



## Digitale Werkzeuge

### Untersuchung zu Potenzial und Grenzen Stift-basierter Eingabegeräte

Nadine Hahm, Erik Morawetz und Andreas Thor

**Zusammenfassung:** Um eine Skizze zu digitalisieren, muss ich nur ein Foto machen. Um ein digitales Bild zu erstellen, benötigen Sie ein komplexeres Werkzeug. Digitale Werkzeuge werden in der Kultur des Digitalen zu einem integralen Bestandteil moderner Lehre (Knaus 2018). Häufig werden dabei Software-Tools in den Mittelpunkt gestellt, wie z.B. Lernmanagement-Systeme. Dieser Beitrag fokussiert hingegen stiftbasierte Eingabegeräte, die für das digitale Erstellen technisch-naturwissenschaftlicher Zeichnungen (TNZ) unabdingbar sind. In MINT-Fächern spielen TNZ eine große Rolle, da sie als formale Darstellungen u.a. für physikalische Sachverhalte oder konzeptionelle Modelle dienen. Diese Arbeit präsentiert erste Ergebnisse einer Studie zum Potenzial verschiedener Eingabegeräte für den Einsatz in digitaler Lehre.

**Schlüsselwörter:** *E-Assessment; digitale Technologien; Gebrauchstauglichkeit; grafische Modellierung; digitale Hochschullehre; Grafiktablett*

**Abstract:** To digitize a sketch, I simply take a photo of it. To create a digital image, you need a more complex tool. Digital tools are becoming an integral part of higher education in the digital condition (Knaus 2018). Often, the focus is on software tools, such as learning management systems or e-assessment tools. This paper, on the other hand, focuses on pen-based input devices, which are indispensable for the digital creation of technical and scientific drawings (TSD). TSD play an important role in STEM courses in particular, as they serve as formal representations for physical facts or conceptual models. This paper presents first results of a study on the potential of different input devices with respect to their suitability for the creation of TSD by students in the STEM area.

**Keywords:** *e-assessment; conceptual modeling; modeling education; educational technology; graphics tablet*

## 1 Herausforderung

Im Rahmen des Projekts „Feedback-basiertes E-Assessment in Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften“ (FAssMII) an der HTWK Leipzig soll u.a. ein E-Assessment System entstehen, welches das automatisierte Prüfen von Kompetenzen im Erstellen grafischer Zusammenhänge ermöglicht. Zuvorderst wurde dabei der Frage nachgegangen, auf welchen Stift-basierten Eingabegeräten technisch-naturwissenschaftliche Zeichnungen (TNZ) reibungslos durch Studierende im Übungsbetrieb erstellt werden können. Die materielle Gestaltung der Geräte beeinflusst die Nutzungsweise, hemmt schlimmstenfalls oder befördert bestenfalls die Motivation Studierender, das E-Assessment System zu nutzen (vgl. Allert/Richter 2017). Die Untersuchung der Stift-basierten Eingabegeräte beschäftigte sich daher mit den technischen Voraussetzungen der Medieneerstellung anhand des Kriteriums der Gebrauchstauglichkeit. Dieses wurde anhand der Konstrukte Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung in einem Mixed-Method-Ansatz erfasst. Insbesondere die Zufriedenstellung ist dabei ein objektiv schwerer zu greifendes Konstrukt (vgl. Ollermann 2007, 19). Durch die Auswertung von problemzentrierten Interviews und Think-Aloud-Protokollen konnte sich diesem Konstrukt explorativ angenähert und diejenigen Aspekte erfasst werden, welche aus Perspektive der Studierenden relevant sind für die Zufriedenstellung mit Stift-basierten Eingabegeräten. Von Interesse ist dies, um die individuellen Bedürfnisse Lernender beim Einsatz digitaler Technologien in hochschuldidaktischen Überlegungen stärker zu berücksichtigen (vgl. Rampelt/Wagner 2020).

## 2 Studienaufbau

Zum einen wurde eine Usability-Testung der Geräte mit Think-Aloud-Methodik umgesetzt (vgl. Richter 2013). Zum anderen verglichen die Studierenden die getesteten Geräte nach der Nutzung miteinander in einem problemzentrierten Interview (vgl. Witzel 2000). Insgesamt nahmen elf Studierende eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengangs an der Studie teil. Alle Proband:innen konnten Vorerfahrungen mit der Stift-basierten Eingabe vorweisen. Die Auswertung erfolgte mittels Grounded Theory (vgl. Glaser/Strauss 2005).

Tabelle 1: Datenblatt der getesteten Stift-basierten Eingabegeräte

GERÄT	PRODUKTKATEGORIE UND PRODUKTBEZEICHNUNG	EINGABEOBERFLÄCHE	DRUCKTASTEN AM GERÄT	DRUCKTASTEN AM STIFT
ACER	Konvertibles Notebook Spin 3	Aktiv, glatt, Touch, 14“	keine	Keine
HUION	Grafiktablett HS610	Inaktiv, rau, 11,8“	28x	2x
REPAPER	Grafiktablett mit Stiftring Faber-Castell Edition	Papier, 10,4“	5x	keine
SAMSUNG	Tablet Galaxy Tab S6 Lite	Aktiv, glatt, Touch, 10,4“	keine	1x
WACOM	Grafiktablett One 13	Aktiv, entspiegelt, 13,3“	keine	1x

Die Stift-basierenden Eingabegeräte wurden so ausgewählt, dass sie die aktuell vorhandenen technischen Lösungen möglichst heterogen abbilden (siehe Tabelle 1: Datenblatt der getesteten Stift-basierten Eingabegeräte). Neben den abgebildeten Funktionen wurde bspw. auch darauf geachtet, dass verschiedene Stiftlösungen getestet werden konnten, sowohl in Größe, Ergonomie, Stiftdruck- oder Neigungsfunktion.

