

## **Fallsimulationen als Ausbildungsinstrument Objektivierung ärztlichen Denkens und Handelns durch Fallsimulationen**

Ute Fuchs

### **Zusammenfassung**

In das Ausbildungskonzept der Universitäts-Frauenklinik Tübingen wurden Fallsimulationen als neues Ausbildungsinstrument zur praxisnäheren Ausbildung aufgenommen. Die Leistung in der Bearbeitung einer Fallsimulation wird anhand dreier Auswertungsmodelle unter induktiven und deduktiven Lernbedingungen dargestellt. Da die ärztliche Urteilsfindung über die Bildung von Hypothesen geht, wurde anhand einer Diagnosekomponente untersucht, wieviele Hypothesen die Studenten im Verlauf einer Fallsimulationen erwägen. Gepoolt über alle Fallsimulationen zeigten die induktiv lernenden Studenten bei der Überprüfung des kurzfristigen Lernerfolgs mit Multiple-Choice-Fragen im Testat signifikant mehr Wissen als die deduktiv lernenden Studenten. Die Überprüfung des Langzeitlernerfolgs erfolgte 3 und 8 Monate nach Bearbeitung der Fallsimulation Karoline. Das in freien Antworten erfragte Wissen blieb konstant, so daß von einem Langzeitlernerfolg ausgegangen werden kann, der nicht nur wiedererkannt, sondern erinnert wurde. In der Diskussion wird ein Überblick über die in der ärztlichen Behandlungssituation zum Tragen kommenden Denk- und Informationsprozesse gegeben.

### **Summary**

The OB-GYN Department of the University of Tübingen has introduced patient-management problems in its educational program. The clinical competence is evaluated with the aid of three models after inductive and deductive learning conditions. Because clinical reasoning is based upon hypotheses, we have examined how many hypotheses students consider within solving a patient-management problem. After 48 hours the students who learned inductively had significantly better multiple-choice test scores than the students who learned deductively. When we examined the long-time again profit of learning 3 and 8 months later we found no difference in a test with modified essay

questions. The performance was not based on recognition but also on recall of knowledge. The discussion reviews cognitive processes which influence clinical reasoning.

### **Einleitung**

Die Universitäts-Frauenklinik Tübingen wurde vor 100 Jahren erbaut. Damals wurden unentgeltliche Sprechstunden für kranke Frauen angeboten. Dadurch war die Ausbildungssituation der Studenten gesichert. Heute wird die praktische Ausbildung bei steigenden Studentenzahlen und gleichbleibenden Patientenzahlen zunehmend ein Problem. Deshalb wurde nach neuen Wegen gesucht, den Studenten eine praxisnahe Ausbildung zu ermöglichen. Denn nur beim verpflichtenden und verantwortungsvollen Lösen konkreter Aufgaben wird effektiv gelernt. Als neue Ausbildungsmethode wurden Fallsimulationen in die klinische Ausbildung eingeführt.

### **Fallsimulationen**

Eine Fallsimulation ist die Konfrontation mit einem realen Problem aus dem medizinischen Alltag, das mit dem vorhandenen Wissen gelöst werden muß, sofern seine Lösung nicht bekannt ist. Ist das richtige Vorgehen bekannt, ist sie kein Problem, sondern eine Aufgabe. Es gibt direkte Fallsimulationen, schriftliche, d.h. im latenten Druckverfahren hergestellte (McGuire et al. 1976), sequentielle (Martin 1975, Fuchs &

Autenrieth 1988) und computerisierte (Taylor et al. 1976, Fuchs 1990) Fallsimulationen.

### **Strukturdiagramm Karoline**

Die Fallsimulation Karoline hat das in Abb. 1 dargestellte Strukturdiagramm. Der/die Student(in) soll sich in die Situation eines Stationsarztes in der Gynäkologie versetzen. Er/sie soll die in der Eröffnungsszene vorgestellte Patientin betreuen. Sie ist 73 Jahre alt und kommt wegen einer Blutung in der Postmenopause. Zunächst kann der Student Informationen aus Anamnese, klinischer Untersuchung, Labor, gynäkologischer Untersuchung und Spezialuntersuchungen in freier Wahl abrufen. Wenn er genügend Informationen gesammelt hat, erstellt er eine Problemliste und äußert eine Verdachtsdiagnose. Seine Verdachtsdiagnose kann er anhand einer vorgegebenen Auswahl von Diagnosen überprüfen. Wenn er eine wahrscheinliche Diagnose gewählt hat, muß er eine Entscheidung in bezug auf das weitere Vorgehen treffen. Führt er eine fraktionierte Abrasio durch, muß er vor der weiteren Therapie das Stadium der Erkrankung festlegen und entscheiden, ob er noch Zusatzinformationen, z.B. einen Kolonkontrasteinlauf, braucht oder nicht. Im Entscheidungsteil ist die Fallsimulation ein geschlossenes System. Der Student wählt solange eine Therapie, bis er die richtige gefunden hat. Bei einer falschen Wahl bekommt er direktes Feedback, warum seine Entscheidung falsch ist und welche Voraussetzungen erfüllt sein müßten, wenn seine Wahl hätte zutreffen sollen. Postoperativ muß er erneut eine Stadieneinteilung vornehmen und entscheiden, ob eine Nachbehandlung notwendig ist und

wenn ja, welche. Auch hier befindet sich der Student in einem geschlossenen System. Hat er die richtige Lösung gefunden, dann kann er in der Zusammenfassung ein optimales Vorgehen nachlesen und eine differenzierte Leistungsbeurteilung bekommen.

