

Auswirkungen eines Wahlfachs zur evidenzbasierten klinischen Entscheidungsfindung auf die Kompetenzen und Einstellungen von Medizinstudierenden: Eine Pilotstudie

Impact of an elective course in evidence-based clinical decision-making on competencies and attitudes of medical students: A pilot study

Nikoletta Lippert^{a,*}, Luca Frank^a, Kathrin Schnitzius^a, Birgit Maria Stubner^b,
Thomas Kühlein^a, Marco Roos^a, Piet van der Keylen^a

^a Allgemeinmedizinisches Institut, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Erlangen, Deutschland

^b Dekanat der Medizinischen Fakultät, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Erlangen, Deutschland

Z U S A M M E N F A S S U N G

Hintergrund: Die Evidenzbasierte Medizin (EbM) als Lehrgegenstand wird im Masterplan 2020 verstärkt berücksichtigt. Bis dato sind weder theoretische Voraussetzungen noch praktische Anwendungen der EbM konsequent im klinischen Curriculum implementiert. Um dies zu adressieren, wurde ein digitaler und tutorenbasierter EbM-Kurs entwickelt. Es soll untersucht werden, welche Studierendenmerkmale (statistische Kompetenz, Need for Cognition (NFC), Arbeits- und Erfahrungsmuster (AVEM), diagnostische Unsicherheit) die erste Kohorte aufweist. So soll eine erfolgreiche Umsetzung des Kurskonzeptes ermöglicht werden und zukünftige Ärzt*innen in ihre Rolle als Vermittler der Gesundheitskompetenz durch Methoden der EbM vorbereitet werden.

Methode: Die Langzeituntersuchung startete im Sommersemester 2019 mit 10 Medizinstudierenden im klinischen Studienabschnitt. Die Messungen wurden vor (t0) und nach dem Kurs (t1) durchgeführt. Soziodemographische Variablen wurden zu t0, der Schnelltest Risikokompetenz, PRU-Fragebogen, die NFC-Skala und das AVEM wurden zu t0 und t1 erhoben.

Ergebnisse: Die Hälfte der Studierenden begann vor der Kursteilnahme mit ihrer Doktorarbeit. Die ersten Testergebnisse des Schnelltests Risikokompetenz (t0) lagen zwischen 50% und 90% und zu t1 zwischen 60% und 100%. Die Studierenden zeigten eine hohe Ausprägung auf der NFC-Skala ($\bar{X} = 4,6$, $SD = 0,52$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,1$) und mittlere Ausprägungen auf den Skalen *Perfektionismus* ($\bar{X} = 3,8$, $SD = 0,51$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,1$), *Resignationstendenz* ($\bar{X} = 3,8$, $SD = 1,17$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,1$) und auf der Skala *offensiver Umgang mit Problemen* ($\bar{X} = 3,9$, $SD = 1,06$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,2$). Sie zeigten hohe Ausprägungen auf der Skala *Angst aufgrund von diagnostischer Unsicherheit* ($\bar{X} = 4,8$, $SD = 0,69$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,4$) und auf der Skala *Sorge vor schlechten Ergebnissen* ($\bar{X} = 3,9$, $SD = 1,54$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,6$). Die Skala *Zurückhaltung bei Offenlegung der Unsicherheit für Patient*innen* wies eine höhere Ausprägung auf als die Skala *Zurückhaltung bei der Offenlegung von Fehlern für Ärzt*innen* ($\bar{X} = 3,5$, $SD = 0,93$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = -0,3$ im Vergleich zu $\bar{X} = 2,3$, $SD = 1,20$, $\Delta \bar{X}_{t0-t1} = 0,1$). Die Studierenden bewerteten die Lehrinhalte als nachvollziehbar und gaben zu t1 an, sich sicherer im Umgang in ihren klinischen Entscheidungen zu fühlen.

Diskussion: Die statistische Kompetenz verbesserte sich mit Kursteilnahme, wobei nur ein Studierender alle Items zu t1 korrekt beantworten konnte. NFC und AVEM waren stark ausgeprägt und in der Stichprobe wenig veränderungssensitiv. Die größten Veränderungen waren auf den Skalen *Sorge vor schlechten Ergebnissen* und *Angst aufgrund diagnostischer Unsicherheit* zu beobachten; beides nahm mit Kursteilnahme ab.

* Korrespondenzadresse. Nikoletta Lippert MA BSc. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Allgemeinmedizinisches Institut, Universitätsklinikum Erlangen, Universitätsstr. 29, 91054 Erlangen, Deutschland.
E-mail: nikoletta.lippert@uk-erlangen.de (N. Lippert).

Schlussfolgerung: Langfristig ist die Entwicklung eines neuen Messinstrumentes zur Erhebung von EbM-Kompetenzen anstelle des Schnelltests Risikokompetenz denkbar. Das Längsschnittsdesign wird es uns zudem ermöglichen, kausale Interpretationen vorzunehmen und die Veränderungen des Kompetenzgefühls, des Verhaltens und der Einstellungen der Studierenden zu verfolgen.

A B S T R A C T

Background: Evidence-based medicine (EbM) as a teaching subject is increasingly taken into account in the Master Plan 2020. To date, neither theoretical requirements nor practical applications of EbM have been consistently implemented in the clinical curriculum. To fill this gap, a digital and tutor-based EbM course has been developed. The aim is to identify the student characteristics (statistical competence, Need for Cognition (NFC), work and experience patterns (AVEM), diagnostic uncertainty) of the first cohort in order to ensure successful course implementation and to prepare future doctors for their role as mediators of health literacy using EbM methods.

Methods: The long-term study started in the summer term 2019 with 10 medical students during their clinical training. The measurements were conducted before (t0) and after course attendance (t1). Socio-demographic variables were taken at t0, the Quick Risk Test, PRU questionnaire, the NFC scale and the AVEM were collected at t0 and t1.

Results: Half of the students started their doctoral thesis before attending the course. The first test results of the Quick Risk Test (t0) were between 50 % and 90 % and at t1 between 60 % and 100 %. The students showed high scores on the NFC scale ($\bar{X} = 4.6$, $SD = 0.52$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.1$) and medium scores on the *Perfectionism* scale ($\bar{X} = 3.8$, $SD = 0.51$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.1$), *Resignation Tendency* ($\bar{X} = 3.8$, $SD = 1.17$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.1$) and on the scale *Aggressive Problem Solving* ($\bar{X} = 3.9$, $SD = 1.06$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.2$). They achieved high levels of *Anxiety Due to Diagnostic Uncertainty* ($\bar{X} = 4.8$, $SD = 0.69$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.4$) and on the scale *Concern about Poor Outcomes* ($\bar{X} = 3.9$, $SD = 1.54$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.6$). The scale *Restraint in Disclosing Uncertainty to Patients* was more pronounced than the scale *Restraint in Disclosing Errors to Physicians* ($\bar{X} = 3.5$, $SD = 0.93$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = -0.3$ compared to $\bar{X} = 2.3$, $SD = 1.20$, $\Delta \bar{X} \text{ t0 - t1} = 0.1$).

Discussion: Statistical competence improved with course attendance, with only one student being able to correctly answer all items at t1. NFC and AVEM were strongly expressed and were not very sensitive to change in the sample. The greatest changes were observed on the scales of concern about poor results and fear of diagnostic uncertainty, both of which decreased with course participation.

Conclusion: In the long term, the development of a new measuring instrument to assess EbM competencies instead of the Quick Risk Test is conceivable. The longitudinal design will also enable us to make causal interpretations and to track changes in students' competence feelings, behaviour and attitudes.

