



Führerscheinprüfung am Computer
Internationales BASt Symposium

19. Oktober 2006

Bundesanstalt für Straßenwesen

Bergisch Gladbach

Kurzfassungen der Beiträge:

Computermedien in der Fahranfängervorbereitung und der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung in Europa und der Welt, <i>Karen Kammler</i>	1
Computerized Driver License Test in Sweden, <i>Hans Mattsson</i>	2
Fahrprüfung mit EDV-Unterstützung in Österreich, <i>Ing. Norbert Hausherr</i>	3
Fahraufgabenrelevante Kompetenzen und ihre Prüfbarkeit, <i>Prof. Dr. Hans-Peter Krüger</i>	4
Wissenschaftliche Grundlagen der laufenden Entwicklungsarbeiten der TÜV DEKRA arge tp 21, <i>Prof. Dr. Dietmar Sturzbecher</i>	5
Ergebnisse der bisherigen Entwicklungsarbeiten der TÜV DEKRA arge tp 21, <i>Dipl.-Ing. Jürgen Bönninger & Dipl.-Psych. Bernd Weiße</i>	6
Lehr-lernpsychologische Grundlagen des Erwerbs von Fahr- und Verkehrskompetenz, <i>Prof. Dr. Detlev Leutner</i>	7
Kompetenzerwerb und –überprüfung mit interaktiven Computermedien, <i>Prof. Dr. Roland Brünken</i>	8

Computermedien in der Fahranfängervorbereitung und der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung in Europa und der Welt

**Karen Kammler, TÜV | DEKRA arge tp 21, Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam, IFK Vehlefanz
Center for Empirical Research on Transport and Education (CERTe), Universität Potsdam**

Anhand einer aktuellen Studie zum Einsatz von Computern in der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung erfolgt zunächst ein Überblick, in welchen europäischen Ländern die theoretische Fahrerlaubnisprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung oder computergestützt durchgeführt wird. Weiterhin werden Beispiele computerbasierter Ausbildungs- und Prüfmedien aus ausgesuchten Ländern vorgestellt, die in der Fahranfängervorbereitung zum Einsatz kommen. Unterschiedliche Ausführungsgrade einer computergestützten Theorieprüfung werden diskutiert, von der einfachen Umsetzung einer bestehenden Papierbogenprüfung auf den Computerbildschirm bis hin zur Entwicklung ganz neuer Prüfaufgabenformate unter Ausnutzung der multimedialen Möglichkeiten des Prüfinstruments Computer.

Anschließend werden im Hauptteil des Vortrages auf der Grundlage der Anforderungen an das Niveau der menschlichen Informationsverarbeitung verschiedene Arten von Lern- und Trainingsaufgaben unterschieden. Anhand existierender Prüf- und Trainingsaufgabenformate aus verschiedenen Ländern wird gezeigt, dass viele dieser Aufgabeninhalte einen Akzent auf das Training und die Beurteilung von Kompetenzen aus den Bereichen der Wahrnehmung und des Erinnerungsvermögens für situative Hinweisreize setzten (z.B. „eye scanning“ Aufgaben). Andere – üblicherweise komplexere – Aufgaben sollen die Einübung und die Einschätzung antizipatorischer Fähigkeiten ermöglichen, vornehmlich in den Bereichen der Reaktionsplanung und Reaktionsentscheidungsfindung in gefährlichen Situationen im Straßenverkehr.

Computerized Driver License Test in Sweden

Hans Mattsson, Deputy Head of Driver License Section, Swedish Road Administration (SRA)

Eine computerbasierte theoretische Fahrerlaubnisprüfung wurde 1999 in Schweden eingeführt. Basierend auf zuvor durchgeführten Pilotstudien wurde erwartet, dass eine computerbasierte Durchführung der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung neue Möglichkeiten der Testentwicklung, der Testdurchführung als auch der Kontrolle der Testqualität eröffnet. Im Vergleich zum Papier und Bleistift-Verfahren zeigt das eingeführte computerbasierte Prüfsystem verschiedene Vorteile:

