

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 2.3002

Neue computergestützte Prüfungsformen im kaufmännischen Bereich

- **Bearbeiter/-innen**

Dr. Schmidt, Jens U.; Geb, Natalia; Gutschow, Katrin

- **Laufzeit**

I/98 bis III/00

- **Ausgangslage**

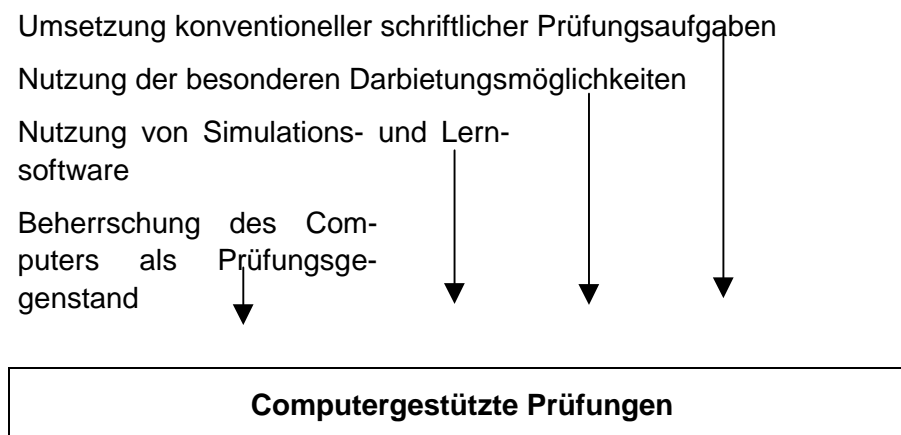
Die ständig wachsende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien wird bei der Neuordnung von Ausbildungsberufen grundsätzlich berücksichtigt. Häufig ist sie ein wesentlicher Grund für die Aufnahme des Neuordnungsverfahrens. Bei der Durchführung von Zwischen- und Abschlussprüfungen werden Computer bisher allerdings nur begrenzt eingesetzt. Sie sind im Prüfungswesen jedoch ein wichtiges Hilfsmittel zur Verwaltung und Auswertung von Prüfungsaufgaben.

Bei der Betrachtung der derzeitigen Computernutzung im Prüfungswesen können mehrere Aspekte abgegrenzt werden:

- Nutzung von Computern für die Infrastruktur, also bei der Verwaltung von Aufgabenbanken, der Registrierung von Antworten und der Auswertung (inkl. statistische Analysen)
- Nutzung der besonderen Möglichkeiten von Computern bei Aufgabengestaltung, Darstellung und Bearbeitung
- Prüfung der Beherrschung des Computers als Arbeitsmittel (Betriebssystem und Standardsoftware)

Mit der Neuordnung der bürowirtschaftlichen Berufe wurden Anfang der 90er Jahre praktische Prüfungen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Zeitvorgaben eingeführt, mit Prüfungsfächern wie „Informationsverarbeitung“, „Sekretariats- und Fachaufgaben“ und „Auftragsbearbeitung und Bürokommunikation“. In der Regel wird in diesen Prüfungsfächern die Fertigkeit im Umgang mit Standardsoftware (vor allem Textverarbeitung und Tabellenkalkulation) überprüft, Prüfungsgegenstand ist also die Beherrschung des Computers anhand der Bewertung von erstellten Schriftstücken.

Abbildung 1: Nutzungsmöglichkeiten computergestützter Prüfungen



- **Ziele**

Der mögliche Beitrag computergestützter Prüfungsmethoden im kaufmännischen Bereich zu aussagekräftigen und handlungsorientierten Prüfungen wurde untersucht. Drei Fragekomplexe standen im Zentrum des Projekts:

1. Sind computergestützte Prüfungsformen zur besseren Erfassung der beruflichen Handlungskompetenz geeignet und ökonomisch durchführbar?
2. Gibt es bereits computergestützte Verfahren innerhalb des Prüfungswesens anderer Staaten und in der Test- und Managementdiagnostik, die sich für kaufmännische Prüfungen nutzen lassen?
3. Welcher fachliche Bedarf besteht für computergestützte Prüfungsformen im kaufmännischen Bereich? Wie ist der Stand der Einbeziehung des Computers bei der Neuordnung von Ausbildungen? In welchem Umfang sollten Computer als Arbeitsmittel selbst Prüfungsgegenstand sein?

