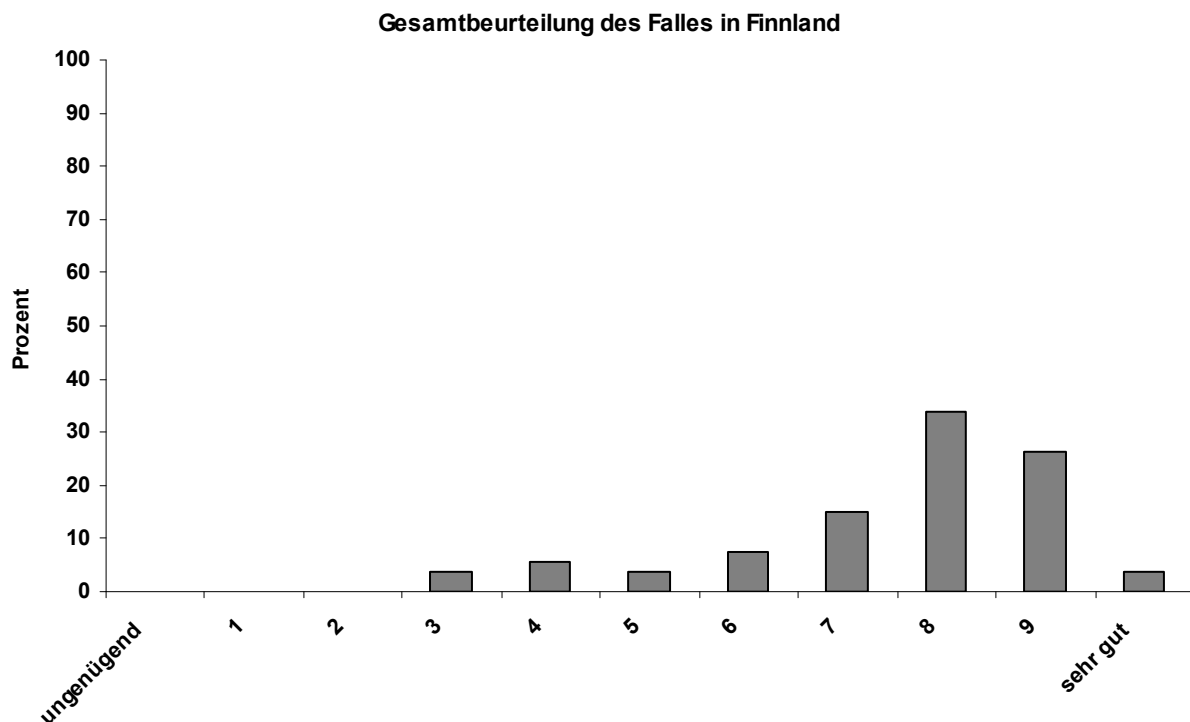


Abbildung 13 a-f: Beurteilung des Falles 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Finnland (n=55), dargestellt als relative Häufigkeiten



**Abbildung 14: Gesamtbeurteilung des Falles 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Finnland (n=55), dargestellt als relative Häufigkeiten**

### 4.3 Vergleich der Evaluationsergebnisse

#### 4.3.1 Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 1 „Ein leerer Raum“ und Fall 2 „Auf und davon“

Zum Vergleich der Evaluationsergebnisse von Fall 1 „Ein leerer Raum“ und Fall 2 „Auf und davon“ wurden sieben Fragen aus dem Fragebogen verwendet. Verglichen wurden die Fragen nach dem Spaß bei der Fallbearbeitung, der Vermittlung neuer Facetten des Faches, der Steigerung des Interesses am Thema, der Effizienz des Lernens mit dem Fall, der Relevanz des Themas für die berufliche Tätigkeit, der kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema und der Prüfungsvorbereitung. Die Ergebnisse des Vergleichs sind in Abbildung 15 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Fall 1 „Ein leerer Raum“ bei der Frage nach der Karriererelevanz besser abschnitt als Fall 2 „Auf und davon“. Nahezu identische Bewertungen lieferte die

Frage nach dem Spaß bei der Fallbearbeitung. Bei den Fragen nach der Effizienz des Lernens mit dem Fall, der Steigerung des Interesses am Thema, neu vermittelten Facetten, der kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema und der Prüfungsvorbereitung lieferte Fall 2 „Auf und davon“ bessere Ergebnisse. Alle Bewertungen der beiden Fälle zeigen eine Überschneidung der Konfidenzintervalle, so dass keine statistisch signifikanten Unterschiede in den Evaluationsergebnissen bestehen.

