



BMBF-Verbundprojekt VIGITIA

Ergebnisbericht zur Pop-Up-Science-Ausstellung „VIGITIA meets DEGGINGER 3.0“ (15.-19.3.2022)



Autor*innen:

Carlotta Stimpfle, Tim Heimlich, Marie Laufkötter, Marie Sautmann, Vitus Maierhöfer, Sarah Thanner, Raphael Wimmer

Kontakt: projekt.vigitia@ur.de
Regensburg, März 2022



Inhaltsverzeichnis

1 Präsentation und Ausstellung	1
1.1 Allgemeine Informationen	1
1.2 Besucher*innenstatistik	2
1.3 Motivation für den Ausstellungsbesuch	3
1.3.1 Ergebnisse der (Online-)Umfrage.....	3
1.3.2 Ergebnisse aus den Gesprächsprotokollen	5
2 Präsentation, Interaktion und methodisches Vorgehen	5
2.1 Präsentation und Interaktionsdynamiken	5
2.1.1 Zugang zum Ausstellungsraum und Wartezeiten.....	5
2.1.2 Einzel- und Gruppenführungen.....	6
2.1.3 Präsentation und Dokumentation	6
2.2 Methodisches Vorgehen bei Datenerhebung und Analyse	6
2.2.1 Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle	6
2.2.2 Standardisierte Umfrage.....	7
3 Allgemeines Besucher*innen-Feedback zur Ausstellung	8
3.1 Bewertung des Ausstellungskonzepts (Umfrage)	8
3.2 Bewertung von Ausstellungserfahrung und Wissensvermittlung (Umfrage)	8
4 Ergebnisse zur Besucher*innen-Interaktion	9
4.1 Kurzbeschreibungen der ausgestellten Prototypen	10
4.1.1 Prototyp 1 – Illustration von Objekterkennung und <i>tangible interaction</i>	10
4.1.2 Prototyp 2 – <i>Pen Interaction</i> und <i>Sketchable Interaction</i>	11
4.1.3 Prototyp 3 – Vernetzte Tische (<i>Surface Stream</i>).....	14
4.2 Wie schaltet man einen interaktiven Tisch ein? - Ergebnisse zum Aspekt <i>launching</i>	15
4.3 Interagieren mit interaktiven Tischen.....	16
4.4 Feedback zur Interaktion mit interaktiven Tischen (Umfrage)	18
5 Allgemeines Besucher*innen-Feedback zu interaktiven Tischen.....	19
5.1 Besucher*innen-Feedback zum Konzept interaktiver Tische (Gesprächsprotokolle).....	19
5.2 Besucher*innen-Feedback zur Nutzung interaktiver Tische (Umfrage)	20
Fazit	20
Anhang: Ergebnisse der Onlineumfrage	25

1 Präsentation und Ausstellung

1.1 Allgemeine Informationen

Das BMBF-Verbundprojekt VIGITIA präsentierte vom 15. bis 19. März 2022 zum dritten Mal drei Prototypen aus der laufenden Forschung zu interaktiven Tischen im Kultur- und Kreativzentrum DEGGINGER in der Altstadt von Regensburg.

Ziel der Ausstellung war es, den laufenden Design- und Entwicklungsprozess einer interessierten Öffentlichkeit zu präsentieren und diese gleichzeitig in einen partizipativen Designprozess einzubinden. Im Fokus standen dabei folgende Aspekte:

- Explorative Datenerhebung zu Interaktionstechniken
- 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 und nach einer kurzen Vorstellung und Einführung in die Ziele des Projekts 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. 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: Ausstellungsraum mit drei Prototypen (Foto: Stefan Effenhauser)

1.2 Besucher*innenstatistik

Die Ausstellung war von Dienstag bis Freitag von 12 bis 19 Uhr und am Samstag von zehn bis 19 Uhr geöffnet. In den insgesamt 37 Stunden wurden 140 Besucher*innen verzeichnet, durchschnittlich ca. 2,3 Besucher*innen pro Stunde. Dabei wurden 62 Gruppen durch die Ausstellung geführt, wobei die maximale Gruppengröße neun Teilnehmer*innen umfasste. Die Führungen nahmen eine Dauer von neun bis zu 63 Minuten ein, wobei sich die Besucher*innen durchschnittlich ca. 30 Minuten in der Ausstellung aufhielten. Unter den Besucher*innen waren insgesamt zehn Kinder und sechs Jugendliche. Die höchste Anzahl und der höchste Durchschnitt an Besucher*innen pro Stunde wurden am Samstag dokumentiert:

Tag	Anzahl	Besucher*innen pro Stunde
Dienstag	7	$7/7 = \emptyset 1$
Mittwoch	24	$24/7 = \emptyset 3,4$
Donnerstag	30	$30/7 = \emptyset 4,3$
Freitag	27	$27/7 = \emptyset 3,9$
Samstag	64	$64/9 = \emptyset 7,1$

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 70 Besucher*innen ausgefüllt.¹

Der überwiegende Teil der Befragten gab an, die Ausstellung gemeinsam mit anderen besucht zu haben (61 Personen, 87%). Davon gaben 69% an, mit Freund*innen oder Bekannten da zu sein, 13% mit ihrer Familie bzw. Familienmitgliedern, 10% mit ihrer*m Partner*in, 8% mit Komiliton*innen² und eine*r mit Kolleg*innen. Neun Befragte (13%) besuchten die Ausstellung alleine.

In der Altersgruppe unter 18 Jahren füllten 6 Personen die Umfrage aus. Inwieweit Eltern womöglich weitere Anmerkungen ihrer Kinder festgehalten haben, lässt sich nicht feststellen. Unter den 70 Umfrageteilnehmer*innen gehörte die größte Gruppe (26 Personen) der Altersgruppe der 26-35-jährigen an, die weitere Altersverteilung ist Abbildung 2 zu entnehmen.

¹ 64 Personen schlossen den Fragebogen komplett ab.

² Vier der fünf Personen besuchten die Ausstellung im Rahmen des Kurses „Sketching with Hardware“ des Lehrstuhls für Medieninformatik an der Universität Regensburg, an dem auch das Projekt VIGITIA angesiedelt ist.

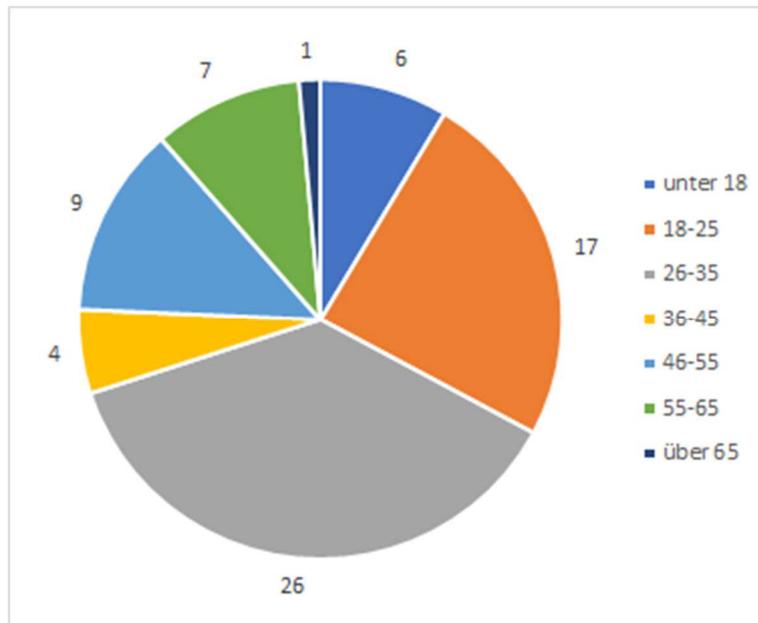


Abbildung 2: Altersverteilung der Teilnehmer*innen der Onlineumfrage

Die Altersverteilung spiegelt sich auch in den Angaben zum Berufsstatus wider – so gaben 22 der 70 Befragten (31%) an, derzeit ein Studium zu absolvieren. Weitere fünf sind Schüler*innen (7%). Sechs Teilnehmende (9%) arbeiten in der Softwareentwicklung, fünf Teilnehmende (7%) als Sozialpädagog*innen, vier (6%) als Ingenieur*innen, jeweils drei (4%) in der Informatik, als Projektleitung und im Management, und jeweils zwei (3%) als Lehrer*innen, in der Pflege und der EDV. Weitere 13 Einzelnennungen sind im Anhang aufgeführt.

36 der Befragten (51%) gaben ihr Geschlecht als männlich, 32 (46%) als weiblich an und zwei Personen (3%) machten keine Angabe.

1.3 Motivation für den Ausstellungsbesuch

Sowohl im Rahmen der (Online-)Umfrage als auch im Rahmen der Gesprächsinteraktionen im Zuge der Einzel- und Gruppenführungen durch die Ausstellung wurden die Besucher*innen nach ihrer Motivation für den Besuch der Ausstellung gefragt.³ Die Ergebnisse werden im nachfolgend nacheinander aufgeführt.

1.3.1 Ergebnisse der (Online-)Umfrage

Auf die Frage, wie die Besucher*innen auf die Ausstellung aufmerksam wurden, gaben 64 Umfrageteilnehmer*innen eine Antwort, wovon 58 Personen eine Angabe, fünf Personen zwei Angaben und eine Person drei Angaben machten.