- **Methodische Hinweise**

Um die Hypothese zu überprüfen, dass computergestützte Prüfungen in den bürowirtschaftlichen Berufen grundsätzlich besser zur Erfassung von beruflicher Handlungskompetenz geeignet sind als konventionelle Prüfungen, wurde ein computergestützter, automatisch auswertbarer Aufgabensatz als Aufgabenprototyp erprobt und evaluiert. Der Aufgabensatz orientiert sich an typischen betrieblichen Arbeitssituationen, ist in Teilaufgaben unterteilt und lässt die Bewertung von Teilleistungen innerhalb dieser Teilaufgaben zu. Die Aufgabenformate innerhalb des Aufgabensatzes wurden unterschiedlich gestaltet. Für die Evaluation wurden als Vergleichsdaten sowohl Berufsschulnoten und die Ergebnisse der Abschlussprüfung als auch zwei im Rahmen des Projekts entwickelte Einschätzungsbögen zur Erfassung beruflicher Handlungskompetenz durch Ausbilder/-innen und Lehrer/-innen herangezogen (vgl. GUTSCHOW / SCHMIDT 2000).

Die Analyse der zur Zeit eingesetzten computergestützten Verfahren im allgemeinen und beruflichen Bildungswesen und in der Test- und Managementdiagnostik wurde auf Literaturanalyse, Gespräche mit Experten und die Auswertung von als Software vorliegenden bzw. erprobten Verfahren gestützt.

Die dritte Forschungsfrage wurde auf Grundlage von Expertengesprächen und Literaturanalysen bearbeitet.

- **Ergebnisse**

Möglichkeiten computergestützten Prüfens

Computergestützte Verfahren innerhalb des Prüfungswesens anderer Staaten und in der Test- und Managementdiagnostik, die in der ersten Projektphase analysiert wurden, sind in SCHMIDT/GUTSCHOW 1999 sowie SCHMIDT 1998 und 1999 ausführlich beschrieben. Zusammengefasst und auf die Nutzungsmöglichkeiten für Ausbildungsabschluss- oder Zwischenprüfungen bezogen ergibt sich folgendes Bild:

Konventionelle schriftliche Prüfungsaufgaben in Mehrfachwahlform und anderen gebundenen Formaten lassen sich relativ einfach in computergestützte, automatisch auswertbare Aufgabentypen umsetzen. Die für die Erstellung und Auswertung derartiger Aufgabensätze notwendige Software existiert und wird für unternehmensinterne Schulungen und die Prüfungsvorbereitung eingesetzt. Eine Nutzung auch für Zwischen- und Abschlussprüfungen im dualen System der Berufsausbildung wird von Experten kontrovers diskutiert: Je nach Prüfungsinhalten kann die Integration von farbigen Abbildungen, akustischen Informationen und Bildern zu einer besseren Qualität bei der Darbietung von Prüfungsaufgaben führen. Der technische Aufwand für eine sichere Durchführung und Auswertung derartiger Prüfungen ist jedoch hoch und erscheint für eine bloße Modernisierung der unter permanenter Kritik stehenden gebundenen Aufgabenformate unangemessen.