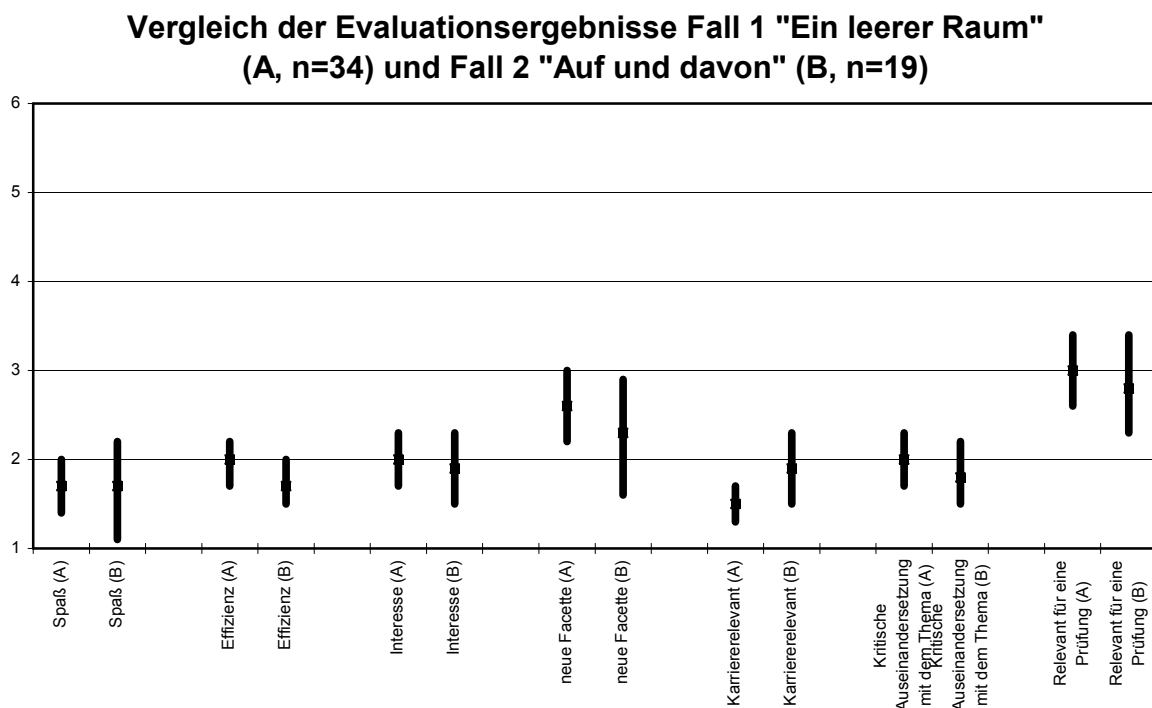


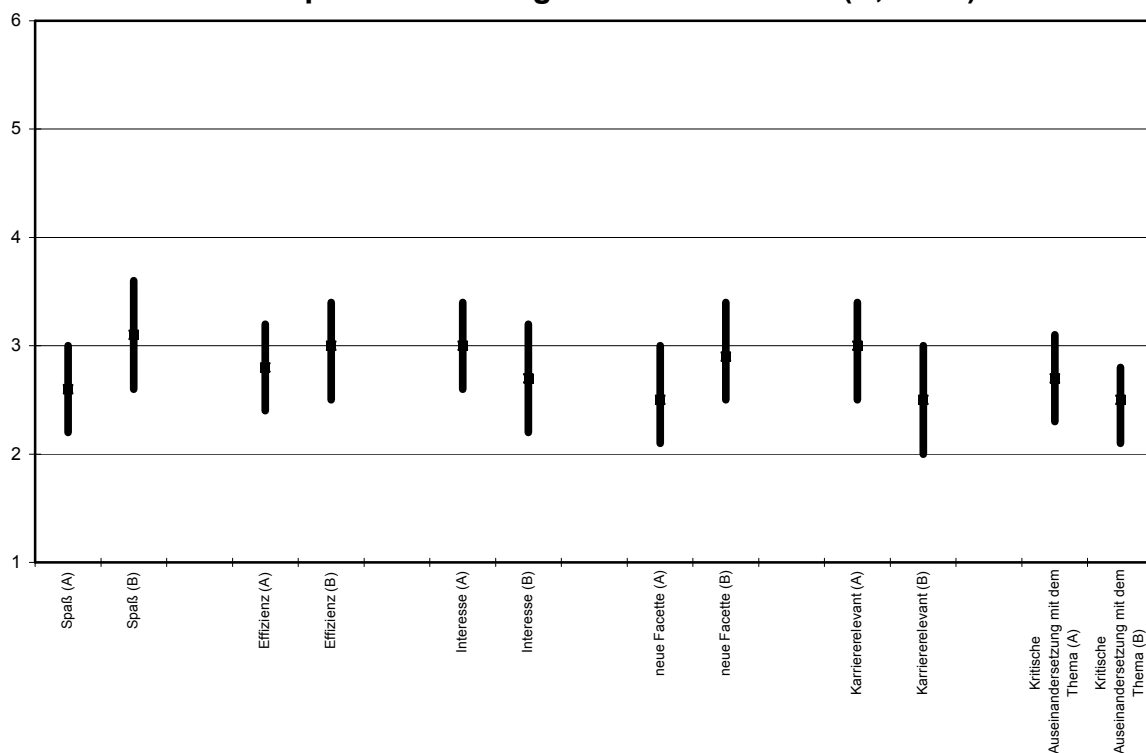
Abbildung 15: Mittelwerte mit 95% Konfidenzintervall

#### 4.3.2 Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Workplace Survey“ bzw. „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ aus Finnland und Deutschland

Zum Vergleich der Evaluationsergebnisse von Fall 3 „Die Arbeitsplatzbegutachtung“ oder „Workplace Survey“ aus Deutschland und Finnland wurden sechs Fragen aus dem Fragebogen verwendet. Verglichen wurden die Fragen nach dem Spaß bei der

Fallbearbeitung, der Vermittlung neuer Facetten des Faches, der Steigerung des Interesses am Thema, der Effizienz des Lernens mit dem Fall, der Relevanz für die berufliche Tätigkeit und der kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema. Die Ergebnisse des Vergleichs sind in Abbildung 16 dargestellt. Es zeigte sich, dass die Fragen nach dem Spaß bei der Fallbearbeitung, der Vermittlung neuer Facetten des Faches und der Effizienz des Lernens mit dem Fall in Finnland besser bewertet wurden, während die Fragen nach der Steigerung des Interesses am Thema, der Relevanz für die berufliche Tätigkeit und der kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema in Deutschland bessere Ergebnisse lieferten. Insgesamt ist an den Überschneidungen der Konfidenzintervalle zu erkennen, dass die Bewertungen der Fälle keine statistisch signifikanten Unterschiede aufweisen.

**Vergleich der Evaluationsergebnisse des Lernfalles 3  
"Workplace Survey" aus Finnland (A, n=55) und "Die  
Arbeitsplatzbeurteilung" aus Deutschland (B, n=34)**

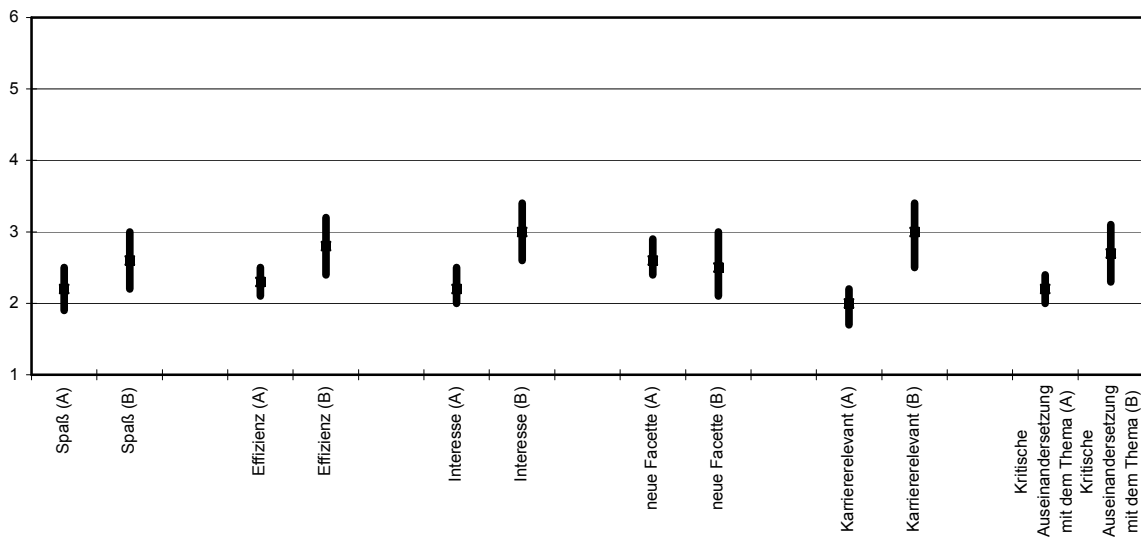


**Abbildung 16: Mittelwerte mit 95% Konfidenzintervall**

### **4.3.3 Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Workplace Survey“ aus Finnland und der in Deutschland evaluierten Fälle**