Einleitung

Masterplan 2020: Wissenschaftskompetenz

Mit den Maßnahmen im *Masterplan Medizinstudium 2020* soll das Medizinstudium an die sich ändernden Anforderungen des Gesundheitswesens angepasst werden [1]. Der Masterplan fordert die Orientierung der Ausbildung zukünftiger Ärzt*innen an Kompetenzen, die im Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) aufgezeigt [2] und in einer Novellierung der Ärztlichen Approbationsordnung (ÄApprO) verbindlich werden [3,4]. Maßnahme Nr. 10 des Masterplans 2020 verweist auf die Entwicklung wissenschaftlicher Kompetenz. Diese soll Studierende in die Lage versetzen: 1. wissenschaftliche Evidenz aufzufinden, 2. kritisch zu hinterfragen, 3. Nutzen wie Risiken zu überprüfen, 4. Ergebnisse zu evaluieren und auf individuelle Patienten Aspekte anzupassen und 5. diese laiengerecht zu erläutern. Hier deckt sich das Arbeitsfeld angehender Ärzt*innen als Vermittelnde und Multiplikator*innen von „kritischer Gesundheitskompetenz“ stark mit der Definition und Arbeitsweise der EbM [5,6]. Obgleich sich bereits 1998 das Deutsche Netzwerk Evidenzbasierte Medizin (DNEbM e.V.) gründete und die Göttinger Erklärung 2002 [7] beschloss, dass Medizinstudierende in EbM unterrichtet werden sollen, gibt es bisher keine flächendeckende curriculare Umsetzung. Eine Umfrage von 2012 [8] identifizierte zwar über 180 Lehrangebote, die explizit Inhalte zur EbM anbieten, jedoch zeigen sich sowohl bei den deutschen Studierenden als auch Lehrenden erhebliche Lücken bezüglich evidenzbasierter Lehr- und Lerninhalte [9]. Diese Lücken gilt es zu schließen. Die vorliegende Arbeit möchte somit einerseits dazu beitragen, EbM als Lehrinhalt und Methode innerhalb des

Curriculums zu stärken. Andererseits kann die EbM als Katalysator für eine Entwicklung kritischer Gesundheitskompetenz bereits zur Studienzeit des Medizinstudiums dienen.

Kurskonzept zur Entwicklung von EbM-Kompetenzen

Eine systematische Übersichtsarbeit hat die Lehre von EbM untersucht und fordert unter anderem drei maßgebliche Punkte zu berücksichtigen: [10]

1. Langfristige Effekte bei der Lehre der EbM und klare Unterscheidung zwischen dem *Lehren* und dem *Praktizieren* von EbM. Setzen des Lehrfokus auf die vorher vernachlässigten Schritte vier und fünf (Evidenz anwenden; kritische Evaluation) eines EbM-Programmes [8].
2. Untersuchung des Studierenden-Dozierenden-Modells, im Hinblick darauf, ob EbM-ausgebildete Studierende selbst effektiv EbM unterrichten können.
3. Integration alltagsrelevanter klinischer Qualifikationen, wie problembasiertes Lernen, interaktive und digitale Lernstrategien.

Das Kursdesign soll zudem gemäß den Empfehlungen des Wissenschaftsrats digitale Lehrformate, angemessen und kapazitätswirksam integrieren [3] und methodisch überprüfen.

Kursdesign

In einer Pilotierung wurden Inhalte, Struktur und Lehrmethoden von zwei Dozierenden mit eigener EbM-Weiterbildung und zwei Ärzt*innen in Weiterbildung aus der Allgemeinmedizin

Tabelle 1
Kursübersicht - Inhalte und Methoden.

Woche	EbM Schritte ¹	Titel	Hauptkursinhalte*	Klassische Lehrmethoden	Digitale Methoden
0	-	Administration Baseline-Erhebung	Erwartungsabfragen, Ziele -	D -	U -
1	1	Einführung in die EbM	✓ Prinzipien und Schritte der EbM ✓ EBM in Wissenschaft und Lehre ✓ Fähigkeiten und Einstellung zur EbM	KV, D, KG	PF
2	1	Exkursion	✓ Besuch eines wissenschaftlichen EbM Vortrags	EE	FD, U
3	1,2	Was ist das Problem?	✓ Medizinische Problemdefinition ✓ Formulieren einer klinischen Frage ✓ Grundlagen der Informationsbeschaffung	KV, D, KG	FD
4	2,3	Wo findet man Evidenz?	✓ Grundlagen der Literatursuche ✓ Informationsfilterung ✓ Grundlagen des kritischen Lesens	KV, D, KG	PF
5	3	Der "kognitive Prozess" hinter der Information	✓ Grundlagen der Kognition ✓ Bias-Arten bei der Wahrnehmung und Evaluation	EE, KG	U
6	3	Wissenschaft in der Medizin	✓ Studientypen (Diagnose, Therapie) ✓ Arbeit mit Leitlinien, Reviews und Meta-Analysen	KV, D, KG	-
7	3	Statistik in der Medizin	✓ Statistische Maßzahlen in der Medizin und Testgütekriterien ✓ Screening ✓ Outcome-Parameter	KV, D, KG	PF
8	4,5	Evidenz anwenden	Reflektieren der Wochen 2-7 anhand eines Patientenfalls und der Entscheidungsfindung	KG, D	FD
9	1-5	Journal Club "Therapie"	Patientenfall und Entscheidungsfindung zu einer Therapie	KG, D	PF, FD
10	1-5	Journal Club "Diagnose"	Patientenfall und Entscheidungsfindung zu Diagnostik	KG, D	PF, FD
11	4,5	Klinische Entscheidungsfindung im Alltag	✓ Integration der EbM in den Alltag ✓ Umgang mit Unsicherheit ✓ partizipative Entscheidungsfindung	EE, D	U
12	-	Evaluation und Feedback Abschlussurhebung	-	-	U

Anmerkungen. D = Diskussion. KV = Kurzvortrag. KG = moderierte Kleingruppe. EE = externer Experte. PF = Patientenfall. FD = moderierte Forumsdiskussion. U = digitale Umfrage/Evaluation.

¹ Die fünf Schritte der EBM nach Straus et al. [6].

* Die Hauptkursinhalte wurden stark verkürzt dargestellt. Die beinhalteten Lernziele und Kernkompetenzen wurden nach Steckelberg et al. [11] (Kerncurriculum Basismodul - Evidenzbasierte Entscheidungsfindung) angelehnt und zertifiziert.

ausgearbeitet und mit sechs Medizinstudierenden im klinischen Abschnitt auf Durchführbarkeit hin geprüft. Die Kursinhalte sowie die kongruierenden Lernziele und Kernkompetenzen wurden mit dem "Kerncurriculum Basismodul – Evidenzbasierte Entscheidungsfindung" [11] des Deutschen Netzwerks Evidenzbasierte Medizin e.V. (DNEBM e.V.) abgeglichen und mit konsentierten, internationalen Kernkompetenzen verglichen [12]. Seit dem Sommersemester 2019 findet der Kurs als wöchentliches, 90-minütiges Wahlpflichtfach im klinischen Studienabschnitt mit einem Umfang von zwei Semesterwochenstunden („Kluge Entscheidungsfindung im klinischen Alltag“) statt. Für jede Woche wurden drei Lernziele nach Mager [13] formuliert, mit dem NKLM und dem Kerncurriculum abgeglichen und mit Kompetenzebenen, adaptiert nach Miller [14], versehen. Vier, der im Pilotsemester so ausgebildeten Studierenden, wurden als Tutor*innen für die Kursbetreuung gewonnen. Unter Supervision von E-Learning Spezialisten der Medizinischen Fakultät und des Instituts für Lern-Innovation der Universität Erlangen-Nürnberg, wurden digitale, klassische und Peer-Teaching Methoden vereint. Die Lehrinhalte wurden über die universitätsinterne Lehrplattform (ILIAS-System, <https://www.studon.fau.de>) online zugänglich gemacht. Die digitale Partizipation war obligat neben den wöchentlichen Präsenzphasen. Unterstützend wurde ein Onlineforum zur asynchronen Diskussion geschaffen. Die dortigen Beiträge wurden von Tutor*innen moderiert, kommentiert und durch zusätzliche fachliche Hinweise ergänzt. An ausgewählten Kurstagen wurden den Studierenden problemorientierte Patientenfälle präsentiert, die gemeinsam mit den Tutor*innen gelöst werden mussten. Der Leistungsnachweis wurde mit der Erarbeitung einer Entscheidung zu einer klinischen Fragestellung

gemäß den Schritten der EbM erbracht. Die Ergebnisse wurden gemeinsam diskutiert und evaluiert. Um einzelne Kurselemente distinkt zu evaluieren, wurde an gezielten Kurstagen ein digitales Umfragetool auf der Lehrplattform zur Verfügung gestellt, in dem inhaltlich qualitativ oder quantitativ Rückmeldung durch die Studierenden erfolgte. Tabelle 1 zeigt eine schematische Übersicht des wöchentlichen Ablaufs, Kursinhalte und der digital verankerten Elemente.

