

# Technische Assistenz im Sanitärbereich

Paul Panek

Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung,

TU Wien

*Email: [panek@fortec.tuwien.ac.at](mailto:panek@fortec.tuwien.ac.at)*

*Web: [igw.tuwien.ac.at](http://igw.tuwien.ac.at)*

*[www.aat.tuwien.ac.at](http://www.aat.tuwien.ac.at)*

Pflegekongress Wien, 24.-25.11.2016, Austria Center Wien

# Welttoilettentag: 19. November

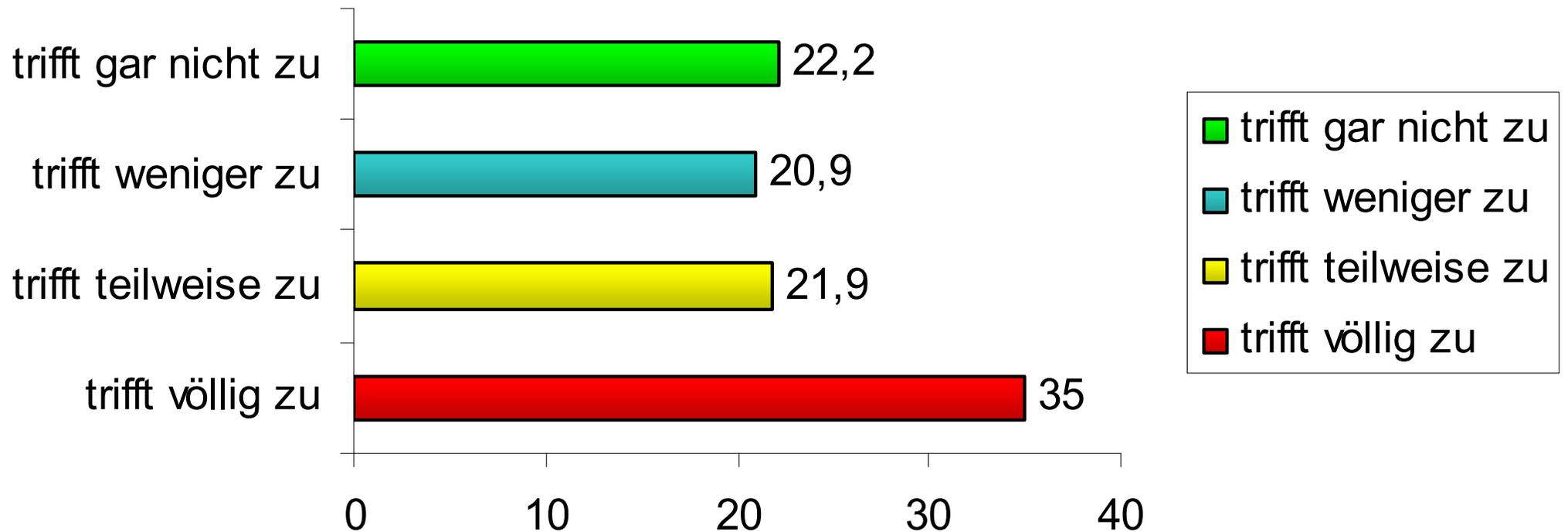
- Seit 2001 durch World Toilet Organisation (WTO), Singapur
  - seit 2013 offiziell von der UNO unterstützt
- Ernster Hintergrund:
  - 2,5 Milliarden Menschen ohne ausreichende sanitäre Grundversorgung
  - Davon 1 Milliarde Menschen gezwungen, ihr Geschäft im Freien zu verrichten.
  - Weltweit sterben mehr Kinder an Durchfall (meist aufgrund schlechter sanitärer Anlagen), als an HIV, Malaria & Masern
- Bei uns ist eher die Benutzung der vorhandenen Toiletten problematisch
  - Ungenügende Benutzerfreundlichkeit („One size fits all“)
  - Einschränkungen aufgrund Alter/Behinderung

## Frage:

Inwieweit bedeutet das Fehlen benutzerfreundlicher Toiletten für ältere Menschen und Menschen mit Behinderung eine Einschränkung ihres alltäglichen Lebens?

# Einfluss auf Restaurantauswahl

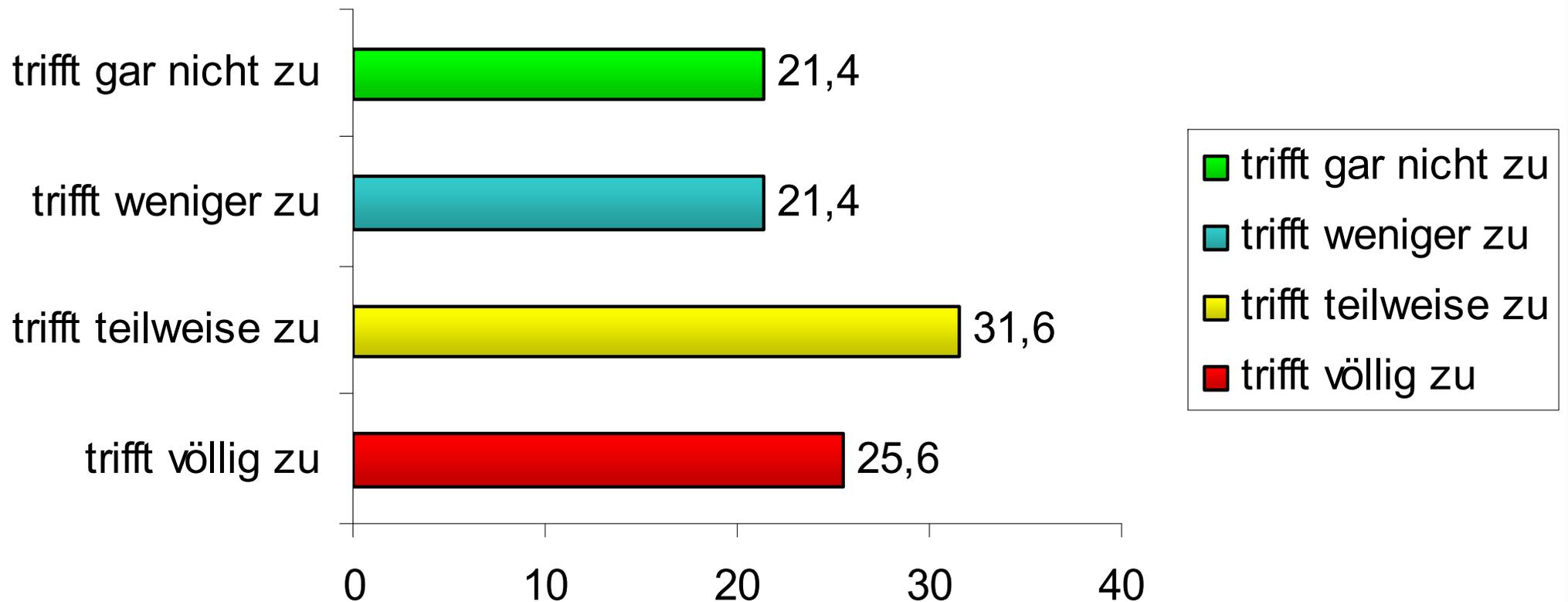
**Bei der Wahl eines Restaurants muss ich darauf achten, dass die Toiletten meinen Bedürfnissen entsprechen.**



Dayé C. (2011) The FRR-questionnaire – Assessing who needs what where, in: Molenbroek, JFM et al.: A Friendly Rest Room: Developing toilets of the future for disabled and elderly people, IOS press, pp. 69-79.

# Sorge, es könnte etwas passieren

**Beim Benutzen herkömmlicher Toiletten habe ich Angst, es könnte mir etwas passieren.**



Effektive, neue technische Lösungen im Bereich der Toilette und deren Verbreitung sind dringend notwendig.