Zum Vergleich der Evaluationsergebnisse des Falles 3 „Workplace Survey“ aus Finnland und den in Deutschland evaluierten Fällen 1 „Ein leerer Raum“, 2 „Auf und davon“ und 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ wurden die Evaluationsergebnisse aus Deutschland zusammengefasst. Zur Beurteilung dienten wiederum die sechs Fragen aus dem Fragebogen. Verglichen wurden die Fragen nach dem Spaß bei der Fallbearbeitung, der Vermittlung neuer Facetten des Faches, der Steigerung des Interesses am Thema, der Effizienz des Lernens mit dem Fall, der Relevanz für die berufliche Tätigkeit und der kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema. Die Ergebnisse sind in Abbildung 17 dargestellt. Nur die Frage nach der Vermittlung neuer Facetten des Faches wurde in Finnland bei Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ besser bewertet. Im Vergleich der Evaluationsergebnisse ist nur bei der Frage nach der beruflichen Relevanz des Falles ein signifikanter Unterschied zu erkennen. Bei allen anderen Fragen zeigen sich durch die Überschneidung der Konfidenzintervalle keine statistisch signifikanten Unterschiede.

**Vergleich der Evaluationsergebnisse in Deutschland  
evaluierter Fälle (A, n=92) und des Falles 3 in Finnland (B,  
n=55)**



**Abbildung 17: Mittelwerte mit 95% Konfidenzintervall**

## **5 Diskussion**

Vom Autor dieser Arbeit wurden zwei arbeitsmedizinische Multimedia-Computerlernfälle zur Aus- und Weiterbildung von Ärzten erstellt. Im Vergleich zu einem aus dem Englischen übersetzten und an das deutsche Recht angepassten finnischen Fall und dessen Evaluation sollte herausgearbeitet werden, ob ein Austausch von Aus- und Weiterbildungsinhalten auf internationaler Ebene sinnvoll ist.

### **5.1 Methodik**

#### **5.1.1 Übersetzung und Adaption des finnischen Falles „Workplace Survey“**

Im Rahmen des internationalen NetWoRM Projektes (27, 35) entstand in Finnland der Fall „Workplace Survey“. Bei der Übersetzung des Falles vom Englischen ins Deutsche gab es bezüglich Formulierungen und Fachbegriffen einige Schwierigkeiten. So gibt es im Englischen z.B. den Begriff der ICSC (international chemical safety cards). Im Deutschen wäre die wörtliche Übersetzung „Internationale chemische Sicherheitsblätter“. Hierfür wird in Deutschland lediglich der Begriff Sicherheitsdatenblätter verwendet. Andererseits lagen die Probleme beim Übersetzen an der verwendeten Umgangssprache, die vom Autor dieser Arbeit ebenfalls umgangssprachlich ins Deutsche übersetzt wurde. Eine wörtliche Übersetzung war aus diesem Grund nicht möglich. Eine weitere Schwierigkeit bestand in der unterschiedlichen Gesetzgebung in Finnland und Deutschland. Einige Normen und Gesetze wurden mit der deutschen Gesetzgebung abgeglichen und gegebenenfalls an das deutsche Recht angepasst. Um die Fallstruktur zu erhalten, wurde darauf geachtet, dass nur punktuelle Änderungen in den Lernkarten vorgenommen wurden. Der Fallablauf und der Inhalt des Falles wurden beibehalten, so dass beide Fälle im Wesentlichen identisch sind. So war ein Vergleich beider Fälle miteinander möglich.



### **5.1.2 Evaluation der Fälle**

Der Einsatz der drei Lernfälle in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung im Jahre 2008 wurde mit Hilfe eines Fragebogens (Anhang A) evaluiert.

Der Fragebogen wurde in Anlehnung an internationale Standardfragebögen und in Abstimmung mit Pädagogen der INSTRUCT AG erstellt (32, 33). Dadurch konnte ein hohes Maß an Validität und Reliabilität der beurteilten Parameter erreicht werden. In dem verwendeten Evaluationsbogen des Originalfalles „Workplace Survey“ in Finnland wurde, im Gegensatz zum deutschen Evaluationsbogen, nicht gefragt, ob der Fall den Benutzer gut auf eine bevorstehende Prüfung vorbereitet. Des Weiteren wurde in Finnland für die Gesamtbeurteilung des Falles eine Skala von 0=ungenügend bis 10=sehr gut verwendet, während in Deutschland eine Skala von 0=ungenügend bis 15=sehr gut zur Verfügung stand. Dies wurde von den finnischen Projektpartnern so gewünscht. Ein Vergleich dieser Aspekte war aus diesem Grund nicht möglich.

## **5.2 Evaluationsergebnisse**

Der finnische Fall wurde bereits im Rahmen des internationalen NetWoRM Projektes 2007 in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung in Finnland eingesetzt (n=55 Fragebögen). In Deutschland standen insgesamt für die Evaluation 92 Fragebögen zur Verfügung. Fall 1 „Ein leerer Raum“ wurde in Deutschland von 37 Personen, Fall 2 „Auf und davon“ von 19 Personen und Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ von 34 Personen evaluiert. Die Verteilung der Fallzahlen zeigt, dass Fall 1 „Ein leerer Raum“ sowie Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Finnland und Deutschland eine befriedigend hohe Fallzahl erreicht haben, während Fall 2 nur von 19 Nutzern bearbeitet wurde. Die Aussagekraft der von Fall 2 stammenden Daten ist daher im Vergleich zu den anderen Fällen weniger ausgeprägt. Vergleichbare Fallzahlen wurden allerdings durch die Zusammenfassung der drei in Deutschland evaluierten Fälle geschaffen, so dass die Fallzahlen ausreichend hoch waren, um einen Vergleich durchzuführen.

Bei den Evaluationsergebnissen stellte sich heraus, dass sich für die Fälle unterschiedlich lange Bearbeitungszeiten ergaben. Grund hierfür ist die Länge der einzelnen Fälle. Der Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ oder „Workplace Survey“ besteht zwar nur aus 14 Lernkarten (Fall 1 „Ein leerer Raum“ hat 17 Lernkarten, Fall 2 „Auf und davon“ hat 18 Lernkarten), in diesem Fall sind, anders als bei Fall 1 und 2, in die Lernkarten viele Videos integriert worden, wodurch es zu einer deutlich längeren Bearbeitungszeit kam. Ebenso ist der Textanteil in den einzelnen Lernkarten wesentlich höher. Die Motivation der Nutzer spielt zudem eine wesentliche Rolle. Bei mangelnder Motivation arbeiten sich einige Teilnehmer vermutlich schnell durch den Fall durch, ohne alle Informationen zu lesen, während andere alle Lerntexte, Hyperlinks und Expertenkommentare ausgiebig lesen und alle Fragen sorgfältig überdenken.

