

Olaf KNAPP, Konstanz

## **Dokumentations- und Analysetools zur Erfassung der Mensch-Computer-Interaktion in empirischen Studien**

*Will man die Usability digitaler Lernumgebungen mit mathematikdidaktischen Bezügen in qualitativen oder quantitativen empirischen Studien erforschen, stehen unterschiedlich geeignete Werkzeuge wie bspw. ATLAS.ti, Morae oder Videograph zur Verfügung. Diese ermöglichen die Erfassung von Nutzerhandlungen auf und vor dem Bildschirm. Aus deren Dokumentation und Analyse können Handlungsleitlinien und Konsequenzen für die Gestaltung didaktisch mehrwertiger digitaler Lernumgebungen gezogen werden.*

*Was aber ist technisch überhaupt erfassbar? Wo liegen Vor- und Nachteile solcher Werkzeuge?*

### **Warum überhaupt die Mensch-Computer-Interaktion erfassen?**

Digitale Lernumgebungen, welche bspw. Dynamische-Geometriesysteme, Computer-Algebra-Systeme oder Interaktive Instruktionsvideos (Knapp 2010 a) beinhalten, bedürfen der empirisch gestützten Evaluation im jeweiligen Anwendungsfeld, um den qualitativen und quantitativen Umgang der Nutzer mit diesen digitalen Lernumgebungen zu erforschen („Usability“).

Analog Issing (In: Issing & Klimsa 2002, S. 170) soll unter „Usability“ eine Unterform der Formativen Evaluation zur Überprüfung und Sicherung der Benutzerfreundlichkeit verstanden werden. Dabei sind bspw. Fehlerarten, Erlernbarkeit, Effektivität und Zufriedenheit Analyse Kriterien. Sie dient der Überprüfung und ggfs. Optimierung der Beachtung softwareergonomischer Prinzipien (CEN 1995) (korrespondierend mit der „Intuitivität“; Knapp 2010 b), der Implementation von Ergebnissen der Usability-Forschung (etwa der „De Facto-Standards“; z.B. des Webdesigning nach Nielsen 2001), dem Brückenschlag zwischen Softwareentwickler und -nutzer oder der Erhöhung der schulpraktischen Alltagstauglichkeit im Rahmen der formativen Evaluation. Damit verbindet sich die Chance, die oft zu abstrakten theoretischen mathematikdidaktischen (häufig ohne empirische Evidenz generierten) Überlegungen und Implikationen zum Einsatz „neuer Technologien“ in den MU einfacher, schneller und wirksamer in die Schulpraxis zu integrieren.

Die Aufzeichnung und Analyse der Mensch-Computer-Interaktion (engl. Human-Computer-Interaction; HCI) mittels geeigneter Werkzeuge kann hierzu einen Erkenntnisgewinn bringenden Beitrag leisten.

## **Wie kann man die HCI erfassen?**

Zur Erfassung der HCI sind viele Designs denkbar. Bspw. können schriftlich protokollierte wissenschaftliche Beobachtungen durch geschulte Experten, Fragebögen, Interviews (Transskripte), Videokameras, digitale Dokumentations- und Analysetools etc. und Kombinationen aus Vorgenanntem zum Einsatz kommen.

## **Digitale Dokumentations- und Analysetools**

Digitale Dokumentations- und Analysetools ermöglichen die digital synchronisierte Erfassung von Nutzerhandlungen und Handlungsabläufe auf und vor dem Bildschirm. Es stehen unterschiedliche Werkzeuge wie bspw. ATLAS.ti, Morae (TechSmith Corporation 2005) oder Videograph zur Verfügung. Da Morae das erste und bis heute am weitesten entwickelte Usability-Aufzeichnungs-Verarbeitungs-Analyse-Export-Werkzeug zur vollständig digitalen Lösung für HCI nach dem verbreiteten ACM-Usability-Standard ist, gehen wir hier näher darauf ein.

Morae besteht aus den drei Komponenten Recorder (dem „Aufzeichnungswerkzeug“), Observer (einem Werkzeug, welches die Verwaltung der Aufzeichnung fernab des Probanden ermöglicht) und Manager (dem „Analysewerkzeuge“). Wie bei allen oben erläuterten Werkzeugen kann auch mit Morae durch den schon klassisch zu nennenden Dreischritt „Aufnehmen“, „Beobachten“ und „Analysieren“ die HCI in empirischen Studien aufgezeichnet und erforscht werden. Je nach Versuchsdesign kann nach der technischen Vorbereitung die Aufzeichnung mittels des Recorders bzw. Observer erfolgen. Mit dem Manager kann diese im Anschluss ausgewertet und in verschiedenen Dateiformaten exportiert werden.

## **Analyse-Kriterien der HCI**

Je nach Forschungsfrage und Design kann die Analyse sich eher auf quantitative Kriterien (z.B. Wann wird wo wie oft und wie lange geklickt?) oder qualitative Kriterien (z.B. Verhaltensanalysen hinsichtlich Konzentration, Lerntempi oder Motivation der Probanden) oder Verbindungen und gegenseitige Ergänzungen hierauf beziehen.