# Themen

- Traditionelle Hilfsmittel und aktuelle neuartige Produkte
- Blick in Zukunft: Forschung und Entwicklung in der Assistiven Sanitärtechnik
- Erfahrungen aus Praxiserprobung eines LiftWCs in einem Tageszentrum (2005)
- Projekt iToilet (2016-18)

# Anmerkungen und Motivation

- Wir kommen aus techn. Forschung und wollen hier einen „nicht zu technischen Einblick“ geben:
  - Erfahrungen aus Projekten, an denen wir beteiligt waren/sind
  - Einige andere Forschungsprojekte
  - Kein Anspruch auf Vollständigkeit
- Einladung zum Dialog und zur gemeinsamen Gestaltung von assistiver Technik, die wirklich gewollt wird und tatsächlich nützlich ist

# Bestehende Hilfsmittel

Demographische Entwicklung → erhöhter Pflegebedarf und -kosten  
Beispiel: Toilettennutzung pflegebedürftiger Personen



Beispiel: Waschen bettlägeriger Personen



# Bestehende Hilfsmittel / neue Produkte

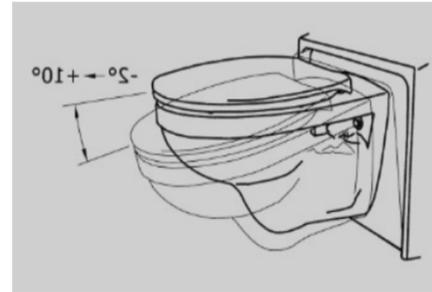
## Beispiel: Toilettenadaptionen



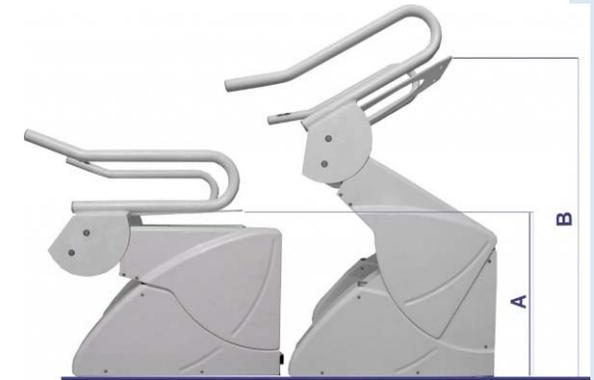
Sitzerhöhung (Pressalit)



Höhenverstellbarkeit  
(BIS Vario WC Comfort 30)



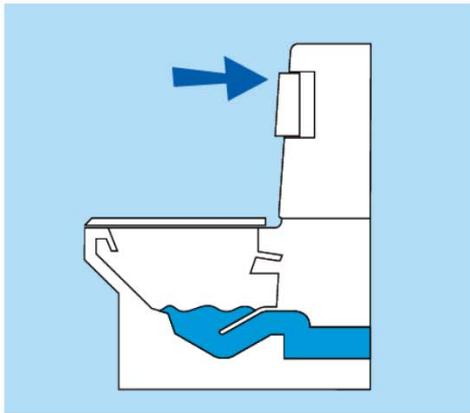
Höhenverstellbarkeit  
und Neigbarkeit  
(Santis, LiftWC)



Aktive Aufstehhilfe  
(Santis, R2D2)

# Bestehende Hilfsmittel / neue Produkte

## Beispiel: Toilettenadaptionen



Flushing



Washing



Drying

DuschWC (Closomat, wash and dry)



DuschWC Aufsatz  
(Geberit, Aquaclean)

# Das Badezimmer der Zukunft (Projekt „Future Bathroom“)

Anwenderzentrierte Designprinzipien für Gebrauchstauglichkeit, Sicherheit und Zufriedenheit in Badezimmern für Menschen mit Behinderungen



# Future Bathroom

three main topics identified:

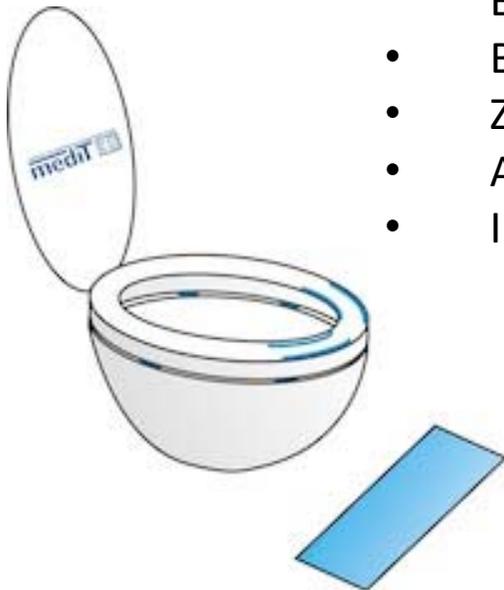
- adaptability,
- safety and
- sustainability



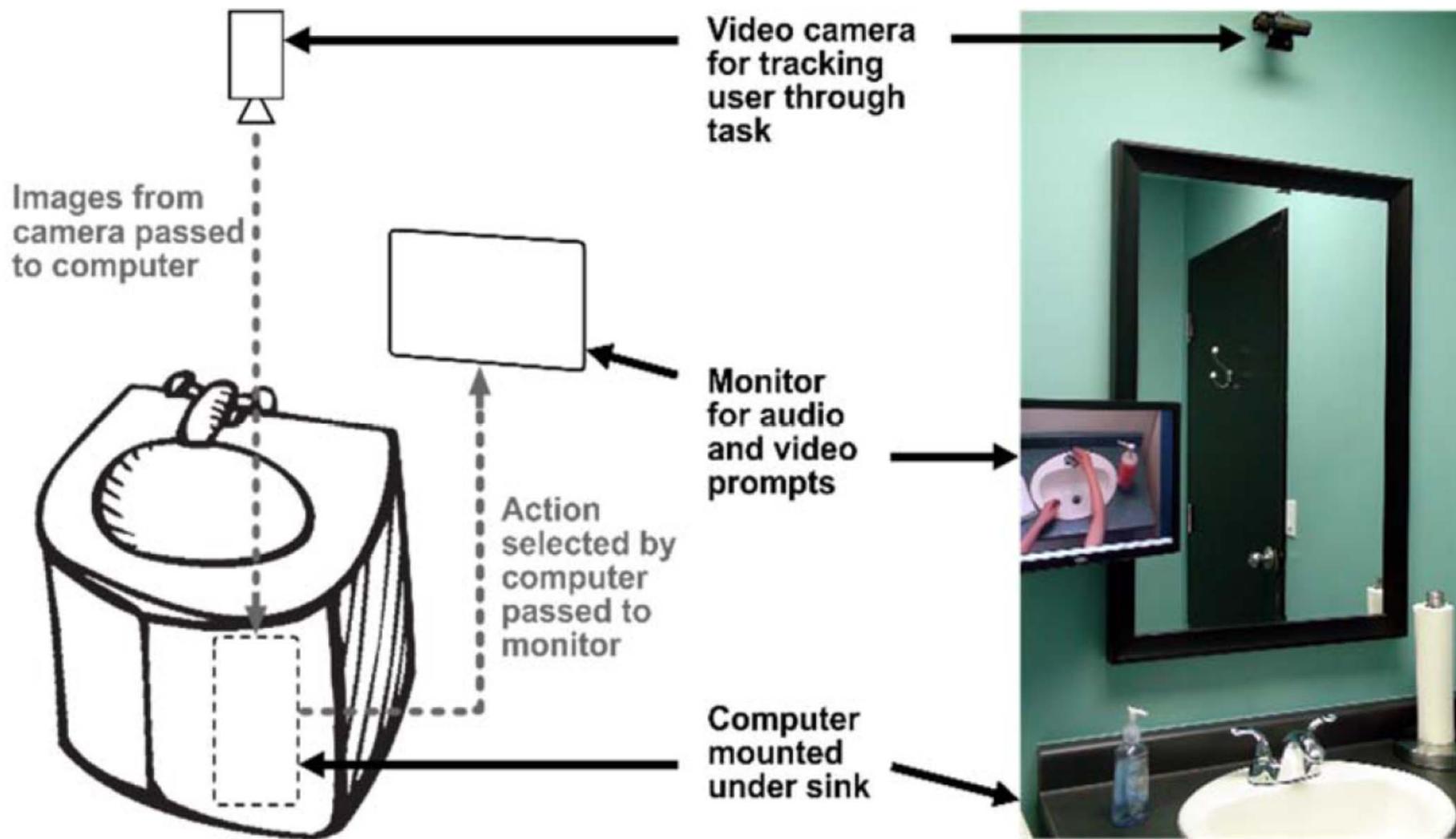
Chamberlain, P et al. (2011). 'Future Bathroom', What to make? Or How to Make? Challenges in meeting sustainable needs.

