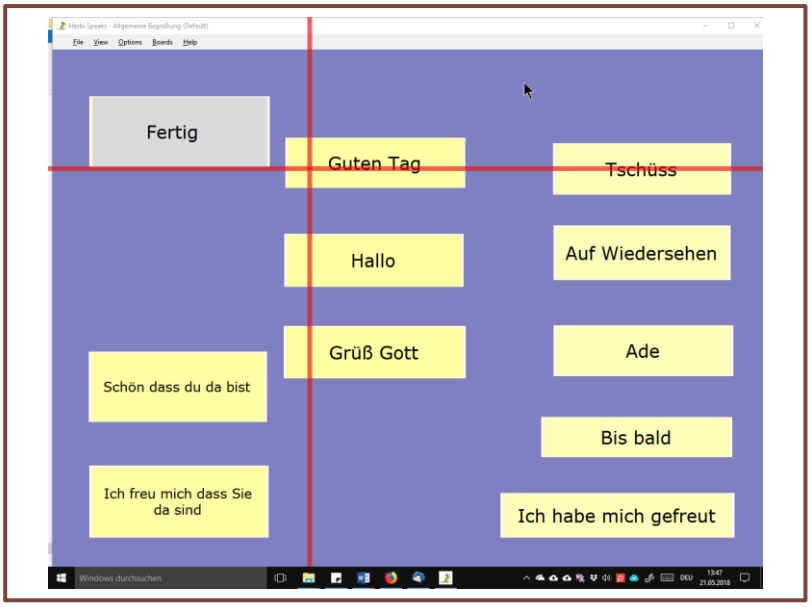
Computerunterstützte Kommunikation [cUK]

Beispiel eines Kommunikation-PCs mit Freier Software



© 2019

Inhalt

Hintergrund und Konzept 3
Software-Komponenten 5
Herbi Speaks 5
XMaus 7
Click-N-Type 9
Sprich 11
XMaus analog: Vom Computer auf's Zeichenbrett 12
Hardware zur Steuerung des Computers 13
Zugschalter 13
Taster 14
Bildschirm und Halterung 16
Nachtrag September 2019: Einsatz eines Projektors 19
Anhang 21
Materialien: Kosten und Bezugsquellen 21
Entwicklung und Installation: 21
Über kommhelp 22

Hintergrund und Konzept

Herr MH ist um die 50 Jahre alt und heute schwerstbehindert, seit einigen Jahren auch beatmet.

Er verbrachte fast sein ganzes Leben in Einrichtungen und Heimen. MH hat eine Sonderschule für geistig Behinderte besucht; das Etikett „verhaltensauffällig“ aus dieser Zeit ist er in all den Jahren nie wieder richtig losgeworden.

1997 begann eine Betreuerin, zunächst im Rahmen eines Projekts der damaligen Einrichtung, mit ihm das Schreiben mit Gestützter Kommunikation (FC). Sie führte das auch nach der Projekteinstellung 2006 weiter fort – als Privatinitiative in ihrer Freizeit.

Anfangs schrieb MH im fränkischen Dialekt seiner Heimat, merkte sich aber bei jedem Wort die hochdeutsche Variante. In diesen Jahren entstanden Hunderte von Seiten, die heute wichtige Protokolle seines Lebens darstellen.

Im Verlauf wurde immer deutlicher, dass die Komplexität der Inhalte seiner Aussagen so gar nicht zum Bild eines verhaltensauffälligen geistig Behinderten passen wollten.

Das ließ seine Betreuerin nach Lösungen suchen, die MH das Schreiben ohne auch FC möglich machten.

Unterstützt von dem Berliner Verein kommhelp[1] e.V. begann sie 2013, verschiedene Ansätze zur Unterstützten Kommunikation zu evaluieren. Aufgrund der schweren körperlichen Einschränkungen von MH kam nur eine Lösung mit Computerunterstützung in Frage.

Nach langem und geduldigen Ausprobieren (wobei die meiste Geduld wohl MH aufzubringen hatte) kristallisierte sich die momentan verwendete Konfiguration heraus, deren Beschreibung Gegenstand dieses Dokuments ist.
Aber es ist jetzt schon klar, dass auch das nur einen Zwischenschritt darstellt. Es spielt auch keine Rolle, ob es eine endgültige Lösung gibt und wie sie wohl aussehen könnte. Wichtig ist, dass MH den Weg aus der Isolation heraus weitergehen kann, wie schnell und mit welchen Hilfsmitteln ist allein seine Entscheidung.

In den siebziger Jahren wurde MH Opfer von Medikamententests[2] an behinderten Kindern. Der Bayrische Rundfunk hat in der Sendung „Kontrovers“ darüber am 9. Mai 2018 berichtet[3].

Im Film wurde auch gezeigt, wie MH mithilfe eines Computers kommuniziert. Dabei handelt es sich aber nicht – wie fälschlicherweise gesagt - um einen speziellen „Sprachcomputer“, sondern um einen ganz normalen Laptop, der von kommhelp e.V. mit Freier[4] Software so ausgestattet wurde, dass die Kommunikationsmöglichkeiten und –bedürfnisse von MH optimal unterstützt werden.

[1] www.kommhelp.de

[2] https://www.kobinet-nachrichten.org/de/1/nachrichten/38047/Entsetzen-%C3%BCber-Medikamentenversuche.htm/?search=hackl

[3] https://www.br.de/nachrichten/wie-heimkinder-zu-versuchsobjekten-wurden-100.html

[4] https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.de.html

Diese Lösung hat den unschätzbaren Vorteil, dass sowohl die Software als auch die Eingabemöglichkeiten (zurzeit ist es ein einfacher Taster) jederzeit flexibel an die sich verändernden Bedürfnisse und Fähigkeiten des Nutzers angepasst werden kann.
Denn parallel dazu, wie MH lernt, mit dem System umzugehen und der Technik zu vertrauen, entwickelt er auch eigene Ideen dazu, was er ausprobieren möchte und wie das System weiterentwickelt werden kann.
Schon jetzt zeigt er großes Interesse an Programmen wie Google Earth und Ebook-Readern.

Das Kommunikationssystem besteht aus drei aufeinander abgestimmten Komponenten.

- **Software:**
  zur Texteingabe (Click-N-Type), zum Präsentieren und Kommunizieren mit fertigen Textblöcken (Herbi Speaks), zum Sprechen (Sprich!) und zur Steuerung des Computers (XMaus).
- **Hardware:**
  Laptop mit zusätzlichem USB-Bildschirm, Taster mit Mausadapter, Knochenschallkopfhörer
- **Mobile Schnittstelle:**
  Das zusätzliche USB-Display an einem flexiblen Manfrotto-Arm ermöglicht die Nutzung des Systems auch dann, wenn keine geeignete Stellfläche für den Computer zur Verfügung steht.

Das System wurde bei kommhelp[5] eV konzipiert und umgesetzt. In den gesamten Prozess wurden möglichst viele Personen aus dem sozialen Umfeld mit ihren individuellen Beobachtungen und Erfahrungen eingebunden.
Das ist ein unverzichtbares Element, um möglichst viel Akzeptanz und Verständnis im Umgang mit dem System bei den täglichen Kommunikationspartnern zu erreichen, denn die größten Hürden, die ein Kommunikationssystem für Schwerstbehinderte überwinden muss, stellen die Erwartungen der nicht-behinderten potentiellen Gesprächspartnern dar.

Allen Beteiligten, besonders auch den Mitarbeitern der Wohngemeinschaft in Bad Kissingen, soll an dieser Stelle nochmals ausdrücklich gedankt werden. Nicht ganz ohne Hintergedanken, denn das Kommunikationssystem von MH wird nie ganz fertig sei, und jede Fortentwicklung wird auf die Unterstützung des sozialen Umfelds angewiesen sein.