### **Auswertungsmodelle für Fallsimulationen**

#### Auswertungsmodell 1 (McGuire)

Das in der Literatur verwendete Auswertungsmodell wurde von McGuire (1976) entwickelt. Leistung wird in den 4 klassischen Kategorien klinischer Kompetenz: Anamneseerhebung, klinische Untersuchung, Labor und Management beurteilt. Das Scoring System geht von +2 bis -2 für die einzelnen Items. Dabei bedeutet:

- +2: dieses Item ist notwendig für die Fallbearbeitung,
- +1: dieses Item ist hilfreich,
- 0: Routine-Item,
- 1: inadäquates Item und
- 2: schädliches Item.

Als Kennwerte werden berechnet und in Prozent angegeben:

Effizienz (E) entspricht dem Anteil nützlicher Wahlen an der Gesamtzahl getroffener Wahlen.

Leistung (L) ist definiert als die prozentuale Übereinstimmung mit einer Expertengruppe.

Auslaßfehler (A) sind die nicht gewählten notwendigen und wichtigen Items.

Entscheidungsfehler (F) sind die Wahlen schädlicher oder nutzloser und inadäquater Items.

Allgemeine Kompetenz (K) ist das gewichtete Verhältnis von Effizienz und Leistung:

$$K = (L \times E + L) : 2.$$

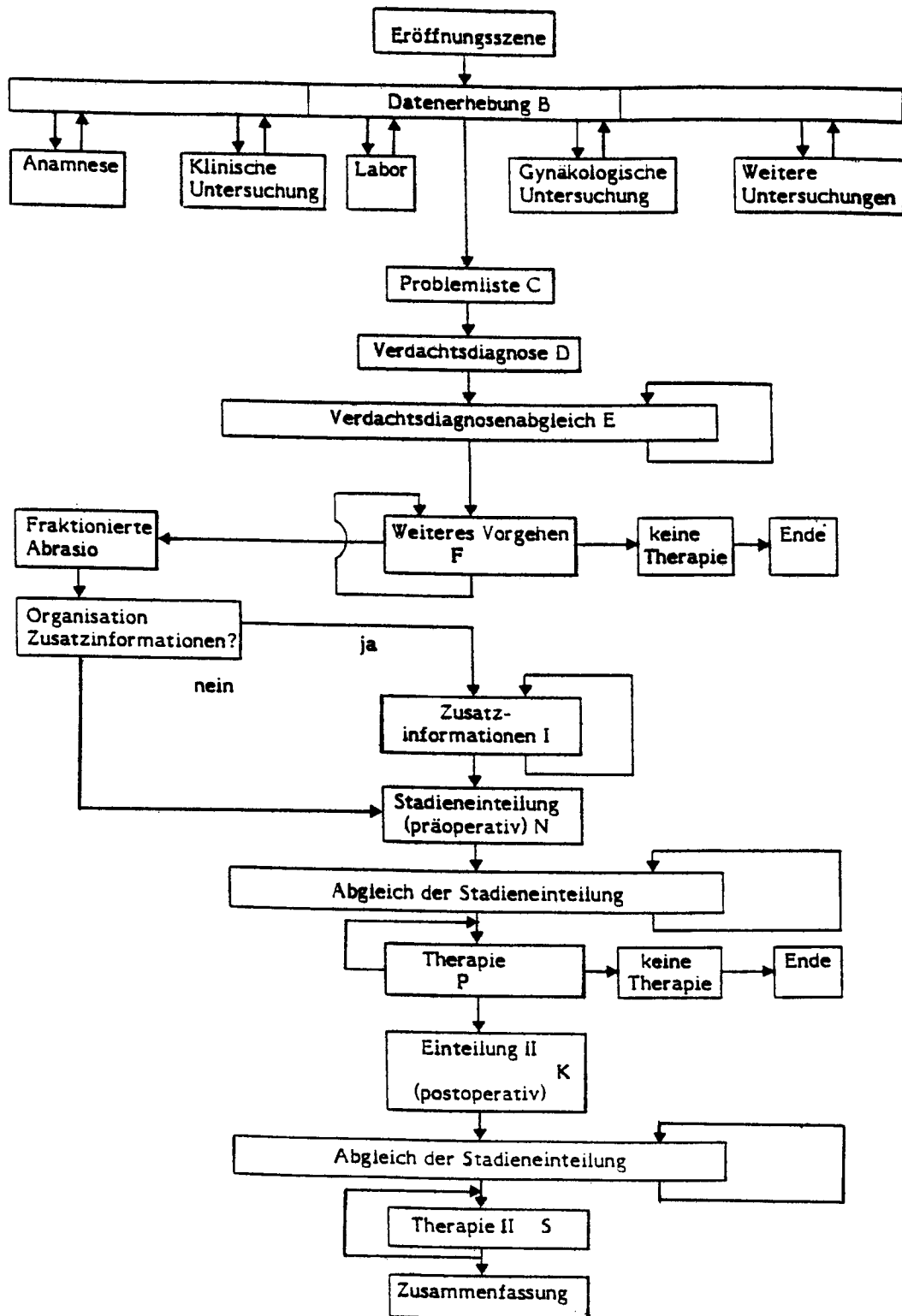


Abb. 1 Strukturdiagramm der Fallsimulation Karoline

Nachteil dieses Auswertungsmodells ist die globale Beschreibung und die Möglichkeit der Kompensationen bei den Parametern Leistung und allgemeine Kompetenz. Fuchs (1990) führte ein allgemeines Auswertungsmodell ein, in dem die Bewertungsklassen nicht kompensierend sind, die Gewichte je Auswertungskategorie auf 1 normiert und die Kompetenz über den Informationsgehalt, d.h. Wissen, definiert werden. Effizienz ist ein Maß für die Ökonomie des Vorgehens. Als Auswertungskategorien wurden Datenerhebung und Management (Auswertungsmodell 2) bzw. Diagnosefindung, Therapieplanung und Ganzheitsbetrachtung (Auswertungsmodell 3) eingeführt.

Die wissenschaftliche Methode der ärztlichen Urteilsfindung (clinical reasoning) ist die Formulierung einer begrenzten Anzahl diagnostischer Hypothesen, die zum Sammeln von Informationen führt (Barrows & Tamblyn 1980). Nach Akkumulation neuer Daten werden die Hypothesen verfeinert, verworfen, bestätigt oder in eine neue Rangreihe gebracht und der Fall neu formuliert (McGuire, 1985). Da bei der Konstruktion der in dieser Arbeit verwendeten Fallsimulationen eine Diagnosekomponente aufgenommen wurde, läßt sich feststellen, wieviele Hypothesen die Studenten bei der Bearbeitung von Fallsimulationen erwägen.