Verheißungsvoll hinsichtlich einer größeren Handlungsorientierung erscheint die Nutzung von Simulationen und Planspielen für Prüfungen. Computergestützte Simulationen komplexer Handlungsabläufe werden vor allem in der Managementdiagnostik und in der psychologischen Forschung genutzt. In ihrer derzeitigen Form sind diese Programme im beruflichen Prüfungswesen kaum einsetzbar, weil sie vor allem auf die Erfassung überfachlicher Qualifikationen wie Problemlöse- und Entscheidungsfähigkeit zielen. Zudem ist umstritten, welche Fähigkeiten mit Konstrukten wie Problemlöse- und Entscheidungsfähigkeit genau erfasst werden.

Für Lernerfolgskontrollen in den Berufsschulen wird die EDV-Anwendung teilweise bei praxisorientierten Fällen in die Bearbeitung der Gesamtaufgabe integriert. Dabei sind, wie bei den Abschlussprüfungen im Fach „Informationsverarbeitung“, Schriftstücke zu erstellen. Außerdem werden Informationstechnologien als Informationssystem bei Fallbearbeitungen, in denen gewissermaßen die computergestützte Sachbearbeitung simuliert wird, genutzt. Für derartige Aufgaben wird entweder Standardsoftware, z.B. ein Warenwirtschaftssystem mit bereits angelegtem und weiterwachsendem Datenkranz benutzt, oder Simulationssoftware wie das vom BIBB herausgegebene Programm SIMBA. Dieses Modell der Lernerfolgskontrolle ist zwar praxisnah, setzt aber für die erfolgreiche Bearbeitung Vertrautheit mit der Software und den simulierten Unternehmen voraus. Da es bei dieser Form der Fallbearbeitung häufig nicht nur die eine optimale, sondern mehrere Lösungsmöglichkeiten gibt, bestehen hinsichtlich des Einsatzes in Abschlussprüfungen noch Bedenken wegen eventuell mangelnder Objektivität, Vergleichbarkeit und Praktikabilität. Die Möglichkeit, komplexe Simulationssoftware wie SIMBA auch in Abschlussprüfungen einzusetzen, sollte weiter untersucht werden, idealerweise in einem Modellversuch.

Ein großer Vorteil computergestützter Testverfahren liegt in verschiedenen Möglichkeiten der Individualisierung von Prüfungen. So kann die mit computergestützten Leistungstests

arbeitende Bundesanstalt für Arbeit bei der gleichzeitigen Testung großer Gruppen die von den Einzelnen zu bearbeitenden Tests individuell zusammenzustellen.

Adaptive Testverfahren sind eine weitere Form der Individualisierung der Testbearbeitung, die Computerunterstützung voraussetzen. Beim adaptiven Testen bearbeiten zwar alle Probanden die gleichen Tests, beantworten aber nicht die gleichen Fragen, sondern nur die Fragen, die dem individuellen Leistungsniveau entsprechen. Die Auswahl der Aufgaben wird vom Computer über mathematische Algorithmen gesteuert. Vorteil ist u.a., dass die Durchführungszeit und damit auch die Kosten verringert werden. Die Entwicklung adaptiver Verfahren setzt eine große Zahl gleichartiger, nur in ihrem Schwierigkeitsgrad unterschiedlicher Aufgaben voraus. Gegen eine baldige Umsetzung adaptiver Verfahren im beruflichen Bildungswesen in Deutschland spricht der hohe Entwicklungsaufwand, zumal die derzeit verfügbaren mathematischen Algorithmen nur auf relativ homogene Intelligenztestaufgaben anwendbar sind, nicht jedoch auf einen Aufgabenpool, der ein breites Curriculum abdeckt. Außerdem ergeben sich aus der Individualisierung der Aufgabenzusammenstellung neue Vorstellungen von Fairness und Vergleichbarkeit von Prüfungen. Adaptives Testen setzt somit einen Paradigmenwechsel im Prüfungswesen voraus.

Erprobung eines Prüfungs-Prototyps

Die Erprobung des computergestützten Aufgabensatzes in drei niedersächsischen Berufsschulen war mit der dort vorhandenen Ausstattung problemlos durchführbar und stieß bei den Auszubildenden auf grundsätzliche Akzeptanz. Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass Kompetenzen im Umgang mit dem Computer - wie beabsichtigt - eine integrierte Anforderung zur Lösung der computergestützten Aufgaben waren. Weiterhin zeigten sich deutliche Entsprechungen zwischen Aufgaben des computergestützten Aufgabensatzes und denen der herkömmlichen Prüfung.