[5] http://www.kommhelp.de/

Software-Komponenten

Herbi Speaks

Mit Herbi Speaks[6] lassen sich auf sehr einfache Art interaktive Kommunikationstafeln (Boards) erstellen.
Ein Board ist eine Bildschirmseite mit verschiedenen Schaltflächen (Buttons), die mit Texten oder Bildern belegt sind.
Über einen Button können durch Anklicken vordefinierte Aktionen ausgelöst werden. Besondere Buttons sind solche, die auf Hintergrundbildern abgelegt sind. Macht man diese Buttons transparent, so erscheint es, als ob beim Anklicken eines Bildteils die Aktion ausgelöst wird. In ein Board können eines oder mehrere Hintergrundbilder integriert werden.

Boards können untereinander verknüpft werden, , wodurch sich auch relativ komplexe Inhalte einfach und klar strukturieren und abrufen lassen.

Durch das Anklicken einer Schaltfläche können folgende Aktionen gestartet werden:

- Vorlesen eines Textes (mit Computerstimme)
- Abspielen von Tondateien
- Abspielen eines Videos
- Weiterschalten zu einem verknüpften Bord mit weiteren Aktionen.

Buttons und Boards lassen sich einfach erzeugen und editieren.
Damit ist Herbi Speaks ein sehr vielseitiges und trotzdem einfach zu bedienendes Kommunikationshilfsmittel für die computerunterstützte Kommunikation (cUK).

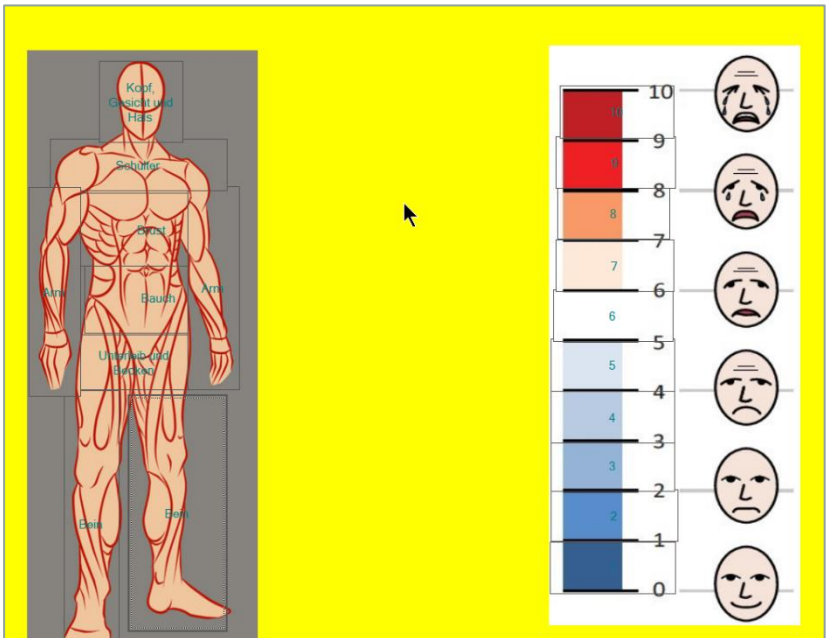


Bild 1: Board zur Lokalisierung und Quantifizierung von Schmerzen

[6] http://www.kommhelp.de/index.php/hilfsmittel-top/symboltafeln/kommunikation-software/255-herbi-speaks