# Projekt zur Messung von Vitalparametern

- Toilette mit integrierter Mess-Sensorik zur Bestimmung einer Vielzahl von Vitalparametern
- Messung soll vollkommen autonom und ohne Zutun des Benutzers erfolgen. (Szenario Demenz)
- Die Messungen umfassen
  - Bestimmung der Körperzusammensetzung durch Gewichtsmessung und Bioimpedanz-Spektroskopie
  - Bestimmung des Durchblutungszustands über Temperaturmessungen
  - Zustand des Herz-Kreislaufsystems durch Signalanalyse des EKG-Signals
  - Automatisierung des Messablaufs
  - Integration der Sensorik in einen Toilettensitz



# Projekt COACH – Anleitung zum Händewaschen bei Demenz



Schematic of the COACH prompting system set up to assist with the activity of hand washing (reproduced from (Boger, 2014)).

A. Mihailidis, J. C. Barbenel, and G. Fernie: The efficacy of an intelligent cognitive orthosis to facilitate handwashing by persons with moderate to severe dementia, *Neuropsychological Rehabilitation*, 2004, 14 (1/2), 135–171

# Robotisches Bad (Projekt i-Support)



EU Projekt “i-support”, 2015-2018.  
Ziel: Service Roboter zur Unterstützung von bathing tasks.

# Robotisches Bad



- Motorisierter Duschstuhl dedicated to the provision of the stand-to-sit and sit-to-stand functionality.



- Robotic shower hose: a soft robotic arm dedicated to the provision of pouring water, soaping etc. functionality.



- Robotic washer/wiper: a soft robotic arm dedicated to the provision of scrubbing, wiping, drying functionality.

# Projekt „Trockendusche“



**“Trockendusche“ für  
bettlägerige Patienten/-innen**



Mehr oder weniger 'eine Größe für alle'

Toiletten im halb-öffentlichen Bereich für  
Personen mit funktionalen Beeinträchtigungen  
nicht passend

***Daher***

- EU-Projekt 'Friendly Rest Room' (intelligente Toilette)
  - ❖ 10 Partner aus 8 EU Ländern, 2002-2005

# Ziel des Projektes

Eine **“intelligente Toilette”** für ältere Menschen und Menschen mit körperlichen bzw. mit Bewegungseinschränkungen zu entwickeln.

Erleichterung

Unterstützung

Mehr Sicherheit

Unterstützung der Betreuungspersonen

Schaffen von Möglichkeiten zur Erhöhung der  
Autonomie und Lebensqualität

# Methoden – Einbindung der Anwender und Anwenderinnen

- Von Anfang an enge und direkte Zusammenarbeit mit Anwendern
- Bedürfnisse der Anwender steuern den Entwicklungsprozess
- Erhebung von Anwenderanforderungen (Fragebogen, Interviews, Expertengespräche...)
- Testeinrichtungen in 5 europäischen Ländern

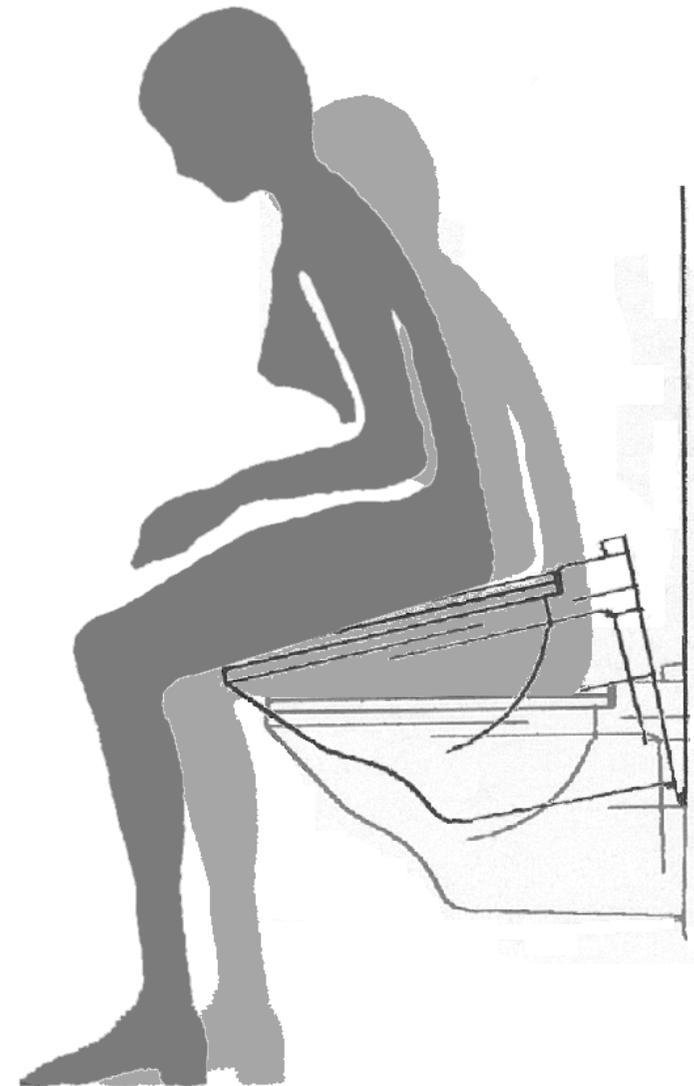
# Höhe und Neigung (motorisiert verstellbar)

Höhe 44 cm bis 78 cm

Neigung  $-1,5^\circ$  bis  $9^\circ$

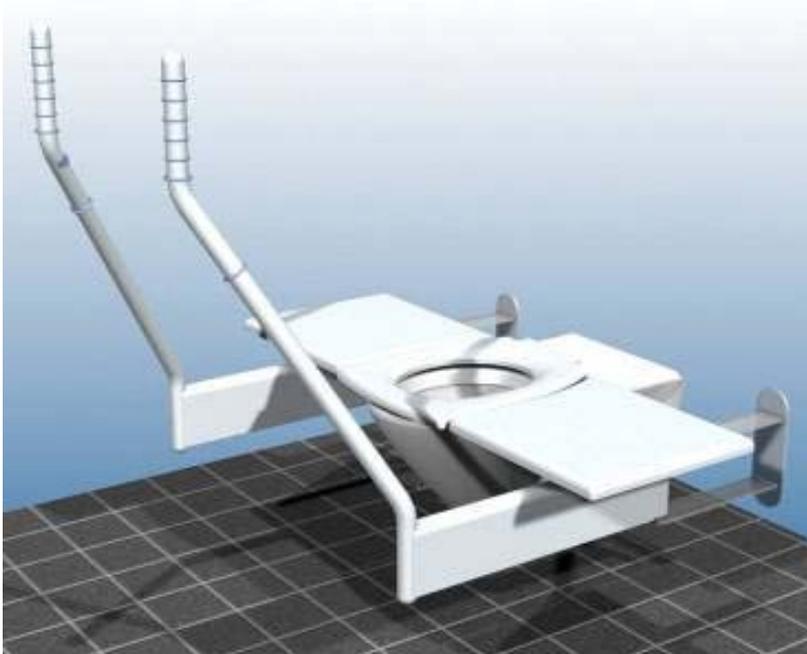
Verschiedene Positionen  
möglich (Transfer, Sitzen...)