Dabei gab der Großteil der Besucher*innen an, zufällig beim Vorbeigehen oder über Freund*innen und Bekannte auf die Ausstellung aufmerksam geworden zu sein; einige wurden durch Werbung erreicht:

³ Für nähere Informationen zu Präsentation, Interaktion und methodischem Vorgehen siehe Kapitel 2.

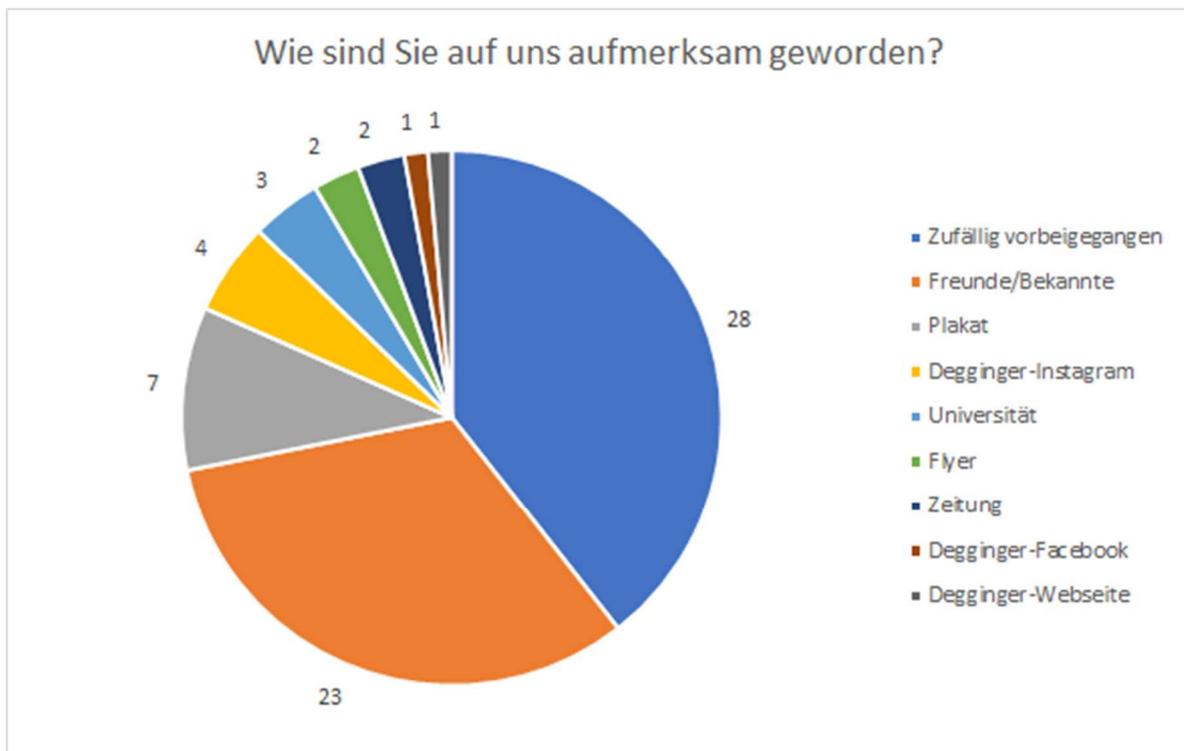


Abbildung 3: Kanäle, über die wir Interessierte erreicht haben

Auf die Frage, ob dies ihr erster Besuch im Kreativzentrum DEGGINGER gewesen sei, oder ob sie schon einmal dort gewesen seien, gaben 38 der Befragten (54%) an, dass dies ihr erster Besuch gewesen sei, 26 der Befragten (37%) waren vorher schon einmal dort und sechs (9%) machten keine Angabe dazu.

Auf die Frage, nach der Häufigkeit von Ausstellungsbesuchen gaben 34 der Teilnehmenden (49%) an, öfter Ausstellungen zu besuchen, 30 (43%) gaben an, keine Ausstellungen zu besuchen und sechs (9%) machten dazu keine Angabe.

Auf die Frage, ob sie schon einmal an einem Format zur Bürgerbeteiligung teilgenommen haben, gaben 29 Personen (41%) an, schon einmal teilgenommen zu haben, 35 Personen (50%) gaben an, noch nie bei einem Bürgerbeteiligungsformat teilgenommen zu haben und sechs (9%) Personen machten keine Angabe.

In der Umfrage wurde zudem nach Vorwissen bzw. Vorerfahrungen mit interaktiven Tischen gefragt. Dabei gaben 38 Personen (54%) an, vor der Ausstellung noch nie mit einem interaktiven Tisch zu tun gehabt zu haben, zwei (3%) machten keine Angabe.

Neun Personen (13%) gaben hingegen an, schon persönlich mit interaktiven Tischen zu tun gehabt zu haben, darunter vier bei den vorigen Ausstellungen zum Projekt, zwei über den Lehrstuhl Medieninformatik und zwei in anderen Ausstellungen.

21 Personen (30%) hatten zwar noch nicht mit einem interaktiven Tisch zu tun, aber gaben an, schon davon gehört zu haben. Fünf Personen hatten im Kontext von VIGITIA und dem Lehrstuhl Medieninformatik davon gehört, vier im Studium bzw. an der Universität, ebenfalls vier in Beiträgen verschiedener Medien und jeweils eine Person von Anwendungen in Museen und im Bereich *augmented* und *virtual reality*.

1.3.2 Ergebnisse aus den Gesprächsprotokollen

Am Ende der Einzel- und Gruppenführungen wurden die Besucher*innen nach der Motivation für den Ausstellungsbesuch gefragt. Die Annahme, dass auf diese Weise womöglich mehr über die Motivation für die Teilnahme an Beteiligungsformaten im Allgemeinen in Erfahrung gebracht werden könnte, bestätigte sich allerdings nicht. Der Großteil der Besucher*innen ging nur wenig detailliert auf die Frage ein und meist wurden Gründe genannt, wie sie auf die Ausstellung aufmerksam geworden waren (ähnlich wie in der Umfrage). Weiterführende Gespräche kamen kaum zustande.

So enthalten die Gesprächsprotokolle überwiegend Hinweise auf Personen, die angaben, sich spontan entschieden zu haben, den Ausstellungsraum zu betreten - häufig mit Verweis auf die visuelle Wirkung des Plakats, das außen an der Fensterfront angebracht war. Sechs Mal, und damit etwas häufiger als in der Umfrage, wurde der Zeitungsartikel über die Ausstellung als Grund für den Besuch genannt. Wenn etwas ausführlicher geantwortet wurde, reichten die weiterführenden Antworten von eher allgemeinen Aussagen wie „ja, so etwas interessiert mich schon“ hin zum Verweis auf ein generelles Interesse an „Technik“ oder darauf, dass der eigene berufliche Hintergrund Nähe zum Ausstellungsthema aufweise.

Dass die Frage stets erst gestellt wurde, nachdem der letzte Prototyp präsentiert wurde, nahm vermutlich Einfluss auf den Detailgrad der Antworten. Die Besucher*innen hatten zu diesem Zeitpunkt womöglich schon damit gerechnet, dass die Führung jetzt beendet sei und antworteten eher kurz angebunden. Und in Anbetracht dessen, dass viele Besucher*innen angaben, sich spontan beim Vorbeilaufen dafür entschieden zu haben, den Ausstellungsraum zu betreten, verweisen die Ergebnisse wohl nicht zuletzt auch darauf, dass sich für die Erforschung kontextuell-situierter Handlungspraxen, die eher unreflektiert ausgeführt werden, gesprächs-basierte Methoden eher ungeeignet bzw. nicht ausreichend zeigen.

2 Präsentation, Interaktion und methodisches Vorgehen

2.1 Präsentation und Interaktionsdynamiken

2.1.1 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. Das Beobachten der Interaktion anderer Besucher*innen mit den Prototypen durch die Fensterfront schien Interesse und Neugier zu wecken - zumindest wohl 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.

2.1.2 Einzel- und Gruppenführungen

Da die zum Zeitpunkt geltenden Maßnahmen aufgrund von COVID-19 wie auch bei der letzten Ausstellung keine Beschränkung der Besucherzahlen mehr vorsahen, konnten grundsätzlich mehrere Führungen gleichzeitig stattfinden und so längere Wartezeiten vermieden werden. Die Anwesenheit mehrerer Gruppen auf kleinem Raum erschwerte allerdings teilweise die parallele Dokumentation von Feldnotizen zu den Gesprächsinteraktionen, 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 Gruppen, in denen sich die Besucher*innen nicht untereinander kannten, war die Zurückhaltung hingegen zum Teil größer und die Personen mussten stärker zur Äußerung von Ideen und Reflexionen animiert werden. Gleichzeitig wurde ersichtlich, dass sich solche Gruppen aber auch gegenseitig ergänzen konnten und unterschiedliche Kenntnisstände zu einer breit gefächerten Austausch führten.

2.1.3 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, zum Zweck des *Pop-Up Participatory Design*-Konzepts, zur Präsentation der einzelnen Prototypen, sowie zur Gesprächsführung im Allgemeinen). 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 konnten.

2.2 Methodisches Vorgehen bei Datenerhebung und Analyse

Die in den Kapiteln 3, 4 und 5 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 (Online-)Umfrage unter den Besucher*innen.

2.2.1 Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle

In Anlehnung an Methoden qualitativ-ethnographischer Feldforschung und den Erfordernissen des Entwicklungs- und Designprozesses wurden im Verlauf der Ausstellung Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle als Feldnotizen angefertigt.