### **Ausbildungskonzept**

Im Wochenpraktikum Gynäkologie und Geburtshilfe an der Universitäts-Frauenklinik Tübingen wurden im WS 1986/87 und im SS 1987 insgesamt 5 verschiedene, im latenten Druckverfahren hergestellte Fallsimulationen, die in Kooperation

mit dem Institut für Didaktik der Medizin an der Universität Bonn entwickelt wurden, bei 241 Studentinnen und Studenten des 3. klinischen Semesters eingesetzt. In den "ungeraden" Praktikumswochen bearbeiteten jede Studentin und jeder Student eine Fallsimulation unter induktiven und in den "geraden" Praktikumswochen unter deduktiven Lernbedingungen. Die induktive Lernbedingung folgt der Lernstrategie: vom konkreten Fall zur Regel. Die Studenten bearbeiteten am Mittwoch im Unterrichtsblock "Fallsimulation" (Abb. 2) ohne eine spezielle Vorbereitung eine Fallsimulation. Die Besprechung der Fallsimulation erfolgte am Donnerstag im Unterrichtsblock "Zusammenfassung Fallsimulation". Die deduktive Lernbedingung folgt der Lernstrategie: von der allgemeinen Regel zum konkreten Fall. Die theoretischen Grundlagen zu der am Mittwoch zu bearbeitenden Fallsimulation im Unterrichtsblock "Fallsimulation" wurden am Dienstag im Unterrichtsblock "Stoffbesprechung" vermittelt. Die Stoffbesprechung dauerte eine Stunde. In den ersten 10 Minuten hielt ein Student ein nach einem Lehrbuch der Gynäkologie und Geburtshilfe vorbereitetes Referat über Ätiologie, Pathogenese, Symptomatik, Diagnostik und therapeutische Maßnahmen des der Fallsimulation zugrundeliegenden Krankheitsbildes. Danach wurden fehlende Informationen durch den Tutor ergänzt und der Stoff im Sinne des problem-based learning vertieft, durchgearbeitet und diskutiert. Die in einer Praktikumswoche dargebotene Fallsimulation war für alle Studenten gleich, ein Austausch von Informationen unter den Studenten wurde nicht unterbunden, ebenso nicht der Gebrauch von Normwerttabellen und Büchern.

Abbildung 2 zeigt den Stundenplan des Wochenpraktikums, in den der beschriebene Untersuchungsansatz integriert wurde:

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
8-9	Vorlesung	Vorlesung	Vorlesung	Kleingruppe	Kleingruppe
9-10	Kleingruppe	Kleingruppe	Kleingruppe	Kleingruppe	Kleingruppe
10-11	Kleingruppe	Kleingruppe	Kleingruppe	Zusf. FS	Psycho-somatik
11-12	Tutorial: Rollenspiel	Stoffbe-sprechung	Fallsimula-tion	Mamma-diagnostik	Kolposkopie
12-13					Phantom
13-14	Phantom	Krebsvors.	Histol.	Endokrino-logie	Gyn. US
14-15	Geburtsh.	Onkologie	Demonstrat.	Pat. vorst.	Testat
15-16	Pat. Vorst.	Anamnese	Pat. vorst.		