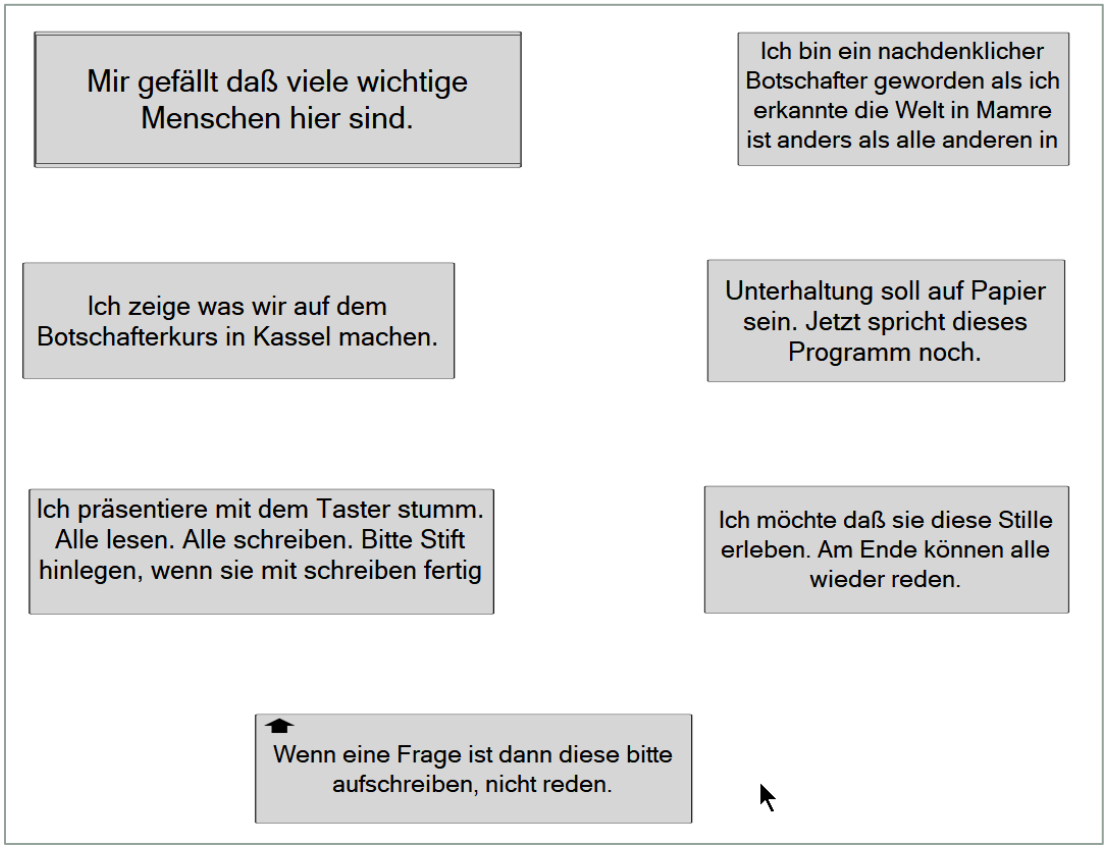


Bild 2 Board von MH zur Begrüßung von Tagungsteilnehmern

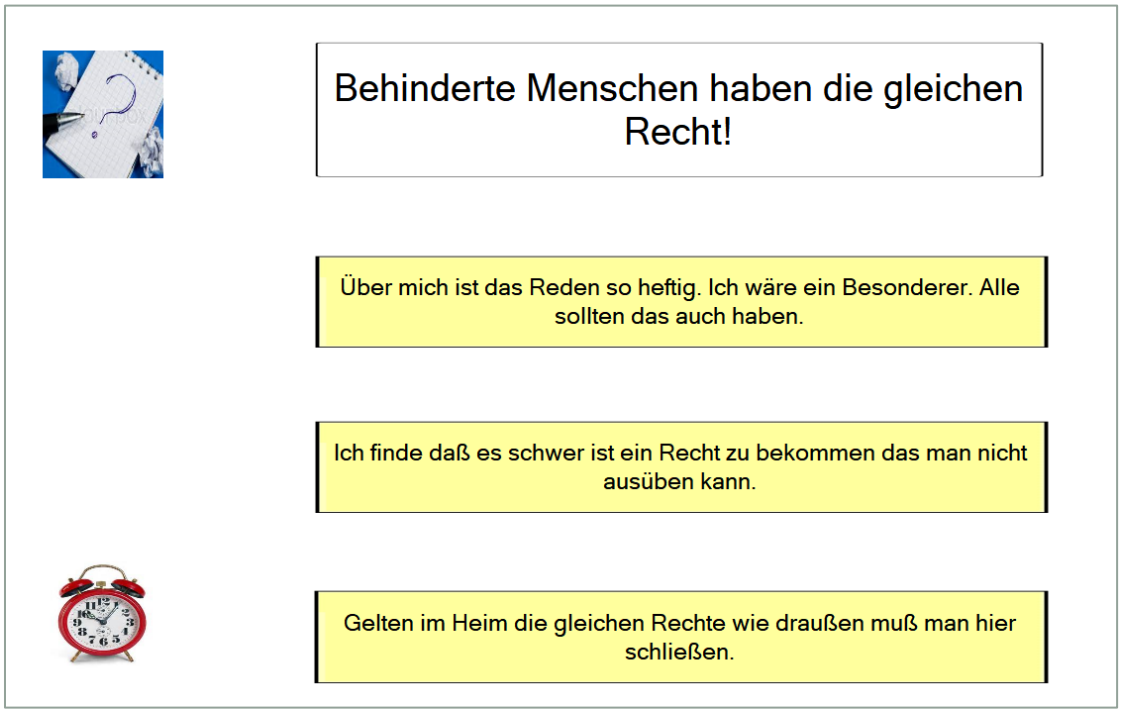


Bild 3 Board von MH zu Rechten behinderter Menschen

Die Boards in Bild 2 und 3 sind Teile einer Präsentation von MH zu einer Tagung über die UN-Konvention

XMaus

XMaus[7] ist ein Programm zur Mauskontrolle für Menschen, die weder eine Maus bewegen noch mit den Maustasten klicken können.

Mit XMaus kann man jede beliebige Stelle des Bildschirms erreichen und dort einfache oder doppelte Mausklicks erzeugen.

> Linksklick und Doppelklick sind die beiden am häufigsten gebrauchten Signale bei modernen Computern.
> XMaus kann den größten Anteil aller notwendigen Klicks zur Computersteuerung abdecken.

Die Steuerung ebenso wie das Auslösen der Mausklicks kann über ein beliebiges Gerät erfolgen: eine Taste der Tastatur, eine Maustaste und natürlich externe Geräte wie Taster oder Schalter; alle sind gleichermaßen geeignet.

Im Prinzip ist jedes Gerät geeignet, das ein elektrisches Schaltsignal erzeugen kann, sodass ein Computer es „versteht". Bei der Verwendung externer Schalter ist dazu ein sogenannter Mausadapter erforderlich, der den Tastendruck für den Computer verwertbar macht.

Zum Starten und Beenden von XMaus, teilweise auch Änderungen an den Einstellungen kann die Unterstützung durch Helfer bzw. Assistenz erfordern.

> **Hinweis:**
> Das Schwesterprogramm XXMaus kann darüber hinaus auch Rechtsklicks sowie die Funktion „Klicken und Ziehen".

Mithilfe zweier Linien - einer senkrechten und einer waagerechten – kann jede Position auf dem Bildschirm wie mit einem Fadenkreuz markiert werden (Abb. 1).

1. Nach Betätigen der Steuertaste bewegt sich zuerst die senkrechte Linie von links nach rechts über den Bildschirm.
   Wenn diese Linie über der gewünschten Bildschirmposition ist, wird der Taster ein zweites Mal betätigt.
   (In der Einstellung AutoScan wird die senkrechte Linie automatisch – ohne Aktivierung durch einen Klick – über den Bildschirm geführt. Das erspart daher ein Drittel der Klicks.)
2. Die senkrechte Linie bleibt jetzt in dieser Position stehen und die waagrechte Linie beginnt, sich von oben nach unten über den Bildschirm zu bewegen.
3. Wenn sich die Linien über der Stelle kreuzen, an der der Nutzer einen Mausklick aktivieren möchte, betätigt er den Taster ein drittes Mal. Dann wird der Klick an dieser Stelle ausgeführt.

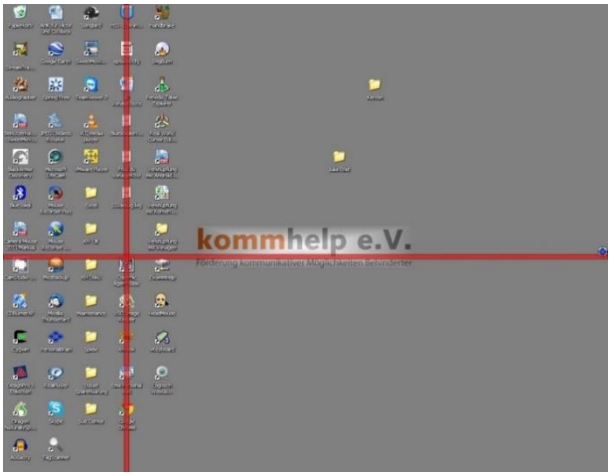


Bild 4 XMaus

[7] http://www.kommhelp.de/index.php/hilfsmittel-top/mausersatz-top/mausersatz-software-top/264-xmaus

Jede Bildschirmposition kann also mit nur drei (im AutoScan-Modes mit nur zwei) Schritten (also zweimal Taster drücken) angesteuert und geklickt werden.