- Verbesserter Schutz gegen Manipulation und erhöhte Betriebssicherheit
- Deutlich zuverlässigere und schnellere automatische Auswertung als die bisherige Auswertung von Hand
- Verbesserte Rückmeldung an die Führerscheinbewerber
- Testaufgaben können einem Pre-Test unterzogen werden, so dass schlechte Aufgaben herausfallen und parallele Testversionen zusammengestellt werden können
- Gesamttests und einzelne Testaufgaben können jederzeit evaluiert werden
- Tests in Fremdsprachen sind am Computer einfacher und günstiger durchzuführen als mit einem Übersetzer
- Zufällige Aufgaben- und Antwortvorgabe vermindert die Gefahr, Antwortstrategien anzuwenden
- Flexibilität in der Wahl der Aufgaben und des Testdesigns bieten Möglichkeiten zur weiteren Optimierung des Tests und der Testdurchführung
- Kurzfristige Änderungen am Testmaterial können sicher, zeitgleich und landesweit durchgeführt werden

Die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse der schwedischen computerbasierten theoretischen Fahrerlaubnisprüfung sind sehr gut. Es gibt fast keine Beschwerden über die Prüfung. Auch Personen mit nahezu keiner Erfahrung im Umgang mit Computern berichten weder Ängste noch Probleme bei der Prüfungsdurchführung. Aus psychometrischer Sicht hat sich die Qualität der Prüfung deutlich verbessert. Eine höhere Parallelität der Tests konnte mittels der computergestützten Prüfung hergestellt werden und der Anteil schwacher Aufgaben sank. Bei einigen Items konnte die Reliabilität durch die zufällige Vorgabe der Aufgaben und der möglichen Antworten deutlich gesteigert werden.

In Zukunft soll das System auf eine Microsoft Plattform umgesetzt werden. Eine auditive Unterstützung für alle Fahrerlaubnisprüfungen ist geplant. Die Struktur der Datenbank soll überarbeitet und neue Entwicklungswerkzeuge zur Unterstützung bei der Zusammenstellung von Prüfungen sollen entwickelt werden.

Weitere Überlegungen zur Qualität von Prüfung und Prüfsystem werden angestellt.

Fahrprüfung mit EDV-Unterstützung in Österreich

Ing. Norbert Hausherr, Obmann des Fachverbands der Fahrschulen Österreichs

Im Mai 1998 wurde die computerunterstützte Theorieprüfung in der österreichischen Führerscheinausbildung eingeführt.

Die Prüfung findet in Fahrschulen statt, die mit einem geeigneten Prüfungsraum mit mindestens sechs Prüf-PCs mit Spezialtastatur und einen Verwaltungs-PC mit Drucker ausgestattet sein müssen. Das eingesetzte Hard- und Softwaresystem wird detailliert beschrieben. Der Ablauf einer EDV-unterstützten Fahrerlaubnisprüfung wird geschildert. Durch die computerisierte Vernetzung aller mit der Führerscheinerteilung betrauten Organisationen soll die Beantragung eines Führerscheins, die Prüfungsvorbereitung und die Durchführung der Prüfung zukünftig vereinfacht werden. Grenzen des Einsatzes von CD-ROMs hinsichtlich Update-Möglichkeiten werden aufgezeigt. In einem weiteren Schritt soll daher die Prüfungsverwaltungssoftware als auch die Prüfungssoftware automatisch über das Internet aktualisiert werden.

Fahraufgabenrelevante Kompetenzen und ihre Prüfbarkeit

Prof. Dr. Hans-Peter Krüger, Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften an der Universität Würzburg (IZVW)

Die Einführung von computergestütztem Testen in der Führerscheinprüfung ist mehr als nur eine Frage nach neuen Prüfmethode. Sie verlangt eine Analyse des bestehenden Zustands der Unterteilung des Lernstoffes in „Theorie“ und „Praxis“. Unter psychologischer Perspektive ergibt diese Dichotomie wenig Sinn, ist doch menschliches Handeln – vor allem in komplexen Umgebungen – ein enges Zusammenwirken von explizitem und prozeduralem Wissen, das nur gemeinsam gelernt werden kann. Von der Lehr- und Lernmethode unterschieden werden muss die Frage nach der Prüfbarkeit des Gelernten. Die bisherige „theoretische Prüfung“ basiert auf explizitem, berichtbarem Wissen. Daran wird auch eine Umsetzung von Wissensfragen vom Papier auf den Computer nichts ändern.