Die Anzahl richtig beantworteter Fragen zeigte, dass, mit Ausnahme von Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Deutschland, die Fälle anspruchsvoll aber gut lösbar waren. Bei Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Deutschland wurden deutlich weniger Fragen als in den anderen Fällen richtig beantwortet. Die Ergebnisse lagen unter der Bestehensgrenze von 60%. Daher ist dieser Fall als schwer einzuschätzen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass das Thema der Arbeitsplatzbeurteilung in der deutschen Weiterbildung bisher eine eher untergeordnete Rolle spielt. Es ist davon auszugehen, dass die Teilnehmer aus Deutschland ein geringeres Grundlagenwissen in diesem Themengebiet besaßen.

Die einzelnen Fragen des Fragebogens wurden bei allen Fällen überwiegend konstant als gut bis befriedigend bewertet. Zwei Fragen im Evaluationsbogen wurden allerdings, im Vergleich zu den anderen Ergebnissen, in einigen Fällen weniger gut bewertet. Die Frage, ob der Fall neue Facetten des Themas vermittelte, wurde bei Fall 1 „Ein leerer Raum“ nur mit 2,6 (95% KI 2,2; 3) bewertet, was darauf hindeutet, dass das Thema des Falles eventuell zu alltäglich gewählt worden ist, und es so nicht gelungen ist, dem Lernenden neue Aspekte der Thematik zu vermitteln. Alltägliche Situationen darzustellen, war jedoch einer der Ansprüche dieser Arbeit. Die Frage, ob der Fall den Nutzer gut auf eine bevorstehende Prüfung vorbereitet, wurde bei Fall 1 „Ein leerer Raum“ nur mit 3 (95% KI 2,6; 3,4), bei Fall 2 „Auf und davon“ nur mit 2,8 (95% KI 2,3; 3,4) bewertet. Grund hierfür könnte sein, dass für die Nutzer der Fälle, die bereits als Ärzte tätig sind, die angestrebte Facharztprüfung

zeitlich gesehen noch zu weit entfernt liegt und deshalb noch nicht im Fokus der Aufmerksamkeit steht.

Insgesamt wurden die Fälle 1 „Ein leerer Raum“ und 2 „Auf und davon“ mit 10,4 (95% KI 9,1; 11,6) und 11,3 (95% KI 9,5; 13,3) gut bewertet, und auch der Fall 3 „Workplace Survey“ wurde in Finnland mit 7,5 (95% KI 7; 8), auf einer Skala von 0=ungenügend bis 10=sehr gut, als gut beurteilt. Nur die Gesamtbeurteilung von Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ in Deutschland fiel mit 7,9 (95% KI 6,3; 9,4) schlechter aus. Ein Ergebnis, das sich auf die Schwierigkeit, die Themenauswahl und die Länge des Falles zurückführen lässt.

## **5.3 Vergleich der Evaluationsergebnisse**

### **5.3.1 Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 1 „Ein leerer Raum“ und Fall 2 „Auf und davon“**

Mit 37 Nutzern konnte für Fall 1 „Ein leerer Raum“ eine ausreichende Fallzahl erreicht werden. Fall 2 „Auf und davon“ wurde dagegen nur von 19 Benutzern gelöst, weshalb die Beurteilung dieses Vergleiches schwierig war. Allerdings konnten in diesem Vergleich alle sieben Fragen des Evaluationsbogens und die Gesamtbeurteilung verglichen werden. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, dass für jeden dieser Aspekte keine signifikanten Unterschiede bestehen. Die mittleren Bearbeitungszeiten liegen bei beiden Fällen mit 26 Minuten (SD +-24) und 22 Minuten (SD +-18) unter dem Optimum und müssen daher als zu kurz angesehen werden. Die Anzahl richtig beantworteter Fragen liegt mit 65% und 67% über der Bestehensgrenze von 60%. Die Fälle können daher im Bezug auf ihre Schwierigkeit als angemessen bezeichnet werden. Im Bezug auf diese beiden Aspekte zeigen die Fälle fast identische Ergebnisse. Daher lässt sich vermuten, dass beide Fälle nach ihrer Übersetzung ins Englische im europäischen Ausland ebenfalls nahezu identische Ergebnisse liefern werden.

### **5.3.2 Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“ aus Finnland und Deutschland**

Mit 55 und 34 Nutzern konnte in Deutschland und in Finnland eine befriedigend hohe Fallzahl erreicht werden. Zum Vergleich konnten sechs Fragen aus dem Fragebogen herangezogen werden. Die Frage, ob der Fall den Lernenden gut auf eine bevorstehende Prüfung vorbereitet, wurde in Finnland nicht gestellt. Ferner war ein Vergleich der Gesamtbeurteilungen aufgrund der unterschiedlichen Skalen in Deutschland und Finnland nicht möglich. Alle verglichenen Items des Fragebogens zeigten keine signifikanten Unterschiede. Der Fall erwies sich für die deutschen Nutzer als anspruchsvoller. Dies spiegelt sich in der längeren Bearbeitungszeit und der geringeren Anzahl an richtig beantworteten Fragen wieder. Der Grund für diese Unterschiede könnte im unterschiedlichen Vorwissen der Teilnehmer liegen. Im Bezug auf die ärztliche Weiterbildung existieren in Europa keine gemeinsamen Standards. Die Inhalte der Fortbildung obliegen somit den einzelnen Ländern. Ein gleiches Grundwissen bezüglich verschiedenster Themen kann somit nicht vorausgesetzt werden. Ein Austausch von Weiterbildungsinhalten auf europäischer Ebene, wie durch diese Arbeit vollzogen, kann aber dazu beitragen, gemeinsame Inhalte und Standards in der Weiterbildung zum Arbeits- bzw. Betriebsmediziner zu erarbeiten.

