

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK



**Einführung in die Biomedizinische Technik  
REHABILITATIONSTECHNIK**

Wolfgang Zagler

Fortec  
Technische Universität Wien

**Institut "integriert studieren"**



10/2005 - Seite 1

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK



**Was ist Rehabilitationstechnik**  
(engl: Rehabilitation Technology  
oder Rehabilitation Engineering)

- Entwicklung und Design von technischen Geräten oder Systemen, die in der Lage sind, Menschen mit funktionellen Einschränkungen zu unterstützen
- Schaffung einer Umwelt, in der funktionelle Einschränkungen keine oder geringere Auswirkung auf die Lebensqualität haben

10/2005 - Seite 2

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK



**Einordnung der Rehabilitationstechnik  
innerhalb der Biomedizinischen Technik**

- Prävention
- Diagnostik
- Therapie
- Nachbehandlung (klin./therap. Rehabilitation)
- **Technische Lebenshilfen**

10/2005 - Seite 3

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK



**Was sind „Behinderte“**

Behinderte sind Menschen in allen Altersgruppen, die durch einen angeborenen oder erworbenen gesundheitlichen Schaden in der Ausübung der im entsprechenden Lebensalter üblichen Funktionen beeinträchtigt sind.

10/2005 - Seite 4

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK



**WHO – ICDH 1 Klassifikation**



Beeinträchtigung  
Handicap  
(Participation)

Fähigkeitsstörung  
Disability  
(Activities)

Schädigung  
Impairment

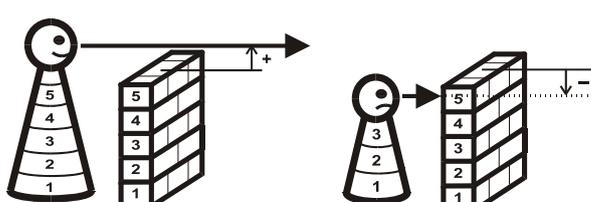
Krankheit oder Verletzung  
Disease

10/2005 - Seite 5

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK



**„Behinderung“ ist die Differenz zwischen  
Leistung und Anforderung**



10/2005 - Seite 6

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Wo setzt Reha-Technik an?

1. Bei der Fähigkeitsstörung

Durch die Schaffung eines Hilfsmittels wird die Fähigkeitsstörung vermindert oder aufgehoben

Beispiel: Brille, Hörgerät

10/2005 - Seite 7

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Das Hilfsmittel unterstützt die Person

10/2005 - Seite 8

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Wo setzt Reha-Technik noch an?

2. Bei der Umwelt in der wir leben

In der Umwelt werden Vorkehrungen getroffen, die dazu dienen, Barrieren zu überwinden

Beispiel: Hörverstärker in einer öffentlichen Telephonzelle, Fernsehsendung mit Untertiteln

10/2005 - Seite 9

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Hilfestellungen in der Umwelt

10/2005 - Seite 10

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Idealzustand

3. Barrieren vermeiden oder beseitigen

Barrieren, die behinderten oder alten Menschen im Wege stehen werden entweder von vornherein vermieden oder nachträglich beseitigt

Beispiel: Gehsteigkanten abschrägen, stufenfreie Planung

10/2005 - Seite 11

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Barrieren a priori vermeiden oder beseitigen

10/2005 - Seite 12

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

## Das Auge – Eine Kamera? ... und daher auch durch eine Kamera zu ersetzen?

10/2005 - Seite 13

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Medizin: Anatomie des Auges ...