Viel eindrucksvoller sind die neuen Möglichkeiten, die sich aus dem Einsatz von Computern und der damit verbundenen Integration multimedialer Elemente ergeben. Über den Computer werden Konzepte wie Situationsbewusstsein, Gefahrenwahrnehmung und Antizipation prüfbar. Damit ist es möglich, bislang nur der „praktischen Prüfung“ zugängliche Elemente in die so genannte „theoretische“ Prüfung aufzunehmen und damit einen ganz neuen Zugang zur Fahrkompetenz zu eröffnen. Allerdings wird sich zeigen, dass diese neuen Prüfmöglichkeiten auch Rückwirkungen auf die Ausbildung haben werden. Der Grundsatz „Lehre, was du prüfst“ wird dazu führen, dass die neuen Inhalte und Methoden auch eine Revision des theoretischen und praktischen Unterrichts nötig werden lassen.

Wissenschaftliche Grundlagen der laufenden Entwicklungsarbeiten der TÜV | DEKRA arge tp 21

Prof. Dr. Sturzbecher, Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam, IFK Vehlefanz

Das wichtigste Ziel der Optimierung der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung ist es, mit verbesserten Prüfungsaufgaben auf die Aneignung verkehrsrelevanten Wissens und Könnens hinzuwirken und dazu beizutragen, die Unfallzahlen, insbesondere bei Fahranfängern, zu senken. Herr Prof. Dr. Sturzbecher wird sich im Rahmen seines Vortrages mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Optimierungsarbeiten befassen.

Zunächst werden verschiedene Modelle und Theorien aus der Pädagogischen und Kognitionspsychologie vorgestellt, welche sowohl die Grundlage für die Entwicklung neuer Aufgaben als auch Anregungen für eine Weiterentwicklung der Fahrschulausbildung liefern sollen. Erläutert wird ein Modell der Informationsverarbeitung, das die sozial-kognitiven Anforderungen an Verkehrsteilnehmer bei der Bewältigung von Verkehrssituationen beschreibt. Die Ausbildung verkehrsbezogener Skripte sowie das Drei-Ebenen-Modell der Fahrzeugführung werden Inhalt der weiteren Ausführungen sein. Mit dem didaktischen Prinzip der Visualisierung wird eine Möglichkeit zum Erwerb von handlungsbezogenem Wissen in der theoretischen Ausbildung aufgezeigt.

Anschließend wird das Vorgehen zur Recherche von fahranfängertypischen Unfallsituationen vorgestellt, an denen sich die Weiterentwicklung neuer Prüfungsinhalte orientieren soll.

Erläuterungen zum Vorgehen bei der laufenden Evaluation der aktuellen Aufgaben und Paralleltests sowie ein Ausblick auf die zukünftige Strategie zur kontinuierlichen Evaluation der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung werden den Vortrag abschließen.

Ergebnisse der bisherigen Entwicklungsarbeiten der TÜV | DEKRA arge tp 21

Dipl.-Ing. Jürgen Bönninger & Dipl.-Psych. Bernd Weiße, TÜV | DEKRA arge tp 21

Die Entwicklungsarbeiten zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung umfassen alle Bereiche des Prüfungssystems (Ablauf, Aufgaben, Bewertung, Protokollierung, Evaluation etc.). Das Hauptziel, die Erhöhung der Verkehrssicherheit, soll aber vor allem durch die Optimierung der Prüfungsaufgaben erreicht werden. Die Präsentation der arge tp 21 konzentriert sich deshalb auf diesen Bereich der bisherigen Entwicklungsarbeiten.

