



BMBF-Verbundprojekt VIGITIA

Ergebnisbericht zur Pop-Up-Science-Ausstellung
„VIGITIA meets DEGGINGER 2.0“
(20.-25.9.2021)



Autor*innen:

Marie Sautmann, Marie Laufkötter,
Vitus Maierhöfer, Sarah Thanner,
Raphael Wimmer
Kontakt: projekt.vigitia@ur.de

Regensburg, März 2022



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhaltsverzeichnis

1	PRÄSENTATION UND AUSSTELLUNG	4
	1.14	
	1.25	
28		
	2.18	
	2.1.18	
	2.1.28	
	2.1.39	
	2.210	
	2.2.1 10	
	2.2.2 10	
	2.311	
	2.3.111	
	2.3.2 <i>Bewertung Ausstellungserfahrung und Wissenschaftsvermittlung (Umfrage und</i>	
	<i>Gesprächsprotokolle).....</i>	<i>12</i>
313		
	3.113	
	3.1.113	
	3.1.216	
	3.1.317	
	3.1.418	
	3.220	
	3.2.120	
	3.2.221	
	3.2.322	
	3.2.423	
	3.324	
	3.3.124	
	3.3.2 <i>Ergebnisse Interaktionsaspekt.....</i>	<i>25</i>
	3.3.326	
	3.3.426	

3.427

3.529

3.5.129

3.5.230

3.5.330

3.5.431

33

37

1 Präsentation und Ausstellung

1.1 Allgemeine Informationen

Das BMBF-Verbundprojekt [VIGITIA](#) präsentierte vom 20. bis 25. September 2021 zum zweiten Mal drei Prototypen aus der laufenden Forschung zu interaktiven Tischen im Kultur- und Kreativzentrum [DEGGINGER](#) in der Altstadt von Regensburg (



Abbildung 1).

Ziel der Ausstellung war, den laufenden Design- und Entwicklungsprozess einer interessierten Öffentlichkeit zu präsentieren und diese gleichzeitig in einen PopUp-Participatory-Design-Prozess einzubinden. Für diesen Prozess hatten wir drei primäre Ziele:

- Ideenfindung (Anwendungsszenarien und Use Cases)
- Benutzer*innenforschung (Einstellungen, Meinungen und Usability-Probleme)
- Öffentlichkeitsarbeit und Wissenschaftskommunikation (Wissenschaftsvermittlung, Diskussion und Reflexion, Rekrutierung von Studienteilnehmer*innen)

Die Besucher*innen wurden einzeln oder in Kleingruppen durch die Ausstellung geführt. Nach einer kurzen Vorstellung und Einführung in die Ziele des Projekts wurden sie dazu angeregt, spielerisch und explorativ mit den Prototypen zu interagieren. Im Dialog mit den Präsentierenden konnten die Besucher*innen ihre Assoziationen, Meinungen, Ideen und Reflexionen zum Projekt und den einzelnen Prototypen äußern (Abbildung 2). Angelehnt an Methoden qualitativ-ethnographischer Feldforschung wurden Erfahrungen und Beobachtungen in Form von Feldnotizen dokumentiert. Darüber hinaus wurden die Besucher*innen im Anschluss an die Führung dazu eingeladen, an einer standardisierten Umfrage teilzunehmen (online oder in Papierform), die im Anschluss an die Veranstaltung ausgewertet wurde (Fragenkatalog siehe Anhang).



Abbildung 1: Aufbau der Ausstellung (Foto: Stefan Effenhauser)

1.2 Besucher*innenstatistik

Die Ausstellung war Montag bis Freitag von 12 bis 19 Uhr, und am Samstag von 11 bis 19 Uhr geöffnet. In den insgesamt 43 Stunden wurden **111 Besucher*innen** verzeichnet, durchschnittlich ca. 3,3 Besucher*innen pro Stunde. Unter den Besucher*innen waren insgesamt vier Kinder und zwei Jugendliche. Die höchste Anzahl an Besucher*innen wurde am Samstag dokumentiert, der höchste Durchschnitt pro Stunde am Mittwoch (Tabelle 1).

Tag	Anzahl	Besucher*innen pro Stunde
Montag	5	5/7 = Ø 1,6
Dienstag	9	9/7 = Ø 2,25
Mittwoch	27	27/7 = Ø 5,4
Donnerstag	12	12/7 = Ø 2,4

Freitag	26	$26/7 = \emptyset 3,7$
Samstag	32	$32/8 = \emptyset 4,5$

Tabelle 1: Besucher*innenzahlen

Im Anschluss an den Ausstellungsbesuch wurden im Zuge einer freiwilligen (Online-)Umfrage einige Daten und Eindrücke der Besucher*innen erhoben; die Umfrage wurde von 47 Besucher*innen ausgefüllt.¹

Der überwiegende Teil der Befragten gab an, die Ausstellung gemeinsam mit anderen besucht zu haben (83%). Dabei gaben 64% an, mit Freund*innen oder Bekannten da zu sein, 15% mit Partner*in, 10% mit ihrem Kind und jeweils eine Person (2%) mit Mitbewohner*in, Geschwisterteil, Elternteil, Kolleg*in oder Familie.

In der Altersgruppe unter 18 Jahren füllte niemand die Umfrage aus, weswegen angenommen werden muss, dass Kinder und Jugendliche in der Umfrage unterrepräsentiert sind. Inwieweit Eltern womöglich dennoch Anmerkungen ihrer Kinder festgehalten haben, lässt sich nicht feststellen.

Unter den 47 Umfrageteilnehmer*innen gehörte die Mehrheit, 40 %, der Altersgruppe der 18 bis 25-jährigen an, gefolgt von der Altersgruppe der 26 bis 35-jährigen (28%). Keine*r der Umfrageteilnehmer*innen waren älter als 65 Jahre.

Die Altersverteilung spiegelt sich auch in den Angaben zum **Berufsstatus** wider – so gaben 43% der Befragten an, derzeit ein Studium zu absolvieren. Weitere 11% gaben eine Beschäftigung im Bildungssektor an (Universität oder Schule); zudem wurde eine Vielzahl weiterer Berufsfelder, wie Softwareentwicklung, Schreinerhandwerk, Unternehmer, Bildungs- und Erziehungsbereich und Verwaltung genannt.

55% der Befragten gaben ihr **Geschlecht** als männlich, 43% als weiblich an und zwei Personen machten keine Angabe.

¹ Davon füllten zwei Besucher*innen den Fragebogen gemeinsam aus.



Abbildung 2: Interaktion mit Besucher*innen (Foto: Andreas Schmid)

Hinsichtlich der Frage, wie die Besucher*innen **auf die Ausstellung aufmerksam** wurden, äußerten sich 37 Personen (Abbildung 3). Davon gaben die meisten an, zufällig beim Vorbeigehen oder aber über Freund*innen und Bekannte aufmerksam geworden zu sein; nur wenige wurden durch Werbung erreicht:

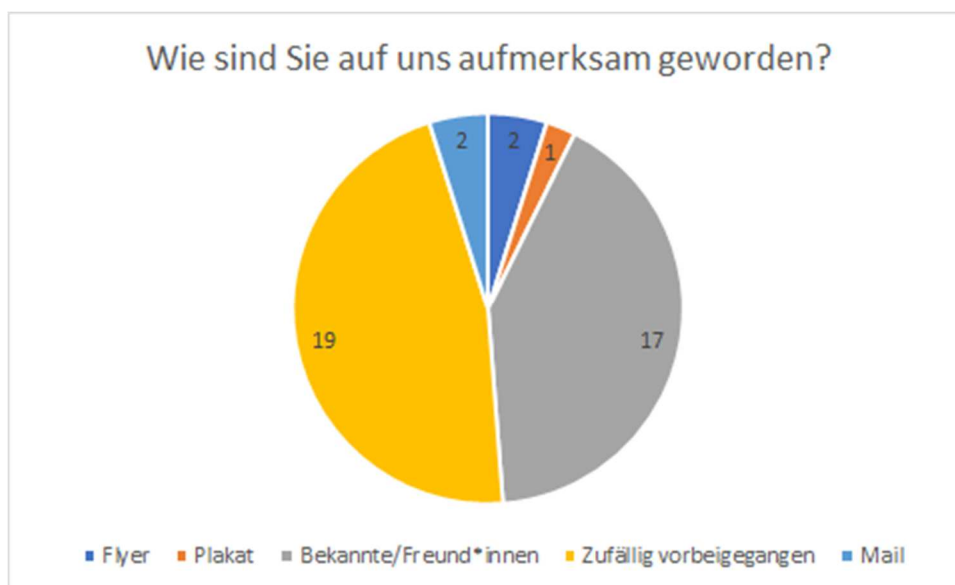


Abbildung 3: Kanäle, über die wir Interessierte erreichten

21 der Befragten (45%) gaben an, zum ersten Mal im Kreativzentrum Degginger zu sein. 16 der Befragten (34%) waren vorher schon einmal dort und 10 (21%) machten keine Angabe dazu.

In der Umfrage wurde zudem nach **Vorwissen bzw. Vorerfahrungen mit interaktiven Tischen** gefragt. Dabei gaben 20 Personen (43%) an, vor der Ausstellung noch nie mit einem interaktiven Tisch zu tun gehabt zu haben, sieben (15%) machten keine Angabe.

Zehn Personen (21%) gaben hingegen an, schon persönlich mit interaktiven Tischen zu tun gehabt zu haben, darunter vier Personen im Kontext der Forschung am Regensburger Lehrstuhl für Medieninformatik, zwei Personen im Rahmen einer Studienteilnahme sowie zwei Personen, die bereits die PopUp-Science-Ausstellung des VIGITIA Projekts 2020 besucht hatten.

Ebenfalls zehn Personen (21%) hatten zwar noch nicht mit einem interaktiven Tisch zu tun, aber gaben an, schon davon gehört zu haben. Darunter vier Personen über Bekannte, zwei Personen, die von konkreten Anwendungen in Bereich Gastronomie und Immobilienplanung gehört haben, eine Person, die bereits vom Konzept interaktiver Tische gehört hatte, sowie eine Person, die über die Universität Regensburg von interaktiven Tischen erfahren hatte.

2 Präsentation, Interaktion und methodisches Vorgehen

2.1 Präsentation und Interaktionsdynamiken

Im Folgenden wird ein Überblick über Beobachtungen und Erkenntnisse hinsichtlich der bei der Ausstellung verfolgten Präsentationsstrategien und den sich ergebenden Interaktionsdynamiken mit den Besucher*innen gegeben.

Zugang zum Ausstellungsraum und Wartezeiten

Im Verlauf der Ausstellung wurde deutlich, dass Passant*innen mit deutlich höherer Wahrscheinlichkeit den Ausstellungsraum betraten, wenn sich bereits andere Besucher*innen darin befanden. So weckte gerade das Beobachten der Interaktion mit den Prototypen das Interesse von vorbeigehenden Menschen - zumindest mehr als ein leerer mit Tischen, Projektoren und Kabeln gefüllter Raum, der sich auf den schnellen Blick beim Vorbeigehen nicht selbst erklärte.

Dadurch kam es zwischenzeitlich immer wieder zu größerem Andrang, der für einige Interessierte mit Wartezeiten verbunden war, während zu anderen Gelegenheiten über einen längeren Zeitraum niemand die Ausstellung betrat.