Aufstehhilfe (auch für  
Secondary user)

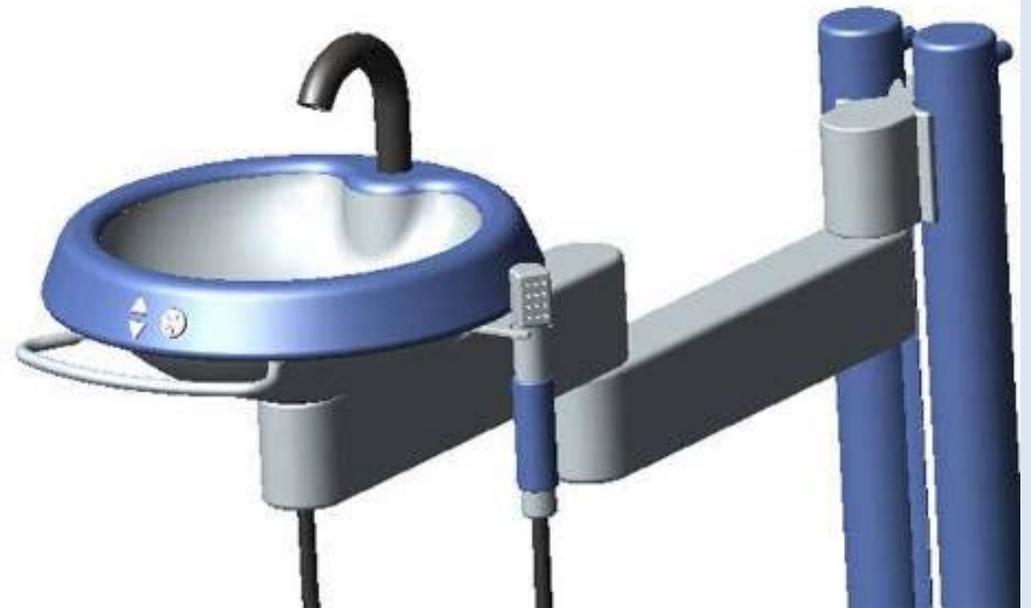


# Griffe - Waschbecken

neue vertikale  
Griffe



neues, bewegliches  
Waschbecken



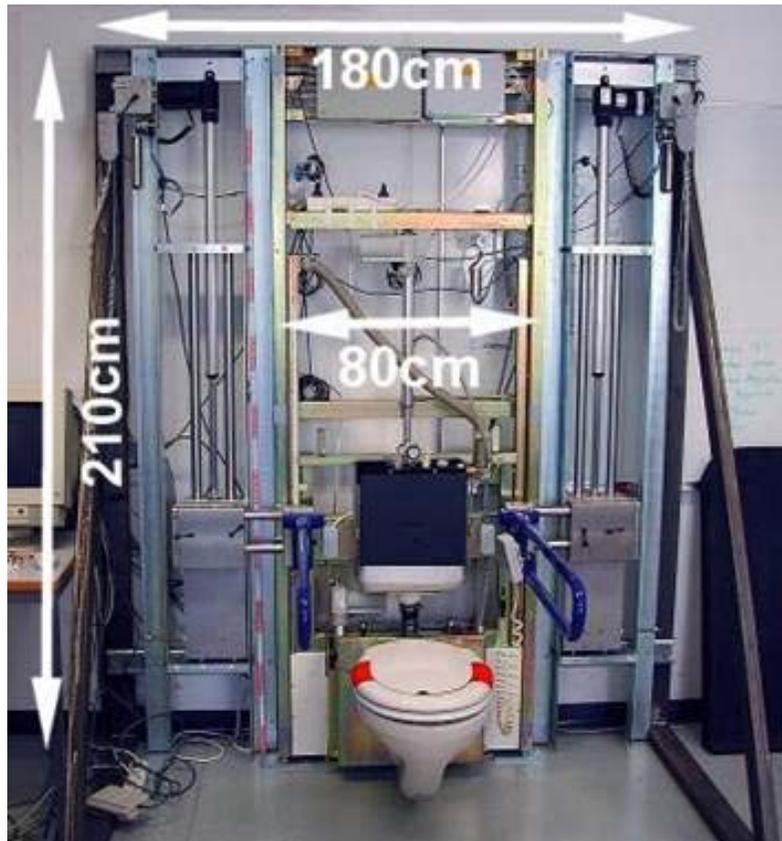
# Tests von Licht & Raumfarben

Wie viel Licht ist gut? Wo soll es angebracht sein...

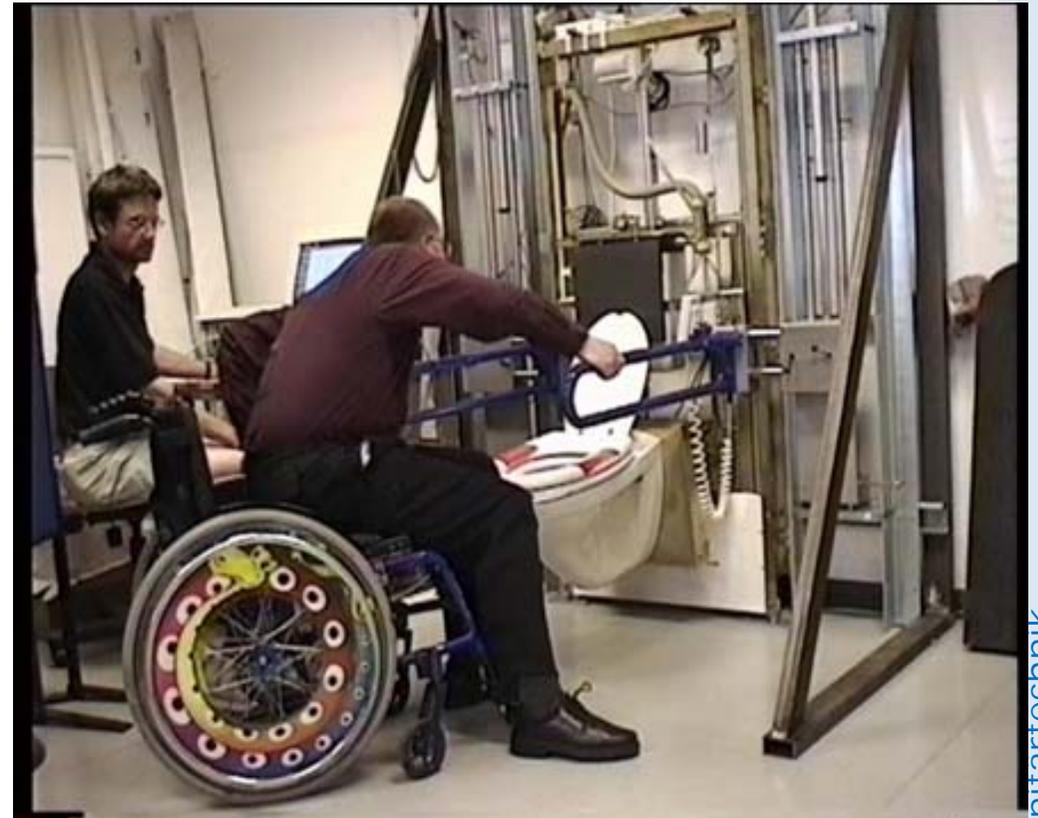


# Tests im Labor

Der aller erste Prototyp



Zyklen von Anwender-Tests



**Anmerkung: Alle Personen auf diesen Bildern haben ihre ausdrückliche Zustimmung zur Veröffentlichung gegeben.**

# Praxiserprobung einer elektrisch verstellbaren Toilette



Test in den Räumlichkeiten des MS-Tageszentrums der Caritas Socialis in Wien 3.

## Ziel

Detaillierte Daten über die konkrete Verwendung der neuen Toilette in der Praxis (des MS Tageszentrums) erheben  
Grad der Zufriedenheit der Anwender mit dem FRR Prototypen erheben  
Hinweise für zukünftige Entwicklungsrichtungen erhalten

# Praxiserprobung einer elektrisch verstellbaren Toilette

## Fragestellung

- Wird die Verstellbarkeit tatsächlich verwendet?
- Werden individuelle Einstellungen verwendet?