10/2005 - Seite 14

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### ... und Physiologie des (inversen) Auges

10/2005 - Seite 15

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Retina: Population der Stäbchen

10/2005 - Seite 16

**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### ... und der Zapfchen

10/2005 - Seite 17

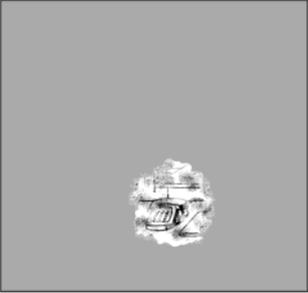
**iS TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Normalsichtige (emmetrope) Person

10/2005 - Seite 18

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

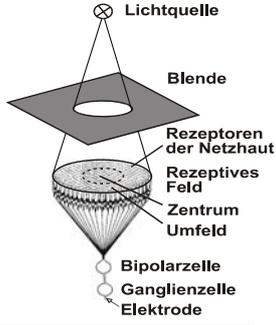
### Person mit Retinitis Pigmentosa



10/2005 - Seite 19

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

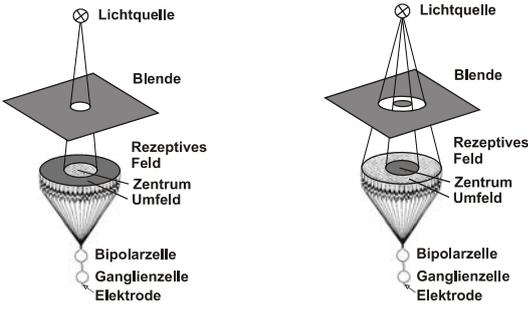
### Rezeptive Felder in der Retina 1



10/2005 - Seite 20

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

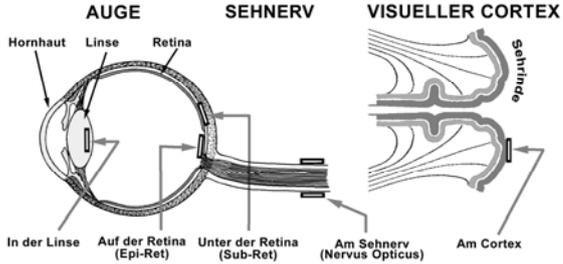
### Rezeptive Felder in der Retina 2



10/2005 - Seite 21

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Chip im Auge und im Gehirn



10/2005 - Seite 22

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Chip im Auge

- Unterschiedliche Implantationsorte sind möglich
- Sub-retinal: Stimulation erfolgt unter der Retina im Bereich der (funktionslosen) Rezeptorzellen
- Epi-retinal: Stimulation erfolgt auf der Retina im Bereich der Ganglienzellen
- Konsequenz für die Stimulation aus den unterschiedlichen Orten

10/2005 - Seite 23

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Gestaltung des Lebensraumes ... Design ist alles!

10/2005 - Seite 24

**i5 TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Woran orientiert sich „Design“

- Design sei hier umfassend als jede Gestaltung der Umwelt (architektonisch, technisch, künstlerisch), der Gebrauchsgegenstände und der angebotenen Dienste verstanden (also auch Web-Pages, Telephone, Transport usw.)
- Üblicherweise orientieren sich die Designer an einem statistischen Mittelwert oder an Grenzwerten.

10/2005 - Seite 25

**i5 TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Menschen sind nicht „eindimensional“

eindimensionale Sichtweise

Sichtweise der "unterschiedlichen Befähigungen"

10/2005 - Seite 26

**i5 TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Nachteil dieser Herangehensweise

- Die genau diesem Durchschnitt entsprechenden Personen gibt es in der Realität nicht.
- **Schuhe muß es eben in verschiedenen Groessen geben - und nicht nur eine Durchschnittsgröße**
- Daher werden viele Menschen, die nach einer beliebigen Seite von der „Norm“ abweichen, diskriminiert.

10/2005 - Seite 27

**i5 TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Universal Design (Design for All)

- UD berücksichtigt die Bandbreite der Anforderungen und Leistungen aller Menschen
- UD versucht Objekte und Dienstleistungen so zu gestalten, daß sie für einen **möglichst großen Personenkreis** nutzbar sind.
- UD verursacht, bei rechtzeitiger Anwendung, keine oder nur unbedeutende Mehrkosten
- Speziallösungen nur bei extremen Anforderungen

10/2005 - Seite 28

**i5 TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Beispiele für Universal Design

- Schalter (für Licht oder zur Aufzugssteuerung) werden nicht höher als 85 cm angebracht. Damit sind sie für Kinder und Personen im Rollstuhl zu erreichen.
- Gerätebeschriftungen werden in 18 pt Schrift und mit hohem Kontrast (Farbkontrast) ausgeführt. Auch sehbehinderte Personen können solche Geräte verwenden.