Objektive und subjektive Studierendenentwicklung

Objektiver Wissenszuwachs. Laut NKLM [2] ist die statistische Kompetenz für Ärzt*innen unerlässlich und wird nach Gigerenzer et al. [15] folgendermaßen definiert: „Es ist die Fähigkeit, Zahlen und Methoden, die in Gesundheitsinformationen und statistischem Grundwissen vermittelt werden, kritisch beurteilen zu können“ [9]. Da es auch Ärzt*innen an Grundlagen der Gesundheitsstatistik mangelt [15], sollten diese offenkundig während des Medizinstudiums gelehrt werden, bestenfalls verknüpft mit der Anwendung dieses Wissens auf distinkte klinische Fälle.

Subjektive Einstellungs- und Verhaltensentwicklung. Diverse Studierendenmerkmale können sich als bedeutsam für die (medizinische) Lehre herausstellen, wie Need for Cognition (NFC), das arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM) und diagnostische Unsicherheit.

(1) NFC bezeichnet die Tendenz eines Individuums, sich an anstrengenden kognitiven Aufgaben zu beteiligen und diese

zu genießen [16], wie z.B. die Suche nach Herausforderungen oder der Versuch, neue Lösungen für bestehende Probleme zu finden. Studien zeigen einen positiven Zusammenhang zwischen NFC und dem Lernverhalten, der akademischen Leistung [17–19] und E-Learning-Erfolgen [17,20]. Menschen mit einer hohen NFC suchen nicht nur nach herausfordernden Situationen, sondern sind auch effektiver in der Handhabung dieser [21,22]. In der medizinischen Praxis kann eine hohe NFC aber auch zur qualitativ schlechteren Entscheidungsfindung führen, da eine hohe NFC mit niedriger Unsicherheitstoleranz einhergehen kann [23]. In der Forschung wird derzeit diskutiert, ob NFC eine Zustands- oder Merkmalsvariable ist [24,25]. So könnte NFC durch situationsbedingte Umstände, wie Zeitdruck oder die Wichtigkeit der Entscheidung, beeinflusst werden [17].

- (2) Das personenbezogene AVEM kann das Lernverhalten begünstigen oder behindern. Medizinstudierende in ihrem vierten Semester streben deutlich weniger nach Perfektion als im ersten Semester [26]. Die Studie konnte keinen wesentlichen Veränderungen in der Resignationstendenz und der offensiven Problembewältigung nachweisen. Der Prozess der EbM fordert neben einer Problemdefinition, Aufsuchen der Evidenz, der kritischen Bewertung und Anwendung in einem letzten Schritt auch die kritische Evaluation; die Reflexion der eigenen Entscheidung.
- (3) Diagnostische Unsicherheit führt zu höherem Stress, Burnout und niedrigerer arbeitsbedingter Zufriedenheit [27]. Unsicherheitsreaktionen lassen sich auf drei Ebenen beobachten: 1. *kognitive Reaktionen*, die durch den Einsatz von Heuristiken und Verzerrungen gezeigt werden, 2. *emotionale Reaktionen*, wie Stress und Angst aufgrund von (imaginären) schlechten Ergebnissen, und 3. *ethische Reaktionen*, bei der das eigene Handeln hinsichtlich der eigenen moralischen Ansprüche ausgerichtet wird und die sich dadurch äußern, dass beispielsweise Ärzt*innen ihre Unsicherheit nicht kommunizieren [28]. Die Unsicherheit kann mit zunehmender Erfahrung abnehmen und die Ambiguitätstoleranz bei Medizinstudierenden im Laufe der Zeit zunehmen (Jahr 1 vs. Jahr 4) [29]. Eine weitere Studie zeigte hingegen, dass EbM *„neue Unsicherheiten aufgrund der zunehmenden Abhängigkeit von Informationstechnologien und den Gegebenheiten der Epidemiologie“* erzeugen kann [30].

Diese Vorannahmen mündeten in den folgenden Hypothesen.

Forschungsfrage und Hypothesen

Welche Studierendenmerkmale weist die erste Kohorte auf? Die Erhebung der statistischen Kompetenz, NFC, AVEM und der diagnostischen Unsicherheit ermöglicht, das entwickelte EbM-Kurskonzept langfristig erfolgreich umzusetzen oder auf die Merkmale der Kohorte zu schärfen.

Die Pilotstudie adressiert vier Hypothesen:

- I. Durch die Kursteilnahme verbessert sich die medizinische statistische Kompetenz.
- II. Die Kursteilnehmenden haben eine hohe NFC; aufgrund der freiwilligen Teilnahme an dem Wahlfach wird erwartet, dass die Teilnehmenden an abstraktem Denken interessiert sind und der Bewältigung komplexer Probleme ehrgeizig begegnen.
- III. Es gibt einen Zusammenhang zwischen der EbM-Kursteilnahme und dem AVEM.
- IV. Es gibt einen Zusammenhang zwischen der EbM-Kursteilnahme und der Studierendenreaktion auf diagnostische Unsicherheit.

Tabelle 2

Zeitlicher Ablauf der Studie und Überblick über die Messinstrumente.

Zeitpunkt	Messinstrument	Adressierte Hypothese
t0 (erste Kursstunde zu Semesterbeginn)	Soziodemographische Angaben	-
	Schnelltest-Risikokompetenz	I
	PRU-Fragebogen	II
	NFC-Skala AVEM	III IV
t1 (letzte Kursstunde; 12 Wochen nach t0)	Schnelltest-Risikokompetenz	I
	PRU-Fragebogen	II
	NFC-Skala AVEM	III IV
	Kursevaluation	-
t2 (12 Monate nach t0)	Follow-up: leitfadengestützte Interviews	-
	PRU-Fragebogen	-
	NFC-Skala	-
	ACE-Test	-

Anmerkungen. Schnelltest Risikokompetenz = Erfassung minimaler medizinisch-statistischer Kompetenz. PRU-Fragebogen = Physician's Reaction to Uncertainty; Erfassung diagnostischer Unsicherheiten. NFC-Skala = Need for Cognition; Erfassung des Kognitionsbedürfnisses. ACE-Test = Assessing Competency in Evidence-Based Practice

Methoden

Studiendesign

Beginnend im Sommersemester 2019 werden die teilnehmenden Medizinstudierenden in Semesterkohorten zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Jede Kohorte zu drei Messzeitpunkten befragt (zur ersten Kursstunde (t0), in der letzten Kursstunde (t1) sowie 12 Monate nach t0 (t2)). Die quantitative Erhebung erfolgt in Präsenzveranstaltungen zu beiden Zeitpunkten (t0 und t1) und zu gleichen Testbedingungen. Die Befragung wird anonym und ohne Hilfsmittel online mit Fragebögen durchgeführt, die ebenfalls über die benutzte Lehrplattform zur Verfügung stehen. Die Studie wurde von der Ethik-Kommission der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (146.19 B) genehmigt. Der anfangs von den Studierenden generierte Studiencode erlaubt eine komplett anonyme Datenerfassung.