Abb. 2: Wochenpraktikumsplan in Gynäkologie und Geburtshilfe an der Universitäts-Frauenklinik Tübingen

Von Montag bis Mittwoch nehmen die Studenten zunächst an der Hauptvorlesung teil. Dann rotieren sie, in 5 Kleingruppen eingeteilt, durch folgende Funktionsbereiche: Operations-Saal, Kreißsaal, Ultraschall, onkologische, gynäkologische und operative Stationen. Sie machen Übungen am geburtshilflichen und gynäkologischen Phantom, bekommen klinische Demonstrationen auf dem Gebiet der Mammadiagnostik, Zytologie und Histologie. Im Tutorial am Montag wird die Erhebung einer Anamnese besprochen und im Rollenspiel geübt. Jeder der 14 - 17 Studenten, die wöchentlich am Praktikum teilnehmen, hat während dieser Woche die Möglichkeit, eine Anamnese bei einer Patientin zu erheben, sie klinisch zu untersuchen, bei der gynäkologischen Untersuchung anwesend zu sein und sich Gedanken zur weiteren Diagnostik und Therapie zu machen, die er/sie mit dem Stationsarzt durchsprechen kann. Zur Überprüfung des Lernerfolgs gab es am Ende des Praktikums ein Testat und am Semesterende eine Klausur. Das Testat enthielt Wissensfragen in Multiple-Choice-Form. Die Klausur diente der Überprüfung des Langzeitlernerfolgs, als

Meßinstrument für Wissen und als Außenkriterium zur Validierung der Fallsimulationsleistungen.

**Ergebnisse**

**1. Welche Leistungen zeigen Studenten unter induktiven und deduktiven Lernbedingungen?**

Exemplarisch wird die Auswertung anhand der drei eingeführten Auswertungsmodelle für die Fallsimulation Karoline dargestellt.

Auswertungsmodell 1

Die Fallsimulation Karoline enthält 135 Items, davon werden 37 als sehr wichtig, 34 als wichtig, 17 als Routine-Items, 22 als inadäquat und 25 als schädlich bewertet. Bei optimaler Lösung der Fallsimulation müßten alle sehr wichtigen und alle wichtigen Items gewählt werden, 11 Routine-Items und keine inadäquaten oder schädlichen. Insgesamt wählten bei der Bearbeitung der Fallsimulation Karoline die deduktiv lernenden Studenten im Median 71 Items und die induktiv lernenden Studenten im Median 77 Items. Eine Aufschlüsselung der gewählten Items nach ihrer klinischen Wertigkeit und Lernbedingung gibt Tabelle 1 wieder.

Tab. 1: Im Median und Mittel gewählte Items in Abhängigkeit von der klinischen Wertigkeit und Lernbedingung in der Fallsimulation Karoline

Itembe-wertung	Lernbedingung							
	deduktiv				induktiv			
	n	Median	$\bar{X}$	SD	n	Median	$\bar{X}$	SD
sehr wichtig	31	28	28.0	3.5	19	29	26.6	5.4
wichtig	31	24	23.5	5.8	19	23	21.0	9.3
Routine	31	11	10.5	3.3	19	13	10.7	5.9
inadäquat	31	5	6.0	3.3	19	4	5.2	3.3
schädlich	31	1	1.8	1.8	19	1	1.1	1.2

Beim Vergleich der im Median gewählten Items mit Hilfe des U-Tests nach Wilcoxon, Mann und Whitney ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Lernbedingungen. Die bei der Bearbeitung der Fallsimulation Karoline erbrachte Leistung entsprechend der McGuire-Parameter zeigt Tabelle 2.

Tab. 2: Studentische Leistung in der Fallsimulation Karoline, charakterisiert durch den Median, Mittelwert  $\bar{X}$  und die Standardabweichung SD für die Parameter von McGuire in Abhängigkeit von der Lernbedingung

Auswertungsmodell 1	Lernbedingung					
	deduktiv (n=31)			induktiv (n=19)		
	Median	$\bar{X}$	SD	Median	$\bar{X}$	SD
Effizienz	0.73	0.73	0.06	0.72	0.73	0.06
Leistung	0.68	0.67	0.10	0.70	0.64	0.18
Auslaßfehler	0.25	0.24	0.01	0.22	0.29	0.18
Entscheidungsfehler	0.08	0.09	0.06	0.06	0.07	0.04
Allg. Kompetenz	0.59	0.58	0.09	0.59	0.55	0.15

In keinem der aufgeführten Parameter unterscheiden sich die Studenten der verschiedenen Lernbedingungen im U-Test signifikant.

### Auswertungsmodell 2

Wertet man die Fallsimulation Karoline nach dem Auswertungsmodell 2 aus, so erreichen die Studenten unabhängig von der Lernbedingung die gleiche Effizienz und Kompetenz sowohl bei der Datenerhebung als auch im Managementteil. Tabelle 3 zeigt die Effizienz und Kompetenz der Studenten bei der Bearbeitung der Fallsimulation Karoline in bezug auf Datenerhebung und Entscheidungtreffen.

Tab. 3: Studentische Leistung in Datenerhebung und Management in Abhängigkeit von der Lernbedingung in der Fallsimulation Karoline

Auswertungsmodell 2	Lernbedingung					
	deduktiv (n=31)			induktiv (n=18)		
	Median	$\bar{X}$	SD	Median	$\bar{X}$	SD
Datenerhebung						
Effizienz	0.99	0.98	0.01	0.99	0.99	0.02
Kompetenz	0.67	0.68	0.13	0.74	0.66	0.24
Management						
Effizienz	0.64	0.61	0.17	0.73	0.64	0.28
Kompetenz	0.88	0.86	0.14	0.88	0.78	0.25

### Auswertungsmodell 3

Die Auswertung nach den Kategorien: Diagnosefindung, Therapieplanung, Ganzheitsbetrachtung, Stadieneinteilung und eigenes Lernen ergeben auch keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit von der Lernbedingung. Tabelle 4 zeigt die erzielte Kompetenz in diesen Kategorien unter den beiden Lernbedingungen.

