

Martin STEIN, Münster, Kathrin WINTER, Münster

Der Transfer zwischen Wissenschaft und Praxis verläuft in beide Richtungen: Das Projekt Mathe-Meister

1. Problemlage

Interessentinnen und Interessenten an Meisterlehrgängen des Handwerks weisen vor Lehrgangsbeginn oft große Defizite im Bereich der elementaren Schulmathematik auf, obwohl mathematische Grundkenntnisse eine unverzichtbare Grundlage in allen Bereichen der Meisterqualifizierung sind. Ebenso sind viele Personen aus dieser Zielgruppe nicht oder nur schlecht in der Lage, aus längeren mathemathikhaltigen Texten die für die Lösung einer Aufgabe benötigten Zahleninformationen zu entnehmen oder Folgerungen aus aufbereitetem Datenmaterial zu ziehen. Diese Defizite sind fatal, denn Mathematik – sowohl im Bereich des Rechnens als auch im Bereich des Verständnisses zahlen- und mathemathikhaltiger Texte – stellt eine unverzichtbare Grundlage in allen Bereichen der Meisterqualifizierung dar. Diese Problemlage führte zu einem von Prof. Stein im Rahmen der BMBF-Ausschreibung eQualification eingereichten Antrag, der 2007 bewilligt wurde. In Verfolgung der Antragsziele hat das Team von Mathe-Meister bis zum Projektende im Juni 2011

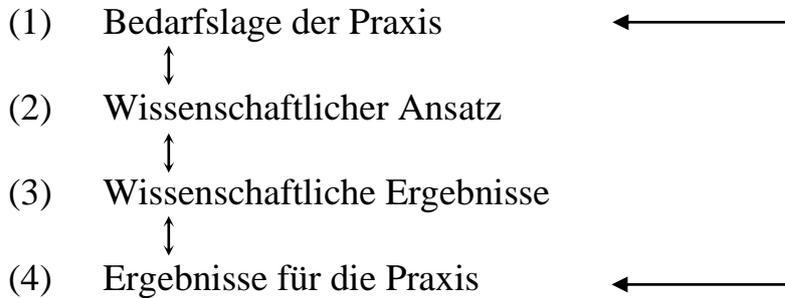
1. gemeinsam mit mehreren Industrie- und Handelskammern sowie Handwerkskammern Tests entwickelt, mit deren Hilfe Interessenten an Meisterlehrgängen überprüfen können, ob sie die Kenntnisse in Mathematik besitzen, die sie für einen erfolgreichen Einstieg in einen Meisterlehrgang benötigen;
2. eine Übungs-CD entwickelt, mit deren Hilfe das verständnisvolle Lesen zahlen- und mathemathikhaltiger Texte geübt werden kann.

Über die im Antrag beschriebenen Ziele hinaus wurde einem weiteren Bedürfnis der Praxis folgend

3. ein Test zur Messung des mathemathischen Textverständnisses entwickelt.

Die folgenden Ausführungen zeigen, dass sich aus den Anforderungen der Praxis Fragestellungen ergeben können, deren Beantwortung genuin wissenschaftlicher Methoden bedarf, deren Entwicklung und Ergebnisse auch für die wissenschaftliche Community bedeutsam sind. Es kann also guten Gewissens postuliert werden, dass die im Projekt Mathe-Meister vorgelegten wissenschaftlichen Ergebnisse weit über eine reine Auftragsforschung hinausgehen. Zugleich hat diese Forschung aber die aus der Praxis gemeldeten Bedürfnisse so weit im Auge, dass die gewonnenen Ergebnisse in rele-

vante und in der Praxis einsetzbare Produkte umgewandelt werden können. Die im Folgenden vorgestellten Umsetzungen der zwei sich aus den obigen Ausführungen ergebenden Zielsetzungen des im Rahmen der BMBF-Ausschreibung eQualification eingereichten Antrags folgen der Gliederung



Auch wenn der nachfolgende Text notwendigerweise einen linearen Aufbau verfolgt, sollte doch klar sein, dass – wie hier durch die Pfeile angedeutet – zwischen den einzelnen Stufen dieses Prozesses eine stete Wechselbeziehung herrscht.

Die sich ergebende dritte Zielsetzung, die Entwicklung eines Tests zur Erfassung des mathematischen Textverständnisses, wurde von R. Jordan im Rahmen seiner Dissertation ausführlich behandelt (Jordan 2011). Das Vorgehen bei der Umsetzung dieser Zielsetzung kann dort nachgelesen werden.

2. Zielsetzung I: Online-Assessment-Tests

Bedarfslage der Praxis

Im Projekt sollten für verschiedene Berufsfelder internetbasierte Tests entwickelt werden, mit deren Hilfe Interessenten/innen an Meisterlehrgängen prüfen können, ob sie die benötigten Basiskenntnisse in Mathematik besitzen. Bei Defiziten soll die Software Hilfestellungen zur Lösung der gestellten Aufgaben liefern und Hinweise zu geeigneten Fortbildungsmaterialien geben.

Wissenschaftlicher Ansatz

Die Entwicklung und Auswahl der Aufgaben für die internetbasierten Tests erfolgte in mehreren Phasen. Zunächst wurden Aufgabenpools mithilfe empirischer Daten zusammengestellt. Auf der Grundlage von Expertenbefragungen wurde zunächst ein Satz von ca. 250 Aufgaben entwickelt, der dann mithilfe von Faktoranalysen auf einen Pool von insgesamt 45 Aufgaben reduziert wurde, die die mathematischen Basiskompetenzen in verschiedenen Gruppen zusammenfassen (Bruchrechnung, Algebra, Dreisatz/Prozentrechnung ...). Diese Untergruppen wurden mithilfe des Raschmodells validiert.