Messinstrumente

Die Teilnehmenden geben grundlegende soziodemografische Informationen, das aktuelle Semester sowie Informationen zu dem Status ihrer Doktorarbeit an (1 = Planungsphase, 2 = experimentelle Phase bis 3 = Endphase). Zudem geben sie an, ob zuvor selbstständig Literaturrecherchen durchgeführt wurden (1 = ja, 2 = nein). Anschließend werden weitere Konstrukte in der folgenden Reihenfolge gemessen: PRU-Fragebogen (Physicians' Reaction to Uncertainty scales), NFC-Skala, AVEM. Alle Items werden auf einer sechsstufigen Skala beantwortet. Entsprechend des Antwortformates (1 = „ich widerspreche sehr“, 2 = „ich widerspreche mäßig“, 3 = „ich widerspreche leicht“, 4 = „ich stimme leicht zu“, 5 = „ich stimme mäßig zu“, 6 = „ich stimme sehr zu“), basieren die Interpretationen auf folgenden Einteilungen: Keine Zustimmung für Mittelwerte bis 2,4; geringe Zustimmung für Mittelwerte von 2,5 bis 4,4 und starke Zustimmung von 4,5 bis 6. Zusätzlich zu den Skalen werden die statistische Kompetenz der Studierenden durch den Schnelltest Risikokompetenz für Medizinstudierende, Mediziner*innen und medizinisches Fachpersonal ermittelt [9]. Die detaillierten Messungen zu den verschiedenen Zeitpunkten und die angesprochenen Hypothesen sind in [Tabelle 2](#) dargestellt.

Physicians' Reaction to Uncertainty scales (PRU-Fragebogen). Von Gerrity et al. [31] entwickelt, wurde der Fragebogen zum Umgang

mit diagnostischer Unsicherheit von Schneider et al. [32] ins Deutsche übersetzt und validiert. Die deutsche Übersetzung weist eine zufriedenstellende interne Validität (Test-Retest-Korrelationen zwischen $r=0,66$ und $0,90$) und eine hohe Reliabilität (α zwischen $0,72$ und $0,86$) auf [32]. Die Skala besteht aus 15 Items, die vier Subskalen abdecken: 1. *Angst aufgrund von Unsicherheit* (vier Items, $\alpha=0,74$, z.B. „Ich fühle mich normalerweise ängstlich, wenn ich mir einer Diagnose nicht sicher bin“), 2. *Sorge vor schlechten Ergebnissen* (drei Items, $\alpha=0,84$, z.B. „Wenn ich bei einer Diagnose unsicher bin, stelle ich mir alle möglichen schlechten Szenarien vor - Patientensterben, Patientenklagen, etc.“), 3. *Zurückhaltung bei der Offenlegung der Unsicherheit für Patient*innen* (fünf Items, $\alpha=0,76$, z.B. „Wenn Ärzte unsicher über eine Diagnose sind, sollten sie diese Informationen mit ihren Patienten teilen.“), 4. *Zurückhaltung bei der Offenlegung von Fehlern für Ärzt*innen* (zwei Items, $\alpha=0,86$, z.B. „Ich erzähle anderen Ärzten fast nie von Diagnosen, die ich verpasst habe.“). Die erste Subskala enthielt ursprünglich fünf Items, aber aus Gründen der Reliabilität wird das Item „Die Unsicherheit der Patientenversorgung beunruhigt mich oft“ ausgelassen ($\alpha=0,74$ vs. $\alpha=0,64$). Subskalen werden mit Mittelwerten anstelle von Summenwerten berechnet, um die Vergleichbarkeit der Skalen zu ermöglichen und die Interpretation zu erleichtern. Hierfür werden für jede Subskala die Rohwerte der zugehörigen Items aufsummiert und durch die Anzahl der bearbeiteten Items geteilt (Werte zwischen 1 = „ich widerspreche sehr“ und 6 = „ich stimme sehr zu“).

Need for Cognition scale (NFC-Skala). Der Fragebogen erfasst individuelle Differenzen im Engagement und bei der Freude an Denkaufgaben. Die Skala wurde von Cacioppo et al. [33] entwickelt und von Schiefele et al. [34] ins Deutsche übersetzt, adaptiert und validiert (13 Items, $\alpha=0,85$, z.B. „Es ist für mich spannend, neue Erkenntnisse zu gewinnen.“). Zur Berechnung der individuellen Ausprägung des NFC wird aus den 13 Rohwertpunkten der Antworten ein Mittelwert (Skalenwert) gebildet. Für die Berechnung des Mittelwerts werden anschließend die 13 Items zu einem Gesamtwert aufsummiert und durch die Anzahl der bearbeiteten Items geteilt. Der Wertebereich für die Mittelwerte liegt zwischen 1 = „trifft überhaupt nicht zu“ und 6 = „trifft voll und ganz zu“. Die Skala ermöglicht es, situativ als auch dispositionale bedingte, Variationen in der Intensität der kognitiven Verarbeitung und deren Auswirkungen auf soziales Urteilen und Verhalten zu untersuchen [35].

Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM). Das mehrdimensionale persönlichkeitsdiagnostische Verfahren ermöglicht es, Aussagen über gesundheitsförderliche sowie -gefährdende Verhaltens- und Erlebensweisen zu treffen. Die deutsche Skala von Schaarschmidt [36] besteht aus 11 Dimensionen; drei davon wurden in der vorliegenden Studie erhoben. Diese sind: 1. *Perfektionismus* (vier Items, $\alpha=0,45$, z.B. „Egal was ich tue, alles muss perfekt sein.“), 2. *Resignationstendenzen* (vier Items, $\alpha=0,84$, z.B. „Wenn ich nicht erfolgreich bin, trete ich schnell zurück.“) und 3. *offensiver Umgang mit Problemen* (vier Items, $\alpha=0,84$, z.B. „Wenn ich nicht erfolgreich bin, sage ich mir selbst: Jetzt mehr denn je.“). Es werden nur die für die Studie relevanten Dimensionen anhand von Mittelwerten gebildet, da eine gesunde Stichprobe vorliegt und keine Risikoprofilmuster bestimmt werden. Die Bildung der Mittelwerte erfolgt analog zu den anderen Skalen.

*Schnelltest Risikokompetenz für Medizinstudierende, Mediziner*innen und medizinisches Fachpersonal*. Der Test (auch geläufig unter „Quick Risk Test“) wurde von Jenny et al. [9] entwickelt, um die minimale statistische Kompetenz mit zehn Multiple-Choice-Fragen zu messen. Der Test untersucht das Verständnis von Sensitivität, Spezifität, positivem Vorhersagewert (PPV), negativem Vorhersagewert (NPV), Prävalenz, Bayes-Theorem, relativem Risiko, Sterblichkeitsrate, Vorlaufzeiten und Überdiagnosevorurteilen. Das Ziel der Autor*innen [9] ist nicht, zwischen Leistungsniveaus zu unterscheiden, da die Studierenden in der Lage sein sollten, alle Items richtig zu beantworten.

Semesterevaluation. Zu Semesterende füllen Studierende die allgemeine Seminarevaluation aus. Es wurden EbM-spezifische Evaluationsitems formuliert: 1. „Ich fühle mich jetzt sicherer im Umgang mit klinischer Entscheidungsfindung als vor der Seminarteilnahme.“, 2. „Bezogen auf Ihre Person: Ich möchte mich in meinem späteren Arbeitsleben mit der aktuellen Studienlage beschäftigen.“, 3. „Bezogen auf Ihre Rahmenbedingungen: Ich glaube, dass ich evidenzbasierte Medizin in meinem späteren Arbeitsleben umsetzen kann.“. Analog zu den Skalen liegt der Wertebereich zwischen 1 „trifft überhaupt nicht zu“ und 6 „trifft voll und ganz zu“. Es wurden die Mittelwerte der Einzelitems berechnet.