Einzel- und Gruppenführungen

Da die zum Zeitpunkt geltenden Maßnahmen aufgrund von COVID-19 anders als im Vorjahr keine Beschränkung der Besucherzahlen vorsahen, konnten grundsätzlich mehrere

Führungen gleichzeitig stattfinden.² So konnten längere Wartezeiten besser vermieden werden, die Anwesenheit mehrerer Gruppen auf kleinem Raum erschwerte aber teilweise die Dokumentation, da mehrere Gespräche gleichzeitig, verstärkt durch den Hall im Raum, ein Zuhören teilweise kaum möglich machten.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Gruppen kam es im Regelfall zu Führungen von Gruppen, deren Mitglieder sich bereits im Vorfeld bekannt waren. Dies erwies sich, wie auch im Vorjahr, als Vorteil: Nicht nur zeigten sich die Besucher*innen in Anwesenheit Bekannter den Präsentierenden gegenüber häufig offener, sondern auch innerhalb der Gruppe entstanden gelegentlich weiterführende Gespräche und Diskussionen, in Folge deren sich die Präsentierenden vermehrt in eine Beobachterrolle begeben konnten. Darüber hinaus ermöglichte die offene und intime Atmosphäre eine individualisierte Orientierung an den jeweiligen Gruppen und ihrem Gesprächsstil. In der einen Gruppe, in denen sich die Besucher*innen nicht alle untereinander kannten, war die Zurückhaltung hingegen größer und die Personen mussten stärker zur Äußerung von Ideen und Reflexionen animiert werden.

Präsentation und Dokumentation

Bereits im Vorfeld der Ausstellung wurden Präsentations-Guidelines erarbeitet, die inhaltliche Stichpunkte und kommunikative Strategien für die Präsentation der Prototypen und die Interaktion mit Besucher*innen enthielten (u.a. zu Motivationen und Zielen des Forschungsprojektes; Zweck des Pop-Up Participatory Design Konzepts; Skript zur schrittweisen Präsentation der einzelnen Prototypen; offen gehaltene Fragen, die zur Äußerung von Reaktionen, Einstellungen und Meinungen anstoßen und Raum für dialogische Reflexion eröffnen).³

Diese sollten nicht als starre Vorgabe dienen, sondern als Richtlinie für geeignete Kommunikations- und Vermittlungsstrategien, die in der Interaktion mit den Besucher*innen situativ angepasst werden können. Besonders zu Anfang der Ausstellung wichen die Wissenschaftler*innen vor allem bei der schrittweisen Präsentation der einzelnen Prototypen und der Animation der Besucher*innen zur Exploration der Demonstratoren jedoch z.T. noch stark von diesen Richtlinien ab. Es dauerte eine Weile, bis die möglichen Szenarien verinnerlicht wurden, frei auf die konkrete kommunikative Interaktion übertragen werden konnten und sich eine gewisse Routine einstellte. In Folgeausstellungen sollte daher vermehrt darauf geachtet werden, die Interaktion mit den Besuchenden bereits im Vorfeld spielerisch einzuüben.

² Im September 2020 fand bereits eine Pop-Up-Science-Ausstellung in den Räumlichkeiten des Degginger statt; die grundsätzlich gleich aufgebaut war, aber andere Prototypen zeigte.

³ In der Vorgänger-Ausstellung im Jahr 2021 wurden erst im Verlauf der Ausstellung geeignete Guidelines erarbeitet, nachdem die ersten Gespräche mit Besucher*innen sich zunächst eher schleppend entwickelten.

2.2 Methodisches Vorgehen bei Datenerhebung und Analyse

Die im Folgenden in den Kapiteln 4, 5 und 6 präsentierten Ergebnisse basieren auf der Auswertung zweier Datensätze, die im Verlauf der Ausstellung generiert wurden: (1) Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle als Feldnotizen; (2) Ergebnisse der standardisierten optionalen Umfrage unter den Besucher*innen.

Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle

Die Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle wurden im Verlauf der Ausstellung durch die Wissenschaftler*innen als Feldnotizen dokumentiert.

Da sich zu jeder Zeit mehrere Wissenschaftler*innen im Raum befanden, ließen sich Führungen und Dokumentation zumeist parallel durchführen: Während eine Person die Besucher*innen durch die Ausstellung führte, konnte eine zweite Person nebenher mitschreiben. Zu diesem Zweck wurde im interdisziplinären Dialog zwischen Medieninformatik und Kulturwissenschaft im Vorfeld der Ausstellung eine thematische Fokussierung der zu dokumentierenden Aspekte erarbeitet, die in Form einer Dokumentationsvorlage Anwendung fand.

Neben allgemeinen Informationen (z.B. Start und Ende der Führung, Anzahl und beruflicher Hintergrund der Besucher*innen, Informationen zur Gesprächssituation) war die Vorlage in die Themenabschnitte „Ideen und mögliche Use Cases“, „Interaktionsaspekt“, „Reflexionen“ und „Probleme“ unterteilt.

Auf diese Weise sollte sichergestellt werden, dass die Dokumentation am Ende Daten hervorbringt, die sich insbesondere für eine anwendungsorientierte Auswertung hinsichtlich der Aspekte Ideenfindung und User-Research eignet. Darüber hinaus bot die Vorlage insbesondere in Stoßzeiten Orientierung, wenn die Feldnotizen sehr schnell angefertigt werden mussten, da die nächsten Besucher*innen schon auf eine Führung warteten.

Um den hohen Grad der inhaltlichen Vorstrukturierung der Datenerhebung etwas zu öffnen, waren alle dokumentierenden Wissenschaftler*innen dazu angehalten, die Kategorien als offene Orientierungshilfen zu betrachten und nicht als starres Schema. So sollten bestmöglich auch Beobachtungen dokumentiert werden, die sich den gegebenen Kategorien entziehen sowie auch Reflexionen und die erweiterten Gesprächskontexte, in die die dokumentierten Beobachtungen eingebunden waren.

Aus dem so generierten Material wurden schließlich durch induktive Kategorienbildung und in mehrfacher Iteration zentrale Aspekte herausgearbeitet. Bei der Darstellung der Auswertungsergebnisse im Ergebnisteil des Berichts geben die Zahlenwerte in Klammern hinter Kategorien die Häufigkeit der Nennung bestimmter Aspekte in den Feldnotizen wieder. Diese Häufigkeiten deuten somit an, welche Themen von den Wissenschaftler*innen wiederkehrend dokumentiert wurden, können jedoch nicht statistisch ausgewertet werden.

Standardisierte Umfrage

Im Anschluss an ihren Besuch der Ausstellung wurden die Besucher*innen gebeten, an einer Online-Umfrage teilzunehmen (bei Bedarf konnte die Umfrage auch direkt vor Ort auf Papier ausgefüllt werden). Der Fragebogen ist im Anhang: Fragenkatalog Umfrage hinterlegt.

Dabei wurden zum einen demographische Angaben zur Besucher*innenstatistik abgefragt. Da jedoch nur 47 der 111 Besucher*innen (ca. 42%) an der Umfrage teilnahmen, sind die Daten nicht repräsentativ für die Gesamtheit der Besucher*innen.

Zum anderen wurden in der Umfrage qualitative Aspekte abgefragt. So wurden die Besucher*innen etwa um allgemeines Feedback zur Ausstellung sowie Feedback zum Konzept interaktiver Tische im Allgemeinen gebeten. Dabei ging es sowohl um spezifisches Feedback zu den präsentierten Prototypen als auch um Ideen für geeignete Anwendungskontexte und -situationen und Bedenken in Bezug auf die Nutzung interaktiver Tische.

Da den Umfrageteilnehmer*innen hierbei meist offene Freitextfelder für ihre Antworten zur Verfügung standen, wurden die Antworten zunächst in Einzelnennungen unterteilt und in einem weiteren Schritt themenzentriert in mehrfacher Iteration einer induktiven Kategorienbildung unterzogen.

Bei der Darstellung der Auswertungsergebnisse der Umfrage im weiteren Bericht geben die Zahlenwerte in Klammern die Häufigkeit der Nennung bestimmter Aspekte in den Umfrageantworten wieder.

2.3 Allgemeines Besucher*innen-Feedback zur Ausstellung

Bewertung des Ausstellungskonzepts (Umfrage)

Die Rückmeldungen der Befragten auf die Frage nach Anregungen und Verbesserungsvorschlägen zur Ausstellungskonzeption im Rahmen der Umfrage, waren durchweg sehr positiv. Neben allgemein positiven Rückmeldungen (wie „sehr gut“, „interessant“, „spannende Ausblicke“) wurde vor allem der Aspekt der Präsentation positiv hervorgehoben (z.B. „informativ“, „interessant erklärt“, „direkter Einblick in die Forschung“).

Verbesserungspotential sahen einzelne Befragte (2) bei Wartezeiten bzw. Platzmangel im Ausstellungsraum, der teils zu Wartezeiten führte. Ebenfalls vereinzelt (2) wünschten sich Besucher*innen abwechslungsreichere Demos und Vorstellung mehr konkreter Nutzungsmöglichkeiten.⁴

⁴ Die Zahlenwerte in Klammern geben Häufigkeit der Nennung bestimmter Aspekte in der Umfrage wieder. Somit können sie einen Anhaltspunkt hinsichtlich wichtiger bzw. wiederkehrend genannter Aspekte liefern, jedoch nur bedingt statistisch ausgewertet werden.

Bewertung Ausstellungserfahrung und Wissenschaftsvermittlung (Umfrage und Gesprächsprotokolle)

Um etwas darüber zu erfahren, welchen Stellenwert die in der Ausstellung vermittelten Aspekte wissenschaftlicher Wissensproduktion für die Besucher*innen besaßen, wurden die Umfrageteilnehmer*innen danach gefragt, inwiefern die präsentierten Inhalte für sie interessant oder neu waren. Unter den Nennungen der 27 Personen, die auf die Frage antworteten, bezogen sich die meisten Nennungen auf das Konzept interaktiver Tische an sich als neu und interessant für die Befragten (Tabelle 2). Weitere Nennungen betrafen spezifischer bestimmte Merkmale der ausgestellten Prototypen (z.B. „Die Darstellung mit den Legobausätzen [...]“, „Interaktion mit visueller Erkennung“, „[...] Markieren auf Dokumenten [...]“).

Aspekt	Nennungen
Konzept interaktive Tische	15
Spezifische Prototypenmerkmale	6
Praxisbezug	2
Projektfortschritt	2
Spielerische Erfahrbarkeit	1
Die Projekte zu sehen	1

Tabelle 2: Interessante oder neue Aspekte für Besucher*innen (Umfrageergebnisse)

Auch im Zuge der kommunikativen Interaktion zwischen Besuchenden und Wissenschaftler*innen kam das Thema Wissenschaftskommunikation bzw. Outreach im Gespräch mit fünf Personen (aus drei Gruppen) zur Sprache:

Dabei erkundigten sich vier Personen (aus zwei Gruppen) konkret nach dem PopUp-participatory-design-Konzept selbst.

Eine weitere Person reflektierte über den auch langfristig wirksamen Erfahrungsgewinn für Besucher*innen, den die Ausstellung bewirke. Zwar merkte die Person im Gespräch mit den Wissenschaftler*innen an, dass sie dem Konzept interaktiver Tische eher geringen Mehrwert zusprechen würde, reflektierte jedoch weiter:

„Ich wünsche Ihnen trotzdem viel Glück und sicher ist schon etwas dran an dem Ganzen - irgendwo in meinem Kopf ist sicher etwas hängen geblieben und wer weiß, vielleicht ist es später einmal relevant für mich, das weiß man schließlich nie“ (Zitat aus Gesprächsprotokoll rekonstruiert).

3 Feedback und Anregungen zu den einzelnen Prototypen

3.1 Prototyp 1 – Erkennung, digital-analogenes Bearbeiten von Dokumenten und Zeichnen

Kurzbeschreibung

Bei der Präsentation der Prototypen wurde darauf geachtet, den Besucher*innen die Möglichkeit zu geben, den Prototypen selbst explorativ zu erkunden. Durch gezielte Aufforderungen konnten so abseits der mündlichen und visuellen Veranschaulichung auch haptische Erfahrungsmodi einbezogen werden.