Das entwickelte Instrumentarium, der Vergleich von Ergebnissen des computergestützten Aufgabensatzes mit Prüfungsergebnissen, Berufsschulnoten und Fragebögen zur Einschätzung der beruflichen Handlungskompetenz, ermöglichte eine differenzierte Bewertung der entwickelten Aufgaben: Die einzelnen Aufgabenformate und ihre Umsetzung in konkrete Aufgaben haben sich bei der Erprobung unterschiedlich bewährt. Mit einigen Aufgaben gelang es recht gut, zwischen Schülern zu differenzieren, die von ihren Lehrern hinsichtlich Initiative, kaufmännischen Grundfertigkeiten, Problemlösen und Überblick als eher gut bzw. eher schlecht eingestuft wurden.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass für eine zügige Bearbeitung eine grundsätzliche Vertrautheit mit dem Computer und mit Standardsoftware nicht ausreichen, wenn Aufgaben in verschiedenen bisher unbekanntem Aufgabenformaten zu bearbeiten sind.

Mit diesem Aufgabenprototyp ist noch kein Durchbruch zu handlungsorientierten computergestützten Prüfungen gelungen. Gewisse Vorteile sind erkennbar. Bislang scheinen diese aber die Nachteile nicht auszugleichen. Notwendig erscheint es, noch wesentlich stärker auf die Simulation beruflicher Handlungsabläufe ausgerichtete Prüfungsformen zu entwickeln und zu erproben.

Perspektiven für computergestützte Prüfungen im kaufmännischen Bereich

Zum Zeitpunkt der Projektplanung bestanden durchaus Überlegungen zum Computereinsatz auch in der Prüfung kaufmännischer Berufe. In den Neuordnungen der letzten Jahre wurden diese Überlegungen allerdings in keinem Fall in konkrete Prüfungsanforderungen umgesetzt. Da die meisten kaufmännischen Berufe im Zeitraum 1996 bis 2000 neu geordnet wurden (wichtigste Ausnahme Industriekaufmann/Industriekauffrau), ist also in

absehbarer Zeit nicht damit zu rechnen, dass Überlegungen zur computergestützten Simulation beruflicher Handlungen für Ausbildungsabschlussprüfungen realisiert werden.