Statistische Analysen

Alle Daten wurden mittels SPSS 21.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) analysiert. Es werden die erste Kohorte zu den Zeitpunkten t_0 und t_1 Kursteilnahme beschrieben sowie die Ergebnisse des Schnelltests Risikokompetenz diskutiert. Die Variablen sind normalverteilt. Dies wurde mittels des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests getestet. Es werden Mittelwerte, Median, Standardabweichung, der tatsächliche und mögliche Wertebereich berichtet und die Mittelwertdifferenz der beiden Zeitpunkte ($\Delta \bar{X} = \bar{X}_{t_0-t_1}$).

Ergebnisse

Im Sommersemester 2019 nahmen zwölf Studierende (Medizinstudium, Altersgruppe 20-33 Jahre, Median 26 Jahre) an dem 14-wöchigen Kurs teil und gaben ihre schriftliche Einverständniserklärung zur Studie ab. Zwei Studierende wurden von der Analyse ausgeschlossen, da sie an der Enderhebung nicht teilnahmen.

In der ersten Studienkohorte (Tabelle 3) waren 7 von 10 Studierenden weiblich (70%). Alle Teilnehmenden befanden sich im klinischen Studienabschnitt (6. bis 10. Semester). Die Hälfte der Studierenden begann vor der Kursteilnahme mit ihrer Doktorarbeit ($n=1$ in der Planungsphase, $n=3$ in der experimentellen Phase und $n=1$ in der Endphase). Fünf Studierende hatten bereits selbstständige Literaturrecherchen durchgeführt.

Die Ergebnisse des Schnelltest Risikokompetenz lagen zwischen 50% und 90% korrekter Antworten (siehe Abbildungen 1 und 2). Im Zeitraum t_0 haben die Studierenden minimal 5 sowie maximal 8 Fragen richtig beantwortet. In t_1 lag die Range zwischen minimal 6 und der vollen Punktzahl mit 10 richtigen Fragen.

Auf Ebene der einzelnen Fragen sind die Frage nach dem Bayes-Theorem, dem relativen Risiko und der Mortalitätsrate zu beiden Zeitpunkten am seltensten korrekt beantwortet worden (Abbildung 2). Der Anteil korrekter Antworten war zu beiden Zeitpunkten bei den Fragen zu Sensitivität, Spezifität, positiver Vorhersagewert, negativer Vorhersagewert und Prävalenz am höchsten.

Die Studierenden zeigten eine hohe Ausprägung auf der NFC-Skala ($\bar{X} = 4,6$, $SD=0,52$, Wertebereich: 3,9-5,5, $\Delta \bar{X}_{t_0-t_1}=0,1$). Die Studierenden zeigten mittlere Ausprägungen auf den Skalen Perfektionismus ($\bar{X} = 3,8$, $SD=0,51$, Wertebereich: 3,0 - 4,5, $\Delta \bar{X}_{t_0-t_1}=0,1$), Resignationstendenz ($\bar{X} = 3,8$, $SD=1,17$, Wertebereich: 2,0 - 5,5, $\Delta \bar{X}_{t_0-t_1}=0,1$) und offensiver Umgang mit Problemen ($\bar{X} = 3,9$, $SD=1,06$, Wertebereich: 2,5 - 5,8, $\Delta \bar{X}_{t_0-t_1}=0,2$).

Die Reaktion der Medizinstudierenden auf Unsicherheit wurde in verschiedenen Formen ausgedrückt (Tabelle 4). Die Studierenden zeigten hohe Ausprägungen auf der Skala *Angst aufgrund Unsicherheit* ($\bar{X} = 4,8$, $SD=0,69$, Wertebereich: 4,2 - 6,0, $\Delta \bar{X}_{t_0-t_1}=0,4$) und auf der Skala *Sorge vor schlechten Ergebnissen* ($\bar{X} = 3,9$, $SD=1,54$, Wertebereich: 1,0 - 5,7, $\Delta \bar{X}_{t_0-t_1}=0,6$). Die Skala *Zurückhaltung bei Offenlegung der Unsicherheit für Patient*innen* wies eine

Tabelle 3
Beschreibung der Stichprobe.

	Gesamt (N = 10)		Männer (n = 3)		Frauen (n = 7)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Alter</i>						
20-24 Jahre	4	40	0	0	4	57
25-29 Jahre	2	20	1	33	1	14
30-35 Jahre	4	40	2	67	2	29
<i>Semesterstand</i>						
6. Semester	4	40	0	0	4	57
8. Semester	2	20	1	33	1	14
9. Semester	1	10	1	33	0	0
10. Semester	3	30	1	33	2	29
<i>Doktorarbeit</i>						
Nicht begonnen	5	50	2	67	3	43
Begonnen	5	50	1	33	4	57
<i>in Planungsphase</i>	1	10	0	0	1	20
<i>in Datenphase</i>	3	30	1	100	2	60
<i>in Abschlussphase</i>	1	10	0	0	1	20

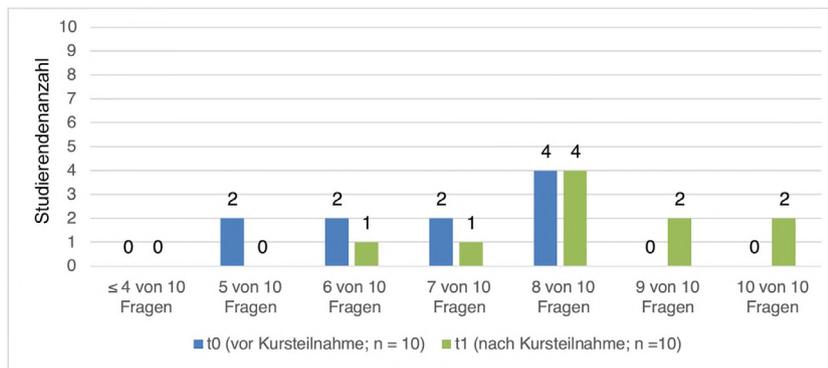


Abbildung 1. Anzahl Studierender nach dem Anteil richtiger Antworten im Schnelltest Risikokompetenz zu t0 und t1.

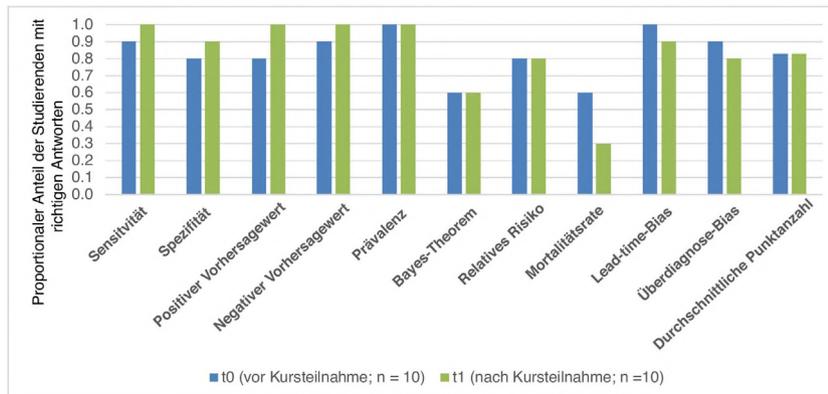


Abbildung 2. Ergebnisse des Schnelltests Risikokompetenz vor und nach Kursteilnahme.

Anmerkungen. Der Anteil der richtigen Antworten auf jede der 10 Fragen des Schnelltests Risikokompetenz. Der Test misst die minimale medizinisch-statistische Kompetenz, definiert durch das Verständnis von 10 grundlegenden Konzepten.

höhere Ausprägung auf als die Skala *Zurückhaltung bei der Offenlegung von Fehlern für Ärzt*innen* ($\bar{X} = 3,5$, $SD = 0,93$, Wertebereich: 2,2 - 5,2, $\Delta \bar{X}_{t0 - t1} = -0,3$ im Vergleich zu $\bar{X} = 2,3$, $SD = 1,20$, Wertebereich: 1,0 - 5,5, $\Delta \bar{X}_{t0 - t1} = 0,1$).