Zu Beginn der Ausstellung sollten die Besucher*innen an das Konzept interaktiver Tische herangeführt werden. Dazu gehörten insbesondere die grundlegenden Aspekte der interaktiven Anreicherung von Tischoberfläche und Gegenständen mit digitalem Informationsgehalt, der Erkennung von Objekten und der Interaktion mit und durch physische Gegenstände (tangibles). Der erste Prototyp enthielt daher mehrere kleine Beispielanwendungen, die in unterschiedlich detailliert ausgearbeiteten Anwendungsszenarien eingebettet waren:

Die Besucher*innen wurden zunächst an einen leeren Tisch geführt und dazu animiert, eine Orange und eine Limette auf den Tisch zu legen. Um die Erkennung des Obsts durch das System zu veranschaulichen, wurde eine weiße Umrandung um jedes platzierte Stück Obst projiziert sowie eine Übersetzung der jeweiligen Obstsorte in vier verschiedenen Sprachen (Swahili, Russisch, Spanisch, Koreanisch) daneben angezeigt (Abbildung 4).

Falls nicht schon erfolgt, wurden die Besucher*innen dann dazu angeregt, die Früchte zu bewegen und die Reaktion des projizierten Informationsgehalts zu beobachten, der sich mit dem Obst mitbewegte.



Abbildung 4: Objekterkennung mit projizierten Labels, übersetzt in vier Sprachen (Foto: Stefan Effenhauser)

Als nächstes platzierten entweder die Besucher*innen selbst oder die präsentierende Person ein vorbereitetes Papierdokument, auf dem gedruckter Beispielttext, eine Abbildung sowie vier ArUco-Marker zu sehen waren, auf den Tisch. Auch hier signalisierte eine projizierte Rahmenlinie um das Dokument herum die Erkennung durch das System, die sich beim Verschieben des Dokuments auf der Tischoberfläche mitbewegte.

In einem nächsten Schritt wurde den Besucher*innen ein Laserpointer in die Hand gegeben. Nach einer kurzen Erklärung wurden sie dazu angeregt, diesen wie einen Stift zu verwenden, indem sie zum Beispiel etwas auf dem Dokument markierten. Die gezeichneten Linien wurden als projizierte Linien visualisiert (Abbildung 5). Nachdem die Besucher*innen das Markieren von Inhalten auf dem Dokument ausprobiert hatten, öffnete die präsentierende Person auf einem nahe gelegenen Computerbildschirm ein zum Papierdokument identisches PDF, das alle mit dem Laserpointer gezeichneten Markierungen enthielt.

Auf diese Weise wurde die Echtzeit-Synchronisierung zwischen analogem Papierdokument und digitalem PDF veranschaulicht. So wurde anschließend auch der umgekehrte Fall gezeigt: Die präsentierende Person fügte mit der Computermaus Markierungen im PDF-Dokument ein, die anschließend ebenfalls auf das Papierdokument projiziert wurden.

Im Anschluss wurde den Besucher*innen ein weiteres Tangible als "Radiergummi" präsentiert (Metallobjekt mit ArUco-Marker). Sobald das Objekt auf den Tisch platziert wurde, wurden alle gezeichneten Linien und vorgenommenen Markierungen wieder gelöscht.

Falls die Besucher*innen es noch nicht selbst bemerkt hatten, wurden sie schließlich darauf hingewiesen, dass man mit dem Laserpointer auch auf der gesamten Tischoberfläche zeichnen und somit der Tisch auch als eine Art Leinwand fungieren könne (Abbildung 6).



Abbildung 5: Projizierte Markierungen auf analogem Dokument (Foto: Stefan Effenhauser)

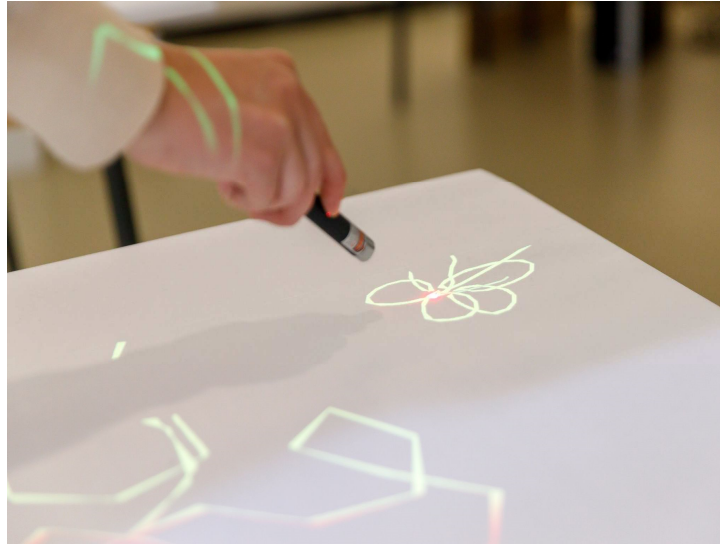


Abbildung 6: Zeichnen mit Laserpointer auf der gesamten Tischoberfläche (Foto: Stefan Effenhauser)

Zum Abschluss wurde den Besucher*innen eine letzte Funktion des Prototyps gezeigt, die eine Wand des Ausstellungsraums als Projektionsfläche miteinbezog. So wurden die Besucher*innen dazu aufgefordert, mit einem schwarzen Filzstift auf einer gelben Papierkarte zu zeichnen oder zu schreiben (Abbildung 7 und das Stück Papier in die obere linke Ecke der Tischoberfläche zu legen. Die Zeichnung oder der Text wurden wenige Sekunden später auf die Wand hinter dem Tisch projiziert (Abbildung 8).



Abbildung 7: Beschriftete Papierkarte (Foto: Stefan Effenhauser)

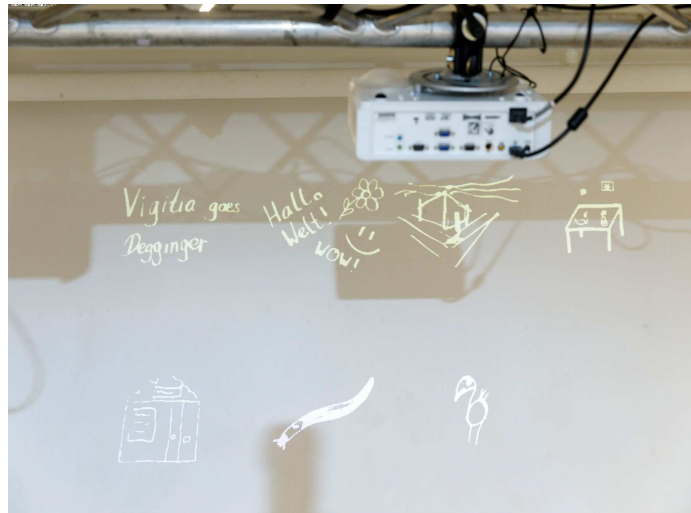


Abbildung 8: Projektionen von Zeichnungen an der Wand (Foto: Stefan Effenhauser)

Ergebnisse Interaktionsaspekt

Hinsichtlich der Interaktion der Besuchenden mit dem ersten Prototypen wurden im Verlauf der Ausstellung folgende Beobachtungen dokumentiert:⁵

- **Spielerische Interaktion (14):** Es fiel auf, dass sehr viele Besucher*innen auf sehr spielerische Art und Weise mit dem System interagierten, nachdem sie durch die Aufforderung, das Obst auf dem leeren Tisch zu platzieren, zur Exploration des Prototypen animiert wurden. So rollten beispielsweise viele Besucher*innen das Obst auf der Tischoberfläche herum, beobachteten lachend wie sich die Projektion mitbewegte und begannen ebenfalls häufig das Verhalten der Projektion auszutesten, z.B.
 - funktioniert die Erkennung immer noch, wenn Orange und Zitrone sehr nah beieinander oder aufeinander liegen?
 - Was passiert, wenn das Obst mit der Hand verdeckt wird?
 - Wie sieht es aus, wenn auf die eigene Hand projiziert wird?

- **Versuch, durch Touch zu interagieren (4):** Einige Besucher*innen versuchten intuitiv über Berührungen der Tischoberfläche mit dem System zu interagieren und z.B. projizierten Content zu verschieben, oder weitere Informationen anzeigen zu lassen.

⁵ Die Zahlenwerte in Klammern geben Häufigkeit der Nennung bestimmter Aspekte in den Feldnotizen wieder. Somit können sie einen Anhaltspunkt hinsichtlich wiederkehrender Themen liefern, jedoch nicht statistisch ausgewertet werden.

- **Versuch eigene Objekte erkennen zu lassen (1):** Ein Besucher erkundigte sich, ob das System auch eigene von ihm mitgebrachte Gegenstände erkennen würde.
- **Aneignung von Zeichenfunktion und „Laserpointerstift“ (1):** Nach Aushändigen des Laserpointers und einer kurzen Erklärung über dessen Bedienung begannen die Besuchenden erste Linien zu malen. Teilweise bewegten sie sich dabei einzig auf dem Dokument und erkannten nur durch Zufall, dass auch die gesamte Tischoberfläche als Zeichenfläche verfügbar war. Andere Besuchende wiederum zeichneten von Beginn an quer über den ganzen Tisch. Bei der Verwendung des Laserpointers hatten viele Besuchende Probleme, insbesondere dann, wenn sie versuchten, präzise zu zeichnen. Hinzu kam, dass meist zunächst einmal die beste Handhaltung und der ideale Abstand zur Tischplatte gefunden werden mussten, um auch nur annähernd präzise Linien zu ziehen.

Ergebnisse Wertungen und Wünsche zu möglichen Features

In den Beobachtungsprotokollen wurden von den Besucher*innen geäußerte Wertungen sowie Wünsche im Kontext möglicher Features zu den einzelnen Prototypen festgehalten. Hinsichtlich des ersten Prototyps äußerten die Besucher*innen folgende Aspekte:

- Wunsch, partielles Radieren zu ermöglichen bzw. ein Rückgängigmachen der gezeichneten Linien ähnlich wie bei „Strg Z“ (8)
- Verweis darauf, dass sich der Prototyp besonders für Kinder eigne (5)
- Verweis darauf, dass sich der Prototyp besonders zum spielerischen Lernen eigne (5)
- Verweis darauf, dass der Laserpointer z.B. für technische Zeichner nur sehr unpräzise und unpraktisch sei, sowie dass die Hand nicht abgelegt werden kann beim Zeichnen (2)
- Verweis auf bereits existierende digital-analoge Notizbücher (2)
- Verweis auf fehlenden Mehrwert gegenüber Displays (1)
- Verweis auf fehlenden Mehrwert gegenüber Tablets (1)
- Verweis darauf, dass der Prototyp dabei helfen kann, Papier zu sparen, wenn analog-digital auf dem Tisch Notizen angefertigt werden können (1)
- Verweis darauf, dass die Verwendung des Laserpointers grundsätzlich intuitiv ist, auch wenn es an Präzision fehlt (1)
- Verweis darauf, dass die Radierfunktion sehr unintuitiv ist (1)
- Hinweis darauf, dass Zeichnen auch als Interaktionstechnik interessant sei (1)
- Verweis darauf, dass die Möglichkeit im ganzen Raum zu zeichnen, interessant wäre (1)
- Verweis darauf, dass ein Audiofeature erwartet worden wäre, das Text vorliest (1)
- Verweis darauf, dass unterschiedliche Farben zum Zeichnen verfügbar sein sollten (1)

