

**TECHNOLOGIEN AUS DER ROBOTIK
ZUR UNTERSTÜTZUNG UND ENTLASTUNG
PFLEGENDER PERSONEN**

Ralf Simon King

TECHNOLOGIEN AUS DER ROBOTIK ZUR UNTERSTÜTZUNG UND ENTLASTUNG PFLEGENDER PERSONEN

Ralf Simon King M.Sc., ralf-simon.king@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)



Folie 1
© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

TECHNOLOGIEN AUS DER ROBOTIK ZUR UNTERSTÜTZUNG UND ENTLASTUNG PFLEGENDER PERSONEN

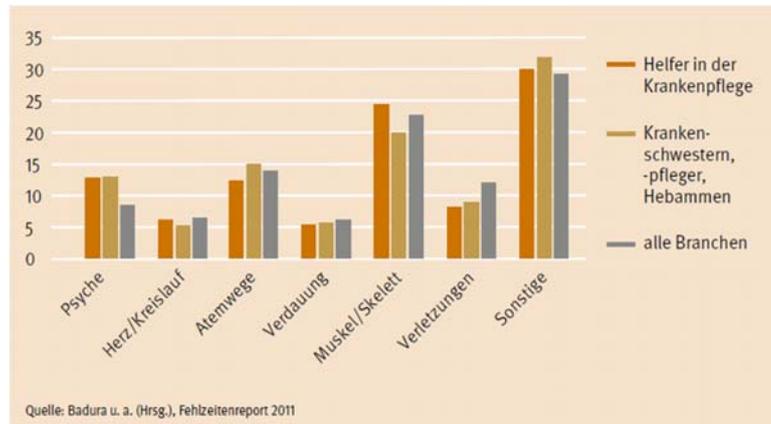
- Motivation für die Entwicklung neuer Technologien zur Unterstützung und Entlastung pflegender Personen
- „Elevon“ – Konzept eines teilautonomen Personenlifters
 - Konzept, Design und Entwicklung
 - Funktionsprinzip und Prototyp
 - Nächste Schritte
- Ausblick in die Zukunft: körpergetragene Hebehilfen?
 - Eigenschaften körpergetragener Hebehilfen
 - Stand der Technik
 - Aktuelle Entwicklungen am Fraunhofer IPA

Folie 2
© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

Motivation – Demografischer Wandel

- Krankenpflegehelfer durchschnittlich 25 Tage pro Jahr krank
- Häufige Arbeitsunterbrechungen, bis zu 47% der Beschäftigungszeit
- Durchschnittliche Verweilzeit in einer Anstellung: 8,4 Jahre.



AU-Tage pro Jahr (AOK-Mitglieder 2009)

Motivation – Handelsübliche Liftersysteme

- Es gibt keinen Allzweck-Lifter: Transfer in liegender (Bett) und sitzender (Rollstuhl) Form, für Personentransport (z.B. zum Bad)
- Hängelifter für den Patiententransfer steht oft nicht zu Verfügung / muss aus einem anderen Raum geholt werden
- Die scheinbar aufwändige Bedienung ist mental verankert: Vorbereitung der Matten, Netze oder rein mechanische Lifter
- „Geht bei dem Patienten nicht weil die Gurte die Glieder abschnüren“



Motivation – Gesundheitliche Risiken

- Pflegekräfte bewegen die Patienten manuell weil es vergleichsweise schnell geht und riskieren somit ihre Gesundheit
- Teilweise wird für das Bewegen von Personen auch mehr als ein Pfleger benötigt (z.B. bei schwergewichtigen Bewohnern), oft versucht es jedoch einer alleine → gesundheitliche Belastung
- Vor allem demente Patienten die im Bett liegen fürchten sich beim Anblick eines Hängelifters der über ihnen ragt („Galgenlifter“)
 - Psychische Belastung für Patienten und damit auch für die Pflegekräfte
 - z.T. heftige körperliche Gegenwehr der Patienten