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 „Interaktionen“ und „Reflexionen“ unterteilt.

Auf diese Weise sollte sichergestellt werden, dass die Dokumentation am Ende Daten hervorbringt, die sich insbesondere für eine anwendungsorientierte Auswertung hinsichtlich der Aspekte Interaktionstechniken und User-Research eignet. Darüber hinaus bot die Vorlage in Stoßzeiten Orientierung, wenn die Feldnotizen sehr schnell angefertigt werden mussten. Aus diesem Grund unterscheiden sich die einzelnen Protokolle auch sehr stark hinsichtlich ihrer Länge und des Detailgrads der Beschreibungen.

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 Reflexionen und die erweiterten Gesprächskontexte, in die die dokumentierten Beobachtungen eingebunden waren. Das generierte Material wurde schließlich mithilfe der Software MAXQDA zunächst offen kodiert, wonach schließlich in mehrfacher Iteration ein analytisches Kategoriensystem herausgearbeitet wurde.

2.2.2 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 hinterlegt.

Dabei wurden zum einen demographische Angaben zur Besucher*innenstatistik abgefragt. Da jedoch nur 70 der 140 Besucher*innen (50%) 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 und Wünsche für die Interaktion mit den Tischen 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 zum Teil offene Freitextfelder für ihre Antworten zur Verfügung standen, wurden die Antworten bei Bedarf 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.

3 Allgemeines Besucher*innen-Feedback zur Ausstellung

3.1 Bewertung des Ausstellungskonzepts (Umfrage)

Die Rückmeldungen der Befragten auf die Frage nach Anregungen und Verbesserungsvorschlägen zur Ausstellungskonzeption im Rahmen der Umfrage, waren überwiegend sehr positiv (10 Antworten), was meist durch kurze Antworten wie „war toll“, „sehr ansprechend“, „super betreut“ signalisiert wurde. Zum Teil führten die Befragten aber auch genauer aus, was ihnen am Ausstellungskonzept gefallen hat, wie folgendes Zitat illustriert:

„Mir hat sehr gut gefallen, dass man durch die Ausstellung geführt wird und dass sie dort ist, wo auch die Menschen sind. Auch das einfache Ausprobieren, Anfassen und Schauen fand ich toll. Gerade das spielerische fand ich super. Tolles Projekt, tolle Idee!!“

Sieben Befragte äußerten Ideen für Verbesserungsvorschläge. Dabei handelte es sich zum einen um unterschiedliche Arten von Ideen, wie z.B. Ideen zur Verbesserungen der ausgestellten Prototypen (z.B. Interaktion per Touch, ansprechendere Icons oder markieren der Objekte auf den Tischen mit UV-Lack zur besseren Erkennung), zum anderen hielten Befragte Ideen für aus ihrer Sicht geeignete Anwendungsszenarien und/oder Use Cases für interaktive Tische fest (z.B. das Ausfüllen von Formularen oder Hologramme).

Weiterhin äußerte eine Person den Vorschlag, die einzelnen Prototypen bzw. Gruppen voneinander abzuschirmen, um zu vermeiden, dass eine Gruppe bereits „Lösungen“ der anderen Gruppe hören oder sehen könne. Vier Personen kommentierten zudem die ausbaufähige Performance der Prototypen (Flüssigkeit (2), Geschwindigkeit (2), Genauigkeit (1), eine Person bemängelte die Wartezeit zwischen den Stationen, eine Person hob die Wichtigkeit der Thematik hervor und eine Person bekundete Interesse, in weiterem Austausch über das Projekt zu bleiben. Insgesamt machten 37 Personen eine Angabe. Die Antworten der Teilnehmer*innen und die vorgenommene Kategorisierung sind im Anhang hinterlegt.

3.2 Bewertung von Ausstellungserfahrung und Wissensvermittlung (Umfrage)

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 neu oder interessant waren.

57 der Umfrageteilnehmer*innen beantworteten diese Frage, für die folgende Tabelle wurden die Nennungen bei Bedarf in einzelne Aspekte aufgeteilt und kategorisiert.

Die mit Abstand meisten Nennungen (23) in Tabelle 2 bezogen sich spezifisch auf bestimmte Merkmale der ausgestellten Prototypen, gefolgt von sieben Nennungen, die die generelle explorative Erfahrbarkeit der Prototypen hervorhob. Die Antworten der Teilnehmer*innen und die vorgenommene Kategorisierung sind im Anhang hinterlegt.

Aspekt	Nennungen
Prototyp z.B. „Spiegelung eines Tisches auf einen anderen“, „Scan & Fotofunktion“, „[...] schreiben, zeichnen, 'aufziehen' von Arbeitsflächen“	23
Exploration z.B. „[...] interessant das auch mal selbst auszuprobieren“, „Praktische Erfahrung wie die Tische funktionieren“	7
Alles	5
Führung	5
Interaktion z.B. „die freude an der interaktion“, „die vielen unterschiedlichen möglichkeiten der interaktion“	5
Konzept z.B. „Die Idee an sich“, „Das konzept einen tisch als projektionsfläche zu nutzen“	5
Partizipativer Prozess z.B. „[...] Ideen zu hören, die sich in der Gruppe entwickeln“, „Fragen, Anregungen mit aufnehmen in Forschung [...]“	3
Haptik z.B. „Die Perspektive, neue Technologien 'haptisch'-handwerklich ins Leben zu integrieren“	3
Anwendungsmöglichkeiten	2
Einblick in technologischen Fortschritt	2
Technologische Hintergründe	1
Weiterentwicklung im Projektverlauf	1
Anwendungsbezug	1
Universelle Einsetzbarkeit	1
Vielseitigkeit	1
Sonstiges	9

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

4 Ergebnisse zur Besucher*innen-Interaktion

Der Fokus der im Rahmen der Ausstellung durchgeführten Erhebungen lag dieses Mal auf der Interaktion der Besucher*innen mit den ausgestellten Prototypen. Insbesondere standen dabei der Aspekt des *launchings* (über welche Art der Interaktion wünschen sich Besucher*innen einen interaktiven Tisch einzuschalten?) sowie der Umgang mit den präsentierten Interaktionstechniken (*pen Interaction*, *tangible Interaction* und die Reflexion über möglicherweise relevante Alternativen) im Vordergrund.

Die folgenden Unterkapitel sind wie folgt gegliedert: nach einer Kurzbeschreibung der drei ausgestellten Prototypen (Kapitel 4.1) folgt eine Darstellung der Ergebnisse der Auswertung der Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle hinsichtlich des Aspekts *launching* (Kapitel 4.2). Daran anschließend werden die Ergebnisse der Auswertung der Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle

hinsichtlich der Besucher*innen-Interaktion mit den Prototypen vorgestellt (Kapitel 4.3 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Zuletzt werden jene Ergebnisse der (Online-)Umfrage vorgestellt, die sich ebenfalls auf den Aspekt der Interaktion mit den Prototypen beziehen (Kapitel 4.4).

Die Präsentation der Prototypen und die Fragen, die den Besucher*innen im Zuge der Führungen gestellt wurden, sowie der thematische Fokus, der für jede Einzel- oder Gruppenführung angefertigten Beobachtungsprotokolle, war auf diese Schwerpunkte ausgerichtet. Dennoch gingen Gespräche mit Besucher*innen situationsbedingt häufig auch darüber hinaus. Das Kategoriensystem, das in mehrfacher Iteration der Codierung der Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle erarbeitet wurde, umfasst daher vielfältige von den Besucher*innen hergestellte Bezüge und Themen sowie Beobachtungen der dokumentierenden Forscher*innen, die in diesem Ergebnisbericht nicht oder nur am Rande Erwähnung finden.

Hierzu zählen etwa Besucher*innen-Reflexionen über mögliche Anwendungsszenarien und Use Cases für interaktive Tische, oder dem möglichen Stellenwert interaktiver Tische in ihrem beruflichen und privaten Alltag, angestellte Vergleiche zu anderen digitalen Geräten wie z.B. Whiteboards oder Tablets, Nachfragen zu technischen Hintergründen, Gespräche über das Forschungsprojekt VIGITIA selbst sowie das interaktive Ausstellungskonzept, kritische Reflexionen über Nachteile oder Probleme, die der Einsatz interaktiver Tische mit sich bringen kann oder Kommentare und Wünsche der Besucher*innen bezüglich spezifischer Features der einzelnen Prototypen. Zudem dokumentierten die präsentierenden Forscher*innen etwa, in welchen Kontexten Hilfestellungen bei der Exploration der Prototypen oder weiterführende Erläuterungen notwendig waren, Fehlfunktionen der Prototypen oder auch Beobachtungen, die sich spezifisch auf die Interaktion von Kindern mit den Prototypen bezogen.

Die Vielfalt der hergestellten Bezüge und thematischen Verbindungen unterstreicht die Multidimensionalität und Offenheit des gewählten Ausstellungskonzeptes – *Pop-Up participatory Design* ermöglicht sowohl eine gewisse Fokussierung auf spezifische Aspekte, eröffnet jedoch gleichermaßen stets einen offenen Gesprächs- und Interaktionsraum, dessen gemeinsame Ausgestaltung durch die Besuchenden und Präsentierenden nicht genau vorhersagbar ist und gewissermaßen auch nicht sein soll.

4.1 Kurzbeschreibungen der ausgestellten Prototypen

4.1.1 Prototyp 1⁴ – Illustration von Objekterkennung und *tangible interaction*

Bei der Präsentation der Prototypen wurde darauf geachtet, den Besucher*innen die Möglichkeit zur selbstständigen Exploration des Prototyps zu geben. 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*).