Die Studierenden gaben an, sich jetzt sicherer im Umgang mit klinischer Entscheidungsfindung zu fühlen als vor Seminarteilnahme ($\bar{X} = 4,9$; $SD = 1,29$; Wertebereich = 2 - 6, möglicher Wertebereich = 1 - 6) (Tabelle 5). Sie möchten sich im späteren Arbeitsleben mit der aktuellen Studienlage beschäftigen ($\bar{X} = 5,3$; $SD = 0,82$; Wertebereich = 4 - 6, möglicher Wertebereich = 1 - 6).

Bezogen auf die Rahmenbedingungen schätzten die Studierenden ein, dass sie EbM im späteren Arbeitsleben umsetzen können ($\bar{X} = 4,6$; $SD = 1,17$; Wertebereich = 3-6, möglicher Wertebereich = 1 - 6). Die inhaltliche Vorgehensweise des Kurses empfanden sie als gut durchdacht ($\bar{X} = 3,8$; $SD = 0,42$; Wertebereich = 3 - 4; möglicher Wertebereich = 1 - 4). Die Dozierenden des Kurses ermunterten, kritisch zu Inhalten Stellung zu nehmen ($\bar{X} = 3,5$; $SD = 0,85$; Wertebereich = 2 - 4, möglicher Wertebereich = 1 - 4) und konnten komplizierte Sachverhalte verständlich machen ($\bar{X} = 3,9$; $SD = 0,32$; Wertebereich = 3 - 4, möglicher Wertebereich = 1 - 4).

Tabelle 4
Deskriptive Statistik zu PRU-Dimensionen vor und nach Kursteilnahme.

Skalen	Vorher (t0)				Nachher (t1)				$\Delta \bar{X}$
	n	\tilde{X}	\bar{X}	SD	n	\tilde{X}	\bar{X}	SD	
PRU 1: Angst aufgrund von Unsicherheit ¹	10	4,7	4,8	0,69	10	4,4	4,4	0,87	0,4
PRU 2: Sorge vor schlechten Ergebnissen ¹	10	4,3	3,9	1,54	10	3,3	3,3	1,11	0,6
PRU 3: Zurückhaltung bei der Offenlegung der Unsicherheit für Pat.	10	3,3	3,5	0,93	10	3,9	3,8	0,87	-0,3
PRU 4: Zurückhaltung bei der Offenlegung von Fehlern für Arzt. ¹	10	2,0	2,3	1,20	10	2,3	2,4	1,05	0,1
NFC-Skala ¹	10	4,8	4,6	0,52	10	4,6	4,7	0,61	0,1
AVEM 1: Perfektionismus ¹	10	3,8	3,8	0,54	10	3,9	3,9	0,69	0,1
AVEM 2: Resignationstendenz ¹	10	3,9	3,8	1,17	10	4,0	3,7	1,11	0,1
AVEM 3: Offene Problembewältigung ¹	10	3,9	3,9	1,01	10	4,3	4,1	0,82	-0,2

Anmerkungen. n = Studierendenzahl. \tilde{X} = Median. \bar{X} = Mittelwert. SD = Standardabweichung. $\Delta \bar{X}$ = Mittelwertdifferenz zwischen t0 und t1 gerundet auf zwei Nachkommastellen ($\Delta \bar{X} = \bar{X} t0 - \bar{X} t1$).

¹ Itemskalierung von 1 „ich widerspreche sehr bzw. trifft überhaupt nicht zu“ bis 6 „ich stimme sehr zu bzw. trifft voll zu“.

Tabelle 5
Kursevaluation zu Semesterende.

Kursevaluation	n	\tilde{X}	\bar{X}	SD	Min	Max
Ich fühle mich jetzt sicherer im Umgang mit klinischer Entscheidungsfindung als vor der Seminarteilnahme. ¹	10	5,0	4,9	1,29	2	6
Bezogen auf Ihre Person: Ich möchte mich in meinem späteren Arbeitsleben mit der aktuellen Studienlage beschäftigen. ¹	10	5,5	5,3	0,82	4	6
Bezogen auf Ihre Rahmenbedingungen: Ich glaube, dass ich evidenzbasierte Medizin in meinem späteren Arbeitsleben umsetzen kann. ¹	10	4,5	4,6	1,17	3	6
Die inhaltliche Vorgehensweise ist gut durchdacht. ²	10	4,0	3,8	0,42	3	4
Die Dozierenden können auch komplizierte Sachverhalte verständlich machen. ²	10	3,8	3,9	0,32	3	4

Anmerkungen. n = Studierendenzahl. \tilde{X} = Median. \bar{X} = Mittelwert. SD = Standardabweichung. Min = Minimum. Max = Maximum.

¹ Itemskalierung von 1 „trifft überhaupt nicht zu“ bis 6 „trifft voll zu“.

² Itemskalierung von 1 „trifft überhaupt nicht zu“ bis 4 „trifft voll zu“.

Diskussion

Die vorliegende Arbeit ermöglicht, vor dem Hintergrund des geringen Stichprobenumfangs und des Pilotcharakters, erste vorsichtige Implikationen für ein EbM-Kurskonzept mit digitaler Implementierung.

Zu Beginn des Semesters zeigten alle Studierende bereits grundlegende statistische Kompetenzen, welche zu Semesterende weiter ausgebaut wurden. Die Testergebnisse der Studierenden lagen zu Semesterende im oberen Mittelfeld und lediglich ein Studierender erreichte volle Punktzahl (10 von 10). Jenny et al. [9] konnten mittels 90-minütigem Training eine durchschnittliche Verbesserung von zuvor 50% auf 90% richtige Antworten erreichen. Unterschiede ergeben sich möglicherweise auch aus den unterschiedlichen t1-Erhebungszeitpunkten.

Die beobachteten Studierenden zeigten alle eine hohe NFC, wobei gesicherte Ergebnisse mit dieser Anzahl noch nicht möglich sind und ein Vergleich mit der gesamten Gruppe der Medizinstudierenden für die Zukunft wünschenswert ist. Menschen mit einem hohen NFC neigen dazu, Argumente abzuwägen und werden weniger von peripheren Merkmalen wie Autorität, Status und Attraktivität beeinflusst [21]. Ein ausgeprägtes Kognitionsbedürfnis könnte dazu dienen, verschiedene Ressourcen wie die Erfahrung eines Oberarztes, wissenschaftliche Erkenntnisse und Patientenwunsch zusammenzuführen, um später kluge klinische Entscheidungen treffen zu können.

Die Studierenden zeigten zu beiden Zeitpunkten einen leichten Trend zu Perfektionismus, moderater Resignationstendenz und moderaten Werten für offensive Problemlösungen. Diese

Beobachtung deckt sich mit der Langzeituntersuchung von Voltmer et al. bei Medizinstudierenden [26]. Es ist zu bedenken, dass auch andere Faktoren wie die Identifikation mit dem Medizinstudium sich primär positiv auf die Verhaltensmuster auswirken können [37].

Die Baseline zeigt, dass Medizinstudierende aufgrund von Unsicherheit und Besorgnis über schlechte Ergebnisse Angst äußern. Die Ergebnisse zu Semesterende dienen als Hinweis, dass insbesondere die Bedenken über schlechte Ergebnisse abnehmen könnten. Wie Ianello et al. [27] argumentierten, sollte der Schwerpunkt auf einem konstruktiven Umgang mit Unsicherheit liegen und nicht darauf, diese eliminieren zu wollen. Letzteres wird auch in der klinischen Routine nicht immer möglich sein. Interessanterweise gaben die Studierenden an, sich eher Ärzt*innen gegenüber zu öffnen und Fehler zu berichten, als gegenüber Patient*innen ihre Unsicherheit mitzuteilen. Schneider et al. [38] haben diese Tendenz ebenfalls beobachtet. Eine Möglichkeit, Unsicherheiten erfolgreich zu managen, besteht darin, EbM zu verstehen und anzuwenden [30,39].