Tab. 4: Mittlere erreichte Kompetenz in Diagnosefindung, Therapieplanung, Ganzheitsbetrachtung, Stadieneinteilung und eigenem Lernen in Abhängigkeit von der Lernbedingung in der Fallsimulation Karoline

Kompetenz in	Lernbedingung					
	deduktiv (n=31)			induktiv (n=18)		
	Median	$\bar{X}$	SD	Median	$\bar{X}$	SD
Diagnosefindung	1.00	0.98	0.12	1.00	0.98	0.08
Therapieplanung	0.67	0.66	0.16	0.78	0.70	0.25
Ganzheitsbetrachtg.	0.76	0.71	0.16	0.76	0.67	0.29
Stadieneinteilung	0.75	0.69	0.15	0.67	0.68	0.13
Eigenem Lernen	0.75	0.67	0.27	0.81	0.73	0.38

In Diagnosefindung, Therapieplanung, Ganzheitsbetrachtung, Stadieneinteilung und eigenem Lernen zeigten die Studenten unter deduktiven Lernbedingungen Kompetenzwerte zwischen 0.66 und 0.98 und unter induktiven Lernbedingungen zwischen 0.64 und 0.98. Das heißt, in bezug auf Diagnosefindung war die Fallsimulation Karoline kein Problem für die Studenten, sondern lediglich eine Aufgabe. In den anderen Auswertungskategorien war die Fallsimulation noch ein Problem.

**2. Wieviele Hypothesen erwägen die Studenten im Verlauf einer Fallsimulation unter induktiven und deduktiven Lernbedingungen?**

Tab. 5: Mittlere Anzahl erwogener Diagnosen/Differentialdiagnosen (Hypothesen) im Laufe der Bearbeitung der Fallsimulation Christine

	Lernbedingung							
	deduktiv			induktiv				
	n	Median	$\bar{X}$	SD	n	Median	$\bar{X}$	SD
Einweisungsdiagnosen	20	2	1.6	0.60	42	1	1.6	0.83
2. Diagnosen	20	1	1.1	0.94	42	1	1.2	0.89
3. Diagnosen	20	2	2.1	0.62	42	2	2.5	0.74*

U-Test, \*p= .0162 ( 1/2\* = .0166)

In der Fallsimulation Christine wird im Laufe der Bearbeitung dreimal nach den erwogenen Diagnosen/Differentialdiagnosen gefragt. Tabelle 5 zeigt die Anzahl überlegter Diagnosen und Differentialdiagnosen bei der Einweisung ins Krankenhaus, nach Anamnese, klinischer Untersuchung (2. Diagnose) und vor der Therapieplanung (3. Diagnose). Bei den ersten beiden Abfragen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit von der Lernbedingung. Die induktiv lernenden Studenten ventilierten mehr Diagnosen vor der Therapie-

entscheidung als die deduktiv lernenden Studenten.

Tab. 6: Im Median und Mittel erwogene Diagnosen bei der Bearbeitung der 5 Fallsimulationen unter Berücksichtigung der Lernbedingung

	Lernbedingung							
	deduktiv			induktiv				
	n	Median	$\bar{X}$	SD	n	Median	$\bar{X}$	SD
Margot	15	2	2.2	1.08	27	1	1.2	0.68*
Christine	20	2	1.6	0.60	42	1	1.5	0.83
Liebchen	23	1	1.2	0.78	13	1	1.2	0.90
Karoline	30	3	2.5	0.78	20	2	1.9	1.93**
Anastasia	24	2	2.0	1.23	26	2	2.0	1.29

U-Test, \* p= .00029, \*\* p= .05

Die Studenten, die zuvor den Stoff durchgearbeitet haben, ziehen in den Fallsimulationen Margot und Karoline mehr Diagnosen in Erwägung als die Studenten der induktiven Lernbedingung. In der Fallsimulation Margot haben die deduktiv lernenden Studenten 2.2 Diagnosen im Mittel erwogen und die induktiv lernenden Studenten 1.2. In der Fallsimulation Karoline wurden unter deduktiven Lernbedingungen 2.5 Hypothesen und unter induktiven Lernbedingungen 1.9 Hypothesen entwickelt. Bei Christine und Liebchen wurden 1 - 2 Diagnosen erwogen, bei Anastasia im Mittel 2. In der Fallsimulation Christine wurde während der Bearbeitung dreimal nach den abzuklärenden Diagnosen gefragt. Unter deduktiven Lernbedingungen wurden zunächst 2, dann 1 und vor der Therapieentscheidung wieder zwei in Betracht gezogen. Unter induktiven Lernbedingungen wurde als Einweisungsdiagnose zunächst nur 1 Diagnose im Mittel erwogen, nach Anamnese und klinischer Untersuchung weiterhin eine und vor der Therapieentscheidung zwei. D.h., die Studenten haben durch die Bearbeitung des Stoffes vorher mehr Hypothesen

zu entwickeln gelernt. Die Anzahl gebildeter Hypothesen ist insgesamt niedrig. Dies könnte ein Hinweis für besonders viel Erfahrung - erfahrene Ärzte, die mit dem Problem vertraut sind, benennen weniger Hypothesen (Kassirer et al. 1978) -, für fehlendes Wissen oder für schlechtes Problemlöseverhalten sein. Chan et al. (1986) fanden in einer experimentellen Studie, daß gute Problemlöser in der Lage sind, mehrere Hypothesen zu bilden und genau die Bedeutung der Hinweise auf die Hypothese abschätzen können. Die schlechten Problemlöser tendieren dazu, zu einem Zeitpunkt nur eine Hypothese zu betrachten. Ihre Diagnose basiert nur auf sehr begrenzten Informationen. Sie warten auf Hinweise aus dem Text.