Wissenschaftliche Ergebnisse

Anschließend wurden besonders aussagekräftige Aufgaben auf Basis statistischer Auswertungen sowie inhaltlicher und diagnostischer Argumente ermittelt. Für diese Aufgaben wurden Antwortalternativen mit diagnostischem Potential entwickelt. Die wissenschaftlichen Grundlagen dieser Arbeit wurden in der mit *summa cum laude* bewerteten Dissertation von K. Winter zusammengefasst (Winter 2011).

Ergebnisse für die Praxis

Die daraus hervorgegangen Multiple-Choice-Aufgaben wurden in eine Online-Testplattform eingebettet, die sowohl Probandenantworten fehleranalytisch ausliest als auch ein Feedback über Defizite liefert. Diese Plattform ist Mathe-Meister.de. Dort kann der Nutzer / die Nutzerin nach Eingabe einer TAN ein differenziertes Testergebnis abrufen. Wurde die TAN von einer Kammer zur Verfügung gestellt, wird auf diese bei den Förderhinweisen hingewiesen. Das Testergebnis enthält ganz erheblich mehr als nur Hinweise über richtige und falsche Lösungen. Der Nutzer / die Nutzerin wird durch rot erscheinende Reiter auf die problematischen Themenbereiche hingewiesen und kann dort direkt ausführliche Hinweise auf Lehrmaterialien finden. Unter dem Button "Musterlösung" wird jede Aufgabe vorge-rechnet und erklärt. Unter dem Button "Beispiel" wird für jede einzelne Aufgabe ein Beispiel aus einem Lehrbuch oder aus Ausbildungsmaterialien gegeben, das sich ganz spezifisch auf den am Anfang gewählten Beruf bezieht.

3. Zielsetzung II: Entwicklung einer CD zur Förderung des mathematischen Textverständnisses

Bedarfslage der Praxis

Angehende Meister/innen werden in der Ausbildung und in der Prüfung mit langen Informationstexten konfrontiert, die neben relevantem Datenmaterial – manchmal aufbereitet zu Tabellen oder Diagrammen – auch mancherlei irrelevante Informationen enthalten. Viele Meisterschüler/innen haben Probleme damit, einerseits die relevanten Informationen herauszufiltern. Darüber hinaus fehlt es häufig auch an der Fähigkeit, aus Tabellen oder Diagrammen die für die Lösung einer Aufgabe oder für die Bearbeitung eines Arbeitsauftrags notwendigen Schlussfolgerungen zu ziehen.

Wissenschaftlicher Ansatz

Auf der Grundlage der für die Fragestellung relevanten Literatur und eigener empirischer Untersuchungen wurden Kompetenzstufen für das mathematische Textverständnis herausgearbeitet. Eine Analyse von Lehrtexten

und Prüfungstexten ermöglichte die Festlegung des Umfangs der Texte sowie ihrer Komplexität. Hieraus wurden in der Konzeptionsphase elf Aufgabenformate zur Lesekompetenz sowie mehrere Texte aus dem beruflichen Alltag entwickelt. In einer Reihe vergleichender Untersuchungen konnten acht Aufgabentexte für die Übernahme in eine Lern- und Übungs-CD herauspräpariert werden.

Ergebnisse für die Praxis

Zu diesen Aufgabenformaten wurden nun aufbauend auf eine Analyse aller gängigen Methoden zur Überprüfungen eines Textverständnisses (Zuordnungsaufgaben, Multiple-Choice-Aufgaben, ...) und unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zu den Kompetenzstufen des (mathematischen) Textverständnisses vielfältige Aufgabenformate entwickelt, die in eine Übungs-CD eingebracht wurden. Bei der Entwicklung der Software konnte auf vorhandene Programme von M. Stein zurückgegriffen werden, es war aber trotzdem eine äußerst umfangreiche konzeptionelle Eigenleistung zu erbringen. Als ein Detail von vielen sei genannt, dass bei fehlerhaften Zuordnungen die Anzeige des der Aufgabe zugrundeliegenden Informationstextes automatisch auf die relevante Textstelle springt und diese farblich unterlegt anzeigt.

Literatur

- Jordan, R. (2011): Entwicklung und Validierung eines Testverfahrens zur Ermittlung der Lesekompetenz und des mathematischen Textverständnisses mit empirischer Untersuchung an allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen. Münster, WTM-Verlag.
- Jordan, R. (2011): Die Lese-CD. CD zur Schulung des mathematischen Textverständnisses. Münster, WTM-Verlag.
- Winter, K. (2011): Entwicklung von Item-Distraktoren mit diagnostischem Potential zur individuellen Defizit- und Fehleranalyse. Didaktische Überlegungen, empirische Untersuchungen und konzeptionelle Entwicklung für ein internetbasiertes Mathematik-Self-Assessment. Münster, WTM-Verlag.

Testmöglichkeiten

Zur Erprobung der Self-Assessment-Tests von Mathe-Meister geht man auf die Seite <http://www.mathe-meister.de>. Man wählt den Zugang zum online-Test. Als TAN kann verwendet werden dortstadt001. Nach Auswahl eines Zielberufs öffnet sich ein Informationsfenster. Man kann von dort den Test beginnen, oder – wenn man sich die Arbeit sparen will, direkt die Lösungen zufallsgesteuert simulieren. Im letzteren Fall gelangt man direkt zur Testauswertung, den Defizitanalysen, den Förderhinweisen etc.