

# Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von 3D-Gesten

Daniel Künkel, Birgit Bomsdorf

Fachbereich Angewandte Informatik, Hochschule Fulda

## Zusammenfassung

Für die Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von berührungslosen Gesten (3D-Gesten) existieren in der Literatur verschiedene Guidelines und Messmöglichkeiten zu deren Überprüfung. Die Erstellung konkreter Instrumente findet jedoch keine systematische Unterstützung. Dieser Beitrag stellt erste Arbeiten an einem konzeptionellen Rahmenwerk „Usability Faktor – Guideline – Item“ vor und geht auf erste Umsetzungen ein, wobei im Vordergrund ein Gesture Usability Scale (GUS) steht. Erste softwaretechnische Unterstützungen des Ansatzes wurden in GestureNote realisiert, ein Werkzeug in dessen Fokus die benutzerzentrierte Ermittlung und Evaluation von 3D-Gesten liegt.

## 1 Einleitung

Im Design der Interaktionen mittels 3D-Gesten (im Raum ausgeführte berührungslose Gesten) werden die Phasen Gestenermittlung und -evaluation unterschieden (Künkel et al. 2015). Die Ermittlung kann durch Experten erfolgen, die mögliche Gesten aufgrund ihrer Erfahrungen und existierender Guidelines vorschlagen. In einem benutzerzentrierten Ansatz werden hingegen potentielle Nutzer gebeten aus ihrer Sicht gute Gesten für vorgegebene Aufgaben oder Dialogschritte zu demonstrieren. Aus der Menge der Vorschläge pro Interaktion werden dann Gesten extrahiert, wobei als Kriterium u.a. auch Guidelines hinzugezogen werden. Die jeweils ermittelten Gestensets werden anschließend in Benutzertests evaluiert. Die dort eingesetzten Befragungsbögen basieren auf allgemeinen oder Gesten spezifischen Richtlinien.

Ein auf 3D-Gesten spezialisierter Fragebogen wird in (Wickerroth et al. 2009) vorgestellt. Dieser erweitert den SUS (System Usability Scale) um fünf Items, die sich auf technische Eigenschaften implementierter Gesten wie Reaktionszeit und Erkennungsrate beziehen. In (Künkel et al. 2015) wird hingegen ein eigenständiger, zehn Items umfassender GUS (Gesture Usability Scale) verwendet. Im Gegensatz zu (Wickerroth et al. 2009) zielt dieser GUS auf die Evaluation vor einer Gestenimplementierung ab und wurde während einer Wizard-of-Oz Studie zusätzlich zum SUS eingesetzt. Neben diesen beiden Beispielen zeigt die Literatur als auch eigene Erfahrungen, dass Guidelines und die heranzuziehenden Fragen (Items) in einer

Benutzerbefragung sehr variieren können. In (Manresa-Yee et al. 2013) werden ausgehend von in der Literatur berichteten Arbeiten Usability-Faktoren identifiziert und Hinweise zu dessen Messung gegeben. Die konkrete Erstellung eines projektspezifischen GUS bleibt jedoch offen. Dieser Beitrag zeigt die Konzeption, wie ausgehend von Usability-Faktoren oder Guidelines die konkrete Herleitung eines GUS erfolgt. Der Ansatz ist Bestandteil einer aktuellen Arbeit der Autoren an einem Werkzeug namens *GestureNote* zur Unterstützung der Gestenermittlung und -evaluation. Eine wesentliche Komponente wird ein flexibler *Baukasten* sein, der gestützt auf Gestenguidelines das Anlegen und Nutzen von Checklisten (zur Nutzung in Inspektionsmethoden), Befragungs- und Beobachtungsbögen ermöglicht.

## 2 Usability von Gesten

Ähnlich wie in (Manresa-Yee et al. 2013) wurde auf Basis der Literatur, aber auch eigener Arbeiten (Künkel et al. 2015), verschiedene Usability-Faktoren für das Gestendesign betrachtet. Neben traditionellen Faktoren wie *Erlernbarkeit*, *Ergonomie*, *Mentales Modell* und *Kognitive Belastung* sind für 3D-Gesten die Faktoren *Soziale Akzeptanz* und *Physischer Kontext* von besonderer Bedeutung. Die folgenden Beispiele zeigen, wie ausgehend von zugehörigen Richtlinien Items zur Gestenbewertung abgeleitet wurden.