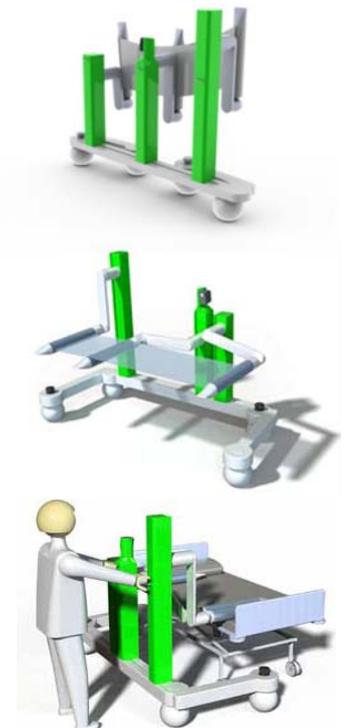
Folie 5

© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

„Elevon“ – Konzept, Design und Entwicklung

- Teilautonomer Multifunktionslifter ersetzt handelsübliche, spezialisierte Liftersysteme
- Autonome Fahrt zum Einsatzort (immer ohne Patienten) in besonders kompakter Form. Anforderung mittels Handheld oder Telefon
- Unterstützt die Patientenaufnahme durch Personenerkennung
- Anpassung der Form für die Aufnahme, den Transport sitzender bzw. liegender Personen
- Ruhiges und kompaktes Design zur Erhöhung der Akzeptanz bei Patienten und Pflegekräften gleichermaßen
- Zeitersparnis, Reduktion bzw. Eliminierung der körperlichen und psychischen Belastung beim Patiententransfer für Pflegekraft UND Patient



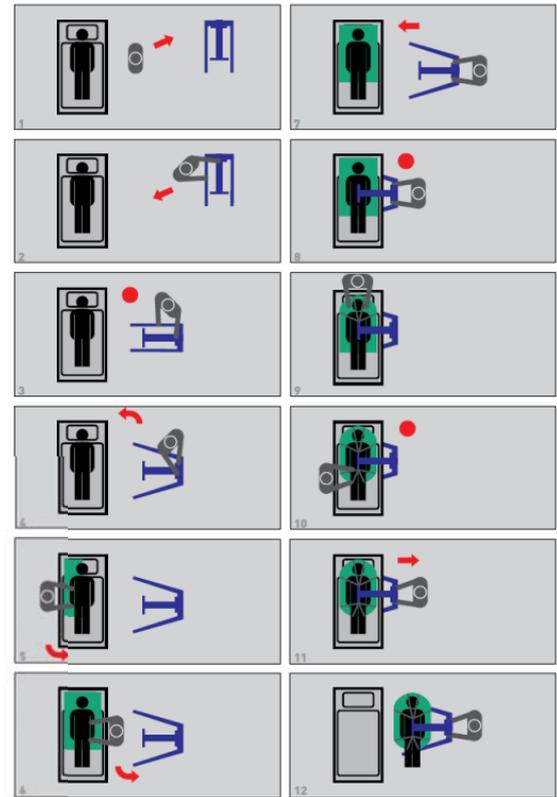
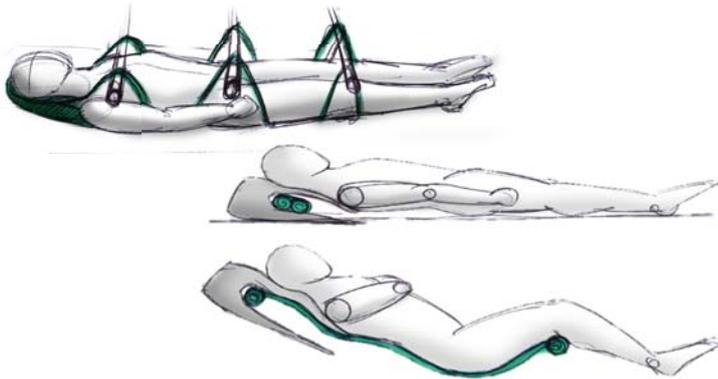
Folie 6

© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

„Elevon“ – Konzept, Design und Entwicklung

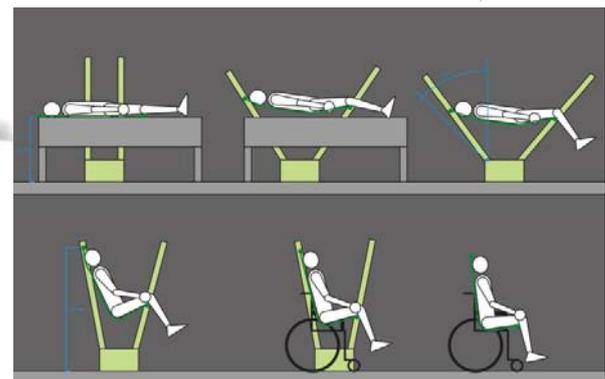
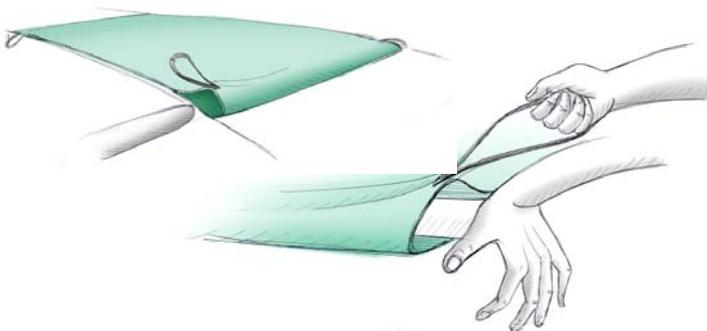
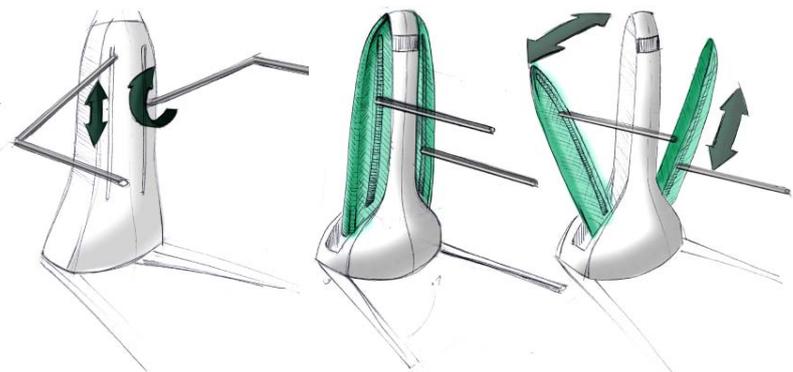
- Analyse der Patientenaufnahme mit einem handelsüblichen Hängelifter
- Untersuchung neuer Möglichkeiten für die Patientenaufnahme
- Berücksichtigung notwendiger und möglicher erreichbarer Positionen
- Anzahl der Anbindungs- bzw. Aufnahmepunkte



Folie 7
© Fraunhofer

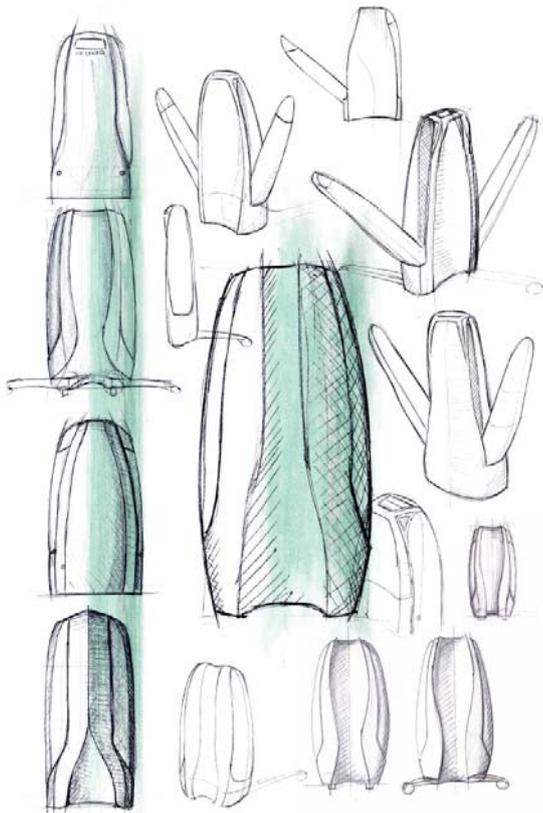
„Elevon“ – Konzept, Design und Entwicklung