Ergebnisse Anwendungsszenarien und Use Cases

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über alle von den Besucher*innen im Kontext des ersten Prototyps geäußerten Ideen zu möglichen Use Cases und Anwendungsszenarien:

Kategorien	Nennungen
Lernen und Lehre <ul style="list-style-type: none"> ● Anwendung im Schulkontext (allgemein) (5) ● Markierung der Lehrkraft auf Schülertisch(en) anzeigen (5) ● Unterstützung beim Fremdsprachen lernen (4) ● Skizzen/ Arbeiten vom Tisch aus an Wand/ Tafel projizieren (3) ● Unterstützung bei digitaler Lehre (2) ● Hausaufgabenhilfe für Kinder anzeigen (1) ● Lernvideos anzeigen (1) ● Informationen zu Objekten für Azubis anzeigen (1) 	22
Inhalte/Ergebnisse präsentieren und teilen <ul style="list-style-type: none"> ● Präsentation von Gruppenarbeiten (5) ● Anwendung bei Workshops (3) ● Arbeiten am Tisch für andere sichtbar machen (1) ● Markierung auf analogem Dokument auf Zoom anzeigen (1) ● Projektvorstellung in Firmen (1) ● Feedback vom Tisch aus übermitteln (1) 	17
Küche und Kochen <ul style="list-style-type: none"> ● Rezepte und Rezeptvorschläge anzeigen (4) ● Informationen zu Lebensmitteln anzeigen (2) ● Erkennung von Zutaten beim Kochen (1) ● Warnhinweise anzeigen (1) 	8
Unterstützung bei Bauen, Basteln und Handwerk <ul style="list-style-type: none"> ● Anzeigen von Schnittlinien bei der Arbeit mit Holz (2) ● Mockups erstellen (1) ● Anzeige von Arbeitsschritten beim Basteln (1) ● Bauteile erkennen (1) ● Maße und Linien anzeigen beim Gestalten (1) ● Erkennen von Astlöchern bei der Arbeit mit Holz (1) 	7
Anzeige und Bearbeitung von Texten <ul style="list-style-type: none"> ● Anzeige von Tageszeitungen oder E-Books (3) ● Text vergrößern (2) ● Erkennung von Handschriften (1) ● Wissenschaftliche Texte analog markieren und digitalisieren (1) 	7
Unterstützung bei Beeinträchtigungen <ul style="list-style-type: none"> ● Hilfestellung bei Sehschwäche (2) ● Unterstützung und Sprachassistent für Blinde (2) ● Informationen für Farbenblinde (1) ● Informationen für Demenzkranke (1) 	6
Unterstützung in der Medizin <ul style="list-style-type: none"> ● Unterstützung bei Auswertung und Vergleich von Laborberichten (2) ● Digitale Übermittlung analoger ärztlicher Befunde (1) ● Hilfe bei medizinischer Diagnostik (z.B. Ausschläge erkennen) (1) ● Projektion auf Menschen (1) 	6

<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung bei OPs (1) 	
Skizzieren, Malen und Zeichnen <ul style="list-style-type: none"> • Skizzieren und Malen (allgemein) (1) • 2D-Zeichnung in 3D umwandeln (1) • Auf Foto zeichnen (1) • Technische Baupläne anzeigen (1) • Kunstschaffend tätig sein (1) 	5
Gastronomie <ul style="list-style-type: none"> • Speise- und Getränkekarten anzeigen (4) • Infos zu Gerichten anzeigen (1) 	5
Kollaborative Dokumentenbearbeitung	4
Spiele <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Brettspiele digital unterstützen (2) • Memory spielen (1) • Pen and Paper Spiele unterstützen (1) 	4
Produkterkennung <ul style="list-style-type: none"> • An der Kasse (3) • An der Supermarktwage (1) 	4
Informationen zu Produkten anzeigen <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige von Produktnamen im Verkauf (1) • Anzeige von Preisen (1) • Veränderbare Teile präsentieren (1) • Anprobe von Ringen und Uhren im Schmuckgeschäft (1) 	4
Scanfunktion <ul style="list-style-type: none"> • Scannen (allgemein) (1) • Scannen direkt in Ordner (1) • Scanfunktion in Ämtern (1) 	3
Notizen vom Tisch aus digitalisieren	2
Sport <ul style="list-style-type: none"> • Tischtennis (1) • Projektion von Tanzschritten (1) 	2
Nutzung interaktiver Tische bei Ausstellungen	2
Anzeige von Informationen zu Werkzeugen	2
Erkennung von Personen, die am Tisch sitzen	2
Automatisch Haushaltsbuch führen (Kassenbons werden erkannt)	1
Einkaufsliste am Tisch erstellen	1
Sortieren von Lebensmitteln	1
Objekterkennung in Videos	1
Dinge im Chaos finden	1
Unterschrift digitalisieren	1
Virtuelle Familienaufstellung	1
Übersetzungshilfen anzeigen	1
Musik machen	1

Tabelle 3: Nennung möglicher Anwendungsszenarien aus den Gesprächsprotokollen zu Prototyp 1

Auch in der Vorgänger-Ausstellung im Jahr 2021 wurde Obst eingesetzt, um die Erkennung und Anreicherung von Objekten mit projiziertem Informationsgehalt auf dem Tisch zu

veranschaulichen. Statt Übersetzungen der Bezeichnung der Obstsorten in vier verschiedenen Sprachen wurden dabei jedoch Nährwertangaben neben den erkannten Lebensmitteln eingeblendet.

Vergleicht man die Ideen der Besucher*innen zu Use Cases und möglichen Anwendungsszenarien aus beiden Ausstellungen, so wird deutlich, dass die Ausgestaltung des informativen Gehalts (Nährwertangaben vs. Übersetzung in Fremdsprachen) starken Einfluss auf die geäußerten Ideen genommen hat.

So bezogen sich bei der Ausstellung im Jahr 2020 die zahlenmäßig am häufigsten wiederkehrend geäußerten Ideen thematisch auf den Kontext Lebensmittel und Nahrungszubereitung. Diesmal jedoch bewegten sich die zahlenmäßig am häufigsten wiederkehrenden Ideen im Kontext Lehre und Lernen sowie Inhalte/Ergebnisse präsentieren und teilen.

3.2 Prototyp 2 – Anleitung bei Arbeitsschritten und Touch-Erkennung

Kurzbeschreibungen

Der zweite Prototyp wurde von einem der Verbundpartner des Forschungsprojekts, der EXTEND3D GmbH (München) beigesteuert und zeigte ein recht konkretes Anwendungsbeispiel – eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Aufbau eines Lego-Hauses: Dabei war der größte Teil des Bausatzes bereits aufgebaut, während wenige weitere Bausteine lose auf dem Tisch lagen. In der Mitte des Tisches war eine der Grundfläche des Lego-Hauses entsprechende Fläche projiziert sowie darunter der Hinweistext: "Platziere das Objekt am angezeigten Ort" und darüber auf der rechten und linken Seite jeweils ein länglicher Pfeil (Abbildung 9). Die Präsentierenden hielten sich zunächst im Hintergrund und ließen die Besucher*innen die vorgefundene Szene selbst explorieren.

Angedacht war, dass die Besucher*innen nun das Lego-Haus auf der projizierten Grundfläche platzieren und danach per Touch-Interaktion auf den rechten Pfeil "tippen" und sich so den nächsten Schritt der Anleitung anzeigen lassen. Meist war jedoch ein Hinweis nötig, dass nun per Touch interagiert werden könne und/oder, dass das "Vor- und Zurückblättern" der Anleitung ein Berühren der Pfeile mit zwei Fingern erforderte.

Im nächsten Schritt der Anleitung wurde über dem Lego-Haus ein projiziertes Modell des Hauses angezeigt, sowie ein Hinweis auf die Bauteile, die für den nächsten Schritt der Fertigstellung nötig waren. Auf dem Haus selbst wurden dabei jene Stellen beleuchtet, auf die die Bauteile verbaut werden mussten. So konnten sich die Besucher*innen Stück für Stück durch die Anleitung "tippen", um das Haus fertig zu stellen (Abbildung 10).



Abbildung 9: Prototyp 2 im Ausgangszustand mit Aufforderung zur Interaktion (Foto: Andreas Schmid)

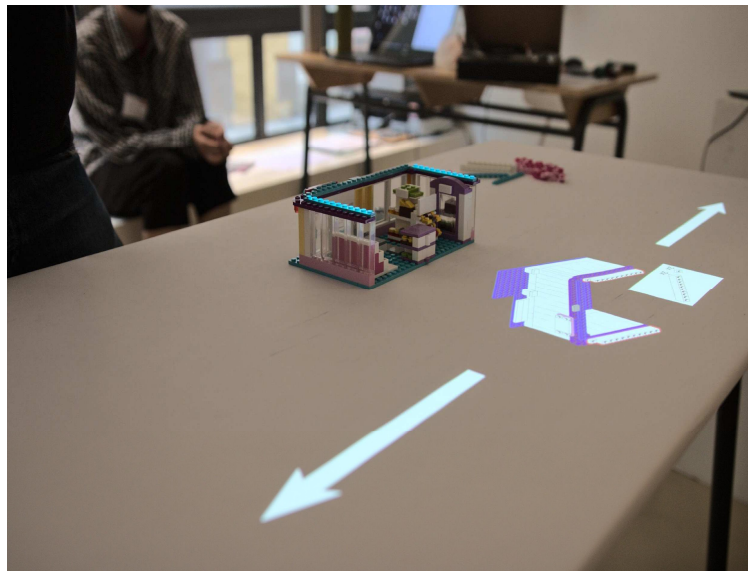


Abbildung 10: Anzeige des nächsten Arbeitsschrittes, Pfeile zur Touch-Interaktion und angeleuchtetes Modell (Foto: Andreas Schmid)

Ergebnisse Interaktionsaspekt

Hinsichtlich der Interaktion der Besuchenden mit dem zweiten Prototypen wurden im Verlauf der Ausstellung folgende Beobachtungen dokumentiert:

- **Unsicherheit im Umgang (3):** Viele Besucher*innen wirkten sehr unsicher in der Interaktion mit dem Prototypen. So wurde beispielsweise die Aufforderung „Platzieren Sie das Objekt am angezeigten Ort“ teilweise nicht verstanden. Ebenso wurde von den Besucher*innen nicht immer sofort bemerkt, dass die relevanten Flächen auf dem Lego-Haus für jeden Arbeitsschritt beleuchtet wurden.