Dazu werden zunächst Entscheidungsprozesse und Arbeiten zur Darstellung der Verkehrssituation präsentiert, die unter anderem die Einführung bewegter Bilder, die Verwendung von Virtual Reality-Sequenzen, sowie die Gestaltung der Cockpitansicht betreffen. Anschließend wird auf die Entwicklungen zur Optimierung der Aufgaben- und Antwortformate eingegangen. Dazu wird ein neu entwickeltes zweistufiges Aufgabenformat erläutert und ein Ausblick auf weitere Formatentwicklungen gegeben. Arbeiten zur Optimierung der Aufgabeninhalte werden an Hand der Unfallanalyse erläutert. Die Umsetzung der Analyseergebnisse in konkrete Prüfungsaufgaben wird mit drei Beispielaufgaben illustriert.

Abschließend wird ein erster Ausblick auf die Funktionsweise des Autorentools gegeben, mit dem die gezielte Erstellung, Bearbeitung und Aktualisierung von Situationsdarstellungen zukünftig wesentlich erleichtert werden soll.

Lehr-lernpsychologische Grundlagen des Erwerbs von Fahr- und Verkehrskompetenz

Prof. Dr. Detlev Leutner, Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie, FB Bildungswissenschaften, Universität Duisburg-Essen

Ausgehend von einer Analyse der für Fahranfänger typischen Lernkurve lässt sich das Anfängerrisiko junger Fahrer über grundlegende Probleme der Informationsverarbeitung und der Handlungskoordination beschreiben. Zentral für die Reduktion des Anfängerrisikos ist der Aufbau automatisierter Handlungsrountinen, um das Arbeitsgedächtnis zu entlasten und die angemessene Ausführung noch nicht automatisierter Handlungen zu ermöglichen. Zur Unterstützung des Automatisierungsprozesses ist Übung mit detailliertem Feedback unter schrittweise reduzierter Anleitung (Scaffolding and Fading) erforderlich, wobei zu Beginn der Übungen (deklarative Phase) Fehler möglichst zu vermeiden sind. Der unmittelbare Übungserfolg lässt sich über Reaktionszeiten messen, die erreichte Entlastung des Arbeitsgedächtnisses durch Messungen im Rahmen des Dual-Task-Paradigmas.

Im Hinblick auf die Überprüfung von „Kompetenz“ oder „Handlungswissen“ im Rahmen der theoretischen Führerscheinprüfung lassen sich folgende Thesen formulieren:

1. Sowohl Lehren als auch Prüfen erfordert Aufgaben.
2. Simulations-gestützte Lernaufgaben erscheinen als Ergänzung zum Training im realen Straßenverkehr durchaus sinnvoll.
3. Lernaufgaben erfordern eine detaillierte Aufgabenanalyse und ausgearbeitete Kompetenzstruktur- und Kompetenzentwicklungsmodelle (vgl. das von Klieme & Leutner initiierte aktuelle DFG-Schwerpunktprogramm „Kompetenzmodelle“).
4. Die Leistungsbewertung erscheint bei Lernaufgaben vergleichsweise wenig problematisch („formativ“; RT, Dual-Task, Blickbewegungsanalyse, etcl.).
5. Simulations-gestützte Prüfungsaufgaben erscheinen aufgrund von Problemen der Definition und Messung von Mindeststandards problematisch.
6. Das *Definitionsproblem* bezieht sich auf die Auswahl zu prüfender Kompetenzen und auf die Festlegung der zu erreichenden Standards.
7. Das *Messproblem* bezieht sich auf die Frage, welche Indikatoren für die Bewertung der Kompetenzen herangezogen werden können.
8. Das *Bewertungsproblem* bezieht sich darauf, dass die Bewertung „summativ“ zu erfolgen hat und eine eindeutige pass/fail-Klassifikation ermöglichen muss.
9. Zentrales Kriterium für die Validität einer simulations-gestützten theoretischen Führerscheinprüfung ist das Verhalten der Geprüften im Straßenverkehr und die Senkung des Anfängerrisikos.