10/2005 - Seite 29

**i5 TU** Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Beispiel: Montage von Schaltern

10/2005 - Seite 30

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Beispiel: Montage von Beleuchtungskörpern**

10/2005 - Seite 31

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Beispiel: Ausführung von Handläufen**

nicht geeignet      wenig geeignet      gut geeignet

10/2005 - Seite 32

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Beispiel: Hindernisse im Kopfbereich**

10/2005 - Seite 33

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Beispiel: Verkaufsautomaten**

10/2005 - Seite 34

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Spezielle Hilfsmittel –  
eine Frage des richtigen  
Interfaces**

10/2005 - Seite 35

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Beispiel: Augmentative Eingabe**

10/2005 - Seite 36

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

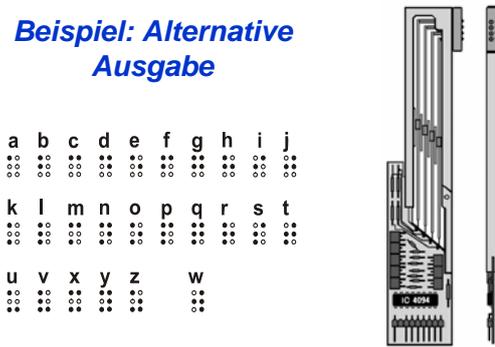
### Beispiel: Alternative Eingabe



10/2005 - Seite 37

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Beispiel: Alternative Ausgabe



10/2005 - Seite 38

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Beispiele für komplexe Hilfsmittel

- **Bewegungsbehinderte** Personen können oft einfache Tätigkeiten (Licht einschalten, Fernseher bedienen) nicht ausführen.
- **Sprechbehinderte** Personen können mit anderen Menschen (direkt oder am Telefon) nicht in gewohnter Weise kommunizieren.
- Es werden daher spezielle Hilfsmittel benötigt: **Umgebungssteuerung - Kommunikationshilfe**

10/2005 - Seite 39

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Umgebungssteuerung

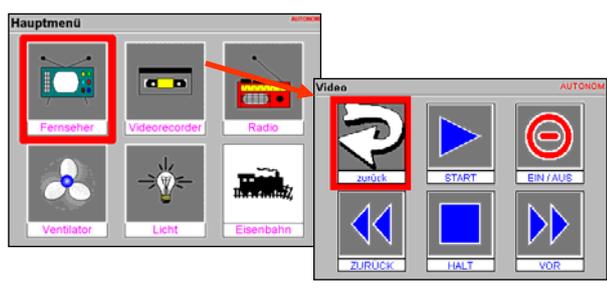
Einwirkung auf die Umgebung (oft mit nur einem Schalter)

- ❖ Beleuchtung, Lampen
- ❖ Konsumelektronik (HiFi, TV, Video)
- ❖ Tür, Fenster, Vorhang, Sonnenblende
- ❖ Heizung und Klimaanlage
- ❖ Kommunikationsgeräte (Telefon, ...)
- ❖ elektrisches Spielzeug (Eisenbahn, Kran, ...)

10/2005 - Seite 40

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

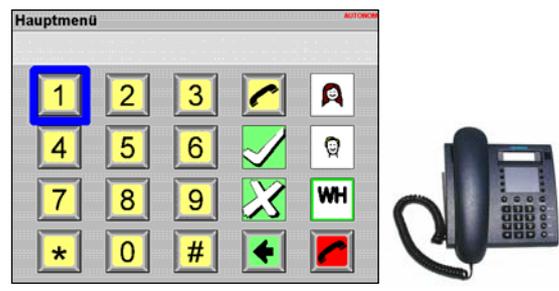
### Umgebungssteuerung



10/2005 - Seite 41

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Telefonsteuerung



10/2005 - Seite 42

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Kommunikation

Einwirkung auf die **soziale** Umgebung

- ❖ Alphabet-Tafel
- ❖ Symbol Tafeln
- ❖ Symbol Sprachen (BLISS)
- ❖ künstliche Sprache
- ❖ digitalisierte Sprache