## **Was ist technisch überhaupt erfassbar?**

Prinzipiell kann das *Verhalten auf dem Bildschirm* mit der Erfassung aller digitalen Ein- und Ausgabeoptionen durch den Nutzer bzw. den Computer, welche über die Hard- und Software erfolgen (z.B. Anzahl und Arten der Mausclicks, Zeitpunkte und -räume der Tastatureingaben) und das *Verhalten vor dem Bildschirm* mit der Erfassung aller mittels Webcam etc.

beobachtbaren Verhaltensweisen (z.B. Augenblinzeln, Lachen, sprachliche Äußerungen („Lautes Denken“)) erfasst werden. Im Morae-Manager kann eine Auswahl der Aufzeichnungsoptionen (z.B. eines vordefinierten „Kriterienkatalogs“) eingestellt werden. Es stellen sich aber Fragen bezüglich der Phänomene, welche zum einen generell nicht direkt Beobachtbar sind (z.B. Kognitionen) oder welche außerhalb des beobachteten Bereiches (z.B. außerhalb des Webcambereiches) stattfinden.

### **Wichtige Vorteile digitaler Dokumentations- und Analysetools**

- Technisch erfassbare Verhaltensweisen und Handlungsabläufe sind auch für Novizen nach kurzer Einweisung relativ leicht handhab- und operationalisierbar. Sie sind intuitiv und praktikabel.
- Objektive Erfassung aller Mausklicks (rechts, links, lang, kurz etc.)
- Objektive Erfassung aller Messzeitpunkte und -räume
- Hermeneutische Verfahren können zum Einsatz kommen
- Reale Untersuchungssituationen sind für qualitative und quantitative Untersuchungsdesigns nutzbar
- Qualitatives Forschungsparadigma: Nützlichkeit („Die Befunde der Untersuchung lassen sich leicht auf das reale Leben übertragen und anwenden“ [Cropley 2005, S. 36])
- Quantitatives Forschungsparadigma: Objektivität („Eine Messung ist dann objektiv, wenn die Meßwerte durch den Untersucher bzw. den Auswerter nicht beeinflusst werden.“ [Wellenreuther 2000, S. 278])
- Möglichkeit zur fruchtbaren Verbindung zwischen qualitativem und quantitativem Forschungsparadigma

### **Wichtige Nachteile digitaler Dokumentations- und Analysetools**

- Gefahr der Verengung auf behavioristisches Forschungsparadigma (siehe auch Abschnitt „Was ist technisch überhaupt erfassbar?“)
- Ohne Begleitung keine Rückfragemöglichkeit an die Probanden (bei Begleitung besteht allerdings die Gefahr der Artefaktebildung)
- Nur technisch Erfassbares kann dokumentiert und damit analysiert werden
- Allgemeiner Ansatz des qualitativen Forschungsparadigmas nicht objektiv lösbar (subjektive affektive Fassung nicht objektiv erfassbar; überzogene Interpretationen etc.)

- Allgemeiner Ansatz des quantitativen Forschungsparadigmas nicht lösbar („Zahlenhuberei“; Generierung „vermeintlicher Objektivität“ etc.)

## **Schlussbemerkungen**

Dokumentations- und Analysetools können zur Erfassung und Auswertung von Mensch-Computer-Interaktionen in qualitativen und quantitativen empirischen Studien eingesetzt werden und diese für sich und in Kombination bereichern. Als „Stand-Alone“-Werkzeug führen sie jedoch nicht automatisch zu einer Generierung von Forschungsergebnissen, vielmehr bedürfen sie ein hierfür qualifizierten Personals u.a. hinsichtlich der zu untersuchenden digitalen Lernumgebung und der Einsatztechnik des Analysetools.

Das rege Interesse am Inhalt des Vortrags lässt den Autor hoffen, dass die bisher häufig vernachlässigte aber dringende Notwendigkeit der Erfassung des Nutzerverhaltens und der Handlungsabläufe auf und vor dem Bildschirm in empirischen Studien, welche digitale Lernumgebungen mit mathematikdidaktischen Bezügen erforschen, als notwendig erkannt wird, um Handlungsleitlinien und Konsequenzen für die didaktisch mehrwertige Gestaltung dieser Umgebungen zu ziehen.

## **Literatur**

- Atlas.TI (2010). [www.atlasti.com](http://www.atlasti.com) (01.03.2011).
- CEN - Europäisches Komitee für Normierung (1995). EUROPÄISCHE NORM EN ISO 9241-10; ICS 331.101.1.-651.2.,681.31.022. Deutsche Fassung. Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-10 : 1995), Abschnitt 2.1.-2.2.
- Cropley, A. J. (2005). Qualitative Forschungsmethoden. Eine praxisnahe Einführung. 2. Auflage. Eschborn: Dietmar Klotz.
- Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.) (2002). Information und Lernen mit Multimedia und Internet. 3. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Knapp, O (2010 a). Entwicklung und Evaluation interaktiver Instruktionsvideos für das geometrische Konstruieren im virtuellen Raum. Dissertation. WTM: Münster.
- Knapp, O (2010 b). Voraussetzungen für die Nutzung von DRGS im Unterricht. Vortrag auf der 29. Herbsttagung des GDM-Arbeitskreises Geometrie vom 10.-12. September 2010 in Marktbreit. Erscheint voraussichtlich im Tagungsband.
- Nielsen, J. (2001). Designing Web Usability. 2. Auflage. München: Markt + Technik.
- TechSmith Corporation (2005). Morae. Getting Started Guide. Okemos: TechSmith Corporation.
- Videograph (2009). <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/videograph/htmStart.htm> (01.03.2011).
- Wellenreuther, M. (2000). Quantitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Eine Einführung. Weinheim und München: Juventa.