Bei den in den letzten vier Jahren neu geordneten 16 Berufen besteht nach wie vor die konventionelle Trennung zwischen einem schriftlichen und einem praktischen Prüfungsteil, wobei der schriftliche Teil aus drei Prüfungsfächern besteht. Die Beschreibungen der Anforderungen unterscheiden sich nur geringfügig voneinander und von den Anforderungen der Vereinheitlichungsempfehlung des BIBB von 1980. Allerdings sind fast durchweg praxisbezogene Aufgaben und/oder Fälle zu bearbeiten. Informations- und Kommunikationstechniken sowie Datenschutz und Datensicherheit können als Inhalte des Ausbildungsrahmenplans und Rahmenlehrplans Gegenstand der schriftlichen Prüfung sein. In einigen Ausbildungsordnungen (z.B. Kaufleute im Groß- und Außenhandel, 1997 und Verlagskaufleute, 1998) wird bei der Nennung von Prüfungsbereichen der schriftlichen Prüfung ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese auch die Informations- und Kommunikationssysteme einschließen. Typische Fragestellungen in den Prüfungsaufgaben beziehen sich auf technische Kenntnisse wie z.B. die Speicherkapazität der unterschiedlichen Speichermedien. Die explizite Vorgabe einer schriftlichen Aufgabenstellung lässt keinen Spielraum für computergestützte Simulationen. Flexibler sind die Möglichkeiten im praktischen Prüfungsteil. Aber auch hier gibt es eine einheitliche Struktur, von der lediglich bei den IT-Systemkaufleuten abgewichen wurde. Es findet sich durchweg die klassische Form der praktischen Übung, bei der zunächst eine von zwei zur Wahl gestellten Aufgaben zu bearbeiten ist. Anschließend findet ein Fach- oder Kundenberatungsgespräch statt, das sich auf die gewählte Aufgabenstellung bezieht. Bei den Bank- und Versicherungskaufleuten liegt der Schwerpunkt auf dem Gesprächsanteil der Prüfung, bei dem eine besondere Kundenorientierung gefordert ist. In den anderen Berufen, besonders bei Pharmazeutisch-kaufmännischen Angestellten, liegt der Schwerpunkt eher auf der Bearbeitung der Aufgaben. Die Gestaltung der Aufgaben ist relativ offen. Es besteht damit die Möglichkeit, den Computer als Arbeitsmittel einzusetzen. So ist es etwa denkbar, dass sich Reiseverkehrskaufleute mit einer Urlaubsanfrage am Computersystem befassen, um im folgenden Prüfungsgespräch das Ergebnis dieser Recherche zu erläutern und mit dem Kunden zu besprechen. Auch im Kundenberatungsgespräch der Versicherungskaufleute kann der Computer als Arbeitsmittel eingesetzt werden, um dem Kunden ein konkretes Versicherungsangebot mit Hilfe des auch in der Praxis für diesen Zweck eingesetzten Laptop zu unterbreiten.

Eine sehr konkrete und bewährte Umsetzung des Computereinsatzes im praktischen Prüfungsteil findet sich bei den Pharmazeutisch-kaufmännischen Angestellten (vgl. HELMOLD-KOCH 2000). Alle praktischen Prüfungsteile werden im Bereich der Apothekerkammer Berlin computergestützt bearbeitet. Im Fach Warenwirtschaft ist eine Warensendung zu bearbeiten, der eine im Apothekenbereich übliche Großhandelsrechnung beigelegt ist. Die Prüfung der Lieferung erfolgt mit Hilfe des apothekenüblichen Computersystems. Im Fach Rechnungswesen sind ebenfalls apothekenübliche Arbeiten am Computer auszuführen. Im Fach Marketing erfolgen EDV-gestützt Angebotsvergleiche, Verkaufspreisberechnungen und Entscheidungsprozesse bezogen auf Bestellmengen, Auswahl von Angeboten oder die Präsentation von Waren. Apothekenübliche Arbeiten werden also in simulierter Form in der Prüfung bearbeitet. Allerdings bezieht sich die Bewertung auf das Ergebnis der Arbeiten und der Erörterung dieser Arbeiten im Fachgespräch.

Von der Struktur der kaufmännischen Prüfung weichen die Anforderungen bei den IT-Systemkaufleuten grundsätzlich ab. Im praktischen Teil ist ein betriebliches Projekt durchzuführen, zu dokumentieren, zu präsentieren und in einem Fachgespräch zu erörtern. Dieser im IT-Bereich weithin akzeptierte Ansatz (vgl. FRANK 2000) beinhaltet natürlich den

Computereinsatz. Allerdings bezieht sich die Bewertung auf zwei Produkte (Dokumentation, Präsentation) und die Beurteilung der mündlichen Prüfung (Fachgespräch). Spielraum für eine im engeren Sinne computergestützte Prüfung besteht im Prüfungsteil Ganzheitliche Aufgaben I und II. Die Ausbildungsordnung macht keine Vorgaben, in welcher Form und mit welchem Medium die Prüfung abläuft. Bei der Gestaltung der Prüfung durch die Zentralstelle für Prüfungsaufgaben in Köln (ZPA) griff man zunächst auf das Konzept der schriftlichen Prüfung mit gebundenen und offenen Aufgabenstellungen zurück. Diese Form wurde massiv kritisiert, so dass spätestens Anfang 2002 das Modell aus Baden-Württemberg übernommen werden soll, bei dem die Prüfung computergestützt abläuft.