Kompetenzerwerb und -überprüfung mit interaktiven Computermedien

Prof. Dr. Roland Brünken, Fachrichtung Erziehungswissenschaft, Universität des Saarlandes

Neue Medien

Die zunehmende Verbreitung neuer, computerbasierter Medien als alltägliche Informations- und Kommunikationswerkzeuge hat auch in der empirischen Lehr- Lernforschung die Frage aufgeworfen, ob und wenn, unter welchen Bedingungen diese Medien zur Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten geeignet sind, und welche spezifischen Vorzüge sie dabei gegebenenfalls gegenüber herkömmlichen Medien wie z.B. Lehrbüchern besitzen. Auch wenn ein direkter Vergleich klassischer und neuer Medien aus methodischen Gründen nicht möglich ist, so hat die diesbezügliche empirische Forschung im letzten Jahrzehnt doch eine Reihe von Faktoren identifizieren können, die beim Einsatz neuer Medien zu Lehr- Lernzwecken relevant sind. Die aktuelle Forschungslage lässt dabei die Ableitung einer Reihe von Gestaltungshinweisen zu, deren Geltungsanspruch als empirisch hinreichend gesichert angesehen werden kann (z.B. Mayer, 2005).

Was sind Kompetenzen?

Nach Weinert (2001) versteht man unter Kompetenzen die „beim Individuum verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. Kompetenzen umfassen danach also nicht nur den Aufbau von Wissen, sondern sind explizit verbunden mit der Bereitschaft und Fähigkeit, dieses auch handlungsleitend zu verwenden. Die gängigen Kompetenzdefinitionen sind aber auch – mit Blick auf den hier interessierenden Gegenstandsbereich des Erwerbs von Fahr- und Verkehrskompetenz - eingeschränkt: sie umfassen in der Regel nur kognitive Kompetenzen, der Erwerb psychomotorischer Kompetenzen ist zumindest gegenwärtig noch nicht im Blick der Kompetenzforschung.

Kompetenzerwerb mit neuen Medien

Vor dem Hintergrund der aktuellen Forschungslage zum Erwerb kognitiver Kompetenzen mit Neuen Medien lassen sich synoptisch nachfolgende Schlussfolgerungen ziehen (Brünken, Seufert & Leutner, im Druck):

- **Multimodalität und –kodalität**
Ein Hauptvorteil der Verwendung neuer Medien wird in der Möglichkeit gesehen, Informationen in unterschiedlichen Sinnesmodalitäten (z.B. visuell oder akustisch) und unterschiedlichen Kodierungsformen (z.B. als Text, Bild oder Strukturdiagramm) darzustellen. Gerade die Verwendung multipler Repräsentationen hat sich dabei vielfach als lernförderlich erwiesen.
- **Dynamische Präsentationen und Simulationen**
Im Unterschied zu klassischen, textbasierten Medien erlauben neue Medien auch eine dynamische Darstellung von Sachverhalten und Gegenstandsbereichen, etwa in Form von Animationen und Simulationen. Dieses stellt dann – und nur dann – einen Vorteil dar, wenn dynamische Zustandsänderungen zum Verständnis eines bestimmten Lerninhaltes (z.B. in der Physik) notwendig sind. Ist dies nicht der Fall, erweisen sich solche Präsentationsformen häufig als lernhinderlich, da sie auf Grund ihrer hohen Salienz die Aufmerksamkeit des Lerners auf lernirrelevante Aspekte der Informationspräsentation lenken.
- **Interaktivität und Feedback**
Ein weiterer Vorteil neuer Medien besteht in der Möglichkeit des Lerners, mit dem System zu interagieren und unmittelbares Feedback auf seine Lernhandlungen hin zu erhalten. Dies erweist sich insbesondere dann als lernförderlich, wenn der Lerner alleine, ohne die Unterstützung eines Lehrers, Wissen erwerben will oder muss.
- **Adaptivität**
Computerbasierte Medien können an bestimmte Lernervoraussetzungen individuell angepasst (adaptiert) werden, bzw. sich automatisch daran anpassen. So können etwa die Menge und Schwierigkeit der Lerninhalte an das jeweilige Vorwissen angepasst werden, ebenso wie die Präsentationsschwindigkeit und die Präsentationsform an individuelle Präferenzen. Dies führt zu einer Individualisierung der Lernumgebung, die sich als lernvorteilhaft erweisen kann. Hierbei haben sich insbesondere solche Systeme als geeignet erwiesen, die Optionsmöglichkeiten bieten, wohingegen sich automatisch adaptierende sgn. Intelligente Tutorielle Systeme in der Praxis nicht haben durchsetzen können.
- **Motivation**
Neue Medien haben Motivationsvorteile. In der Regel sind Lerner motivierter, mit neuen Medien zu arbeiten als mit herkömmlichen Texten. Daraus kann sich, bedingt durch die größere Anstrengungsbereitschaft, ein Lernvorteil ergeben. Ob es sich dabei allerdings um einen stabilen Vorteil, oder eher um einen Novitätseffekt handelt, bleibt abzuwarten.

