
BMARKS-LIT
**„Wie wirksam sind die *bettermarks-Funktionen*?
Eine systemgeleitete Literaturstudie aktueller
Forschungsbefunde“**

Kurzfassung der Ergebnisse
Dr. Benjamin Paaßen, Dr. Berit Blanc

Die Literaturstudie: Ziel, Aufbau und Ergebnisse

Studienziel:

Sichtung international und qualitätsgeprüft publizierter, empirischer Evidenz für ausgewählte Funktionen und Komponenten von adaptiven Mathe-Tutoring-Systemen, um ...

1. fundierte Empirie für die Lernwirksamkeit des *bettermarks*-Systems zusammenzustellen und
2. evidenzbasierte Empfehlungen für die weitere Ausgestaltung von *bettermarks* abzuleiten.

Studienaufbau:

1. Systemanalyse, Forschungsfragen zu Kerneigenschaften und Rahmenbedingungen von *bettermarks*
2. Recherche und Analyse von 13 Meta-Studien und 126 Wirkungsstudien, davon 87 zu Wettbewerbern

Studienergebnisse:

1. Ausführlicher Bericht und Publikationseinreichung auf der DELFI2023
2. Zusammenfassende Darstellung der Wirkungsevidenzen in vier Stufen:

Schwache Evidenz – wenn nur theoretische Befunde für die Systemeigenschaft sprechen

Moderate Evidenz – wenn korrelative oder indirekte Befunde für die Eigenschaft sprechen

Starke Evidenz – wenn direkte Wirkungsstudien für die Eigenschaft und/oder Rahmenbedingung sprechen

Sehr starke Evidenz – wenn großflächige Wirkungsstudien und/oder Metastudien dafür sprechen

Forschungsfragen zu Kerneigenschaften (A-D) und Rahmenbedingungen (E) von *bettermarks*

(A) Vollständigkeit der Aufgaben & Inhalte

1. Ist eine feinere Granularität von Lernzielen und Aufgaben lernwirksam?
2. Ist eine höhere Abdeckung des Curriculums lernwirksam?

(B) Intelligente Interaktionswerkzeuge

1. Sind reichhaltige Eingabewerkzeuge (z.B. Zeichenfunktionen) lernwirksam?
2. Sind variable Aufgabentypen (z.B. verschiedene Darstellungs- und Interaktionsformen) lernwirksam?

(C) Mikro-Adaptivität

1. Ist fehlerbasiertes Feedback (über reines richtig/falsch-Feedback hinaus) lernwirksam?
2. Ist die Möglichkeit zur Korrektur und Reflexion (z.B. nach dem ersten Fehlversuch) lernwirksam?
3. Ist das Anzeigen von Lösungswegen (nach dem zweiten Fehlschlag) lernwirksam?
4. Sind zusätzliche Ressourcen (wie vorgerechnete Beispiele, Glossare, et al.) lernwirksam?