⁴ Der Prototyp wurde von einem der Verbundpartner des Forschungsprojekts, der EXTEND3D GmbH (München), beigesteuert.

Die Besucher*innen wurden zunächst an einen leeren Tisch geführt und gefragt, wie sie diesen Tisch intuitiv starten würden. Nachdem die Besucher*innen ihre Ideen zu möglichen *Launching*-Funktionen geäußert hatten, demonstrierte die präsentierende Person, dass in diesem Fall ein tangible zur Aktivierung verwendet wurde, indem sie ein *Lego-Duplo*-Hütchen auf der Tischoberfläche platzierte. Um das Hütchen erschien sodann ein projizierter grüner Kreis, um die Aktivität des Systems und die Erkennung des Gegenstands zu signalisieren. Zudem erschien nach 20 Sekunden ein Bild eines Lagerfeuers auf der rechten Tischhälfte.

Im Anschluss wurden die Besucher*innen dazu animiert, weitere Figuren (Blume, Feuerwehrauto, Auto, Hund, Holz) auf dem Tisch zu platzieren und sich auf diese Weise spielerisch mit der Funktionsweise der Objekterkennung vertraut zu machen.

Die Besucher*innen wurden dazu angeregt, sich selbst die programmierten Logiken zu erschließen. Auf diese Weise sollte veranschaulicht werden, dass alle Interaktionsmöglichkeiten und Funktionen, die der Prototyp zeigt, vorab durch Programmierer*innen definiert wurden. So konnten z.B. alle erkannten Gegenstände außer belebte Figuren (Menschen, Hund), die zu nahe an das Lagerfeuer gelegt wurden, „Feuer fangen“ (Abbildung 4) und ein Feuerwehrauto, das nahe am Lagerfeuer oder an einem brennenden Gegenstand platziert wurde, konnte das Feuer löschen. Die Erkennung einer erfolgreichen Löschung wurde zusätzlich mit einem eingespielten Sound von Löschwasser auditiv unterstützt.



Abbildung 4: Prototyp mit zu platzierenden Objekten (Foto: Stefan Effenhauser)

4.1.2 Prototyp 2 – *Pen Interaction* und *Sketchable Interaction*

Auch beim zweiten Prototyp wurden die Besucher*innen zunächst an einen leeren Tisch herangeführt, auf dem allerdings in der rechten oberen Ecke ein projiziertes Menü zu sehen war, das die Menüpunkte „Malen“, „Fotos machen“, „Scannen“, „Fotos anzeigen“ und „Löschen“ enthielt (Abbildung 5).

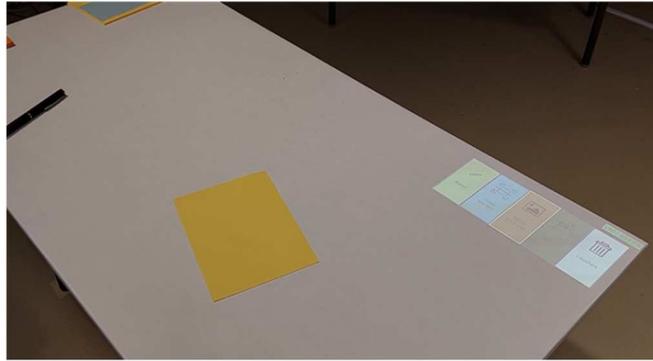


Abbildung 5: Tisch mit projizierten Menübereich oben rechts (Foto: Marie Laufkötter)

Den Besucher*innen wurde daraufhin ein Laserpointer in die Hand gegeben. Nach einer kurzen Erklärung zu dessen Verwendung regten die Präsentierenden schließlich dazu an, den Laserpointer auf die Tischoberfläche zu richten und auszuprobieren, was passiert, wenn sie auf diese Art und Weise mit dem System interagieren.

Die Bewegungen, die die Besucher*innen mit dem Laserpointer auf der Oberfläche zogen, wurden als gemalte Linien dargestellt, die im Ausgangszustand nach Absetzen des Laserpointers zunächst wieder verschwanden. Falls die Besucher*innen nicht schon selbst explorierten, was es mit dem projizierten Menüband auf sich hatte, wurden sie schließlich darauf hingewiesen, dass sie durch zweimaliges „Klicken“ mit dem Laserpointer Funktionen auswählen konnten – so z.B. die Funktion „Malen“, die dafür sorgte, dass gezeichnete Linien fixiert blieben und die Oberfläche als Zeichenfläche genutzt werden konnte (Abbildung 6). Zudem wurden sie auf die „Color-Picking“-Funktion hingewiesen, mit der durch ein Doppelklicken auf beliebige Objekte deren Farbe als aktuelle Zeichenfarbe ausgewählt werden konnte.

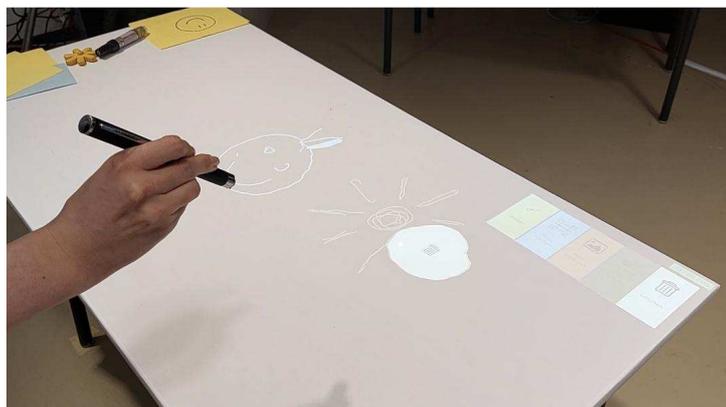


Abbildung 6: Mithilfe des Laserpointers angefertigte Zeichnungen sowie eine bewegbare Löschrregion (Foto: Marie Laufkötter)

Auf diese Weise explorierten die Besucher*innen jede der Funktionen des Menüs bzw. wurden ggf. auf bestimmte Funktionen und die damit einhergehenden Interaktionsmodi hingewiesen – insbesondere das Konzept der *sketchable interaction*. So basierten die Funktionen „Fotos machen“, „Scannen“, „Fotos anzeigen“ und „Löschen“ auf einer Interaktion mithilfe von selbst gezeichneten Regionen. Wollten Besucher*innen beispielsweise ein Foto einer Zeichnung oder eines Objekts auf dem Tisch anfertigen, so mussten sie die entsprechende Funktion zunächst anwählen und schließlich den zu fotografierenden Bereich mit dem Laserpointer definieren.

Sobald ein geschlossener Kreis um eine Zeichnung oder ein Objekt gezogen wurde, wurde ein Foto angefertigt und gespeichert (Abbildung 7), was auditiv durch ein Schnappschuss-Geräusch indiziert wurde. Um die gespeicherten Fotos anzuzeigen, musste nach Auswählen der entsprechenden Funktion ebenfalls eine Region auf dem Tisch gezeichnet werden, über die visueller Zugang zur Ordnerstruktur, in der die Bilddatei abgespeichert war, ermöglicht war (Abbildung 8). Nachdem die Besucher*innen einen Ordner geöffnet hatten, wurden sie zudem darauf hingewiesen, dass sie die sich darin befindenden Bilddateien aus dem Ordner „herausziehen“ könnten, um sich die Fotos oder Scans in voller Größe auf dem Tisch anzusehen (Abbildung 9).

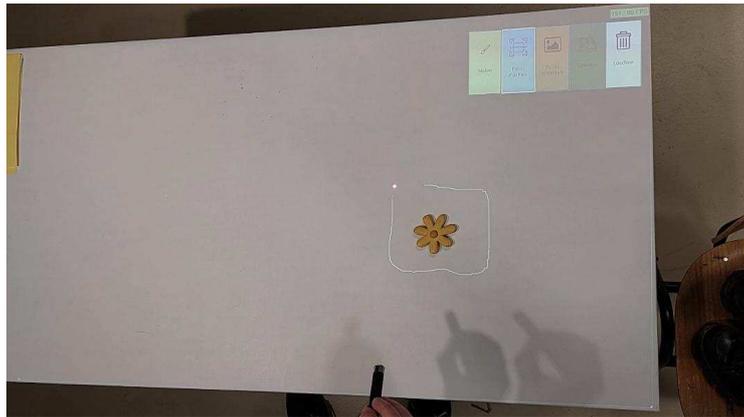


Abbildung 7: Zeichnen einer Region um ein Objekt, um dieses zu fotografieren (Foto: Marie Laufkötter)

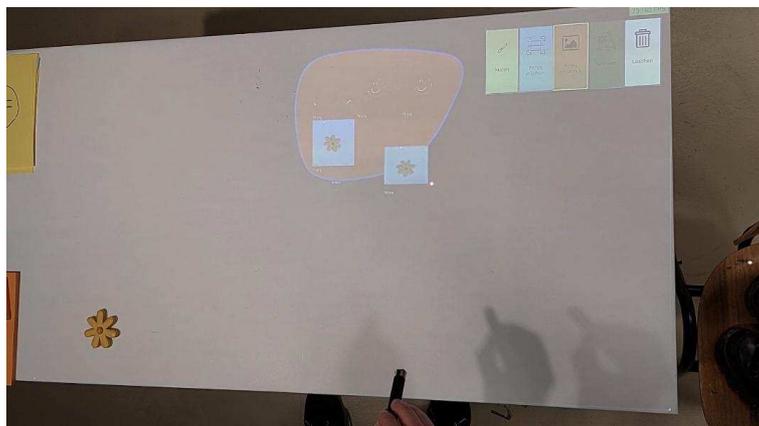


Abbildung 8: Das aufgenommene Foto wird aus einer Ordnerregion gezogen (Foto: Marie Laufkötter)