- Kinematisches Konzept zur Patientenaufnahme
Auslegung und Dimensionierung
- Anzahl der Freiheitsgrade und Aktuatoren (Antriebe)
- Festlegung der mechanischen Beanspruchung



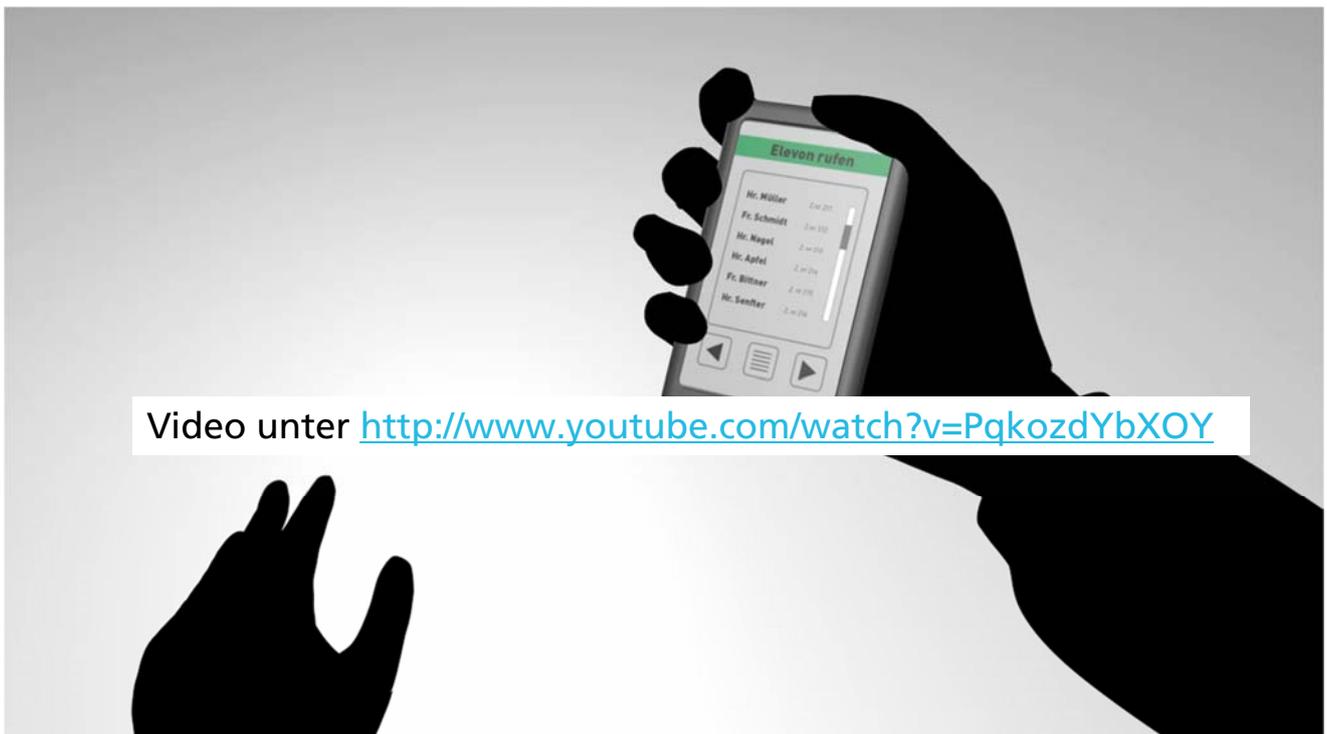
Folie 8
© Fraunhofer

„Elevon“ – Konzept, Design und Entwicklung



Folie 9
© Fraunhofer

„Elevon“ – Funktionsprinzip



Video unter <http://www.youtube.com/watch?v=PqkcozdYbXOY>

Folie 10
© Fraunhofer

„Elevon“ – Prototyp

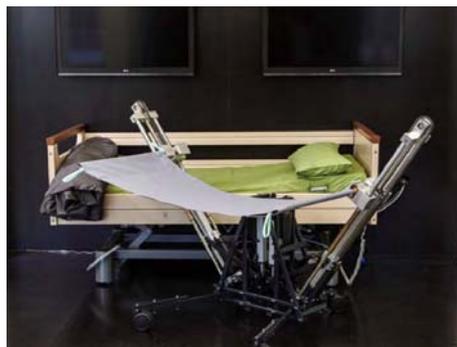


Lifter in Parkposition



Position, um den Patienten mit dem Tragetuch vom Bett aufzunehmen

Der Patiententransport ist sowohl in liegender als auch in sitzender Position möglich

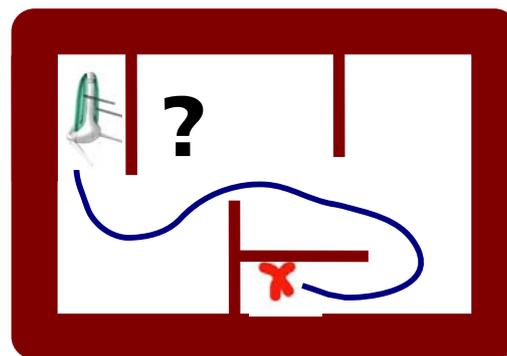
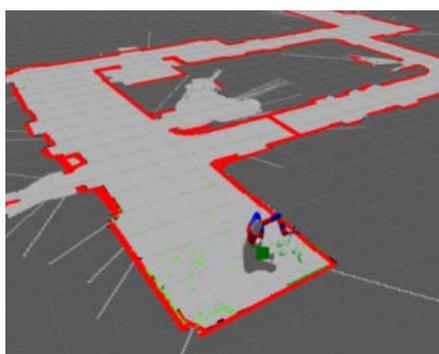