### 3 Ergebnisse und Ausblick

Zufriedenstellung ist definiert als das „Ausmaß der Übereinstimmung der physischen, kognitiven und emotionalen Reaktionen des Benutzers, die aus der Benutzung eines Systems, eines Produkts oder einer Dienstleistung resultieren, mit den Benutzererfordernissen und Benutzererwartungen“ (ISO 9241-11:2018). Die qualitative Herangehensweise ermöglichte es, diejenigen Benutzererfordernisse und -erwartungen zu ermitteln, welche aus Proband:innenperspektive relevant sind. Ebenso wurde dabei aber auch auf die Beeinträchtigungsfreiheit als Konstrukt aus der vorherigen Norm Bezug genommen. Folgende Kategorien der Zufriedenstellung wurden auf Nutzer:innenseite erfasst:

- zeitgemäßes Design der Geräte
- reibungslose Funktionsweise und sofortige Bedienbarkeit
- vielfältige Nutzungsoptionen

- saubere Stifterkennung und haptisches Feedback auf der Oberfläche
- Kantenglättung als integrierte Funktion

Die größte Zufriedenstellung bei den getesteten Geräten ließ sich am ehesten für die (Zeichen-)Tablets mit a) aktiver Oberfläche, b) überschaubarer Funktionalität und c) hohem Bekanntheitsgrad feststellen. Allen voran ließ sich dies bei dem Tablet des Herstellers Samsung und dem Zeichentablett von Wacom feststellen. Diese Geräte bewerteten die Studierende in (fast) allen Kategorien positiv.

Besondere Hürden bereiteten Geräte, in deren Funktionsweise sich erst eingearbeitet werden musste. Dies betraf v.a. Geräte mit inaktiver Oberfläche, wo die Hand-Auge-Koordination eingeübt werden muss. Größte Hürden traten auf beim Vorhandensein mehrerer Funktionsknöpfe, insbesondere am Eingabestift, wenn bspw. mehr Funktionen als „Löschen“ vorhanden sind.

Bemerkenswert ist zuletzt der Umstand, dass ausgerechnet unbekannte und herausfordernde Technologien mehrheitlich das Interesse der Proband:innen weckten und die Motivation erhöhte, sich mit diesen vertraut zu machen: *„Ich würde mir aus Interesse das schwarze Zeichenbrett mitnehmen, um das mal zu üben und um dann zu schauen, was man damit noch so alles machen kann. Da hat auch recht viele Knöpfe und wenn man damit coole Sachen machen kann, das wäre was.“* (ER14LA:11) In einigen Fällen führte dies aber auch zu Frustration und die Geräte wurden rundweg abgelehnt. Mit Blick auf die Fairness ist daher eher von Geräten abzuraten, welche potentiell durch ihre Neuartigkeit herausfordernd sein könnten.

In einem nächsten Schritt wird die Usability der Software zu ermitteln sein. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung wird dabei übernommen, dass in besonderer Weise auf eine überschaubare Funktionalität zu achten ist, um insbesondere in Prüfungssituationen keine zusätzlichen Hürden für die Studierenden aufzubauen.

## Literatur

- Allert, H., Richter, C. 2016. *Kultur der Digitalität statt digitaler Bildungsrevolution*. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/47527/> (Abruf: 02.08.2022).
- DIN EN ISO 9241-11:2018-11. *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 11: Gebrauchstauglichkeit: Begriffe und Konzepte*. Berlin: Beuth Verlag.
- Glaser, B. G., Strauss, A. L. 2008. *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*. Bern: Huber Verlag.

- Knaus, T. 2018. [Me]nisch – Werkzeug – [I]nteraktion. Theoretisch-konzeptionelle Analysen zur „Digitalen Bildung“ und zur Bedeutung der Medienpädagogik in der nächsten Gesellschaft. *MedienPädagogik* 31: 1–35.
- Ollermann, F. 2007. *Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Evaluation der Gebrauchstauglichkeit von Online-Shops*. Dissertationsschrift. Universität Osnabrück: Institut für Psychologie.
- Rampelt, F., Wagner, B. 2020. Digitalisierung in Studium und Lehre als strategische Chance für Hochschulen. Strategie-, Struktur- und Kulturentwicklung gestalten. In *Zukunft Lernwelt Hochschule*, Hrsg. R. Stang, A. Becker, 105–120. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Richter, G. 2013. Methoden der Usability-Forschung. In *Handbuch Methoden der Bibliotheks- und Informationswissenschaft. Bibliotheks-, Benutzerforschung, Informationsanalyse*, Hrsg. K. Umlauf, S. Fühles-Ubach, M. Seadle, 203–256. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Witzel, A. 2000. Das problemzentrierte Interview [25 Absätze]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* 1(1): Art. 22. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0001228/> (Abruf: 03.11.2022).