

Kommunikation nach Schlaganfall und ALS

Karl – Heinz Pantke
LIS e.V. und Christine Kühn Stiftung

Inhalt:

1. **Von welchem Personenkreis können die hier vorgestellten Hilfsmittel genutzt werden?**
 - 1.1 Einführung
 - 1.2 Bewegungslosigkeit nach Schlaganfall
 - 1.3 Bewegungslosigkeit nach amyotropher Lateralsklerose (ALS)
 - 1.4 Begriffsbildung

2. **Verschiedene Hilfsmittel**
 - 2.1 Partnerscanning
 - 2.2 Elektronisches Scanning
 - 2.3 Kopfmaus
 - 2.4 Eye-gaze
 - 2.5 brain-computer-interface

3. **Vergleich der Kommunikationsgeschwindigkeiten und Schluß**

1. Von welchem Personenkreis können die hier vorgestellten Hilfsmittel genutzt werden?

Die Betroffenen haben ihre Sprache behalten, können diese aber nicht verbalisieren. Der Grund hierfür könnte eine Lähmung der Sprechorgane sein. Auch hindert die Lähmung den Betroffenen daran, einen Stift oder eine Computertastatur zu benutzen.

1.1 Einführung

"Ich kann mir keinen Zustand denken, der mir unerträglicher und schauerlicher wäre, als bei lebendiger und schmerzerfüllter Seele der Fähigkeit beraubt zu sein, ihr Ausdruck zu verleihen."

Michel de Montaigne (1533-1592)

(Essais)

1.2 Bewegungslosigkeit nach Schlaganfall

- Plum und Posner prägten 1966 den Begriff „Locked-in Syndrom“ nach einem Schlaganfall. Locked-in bedeutet aus dem Englischen -eingeschlossen. Locked-in bezeichnet also einen Zustand, bei dem der Patient völlig gelähmt ist und keinen Kontakt mit der Umwelt aufnehmen kann. Der Patient ist jedoch wach und von ungetrübtem Bewusstsein.

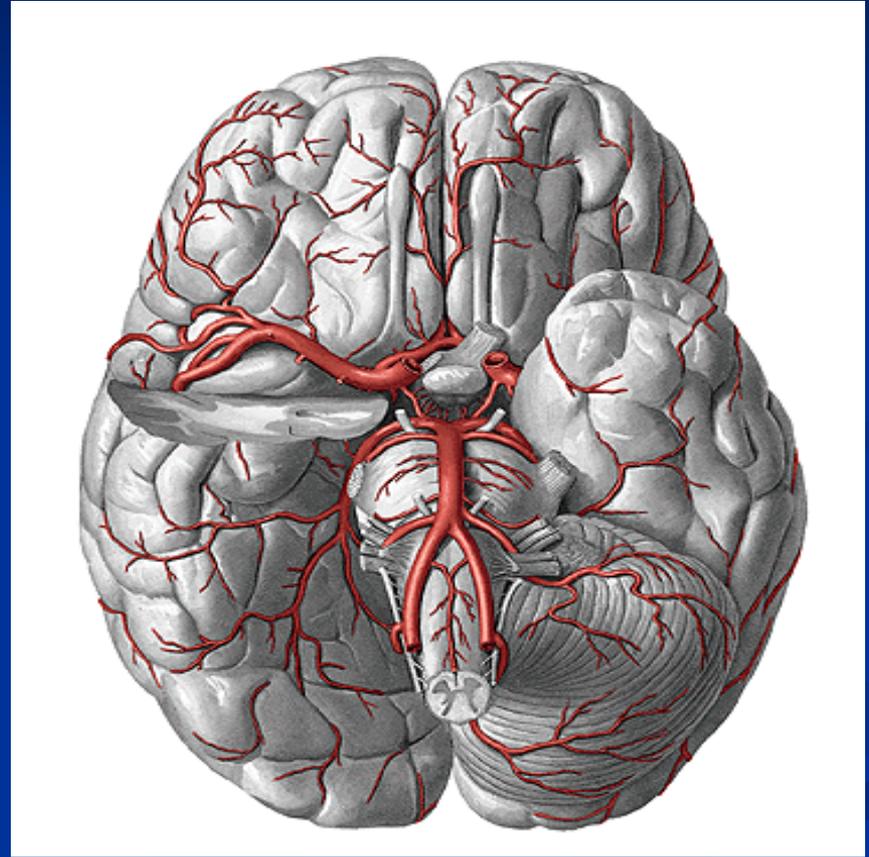
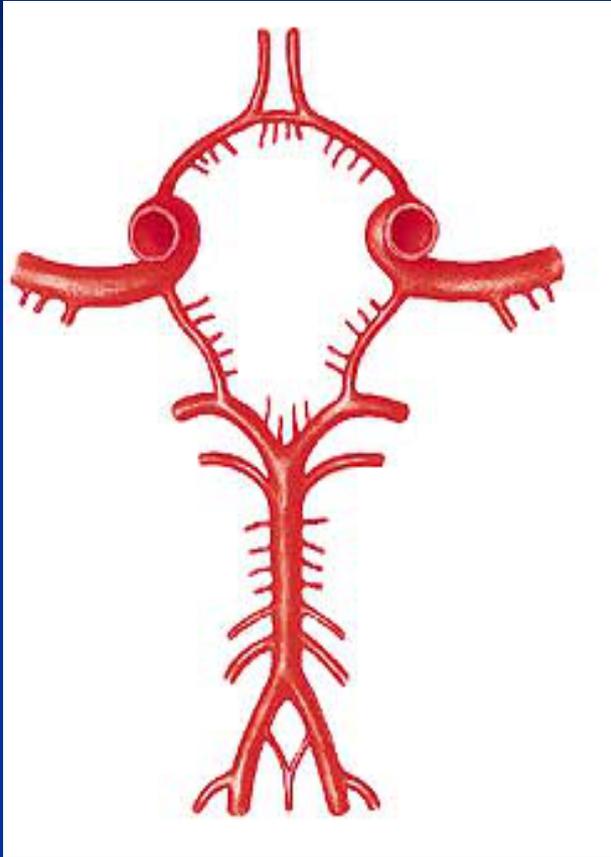
1.2 Bewegungslosigkeit nach Schlaganfall: Ursache

