

# Digitale formative Key-Feature-Prüfungen im Medizinstudium

## *Ein innovatives und evidenzbasiertes Lehrformat zur Vermittlung klinischer Entscheidungskompetenz*

TIM BECKER, MILENA BERENS, TOBIAS RAUPACH

### Zusammenfassung

Klinisches Entscheiden gehört zu den Kernkompetenzen von Ärztinnen und Ärzten. Die zugrundeliegenden kognitiven Prozesse sollten bereits während des Medizinstudiums trainiert werden. Ein Lehrformat, das sich hierfür besonders eignet, ist das fallbasierte Lernen mithilfe virtueller Patientinnen und Patienten.

Dieser Ansatz wurde an der Universitätsmedizin Göttingen zusätzlich um den Ansatz des formativen Prüfens erweitert – basierend auf der lernpsychologischen Erkenntnis, dass durch wiederholtes Prüfen kognitive Lernprozesse stimuliert werden (sog. *testing effect*). Die entwickelten formativen *Key-Feature-Prüfungen* ermöglichen den Medizinstudierenden, das in den Vorlesungen erworbene Wissen im Kontext klinischer Fälle anzuwenden und zu festigen sowie den eigenen Lernerfolg selbständig zu überprüfen. Ziel dieses Beitrags ist es, die digitalen formativen Key-Feature-Prüfungen als innovatives Praxisbeispiel aus der Medizindidaktik vorzustellen und die Übertragbarkeit des Ansatzes in andere Disziplinen und Fachdidaktiken zu diskutieren.

### Gliederung

1	Hintergrund	41
2	Formative Key-Feature-Prüfungen an der Universitätsmedizin Göttingen	42
3	Begleitende Lehrforschung	43
4	Diskussion und Übertragbarkeit des Ansatzes	44
	Literatur	44
	Autoren und Autorin	45

## 1 Hintergrund

Zu den Kernkompetenzen von Ärztinnen und Ärzten gehört das sog. *klinische Denken* oder *klinische Entscheiden* (engl. *clinical reasoning*). Darunter werden komplexe kognitive Prozesse des Sammelns und Zusammenführens von Wissen und Informationen

verstanden, die es ermöglichen, auf der Grundlage einer adäquaten Anamnese und Diagnostik korrekte Verdachtsdiagnosen zu stellen und entsprechende Therapien einzuleiten. Diese komplexen klinischen Entscheidungsprozesse sollten bereits während des Medizinstudiums trainiert werden (Norman, 2005).

Ein Lehrformat, das sich für den Erwerb klinischer Entscheidungskompetenz besonders eignet, ist das *fallbasierte Lernen*, bei dem sich Medizinstudierende anhand konkreter Fallbeispiele mit klinischen Problemen auseinandersetzen (Kassirer, 2010). Weil fallbasiertes Lernen mit realen Patientinnen und Patienten ressourcenintensiv und nicht gut standardisierbar ist (Raupach et al., 2016), stellt das *computerbasierte Lernen* mithilfe virtueller Patientinnen und Patienten eine sinnvolle Alternative dar: Auf diese Weise können zahlreiche digitale Fallbeispiele von beliebig vielen Studierenden bearbeitet werden, um klinische Entscheidungsprozesse zu trainieren (Berman et al., 2016).

Um den Lernerfolg in Bezug auf klinische Entscheidungskompetenz beurteilen zu können, wurde in den 1990er-Jahren die sog. *Key-Feature-Prüfung* entwickelt. In einer solchen Prüfung werden Studierende mit konkreten klinischen Fällen konfrontiert, an deren Schlüsselstellen (engl. *key features*) offene Fragen zum weiteren diagnostischen und therapeutischen Vorgehen beantwortet werden müssen (Hrynychak et al., 2014; Page et al., 1995). Solche Key-Feature-Prüfungen können jedoch nicht nur zur *Beurteilung*, sondern auch zur *Förderung* klinischer Entscheidungskompetenz eingesetzt werden; dieser Ansatz basiert auf der lernpsychologischen Erkenntnis, dass durch wiederholte Zugriffe auf bereits gelernte Gedächtnisinhalte (z. B. im Rahmen unbenoteter Prüfungen) kognitive Lernprozesse stimuliert und eine langfristige Speicherung der abgerufenen Inhalte gefördert werden (sog. *testing effect*) (Larsen et al., 2008; Roediger & Karpicke, 2006).