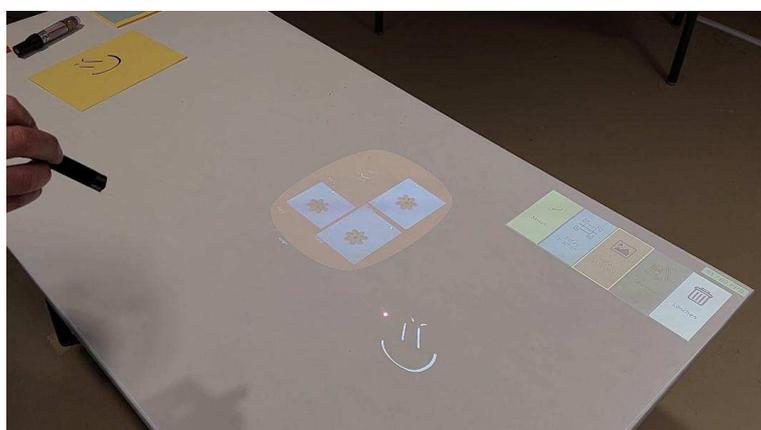


Abbildung 9: Eine gescannte Zeichnung wird aus der Ordnerregion gezogen (Foto: Marie Laufkötter)

Somit konnten Foto-, Scan- und auch Löschregionen in beliebiger Größe eingezeichnet werden und auch über den Laserpointer auf der Oberfläche verschoben werden. Zudem waren Kollisionen bestimmter Regionen mit gewissen Funktionalitäten belegt.

Schoben Besucher*innen Regionen zu einer Tischkante, so verschwand sie in Anlehnung an analoge Gegenstände, die vom Tisch fallen können. Besonders bei größeren Dateien geschah dies häufig auch ungewollt – dies wurde meist genutzt, um im Zuge der Gesprächsinteraktion über die Eigenschaften digitaler und analoger Interaktion zu reflektieren und inwiefern digitale Interaktionskonzepte Eigenschaften der „analogen Welt“ aufgreifen sollten.

4.1.3 Prototyp 3 – Vernetzte Tische (*Surface Stream*)

Der dritte Prototyp zeigte das am meisten konkretisierte Anwendungsszenario: Das Remote-Interagieren auf drei miteinander vernetzten Tischen. Zwei der Tische befanden sich im Ausstellungsraum und waren mit etwas Abstand voneinander aufgestellt. Ein weiterer Tisch befand sich in einer Cafeteria an der Universität Aalborg, Dänemark, der remote zugeschaltet war. Auf allen drei Tischen im Ausstellungsraum lagen unterschiedliche Objekte (z.B. ein Schachbrett, verschiedene Duplo- und Playmobilteile, Holzklötze, beschriebenes Papier, etc.) verteilt. Die sich jeweils auf einem Tisch befindlichen Gegenstände wurden auf die jeweils anderen Oberflächen der anderen Tische gespiegelt projiziert (Abbildung 11).

Die Präsentation des dritten Prototyps wurde ohne vorausgehende Erläuterung durch die Aufforderung, die Objekte an einem der Tische zu manipulieren, initiiert. Gruppen wurden zwischen den zwei Tischen im Ausstellungsraum aufgeteilt (Abbildung 10). In diesem Fall erkannten die Besuchenden schnell, dass die Tischoberflächen miteinander verbunden waren, da das Manipulieren der Objekte am jeweils anderen Tisch in Echtzeit sichtbar war. Bei Einzelführungen teilten sich meist die präsentierenden Personen so auf, dass eine Person am zweiten Tisch Objekte manipulierte, um denselben Effekt zu erzielen.

Auf diese Weise explorierten die Besucher*innen die Vernetzung und Spiegelung der Oberflächen spielerisch. Auf den sich in Dänemark befindenden Tisch musste zumeist hingewiesen werden – nicht zuletzt, da die Cafeteria in Aalborg meist eher gering frequentiert war, weswegen sich dort eher selten Personen einfanden, die mit den Besuchenden in Regensburg in Interaktion traten. Die Schaltung nach Dänemark wurde zudem durch einen Bildschirm unterstützt, über den ein Live-Stream lief, der die interagierenden Personen selbst zeigte. So konnten auch nonverbale Interaktionen abseits der Tischoberfläche stattfinden. Im weiteren Verlauf wurden die Besucher*innen schließlich zu ihren Erfahrungen mit Videokonferenzen befragt und hinsichtlich ihrer Meinung zur Eignung von vernetzten Tischoberflächen als zusätzlicher Kanal von Remote-Konferenzen befragt.



Abbildung 10: Interaktion an zwei miteinander vernetzten Tischen (Foto: Stefan Effenhauser)



Abbildung 11: Tischoberfläche eines vernetzten Tisches mit der *Surface Stream*-Projektion (Foto: Stefan Effenhauser)

4.2 Wie schaltet man einen interaktiven Tisch ein? - Ergebnisse zum Aspekt *launching*

Zu Beginn der Einzel- und Gruppenführungen wurden die Besucher*innen an den ersten Prototypen herangeführt, der in seinem Ausgangszustand als leerer Tisch präsentiert wurde. Bevor die Besucher*innen den Prototyp explorierten, wurden sie gefragt, wie sie den Tisch intuitiv aktivieren/einschalten würden. Die Reaktionen darauf fielen unterschiedlich aus: Einige Besucher*innen hatten sofort viele Ideen oder probierten von selbst aktiv, den Tisch einzuschalten, andere waren zunächst zögerlich oder schienen überfordert, am leeren Tisch keine eindeutige Möglichkeit zur Aktivierung vorzufinden. Die meisten Personen hatten aber eine oder mehrere Ideen zum *launching*, die in Tabelle 3 aufgeführt sind. Die Nennungshäufigkeiten in der rechten Spalte beziehen sich dabei auf die Auswertung der Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle. Damit decken sie nur die Aussagen ab, die während der Führungen festgehalten wurden, und erheben keinen repräsentativen Anspruch.

Art des Einschaltens	Nennungen
Tisch berühren / Hand auflegen	19
Handbewegung über dem Tisch	18
Sprachsteuerung / Audiosignal	12
Schalter/ Knopf	10
Beamer einschalten	4
Am / unter dem Tisch	3
Über PC-Maus	2
Lichtsignale	1
Gesichtserkennung	1
Über Objekte	1
Klatschen	1
Unklar	1

Tabelle 3: Während der Führung genannte Einschaltmöglichkeiten und Nennungshäufigkeit

Mit Abstand am häufigsten wurden damit die Möglichkeiten genannt, das System über Berührung (19) oder Handbewegungen (18) einzuschalten, dicht gefolgt von der Möglichkeit der Sprachsteuerung (12) oder über einen Schalter (10). Berührungen oder Bewegungen wurden von den Besucher*innen dabei häufig direkt ausprobiert. Die Möglichkeit des Einschaltens am oder unter dem Tisch wurde nicht näher definiert, in den drei dokumentierten Nennungen gaben die jeweiligen Besucher*innen aber an, sie würden am oder unterm Tisch nach etwas suchen, sodass sich dies womöglich ebenfalls auf einen Schalter oder Knopf bezog.

Während der Beamer und der PC am Prototyp in der Ausstellung bereits eingeschaltet waren, nannten einige Personen (4) zudem, dass sie das System durch Einschalten des Beamers aktivieren würden. Auch eine Aktivierung mithilfe einer PC-Maus wurde zweimal genannt. Weitere Nennungen wie Gesichtserkennung, Klatschen, Lichtsignale oder die Aktivierung über Objekte, die beim ersten Prototyp tatsächlich zum Einsatz kam, wurden jeweils einmal dokumentiert.

4.3 Interagieren mit interaktiven Tischen

Um die Alltagstauglichkeit von interaktiven Tischen hinsichtlich möglicher Interaktionstechniken zu reflektieren, wurden die Beobachtungs- und Gesprächsprotokolle mit Blick auf die Frage ausgewertet, welche vorgestellten Interaktionsmodi die Besucher*innen als intuitiv empfanden. Dabei stand die Interaktion der Besucher*innen mit dem zweiten Prototyp im Mittelpunkt, da dieser die umfangreichsten und konkretesten Interaktionsmöglichkeiten bereitstellte, wohingegen die anderen beiden Prototypen eher veranschaulichende Funktion hatten.

Der zweite Prototyp konzentrierte sich auf die Interaktion über einen Laserpointer (*pen interaction*), mit dem alle Funktionen des Prototyps genutzt werden konnten. Besonders auf die Nachfrage wie sie die Interaktion mit dem Prototyp empfanden, aber teilweise auch von sich aus, verwiesen viele Besuche*innen darauf, dass sie eine Interaktion über Touch im Vergleich zum Laserpointer als besser oder intuitiver erachten würden. Dies deckt sich somit mit den im vorherigen Kapitel vorgestellten Ergebnissen zum *launching* sowie auch mit den Ergebnissen der im Anschluss an die Führungen durchgeführten Online-Umfrage (siehe Kapitel 4.4). Doch auch Nachteile einer Touch-Interaktion wurden thematisiert: So erwähnte etwa ein Besucher, dass Tischoberflächen im Alltagsgebrauch verschmutzen, was eine Interaktion durch Touch womöglich ungeeignet macht.