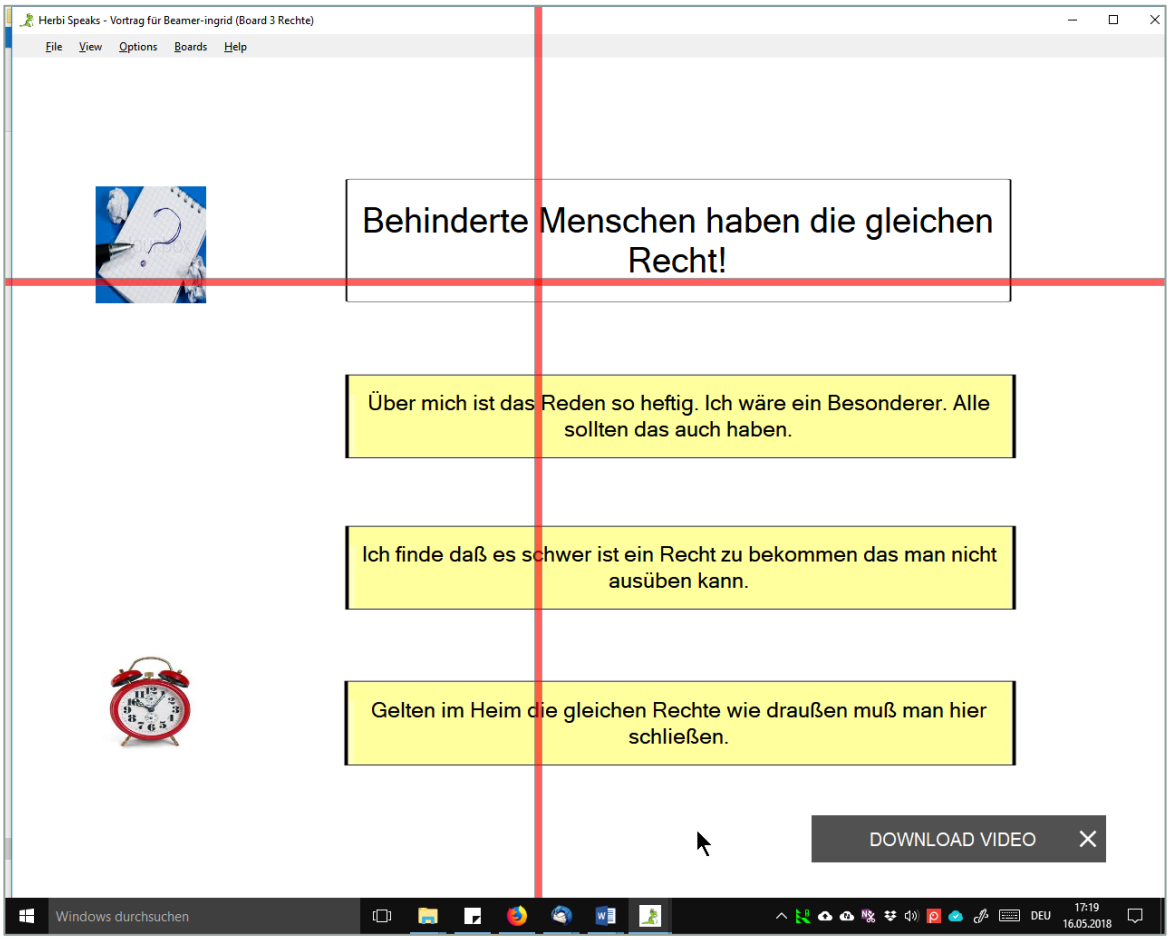


Bild 5 Board aus Bild 2 mit XMaus

In Bild 5 wird die Schaltfläche mit dem Text „Behinderte Menschen haben die gleichen Rechte!“ angeklickt. Daraufhin wird der Text mit einer männlichen[8] Stimme gesprochen, die MH sich ausgesucht hat..

In der linken Spalte befinden sich zwei Grafiken zur Steuerung der Präsentation.

[8] Stimme Alex von Cereproc: https://www.cereproc.com/de/products/windows_sapi

Click-N-Type

Um Inhalte mit HERBI SPEAKS präsentieren zu können, müssen diese zunächst erarbeitet und formuliert werden.
Dazu benutzt MH eine Bildschirmtastatur, die sich gut an seine besonderen Bedürfnisse anpassen lässt.

CLICK-N-TYPE[9] ist eine Bildschirmtatstatur für Menschen, die keine mechanische Tastatur bedienen können.
Voraussetzung für die Nutzung von CLICK-N-TYPE ist ein intaktes Sehvermögen.

Bild 6 Bildschirmtastatur Click-N-Type mit voller QWERTZ-Tastatur, Makrofeld und Tastenblöcken.

CLICK-N-TYPE kann mit jedem Eingabegerät benutzt werden, das eine Maus simuliert. Dazu gehören auch Kopf- oder Augensteuerungen ebenso wie das tastergesteuerte XMAUS.

Tasten können auf drei Arten betätigt werden:

- Normaler Mausklick:
  Dabei ist es gleichgültig, ob dieser mit einer mechanischen Maus oder von einem Programm erzeugt wird.
- Autoclick:
  Der Cursor muss nur eine bestimmte Zeit über der Taste verweilen, um sie auszulösen.
- Scan-Modus:
  Für Nutzer, die behinderungsbedingt einzelne Tasten nicht mit einer der vorgenannten Methoden ansteuern können.

Mit CLICK-N-TYPE (CNT) kann in jede Windows-Anwendung geschrieben werden.
Eingaben wie Internetadressen (http://www.xyz.de) oder Mailadressen lassen sich damit ebenso problemlos bewerkstelligen wie das Arbeiten in Tabellenkalkulationen (Excel)

[9] http://www.kommhelp.de/index.php/hilfsmittel-top/schreiben-tastaturersatz-top/bildschirm-tastaturen/80-click-n-type

Individuelle Anpassung der Tastatur

Eine Besonderheit von CNT ist die leichte Anpassbarkeit der Tastatur an die Fähigkeiten und Bedürfnisse der Benutzer.
Das betrifft sowohl die Anzahl der angezeigten Tasten als auch deren Anordnung und die Form der Tastatur.

Für die Benutzung mit XMAUS bietet sich die Form einer quadratischen Tastatur an, bei der die Entfernung der Tasten von der linken oberen Ecke umgekehrt zu ihrer Häufigkeit in Standardtexten abnimmt.
Häufigere Buchstaben und Zeichen sind also schneller zu erreichen als solche, die seltener vorkommen.
Dabei muss auch der Tatsache Rechnung getragen werden, dass Leerzeichen zu den häufigeren „Zeichen“ gehören, daher die vielleicht überraschende Position der Leertaste.

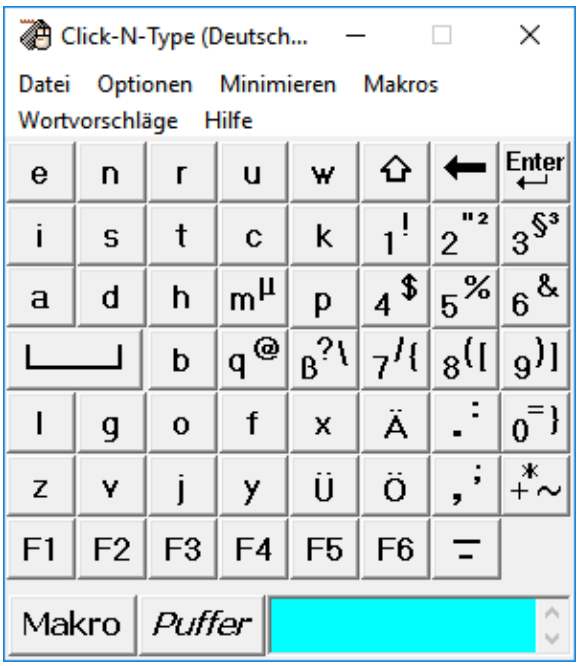


Bild 7 Bildschirmtastatur optimiert für XMaus

Individuelle Anpassung der Wortvorschlagsfunktion

Das Arbeiten mit CNT wird durch Wortvorschläge aus einem Wörterbuch unterstützt. Das Standard-Wörterbuch wurde für MH entsprechend seinem Schreibstil editiert und optimiert.

Dazu wurden Texte aus über 10 Jahren, die zum Teil noch durch gestütztes Schreiben (FC), zum Teil als Mitschriften bei der Kommunikation mithilfe einer Buchstabentafeln entstanden waren, zugrunde gelegt.
Die Texte wurden entweder eingescannt und über ein OCR-Programm in Textdateien überführt bzw. zum Teil auch direkt abgeschrieben.
Aus den Textdateien wurden dann häufigkeits-sortierte Wortlisten erstellt.

Parallel dazu wurde der Inhalt des Wörterbuchs von CNT um alle Wörter bereinigt, die nicht zu den 10.000 häufigsten deutsch Wörtern gehören.

Beide Wortlisten wurden zusammengeführt und - von doppelten Einträgen bereinigt – als neues Wörterbuch MH zur Verfügung gestellt.

Individuelle Anpassung von XMAUS zum Schreiben mit CNT

Um eine Taste auf der Bildschirmtastatur mit XMaus zu betätigen, sind drei Tastendrücke erforderlich:

1. Start des senkrechten Balkens
2. Stoppen des senkrechten Balkens + Start des waagerechten Balkens
3. Stoppen des waagerechten Balkens + Klick auf die Taste.

Durch eine Abänderung am Programm konnte eine Variante bereitgestellt werden, bei der ein Drittel weniger Klicks erforderlich sind: der senkrechte Balken startet einfach automatisch.