Kompetenzüberprüfung mit neuen Medien

Auch hinsichtlich des Einsatzes neuer Medien zur Kompetenzüberprüfung lassen sich einige Schlussfolgerungen ziehen, auch wenn der diesbezügliche Forschungsstand deutlich weniger elaboriert ist.

- **Itemformate**
Neue Medien erlauben den Einsatz von Itemformaten zur Überprüfung des Kompetenzerwerbs, die mit herkömmlichen papierbasierten Verfahren nicht, oder nur schwer realisierbar sind. Dazu gehören sowohl neue Formen der Aufgabenpräsentation (z.B. dynamische Situationsdarstellung), als auch der Leistungsmessung (z.B. Reaktionszeitmessungen oder Simulationskalibrierungen)
- **Adaptivität**
Wie bei der Lehrmaterialpräsentation, so lässt sich auch bei der Leistungsüberprüfung die Darbietung des Testmaterials an individuelle Lernervoraussetzungen (insb. das Vorwissen) adaptieren. Dies betrifft insbesondere die Aufgabenschwierigkeit, die sich – basierend auf dem Antwortverhalten der Lerner – dynamisch online anpassen lässt. Neue Medien eignen sich daher insbesondere als sog. Powertests, bei denen unabhängig von den Bearbeitungszeiten das maximale Leistungspotenzial des Lerners eingeschätzt werden soll.
- **Objektivität**
Unter praktischen Gesichtspunkten stellt die verbesserte Objektivität einen weiteren Vorzug computerbasierter Kompetenzmessung dar. Dies betrifft die Durchführung der Testsituation, die Auswertung der Testergebnisse, wie auch ggf. die Klassifikation der Lerner auf zu Grunde liegenden Kompetenzdimensionen, die in aller Regel automatisch vom Programm durchgeführt werden.

Fazit

Neue, computerbasierte Medien bieten ein hohes Potenzial zur Förderung des Kompetenzerwerbs und dessen Überprüfung. Im Kontext des Erwerbs von Fahr- und Verkehrskompetenz können dabei insb. dynamische Präsentationen und neue Itemformate spezifische Vorzüge gegenüber herkömmlichen Lehr- und Testsystemen bieten. Voraussetzung ist allerdings eine angemessene, an empirisch geprüften Kriterien ausgerichtete instruktionale Gestaltung des Lehr- und Testmaterials.

Literatur

Brünken, R., Seufert, T & Leutner, D. (im Druck). Lehren und Lernen mit informations- und kommunikationstechnischer Unterstützung. Erscheint in: Renkl, A. (Hrsg.). Lehrbuch Pädagogische Psychologie. Bern: Huber.

Mayer, R. (Ed.) (2005). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Weinert, F.E. (Hrsg.) (2001). Leistungsmessung in Schulen. Weinheim: Beltz.