Ziel ist es, dass Studierende ihre im Studium erworbenen Fertigkeiten in die Praxis integrieren können und letztlich durch die EbM sicherer im Umgang mit klinischen Problemstellungen werden. Die Evaluation zeigte, dass Studierende sich subjektiv sicherer in der klinischen Entscheidungsfindung fühlen.

Ausblick

Derzeit ist der Stichprobenumfang noch gering. Die erste Kohorte deutet nur geringe Veränderungen über die zwei

Messzeitpunkte an. Aktuell wird eine Subgruppe von Studierenden erreicht, die freiwillig über die Wahlpflichtfach-Regelung am Kurs teilnehmen. Das Konzept der EbM soll an der Fakultät nachhaltig etabliert werden. Für die Hauptstudie wurden bereits weitere Studierende aus dem Wintersemester 2019/20, Sommersemester 2020 und Wintersemester 2020/21 rekrutiert.

Es sind folgende, weitere Entwicklungen geplant:

- (1) Entwicklung eines Messinstrumentes EbM-Kompetenz. Es sollte für die kommenden Semester diskutiert werden, ob eine Abstufung in Bezug auf die statistische Kompetenz sinnvoll ist. Zur systematischen Erfassung von Kenntnissen der EbM soll ein neues und zielgruppengerechtes Instrument für Studierende entwickelt und getestet werden.
- (2) Mit zunehmender Teilnahmezahl im Laufe der folgenden Semester ist geplant, Unterschiede zwischen Studierenden mit hohem und niedrigem Kognitionsbedürfnis im Umgang mit EbM zu untersuchen.
- (3) Der digitale Unterricht soll weiter ausgebaut werden. Aufgrund der aktuellen SARS-CoV-2-Pandemie wurde für das Sommersemester 2020 bereits ein komplett digitales und asynchrones Lernmodul entwickelt, welches kontinuierlich weiterentwickelt wird [40].
- (4) Auch das Peer-Teaching-Konzept soll weiterentwickelt werden, da Studien nachweisen, wie bedeutsam das Konzept für das nachhaltige Erlernen von EbM-Kompetenzen ist [41–44]. So zeigt im deutschsprachigen Raum z.B. Weberschock et al., dass studentische Tutor*innen effektiv und zugleich von den Studierenden anerkannt sind [43,44].
- (5) Da EbM am besten in interaktiven Aktivitäten gelehrt wird, ist ein weiterer Ausbau der interaktiven Kursinhalte geplant. Ein Längsschnittdesign wird es uns ermöglichen, kausale Interpretationen vorzunehmen und die Veränderungen des Kompetenzgefühls, des Verhaltens und der Einstellungen der Studierenden zu verfolgen.
- (6) Durchführung qualitativer Interviews nach 12 Monaten zur Untersuchung langfristiger Effekte. Die anstehenden Interviews werden zeigen, ob Studierende mit hohem NFC mit medizinischer Unsicherheit adäquater umgehen können. Neben der Erfassung der Reaktion der Ärzt*innen auf Unsicherheit hilft der Mixed-Methods-Ansatz, die individuelle Entwicklung der Studierenden zu verfolgen. Die geplanten Interviews werden zudem ermöglichen, die Entwicklungen auf individueller Ebene im Hinblick auf unterschiedliche Facetten der Unsicherheit zu erschließen. Im Rahmen der Interviews wird zudem der ACE-Test [45] zur Abfrage der nachhaltig erzielten EbM-Kompetenzen mit den Studierenden durchgeführt.

Das hier vorgestellte Kurskonzept soll so abschließend die curriculare Verankerung der EbM vor dem Hintergrund der anstehenden Änderungen stärken, Lehrforschungsprozesse anregen und die Vermittlung von Gesundheitskompetenz bereits zu Studienzeiten forcieren.

Finanzierung

Die Studie wird durch Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des QuIS II Projekts („Qualität in Studium und Lehre“, TP 08 „Digitalisierung in der Lehre“, Nr. 01PL17017) gefördert.

Interessenskonflikt

Die Autor*innen geben an, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

Danksagung

Wir danken Aylin Gösen und Anna-Lena Langer für die Hilfe bei der Datenaufbereitung und Anina Höfle für die Hilfe bei der Literatursuche. Wir danken außerdem der ersten Wahlfachkohorte, die als Pilotierungskohorte maßgeblich zur Ausarbeitung des Kurses beigetragen hat. Zudem bedanken wir uns bei unseren studentischen Tutor*innen.

Autorenschaft

Nikoletta Lippert war verantwortlich für die Entwicklung des Studiendesigns, der Messinstrumente, die Durchführung und Entwicklung der Kurz- und Langzeitmessungen und für die Erstellung des Manuskripts. Luca Frank hat die Kursinhalte und Patientenfälle kritisch bewertet. Kathrin Schnitzius war verantwortlich für das Aufbereiten der Daten zur wissenschaftlichen Analyse. Birgit Maria Stubner hat die Entwicklung der digitalen Elemente und deren Integration in das Studienkonzept betreut. Thomas Kühlein und Marco Roos haben das Manuskript und die medizinischen Kursinhalte kritisch überarbeitet. Piet van der Keylen war verantwortlich für die Entwicklung des Kurses, die Integration in die klinische Lehre und die Ausrichtung auf das Kerncurriculum des Medizinstudiums. Piet van der Keylen beriet und betreute in allen Phasen des Studien- und Manuskriptprozesses.

The present work was performed in (partial) fulfillment of the requirements for obtaining the degree “Dr. rer. biol. hum.” for Nikoletta Lippert.

Literatur

- [1] Bundesministerium für Bildung und Forschung „Masterplan Medizinstudium 2020“ 2017 [last accessed 2020/30/01]. verfügbar unter: https://www.bmbf.de/files/2017-03-31_Masterplan%20Beschlussstext.pdf.
- [2] „Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog“ (NKLM) 2015 [last accessed 2020/30/01]. verfügbar unter: http://www.nklm.de/files/nklm_final.2015-07-03.pdf.
- [3] Wissenschaftsrat. Neustrukturierung des Medizinstudiums und Änderung der Approbationsordnung für Ärzte 2018 [letzter Zugriff 22.10.2019]. verfügbar unter: https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/7271-18.pdf?jsessionid=3405C80122B41953EF46931E3AFA6F84.delivery1-master?_blob=publicationFile&v=1.
- [4] Bundesärztekammer. Synopse Approbationsordnung für Ärzte (ÄAppro) aktuelle Fassung - Arbeitsentwurf. Stellungnahme der Bundesärztekammer 2020 [updated 30.03.2020. verfügbar unter: https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Stellungnahmen/AEAppro.Arbeitsentwurf.SN-BAEK.Synopse_final_24012020.pdf.
- [5] Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996;312(7023):71–2, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.312.7023.71>.
- [6] Straus SE, Glasziou P, Richardson WS, Haynes RB. *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. 5th ed: Elsevier; 2018.
- [7] Evidenzbasierte Medizin: „Göttinger Erklärung“. *Dtsch Arztebl International*. 2003;100(4):154.
- [8] Weberschock T, Dörr J, Valipour A, Strametz R, Meyer G, Lühmann D, et al. [Evidence-based medicine teaching activities in the German-speaking area: a survey]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 2013;107(1):5–12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.zefq.2012.12.005>.
- [9] Jenny MA, Keller N, Gigerenzer G. Assessing minimal medical statistical literacy using the Quick Risk Test: a prospective observational study in Germany. *BMJ Open* 2018;8(8):e020847, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020847>.
- [10] Ahmadi SF, Baradaran HR, Ahmadi E. Effectiveness of teaching evidence-based medicine to undergraduate medical students: a BEME systematic review. *Med Teach* 2015;37(1):21–30, <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2014.971724>.
- [11] Steckelberg A, Siebolds M, Lühmann D, Weberschock T, Strametz R, Weingart O, et al. Fachbereich EbM in Aus- Weiter- und Fortbildung, Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin “Kerncurriculum Basismodul Evidenzbasierte Entscheidungsfindung” 2017 [last accessed