Sprich

SPRICH! [10] ist ein kleines Programm für eine schnelle und unkomplizierte Sprachausgabe mit Windows-Computern.

Es verwendet die auf Ihrem Computer bereits installierten Stimmen, bringt also keine eigenen Stimmen mit.

In das Eingabefeld von SPRICH! schreibt man entweder mit der normalen Tastatur oder mit einem Programm wie z. B. einer Bildschirmtastatur, mit dem man die Tastatur umgehen kann.

Über die beiden Felder, die mit A und B bezeichnet sind, kann man mit einem Klick je eine Liste („QUICKLIST“) mit häufig gebrauchten Aussagen oder Worten abrufen.
Damit lassen sich Standard-situationen in der alltäglichen Kommunikation leichter bewältigen, auch die beiden Felder daneben für JA und NEIN tragen dazu bei.

Bild 8: Bildschirmfenster von Sprich!

Mit einem Klick auf die Schaltfläche Sprich wird der Inhalt des Fensters vorgelesen. Gleichzeitig wird dieser Text auch in einem auffälligen grünen Feld am oberen Bildschirmrand angezeigt, damit der Gesprächspartner sich nicht jedes Mal über den Bildschirm beugen muss, wenn er die Sprachausgabe nicht ganz verstanden oder ganz verpasst hat:

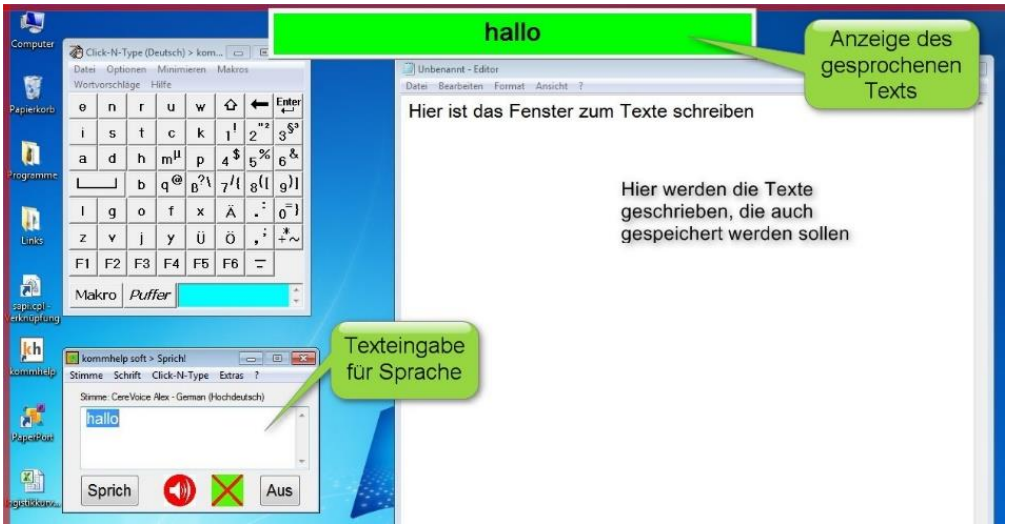


Bild 9: Bildschirm eines Installation mit XMaus, CNT und Sprich! zum Schreiben von Texten

[10] http://www.kommhelp.de/index.php/hilfsmittel-top/sprechen-top/254-sprich

XMaus analog: Vom Computer auf‘s Zeichenbrett

Eine interessante Entwicklung soll hier nicht unerwähnt bleiben.
Bevor das USB-Display zur Verfügung stand, gab es keine Möglichkeit, das Kommunikationssystem unterwegs zu nutzen. Das hatte den einfachen Grund, dass es keine Möglichkeit gab, den Laptop so am Rollstuhl zu befestigen, dass MH in seiner zurückgelehnten Sitzposition den Bildschirm gut sehen konnte.

Da sich sowohl MH als auch einige Betreuer schnell daran gewöhnt hatten, XMaus zur Auswahl von Inhalten aus vorhanden Kommunikationsboards oder der adaptierten Bildschirmtastatur zu benutze, lag es nahe, eine nicht-elektronische Variante dieser Methode für die mobile Kommunikation zu nutzen.

Ein Zeichenklemmbrett von rotring© zur Befestigung der Papierkopien, das mit zwei verschiebbaren Zeigern ausgestattet war: mehr brauchte es nicht für die mobile Kommunikationshilfe.

Bild 10: XMaus analog auf Rotring Zeichenbrett

Hardware zur Steuerung des Computers

Durch die starken motorischen Einschränkungen kam für die Computersteuerung nur eine Ein-Taster-Bedienung in Betracht. Doch selbst dafür gab es keine einfache Lösung von der Stange.

Durch lange Beobachtungen und nach vielen Gesprächen mit MH konnte zwei Bewegungen als e geeignet für die Bedienung eines Schalters identifiziert werde:

- Heben und Senken des linken Oberarms aus dem Schultergelenk heraus: mit dieser Bewegung kann beim Sitzen im Rollstuhl ein *Taster* kontrolliert betätigt werden.
- Beugen und Strecken des linken Unterarms: mit dieser Bewegung kann beim Liegen im Bett ein *Zugschalter* kontrolliert betätigt werden

Inzwischen hat MH generell sowohl mehr Vertrauen in die Technik als auch in Personen.
Er geht inzwischen sehr gelassen mit dem Taster um, seine früher sehr auffälligen starken Kopfbewegungen sind fast völlig verschwunden.

Das hat es ermöglicht, vor ca. 1 Jahr den Umstieg auf einen fest installierten Kopftaster einzuleiten (s. u.).

Zugschalter

Da MH seit einigen Jahren beatmet wird und daher in einem Notfall keine Stimme hat, um Hilfe herbeizurufen, er aber auch nicht in der Lage ist, einen Notrufschalter zu betätigen, wurde zunächst nach einer Lösung für einen Signalgeber gesucht, den er beim Liegen im Bett problemlos bedienen kann.

Mit einer Schnur, die über eine Lederschlaufe mit dem linken Unterarm bzw. Handgelenk verbunden wurde, war die Bedienung eines Zugschalters möglich. Dabei wurde die Fähigkeit genutzt, den Unterarm reproduzierbar zu beugen und zu strecken. Die Streckbewegung löst den Zugschalter aus, mit der Beugebewegung wird die Zugschnur wieder entlastet.

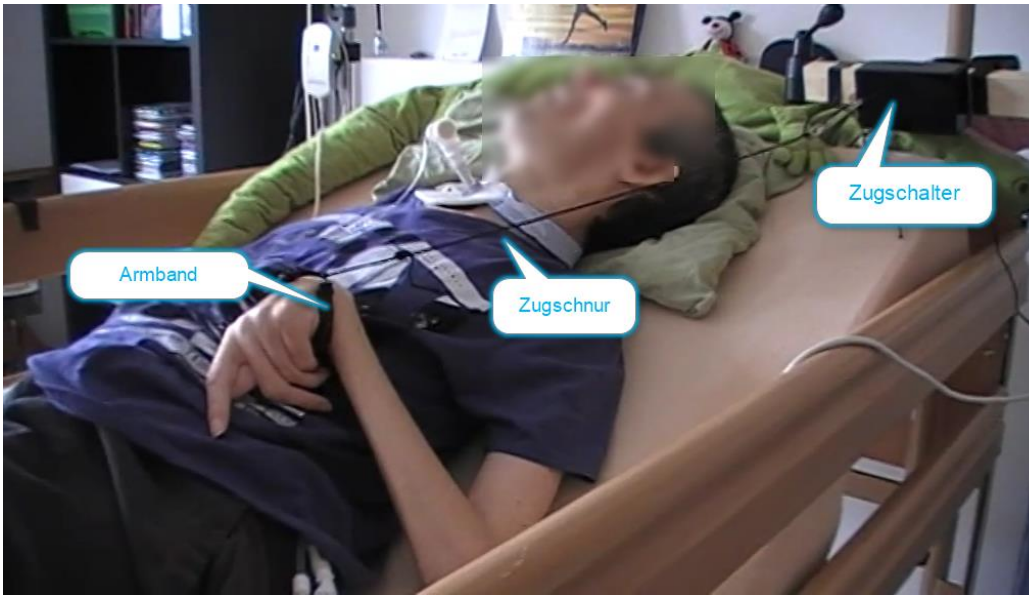


Bild 11: Zugschalter als Signalgeber (Schreiben im Liegen).