- **Probleme bei der Aneignung der Touch-Funktion (3):** Viele Besucher*innen hatten Probleme dabei über Berührungen mit der Fingerspitze mit dem System zu interagieren und durch die Anleitung zu „blättern“, weswegen die Bedienung mehrmals erklärt werden musste; Beispiele für Probleme waren z.B.
 - Finger wurden zu lange auf dem Pfeil belassen, so dass die Anleitung einfach weiter springt
 - Versuch über den Pfeil zu wischen

Ergebnisse Wertungen und Wünsche zu möglichen Features

In den Beobachtungsprotokollen wurden von den Besucher*innen geäußerte Wertungen sowie Wünsche im Kontext möglicher Features zu den einzelnen Prototypen festgehalten. Hinsichtlich des zweiten Prototyps äußerten sich die Besucher*innen folgendermaßen:

- Reflexionen zur Sinnhaftigkeit von Anleitungen
 - Verweis darauf, dass Anleitungen, z.B. zum Lego bauen, eher die Kreativität einschränken (4)
 - Verweis darauf, dass Anleitungen nur sinnvoll sind, wenn die zu erledigende Aufgabe sehr komplex und notwendig ist (1)
 - Verweis darauf, dass bei zu genauer Anleitung keine Transferleistung mehr erfolgen muss (1)
- Reflexion zur Anwendung im Kontext von Schulen (2)
 - Verweis darauf, dass es am Ende immer auch darum geht, ob eine Schule sich derartige Geräte leisten kann/die Verwendung fördert, und ob digitale Technologien wirklich einen Mehrwert haben
 - Verweis darauf, dass das haptische Arbeiten mit den Händen vor allem für Kinder sehr wichtig ist
- Verweis darauf, dass ein Mehrwert zu Anleitungen aus Papier besteht (1)
- Verweis darauf, dass der Prototyp insbesondere für Menschen, die gerne analog arbeiten, gut ist (1)
- Verweis darauf, dass das System eine veränderte Beziehung zum Tisch und zur zu erledigenden Aufgabe bedingt (z.B. „Der Tisch sagt mir das, dann will ich es auch machen“) (1)
- Verweis auf fehlendes Feedback bei der Interaktion mit dem System (1)
- Vorschlag, statt Lego einfachere Bauklötze zu verwenden und mehr Kreativität zuzulassen (1)
- Hinweis darauf, dass das Design der Pfeile sehr unintuitiv ist (zu lang) und eher ein Darüberwischen affordieren (1)

Ergebnisse Anwendungsszenarien und Use Cases

Tabelle 4 gibt eine Übersicht über alle von den Besucher*innen im Kontext des zweiten Prototyps geäußerten Ideen zu möglichen Use Cases und Anwendungsszenarien:

Kategorien	Nennungen
Anzeige von Anleitungen und Hilfestellungen <ul style="list-style-type: none"> ● Anleitung Möbelaufbau (z.B. Ikea) (7) ● Kochrezepte anzeigen (3) ● Hilfe für ältere Menschen (3) ● Hilfe für geistig beeinträchtigte Menschen (2) ● Hilfe für Menschen mit Sehbehinderung (1) ● Anleitung zum Computeraufbau anzeigen (1) ● Anleitungen für Versuche im Chemieunterricht (1) ● Anleitungen Handarbeit (1) ● Anleitungen Arbeit mit Lehm/ Ton (1) 	23
Unterstützung bei Produktionsschritten <ul style="list-style-type: none"> ● Montage/ Aufbau (5) ● Industriekontext (3) ● Allgemein (2) ● Modellbau (2) ● Unterstützung bei komplizierten Produktionsschritten (1) ● Flugzeugbau (1) ● Autobau (1) 	15
Entwürfe, Modelle und Pläne <ul style="list-style-type: none"> ● Bearbeitung von Karten/ Plänen (2) ● Digitale Entwürfe (Design) (1) ● Analysetool (Architektur) (1) ● Modelle (Architektur) (1) 	10
Erkennung von Fehlern <ul style="list-style-type: none"> ● Fehlererkennung beim Aufbau (6) ● Objekterkennung in Produktionsstraßen (z.B. faules Obst) (1) 	7
Spiele <ul style="list-style-type: none"> ● Für Brett- und Pen&Paper-Spiele (3) ● Für Kinder (Unterhaltung) (1) ● Projektion von Anleitung für Malen nach Zahlen (1) ● Auf das System ausgerichtete Spiele (1) 	6
Lernen und Lehre <ul style="list-style-type: none"> ● Für Lehrgänge (1) ● Digitale Lehre (1) 	2
Projektion auf Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> ● Technische Zeichnung auf Metall projizieren (1) ● 3D-Projektion beim Sägen (1) 	2
Interaktive Zusammenarbeit	2
Visualisierung durch Simulation zu Modellen	2
Erinnerung an Medikamenteneinnahme	1
Menüauswahl im Restaurant	1
Wanderkarte	1

3.3 Prototyp 3 - Werkzeuge anzeigen und Arbeitsschritte unterstützen

Kurzbeschreibung

Der dritte Prototyp zeigte das am meisten konkretisierte Anwendungsszenario: Die Projektion eines Schnittmusters auf Stoff. Auf dem Tisch lagen zunächst ein Stück Stoff und Werkzeuge aus dem Schneiderei-Handwerk. Die präsentierende Person legte anschließend ein Blatt Papier mit drei ArUco-Markern auf den Tisch und wartete die Reaktion der Besucher*innen auf das nun projizierte Schnittmuster (Abbildung 11 ab.

Die Besucher*innen konnten nun mit dem Prototypen interagieren, indem sie den Stoff oder das Papier bewegten oder ausprobierten, wie das Schnittmuster durch die Marker in unterschiedlichen Größen angezeigt werden konnte.



Abbildung 11: Projektion eines Schnittmusters (Foto: Stefan Effenhauser)

Sobald die Besucher*innen mit dem Szenario vertraut waren, wurde von den Präsentierenden ein weiteres Tangible mit einem Marker hinzugenommen, das die Besucher*innen auf den Tisch legen sollten. Damit wurde das "Rewind-Feature" (Abbildung 12 des Prototypen aktiviert und auf dem Tisch erschien eine Zeitleiste. Durch Bewegung des Tangibles entlang dieser konnte in einer gespeicherten Aufnahme der Tischoberfläche und den darauf stattgefundenen Interaktionen der letzten zwei Minuten vor- und zurückgespult werden.

Ein drittes Feature zeigte die Möglichkeit, die Tischplatte abzufotografieren. Zur Demonstration wurden zunächst einige Objekte auf den Tisch gelegt und die Besucher*innen anschließend angeregt, ein mit einem ArUco-Marker versehenes Holzplättchen auf den Tisch zu legen. Es erschienen zwei projizierte Vierecke, jeweils beschriftet mit den Worten "Save" und "Load", auf dem Tisch. Die Besucher*innen wurden

daraufhin gebeten, den Marker auf "Save" zu legen. Im Anschluss wurden die Objekte vom Tisch entfernt und der Marker auf dem Feld "Load" platziert, sodass das eben aufgenommene Bild der Tischplatte auf diese projiziert wurde und die Besucher*innen erkennen konnten, dass auf diese Art und Weise Fotos bzw. Screenshots von einer Szene auf dem Tisch gemacht werden konnten.



Abbildung 12: Rewind-Funktion (Foto: Stefan Effenhauser)

Ergebnisse Interaktionsaspekt

Hinsichtlich der Interaktion der Besuchenden mit dem dritten Prototypen wurden im Verlauf der Ausstellung folgende Beobachtungen dokumentiert:

- **Tendenz Stoff zu manipulieren, statt Papier (5):** Einige Besucher*innen tendierten zu Beginn eher dazu, das Stück Stoff so zu manipulieren, dass es an das projizierte Schnittmuster angepasst war. Darauf, dass das Schnittmuster über das Verschieben und Drehen des Papierblattes an den Stoff angepasst werden konnte, mussten die meisten Besucher*innen erst hingewiesen werden.
- **Versuch Schnittmuster mit Touch auszuwählen (4):** Einige Besucher*innen versuchten die auf dem Papierblatt dargestellten Größen des Schnittmusters durch ein Tippen mit dem Finger auf den jeweiligen Marker auszuwählen, und mussten daraufhin auf die Kastanie hingewiesen werden, die als Auswahlobjekt vorgesehen war.
- **Austesten der Markererkennung (2):** Manche Besucher*innen versuchten, die Marker auf dem Papierblatt mit Schnittmuster zu verdecken oder es ganz umzudrehen, um zu überprüfen, ob das Blatt dann immer noch erkannt wurde.
- **Versuch oder Frage nach Wahl anderer Schnittmusterteile (2):** Mehrere Besucher*innen erkundigten sich, ob man die anderen Teile des Schnittmusters, die

auf dem Papierblatt abgebildet waren, auch auswählen könne (z.B. Ärmel) und waren etwas enttäuscht, dass diese zwar abgebildet, aber im Endeffekt nicht wählbar bzw. projizierbar waren.

- **Problem mit Rewind-Funktion (1):** Bei der Präsentation der Rückspulfunktion gab es häufiger Probleme, da das Tangible zur Steuerung der Zeitleiste (Metallobjekt mit ArUco-Marker) manchmal durch die Präsentierenden selbst verdeckt oder nicht richtig platziert wurde. So bedurfte es manchmal einiger Anläufe, bis die Funktion präsentiert werden konnte. Zudem ruckelte das Video ab und zu beim Zurückspulen.

Ergebnisse Wertungen und Wünsche zu möglichen Features

In den Beobachtungsprotokollen wurden von den Besucher*innen geäußerte Wertungen sowie Wünsche im Kontext möglicher Features zu den einzelnen Prototypen festgehalten. Hinsichtlich des dritten Prototyps äußerten sich die Besucher*innen folgendermaßen:

- Hinweis darauf, dass die Möglichkeit, Screenshots von der Tischoberfläche anzufertigen und abzuspeichern wenig Mehrwert gegenüber der Möglichkeit besäße, mit dem Smartphone ein Foto zu machen (2)
- Verweis darauf, dass ein Feedback zur User-Interaktion fehlt (z.B. wenn man den Stoff auf den Tisch legt) (2)
- Hinweis darauf, dass die Auflösung zu schlecht sei (1)
- Hinweis darauf, dass das System für die Verwendung zur Schnittmusterprojektion bei Schneiderarbeiten zu wenig ausgereift sei und mehr an die Arbeitsschritte von Schneider*innen angepasst werden müsste (1)
- Hinweis darauf, dass die Möglichkeit, sich ein Video davon anzusehen, was zuvor am Tisch passiert ist, Überwachungsszenarien nahelegt (1)
- Hinweis darauf, dass das System dabei helfen könnte, Ressourcen zu sparen (1) und am besten gleich ganz ohne Papier auskommen sollte (1)
- Verweis darauf, dass Falten im Stoff ein Problem für das System darstellen könnten, da die Projektion dann nicht akkurat verläuft (1)

Ergebnisse Anwendungsszenarien

Tabelle 5 gibt eine Übersicht über alle von den Besucher*innen im Kontext des dritten Prototyps geäußerten Ideen zu möglichen Use Cases und Anwendungsszenarien:

Kategorien	Nennungen
Projektion von Plänen/ Mustern <ul style="list-style-type: none"> ● Verarbeitung unterschiedlicher Werkstoffe wie Holz und Metall (6) ● Schnittmuster und Maße anzeigen beim Schneiden, Nähen, Stricken (5) ● Ausschneiden von Materialien (4) ● Beim Plätzchenbacken (1) ● Autobau (1) 	17
Spiele projizieren und unterstützen	12

<ul style="list-style-type: none"> • Aufzeichnung von Spielen (4) • Dokumentation des aktuellen Spielstands (3) • Allgemein (2) • Projektion von Malen nach Zahlen (2) • Schachcomputer anzeigen (1) 	
Überprüfen/ Fehler finden mit Rewind-Funktion <ul style="list-style-type: none"> • Nachvollziehen von Fehlern (4) • Nachverfolgen von Arbeitsschritten von Azubis (1) • Qualitätsprüfung (1) 	6
Videos aufzeichnen und abspielen <ul style="list-style-type: none"> • Rewind beim Nähen (1) • Videos zum Anlernen (1) • Zeitrafferaufnahme von Projekten (1) • Kochvideos (1) • Aufzeichnung von Meetings (1) 	5
Fotos von der Tischoberfläche machen <ul style="list-style-type: none"> • Geburtstagsgrüße senden (1) • Fotos im Alltag machen (1) • Zustand des Arbeitsplatzes dokumentieren (1) • Fotos von Essen für social media (1) 	4
Anzeige von Anleitungen <ul style="list-style-type: none"> • Anleitungen in der Schule (1) • Bastelanleitung (1) • Anleitung und Hilfe zu Spielzügen und Spielregeln (1) 	3
Unterstützung beim Zeichnen	3
Lernen und Lehre <ul style="list-style-type: none"> • Schülerbetreuung und Fehler ausbessern (1) • Fehler erkennen beim Musizieren (z.B. Klavier) (1) 	2
Modellanzeige in der Architektur	2
Nachbearbeitung 3D-Drucke	1
Für Senioren zum Malen	1
Erstellen von Websites	1
Dokumentenerkennung	1
Mindmaps erstellen und Bearbeiten	1
Projektion von Röntgenbildern	1