In Deutschland müssen die Ärzte in der Weiterbildung drei Kurse belegen (A, B und C), wobei nicht vorgegeben ist in welcher Reihenfolge an diesen teilgenommen werden muss. Dies führt dazu, dass das Vorwissen der Nutzer auch innerhalb Deutschlands durchaus unterschiedlich sein kann. Aus diesem Grund ist es, nicht nur innerhalb Europas, sondern auch in Deutschland nur bedingt möglich ein gemeinsames Wissensfundament vorzusetzen und so die Fälle optimal auf jeden Nutzer abzustimmen. Trotz der unterschiedlichen Ergebnisse bezüglich Bearbeitungszeit und Anzahl richtig beantworteter Fragen, muss der Austausch dieses Falles als sinnvoll bezeichnet werden, da der Fall ein wichtiges Thema behandelt, das in Deutschland scheinbar noch nicht im Fokus der Weiterbildung steht. Dies zeigt, dass ein Austausch von Fort- oder Weiterbildungsinhalten innerhalb Europas dazu beitragen kann, Schwächen der Weiterbildung innerhalb der einzelnen Länder aufzuzeigen und zu beseitigen.

### **5.3.3 Vergleich der Evaluationsergebnisse Fall 3 „Workplace Survey“ aus Finnland und der in Deutschland evaluierten Fälle**

Zum Vergleich wurden die Evaluationsergebnisse der drei in Deutschland evaluierten Fälle zusammengefasst. So konnte eine ausreichend hohe Fallzahl erreicht werden. Auch hier konnten nur sechs Fragen aus dem Evaluationsbogen verglichen werden. Ebenso war der Vergleich der Gesamtbeurteilung nicht möglich. Fünf der sechs verglichenen Aspekte aus dem Fragebogen weisen keine signifikanten Unterschiede auf. Nur die Frage nach der beruflichen Relevanz des Themas wurde von den in Deutschland evaluierten Fällen deutlich besser eingeschätzt, ein Umstand, der sich auf die Zielsetzung der in Deutschland erstellten Fälle zurückführen lässt. In den Fällen sollten alltägliche Situationen dargestellt werden, die einem Arbeitsmediziner in Deutschland während seines Berufslebens begegnen könnten. Auch der finnische Fall behandelt mit dem Thema der Arbeitsplatzbeurteilung ein wichtiges alltägliches Thema, das allerdings verglichen mit den Themen Reisemedizin und Ergonomie als weniger relevant angesehen wurde. Aber auch das Ergebnis aus Finnland muss hinsichtlich dieses Aspekts mit 3 (95% KI 2,5; 3,4) als befriedigend bezeichnet werden.

## **5.4 Ausblick**

Insgesamt zeigten die Ergebnisse dieser Arbeit, dass der Austausch der Lernfälle auf internationaler Ebene auch in der ärztlichen Weiterbildung sinnvoll ist. Eine komplette Neuerstellung von Fällen zu einzelnen Themengebieten ist hier nicht zu empfehlen. In Zukunft sollte ein größerer Teil der in den einzelnen Ländern erstellten Lernfälle übersetzt und ausgetauscht werden, um so weltweit eine breite gemeinsame Basis von Lernfällen zu schaffen. Dies könnte dann dazu beitragen, weltweit die Schwächen und Probleme in der ärztlichen Fort- und Weiterbildung der jeweiligen Länder aufzuzeigen und zu optimieren. So könnte die Qualität der Weiterbildung in den einzelnen Ländern gesichert und verbessert werden. Dies könnte ein Bestandteil

sein, um in Zukunft gemeinsame Inhalte und Standards der ärztlichen Weiterbildung zum Arbeits- bzw. Betriebsmediziner zu entwickeln.

## 6 Zusammenfassung

In Zeiten der weltweiten Vernetzung wird die Globalisierung in der Medizin, vor allem in der ärztlichen Weiterbildung immer wichtiger. Ziel dieser Arbeit war es, einen fallbasierten Multimediakurs im Rahmen der arbeitsmedizinischen Weiterbildung einzurichten. Hierfür sollten zwei arbeitsmedizinische Multimedia-Computerlernfälle neu erstellt werden. Ein weiterer Fall aus dem NetWoRM Projekt sollte aus dem Finnischen ins Deutsche übersetzt werden und an die deutsche Gesetzgebung adaptiert werden. Die Fälle sollten an der Bayerischen Akademie für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung eingesetzt werden. Durch den Vergleich der Evaluationsergebnisse der Fälle sollte überprüft werden, ob der Einsatz weiterer übersetzter und adaptierter Fälle aus dem NeTWoRM Projekt in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung sinnvoll ist oder die komplette Neuerstellung der Fälle zu empfehlen ist.

Der aus Finnland adaptierte Fall und die neuerstellten deutschen Fälle wurden von Experten geprüft und im Jahr 2008 in der ärztlichen Weiterbildung zum Arbeits- bzw. Betriebsmediziner eingesetzt und evaluiert.

Im Vergleich zeigte sich, dass die Ergebnisse der Evaluationen des Falles aus Finnland, sowohl in Finnland als auch in Deutschland überwiegend vergleichbare Ergebnisse lieferten. Es zeigte sich jedoch, dass die Nutzer aus Deutschland wesentlich länger benötigten, um den Fall zu bearbeiten, und wesentlich schlechter abschnitten. Daher ist davon auszugehen, dass der Fall ein wichtiges Thema behandelt, das in der deutschen Weiterbildung für Ärzte nicht im Fokus steht. Der Austausch dieses Falles und dessen Einsatz in der deutschen ärztlichen Weiterbildung sind dennoch sinnvoll, da Schwächen in der ärztlichen Weiterbildung in Deutschland aufgezeigt werden können. Die Neuerstellung eines Falles zu diesem Themenkomplex ist nicht zu empfehlen. Die beiden zusätzlich in deutscher Sprache erstellten Lernfälle zeigten im Vergleich zum finnischen Fall sogar etwas bessere Ergebnisse, was vermuten lässt, dass diese Fälle auch im europäischen Ausland nach Übersetzung und Adaption ans geltende Recht gute Ergebnisse liefern würden. Übersetzungen dieser Fälle in andere Sprachen und Adaptationen an lokale Gesetzgebungen sollten daher weiter fokussiert werden, um in Zukunft gemeinsame

Standards und Inhalte für die ärztliche Weiterbildung zum Arbeits- bzw. Betriebsmediziner zu erarbeiten, die für ganz Europa geltend sind.