Taster

Ellbogen-Taster mit Assistenz-Unterstützung

Eine weitere Hürde bestand zunächst darin, dass MH keinen Schalter akzeptierte, der mechanisch am Rollstuhl befestigt war - wohl, weil er nicht visuell kontrollieren konnte, ob der Schalter vorhanden und in der richtigen Position war.
Er akzeptierte aber problemlos, dass eine Person seines Vertrauens (es gab nicht viele!) den Schalter mit der Hand unter seinem Ellbogen festhielt.

Bild 12: Helferin hält Taster unter Ellbogen (Schreiben im Rollstuhl).

Kopftaster

Das Schreiben mithilfe des assistenzgestützten Ellbogen-Tasters ist nicht nur für MH ermüdend, es ist auch für die Unterstützungsperson sehr anstrengend, den Taster eine Stunde oder länger in der immer gleichen Position zu halten.

Es war naheliegend, nach einer anderen Lösung zu suchen.

Dabei half eine weitere Beobachtung entscheidend weiter.

Während besonders zu Beginn des Arbeitens am Computer mit Tast- bzw. Zugschalter MH sehr angespannt und nervös war, was sich unter anderem auch in heftigen, scheinbar nicht kontrollierbaren Kopfbewegungen nach rechts und links manifestierte, ließen diese Bewegungen im Laufe der Zeit deutlich nach.
Das ermutigte uns dazu, über die Konstruktion eines Tasters nachzudenken, der in entsprechender Höhe am Rollstuhl angebracht, mit dem Kopf betätigt werden könnte.

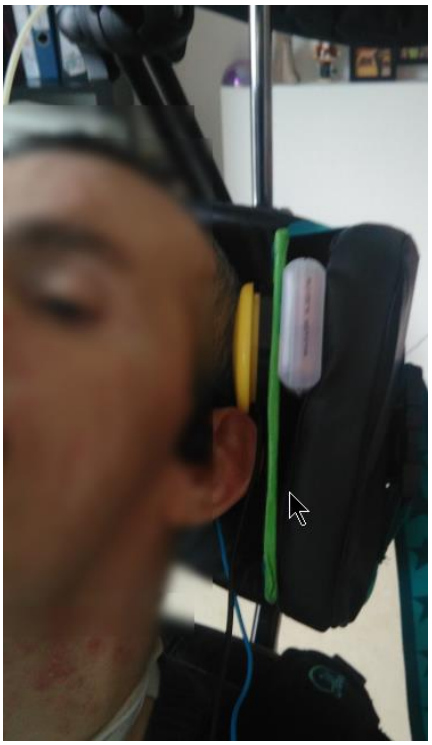


Bild 13: Kopftaster feste Position

Als größtes Problem erwies sich zunächst, dass die Sitzposition nicht gleichbleibend war. Und damit war es auch nicht reproduzierbar möglich, einen fest an der Kopfstütze angebrachten Taster so mit dem Kopf zu erreichen, dass ein Schaltimpuls ausgelöst werden konnte.

Bessere Ergebnisse konnten mit einem flexibel positionierbaren Kopftaster erreicht werden.

Als Basis diente wiederum ein Arm von Manfrotto. Dieser Arm hat den Vorteil, dass er außerordentlich flexibel ist und gleichzeitig mit einem einzigen Hebel in jeder Position sehr stabil fixieren lässt. Mit einem kurzen Flexarm („Schwanenhals“), an dessen Ende der Taster befestigt war, wurde es möglich, den Taster millimetergenau so zu positionieren, dass er von MH optimal erreicht werden kann.

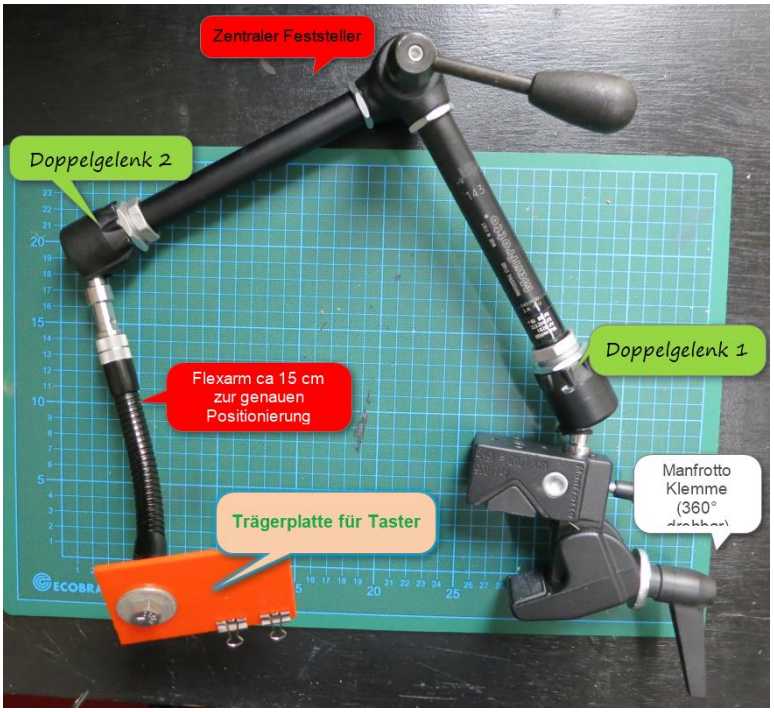


Bild 14: Flexibel positionierbarer Taster, Version 1

Bildschirm und Halterung

Durch die starke spastische Lähmung wird eine Lösung für den Bildschirm benötigt, die flexibel an die Sitz- bzw. Liegeposition von MH angepasst werden kann.
Zudem muss ein geeigneter Bildschirm groß genug, aber auch leicht genug sein, damit er gegebenenfalls mit einem Laptop auch unterwegs - ohne eigene Stromversorgung – verwendet werden kann.

Diese Anforderungen werden am ehesten von einem externen USB-Display erfüllt.