Tabelle 5: Nennung möglicher Anwendungsszenarien aus Gesprächsprotokollen zu Prototyp 3

3.4 Besucher*innen-Feedback zum Konzept interaktiver Tische (Gesprächsprotokolle)

Einige Aspekte des Besucher*innen-Feedbacks, das im Rahmen der Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle dokumentiert wurde, bezog sich primär auf das Konzept interaktiver Tische im Allgemeinen statt auf einen bestimmten Prototypen. Dabei handelte es sich um folgende Aspekte:

- **Positive Bewertung des Einbezugs haptischer Interaktionsmodi bei interaktiven Tischen (12)**
- **Positive Bewertung der spielerischen Erfahrbarkeit der präsentierten Prototypen (2)**
- **Bewertung der Eignung von interaktiven Tischen für verschiedene Altersstufen**
 - Selbstwahrnehmung als schon zu alt für interaktive Tische (4)
 - Wahrnehmung als vor allem für Kinder geeignet (1)
 - Wahrnehmung als eher ungeeignet für kleinere Kinder (1)
 - Wahrnehmung als gerade für ältere Menschen geeignet (1)
- **Meinungen über die Eignung interaktiver Tische für bestimmte Anwendungskontexte**
 - Interaktive Tische eignen sich weniger für den privaten Gebrauch (4)
 - Das Kamera-Projektor-System ist nicht elegant genug für den privaten Gebrauch (1)
 - Interaktive Tische eignen sich vor allem für eine Verwendung am Arbeitsplatz (1)
- **Meinungen zum Mehrwert interaktiver Tische**
 - Fehlender Mehrwert im Allgemeinen (10)
 - Mehrwert hinsichtlich Fehlervermeidung und zeiteffizientem Arbeiten (7)
 - Fehlender Mehrwert gegenüber Geräten mit Displays (2)
 - Mehrwert hinsichtlich Müllvermeidung und Ressourcen sparen (2)
 - Fehlender Mehrwert für das Problemszenario eines sehr überfüllten/chaotischen Tisches (2)
 - Fehlender Mehrwert, da die Tischoberfläche auch bedinge, dass sich Leute nicht mehr direkt ansehen (1)
 - Mehrwert hinsichtlich der Möglichkeit analoge Gegenstände und Arbeitsweisen einzubinden (1)
- **Meinungen zur Kostenfrage bei der Anschaffung eines Kamera-Projektor-Systems**
 - Zu teuer für den privaten Bereich (3)
 - Zu teuer für Schulen (2)
 - Sehr oder zu teuer (2)
 - Investition bis höchstens 1500 Euro wäre denkbar (1)
- **Bewertungen der Komplexität der Bedienbarkeit interaktiver Tische:**
 - Interaktive Tische sind einfacher zu bedienen als Computer oder Handy (4)

- Interaktive Tische sind zu komplex (2)
- **Positive Bewertung der Open-Source-Verfügbarkeit der Software (1)**
- **Wahrnehmung fehlender Praxisnähe des Konzepts interaktiver Tische (1)**

3.5 Besucher*innen-Feedback zu Prototypen und Konzept interaktiver Tische (Umfrage)

Feedback zu geeigneten Anwendungskontexten und -situationen

Auch in der Umfrage wurden die Besucher*innen gebeten anzugeben, in welchen Situationen und Kontexten sie einen interaktiven Tisch gerne nutzen würden (Tabelle 6. 33 der Umfrageteilnehmer*innen machten hierzu insgesamt 67 Angaben (jede*r einzelne konnte in der Umfrage beliebig viele Angaben machen).

Die Anzahl der Nennungen aus der Umfrage sollte allerdings gesondert betrachtet werden, da Besucher*innen bestimmte Aspekte möglicherweise sowohl in der Führung als auch in der Umfrage erwähnten.

Situation / Kontext	Nennungen
Arbeitskontext: Arbeit (9), Home Office (2), Arbeitsplatzorganisation (1), Kundenkontakt (1), Pinboard (1)	14
Lehren und Lernen	8
Küche (2) und Kochen (5)	7
Spielen	7
Gestalten: Basteln (1), Malen (1), Nähen (1), Schnittmuster (1), Zeichnen (1)	5
Besprechungen	4
Handwerken	4
Studium	4
Lesen	3
Bauanleitung zum Zusammenbauen	2
Datenübertragung: Notizen (1), Skizzen (1)	2
Kreativtechniken: Brainstorming (1), Design Thinking (1)	2
Kollaboration	2
Präsentationen	2
Sonstige	14

Tabelle 6: Situationen und Kontexte zur Nutzung interaktiver Tische (Umfrageergebnisse)

Feedback zu den Prototypen⁶

Auf die Frage, was ihnen an den Prototypen konkret gefallen habe, gaben 37 Besucher*innen eine Antwort. Neben 22 Nennungen, die sich konkret auf bestimmte Eigenschaften der Prototypen bezogen, fanden sich unter den Nennungen auch zahlreiche eher allgemeine Wertungen zum Konzept sowie zur Erfahrbarkeit der Prototypen. In Tabelle 7:

Aspekte	Nennungen
Eigenschaften Prototypen (z.B. „dass man keinen Bildschirm braucht“, „dass es Übersetzungen in andere Sprachen gibt“, „Die Projektion von Papier in Digital“, „Arbeitsschritte aufzeigen und markieren“, „Es können mehrere Personen gleichzeitig arbeiten“, „Das Zeichnen am Tisch“)	22
Allgemeine Wertung (z.B. „Interessante Technologie“, „Die Idee dahinter“, „ansprechend, innovativ“, „realitätsnah / alltagstauglich“)	11
Efahrbarkeit (z.B. „Spielerische Anwendung“, „Interaktivität“, „Es ist anregend, haptisch zu arbeiten“, „ausprobieren / experimentell“)	11
Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten	4
Präsentation / Führung	3
Einsatzmöglichkeiten („Mögliche Einsatzgebiete für Lehre / Teamarbeit“, „digitale Lehre an der Uni (Video, Sprache“)	2
Kreativität („Die Möglichkeit weiter zu denken, neue Konzepte zu überlegen“, „regt die Kreativität an!“)	2

Tabelle 7: Feedback zu den Prototypen (Umfrageergebnisse)

Feedback zu Verbesserungspotential der Prototypen

Die Frage „Was können wir an unseren einzelnen Prototypen verbessern?“ wurde von 26 Umfrageteilnehmer*innen beantwortet.

⁶ Die Frage „Was sollte ein interaktiver Tisch können, damit er Ihren Alltag bereichert?“ wurde im Rahmen dieses Berichts nicht ausgewertet. Die Antworten sind kaum zu kategorisieren, da sie sehr viel einzelne und ganz unterschiedliche Ideen enthalten. Stattdessen wurden diese Ideen in den internen Ideenpool aufgenommen und werden so z.B. im Rahmen von Brainstormings genutzt.

Dabei wurden hauptsächlich technische Aspekte genannt, die als verbesserungswürdig empfunden wurden (siehe Tabelle 8). Neben diesen und anderen Problemen nannten die Befragten zudem Wünsche für weitere Features, die die Prototypen enthalten sollten.

Aspekte	Nennungen
Technische Aspekte: Touch (3), Bildqualität (2), Präzision (2), Erkennungsgenauigkeit (1), Bildgenauigkeit (1), Framerate (1), Geschwindigkeit (1), Kalibrierung (1), Stabilität (1), Störeinfluss Licht (1)	14
Gewünschtes Feature: auditives Feedback (1), ein Gegenstand, der den Tisch in den Stand-By-Modus überführt (1), Erkennung von Material (1), Menüs (1), mit lesender KI kombinieren [unklar] (1), Möglichkeit zusätzliche Optionen zu erkannten Objekten auszuwählen und anzuzeigen (1), OCR-Scan von Gedrucktem (1), Portabilität (1), schrittweises Löschen (wie Ctrl-Z) (1), Tracking der Legosteine (1), zusätzliche Objekte erkennen (1)	11
nichts	6
Intuitiver	4
mehr	3
Fehlervermeidung	2
Klarere Vermarktungsstrategie z.B. konkreten Nutzen und klare Zielgruppe definieren	2

Tabelle 8: Vorgeschlagene Verbesserungen der Prototypen (Umfrageergebnisse)

Feedback hinsichtlich Datenschutz

Da in der Umfrage zur Vorgängerausstellung im Jahr 2020 auf die Frage nach möglichen Bedenken beim Gebrauch eines interaktiven Tisches 22 von 50 Umfrageteilnehmer*innen Bedenken im Hinblick auf den Aspekt Datenschutz geäußert hatten, wurden in diesem Jahr versucht, das Thema Datenschutz durch die Frage „Was wäre Ihnen beim Thema Datenschutz besonders wichtig bei einem interaktiven Tisch?“ etwas genauer zu beleuchten.⁷ Tabelle 9 gibt eine Übersicht der von 27 Personen genannten Aspekte, die meist in Form von Wünschen geäußert wurden:

Aspekte / Wünsche	Nennungen
Speicherzugriff ermöglichen: Speicher löschen (3), Speicherverlauf/Chronik (2), Datenspeicherzeit (1)	7

⁷ Neben Bedenken in Bezug auf Datenschutz wurden auf die Frage „Hätten Sie Bedenken beim Gebrauch eines interaktiven Tisches mit Kamera- Projektor-System?“ vereinzelt auch andere Bedenken geäußert: der Projektor braucht recht viel Platz (2) und ist „nicht sehr ansehnlich“ (1); Personen ist die Kamera (1) oder die Aufnahmefunktion (1) unangenehm; das System ist ungewohnt (1).

Keine Internetverbindung oder Möglichkeit Internetverbindung zu trennen	4
lokale Datenverarbeitung/-speicherung	4
Transparenz und Aufklärung	4
Möglichkeit sensible Daten gesondert zu behandeln (z.B. Schwärzen von Unterschriften)	3
Möglichkeit das System oder die Kamera zu deaktivieren	2
Anzeige des Aufnahmestatus der Kamera	1
Kamerabild nur nach Einverständnis speichern	1
keine Sprachsteuerung	1
Selbstbestimmung darüber, ob und welche Daten übertragen werden	1
Sonstige	6

Tabelle 9: Bedenken beim Datenschutz (Umfrageergebnisse)

Anhang: Fragenkatalog Umfrage

Willkommen bei der Umfrage „Vigitia meets Degginger 2.0 – Interaktive Tische im Alltag“

Sie haben gerade unsere Ausstellung besucht? Wir würden uns freuen, wenn Sie sich noch 5 Minuten Zeit nehmen könnten, um uns ein wenig Feedback zu hinterlassen.

Die im Rahmen dieser Befragung erhobenen Daten werden anonymisiert gespeichert und lassen keine Rückschlüsse auf einzelne Teilnehmer zu. Die erhobenen Daten werden am Ende in aggregierter Form als Rohdatensatz für weitere Forschung veröffentlicht.

Vielen Dank, dass Sie gemeinsam mit uns Forschung gestalten!