Hinsichtlich der Frage, wie intuitiv die Aneignung der Interaktion über den Laserpointer ablief, zeigt sich ein gemischtes Bild: Manche Besucher*innen eigneten sich den Umgang mit dem Laserpointer sehr schnell an und begannen von selbst alle Funktionen zu explorieren. Einzig, dass das Auswählen der Funktionen über einen Doppelklick auf den Knopf des Laserpointers möglich war, musste häufig von den Präsentierenden erläutert werden. Danach begannen die Besucher*innen meist sehr intuitiv das Menü zu explorieren und versuchten teilweise von selbst z.B. verschiedene Farben über die Color-Picking-Funktion auszuwählen.

Der Umgang mit dem Laserpointer führte jedoch auch bei vielen Interaktionen zu Problemen: So verdeckten einige Besucher*innen beispielsweise versehentlich den Punkt des Laserpointers mit ihrem Schatten, indem sie ihren Körper zu weit über den Tisch beugten, oder über den Schatten ihrer Hand. Ebenso hatten Besucher*innen häufig Schwierigkeiten damit, die richtige Distanz (nicht zu weit weg vom Tisch und auch nicht zu nah) des Laserpointers zum Tisch zu finden, um ein kontrolliertes und präzises Zeichnen zu ermöglichen.

Die Genauigkeit bei der Linienführung unterschied sich somit sehr stark: Während sich einige Besucher*innen schwertaten, die Tischoberfläche zu „treffen“, gelang anderen das Anfertigen vergleichsweise präziser Zeichnungen. Insbesondere für Kinder, so wurde mehrfach dokumentiert, schien die Handhaltung des Laserpointers und das Ausführen des Doppelklicks häufig ein Problem darzustellen.

Die genannten Probleme führten bei einigen Besucher*innen auch zu Verunsicherung oder Frustration, weswegen sie den Stift z.B. schnell an andere Mitglieder der Gruppe weiterreichten. Andere wiederum zeigten sichtlich Spaß an der Interaktion - die Reaktionen fielen also sehr unterschiedlich aus, verweisen aber durchaus auf spezifische Probleme, die im weiteren Verlauf der Entwicklung eines eigenen Infrarotstifts als Eingabegerät Beachtung finden werden.

Des Weiteren teilten Besucher*innen selbst gewisse Anforderungen, Wünsche oder Befürchtungen mit, die sie beim Einsatz eines Laserpointers sehen: Etwa die Befürchtung, dass beim kollaborativen Arbeiten mit mehreren Stiften Probleme entstehen könnten, oder der Wunsch, anstelle des Laserpointers einen Stift zu haben, der auch unterschiedliche Druckstärken erkenne und umsetze.

Zudem gaben mehrere Besucher*innen an, dass es vor allem beim Zeichnen auf dem Tisch an Präzision mangelte und es wurde mehrmals darauf hingewiesen, dass eine Funktion fehle, mit der sich gezeichnete Linien rückgängig machen lassen.

Hinsichtlich der Aneignung des *sketchable interaction*-Prinzips, bei dem über gezeichnete Regionen mit dem System interagiert wird, ließ sich den Beobachtungs- und Gesprächsprotokollen entnehmen, dass das Grundprinzip des Zeichnens von Regionen sehr oft erklärt werden musste und die wenigsten Besucher sich dies selbst erschlossen. Sobald das Prinzip jedoch z.B. anhand einer Funktion erklärt wurde (oftmals nur über die Ermunterung, einen Kreis

zu zeichnen und abzuwarten, was passiert), begannen die Besucher*innen die Funktionen von Regionen und ihre Wirkweisen auch selbst zu explorieren, z.B. das Bewegen von Regionen mithilfe des Laserpointers

4.4 Feedback zur Interaktion mit interaktiven Tischen (Umfrage)

Auch in der Umfrage wurden die Besucher*innen danach gefragt, wie sie einen interaktiven Tisch am liebsten bedienen würden. Dabei wurden in Klammern mögliche Beispielfragen („physische Gegenstände“, „Touch“) bereitgestellt, um zu vermeiden, dass die Frage falsch verstanden werden könnte. Von den Umfrageteilnehmenden machten 67 Personen eine Angabe. Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse kategorisiert nach Interaktionsmodi. Die Antworten der Teilnehmer*innen und die vorgenommene Kategorisierung sind im Anhang hinterlegt.

Interaktionsmodus	Anzahl
Touch	30
Gegenstände	9
Gegenstände und Touch	6
Touch und Stift	3
Kontextabhängig	3
Touch und Gesten	2
Touch und Laserpointer	2
Sprache	1
Gegenstände und Stift	1
Tablet	1
Touch oder Laserpointer	1
Touch oder Gesten	1
Stift und Gegenstände und Gesten	1
Touch und Kombi	1
Touch und Stift oder Laserpointer	1
Gesten	1
Gegenstände und Touch und Gesten	1
Sonstiges	2

Tabelle 4: Präferierte Bedienungsmöglichkeiten der Besucher*innen (Umfrageergebnisse)

Die Ergebnisse in Tabelle 4 zeigen, dass ein Großteil der Umfrageteilnehmer*innen am liebsten über eine Touch-Funktion mit interaktiven Tischen interagieren würden, gefolgt von einer Interaktion über Gegenstände (*tangible interaction*). Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass die beiden am häufigsten genannten Interaktionsmodi auch diejenigen waren, die in der Umfrage als illustrative Beispiele für mögliche Antworten genannt waren. Ob und inwieweit dieses Ergebnis somit durch die Frageformulierung beeinflusst wurde, lässt sich nur schwer beurteilen.

Auch während den Führungen nannten Besucher*innen häufig, dass sie die Interaktion per Touch als intuitiver empfinden würden. Über die Gründe lässt sich nur mutmaßen, eine naheliegende Erklärung wäre allerdings der Gewöhnungseffekt durch Smartphones und andere touch-gesteuerte Geräte. Der Laserpointer wurde hingegen häufiger als unpraktisch oder zu ungenau bezeichnet. Bei zukünftigen Prototypen auch eine Touch-Interaktion zu ermöglichen, erscheint daher naheliegend.

Aus Tabelle 4 geht weiterhin deutlich hervor, dass viele Befragte sich eine kombinierte Lösung (also z.B. Gegenstände und Touch) zur Interaktion wünschen (insgesamt 18 Nennungen). Besonders interessant ist womöglich, dass nur eine Person sich eine Interaktion über Sprache als ideal vorstellt. Das scheint deswegen überraschend, weil 2021 bereits 33% der deutschen Haushalte Sprachassistenten besaßen.⁵ In weiterführenden Befragungen könnte daher zum einen interessant sein, wie viele der Befragten einen Sprachassistenten nutzen und zum anderen, ob Befragte sich die Interaktion mit einem interaktiven Tisch eingebettet in ein „Smart Home“-System vorstellen können bzw. welche Bedenken sie dabei hätten.

5 Allgemeines Besucher*innen-Feedback zu interaktiven Tischen

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

Das Besucher*innen-Feedback zum Konzept interaktiver Tische fiel im Großen und Ganzen positiv aus, wobei auch einige kritische Stimmen gehört wurden. Insbesondere in Bezug auf mögliche Anwendungskontexte taten sich verschiedenste Meinungen hervor. So erlaubte der prototypische Status der präsentierten Tische vielen Besucher*innen, ihre Fantasie anzuregen und sich eine große Menge an unterschiedlichen Anwendungsbereichen vorzustellen. Viele Ideen wurden eingebracht und auch eine Verschmelzung der drei Prototypen als Wunsch geäußert.

Kritik wurde im Zusammenhang mit der Praktikabilität der Prototypen geäußert: Mehrere. Als Gründe hierfür wurde etwa ein zu hoher Preis genannt, dass intuitivere Handhabungen wie Touch-Funktionen oder die Verknüpfung zu Monitoren fehlen oder, dass die Prototypen wenig innovativ seien und keinen Fortschritt etwa gegenüber Smartboards oder herkömmlichen Videokonferenzen darstellen würden. Zudem wurde kritisch darauf hingewiesen, dass bei einer

⁵ Statistik: „Anteil der Haushalte in Deutschland, in denen es einen Smart Speaker gibt, von 2018 bis 2021“. Statista, OMD Germany (September 2021). URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1271603/umfrage/anteil-der-haushalte-in-deutschland-mit-smart-speaker/>

Anwendung im Arbeitskontext durch die Kamera-Projektor-Systeme Mitarbeiter*innen abgehört und überwacht werden könnten.

Jeder der drei Prototypen wurde mehrmals als „der Sinnvollste“ beschrieben, wobei der zweite am konkretesten auf einen spezifischen Use Case verweisende Prototyp am häufigsten von seinem Nutzen zu überzeugen schien. Kritisch wurde hier vor allem die Handhabung selbst, nicht aber der Nutzen bewertet. So wurden etwa die mangelnde Präzision bei der Linienführung sowie die nicht allzu intuitive Bedienung kritisiert. Zudem wurde kritisiert, dass Kamera-Projektor-Systeme nicht sehr einfach transportfähig und damit in vielerlei Hinsicht nicht so praktisch wie etwa ein einfaches Zeichenpad seien.