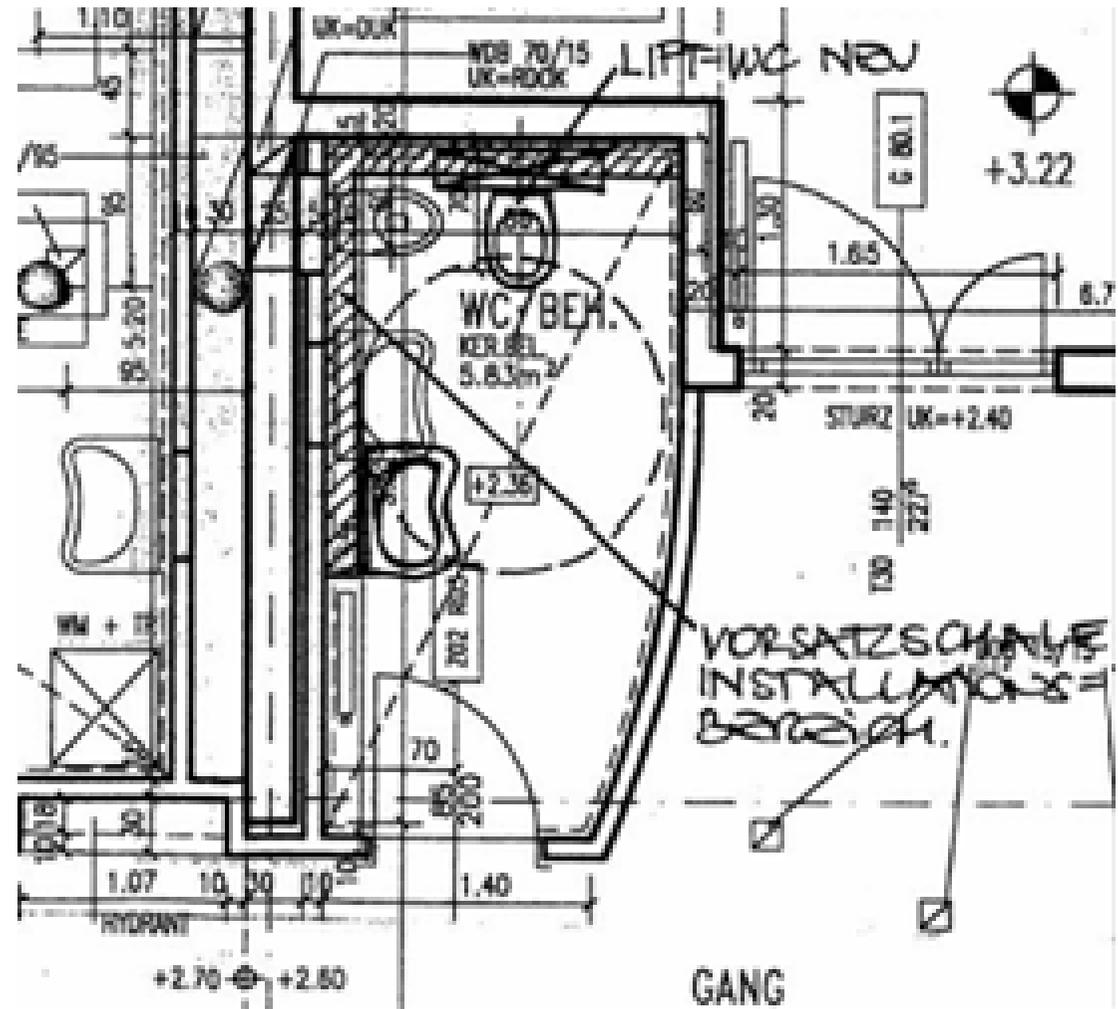
## Methoden:

- Toilette mit verstellbarer Höhe und Neigung
- RFID Anwenderidentifikation, techn. Logging
- Soziologische begleitende Feldforschung
- Mehrwöchige Erprobung im Alltagseinsatz

## Ergebnisse

- Verstellbarkeit und individuelle Einstellungen wurden verwendet
- Mehrfacher Nutzen für mehrere Nutzergruppen

# Toilette - Raum



# Komponenten

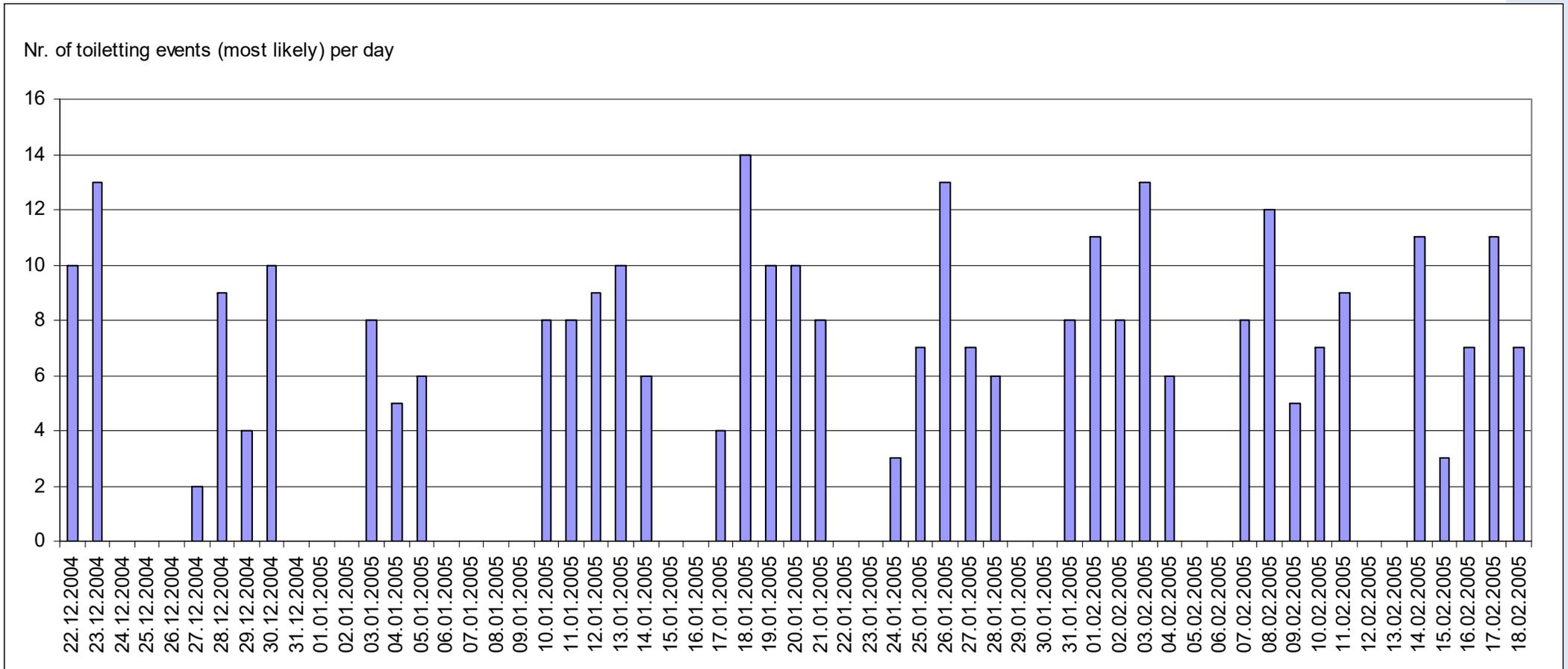


- Einstellbare Toilette: Neigung (0 bis 6,5 Grad nach vorne) und Höhe der Toilette (43 to 75 cm). Zwei horizontale Griffstützen die hochgeklappt werden können
- Handfernsteuerung (6 Tasten für: Höhe hinauf/hinunter, Neigung nach vorne /zurück, Spülung, Alarm)
- Modul zur Benutzeridentifikation; 60 FRR ‚smart cards‘
- Sensoren zum Messen von aktueller Höhe und Neigung, Status der Taster an der Fernsteuerung, Status der Tür und des Alarmsystems
- PC mit Software für Datenaufnahme und Speicherung. Fernwartung und Abfrage der Daten über LAN/internet  
(Anm: Nur passives Aufnehmen der Daten, keine aktive Beeinflussung der Toilette)