### 3. Kurzfristiger Lernerfolg gemessen anhand von Multiple-Choice-Aufgaben im Testat

Tab. 7: Wissensprüfung durch Multiple - Choice (MC) - Fragen 2 Tage nach Bearbeitung einer Fallsimulation unter induktiven und deduktiven Lernbedingungen

	Lernbedingung			
	deduktiv		induktiv	
	n	Median	n	Median
MC-Wissen	124	0.63	135	0.67*

U-Test, \*p = .007

Im Testat zeigten die induktiv lernenden Studenten signifikant mehr Wissen als die deduktiv lernenden Studenten gepoolt über alle 5 Fallsimulationen.

### 4. Überprüfung des langfristigen Lernerfolgs

Die Überprüfung des Langzeitlernerfolgs erfolgte nach 3 und 8 Monaten durch offene Fragen für die Fallsimulation Karoline im Rahmen der

Klausur. Das in freien Antworten erfragte Wissen blieb konstant, so daß von einem Langzeitlernerfolg ausgegangen werden kann, der erinnert und nicht nur wiedererkannt wird. Tabelle 8 zeigt die Mittelwerte der Wissenscores nach 3 und 8 Monaten.

Tab. 8: Wissen 3 und 8 Monate nach Bearbeitung der Fallsimulation Karoline unter induktiven und deduktiven Lernbedingungen

Wissen nach	Lernbedingung					
	deduktiv			induktiv		
	n	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD
3 Monaten	14	11.71	6.02	4	8.0	1.87
8 Monaten	13	10.76	6.06	15	11.5	4.99

### Diskussion

#### Was wird bei der Bearbeitung einer Fallsimulation gelernt?

Darüber, welche Denkprozesse in der ärztlichen Behandlungssituation zum Tragen kommen oder welche Informationsverarbeitungsprozesse bei der Lösung eines medizinischen Problems ablaufen, gibt es ein umfangreiches Schrifttum.

Kerschensteiner (1913) nannte 4 Denkopoperationen, die bei der Lösung eines medizinischen Problems ablaufen:

1. Veranlassung zum Fragen - Observation;
2. Vermutungen über die Lösungen von Schwierigkeiten - Synthese;
3. Vernunftgemäße Prüfung der Vermutungen - Analyse;
4. Verifikation.



Anschütz (1985) charakterisierte den ärztlichen diagnostischen Gedankengang folgendermaßen:

1. Sammeln von Befunden im Rahmen einer bewußten Interaktionsgestaltung;
2. Geistig theoretische Verarbeitung im Sinne einer Bezugnahme auf verschiedene Wissensbereiche und Modellvorstellungen;
3. Ziehen von Konsequenzen, d.h. Abwägen und therapeutisches Handeln.

Gross (1969) nannte 4 Prozesse:

1. Sammeln von Symptomen, Beschwerden, Befunden, Labordatenakkumulation;
2. Bewerten der Symptome - Analyse;
3. Vergleich mit Erfahrungsmitteln, dem Wissen und der Literaturkenntnis - Analogie;
4. Austausch zwischen sich anbietenden Diagnosen - Induktion.

Außerdem vertrat Gross die These, daß die Diagnose über die erforderlichen Kenntnisse hinaus eine schöpferische Leistung sei, eine Frage der Intuition. Die Intuition sei in erster Linie eine Funktion der Anlage und der Neigungen, in zweiter Linie ein Ergebnis steter Übung und Aufmerksamkeit.

Welche Problemlösungstechniken kommen bei der Bearbeitung einer Fallsimulation zum Tragen? Welche kognitiven Strukturen werden aufgebaut?

Entsprechend den Arbeiten von Elstein, Shulman und Sprafka (1978), die Strategien ärztlichen Problemlösens untersuchten, und Harasym et al. (1979) lassen sich folgende 5 Theorien zusammenfassen:

1. Es existiert kein allgemeiner Problemlösungsprozeß, da jede Fallsimulation spezifisch ist. Die Fähigkeit, eine Frühgeburtssymptomatik richtig zu diagnostizieren, hat nichts mit der Fähigkeit gemein, ein Mammakarzinom zu diagnostizieren und richtig zu behandeln.
2. Allgemeine kognitive Prozesse der Datenerhebung und des Entscheidungstreffens sind Bestandteil der Lösung aller klinischen Fälle, also jeder Behandlungssituation.
3. Das Datensammeln gehört zu jeder Fallbearbeitung, während das Management fallspezifisch ist.
4. Hypothesenbildung, richtige Wahl von Laboruntersuchungen, Vermeidung falscher Untersuchungen und die Formulierung einer Diagnose sind Prozesse, die bei allen klinischen Fällen zum Tragen kommen.
5. Hypothesenbildung und Datenerhebung sind allgemeine Problemlösefähigkeiten, die bei allen Fallsimulationen zum Tragen kommen; Hypotheseneinengung, ärztliche Untersuchung, die Wahl der Laboruntersuchungen sind fallspezifisch.