## 7 Abkürzungsverzeichnis

POL	Problemorientiertes Lernen
NetWoRM Projekt	Net-based Training for Work-Related Medicine
AG	Aktiengesellschaft
JPG	Joint Photographic Experts Group
HTML	Hyper Text Markup Language
HIV	Human Immunodeficiency Virus
SD	Standardabweichung
ICSC	International Chemical Safety Cards
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität

## 8 Literaturverzeichnis

1. "Synapse - Das offizielle Kommunikationsorgan der Ärztesgesellschaft Baselland und der medizinischen Gesellschaft Basel". Ausgabe 2; März 2006.
2. **Fabry G.** "Ärztliche Ausbildung: Chancen für echte Reformen nutzen". *"Deutsches Ärzteblatt online"*. 08.12.2003.
3. **Devitt P PE.** Computers in medical education 1: evaluation of a problemorientated learning package. *Aust N Z J Surg* 1998; 68(4):284-287.
4. **Renz-Polster H. BJ.** Basislehrbuch Innere Medizin. Jena: Urban und Fischer Verlag, 2001.
5. **Torp L SS.** Problems As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education 2 ed. Alexandria, Virginia: Association for Supervision & Curriculum Deve, 2002.
6. **Spanner-Ulmer B.** Rechnerunterstütztes Lernen auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes. Habilitationsschrift. 1998.
7. **Agius R, Bagnall G.** Development and evaluation of the use of the Internet as an educational tool in occupational and environmental health and medicine. *Occup Med (Lond)* 1998; 48(5):337-343.
8. **Hasebrook J.** Lernen mit Multimedia. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*. 1995;(6):95-103.
9. **Levine M, Stempak J, Conyers G, Walters J.** Implementing and integrating computer-based activities into a problem-based gross anatomy curriculum. *Clin Anat* 1999; 12(3):191-198.
10. **Hege I, Radon K, Dugas M, Scharrer E, Nowak D.** Web-based training in occupational medicine. *Int Arch Occup Environ Health*. 2003;76(1):50-4.
11. **Radon K RJ.** Problem-orientiertes Lernen am Beispiel der Arbeitsmedizin München. *Verh Dtsch Ges Arbeitsmed Umweltmed* 42, 562-565. 2002.
12. **Bernauer J., Fischer MR., Leven FJ., Puppe F.** CASEPORT: Systemintegrierendes Portal für die fallbasierte Lehre in der Medizin. *Telemedizinführer Deutschland*. 2003.
13. **Fischer MR.** E-Learning in der medizinischen Aus-, Fort- und Weiterbildung Stand und Perspektiven. *Med Klin (München)* 2003; 98(10):594-597.
14. **Fischer MR., Aulinger B., Baehring T.** Fallorientiertes Lernen am PC mit dem CASUS/ProMediWeb-System. *Dtsch Med Wochenschr* 1999; 124(46):1401.

15. **Fischer MR., Dietrich JW., Maleck M., Stade UD., Eitel F.** Rechnerunterstützte Instruktion in der Medizin: Eine multizentrische Evaluationsstudie in sieben deutschsprachigen Mediotheken. *Gesundheitswesen* 2000; 62(5):289-294.
16. **Fischer MR., Schauer S., Grasel C., Baehring T., Mandl H., Gartner R. ea.** Modellversuch CASUS - Entwicklung eines Autorensystems für die problemorientierte Lehre in der Medizin. *Z Ärztl Fortbild (Jena)*. 1996; 90(5):385-389.
17. **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* 34[3], 582-583. 2003.
18. **Simonsohn A., Fischer MR.** Fallbasiertes computergestütztes Lernen in der Inneren Medizin an der Universität München - Erfolgreiche Integration oder überflüssiger Zusatz? *Rechnergestützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin*, 231-242. 2003. Aachen, Shaker-Verlag.
19. **Simonsohn AB., Fischer MR.** Evaluation eines fallbasierten computergestützten Lernsystems (CASUS) im klinischen Studienabschnitt. *Dtsch Med Wochenschr* 2004; 129(11):552-556.
20. **Eshach H., Bitterman H.** From case-based reasoning to problem-based learning. *Acad Med* 2003; 78(5):491-496.
21. **Statistisches Bundesamt B.** Migrationbericht 2007. 1991-2007.
22. **Braveny I., Maschmeyer G.** Infektionskrankheiten - Diagnostik,Klinik und Therapie. 2002.
23. **de Gruyter W.(Hrsg.).** Pschyrembel - Klinisches Wörterbuch (260. Auflage). Berlin: 2004.
24. **Gerd Herold.** Herold - Innere Medizin. 2006.
25. **Karow T.** Allgemeine und spezielle Toxikologie 15.Auflage. 2007.
26. **Radon K.** Weiterentwicklung und Evaluation eines computerunterstützten fallbasierten Lernprogramms zur Vorbereitung auf den 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung für das Fach Arbeitsmedizin. Abschlussbericht. 2004.
27. **Kolb S, Reichert J, Hege I, et al.** European dissemination of a web- and case-based learning system for occupational medicine: NetWoRM Europe. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007;80(6):553-7.
28. **Gerd Enderle, Hans Seidel.** Arbeitsmedizin Kurs A-C 1. Auflage. 2004.

29. **Gerhard Triebig, Michael Kentner, Rainer Schiele.** Arbeitsmedizin, Handbuch für Theorie und Praxis 2. Auflage. 2008.
30. **Nöhring.** Fachwörterbuch Medizin Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch 4. Auflage. 2004.
31. **Nowak D.** Arbeitsmedizin 1. Auflage. 2005.
32. **Adler M., Dietrich JW., Maleck M., Stade UD., Fischer MR.** Evaluation medizinischer Lernprogramme in Mediotheken: Benutzerbefragung durch automatische Aktivierung eines rechnergestützten Fragebogens. Methoden der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie in der modernen Informationsgesellschaft. 291[4]. 1998. München.
33. **Fischer V.** Student Evaluation of Educational Quality of Medical Courses: The Construction of a Multidimensional Questionnaire. 2001. International Meeting, Berlin.
34. **Dufner J, Jensen U, E.; S.** *Statistik mit SAS. 3. Auflage.* Teubner Verlag, Stuttgart. 2004.
35. **Radon K., Kolb S., Cantineau J., Pauncu E.-A., Vellore A.** Case based e-learning in occupational health - the international NetWoRM project. 2009.