Beispiel *Mentales Modell & Erlernbarkeit*: Gesten sollen einfach zu erlernen und zu merken sein (Wachs et al. 2011; Nielsen et al. 2004; Ashbrook & Starner 2010; Intel 2012; Microsoft 2013). Die kognitive Belastung beim Erlernen der Bewegungsabläufe und deren Zuordnung zu Funktionen soll so gering wie möglich sein (Intel 2012; Wachs et al. 2011). In *GestureNote* existieren hierzu die folgenden GUS-Items: *Ich denke, dass ich mir diese Geste sehr gut merken kann. Ich denke, dass man sich zu viele Gesten merken muss. Ich denke, dass man sich zu viele neue Gesten merken muss.*

Beispiel *Soziale Akzeptanz*: Benutzer sollen sich beim Ausführen von Gesten wohlfühlen (Künkel et al. 2015, Ashbrook & Starner 2010; Microsoft 2013). Führt der Benutzer eine Geste aus, soll dies zu keinem negativen Nebeneffekt führen, wie Irritation des *Umfelds* (z.B. eine andere Person fühlt sich durch die Geste angesprochen) oder *Bloßstellung des Benutzers* (z.B. der Benutzer wirkt bei der Ausführung lächerlich; die Geste ist peinlich). In einem konkreten GUS können dazu folgende Items aufgenommen werden: *Ich denke, dass die Geste andere Personen irritiert. Die Geste ist peinlich. Ich fühle mich beim Ausführen der Geste wohl. Ich denke, dass die Geste sozialverträglich ist.*

Beispiel *Physischer Kontext*: Hierzu zählt das Guideline, dass Gesten unmittelbar genutzt werden können sollten. Es sollten keine Marker oder spezielle Handschuhe für eine Erkennung getragen werden müssen (Wachs et al. 2011). Des Weiteren sollten Gesten so gestaltet sein, dass Benutzer keine Beeinflussung oder Einschränkung aufgrund der (Arbeits-)Kleidung erfahren. Neben diesen Beispielen spielt auch der Interaktionsraum eine Rolle. Dieser ist abhängig von dem verwendeten Sensor und dem in der Umgebung verfügbaren Platz. Insbesondere dürfen durch die Gestenausführung keine physischen Einwirkungen auf Benutzer oder andere Personen resultieren. In einer Evaluation können die folgenden Items

herangezogen werden: *Meine Kleidung hat mich bei der Ausführung nicht gestört. Die Geste war wegen meiner Kleidung unbequem auszuführen. Ich denke, dass immer genügend Platz für die Geste da ist.*

Aktuell stehen in *GestureNote* mehr als 25, den verschiedenen Faktoren zugeordnete Items, zur Verfügung. Im Editor können aus diesen die für das jeweilige Projekt passenden ausgewählt werden. Sind der Faktor Soziale Akzeptanz oder Technische Aspekte nicht relevant, können diese deselektiert werden und die mit ihnen verknüpften Items erscheinen nicht im GUS. Zusätzlich können eigene Items hinzugefügt werden. Im GUS sind alle Items auf einer Skala von 1 (Stimme gar nicht zu) bis 5 (Stimme voll und ganz zu) zu bewerten.

Ein von den Autoren erstellter GUS mit 16 Items (siehe Anhang) wurde im Rahmen von 21 verschiedenen studentischen Arbeiten eingesetzt. In diesen wurde jeweils von 3 bis 6 Studierenden ein Prototyp einer gestenbasierten Anwendung erstellt. Diese wurde von ihnen in einer Benutzerstudie (Wizard-of-Oz) evaluiert, wobei neben dem GUS auch der SUS verwendet wurde. Der GUS unterstützte die Studierenden darin, trotz ihrer Unerfahrenheit bezüglich Usability und Gestendesign die Benutzerstudien fokussiert durchzuführen. Als Vorteil wurden die einfache Anwendung und die Möglichkeit zur Adaptierung an die jeweilige Studie angesehen. In den Gruppen, in denen analog zu (Künkel et al. 2015) der GUS nach jeder Geste eingesetzt wurde, um sie sofort einzeln bewerten zu lassen, wurde hingegen der entstandene zeitliche Aufwand als negativ empfunden.

Neben den im GUS zu Faktoren zugeordneten, item-basierten Komplexen wurden Fragen für einen Beobachtungsleitfaden identifiziert. Beispielsweise ist dem Faktor Mentales Modell die Notierung zugeordnet, ob für eine Aufgabe eine falsche Geste gewählt wurde. Mit Beobachtungen, ob der Nutzer durch eine Geste körperlich zu stark gefordert ist oder ob es Hinweise auf nicht ergonomische Gesten gibt, können zusätzlich objektive Messungen für eine Gestenbewertung berücksichtigt werden.