Bezüglich eines möglichen Nutzens im Alltag waren die Besucher*innen hinsichtlich des dritten Prototyp betonten einige, dass die Vernetzung von Tischoberflächen eine praktische Ergänzung für Videokonferenzen darstelle. Andere empfanden diese Erweiterung zur klassischen Videokonferenz jedoch schlicht als unnötig.

Zudem wurde hier die Umsetzbarkeit von kollaborativem Arbeiten mit interaktiven Tischen kritisiert und die Frage aufgeworfen, ob etwa im Schulkontext alle Schüler auch zu Hause über die Technologie verfügen könnten.

Generell kann festgehalten werden, dass die Besucher*innen den Einbezug von haptischen Bedienelementen durchaus begrüßten. Wurden sie in Gesprächen darauf hingewiesen, so gab es hierzu keine nennenswerte Kritik und der Ansatz wurde stets als positiv rückgemeldet. Größere Kritiken an der Ausstellung waren in den allermeisten Fällen mit der Begründung verknüpft, dass die Prototypen noch zu wenig ausgereift seien und die jeweiligen Besucher*innen sich daher keinen konkreten Nutzen vorstellen konnten.

5.2 Besucher*innen-Feedback zur Nutzung interaktiver Tische (Umfrage)

66 Umfrageteilnehmer*innen machten eine Angabe dazu, ob sie sich vorstellen könnten, einen interaktiven Tisch mit Kamera-Projektor-System zu benutzen. Dabei gaben 58 Personen an, sich dies vorstellen zu können und gaben vereinzelt ergänzende Hinweise über bestimmte Kontexte der Anwendung („Fortbildung, präsentieren für Patienten, visualisieren“, „vielleicht im Unterricht“, „z.B. bei Spielen übers Internet“).

Sieben Personen äußerten Gründe keinen interaktiven Tisch nutzen zu wollen: kein Bedarf (2), zu langsam (1), zu abstrakt (1), zu teuer (1), zu stationär (1), nicht geeignet für draußen (1). Die Antworten der Teilnehmer*innen und die vorgenommene Kategorisierung sind im Anhang hinterlegt.

Fazit

Zum dritten Mal konnten im Zuge der *pop-up participatory design*-Ausstellung „VIGITIA meets DEGGINGER“ durch intensive Gespräche, Beobachtungen und die Erhebung von Umfrageergebnissen wertvolle Erkenntnisse für den weiteren Verlauf der Entwicklung interaktiver Tische im Projekt VIGITIA gewonnen werden. Während in den vorangegangenen Ausstellungen

vor allem die Frage nach geeigneten Anwendungsszenarien und Use Cases im Mittelpunkt stand, lag der Fokus dieses Mal auf der Frage nach geeigneten Interaktionstechniken. So konnten neue Ergebnisse gewonnen werden, die in den weiterführenden Forschungs- und Entwicklungsprozess einfließen und auf diese Weise auch die Meinungen, Wünsche und Bedürfnisse der Besucher*innen berücksichtigen. Neben den gewonnenen Erkenntnissen und dem Besucher*innen-Feedback eröffnet jede Ausstellungen zudem auch einen Lernprozess – etwa hinsichtlich des Umgangs mit Gesprächs- und Interaktionsdynamiken, der verfolgten Präsentationsstrategien sowie den Abläufen und Herausforderungen des Dokumentationsprozesses im Zuge der Datenerhebung.

Sowohl die Präsentation als auch die Dokumentation erwiesen sich in diesem Jahr als zunehmend eingespielt und systematisiert. Dennoch unterliegt das Ausstellungskonzept einer konstanten weiterführenden Reflexion und Überarbeitung und muss je spezifisch für einzelne Veranstaltung angepasst werden. Dies trägt in hohem Maße zur gewollten Offenheit und Multidimensionalität des Formats bei.

Wir möchten uns auf diesem Wege herzlich bei allen Besucher*innen der Ausstellung für ihre Gesprächsbereitschaft und die partizipative Teilnahme am Entwicklungsprozess bedanken.

Anhang: Fragenkatalog Umfrage

Willkommen bei der Umfrage „Vigitia meets DEGGINGER 3.0 – 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
- 56 - 65
- 66 - 75
- 76 - 85
- 86 - 95
- über 100

2. Sie sind ...

- weiblich
- männlich
-
- 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.

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 Ideen und Anregungen zur Interaktion mit unserem System.

7. Könnten Sie sich vorstellen, einen interaktiven Tisch mit Kamera-Projektor-System zu benutzen?

Ja.

Nein, weil ...

8. Wie würden Sie einen interaktiven Tisch am liebsten bedienen? (z.B. über physische Gegenstände, per Touch, ...?)

9. 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

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

- Ja.
- Nein.

11. Besuchen Sie öfter Ausstellungen?

- Ja.
- Nein.

12. Haben Sie schon einmal bei einem anderen Format zur Bürgerbeteiligung teilgenommen?

- Ja.
- Nein.

13. Was war in der Ausstellung für Sie neu oder interessant?

14. Haben Sie Anregungen oder Verbesserungsvorschläge für unsere Ausstellung?

15. 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 der Onlineumfrage

Berufe der Umfrageteilnehmer*innen (kategorisierte Antworten zur Frage „3. Was machen Sie beruflich und/oder ehrenamtlich?“)

Beruf	Anzahl
Student*in	22
Softwareentwicklung	6
Schüler*in	5
Sozialpädagog*in	5
Ingenieur*in	4
Informatik	3
Projektleitung	3
Management	3
Lehrer*in	2
Pflege	2
EDV	2
Wissenschaftliche*r Mitarbeiter*in	1
Azubi	1
Psychotherapeut*in	1
Scout (?)	1
Techniker*in	1
Hardwareentwicklung	1
Doktorand*in	1
Schauspieler*in	1
Rentner*in	1
Musiker*in	1

Kommunikationselektroniker*in	1
Anwält*in	1
IT-Koordinator*in	1

Antworten und Kategorisierung zu „13. Was war in der Ausstellung für Sie neu oder interessant?“

Antwort	Kategorie
alles	Alles
Alles	Alles
Alles :)	Alles
alles	Alles
Vorher keine Ausstellung zu interaktiven Tischen besucht, also alles	Alles
Verknüpfung von IT und Praxis	Anwendungsbezug
Möglichkeit für interaktivere Kommunikation / Unterricht / etc.	Anwendungsmöglichkeiten
sehr interessantes Projekt, sicher interessant für Schulen, Seminare, Workshops usw	Anwendungsmöglichkeiten
Technischer Fortschritt,	Einblick in technischen Fortschritt
Perspektive von zukünftigen Lern- & Arbeitsorganisationen	Einblick in technischen Fortschritt
Wusste nur grob aus dem Fernsehen dass es so was gibt /daran gearbeitet wird und es war interessant das auch mal selbst auszuprobieren	Exploration
Die Prptotypen in Aktion zu sehen	Exploration
Praktische Erfahrung wie die Tische funktionieren	Exploration
Die Technik und das ganze coole Zeug das man machen konnte.	Exploration
und das ausprobieren mit den einzelnen Gegenständen	Exploration
Selber ausprobieren ist immer gut und hilft dem Verständnis	Exploration
praktische Darstellung des Themas	Exploration
Interaktion mit der Forschungsgruppe	Führung
nette Führung	Führung
Interessantes Gespräch mit Kulturwissenschaftsstudent*in	Führung
Danke für die nette Führung!	Führung
Vorführungen sehr gut beschrieben.	Führung
Die Kombination von physischen Gegenständen und Programmierung.	Haptik
Die Perspektive, neue Technologien „haptisch“-handwerklich ins Leben zu integrieren	Haptik
Die Verbindung aus Haptik und Digitalität	Haptik
Die Interaktion war sehr interessant	Interaktion
Die Interaktion an den einzelnen Stellen	Interaktion
, dass man den Tisch zum Interaktionsinterface macht und die technischen Geräte nicht im Vordergrund stehen, sondern als eine zusätzliche Möglichkeit unterstützend eingesetzt werden.	Interaktion
die vielen unterschiedlichen möglichkeiten der interaktion,	Interaktion
die freude an der interaktion	Interaktion
Das konzept einen tisch als projektionsfläche zu nutzen.	Konzept
Die Idee an sich	Konzept