# 9 Anhang

## 9.1 Anhang A: Fragebogen zur Evaluation der Fälle

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

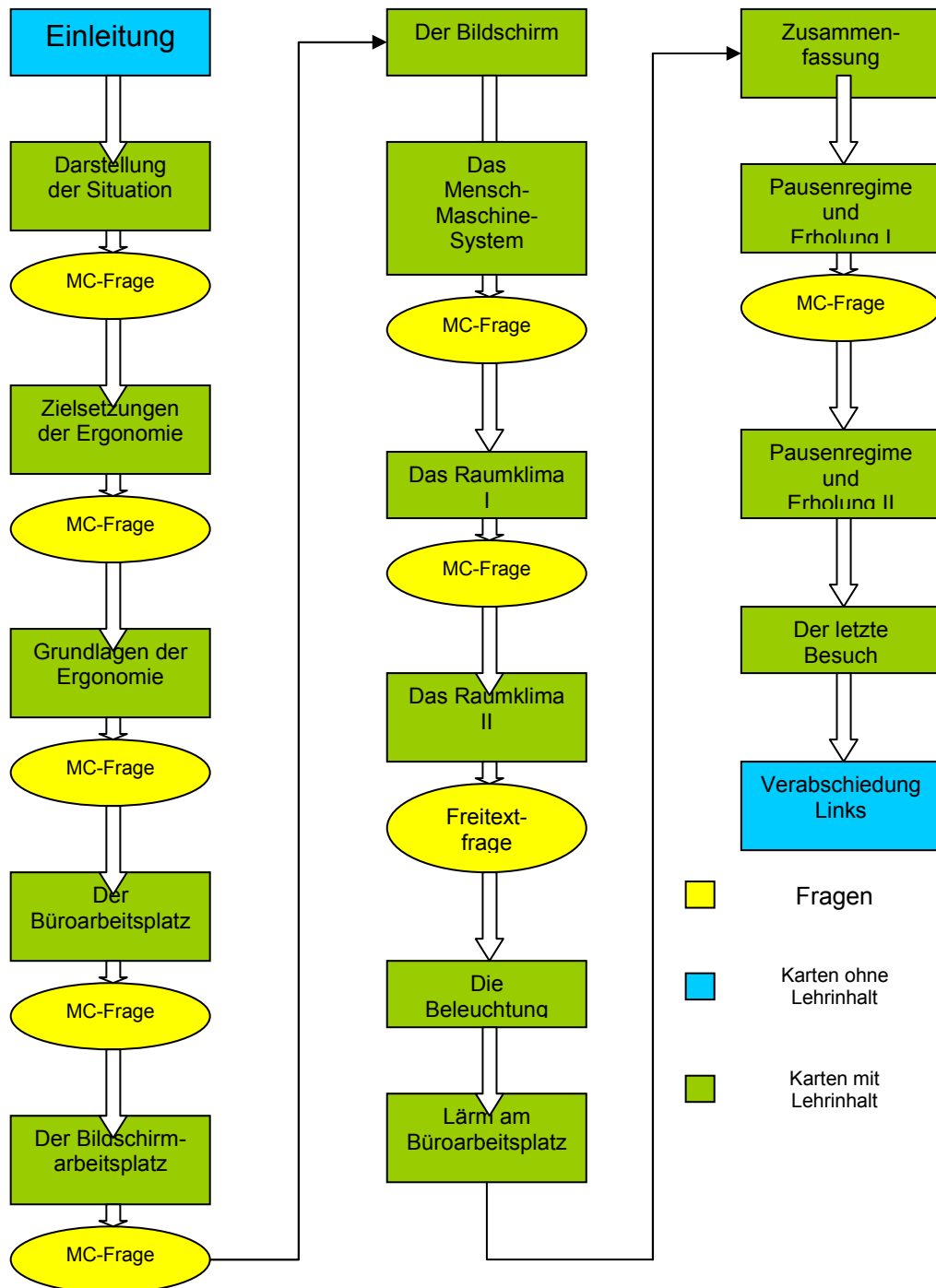
Wenn ja, geben Sie bitte die aufgetretenen Schwierigkeiten im Kommentar an.