- 11/27/2019]. verfügbar unter: <http://www.ebm-netzwerk.de/was-wir-tun/publikationen/kerncurriculum.pdf>.
- [12] Albarqouni L, Hoffmann T, Straus S, Olsen NR, Young T, Ilic D, et al. Core Competencies in Evidence-Based Practice for Health Professionals: Consensus Statement Based on a Systematic Review and Delphi Survey. *JAMA Netw Open* 2018;1(2):e180281, <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.0281>.
 - [13] Mager R. *Preparing Instructional Objectives: A Critical Tool in the Development of Effective Instruction*. 3rd ed. Atlanta, USA: Center for Effective Performance; 1997.
 - [14] Cruess RL, Cruess SR, Steinert Y. Amending Miller's Pyramid to Include Professional Identity Formation. *Acad Med* 2016;91(2):180–5, <http://dx.doi.org/10.1097/ACM.0000000000000913>.
 - [15] Gigerenzer G, Gaissmaier W, Kurz-Milcke E, Schwartz L, Woloshin S. Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychol Sci Public Interest* 2007;8(2):53–96.
 - [16] Cacioppo J, Petty R, Feng Kao C. The Efficient Assessment of Need for Cognition. *Journal of Personality Assessment* 1984;48(3):306–7, <http://dx.doi.org/10.1207/s15327752jpa4803.13>.
 - [17] Coutinho S, Wiemer-Hastings K, Skowronski JJ, Britt MA. Metacognition, need for cognition and use of explanations during ongoing learning and problem solving. *Learning and Individual Differences* 2005;15(4):321–37.
 - [18] Azan A-M, Indreica SE. Need for cognition and approaches to learning among university students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2014;127:134–8.
 - [19] Jebb AT, Saef R, Parrigon S, Woo SE. The need for cognition: Key concepts, assessment, and role in educational outcomes. *Psychosocial Skills and School Systems in the 21st Century*: Springer; 2016:115–32.
 - [20] del Barrio-García S, Arquero JL, Romero-Frías E. Personal Learning Environments Acceptance Model: The Role of Need for Cognition, e-Learning Satisfaction and Students' Perceptions. *Educational technology & society* 2015;18(3):129–41.
 - [21] Cacioppo JT, Petty RE, Feinstein J, Blair G, Jarvis W. Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychol Bull* 1996;119(2):197.
 - [22] Sadowski CJ, Gülgöz S. Association of need for cognition and course performance. *Percept Mot Skills* 1992;74(2):498.
 - [23] Raglan GB, Babush M, Farrow VA, Skowronski AW, Schulkin J. Need to know: the need for cognitive closure impacts the clinical practice of obstetrician/gynecologists. *BMC Med Inform Decis Mak* 2014;14(1):122.
 - [24] Bruinsma J, Crutzen R. A longitudinal study on the stability of the need for cognition. *Pers Individ Differ* 2018;127:151–61.
 - [25] Soubelet A, Salthouse T. Does need for cognition have the same meaning at different ages? *Assessment* 2017;24(8):987–98.
 - [26] Voltmer E, Rosta J, Aasland O, Spahn C. Study-related health and behavior patterns of medical students: A longitudinal study. *Med Teach* 2010;32(10):e422–8.
 - [27] Iannello P, Mottini A, Tirelli S, Riva S, Antonietti A. Ambiguity and uncertainty tolerance, need for cognition, and their association with stress. A study among Italian practicing physicians. *Med Educ Online* 2017;22(1):1270009, <http://dx.doi.org/10.1080/10872981.2016.1270009>.
 - [28] Alam R, Cheraghi-Sohi S, Panagioti M, Esmail A, Campbell S, Panagopoulou E. Managing diagnostic uncertainty in primary care: a systematic critical review. *BMC Fam Pract* 2017;18. ARTN 79. 10.1186/s12875-017-0650-0.
 - [29] Lawton R, Robinson O, Harrison R, Mason S, Conner M, Wilson B. Are more experienced clinicians better able to tolerate uncertainty and manage risks? A vignette study of doctors in three NHS emergency departments in England. *BMJ Quality & Safety* 2019;28(5):382–8.
 - [30] Timmermans S, Angell A. Evidence-based medicine, clinical uncertainty, and learning to doctor. *J Health Soc Behav* 2001:342–59.
 - [31] Gerrity MS, DeVellis RF, Earp JA. Physicians' reactions to uncertainty in patient care. A new measure and new insights. *Med Care* 1990;28(8):724–36.
 - [32] Schneider A, Szecsenyi J, Barie S, Joest K, Rosemann T. Validation and cultural adaptation of a German version of the Physicians' Reactions to Uncertainty scales. *BMC Health Serv Res* 2007;7(1):81.
 - [33] Cacioppo JP, RE. The need for cognition. *J Pers Soc Psychol* 1982;42(1):116–31, <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.42.1.116>.
 - [34] Schiefele U, Streblow L, Ermgassen U, Moschner B. Lernmotivation und Lernstrategien als Bedingungen der Studienleistung. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Zeitschr Päd Psychol* 2003;17(3/4):185–98.
 - [35] Bless H, Wänke M, Bohner G, Fellhauer RF, Schwarz N. Need for cognition: eine Skala zur Erfassung von Engagement und Freude bei Denkaufgaben: need for cognition: a scale measuring engagement and happiness in cognitive tasks. *Zeitschrift für Sozialpsychologie* 1994:25.
 - [36] Schaarschmidt U. AVEM - ein persönlichkeitsdiagnostisches Instrument für die berufsbezogene Rehabilitation. In: *Arbeitskreis Klinische Psychologie in der Rehabilitation BDP*, editor. *Psychologische Diagnostik - Weichenstellung für den Reha-Verlauf*. Bonn: Deutscher Psychologen Verlag GmbH; 2006. p. 59–82.
 - [37] Obst KU, Voltmer E, Kötter T. Identifikation mit dem Studiengang. *Prävention & Gesundheitsforschung* 2017;12(4):234–40.
 - [38] Schneider A, Löwe B, Barie S, Joos S, Engeser P, Szecsenyi J. How do primary care doctors deal with uncertainty in making diagnostic decisions? The development of the 'Dealing with Uncertainty Questionnaire'(DUQ). *J Eval Clin Pract* 2010;16(3):431–7.
 - [39] O'Riordan M, Aktürk Z, Ortiz J, Dağdeviren N, Elwyn G, Micallef A, et al. Dealing with uncertainty in general practice: an essential skill for the general practitioner. *Qual Prim Care* 2011;19(3).
 - [40] van der Keylen P, Lippert N, Kunisch R, Kühlein T, Roos M. Asynchronous, digital teaching in times of COVID-19: a teaching example from general practice. *GMS J Med Educ* 2020;37(7.). 10.32.05/zma001391.
 - [41] Widyahening IS, Findyartini A, Ranakusuma RW, Dewiasty E, Harimurti K. Evaluation of the role of near-peer teaching in critical appraisal skills learning: a randomized crossover trial. *International journal of medical education* 2019;10:9.
 - [42] Rees E, Sinha Y, Chitnis A, Archer J, Fotheringham V, Renwick S. Peer-teaching of evidence-based medicine. *The clinical teacher* 2014;11(4):259–63.
 - [43] Weberschock TB, Ginn TC, Reinhold J, Strametz R, Krug D, Bergold M, et al. Change in knowledge and skills of Year 3 undergraduates in evidence-based medicine seminars. *Med Educ* 2005;39(7):665–71, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02191.x>.
 - [44] Weberschock TB, Ginn TC, Reinhold J, Strametz R, Krug D, Bergold M, et al. Change in knowledge and skills of Year 3 undergraduates in evidence-based medicine seminars. *Medical education* 2005;39(7):665–71.
 - [45] Ilic D, Nordin RB, Glasziou P, Tilson JK, Villanueva E. Development and validation of the ACE tool: assessing medical trainees' competency in evidence based medicine. *BMC Med Educ* 2014;14:114, <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-14-114>.