# Feld Test - Durchführung

- Dezember 2004 und Februar 2005, 39 Tage netto
- 24 Primäre Anwender und 6 Betreuungspersonen (Alter zw. 39 und 79 J, Schnitt: 57 J)
- 316 Benutzungen der Toilette
- 149 (47%) davon spezifischen Benutzer zugeordnet.
- Toilettenbenutzungen pro Tag
  - 8,10 Durchschnitt
  - 2 Minimum
  - 14 Maximum
- Teilnehmende Beobachtung durch Soziologen
- Aufzeichnung (automatisch per PC) aller Ereignisse
- Auswertung und Vergleich der gewonnenen Daten

# Wird die Toilette überhaupt benutzt?



# Verwendung der Höheneinstellbarkeit

## Bereich der Verstellbarkeit von Höhe und Neigung



Wird der Bereich der möglichen Verstellbarkeit im täglichen Gebrauch tatsächlich genutzt?

Höhe der Toilettmuschel :

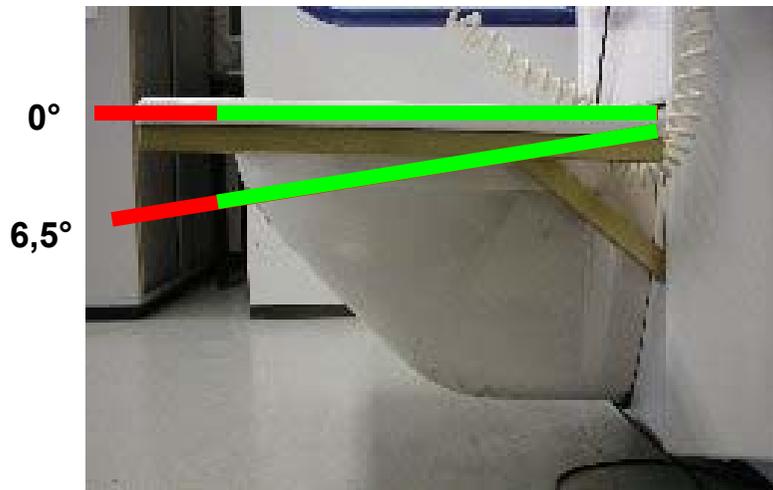
- Mögliche Verstellbarkeit:  
43,6 bis 75,8 cm
- Minimale verwendete Höhe:  
43,6 cm
- Maximale verwendete Höhe:  
67,9 cm

# Verwendung der Neigungseinstellung

## Bereich der Verstellbarkeit von Höhe und Neigung

Wird der Bereich der möglichen Verstellbarkeit im täglichen Gebrauch tatsächlich genutzt?

Neigung der Toilettmuschel:

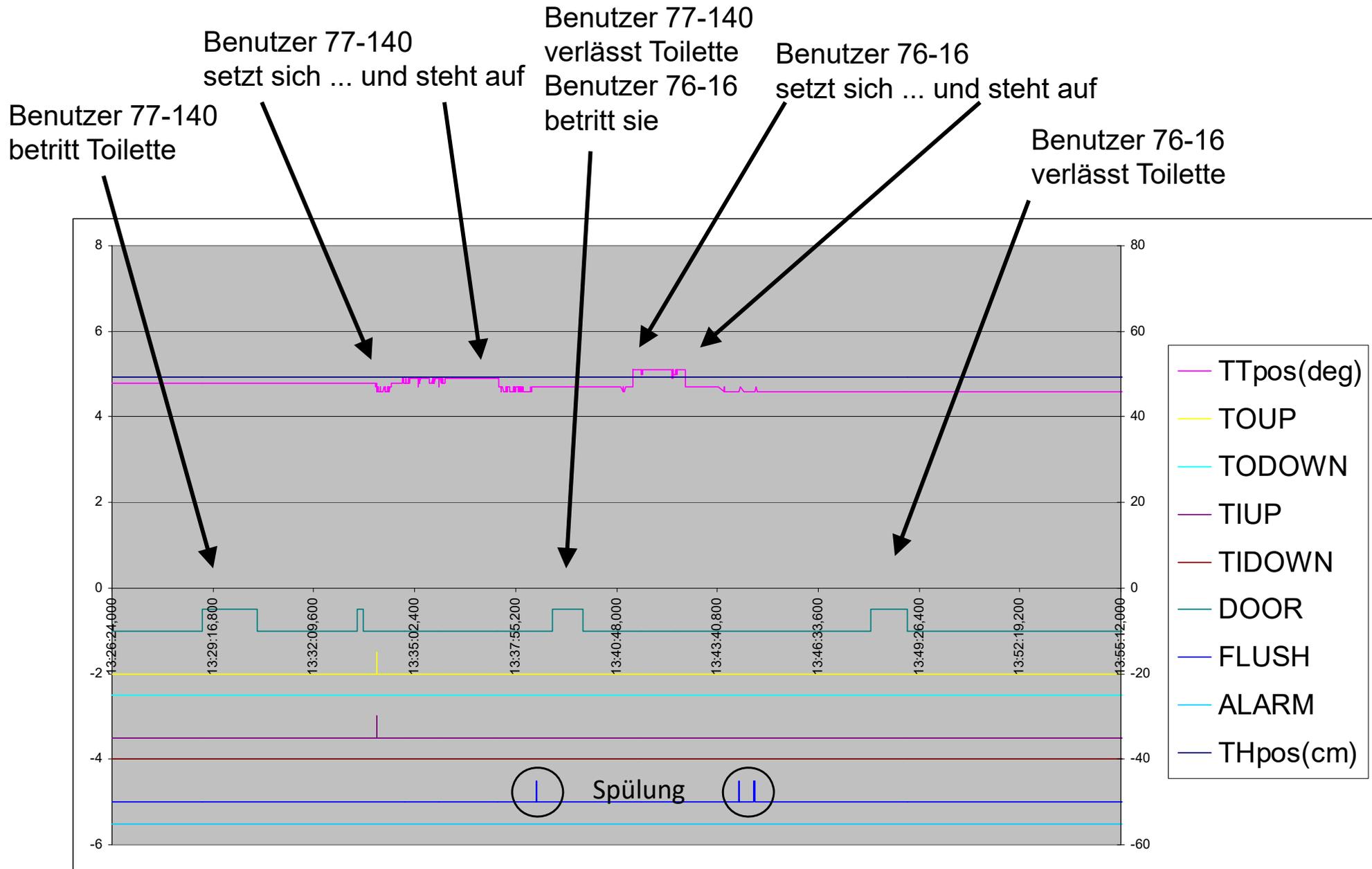


- Mögliche Verstellbarkeit:  
0 bis 6,5 Grad

- Minimale verwendete Neigung:  
0 Grad

- Maximale verwendete Neigung:  
6,5 Grad

# Wird die Toilette überhaupt benutzt?



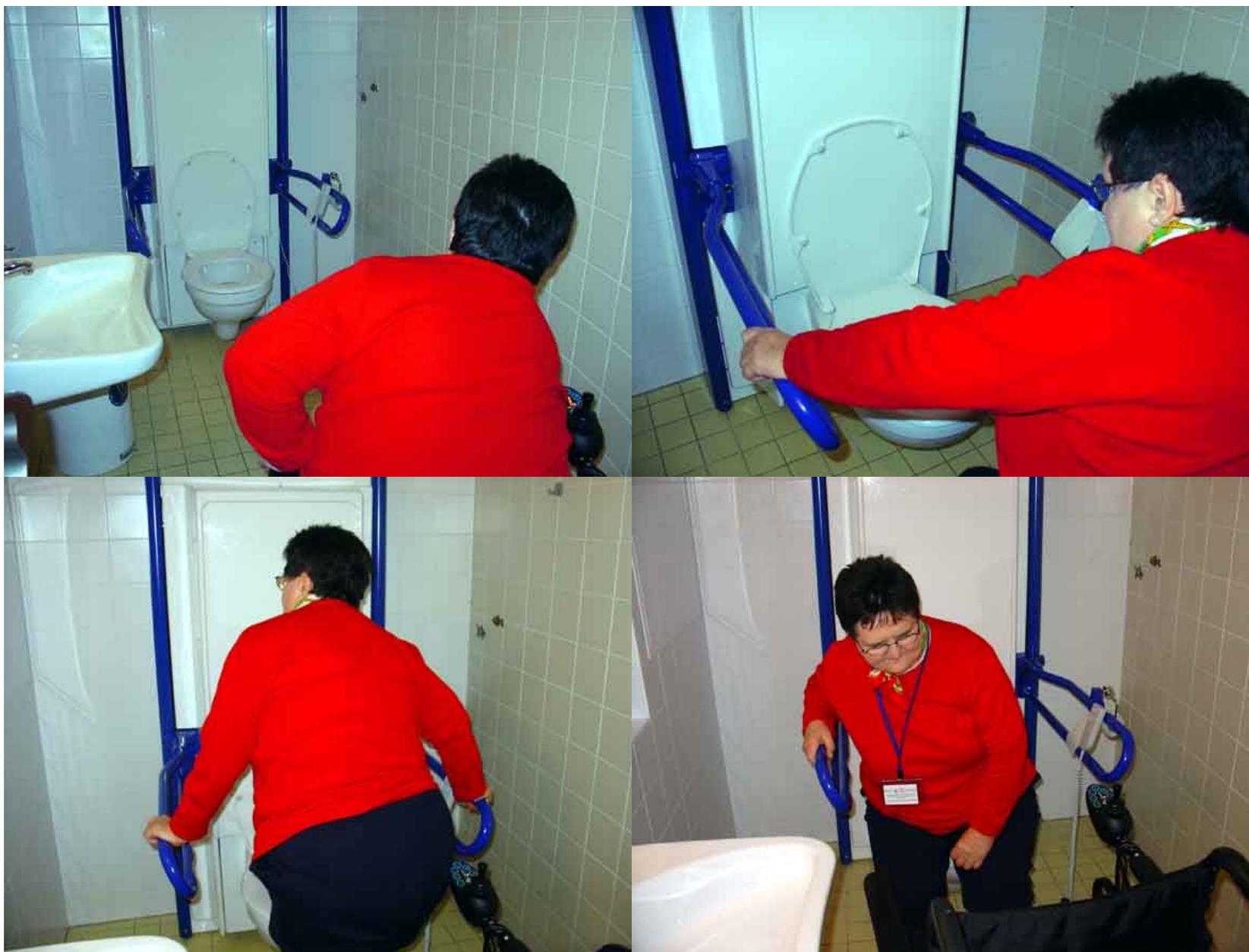


*„ Ich würde das Klo  
am liebsten mit  
nach Hause  
nehmen ...“*

Transfer mit FRR: **hohe Kosten –  
hoher Nutzen (3)**



**Transfer mit FRR: hohe Kosten –  
hoher Nutzen (4)**



## Waschbecken: zu groß



## Höhenverstellbarkeit/ Neigung



- User haben **Bodenkontakt**  
= **GUT, gibt Sicherheit,**  
**unterstützt Handlungen**

- **Transfer leichter**, zB höher  
stellen für Transfer, danach  
tiefer, damit die **Beine** den  
**Boden berühren können.**

- **allg. nützlich**

## Fernbedienung

- Kommt allg. „gut“ an, „*der rote Knopf*“ ...
- mehr Selbstständigkeit (zB auch Schwesternruf selbst betätigen)
- um etwas vom Boden aufzuheben

## Verbesserung

- Größe, Handlichkeit, Befestigung/Stabilität



## Horizontale Griffe



zu weit auseinander, zu eng      ideal      zu kurz, zu lang....

**Ideal: verstellbar und fixierbar**

- Bereits von Beginn an Begleitung des Projektes durch 'Ethical Reviewer'
- Mitarbeit bei der Erstellung der Fragebögen, beim 'Test-setup', Definition der Testabläufe, Beobachtung der Tests.
- Umfangreiche Aufklärung der Testteilnehmer vor den Tests (Informed Consent, "informierte Zustimmung").
- Interviews mit Usern und Entwicklern



Direkte Resultate (mit Ende EU Projekt 2005):

## Toilette

- ist sicher (Problem- und Unfallvermeidung)
- fördert die Selbstständigkeit der Benutzer
- unterstützt/entlastet Pflegepersonal

**Erhöhte Autonomie, Sicherheit u Lebensqualität**

**Buch über Projektergebnisse (Open Access)**

<http://ebooks.iospress.nl/volume/a-friendly-rest-room-developing-toilets-of-the-future-for-disabled-and-elderly-people>



[www.santis.org](http://www.santis.org)

Weitere Erfolge (nach Ende des Projektes 2005):

- Weiterhin Einsatz des Toilettenprototyps im MS Tageszentrum (Besuchsmöglichkeit für Interessierte!)
- Basis-Produkt erhältlich (Fa. Santis)
- Förderung durch deutsche Pflegeversicherung
- Anwenderwünsche nach Projektfortführung → 2016 Start des Nachfolgeprojektes „iToilet“



## Ziel: Selbstständigkeit Für übliche Toilette zuhause

Intelligente Toilette („iToilet“ Projekt)

Höhenverstellbar, neigbar, Sprachsteuerung, RFID zur automatischen Einstellung der individuellen Präferenzen, umfangreiche Feldtests in Wien und Budapest

<http://www.itoilet-project.eu>



# Angestrebter Nutzen

- **Endanwender:**
  - erhöhte **Würde und Unabhängigkeit zu Hause**,
  - verbesserte Körperstabilität beim Sitzen,
  - Unterstützung des Niedersetzens und Aufstehens ,
  - erhöhte Sicherheit durch Notfallerkennung.
- **Betreuungspersonen:**
  - Erleichterung der Assistenz für Endanwender, da die Unterstützung durch die Toilette selbst erfolgt.
- **Institutionen / Mobile Betreuungsorganisationen:**
  - besseres Service für die Klienten,
  - verbesserte Arbeitsbedingungen für MA durch verringerte physische Anstrengung bei der persönlichen Assistenz (z.B. Transfer zwischen Rollstuhl und Toilette).