1. Welcher Altersgruppe gehören Sie an?

- unter 18
- 18 - 25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 55-65
- über 65

2. Sie sind ...

- weiblich
- männlich
- divers
- keine Angabe

3. Was machen Sie beruflich und/oder ehrenamtlich?

4. Haben Sie unsere Ausstellung alleine oder zusammen mit anderen Personen besucht?

- Alleine
- Zusammen mit anderen Personen

5. Falls Sie nicht alleine waren: Mit wem haben Sie unsere Ausstellung besucht? (Familie, Freunde, Bekannte, Anzahl Kinder etc.)

6. Hatten Sie schon vor dieser Ausstellung mit einem interaktiven Tisch zu tun?

Ja, persönlich. Im Kontext von ...

Nein, aber ich habe schon von interaktiven Tischen gehört. Im Kontext von ...

Nein.

7. Was hat Ihnen konkret an den einzelnen Prototypen gefallen?

8. Was können wir an unseren einzelnen Prototypen verbessern?

Im Projekt VIGITIA interessieren wir uns vor allem dafür, welche Lösungen für Ihren Alltag interessant sein könnten, und sind daher immer auf der Suche nach neuen Ideen und Inspirationen.

9. Was sollte ein interaktiver Tisch können, damit er Ihren Alltag bereichert?

10. In welchen Situationen und Kontexten würden Sie einen interaktiven Tisch gerne benutzen?

11. Hätten Sie Bedenken beim Gebrauch eines Tisches mit Kamera-Projektor-System?

Ja, weil ...

Nein.

12. Was wäre Ihnen beim Thema Datenschutz besonders wichtig bei einem interaktiven Tisch?

13. Wie sind Sie auf uns aufmerksam geworden? (Sie können mehrere Optionen auswählen)

- Flyer
- Plakat
- VIGITIA-Website
- VIGITIA-Newsletter
- Degginger-Website
- Degginger, Instagram
- Freunde / Bekannte
- Zufällig vorbeigegangen
- Sonstiges

14. Waren Sie vor dem Besuch dieser Ausstellung schon einmal im Degginger?

Ja.

Nein.

15. Wie hat Ihnen unsere Ausstellung insgesamt gefallen?

16. Was war für Sie neu oder interessant?

17. Haben Sie Anregungen oder Verbesserungsvorschläge für unsere Ausstellung?

18. Wenn wir Ihr Interesse an unserer Forschung geweckt haben, würden wir uns freuen, Sie auch weiterhin auf dem Laufenden zu halten.

Natürlich können Sie jederzeit Ihr Recht auf die Löschung ihrer E-Mail-Adresse unter projekt.vigitia@ur.de einfordern. Ihre Kontaktdaten werden nicht an Dritte weitergegeben und nur für den Zweck der Kontaktaufnahme genutzt.

Ja, ich möchte mich für den VIGITIA Newsletter registrieren, um weitere projektbezogene Informationen sowie Informationen zu weiterführenden Studien zu erhalten.

Ja, ich möchte Informationen zur Teilnahme an weiterführenden Studien (Interviews, Umfragen, Prototypen testen).

e-Mail:

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Anhang: Ergebnisse qualitative Daten der Umfrage

Zu Frage 7: Was hat Ihnen konkret an den einzelnen Prototypen gefallen?

Antwort	Kategorie
Interessante Technologie	Allgemeine Wertung
Erstaunlich gut funktioniert. Etwas Delay.	Allgemeine Wertung
Für Ämter gut	Allgemeine Wertung
Sind ganz nett. Was konkretes	Allgemeine Wertung
Tolle Ideen!	Allgemeine Wertung
Die Idee dahinter	Allgemeine Wertung
Ansprechend, innovativ	Allgemeine Wertung
- schnelle Reaktionszeit	Allgemeine Wertung
- realitätsnah/ alltagstauglich	Allgemeine Wertung
Präsentation von alltäglichen Anwendungsmöglichkeiten (Schnittmuster, Bauanleitung, Shared Documents)	Allgemeine Wertung
alles coole Ideen, verwirrendes Überangebot an PC-Programmen wird in der konkreten Situation am Tisch auf wesentliches beschränkt. 3-dimensional wird 2-dimensional und umgekehrt	Allgemeine Wertung
Besonders die Funktion mit der zeitlichen Aufnahme und beliebigen Zurückspulen.	Eigenschaften Prototypen
Dass man keinen Bildschirm braucht.	Eigenschaften Prototypen
Dass es Übersetzungen in andere Sprachen gibt.	Eigenschaften Prototypen
Die Projektion von Papier in Digital	Eigenschaften Prototypen
Zusammenarbeit an Dokumenten oder gemeinsames Spielen an interaktiven Tischen	Eigenschaften Prototypen
Das konkrete Anleiten der Bauanleitung. Schritt für Schritt, mit Berührungsfunktion auf dem Tisch	Eigenschaften Prototypen
Der Schnittmustertisch	Eigenschaften Prototypen
Visualisierung	Eigenschaften Prototypen
Gleich digitale Speicherung an den Computern	Eigenschaften Prototypen
Das Bauplan Ding fand ich gut- die Namengebende KI war auch cool	Eigenschaften Prototypen
- Markieren auf dem Tisch + Synchronisation	Eigenschaften Prototypen
- Arbeitsschritte aufzeigen und markieren	Eigenschaften Prototypen
- das Anzeigen von Skizzen auf der Wand	Eigenschaften Prototypen
- das Zeichnen am Tisch	Eigenschaften Prototypen
- das Positionieren des Schnittmusters	Eigenschaften

	Prototypen
- die Objekterkennung am Tisch	Eigenschaften Prototypen
Digitale Markierung	Eigenschaften Prototypen
Es können mehrere Personen gleichzeitig arbeiten	Eigenschaften Prototypen
- Verknüpfung mit privaten Interessen spielen, chatten etc.	Eigenschaften Prototypen
Schnittmuster	Eigenschaften Prototypen
Übertragung auf anderen Tisch (wenn auch nur Idee)	Eigenschaften Prototypen
handschriftlich schreiben und Tisch scantt/ überträgt	Eigenschaften Prototypen
Mögliche Einsatzgebiete für Lehre / Teamarbeit	Einsatzmöglichkeiten
- digitale Lehre an der Uni (Video, Sprache)	Einsatzmöglichkeiten
Spielerische Anwendung	Erfahrbarkeit
Interaktivität	Erfahrbarkeit
Die Option spielerisch damit umzugehen, aber auch schon konkretes Potential zu erkennen	Erfahrbarkeit
Anschaulichkeit	Erfahrbarkeit
Die interaktiven Möglichkeiten	Erfahrbarkeit
Interaktion, Haptik, Touch	Erfahrbarkeit
Die intuitive Anwendbarkeit/ Bedienung	Erfahrbarkeit
Es ist anregend, haptisch zu arbeiten	Erfahrbarkeit
- ausprobieren/ experimentell	Erfahrbarkeit
Interaktivität	Erfahrbarkeit
- Haptik	Erfahrbarkeit
Die Möglichkeit weiter zu denken, neue Konzepte zu überlegen	Kreativität
regt die Kreativität an!	Kreativität
War auf jeden Fall eine ausführlichere und interessantere Führung als letztes Jahr. Also, nicht negativ gemeint, aber die Prototypen war für mich interessanter	Präsentation
Souverän, sympathischer Vortrag	Präsentation
sympathischer, souveräner Vortrag	Präsentation
Vielfältig	Vielfalt
Vielfalt an Anwendungen	Vielfalt
Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten	Vielfalt
Viele Anwendungsfälle	Vielfalt

Zu Frage 8: Was können wir an unseren einzelnen Prototypen verbessern?

Antwort	Kategorie	Überkategorie (optional)
auditives Feedback	auditives Feedback	Gewünschtes Feature
einen "standby" Gegenstand für den Tisch damit ich ihn auch als Tisch nutzen kann.	ein Gegenstand, der den Tisch in Stand-By-Modus überführt	Gewünschtes Feature
Materialerkennung	Erkennung von Material	Gewünschtes Feature
Menüs	Menüs	Gewünschtes Feature
Bei der objekterkennung (orange) vlt noch auswahl funktion zu relevanten internetseiten mit den objekt	Möglichkeit zusätzliche Informationen zu erkannten Objekten auszuwählen und anzuzeigen	Gewünschtes Feature
Scan-Möglichkeiten wie bspw von gedrucktem, Text	OCR-Scan von Gedrucktem	Gewünschtes Feature
software und Hardware zum mitnehmen für Personen (usb-stick und Mini Beamer oder so)	Portabilität	Gewünschtes Feature
Am meisten vermisst habe ich ein schrittweises Löschen (eine Art Ctrl-Z)	schrittweises Löschen (wie Ctrl-Z)	Gewünschtes Feature
"tracken" des Legospiels, damit auch unabsichtlivhen verschieben die eingeblendeten Schritte genau angezeigt werden können	Tracking der Legosteine	Gewünschtes Feature
eine zusätzliche Datenbank oder Verbindung zum Internet für erkennbare Objekte erschein sinnvoll (zb zusätzlich zum Einblenden der Namen verschiedener Objekte in unterschiedlichen Sprachen)	zusätzliche Objekte erkennen	Gewünschtes Feature
Mit lesenden Ki kombinieren	mit lesender KI kombinieren [unklar]	Gewünschtes Feature?
Bildgenauigkeit	Bildgenauigkeit	technischer Aspekt
Höhere Qualität des Bildes	Bildqualität	technischer Aspekt
Qualität der Grafik,	Bildqualität	technischer Aspekt
Erkennungsgenauigkeit	Erkennungsgenauigkeit	technischer Aspekt
Framerate der Tische	Framerate	technischer Aspekt
Geschwindigkeit	Geschwindigkeit	technischer Aspekt
Kalibrierung	Kalibrierung	technischer Aspekt
Präzision	Präzision	technischer Aspekt
Genauigkeit	Präzision	technischer Aspekt
Könnten stabiler laufen	Stabilität	technischer Aspekt
Licht von Oben z.T. schwierig für die Anwendungen (v.a. Schnittmuster)	Störeinfluss Licht	technischer Aspekt

Berührungsfunktion genauer (hat die finger nicht immer erkannt)	Touch	technischer Aspekt
Touch-Möglichkeiten	Touch	technischer Aspekt
sensibler	Touch?	technischer Aspekt
Probleme wie etwa die Verschaltung durch den Anwender selbst	Fehlervermeidung	
Fehlervermeidungen	Fehlervermeidung	
Intuitiver. Zum Beispiel bei den Legobausteinen die Pfeile intuitiv drücken	Intuitiver	
intuitivere Bedienung	Intuitiver	
Handhabung vereinfachen	Intuitiver	
Symbole (z.B. Löschen) intuitiver	Intuitiver	
Die Ideen sind ganz gut, aber es gibt keine konkrete Zielgruppe. Das wirkt alles ganz nett als eine Erweiterung in Richtung Smart Home/Smarte Klassenzimmer, aber weil die Zielgruppe nicht definiert wird, ist es schwierig den konkreten Nutzen festzustellen. Auch allgemein die Akzeptanzfrage zu klären. Welche Unterstützung soll es sein? Gesellschaftlicher Nutzen usw. sollte noch mitbedacht werden. Aber im Großen und Ganzen ein sehr guter Ansatz und förderenswert	klarere Vermarkungsstrategie	
Klarere Zielgruppen, wenn Verkauf gedacht ist. Es muss sich lohnen sie zu kaufen	klarere Vermarkungsstrategie	
Mehr Funktionen	mehr	
Mehr Funktionen	mehr	
Ausweitung der Möglichkeiten	mehr	
Keine konkreten Ideen	nichts	
Die sind ja noch in der Entwicklung, also sicher noch einiges, aber sonst fällt mir nix ein	nichts	
... Wie schwer so andere Interaktionen vorzustellen.	nichts	
... weites Feld	nichts	
Nichts. Klasse gemacht	nichts	
?	nichts	
konkrete Aufgabenstellungen, die bewältigt werden müssen	Präsentation	

Zu Frage 10: In welchen Situationen und Kontexten würden Sie einen interaktiven Tisch gerne benutzen?