Shulman und Elstein (1975) sprechen von 4 Komponenten bei der ärztlichen Urteilsbildung:

1. Die Beachtung der verfügbaren Hinweise;
2. Die Identifizierung der entscheidenden Befunde;
3. Herstellen einer Beziehung zwischen den Befunden, dem Wissen und den Erfahrungen;
4. Bewertung der Hypothesen nach Wahrscheinlichkeiten.

Was nun als entscheidender Befund angesehen wird, hängt von der Wahrscheinlichkeit ab, dem Ausprägungsgrad und der Behandlungsfähigkeit der Krankheit. Die Komplexität medizinischer Urteilsbildung liegt hauptsächlich in der Umwelt und nicht in den Denkopoperationen, die zur Bearbeitung eines Problems eingesetzt werden (Elstein et al., 1978).

Das American Board of Internal Medicine definierte 1979 fünf Dimensionen ärztlicher Kompetenz, die bei der Fallsimulation geprüft werden können:

1. ärztliches Problemlösen, das Datenerhebung, Diagnose und Betreuung umfaßt;
2. Wissen und Verständnis, handwerkliches Können;
3. Umgang mit dem Patienten (Interpersonal Attributes);
4. Krankheitslehre;
5. Berücksichtigung sozialer und psychosozialer Aspekte des Patienten bei der Diagnose- und Therapieentscheidung.

Entscheidungen im diagnostischen Prozeß oder bei der Wahl einer Therapie sind nicht nur von Informationsverarbeitungsprozessen, logischen Operationen abhängig, sondern auch vom Umfeld (Elstein et al. 1978). Weinstein et al. (1980) entwickelten Wahrscheinlichkeitsmodelle (Bayes-Theorem), Wigton et al. (1986) betonen "judgment"-Modelle. Derzeit sind 6 verschiedene Ansätze Gegenstand der Forschung:

Decision-Theory, Behavioural Decision Theory, Psychological Decision Theory, Social Judgment Theory, Information Integration Theory und Attribution Theory.

Jedem Ansatz unterliegen andere Wertsysteme und Glaubenssätze. Die Fallsimulationen können auch den Studenten bewußt machen, daß klinische Entscheidungen in bezug auf Diagnosefindung und Therapieplanung auf einer Ganzheitsbetrachtung basieren, eine Wichtung anamnestischer Angaben, klinischer Untersuchungs- und Laborergebnisse, individueller und sozialer Umstände erforderlich machen und unterschiedliche Wertsysteme in eine Entscheidung einfließen, soweit dies bei der Konstruktion der Fallsimulationen berücksichtigt wurde. In den verwendeten Fallsimulationen werden Entscheidungen aufgrund des derzeitigen medizinischen Standards, die durch Konsens auf Kongressen gebildet werden, herbeigeführt.

Der Lernerfolg bei der Ausbildung zum Arzt ist erst nachweisbar, wenn der Arzt selbstverantwortlich sein Können bei der Betreuung von Patienten unter Beweis stellt (Renschler 1987). Es ist sicher nicht sinnvoll, von der Bearbeitung einer Fallsimulation, deren Wesen es gerade ist, die Anpassung des Faktenwissens auf individuelle Gegebenheiten zu verlangen, auf das Können, das ein Arzt später einmal zeigen wird, zu schließen. Die Lösung einer Fallsimulation ist für eine Aussage über clinical judgment unzureichend (Bashook 1976).

Die erzielten Ergebnisse sind teilweise durch die Art der Fallkonstruktion bedingt. Bei der Konstruktion der Fälle wurde intuitiv vorgegangen.

Ausgehend von einem konkreten Fall wurde unter Berücksichtigung der Kriterien von McGuire et al. (1976) zur Fallkonstruktion das Vorgehen im klinischen Alltag simuliert.

In der Anamnese wurde Wert darauf gelegt, die Informationen teilweise in ganzen Sätzen abzurufen, die Informationen wurden in Clustern vorgegeben und nicht willkürlich gemischt. Der klinische Untersuchungsgang ist auch in einem sinnvollen Ablauf abgehandelt. Feedback wird unmittelbar auf eine Entscheidung folgend gegeben und enthält Informationen darüber, warum diese Antwort falsch ist und welche Bedingungen gegeben sein müßten, damit die gegebenen Antworten zutreffen würden. Über unterschiedliche Konstruktionen ließe sich der Einfluß des gegebenen Feedbacks ebenfalls auf die Lernleistung bestimmen. Möchte man die Fallsimulationen zum Messen von Denkprozessen einsetzen, ist es erforderlich, mindestens 50% irrelevante Items in die Konstruktion und einen ähnlich hohen Anteil an möglichen Fehlentscheidungen mit einzubeziehen, da nur dann auch Fehler gemacht werden können. Zum Lernen selbst ist eher eine geringe Anzahl von Ablenkern günstig, zumindest in der Anfangssituation. Über die Ähnlichkeit der Ablenker kann u. a. auch die Schwierigkeit der Fallsimulation erhöht werden. Sehr erfahrene Ärzte scheinen nicht immer, wie ausgeführt, so hypothetisch-deduktiv vorzugehen. Kleinmutz (1968) fand, daß sie weniger Fragen stellen, aber die relevanten Daten erheben. Es wird angenommen, daß die Kliniker einen Patternvergleich zur Diagnosefindung benutzen. Pattern recognition oder ein Vergleich von Produktionen, wie in der ACT-Theorie von Anderson (1983) angenommen, scheinen den ärztlichen