## 2 Formative Key-Feature-Prüfungen an der Universitätsmedizin Göttingen

Vor diesem Hintergrund wurden an der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) im Jahr 2013 in ausgewählten Lehrmodulen des klinischen Studienabschnitts sog. *elektronische Fallseminare* (E-Fallseminare) implementiert. Im Rahmen dieser wöchentlichen Seminare, die in den Computerarbeitsräumen der UMG stattfinden, absolvieren die Studierenden formative (d. h. unbenotete) Key-Feature-Prüfungen. An jedem Termin werden vier virtuelle klinische Fälle präsentiert, die jeweils aus einer knappen Darstellung einer klinischen Situation (sog. Fallvignette) sowie vier bis sechs aufeinander aufbauenden Key-Feature-Fragen zu Diagnosen, diagnostischen Untersuchungen, Patientenmanagement und therapeutischen Entscheidungen (Kopp et al., 2006) bestehen. Die klinischen Fälle sind zeitlich und thematisch auf die Vorlesungsinhalte der jeweiligen Lehrmodule abgestimmt: So werden beispielsweise in einem Modul zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen solche Key-Feature-Fälle eingesetzt, in denen die Studierenden einen Herzinfarkt oder eine Herzrhythmusstörung erkennen und im wei-

teren Verlauf entsprechend behandeln sollen. Auf diese Weise kann das in den Vorlesungen erworbene Wissen im Kontext eines konkreten klinischen Falles angewendet und gefestigt werden; darüber hinaus bietet das formative Prüfungsformat die Möglichkeit, den eigenen Lernerfolg selbständig zu überprüfen.

Die in den Key-Feature-Prüfungen zu beantwortenden Fragen sind *keine* Multiple-Choice-Fragen, bei denen man aus fünf vorgegebenen Antwortoptionen wählen kann (wie im Medizinstudium üblicherweise eingesetzt). Stattdessen müssen die Studierenden ihre Antworten selbst in ein Textfeld eingeben; erst wenn sie mindestens drei Buchstaben eingetippt haben, öffnet sich ein Menü mit allen Antwortoptionen aus einer hinterlegten Antwortliste (mit mehreren tausend Begriffen), in denen die eingetippte Buchstabenkombination vorkommt. Der Vorteil dieses sog. *Long-Menu*-Antwortformats (Kopp et al., 2006) ist, dass die Studierenden die richtigen Antworten nicht einfach *wiedererkennen* können, sondern ihre Antworten *aktiv generieren* und dabei ihr vorhandenes Wissen aktiv reproduzieren müssen. Nach Beantwortung jeder Frage bekommen die Studierenden ein automatisches Feedback, das ausführliche Informationen zu den richtigen Antwortoptionen und auch zu ausgewählten Falschantworten enthält. Dieses Feedback dient nicht nur der Vertiefung der Lehrinhalte, sondern es verhindert auch, dass Studierende infolge einer falschen Antwort (z. B. einer nicht zutreffenden Verdachtsdiagnose) auch alle nachfolgenden Fragen des jeweiligen Key-Feature-Falles falsch beantworten.