Dabei sind sämtliche Fragestellungen für die beiden ganzheitlichen Aufgaben auf einer CD-Rom abgelegt. Während der Prüfung standen den Jugendlichen unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten zur Auswahl. Die Aufgaben konnten vollständig computergestützt gelöst werden. Alternativ war eine schriftlich-manuelle Bearbeitung der ausgedruckten Aufgaben ebenso möglich wie eine Kombination beider Formen. Um den Prüfern die Korrekturen der Prüfungsaufgaben zu erleichtern, wurden sämtliche Ergebnisse und Lösungen der zum Teil sehr umfangreichen Antworten zu den offenen Aufgaben ebenfalls elektronisch erfasst. Eine computergestützte Auswertung ist weder vorgesehen noch bei der derzeitigen Prüfungsgestaltung möglich.

Während die technische Ausstattung an den Schulen einen relativ ungestörten Prüfungsablauf ermöglichte, die CD-ROMs fehlerfrei und intakt waren und weder gravierende Rechnerabstürze oder Netzausfälle auftraten, war die nachträgliche elektronische Erfassung der manuell durchgeführten Prüfungen/Prüfungsteile sehr aufwändig und fehleranfällig. Es wird daher eine ausschließlich CD-ROM-gestützte Abschlussprüfung angestrebt, wofür noch Ausstattungsprobleme zu lösen sind.

Computereinsatz findet sich darüber hinaus in Prüfungen von Berufen außerhalb des kaufmännischen Bereichs. Seit längerer Zeit bekannt und bewährt sind die CNC-Prüfungen im Metallbereich sowie der CAD-Teil der integrierten Prüfung der Technischen Zeichner/-innen. Ein aktuelles Beispiel für computergestütztes Prüfen findet sich bei den Mediengestaltern/Mediengestalterinnen für Digital- und Printmedien. Die praktische Prüfung besteht aus zwei Teilen, wobei sich ein Teil auf die Kalkulation bezieht. Die Bearbeitung dieser Aufgabe erfolgt unter Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogramms, mit dessen Hilfe beispielsweise eine Angebotskalkulation durchzuführen ist. Anders als bei den Aufgaben im vorliegenden BIBB-Projekt erfolgt hier allerdings keine automatische Auswertung der erstellten Excel-Tabelle, sondern die Bewertung des ausgedruckten Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss. Hier könnten also die Projekterfahrungen eingebracht werden. Auch bei der zweiten praktischen Aufgabe wird am Computer gearbeitet. Hier ist ein Medium zu gestalten mit Hilfe von Informationen (Grafiken, Fotos, Texte), die vorgegeben werden und bei der Gestaltung etwa eines Prospekts zur verwenden sind. Auch hier erfolgt die Bewertung des Produkts sowie seiner Präsentation vor dem Prüfungsausschuss.

Es ist also zu beobachten, dass sich im kaufmännischen Bereich derzeit bei den Sachverständigen noch keine Bereitschaft zeigt, in der Prüfung kaufmännische Prozesse computersimuliert bearbeiten zu lassen. Der Computereinsatz verstärkt sich nur in kleinen Schritten, die vor allem in die Richtung gehen, dass der Computer als Arbeitsmittel im Rahmen der Prüfung zugelassen wird. Ansonsten sprechen die nach wie vor bestehenden Restriktionen bei der Aufgabengestaltung, vor allem die Schwierigkeit, offen zu beantwortende Aufgabenstellungen vorzugeben und vom Computer bewerten zu lassen, dagegen, vollkommen computergestützte Prüfungen einzuführen. Daran ändern auch die neuen Entwicklungen außerhalb von Ausbildungsabschlussprüfungen relativ wenig. Es

überzeugt nicht, wenn Prüfungen zum Erwerb international anerkannter Zertifikate, wie sie etwa von Microsoft angeboten werden, über Internet-Prüfungen erworben werden können, wenn gleichzeitig die Aufgabenstellungen in überwiegend konventionell-gebundener Form gestaltet sind. Gleiches gilt für den europäischen Computerführerschein, der ebenfalls nach der Ableistung einer computergestützten Prüfung mit Multiple-Choice-Aufgaben erlangt werden kann.