Antwort	Kategorie	Überkategorie
Arbeit	Arbeit	Arbeit
Arbeit	Arbeit	Arbeit
Arbeit	Arbeit	Arbeit
Vielleicht in keinem so richtigen Ali Text, aber ich bin mir sicher, dass es im Bildungs und Arbeitskontext viele Möglichkeiten gibt.	Arbeit	Arbeit
Arbeit	Arbeit	Arbeit
Arbeit	Arbeit	Arbeit
Bei der Arbeit	Arbeit	Arbeit
Arbeit	Arbeit	Arbeit
in der Arbeit	Arbeit	Arbeit
Home-Office -> Dokumentation	Homeoffice	Arbeit
beruflich im Homeoffice	Homeoffice	Arbeit
Beruflich im Kundenkontakt	Im Kundenkontakt	Arbeit
Erläuterungen bei komplexen Zusammenbauarbeiten (z.B. Ikea)	Bauanleitung	Bauanleitung
Zusammenbau von komplexen Bausätzen.	Bauanleitung	Bauanleitung
Besprechungen Tesmmeetings	Besprechungen	Besprechungen
Meetings	Besprechungen	Besprechungen
Meetings	Besprechungen	Besprechungen
Business-Meetings	Besprechungen	Besprechungen
Übertragung von Notizen	Notizen übertragen	Datenübertragung
Übertragung von Skizzen	Skizzen übertragen	Datenübertragung
- Basteln	Basteln	Gestalten
malen	Malen	Gestalten
Nähen	Nähen	Gestalten
Schnittmuster	Schnittmuster	Gestalten
Zeichnen	Zeichnen	Gestalten
Handwerken	Handwerken	Handwerken
Handwerk	Handwerken	Handwerken
in der Werkstatt	Handwerken	Handwerken
Sollte erkannt werden auf welcher seite das Werkstück liegt und wie es leigen sollte	Handwerken	Handwerken
Zusammenarbeit	Kollaboration	Kollaboration
Teamarbeiten	Kollaboration	Kollaboration
Brainstormen	Brainstorming	Kreativtechniken
Design Thinking Sessions	Design-Thinking-Prozesse	Kreativtechniken
Kochen	Kochen	Küche/Kochen
Kochen	Kochen	Küche/Kochen
Kochen	Kochen	Küche/Kochen
- Kochen	Kochen	Küche/Kochen
evtl. beim Kochen	Kochen	Küche/Kochen

Küche	Küche	Küche/Kochen
Küche	Küche	Küche/Kochen
Vielleicht in keinem so richtigen Ali Text, aber ich bin mir sicher, dass es im Bildungs und Arbeitskontext viele Möglichkeiten gibt.	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Bildung	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Schulungen	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Fortbildungen	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
dig. Lehre	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Lernen	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Lernen (Papier/PDF-Prototyp)	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Schule	Lehren und Lernen	Lehren und Lernen
Zum Lesen	Lesen	Lesen
Lesen	Lesen	Lesen
beim Lesen	Lesen	Lesen
Präsentationen	Präsentation	Präsentationen
Präsentation von Software-Prototypen	Präsentation von Software-Prototypen	Präsentationen
um digitale Arbeit analoger zu machen	Analogisieren von digitalen Tätigkeiten	Sonstige
Im Hobby (Elektronikprojekte)	Elektronikprojekte	Sonstige
Projekten	Arbeit an Projekten?	Sonstige
Organisation von Arbeitsplätzen zB Labor	Arbeitsplatzorganisation	Arbeit
Montage-Einarbeitung	Einarbeiten von Monteuren?	Sonstige
Feedback	Feedback	Sonstige
Fernseher	Fernseher	Sonstige
Informationsstation	Informationsstation	Sonstige
Im Museum	Museum	Sonstige
Bildererkennung (welches Obst ist das, welches Gericht, usw.)	Objekterkennung	Sonstige
OP-Bereich	OP	Sonstige
Büro (Pinboard)	Pinboard	Arbeit
Schreiben	Schreiben	Sonstige
vor allem Spaß-Anwendungen	Spaßanwendungen	Sonstige
Spracherwerb	Spracherwerb	Sonstige
Unterhaltung	Unterhaltung	Sonstige
Spiele	Spielen	Spielen
Spiele	Spielen	Spielen
Gesellschaftsspiele, Brettspiele	Spielen	Spielen
Brettspiele spielen	Spielen	Spielen
Spiele	Spielen	Spielen
Bei Brettspielen	Spielen	Spielen
Spielen	Spielen	Spielen
Im Studium	Studium	Studium
Studium	Studium	Studium

Wenn ich für die Uni aufgaben erledigen muss	Studium	Studium
Seminaren an Uni	Studium	Studium

Zu Frage 11: Hätten Sie Bedenken beim Gebrauch eines interaktiven Tisches mit Kamera- Projektor- System? → Ja, weil...

Antwort	Kategorie
z.B. der Prototyp mit dem Schnittmuster konnte ja zwei Minuten aufzeichnen, das wäre mir unangenehm, weil ich weiß, dass eine Aufnahme gemacht wird.	Aufnahme unangenehm
Datenschutz sollte gewährleistet sein	Datenschutz
Datenschutz	Datenschutz
Wer hat die Daten. Sicherheit	Datenschutz
Abgreifen von Kameradaten	Datenschutz
Datenschutz: Ich klebe meine Kameras eigentlich immer ab! Scannen riskanter/ privater Dokumente	Datenschutz
Datenschutz wg. Kameraaufzeichnung	Datenschutz
- zu viele Kameras in der Wohnung machen mich nervös (Abkleben von Laptop-Webcam zum Beispiel)	Kamera unangenehm
Der Projektor einiges an Platz braucht	Platz
[Nein angekreuzt; darunter: "solange dieses System nicht stört/ zu viel Platz wegnimmt"]	Platz
- ungewohnt	Ungewohnt
Der Projektor nicht sehr ansehnlich ist	Ästhetik
vielleicht ist das Licht zu hell für Kinder	?

Zu Frage 11: Was wäre Ihnen beim Thema Datenschutz besonders wichtig bei einem interaktiven Tisch?

Antwort	Kategorie	Überkategorie (optional)
dass er nicht von Google ist	Betreiber	Sonstiges
Inhouse Lösungen	Inhouse Lösungen?	Sonstiges
Keine Aufnahmen der Interaktionen mit dem Tisch	keine Aufnahme	Sonstiges
Das man z. B. Nur bestimmte teile der Tischoberfläche auf den anderen tisch überträgt	Nur Teile der Tischoberfläche werden übertragen	Sonstiges
Cybersecurity Standards	Standardeinhaltung	Sonstiges
Sichere Verbindung von Kamera/Beamer zu PC	Verbindungssicherheit	Sonstiges
- aktiv entscheiden zu können, wie lange die Daten d. Kamera gespeichert werden	Datenspeicherzeit	Speicherzugriff
Verlauf/Chronik löschen können	Speicher löschen	Speicherzugriff
Zeitnahe Datenlöschung als Option	Speicher löschen	Speicherzugriff
- Aufzeichnungen löschar	Speicher löschen	Speicherzugriff
Dass es eine Möglichkeit gibt den Speicher zeitlich zu bearbeiten	Speicherverlauf	Speicherzugriff
Verlauf/Chronik anzeigen können	Speicherverlauf	Speicherzugriff
Dass man weiß wann aufgezeichnet wird	Anzeige des Aufnahmestatus der Kamera	
Erkennen u. schwärzen sensibler Dokumente/ Inhalte	Datensensibilität	
- sensible Daten geschützt (z.B. Unterschriften)	Datensensibilität	
- eigene Steuerung der sensiblen Daten -> Weitergabe von bsp. Daten in d. Forschung (Dr.-Arbeit, Entwicklung)	Datensensibilität	
Ausschalter? (physisch)	Deaktivierbar	
- Kamera deaktiviert/ deaktivierbar	Deaktivierbar	
Ihn vom inet abkapseln zu können.	Internetlos	
Die Möglichkeit es vom Internet abzukoppeln	Internetlos	
Frage, ob Internet z.B. überhaupt notwendig	Internetlos	
- evtl. abkopplung von Internet	Internetlos	
- ohne Einverständnis der Beteiligten sollten keine Bilder vom Kamera-Projektor-System gespeichert werden.	Kamerabild nur nach Einverständnis speichern	
Ich würde nicht gerne einen Tisch mit Sprachsteuerung nutzen	keine Sprachsteuerung	

Das lokale verarbeiten von Dokumenten	lokale Datenverarbeitung/-speicherung	
möglichst lokale Verarbeitung der Daten	lokale Datenverarbeitung/-speicherung	
nur lokale Speicherung der Daten	lokale Datenverarbeitung/-speicherung	
- wenig/ keine Datenspeicherung in Clouds	lokale Datenverarbeitung/-speicherung	
Gut wäre zufällig aufgenommene Gesichter löschen zu können ohne alles zu löschen.	Möglichkeit Aufnahmen von Gesichtern zu löschen	
daß ich bestimme, wer Einblick in meine Arbeit hat	Möglichkeit Zugriffsrechte selbst zu vergeben	
[Wort "Datenschutz" ist in der Papierumfrage unterstrichen und ein Pfeil, der darauf zeigt, ins Feld gemalt]	nichts	
nichts	nichts	
man bestimmen kann ob man sie weiterleitet [Daten]	Selbstbestimmung darüber, ob und welche Daten übertragen werden	
man weiß was mit den Daten passiert	Transparenz	
Transparent machen was gespeichert werden	Transparenz	
Wissen ob das System mich erkennt, Profile erstellt und ob ich die Möglichkeit habe auf die Datenspeicherung Einfluss zu nehmen.	Transparenz	
Die vorherige Aufklärung darüber	Transparenz	

Zu Frage 16: Was war für Sie neu oder interessant?

Antwort	Kategorie
Die Projekte zu sehen.	Die Projekte zu sehen
- die Möglichkeiten des Systems	Konzept
Das ganze Thema interaktiver Tische	Konzept
Das Konzept an sich	Konzept
Das Konzept an sich	Konzept
Sich länger mit interaktiven Tischen zu beschäftigen war neu & interessant	Konzept
Eigentlich alles	Konzept
Alles	Konzept
Fast alles	Konzept
Alles war neu und interessant	Konzept
Die Idee allgemekn	Konzept
Interaktivität + Tische ???	Konzept
das Thema, die Anwendungen überhaupt vorher noch nicht an so etwas gedacht kenne nur Smart Board z.B.	Konzept
alles (vieles ;)	Konzept
alles	Konzept
die Idee überhaupt	Konzept
Praktisch Anwendbar	Praxisbezug
Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten auch im Alltag	Praxisbezug
Ein paar andere Prototypen als letztes Mal, das war interessant	Projektfortschritt
Wie das gesamte Projekt voran geht.;	Projektfortschritt
Die Darstellung mit den Legobausätzen war interessant	Spezifisch
Das Markieren auf dem Dokument. Der Laserpointer.	Spezifisch
Tisch, digitale Markierung auf dem Papier	Spezifisch
Interaktion mit visueller Erkennung	Spezifisch
- Anleitung mit Lego - Markieren auf Dokumenten - Malen mit Laserpointer	Spezifisch
Erkennen/ Projizieren von 3-D-Modell (Lego-Tisch)	Spezifisch
Richtig neu war es für mich nicht, aber hands-on "spielen" zu können un Erfahrungen zu machen ist gut.	Spielerische Erfahrbarkeit