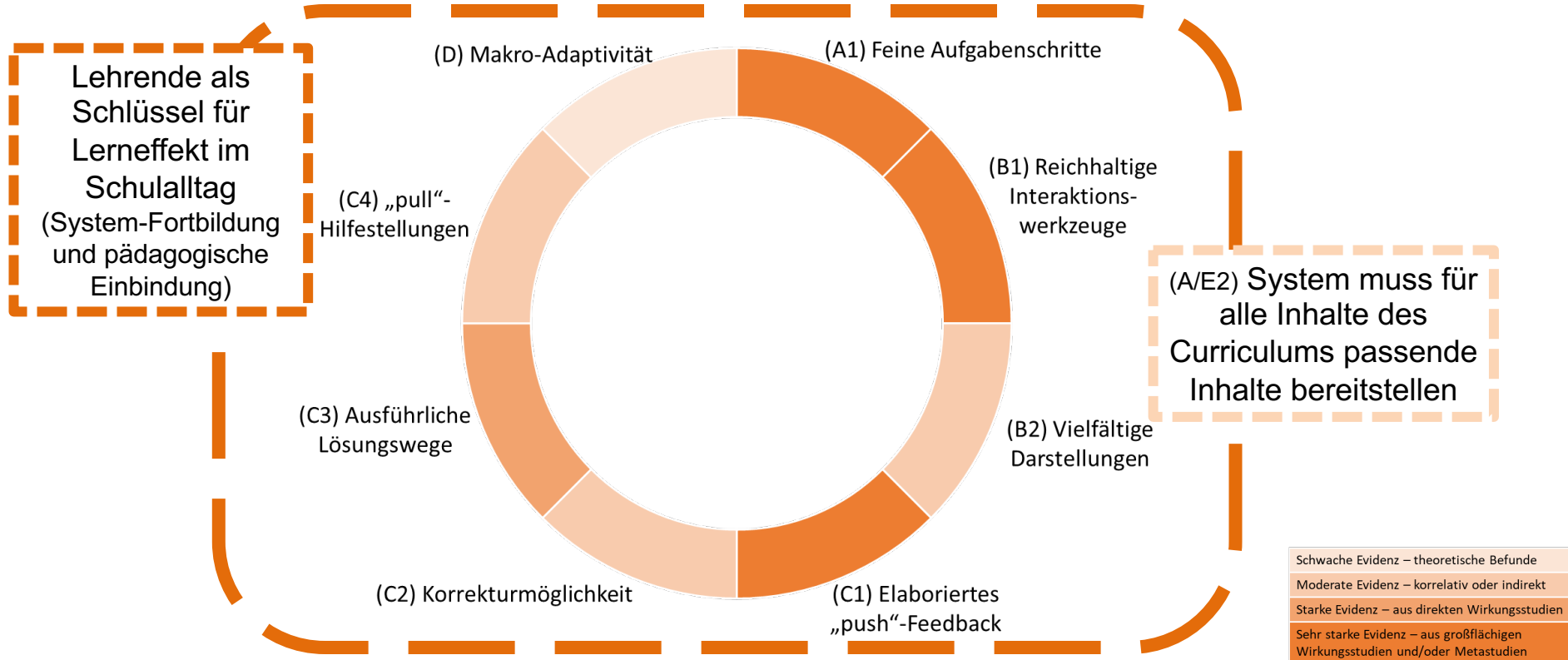
(D) Makro-Adaptivität

1. Ist das Identifizieren von Wissenslücken sowie die gezielte Vergabe von Übungen, um diese Lücken zu schließen, lernwirksam?

(E) Einsatz im Klassenverbund und Abdeckung des Curriculums

1. Ist die Kombination von ITS mit Lehrkräften lernwirksam (im Vergleich zu Lehrkräften ohne ITS oder ITS ohne Einbindung von Lehrkräften)?
2. Ist eine höhere Abdeckung des Curriculums lernwirksam? (=A2)

Evidenz zu *bettermarks*-Systemeigenschaften und zu Rahmenbedingungen



Kernergebnisse zur Wirksamkeit von Systemeigenschaften (A-D) und Rahmenbedingungen (E)

- A1. Eine feinere Auflösung von Lernzielen und Aufgaben führt zu höherer Lernwirksamkeit.
- A2. Eine höhere Abdeckung korreliert nicht eindeutig mit Lernwirksamkeit.
- B1. Intelligente bzw. reichhaltige Eingabewerkzeuge sind als Lernformat wirksamer als „einfache Formate“.
- B2. Unterschiedliche Darstellungs- und Interaktionsformen können bei sorgsamer Gestaltung lernwirksamer sein.
- B3. Zusatzfrage: Die Evidenz zu Gamification-Elementen ist gemischt.
- C1. Fehlerbasiertes Feedback ist eher lernwirksam als einfaches Richtig/Falsch-Feedback.
- C2. Die Möglichkeit zur Korrektur und Reflexion eigener Antworten ist lernwirksam.
- C3. Das Anzeigen von Lösungswegen ist eher lernwirksam.
- C4. Zusätzliche Ressourcen (wie vorgerechnete Beispiele, Anleitungen und Videos) sind lernwirksam.
- D1. Das Identifizieren von Wissenslücken sowie die Vergabe gezielter Übungen, um diese Wissenslücken zu schließen, hat keinen eindeutigen Effekt.
- E1. Der Einsatz von ITS mit Beteiligung einer Lehrkraft ist im Vergleich zu traditionellem, nicht-digitalen Unterricht eher lernwirksam, wenn die Lehrkraft ausreichend geschult ist.
- E2. Eine höhere Abdeckung eines Curriculums korreliert nicht eindeutig mit Lernwirksamkeit (siehe A2.) ist aber als Rahmenbedingung, um im deutschen Markt bestehen zu können, unabdingbar.