10/2005 - Seite 43

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### ABC-Tafel und Symbol-Kommunikation

10/2005 - Seite 44

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### BLISS Kommunikation

10/2005 - Seite 45

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Telematik als Faktor für die Wirtschaftlichkeit

10/2005 - Seite 46

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Wirtschaftliche Aspekte der Wartung

- Technische Hilfen müssen (laufend) angepaßt werden
- Benutzer und Benutzerinnen müssen geschult werden
- Pädagogisches und therapeutisches Zusammenspiel mit dem Hilfsmittel muß abgestimmt werden und erhalten bleiben

10/2005 - Seite 47

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Tele Service zur Kostenreduktion und Effizienzsteigerung

- Spezialisten zur Betreuung von Reha-Technik sind selten und sind oft weit vom Kunden entfernt
- Selbst einfache Arbeiten an einem Gerät oder System bedeuten lange Anfahrtszeiten
- Dadurch entstehen unverhältnismäßig hohe Kosten
- Meistens wird das Service oder die Schulung unterlassen – Hilfsmittel dadurch unbrauchbar

10/2005 - Seite 48

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Tele-Service durch RESORT

- technische Unterstützung
- pädagogische Unterstützung
- therapeutische Unterstützung

durch:

- Desktop Video-conferencing
- Application Sharing

10/2005 - Seite 49

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Schirmbild am RESORT Client

10/2005 - Seite 50

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

## Einladung zu Spezialvorlesungen und Diplomarbeiten

10/2005 - Seite 51

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Elektronische Hilfen für behinderte und alte Menschen

Wolfgang Zagler  
Institut "integriert studieren"

fortec  
FORSCHUNGSGRUPPE FÜR  
REHABILITATIONSTECHNIK

VO 383.510  
WS, 1,5 Std.

10/2005 - Seite 52

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Aus dem Inhalt der Vorlesung

- **TEIL A – DIE GRUNDLAGEN**
  - 1. Einführung und Definitionen
  - 2. Medizinische Grundlagen
  - 3. Behinderungen aus medizinischer Sicht
  - 4. Behinderung aus demographischer Sicht

10/2005 - Seite 53

Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

### Aus dem Inhalt der Vorlesung

- **TEIL B – DIE METHODEN**
  - 1. Reha-Technik
  - 2. Mensch-Maschine Schnittstelle
  - 3. Gestaltung der Umwelt
  - 4. Politische, legislative und normative Maßnahmen und Methoden

10/2005 - Seite 54

 Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Aus dem Inhalt der Vorlesung**

■ **TEIL C – DIE ANWENDUNGEN**

- 1. Orientierung
- 2. Handhaben
- 3. Technische Assistenz für mentale Leistungen
- 4. Technische Alltags- und Arbeitsplatzhilfen
- 5. Lernen, Training und Therapie

10/2005 - Seite 55

 Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**VORBESPRECHUNG**

- Vorlesung als Block im Jänner 2006
- Festlegung der Termine in der Vorbesprechung
- Ort: forttec Bibliothek  
Favoritenstraße 11 / 2. Stock / blau
- Zeit: 19. Oktober, 12:00 s.t.
- Tel: 58801 – 42900
- E-mail: zw@fortec.tuwien.ac.at

10/2005 - Seite 56

 Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Kommunikations-  
technik  
für behinderte und  
alte Menschen**

Wolfgang Zagler

Institut "integriert studieren"

fortec

FORSCHUNGSGRUPPE FÜR  
REHABILITATIONSTECHNIK



VO 383.041  
SS, 1,5 Std.

10/2005 - Seite 57

 Einführung in die Biomedizinische Technik - REHABILITATIONSTECHNIK

**Diplomarbeiten**

- Sind jederzeit möglich
- Für ET und Informatik
- Einige Themen sind ausgeschrieben
- Freie Themen innerhalb der  
Rehabilitationstechnik nach Vereinbarung

10/2005 - Seite 58