### 3 Begleitende Lehrforschung

In eigenen Untersuchungen wurde gezeigt, dass mithilfe der digitalen formativen Key-Feature-Prüfungen an der UMG die klinische Entscheidungskompetenz der Studierenden verbessert werden kann: In einer randomisiert-kontrollierten Crossover-Studie konnten die Studierenden solche Lehrinhalte, zu denen sie fallbasierte Key-Feature-Fragen beantwortet hatten, besser behalten als identische Inhalte, die nur passiv im Lehrbuch gelesen worden waren (Raupach et al., 2016). In zwei weiteren Studien führte die Bearbeitung *video*-basierter Key-Feature-Fälle im Vergleich zu *text*-basierten Key-Feature-Fällen zu einer kurzfristigen (Ludwig et al., 2018) und auch zu einer längerfristigen Steigerung (Schuelper et al., 2019) des Lernerfolgs hinsichtlich klinischer Entscheidungskompetenz. Basierend auf einer strukturierten Analyse häufiger Falschantworten (Goldmann et al., 2016) wurden zwei weitere Studien durchgeführt, in denen die Studierenden im Rahmen der Key-Feature-Prüfungen zu einer bewussten Auseinandersetzung mit diagnostischen und therapeutischen (Fehl-)Entscheidungen angeregt wurden. Die bisher nicht publizierten Ergebnisse zeigen, dass eine solche Fehler-Elaboration – kombiniert mit einem individualisierten Feedback per E-Mail – den studentischen Lernerfolg sowohl kurz- als auch längerfristig weiter steigert.

## 4 Diskussion und Übertragbarkeit des Ansatzes

Die digitalen formativen Key-Feature-Prüfungen an der UMG stellen ein innovatives Lehrformat dar, das die Ansätze des *fallbasierten Lernens*, des *computerbasierten Lernens* und des *testgestützten Lernens* miteinander kombiniert. Seit seiner Implementierung im Jahr 2013 wurde das Lehrformat stetig weiterentwickelt. Die jüngste Anpassung wurde im Sommersemester 2020 vorgenommen: Aufgrund der Kontaktbeschränkungen während der Corona-Pandemie wurden die virtuellen Key-Feature-Fälle – die den Studierenden bislang in Präsenz in den Computerräumen der UMG präsentiert worden waren – auf eine Online-Lernplattform übertragen, sodass sie von den Studierenden orts- und zeitunabhängig bearbeitet werden konnten.

In den begleitenden Studien wurde gezeigt, dass mithilfe der wiederholten formativen Key-Feature-Prüfungen die klinische Entscheidungskompetenz von Medizinstudierenden verbessert werden kann. Diese Ergebnisse decken sich mit den Erkenntnissen einer systematischen Übersichtsarbeit zur Wirksamkeit des testgestützten Lernens in den Gesundheitsberufen (Green et al., 2018). Dass klinische Entscheidungskompetenz für Medizinstudierende sehr relevant ist und dass diese Kompetenz mithilfe des Key-Feature-Ansatzes valide beurteilt werden kann (Bordage & Page, 2018), spiegelt sich auch in der Tatsache wider, dass das Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) – das die schriftlichen Staatsexamensprüfungen für Medizinstudierende erstellt – im Frühjahr 2018 erstmals Key-Feature-Fragen in den zweiten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung aufgenommen hat.

Als Beispiel aus der Medizindidaktik sind die digitalen formativen Key-Feature-Prüfungen in der hier vorgestellten Form speziell auf die Bedarfe von Medizinstudierenden zugeschnitten, die auf eine ärztliche Tätigkeit im klinischen Bereich vorbereitet werden müssen. Prinzipiell könnte der vorgestellte Ansatz jedoch auch in andere Disziplinen und Fächer, in denen fallbasiertes Lernen eine Rolle spielt, transferiert werden. Hierfür müssten fachspezifische Fallszenarien mit entsprechenden Schlüsselstellen, an denen es kritische Entscheidungen zu treffen gilt, entwickelt werden. Die Inhalte sollten sich an vorab definierten Lernzielen orientieren (Kopp et al., 2006). Für eine Durchführung digitaler formativer Key-Feature-Prüfungen in Präsenzseminaren ist eine entsprechende räumliche und technische Ausstattung vonnöten; alternativ kann ein solches Lehrformat jedoch auch online-basiert angeboten werden, wenn die eingesetzten Lernplattformen die entsprechenden Funktionalitäten bieten.