Ein Schlaganfall im Bereich des Hirnstamms hat eine katastrophale Auswirkungen auf die Motorik des Patienten haben: Der Patient ist von Kopf bis Fuß gelähmt und kann lediglich die Augen bewegen. Das Großhirn bleibt intakt. Der Patient ist wach und klar bei Verstand. Häufigste Ursache ist eine Thrombose der A. Basilaris. Weitere Informationen auf der homepage von LIS e.V. www.locked-in-syndrom.org

Die nächste Folie zeigt die A. Basilaris. (links)

Weiterhin zu sehen ist ein Gehirn vom Körper aus betrachtet mit der A. Basilaris. (rechts)

1.2 Bewegungslosigkeit nach Schlaganfall: Ursache

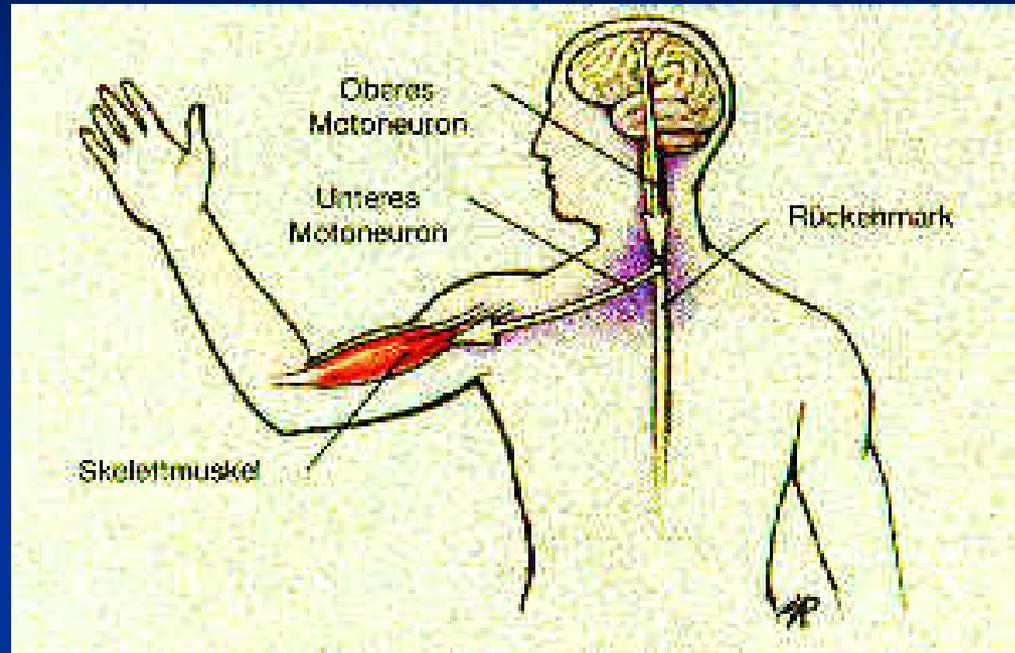


1.3 Bewegungslosigkeit nach ALS: Ursache

ALS ist eine Erkrankung des zentralen Nervensystems. Dabei wird die Verbindung zwischen Gehirn und Muskel unterbrochen. Es folgen Muskelabbau und Bewegungslosigkeit. Eine Heilung von ALS gibt es nicht. Weitere Informationen siehe homepage von DGM www.dgm.de

Nach einem Schlaganfall ist die Locked-in Phase der Anfangszustand, nach ALS ist es der Endzustand.

Bewegungslosigkeit nach ALS: Ursache



Schematische Darstellung der bei ALS betroffenen Bahnen (1. u. 2. Motoneuron)

Quelle: DGM e.V., Flyer (Internet)

1.3 Bewegungslosigkeit nach ALS

- Wird oft auch als „Pseudo Locked-in Syndrom“ bezeichnet: Der Endzustand nach ALS ist nicht von einem klassischen Locked-in Syndrom zu unterscheiden. Da jedoch kein Schlaganfall vorliegt spricht man auch von einem pseudo locked-in Syndrom.
- Der Zustand ist progredient d. h. es tritt eine stetige Verschlechterung ein, wobei der Endzustand das Locked-in Syndrom ist. Patienten müssen im fortgeschrittenen Stadium beatmet werden.

1.4 Begriffsbildung

- **Klassisches Locked-in Syndrom:**
keine Willkürbewegungen, außer vertikalen
Blickbewegungen bei klarem Bewusstsein
- **Totales Locked-in Syndrom:**
auch keine Augenbewegungen möglich
- **inkomplettes Locked-in Syndrom:**
es können noch weitere Körperteile bewegt werden,
Restmotorik vorhanden

2. Verschiedene Hilfsmittel

2. Verschiedene Hilfsmittel

- Die Hilfsmittelversorgung richtet sich danach, ob die Krankheit transient oder progredient verläuft. (Bei einem transienten Verlauf, z. B. nach Schlaganfall, ist das Locked-in Syndrom lediglich vorübergehend. Nach einer progredienten Erkrankung, z. B. ALS, ist keine Veränderung vom Locked-in Zustand zu erwarten.)
- Bei transientem Krankheitsverlauf steht an erster Stelle der Rückgewinn verbaler Kommunikation.

2.1 Partnerscanning: Methode

- Lediglich die Beweglichkeit der Augenlider ist Voraussetzung. Es liegt ein klassisches Locked-in Syndrom oder ein Zustand nach ALS vor.
- Das Alphabet wird auf eine Papptafel geschrieben.
- Der Betreuer zeigt nacheinander auf die einzelnen Buchstaben. Ist der entsprechende Buchstabe erreicht, so schließt der Patient das Augenlid.

2.1 Partnerscanning: Buchstabentafel

Verschiedene Anordnungen der Buchstaben sind denkbar.

Geübte Partner haben diese im Kopf und können ganz auf die Papptafel verzichten.