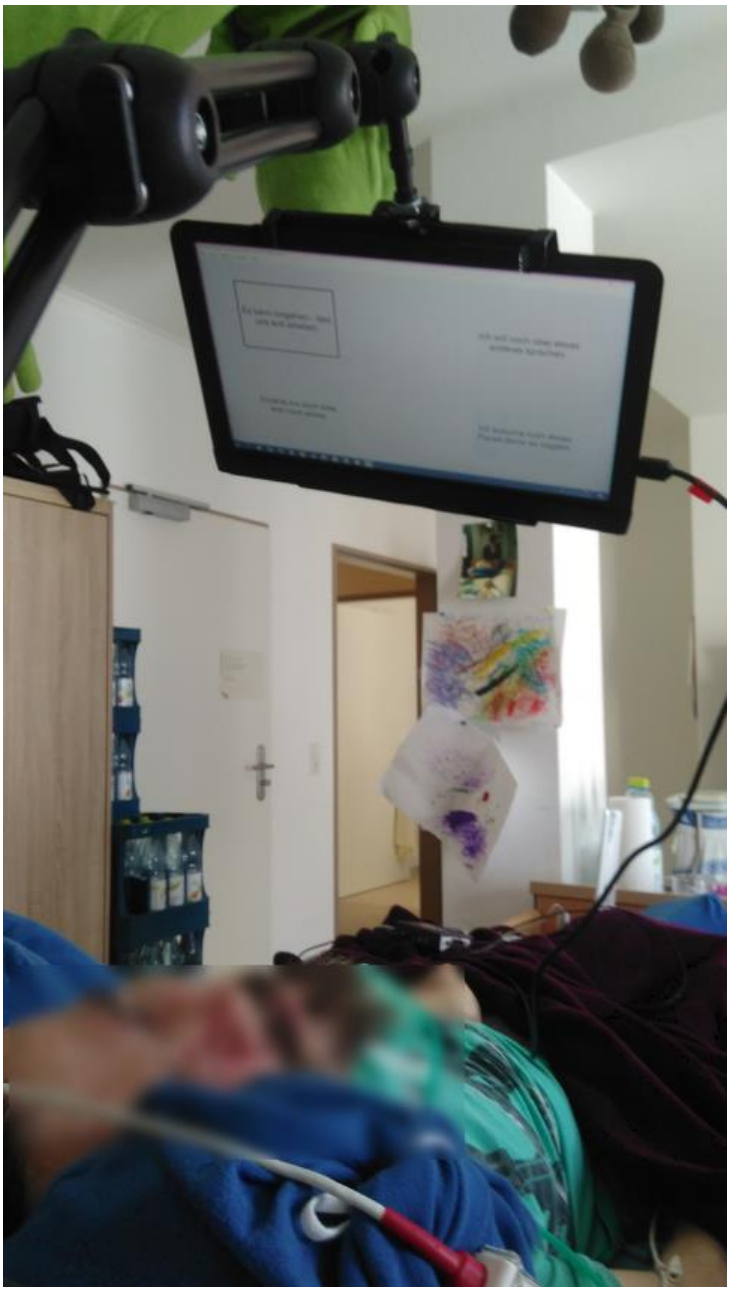
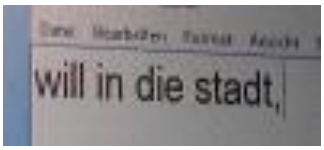


Bild 15: USB-Display mit Manfrotto-Halterung (Verwendung im Bett)

Bild 16: Unterwegs mit dem USB-Display

Bild 17:Einsatz des USB-Displays im Freien: "will in die stadt

Auf Bild 17 erkennt man die geöffnete Bildschirmtastatur, am linken Bildschirmrand sieht man den vertikalen Balken von XMaus in der Ausgangsposition.
Im unteren Teil des Displays ist zu lesen: „will in die stadt“.



Da für diesen Bildschirmtyp keine geeignete Halterung im Handel erhältlich war, wurde sie nach vorgegebenen Maßen von einem Feinmechaniker aus Stahlblech angefertigt.

Insbesondere für den mobilen Einsatz unterwegs ist es wichtig, eine verlässliche Befestigung des Displays zu haben. Daher wurden als zusätzliche Befestigung noch Klettbänder angebracht. Aus leicht nachvollziehbaren Gründen wurde diese Sicherung gegen Herausfallen aber auch im stationären Einsatz beibehalten.

Zur variablen Befestigung der Display-Halterung sowohl am Bett als auch am Rollstuhl wurde ein Manfrotto-Arm gewählt.

Das Display ist auch im Freien noch gut ablesbar, direktes Sonnenlicht muss natürlich vermieden werden.
So war es MH zum ersten Mal möglich, sich auch unterwegs ohne Buchstabentafel direkt mitzuteilen.

Nachtrag September 2019: Einsatz eines Projektors

Durch eine Verschlechterung seines Gesundheitszustands ist längeres Sitzen für MH nicht mehr möglich. Daher musste nach einer Alternative für das USB-Display gesucht werden, die auch im Liegen ein angenehmes und entspanntes Arbeiten am Bildschirm erlaubt.

Diese wurde in einem Projektor gefunden, mit dem sich das Bild sowohl an die Wand als auch an die Decke projizieren lässt - normale Projektoren („Beamer“) sind nicht dafür ausgelegt, das Bild vertikal zu projizieren. Der Wechsel zwischen waagerechter und senkrechter Projektion geschieht durch einfaches Umklappen eines Spiegels. Das Bild wird automatisch an die Projektionsposition angepasst.

Mit einer Lichtstärke von 2500 Lm ist der gewählte Projektor lichtstark genug, um auch bei hellem Tageslicht und sogar bei Sonnenschein ein in allen Positionen sehr gut sichtbares Bild zu erzeugen.
Der Projektor wurde auf einem modifizierten Beamerwagen montiert; dadurch kann er leicht der jeweiligen örtlichen Situation entsprechend positioniert werden, was im Hinblick auf die pflegerische Versorgung und mögliche medizinische Notfallsituationen einen hohen Stellenwert hat.

Die Übertragung des Computer-Bildschirms auf den Projektor wurde *kabellos* mit einer W-HDMI-Verbindung gelöst. Dadurch fallen störende Kabelverbindungen im Zimmer weg, was nicht nur aus Sicherheitsgründen unbedingt zu bevorzugen ist.
Durch einfaches Umstecken des W-HDMI-Senders an den TV-Receiver kann auch das Fernsehbild über den Beamer in wesentlich besserer Qualität projiziert werden; eine Ausrichtung des Nutzers nach dem fest montierten Fernsehbildschirm entfällt.
Der W-HDMI-Empfänger verbleibt dabei immer am Projektor.

Bei ersten Versuchen entschied sich MH eindeutig dafür, die Projektion an die Zimmerdecke der Projektion auf eine Leinwand vorzuziehen.

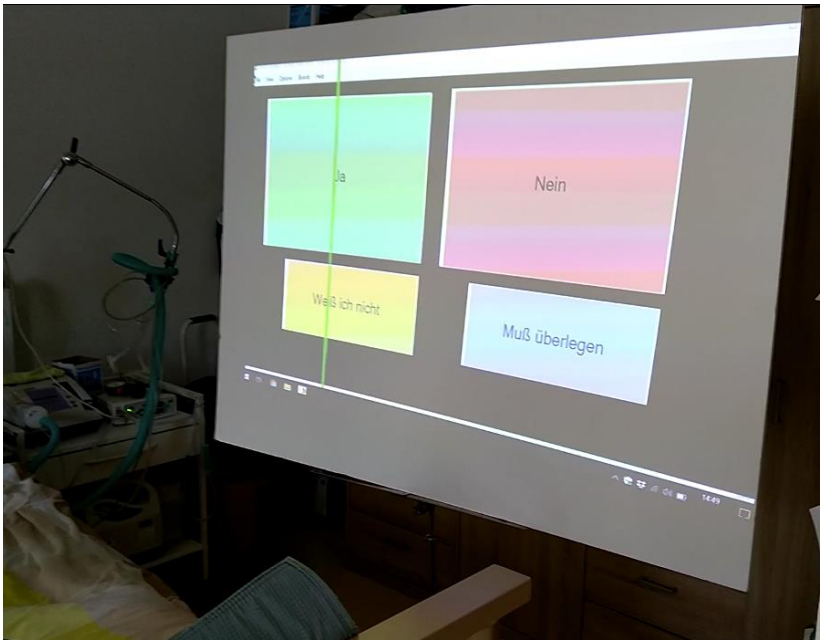


Bild 18: Horizontale Projektion (Leinwand)