## Literatur

- Berman, N., Durning, S., Fischer, M., Huwendiek, S. & Triola, M. (2016). The role for virtual patients in the future of medical education. *Academic Medicine*, 91(9), 1217–1222.
- Bordage, G. & Page, G. (2018). The key features approach to assess clinical decisions: validity evidence to date. *Advances in Health Sciences Education*, 23(5), 1005–1036.

- Goldmann, M., Hasenfuß, G., Dehl, T. & Raupach, T. (2016). Klug entscheiden: auch in der Lehre! *Deutsches Ärzteblatt*, 113(47), A2149–2154.
- Green, M., Moeller, J. & Spak, J. (2018). Test-enhanced learning in health professions education: a systematic review: BEME Guide No. 48. *Medical Teacher*, 40(4), 337–350.
- Hrynchak, P., Takahashi, S. & Nayer, M. (2014). Key-feature questions for assessment of clinical reasoning: a literature review. *Medical Education*, 48(9), 870–883.
- Kassirer, J. (2010). Teaching clinical reasoning: case-based and coached. *Academic Medicine*, 85(7), 1118–1124.
- Kopp, V., Möltner, A. & Fischer, M. (2006). Key-Feature-Probleme zum Prüfen von prozeduralem Wissen: ein Praxisleitfaden. *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 23(3), Doc50.
- Larsen, D., Butler, A. & Roediger, H. (2008). Test-enhanced learning in medical education. *Medical Education*, 42(10), 959–966.
- Ludwig, S., Schuelper, N., Brown, J., Anders, S. & Raupach, T. (2018). How can we teach medical students to choose wisely? A randomised controlled cross-over study of video-versus text-based case scenarios. *BMC Medicine*, 16(1), 107.
- Norman, G. (2005). Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Medical Education*, 39(4), 418–427.
- Page, G., Bordage, G. & Allen, T. (1995). Developing key-feature problems and examinations to assess clinical decision-making skills. *Academic Medicine*, 70(3), 194–201.
- Raupach, T., Andresen, J., Meyer, K., Strobel, L., Koziolk, M., Jung, W., Brown, J. & Anders, S. (2016). Test-enhanced learning of clinical reasoning: a crossover randomised trial. *Medical Education*, 50(7), 711–720.
- Roediger, H. & Karpicke, J. (2006). The power of testing memory: basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1(3), 181–210.
- Schuelper, N., Ludwig, S., Anders, S. & Raupach, T. (2019). The impact of medical students' individual teaching format choice on the learning outcome related to clinical reasoning. *JMIR Medical Education*, 5(2), e13386.

## Autoren und Autorin

**Tim Becker** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Medizindidaktik und Ausbildungsforschung an der Universitätsmedizin Göttingen. Dort ist er seit 2017 für die Durchführung und Weiterentwicklung der E-Fallseminare im klinischen Abschnitt des Medizinstudiums verantwortlich. Kontakt: [tim.becker@med.uni-goettingen.de](mailto:tim.becker@med.uni-goettingen.de)

**Milena Berens** (geb. Goldmann) ist Ärztin in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie an der Universitätsmedizin Göttingen. Bis 2017 war sie im Bereich Medizindidaktik und Ausbildungsforschung in die Durchführung und Weiterentwicklung der E-Fallseminare involviert. Kontakt: [milena.goldmann@med.uni-goettingen.de](mailto:milena.goldmann@med.uni-goettingen.de)

Prof. Dr. **Tobias Raupach** ist Direktor des Instituts für Medizindidaktik am Universitätsklinikum Bonn. Bis September 2020 war er Oberarzt in der Klinik für Kardiologie und Pneumologie sowie Leiter des Bereichs Medizindidaktik und Ausbildungsforschung an der Universitätsmedizin Göttingen. Kontakt: [tobias.raupach@ukbonn.de](mailto:tobias.raupach@ukbonn.de)