Folie 11

© Fraunhofer

„Elevon“ – nächste Schritte

- Autonome Navigation zum Einsatzort und nach Gebrauch zurück zur Basisstation



Folie 12

© Fraunhofer

„Elevon“ – nächste Schritte

- Autonome Navigation zum Einsatzort und nach Gebrauch zurück zur Basisstation
- Umgebungserfassung, z.B. Erkennung des Betts und seiner Lage im Raum



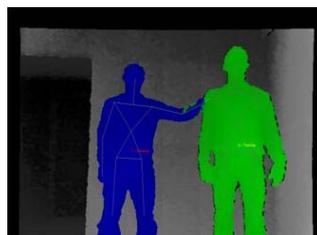
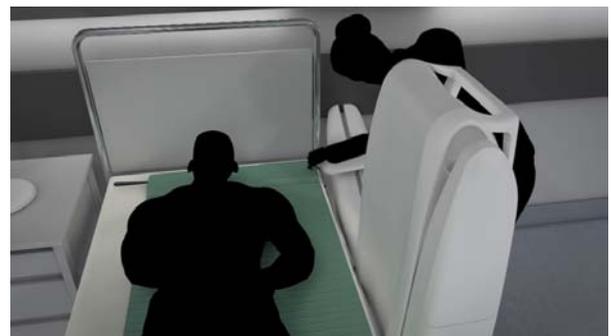
Folie 13

© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

„Elevon“ – nächste Schritte

- Autonome Navigation zum Einsatzort und nach Gebrauch zurück zur Basisstation
- Umgebungserfassung, z.B. Erkennung des Betts und seiner Lage im Raum
- Erkennung der im Bett liegenden Person