### 3 Zusammenfassung und Ausblick

Der Fokus in diesem Beitrag lag auf der GUS-Erstellung in Form eines flexibel einsetzbaren Bewertungsinstruments. Der Ansatz stellt eine wichtige Grundlage für Gestendesignstudien dar. Hierbei haben die Faktoren Soziale Akzeptanz und Physischer Kontext eine deutlich größere Gewichtung als bei Touch-Gesten oder traditionellen Interaktionen. Für Benutzertests können sowohl Fragenkomplexe in Form von item-basierten Likert-Skalen, als auch Beobachtungsleitfäden und abschließende Fragenkomplexe durch *GestureNote* einfach angelegt werden. Um (auch unerfahrene) Gestendesigner zu unterstützen, bietet *GestureNote* die Möglichkeit einzelne Faktoren vorab auszuwählen, um bestimmte Fragen- oder Beobachtungskomplexe automatisch in das Untersuchungsdesign einzubinden.

In der nächsten Version zu *GestureNote* soll auch die Erstellung von Checklisten zur Verwendung in expertenorientierten Inspektionsmethoden berücksichtigt werden. Zudem soll der Einsatz eines GUS und damit die bisherigen Items innerhalb von Benutzertests weiter untersucht und evaluiert werden. Je nach Fragestellung einer Studie kann es sinnvoll sein,

einen GUS pro Geste nach deren erster oder wiederholter Ausführung oder erst im Rahmen der abschließenden Befragung einzusetzen. Auch dies wird in *GestureNote* steuerbar sein. Über die in *GestureNote* hinterlegten Zusammenhänge „Usability Faktor - Guideline - Item“ sollen Gestendesigner bei der Erstellung der in ihren Studien einzusetzenden Instrumente unterstützt werden.

### Literaturverzeichnis

- Ashbrook, D., & Starner, T. (2010). MAGIC: A Motion Gesture Design Tool. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, S. 2159–2168, <http://doi.org/10.1145/1753326.1753653>.
- Intel. (2012). Intel® Perceptual Computing SDK Human Interface Guidelines. Abgerufen 05.06.2016, von <https://software.intel.com/sites/default/files/article/401008/perc-humaninterfaceguidelines.pdf>
- Künkel, D., Bomsdorf, B., Röhrig, R., Ahlbrandt, J., & Weigand, M. (2015). Participative Development of Touchless User Interfaces: Elicitation and Evaluation of Contactless Hand Gestures for Anesthesia. *International Conferences Interfaces and Human Computer Interaction*, S. 43–50.
- Manresa-Yee, C., Esperança A., & Ponsa P. (2013). Usability of Vision-Based Interfaces. *ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS '11)*, S. 113–18.
- Microsoft. (2013). Interface Guidelines. Abgerufen 05.06.2016, von <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj663791.aspx>
- Nielsen, M., Störring, M., Moeslund, T. B., & Granum, E. (2004). A procedure for developing intuitive and ergonomic gesture interfaces for HCI. *Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction*, S. 409–420, [http://doi.org/10.1007/978-3-540-24598-8\\_38](http://doi.org/10.1007/978-3-540-24598-8_38).
- Wachs, J. P., Kölsch, M., Stern, H., & Edan, Y. (2011). Vision-based hand-gesture applications. *Communications of the ACM*, 54. Jg., Nr. 2, S. 60-71, <http://doi.org/10.1145/1897816.1897838>.
- Wickerroth, D., Benölken, P., & Lang, U. (2009). Manipulating 3D Content Using Gestures in Design Review. *International Journal of Information Studies*, 1. Jg., Nr. 4, S. 242–50.

### Anhang

Ich denke, dass - ich mir diese Geste überhaupt nicht merken kann - die meisten Menschen sehr schnell lernen würden, mit dieser Geste umzugehen - sich diese Geste von anderen Gesten ausreichend unterscheidet - sich die Geste von alltäglichen Bewegungen ausreichend unterscheidet - die Geste zur Funktion passt - die Geste zu lang ist - die Geste zu komplex ist – die Geste prägnant ist - die Geste bequem ist - die Bewegung der Geste komisch ist - die Geste nicht ermüdend ist - mich die Geste körperlich zu sehr fordert – ich diese Geste gerne regelmäßig nutzen würde - die Geste andere Personen im Umfeld nicht beeinträchtigt oder stört. Die Geste ist peinlich. Ich fühle mich beim Ausführen der Geste wohl.

### Kontakt

Daniel Künkel, Hochschule Fulda – University of Applied Sciences, Leipziger Straße 123, 36037 Fulda, [Daniel.Kuenkel@informatik.hs-fulda.de](mailto:Daniel.Kuenkel@informatik.hs-fulda.de)