Denkprozess gut zu beschreiben. Im Vergleich zu einem Experten kennt der Student nicht die Bedingungen, unter denen dieser oder jener Teil des Wissens angewandt werden muß. In der Fallsimulation werden Vergleichs- und Übertragungsprozesse gefordert, die eine Wissensnutzung und einen problemadäquaten Wissensaufbau bewirken. Nach wiederholter interpretativer Nutzung des deklarativen Wissens kann prozessurales Wissen, also Handlungswissen entstehen. Die angebahnte Prozeduralisierung kann durch möglichst häufige praktische Nutzung der gelernten Bedingungs-Aktionseinheiten weiterentwickelt werden. Wieviele Fallsimulationen bearbeitet werden sollen, damit der Student ein Experte wird oder die Ausbildungsziele erreicht, muß offen bleiben, da es hierzu keine Untersuchungen gibt.

#### Literatur

- Anderson, JR (1983)** The architecture of cognition. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Anschütz, F (1985)** Die körperliche Untersuchung. Springer, Berlin
- Bashook, PG (1976)** A conceptual framework for measuring clinical problemsolving. J Med Educ 52:109-114
- Barrows, HS, Tamblyn, RM (1980)** Problem based learning. An approach to medical education. Springer, New York
- Chan, CH, Donnelly MB, Caspary, E (1986)** An approach to teaching and evaluating diagnostic reasoning. Annu Conf Res Med Educ 25:129-134
- Elstein, AS, Shulman, LS, Sprafka, SA (1978)** Medical problem solving; an analysis of clinical reasoning. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Fuchs, U, Autenrieth R (1988)** Sequentielle Fallsimulationen als Übungen zur Vorlesung. Med Ausbildung 5:124-127
- Fuchs, U (1990)** Auswertungsmodelle für Fallsimulationen. Med Ausbildung (eingereicht)
- Fuchs, U (1990)** Computerausbildung in der Gynäkologie. In: Baur MP, Michaelis, J (Hrsg.): Computer in der Ärzteausbildung. Oldenbourg-Verlag, München

**Gross, R (1969)** Medizinische Diagnostik - Grundlagen und Praxis. Springer, Berlin

**Harasym, PH, Alexander, F, Baumber, JS, Bruyant, H, Fundytus, D, Mac Phail, I, Preshaw, R, Sosnowski, M, Watanabe, M, Wyser, G (1979)** The underlying structure of clinical problem-solving process or content. *Annu Conf Res Med Educ* 18:67-72

**Kassirer, JP, Gorry, SA (1978)** Clinical problem solving - a behavioural analysis. *Ann Intern Med* 89:245-255

**Kerschensteiner, G (1914)** Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts. 1. Aufl., Teubner, Leipzig

**Kleinmutz, B (1968)** The processing of clinical information by man and machine, 23-47 In: Kleinmutz, B (Ed.): The formal representation of human judgment. Wiley, New York

**Martin, IC (1975)** Empirical examination of the sequential management problem for measuring clinical competence. *Annu Conf Res Med Educ* 14:83-88

**McGuire, CH, Solomon, LM, Bashook, PG (1972)** Handbook of written simulations: their construction and analysis. Center for Education Development, Chicago, Ill.

**McGuire, CH, Solomon, LM, Bashook, PG (1976)** Construction and use of written simulations. The psychological corporation, New York

**McGuire, CH (1985)** Medical problem solving: A critique of the literature. *J Med Educ* 67:587-597

**Neufeld, VR, Norman, GR (Eds.) (1985)** Assessing clinical competence. Springer, New York

**Renschler, HE (1987)** Die Praxisphase im Medizinstudium. Springer, Berlin

**Shulman, LS, Elstein, AS (1975)** Studies of problem solving, judgment and decision making: Implications for educational research. In: Kerlinger, FN (ed): *Review of Research in Education*. Itasca, Ill., FT Peacock Publishers, Vol 3:3-42

**Taylor, WC, Grace, M, Taylor, TR, Fincham, SM, Skakun, EN (1976)** The use of computerized patient management problems in an artifying examination. *Med Educ* 10:179-182

**Weinstein, MC, Fineberg, HV, Elstein, AS, Frazier, HS, Neuhauser, D, Neutra, RR, McNeil, BJ (1980)** *Clinical decision analysis*. W.B. Saunders Company, Philadelphia

**Wigton, RS, Patil, KD, Hoellerich, VH (1986)** The effect of feedback in learning clinical diagnosis. *J Med Educ* 61: 816-822.

Dr. med. Dipl.-Psych. Ute Fuchs, Gynäkologin  
Universitäts-Frauenklinik Tübingen  
Schleichstr. 4  
7400 Tübingen