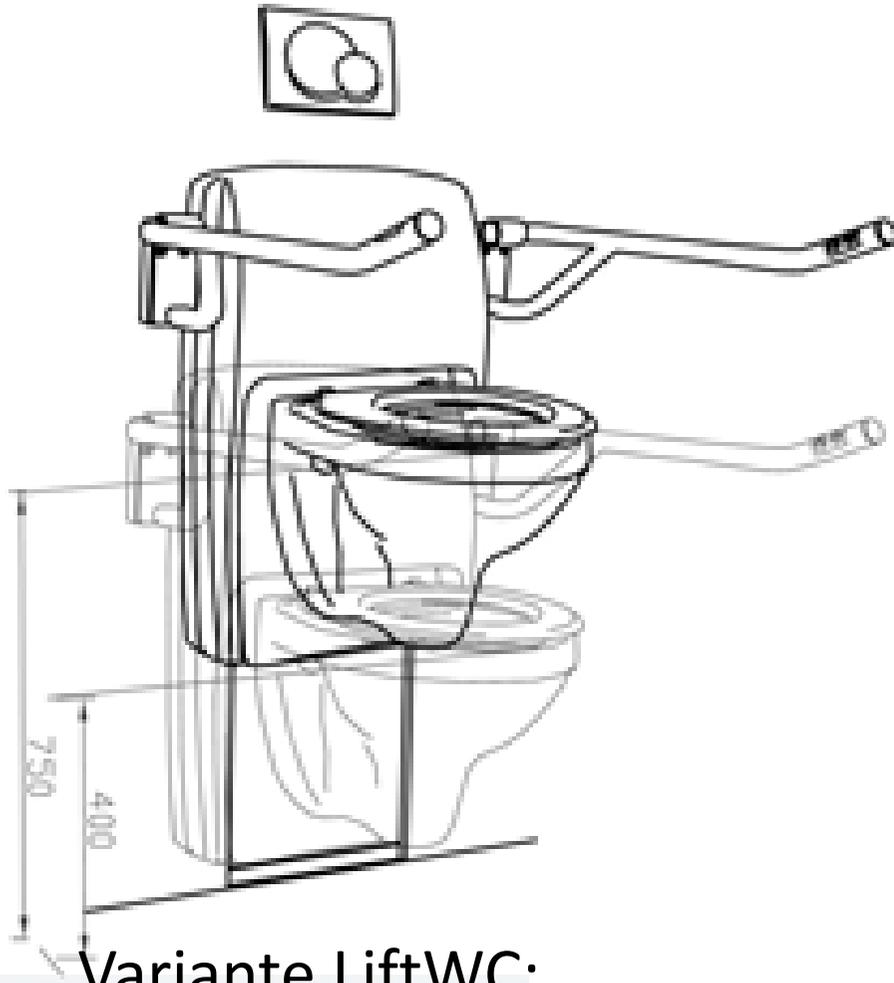
# IKT unterstützte Toilette

Eine **existierende Basistoilette** (anpassbare Höhe und Neigungswinkel) wird **erweitert** um zusätzliche (optionale) IKT Module

- Spracheingabe +
- Automatische Anpassung der Toiletschüssel +
- Alarmierung und Notfallerkennung +
- Pflegedokumentation +
- Dynamische Unterstützung für das Niedersetzen und Aufstehen +
- Anleitung ?
- Messung von Vitalparametern ?

Anm: „IKT“ = „Informations- und Kommunikationstechnologien“

# Mechanische Basis: LiftWC oder Mobile Aufstehhilfe



Variante LiftWC:  
Ersetzt die vorhandene  
WC Schüssel



Variante Mobile Aufstehhilfe:  
Wird über vorhandene WC  
Schüssel gestellt

# Geplanter iToilet Raum



Raum mit automatisch anpassbarer automatisierter iToilet

Pflege  
dokumentation  
+ Konfiguration



Personalraum mit Pflegedokumentation



# Benutzeridentifizierung

Erkennen des Benutzers und Voreinstellen der Toilette auf gewünschte Eigenschaften

RFID Technologie (kontaktlos)  
Smart Card (Kreditkartenformat)  
Sprechererkennung  
Spracherkennung

Datenschutz!



# Sprachsteuerung

Neben der 'normalen' Handsteuerung auch Sprachsteuerung erprobt

- Höhe und Neigung des Sitzes, Spülung, Licht, Alarm
- Sprecher unabhängig
- Limitierte Anzahl an Befehlen
- "Dritte Hand"
  
- Zuverlässigkeit ?!
- Kognitive Anforderung

# Sprachausgabe / Akustische Rückmeldung

- Gibt (gesprochene) Rückmeldung um den Benutzer zu informieren:
  - Aktueller Status der Toilette (Toilette bereit)
  - Was gerade geschehen ist (Position xxx erreicht)
  - Was passieren wird (Toilette senkt sich)
- Kann auch verwendet werden um den Benutzer durch den Toilettengang 'zu leiten'

# Notfalls- und Sturzerkennung

- Erkennen ungewöhnlicher Situationen, die möglicherweise auf einen Notfall hinweisen
  - Gewichts- und Lage-Sensoren an der Toilette
  - Bewegungssensoren im Raum
  - Optische Sturzerkennung (Fa. Cogvis)
  - Alarmauslösung z.B. wenn Sturz erkannt

<http://www.cogvis.at/>

# Projekttablauf

- Anwender Anforderungen
- Spezifikation
- ➔ • Implementierung des ersten Prototyps (derzeit)
  - Partizipatives Design
  - Geschäftsmodelle, Verwertungsplan
- Labor-Erprobung (2017)
  - Redesign für Prototyp 2
- Feld Tests (2018)

# Ziel und Setting

- Ziel: Erhöhung von Autonomie, Selbstwertgefühl, **Lebensqualität von älteren Personen zu Hause**
  - Aus Effizienzgründen testen wir in zwei Einrichtungen (Budapest und Wien)
  - Auswirkungen der Toilette auf die Nutzer demonstrieren, messen und nachweisen
  - Starke Anwendereinbindung vom Projektbeginn an

# Partizipative Design Aktivitäten

- Teilhabe der späteren NutzerInnen am Design-Prozess
- Ausprobieren und kommentieren von frühen Mustern / frühen Prototypen
- Feedback von Kommentaren, Verbesserungsvorschlägen an die technischen Projektpartner
- Teilweise entstehen auch neue Lösungsansätze



Fotos: Caritas Socialis

# Zusammenfassung

- Alltagstest im MS Tageszentrum zeigte Nützlichkeit
  - LiftWC seit 2005 im Alltagseinsatz bei CS Caritas Socialis
- Nutzen für
  - ältere Menschen
  - betreuende Personen
  - Einrichtungen und Mobile Betreuungsorganisationen
- Nachfolgeprojekt iToilet zielt auf Selbständigkeit älterer Menschen zu Hause
  - Flexibles System je nach individueller Situation
  - Installierbar über existierender WC Muschel
- Laufende Einbindung von Anwendern & PflegeexpertInnen wichtig und möglich auch in diesem Tabubereich
- Ethische Begleitung!

# Danke

**Mehr Infos zu unseren Projekten:**

[www.aat.tuwien.ac.at](http://www.aat.tuwien.ac.at)

<http://www.is.tuwien.ac.at/fortec/reha.d/projects/frr/frr.html>

[http://www.is.tuwien.ac.at/fortec/reha.d/projects/frr/frr\\_reallife.html](http://www.is.tuwien.ac.at/fortec/reha.d/projects/frr/frr_reallife.html)

[www.itoilet-project.eu](http://www.itoilet-project.eu)

- Das Projekt FRR (Friendly Rest Room) wurde von der EU von 2002 - 2005 mit der Projektnummer QLRT-2001-00458 ("Lebensqualität und Management lebender Ressourcen) teilgefördert. Projektpartner waren:
  - Industrial Design Engineering - Delft University of Technology (NL)
  - forttec - Vienna Univ. of Technology (AT)
  - Certec - Dep. of Rehabilitation Engineering, Lund University (SE),
  - EURAG - European Federation of Older Persons (AT),
  - Laboratory of Health Informatics – University of Athens (GR),
  - Applied Computing – Dundee University (UK),
  - Landmark Design Holding (NL),
  - Clean Solution Kft. (HU),
  - SIVA (IT),
  - HAGG – Hellenic Association of Geriatrics and Gerontology (GR).
- Weitere Informationen:  
<http://www.is.tuwien.ac.at/forttec/reha.d/projects/frr/frr.html>
- Infos zum Feldtest im MS Tageszentrum der Caritas Socialis:  
[http://www.is.tuwien.ac.at/forttec/reha.d/projects/frr/frr\\_reallife.html](http://www.is.tuwien.ac.at/forttec/reha.d/projects/frr/frr_reallife.html)



- Mehr Information: [www.itoilet-project.eu](http://www.itoilet-project.eu)
- Projektpartner sind: Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung, TU Wien, Austria; Santis Kft., Debrecen, Hungary; Smart Com d.o.o., Ljubljana-Črnuče, Slovenia; Carecenter Software GmbH, Linz, Austria; CS Caritas Socialis GmbH, Wien, Austria; Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, Budapest, Hungary; Synthema srl, Ospedaletto - Pisa, Italy
- The Projekt iToilet wird teil- und co-finanziert durch das AAL Programm (AAL-2015-1-084) und die Nationalen Autoritäten und FuE Programme in Österreich, Ungarn, Italien und Slowenien