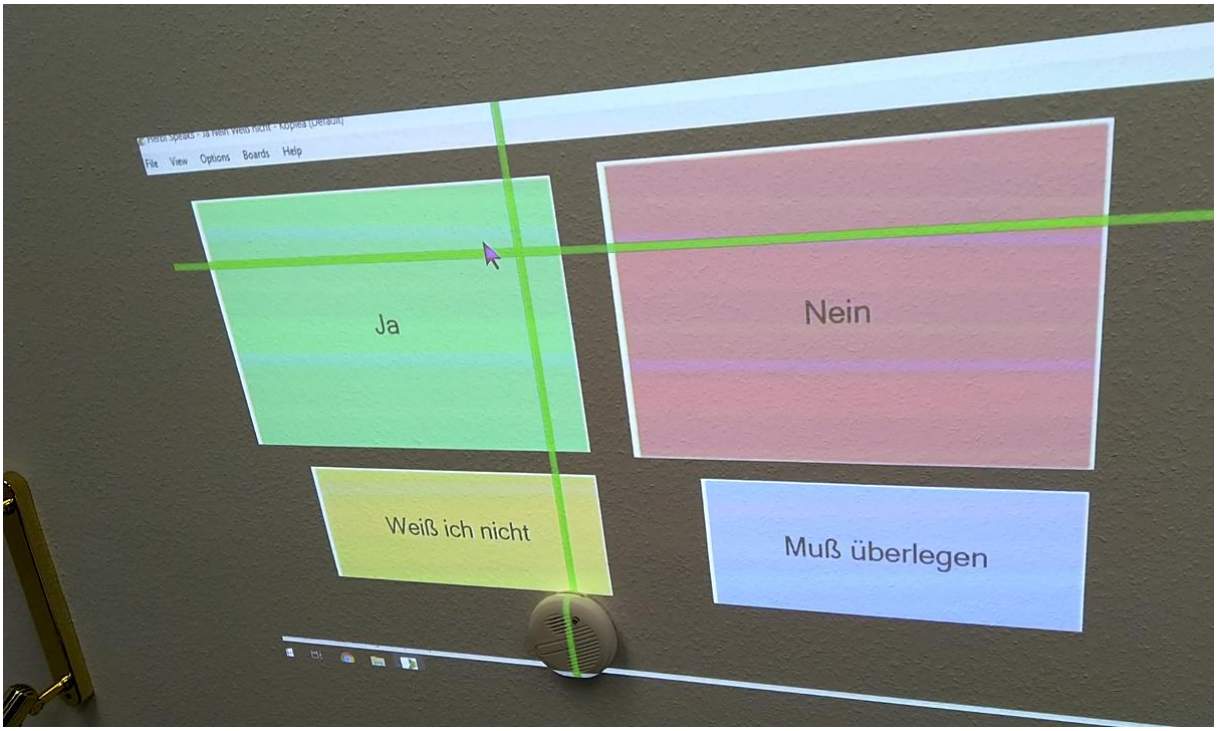


Bild 19: Vertikale Projektion an die Zimmerdecke
(links unten ist die Deckenlampe ,in der Mitte unten der Rauchmelder erkennbar)

Anhang

Materialien: Kosten und Bezugsquellen

Hardware

Laptop:	Notebook LEVONO V510 C 41 Windows 10 Pro64 bit 15“ FHDIPS i5 8GB 258GB	650.-
USB-Display:	Levono (nicht mehr lieferbar)	ca. 200.-
Träger für Display:	Einzel-Anfertigung	50.-
Manfrotto-Arm für Display:	3-Gelenkarm	Ca. 90.-
Manfrotto-Arm für Kopftaster:	Magic Arm	Ca. 90.-
Klemme für Manfrotto-Arm:	Super Clamp	Ca. 20 .-
Taster:	Buddy Button	65.-
Zugschalter:	String Switch	65.-
Mausadapter KIM (wandelt Tasterdruck in Mausklick um):		90.-
Beamer LG HU80KG[11]		Ca. 2000.-
W-HDMI-Extension	Fa. Megasat	Ca. 90.-
Mobiler Projektionswagen	Amazon	Ca. 80.-
Anpassung Projektionswagen		

Manfrotto-Arme und Klemmen von Zilz[12]:
Taster und Zugschalter von RehaVista[13]

Entwicklung und Installation:

Alle Arbeiten wurden im Rahmen dieses Beispielprojekts von Mitgliedern des Vereins kommhelp auf ehrenamtlicher Basis kostenlos ausgeführt.

[11] https://www.digitalkamera.de/Zubeh%C3%B6r-Test/Testbericht_LG_HU80KG_HU80KSW_Presto_CineBeam_Videoprojektor/11296.aspx

[12] https://www.zilz.de/manfrotto-avenger-c-211.html

[13] https://www.rehavista.de/?at=produkte&ag=6

Über kommhelp

kommhelp ist ein gemeinnütziger Verein ohne wirtschaftliches Interesse. Wir erhalten keinerlei finanzielle Unterstützung, weder von staatlicher Seite noch aus der Wirtschaft und sind daher auch niemanden verpflichtet.

Diese Unabhängigkeit ist nur möglich, wenn wir weiterhin regelmäßig durch Spenden unterstützt werden.

Kontakt	Spendenkonto
info@kommhelp.de Tel.: 030 3260 2572 Fax: 030 3260 2573	Deutsche Skatbank, 04626 Schmölln IBAN: DE85 8306 5408 0004 0145 10 SWIFT/BIC: GENODEF1SLR

Aus der Satzung (§ 2 Vereinszweck)

(1) Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar die Förderung der Zwecke der amtlich anerkannten Verbände der freien Wohlfahrtspflege im Sinne des Abschnitts "Steuerbegünstigte Zwecke" der Abgabenordnung (§§ 52 ff. AO) in der jeweils gültigen Fassung.
Zweck des Vereins ist die Förderung und Entwicklung der kommunikativen Möglichkeiten Behinderter mit technischen Hilfsmitteln. Schwerpunkt ist die Förderung behinderter Kinder und Jugendlicher bei der Nutzung technischer Kommunikationshilfen, um behinderungsbedingte Nachteile in Schule und Ausbildung weitestgehend zu überwinden. Hierdurch werden die Möglichkeiten zur gesellschaftlichen und beruflichen Integration und zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben verbessert.
(2) Der Verein kann seine Betreuungsmaßnahmen durch individuelle Beratung, Schulung und Betreuung Behinderter an entsprechenden Geräten in geeigneten Räumen durchführen. Die Entwicklung oder die Initiierung der Entwicklung neuer, zweckdienlicher elektronischer und technologischer Hilfen soll Teil dieser Maßnahmen sein.
(3) Der Satzungszweck wird verwirklicht durch die Bereitstellung von Beratungs- und Schulungsangeboten auf dem Gebiet elektronischer und/oder technologischer Hilfsmittel für behinderte Personen in ihrer alltäglichen Lebensumgebung (Wohnung, Schule, Arbeitsplatz), gegebenenfalls verbunden mit individueller Betreuung sowie die Entwicklung neuer, an die jeweilige Behinderung angepasster elektronischer/technischer Hilfsmittel, gegebenenfalls unter Heranziehung anerkannter Experten.
Der Verein betreibt elektronische Informationssysteme und bietet darüber entsprechende Informationen und Dienstleistungen an. Die Systeme dienen zur Kommunikation und, Informationsbeschaffung für Personen mit eingeschränkter Mobilität.