**Angaben zur Person:**

Geschlecht:  männlich  weiblich

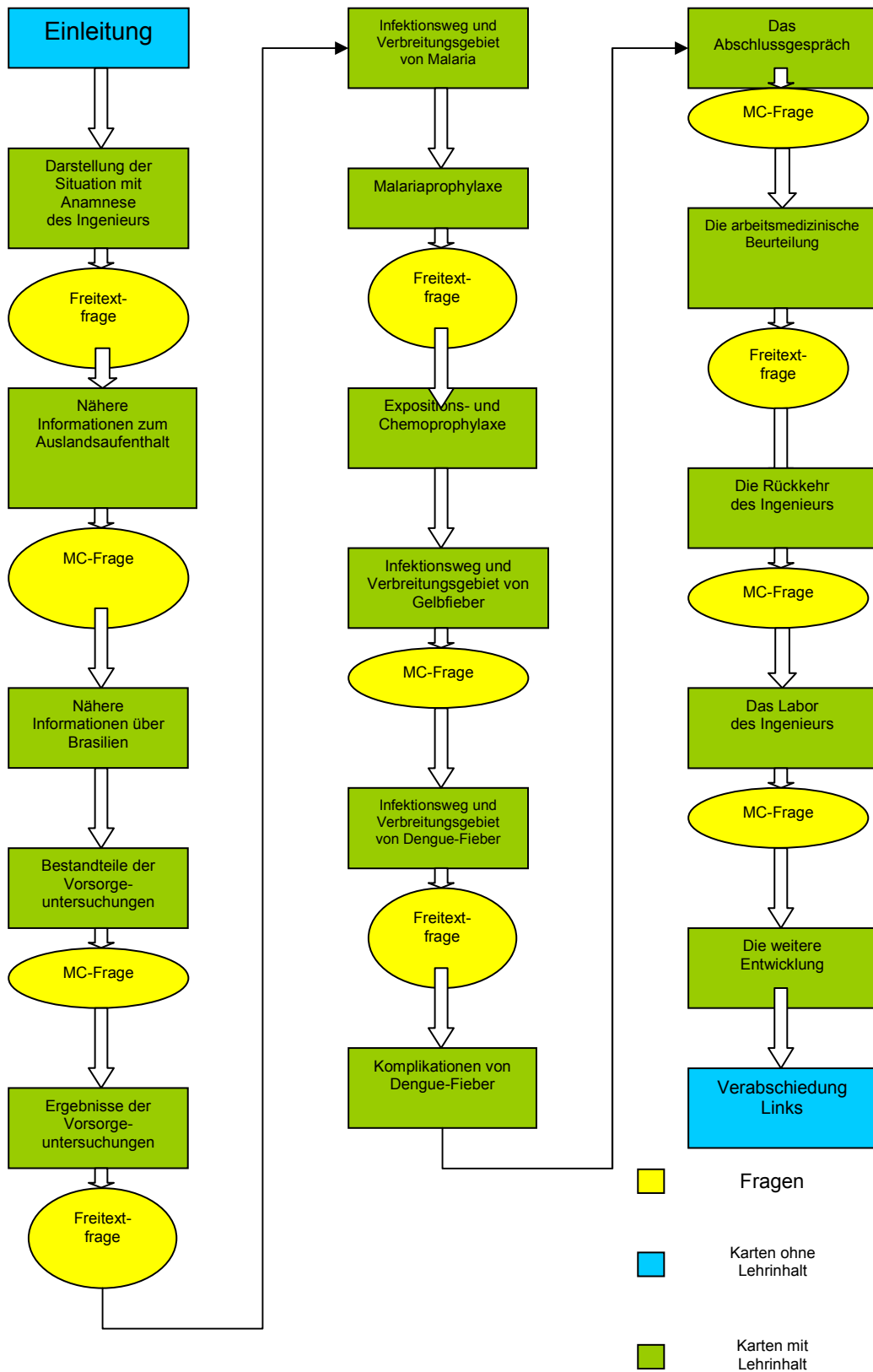
**Platz für Kommentare:**

## 9.2 Anhang B: Flowchart zur Darstellung des Fallablaufs: Lernfall 1 „Ein leerer Raum“

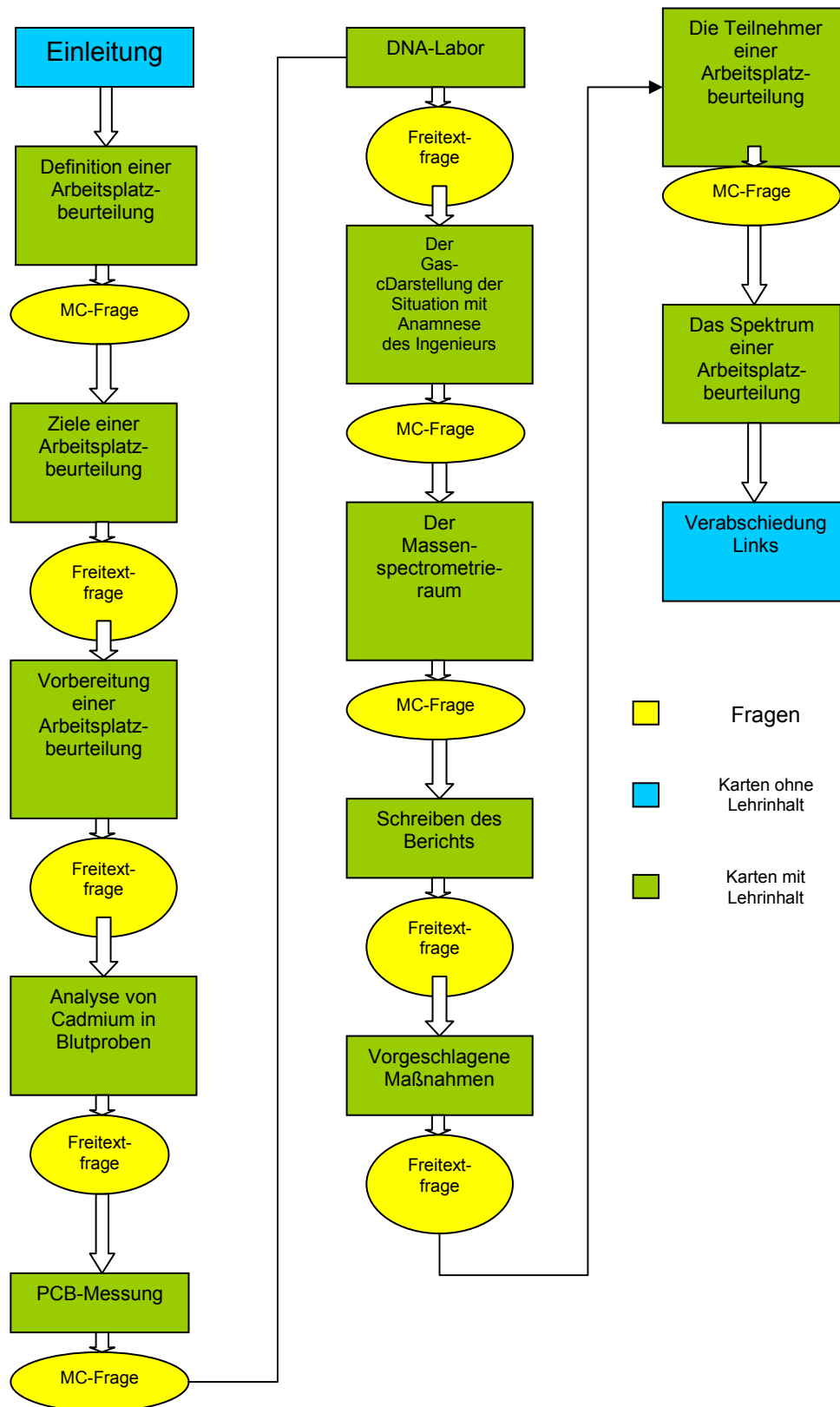


### 9.3 Anhang C: Flowchart zur Darstellung des Fallablaufs: Lernfall 2

#### „Auf und davon“



## 9.4 Anhang D: Flowchart zur Darstellung des Fallablaufs: Fall 3 „Die Arbeitsplatzbeurteilung“





## 9.5 Anhang E: Gesamtüberblick der Lernfallbeurteilungen dargestellt als Mittelwerte mit 95% Konfidenzintervallen

<b>Fall</b> <b>Frage nach ...</b>	<b>Fall 1</b> "Ein leerer Raum"	<b>Fall 2</b> "Auf und davon"	<b>Fall 3</b> "Die Arbeitsplatz- beurteilung" in Deutschland	<b>Fall 3</b> "Workplace Survey" in Finnland	<b>Deutsche Fälle</b> In Deutschland evaluierte Fälle
	n = 37	n = 19	n = 34	n = 55	n = 92
<b>dem Spaß</b>	1,7 (1,4; 2)	1,7 (1,1; 2,2)	3,1 (2,6; 3,6)	2,6 (2,2; 3)	2,2 (1,9; 2,5)
<b>neuen Facetten</b>	2,6 (2,2; 3)	2,3 (1,6; 2,9)	2,9 (2,5; 3,4)	2,5 (2,1; 3)	2,6 (2,4; 2,9)
<b>dem Interesse</b>	2 (1,7; 2,3)	1,9 (1,5; 2,3)	2,7 (2,2; 3,2)	3 (2,6; 3,4)	2,2 (2; 2,5)
<b>der Effizienz</b>	2 (1,2; 2,3)	1,7 (1,5; 2)	3 (2,5; 3,4)	2,8 (2,4; 3,2)	2,3 (2,1; 2,5)
<b>der Relevanz</b>	1,5 (1,3; 1,7)	1,9 (1,5; 2,3)	2,5 (2; 3)	3 (2,5; 3,4)	2 (1,7; 2,2)
<b>der kritischen Auseinander- setzung</b>	2 (1,7; 2,3)	1,8 (1,5; 2,2)	2,5 (2,1; 2,8)	2,7 (2,3; 3,1)	2,2 (2; 2,4)
<b>der Prüfungs- vorbereitung</b>	3 (2,6; 3,4)	2,8 (2,3; 3,4)	/	/	3,2 (3; 3,5)
<b>der Gesamt- beurteilung</b>	10,4 (9,1; 11,6)	11,3 (9,5; 13,3)	7,9 (6,3; 9,4)	7,5 (7; 8)	9,6 (8,7; 10,5)