- **Bisherige Auswirkungen**

Das Forschungsprojekt hat noch zu keiner konkreten Umsetzung von im engeren Sinne computergestützten Prüfungen im kaufmännischen Bereich geführt. Im Rahmen von Ausbildungsordnungen ist in absehbarer Zeit auch mit entsprechenden Prüfungsregelungen nicht zu rechnen. Ergebnisse aus Erprobungen in anderen Einsatzfeldern zeigen allerdings, dass computergestützte Prüfungsformen eine Vielzahl interessanter Möglichkeiten bieten. Auch wird die rasante Technologieentwicklung und weite Verbreitung vernetzter Computersysteme bald dazu führen, dass die Bereitstellung von Computerarbeitsplätzen auch in der Prüfung nicht mehr zu unüberwindbaren Problemen führt. Die Ergebnisse der eigenen empirischen Untersuchung sowie die Erfahrungen mit Prüfungssoftware in anderen Bereichen zeigt allerdings, dass ein erheblicher Entwicklungsaufwand erforderlich ist, um computergestützte Prüfungsaufgaben wirklich handlungsnah zu formulieren. Bei bestehenden Simulationsprogrammen wurde bislang die Entwicklung diagnostischer Verfahren erheblich vernachlässigt. Man kann einen Betriebsablauf im kaufmännischen Bereich für Lehr- und Lernprozesse vorzüglich simulieren. Wie man allerdings aus der Nutzung eines derartigen Systems Informationen ableiten kann, die Rückschlüsse auf die persönliche Leistungsfähigkeit zulassen, ist bisher weithin ungeklärt. Auch aktuelle Entwicklungen in der psychologischen Diagnostik haben bislang keine überzeugenden Ergebnisse geliefert. Die weitere Entwicklung sowohl im DV-Bereich als auch im Bereich der pädagogischen und psychologischen Diagnostik muss also weiter verfolgt werden, um eventuell für den Prüfungsbereich nutzbare Ansätze rechtzeitig aufgreifen zu können. Damit könnte dann ein attraktiver neuer Weg beschritten werden, um zu handlungsorientierten Prüfungen zu gelangen.

- **Veröffentlichungen**

FRANK, Irmgard: IT-Prüfungen auf dem Prüfstand. Berufsbildung, Themenheft "Prüfungen im Wandel", 54 Jg.(2000) Heft 65, S.13-15

GUTSCHOW, Katrin; SCHMIDT, Jens U.: Markieren – Kopieren – Einfügen – Sichern: Prüfung am Computer. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 29 (2000) Heft 6, S. 36 – 40

HELMHOLD-KOCH, Jutta: Handlungsorientierte Prüfungen bei den pharmazeutisch-kaufmännischen Angestellten. Berufsbildung, Themenheft "Prüfungen im Wandel", 54.Jg. (2000), Heft 65, S. 30-31

SCHMIDT, Jens U.: Computer in der Ausbildungsabschlussprüfung. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 27 (1998) Heft 4, S. 8-13

SCHMIDT, Jens U.: Computereinsatz in Prüfungen: Möglichkeiten und Grenzen. In: Norbert Müller (Hrsg.): Prüfung der Zukunft. Solingen: U-Form-Verlag, 1999, S.83-91
Schmidt, Jens U. / Gutschow, Katrin (Hrsg.). Vom Papier zum Bildschirm – computergestützte Prüfungsformen. Berichte zur beruflichen Bildung Heft 229. Bielefeld: Bertelsmann 1999