Folie 14

© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

TECHNOLOGIEN AUS DER ROBOTIK ZUR UNTERSTÜTZUNG UND ENTLASTUNG PFLEGENDER PERSONEN

- Motivation für die Entwicklung neuer Technologien zur Unterstützung und Entlastung pflegender Personen
- „Elevon“ – Konzept eines teilautonomen Personenlifters
 - Konzept, Design und Entwicklung
 - Funktionsprinzip und Prototyp
 - Nächste Schritte
- Ausblick in die Zukunft: körpergetragene Hebehilfen?
 - Eigenschaften körpergetragener Hebehilfen
 - Stand der Technik
 - Aktuelle Entwicklungen am Fraunhofer IPA

Folie 15

© Fraunhofer

Eigenschaften körpergetragener Hebehilfen

- Bewegliche und den Körper stützende Elemente
- Intuitive Manipulation mit haptischem Feedback
- Sensorik und Aktorik zur körpergetragenen Kraftunterstützung
- Reduktion biomechanischer Belastungen
- Flexible und mobile Anwendung
- Auch „Exoskelette“ genannt



Folie 16

© Fraunhofer

Körpergetragene Hebehilfen – Stand der Technik

■ Hybrid Assistive Limb (HAL)

■ Anwendungen:

- Rehabilitation
- Kraftunterstützung für Hebeaufgaben (Industriearbeiter, Pflegeberufe, etc.)

■ Entwicklungsstand

- Vermarktung durch die Firma Cyberdyne
- Verleih an Kliniken (auch in Deutschland) zu Testzwecken



■ Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX)

- Reine Beinunterstützung
- Finanziert u.a. durch DARPA
- Anwendungen: Militär, Rehabilitation



Folie 17

© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

Entwicklungen am Fraunhofer IPA

■ Aktiv angetriebene Armorthese

- Patientengruppe: Menschen mit Lähmungen des Ober-/Unterarms.
- Unterstützung bei Tätigkeiten des täglichen Lebens (ADL)



■ Körpergetragene Hebehilfe zur Arbeitsunterstützung

- Anwendung im industriellen Umfeld: u.a. Lagerlogistik, Verpackung und Versand
- Einsatz für körperlich belastende Tätigkeiten

■ Konzept für hybrides System aus Personenlifter und körpergetragener Hebehilfe, das flexibel auf unterschiedliche Anforderungen reagiert

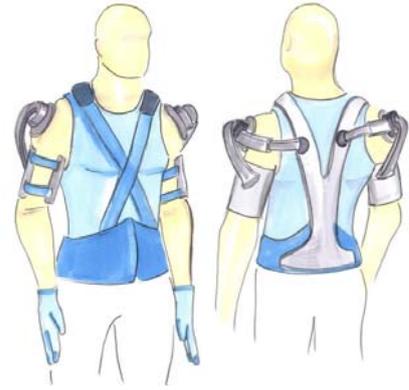
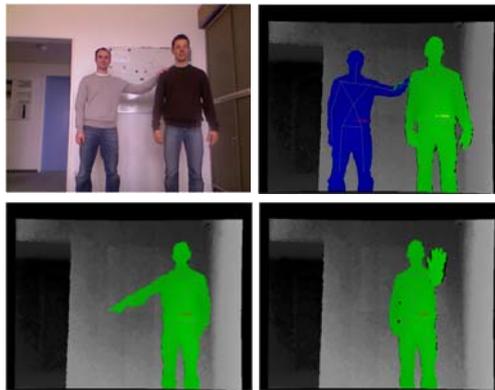
Folie 18

© Fraunhofer

 **Fraunhofer**
IPA

Rede und Antwort

- Hoher Bedarf an neuen Technologien zur Unterstützung und Entlastung pflegender Personen
- „Elevon“ teilautonomer Personenlifter, von der Idee zum Prototyp
- Ausblick in die Zukunft: körpergetragene Hebehilfen, „Exoskelette“



TECHNISCHE ASSISTENZSYSTEME IN DER PFLEGE



Fraunhofer IPA Technologieseminar
10. April 2014
Stuttgart