Die Idee, interaktive Tische zu verwenden	Konzept
Alternative zum Standard Monitor	Konzept
Ideen und Gestaltung waren sehr ansprechend.	Konzept
und die Ideen zu hören, die sich in der Gruppe entwickeln	Partizipativer Prozess
Fragen, Anregungen mit aufnehmen in Forschung = Interaktivität in Forschung	Partizipativer Prozess
Ich finde es super, dass die neue Technologie nicht im Mittelpunkt steht sondern der Mensch und seine Interaktion mit anderen und das die Menschen teilnehmen können	Partizipativer Prozess
Die Tische vor allem die Objekterkennung	Prototyp
Die Einbindung von physischen Objekten in den Tisch	Prototyp
Die neuen Prototypen.	Prototyp
Die Spiegelung eines Tisches auf einen anderen.	Prototyp
v.a. Scan & Fotofunktion	Prototyp
+ Interaktion nach Dänemark	Prototyp
dass jemand in Norwegen Kontakt hat	Prototyp
Das 2te, mit dem scannen	Prototyp
- Interaktion des Tisches mit Laserpointer als zentrales Steuerungselement --> schreiben, zeichnen, „aufziehen“ von Arbeitsflächen	Prototyp
die schnelle reaktionszeit,	Prototyp
die gute projektionsqualität,	Prototyp
Technische Umsetzung	Prototyp
Möglichkeiten in hybriden Teams zusammen zu arbeiten	Prototyp
Die Prototypen zur Mensch Maschine Interaktion	Prototyp
Handschriftlichen Zettel digitalisieren.	Prototyp
und dass so z.B. Text von Papier gescannt und auf dem PC gespeichert werden kann.	Prototyp
Die Anwendungen.	Prototyp
Das mit dem Laserpointer war neu	Prototyp
Projektion auf anderen Tisch	Prototyp
Technische Möglichkeiten	Prototyp
Interaktion über Distanz	Prototyp
Übertragung von einem Tisch auf den anderen	Prototyp
Die Zusammenarbeit über 2 Tische	Prototyp
Interaktiver Tisch	Sonstiges
Die Tische!	Sonstiges
Die interaktiven Tische	Sonstiges
Ja, war sehr interessant	Sonstiges
Vorstellung der Thematik	Sonstiges
Ja, sehr.	Sonstiges
Ja beides sehr.	Sonstiges
Die (nicht implementierte) Möglichkeit auf einem Tisch Dokumente (bspw. Versicherungsausweis) hinzulegen und Daten zu erhalten oder bspw. Essen (Avocado) + Nährwerte	Sonstiges
Die Verknüpfung Monitor-Erkennungssystem	Sonstiges
und das System dahinter zu verstehen	technologische Hintergründe
Die universelle einsetzbarkeit des systems,(beamer und kamera können über jedem tisch montiert werden da dieser platz quasi immer frei ist)	Universelle Einsetzbarkeit
Die verschiedenen Ansätze der Tische. Wie vielseitig mit einem Tisch interagiert	Vielseitigkeit

werden kann.	
Vor allem die Weiterentwicklung bzw. Fokus zu den vorherigen Ausstellungen	Weiterentwicklung im Projektverlauf

Antworten und Kategorisierung zur Frage „14. Haben Sie Anregungen oder Verbesserungsvorschläge für unsere Ausstellung?“

Antwort	Kategorie
Zeit an den Stationen begrenzen damit Gruppen davor nicht zu lange warten müssen	Gruppenführungen
Interaktion mit den Tischen evtl. noch intuitiver machen, z.B. ansprechendere Icons	Idee
Die objekte könnten per UV lack mit einem QR code markiert werden. Dieser ist nur für die kamera sichtbar und stört den nutzer nicht. Die QR codes könnten leicht erkannt und zugeordnet werden. Auch die orientierung der objekte im raum wäre leichter erkennbar. Das würde den rechenaufwand minimieren.	Idee
Ein dreidimensionaler Raum mittels Hologramm wäre spannend	Idee
Evtl den ersten Tisch abschirmen, dass man die Lösungen der vorherigen Gruppe nicht mitbekommt.	Idee
Fingertracking Funktion	Idee
Implementierung siehe 13. Touch statt Laser	Idee
Formular über interaktiven Tisch ausfüllen	Idee
-	nichts
-	nichts
/	nichts
/	nichts
Nein	nichts
Nein aber es war toll	nichts
/	nichts
Nein	nichts
Da ich keinen Fachmensch im Bereich bin, weiß ich leider nicht.	nichts
Nein	nichts
Nein.	nichts

Nein	nichts
Genauigkeit	Performance
Geschwindigkeit	Performance
Noch flüssiger laufen	Performance
Flüssigere Bewegungen	Performance
Das erste ist ein bisschen langsam aber sonst alles gut	Performance
Nein ihr seid toll!	positiv
nein war toll!	positiv
Viel Erfolg!	positiv
Mir hat sehr gut gefallen, dass man durch die Ausstellung geführt wird und dass sie dort ist, wo auch die Menschen sind. Auch das einfache Ausprobieren, Anfassen und Schauen fand ich toll. Gerade das spielerische fand ich super. Tolles Projekt, tolle Idee!!	positiv
sehr ansprechend so	positiv
War alles super. Alles wurde gut und verständlich erklärt	positiv
Alles super	positiv
SUPER VIELEN DANK	positiv
Super betreut, danke!	positiv
Nö, is´ super	positiv
Würde gern mal an die Uni kommen, Fragen nach Perspektiven stellen u. zeitgemäße Impulse geben... Den Projektnamen VIGITIA finde ich für 'reactables' irreleitend nach außen und wenig einbindend nach innen, heißt die Studenten	Sonstiges
machen sie schnell, Demenzbereich, Autisten	Wichtigkeit

Antworten und Kategorisierung zur Frage „8. Wie würden Sie einen interaktiven Tisch am liebsten bedienen? (z.B. über physische Gegenstände, per Touch...?)“

Antwort	Kategorie
Sprache	Sprache
Touch	Touch

Per touch	Touch
Per Touchscreen und Stift, einscannen	Touch und Stift
per touch	Touch
Gegenstände	Gegenstände
Per Touch	Touch
Gegenstände	Gegenstände
Per Touch, mit Gesten	Touch und Gesten
Touch / Tisch	Touch
Per Touch und Stift	Touch und Stift
über physikalische Gegenstände, über einen Stift	Gegenstände und Stift
Gerne kombiniert: für bestimmte Tätigkeiten festgelegte Gegenstände, sonst gerne Touch per Stift (also nicht find er, sondern Stiftspitze erkennen)	Kontextabhängig
Wäre cool, wenn eine Eingabe über die Hand/Finger möglichen wären ein irgendwie gearteter Stift wäre aber auch voll in Ordnung.	Touch
Über touch in Verbindung mit einzelnen ausgewählten Gegenständen, wie Papier, Dokumente oder Stift	Gegenstände und Touch
Touch, filigranerer Stift	Touch und Stift
per Touch	Touch
per Touch	Touch
Tablett + Fotofunktion	Tablet
per Touch	Touch
per touch / mit laserpointer	Touch oder Laserpointer
alle Beispiele zusammen u. mehr, z.b. AI	Sonstiges
Touch	Touch
Per touch	Touch
Per Hand wie einen Touchscreen, da ich das intuitiv finde.	Touch
Per touch	Touch
Touch	Touch
- Touch - Gestik, Handbewegungen	Touch und Gesten

per Touch	Touch
Touch, weil kein extra Zubehör nötig is.	Touch
In der Schule wäre es cool Touch, Laserpointer	Touch und Laserpointer
per touch	Touch
Per Touch oder Gestiksteuerung	Touch oder Gesten
Über physische gegenstände	Gegenstände
Mit physischen Gegenständen, je nachdem wer und wozu es verwendet wird, z.B Spielzeugen, Karten, Stifte, Teller, Gegenstände Per Touch eher weniger	Gegenstände
alle Varianten, am liebsten direkt mit den Händen	Touch
Arbeit für Videokonferenzen - Immobilienbranche/Architektur - Gamingszene	Sonstiges
Touch	Touch
Sowohl mit physischen Gegenständen als auch per Touch	Gegenstände und Touch
Physisch mit Stift, Gegenständen und Gesten	Stift und Gegenstände und Gesten
Touch erscheint mir am intuitivsten, aber die Kombi wäre natürlich super	Touch und Kombi
Mit den Händen! Und ggf. für detailliertere Eingaben Stift / Laser.	Touch und Stift oder Laserpointer
Per Touch und physische Gegenstände (wie beim ersten Prototypen mit dem Feuer)	Gegenstände und Touch
Touch	Touch
Mischung - ist halt... Abhängig davon was ich machen möchte, vll. Funktionen mit Gegenständen auswählen und dann interaktion per Hand.	Kontextabhängig
Touch und physische Gegenstände zur Feinarbeit	Gegenstände und Touch
Per Touch in Kombination mit Fotobearbeitungssoftware	Touch
Mit Gegenständen und per Touch.	Gegenstände und Touch
Touch	Touch
Touch	Touch

Per Touch/ Laser	Touch und Laserpointer
Touch	Touch
Gestensteuerung	Gesten
über physische Gegenstände	Gegenstände
direkt mit den Händen und Fingern	Touch
Touch mit den Fingern	Touch
Gegenstände/ Touch gibt es schon genug	Gegenstände
physische Gegenstände	Gegenstände
per Touch, verschieben der Gegenstände, auch diejenigen die interaktiv vom Partnertisch angezeigt werden	Touch
Gegenstände	Gegenstände
Touch	Touch
Gegenstände Touch	Gegenstände und Touch
Touch	Touch
physisch, z.B. Stift oder and. beides - je nach Anforderung	Kontextabhängig
Touch	Touch
Würfel	Gegenstände (Würfel)
Physische Gegenstände und per Touch, vielleicht auch per Bewegung	Gegenstände und Touch und Gesten

Antworten und Kategorisierung zur Frage „7. Könnten Sie sich vorstellen, einen interaktiven Tisch mit Kamera-Projektor-System zu benutzen? → NEIN, weil...“

Antworten	Kategorie
ich mir keinen Kontext vorstellen kann	kein Bedarf
Ich die Funktionen bereits mit anderen Gegenständen erfüllen kann.	kein Bedarf
Ich vorzugsweise draußen unterwegs bin	nicht geeignet für draußen
Noch nicht, zu abstrakt	zu abstrakt
noch zu langsam	zu langsam
es mir zu stationär wäre	zu stationär

privat eher nicht (finanz. / kleine kinder)	zu teuer
---	----------