1. Zeile

A B C D E F G

2. Zeile

H I J K L M

3. Zeile

N O P Q R S T

4. Zeile

U V W Z Y Z

2.1 Partnerscanning: Anordnung nach Häufigkeit

E N I R T S A D
H L U O C G M
B F K W P Z V Ü
Ä J Y Ö X Q

2.1 Partnerscanning: Buchstabentafeln

- Weitere Beispiele von Buchstabentafeln zum kostenlosen laden sind auf der homepage von LIS e.V. zu finden:

www.locked-in-syndrom.org

(siehe Archiv)

2.1 Partnerscanning: Vor- und Nachteile

- Vorteil:
 - keine Kosten
 - überall einsetzbar und funktioniert immer
- Nachteil:
 - immer Partner notwendig, jedoch keine Kommunikation in der Gruppe möglich
 - erfordert hohes Maß an Konzentration
 - alle hören mit

2.2 Elektronisches Scanning: Methode

- Beim elektronischen Scannen wird der Partner durch einen Schalter ersetzt.
- Der Betrieb erfolgt im Scanningmodus. Z. B. wird durch einmaliges Klicken eine Zeile ausgewählt und durch erneutes Klicken ein Zeichen innerhalb der Zeile

2.2 Elektronisches Scanning: Schalter

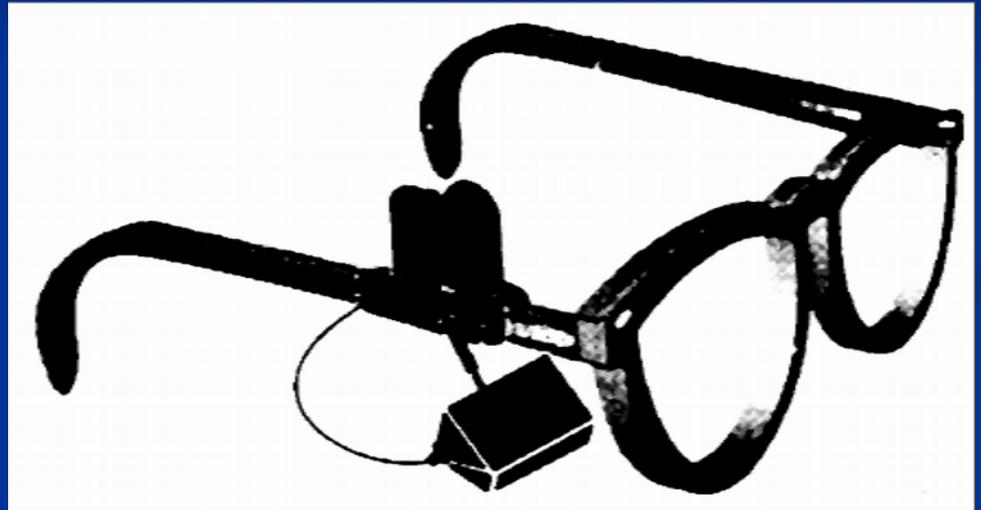
- □ Saug-Blas-Schalter



Quelle: Fortec, Fortbildungsunterlagen (Internet)

2.2 Elektronisches Scanning: Schalter

- Hilfsmittel bei Tetraplegie: Lidschlagschalter



Quelle: Fortec, Fortbildungsunterlagen
(Internet)

2.2 elektronisches Scanning, Vor- und Nachteile

- Vorteil gegenüber dem Partnerscanning:
 - kein Kommunikationspartner notwendig
- Nachteil:
 - viel zu langsam für eine flüssige Unterhaltung

2.3 Kopfmaus: Methode

- Es liegt eine Tetraplegie (Lähmung aller vier Gliedmaßen) vor. Die Beweglichkeit des Kopfes ist jedoch vorhanden. Es besteht ein inkomplettes Locked-in Syndrom.
- Die Beweglichkeit des Kopfes wird genutzt, um einen Lichtzeiger zu bedienen. Mit diesem wird eine Bildschirmtastatur geschaltet.
- Der Lichtzeiger kann ein Laserpointer, aber auch ein Infrarotreflektor sein.

2.3 Kopfmaus: verschiedene Ausführungsformen

Nächste Folie, rechtes Bild: Die Dame trägt eine Brille mit einem Reflektor für Infrarotstrahlung. Bei Beleuchtung entsteht dadurch ein Lichtzeiger mit dem eine Bildschirmtastatur geschaltet werden kann.

Nächste Folie, linkes Bild: Der Herr hat hinter dem Ohr einen Laserpointer klemmen. Mit dem Lasersrtrahl entsteht ein Lichtzeiger mit dem eine Bildschirmtastatur geschaltet werden kann.

2.3 Kopfmaus: verschiedene Ausführungsformen



Laserpointer als Lichtzeiger

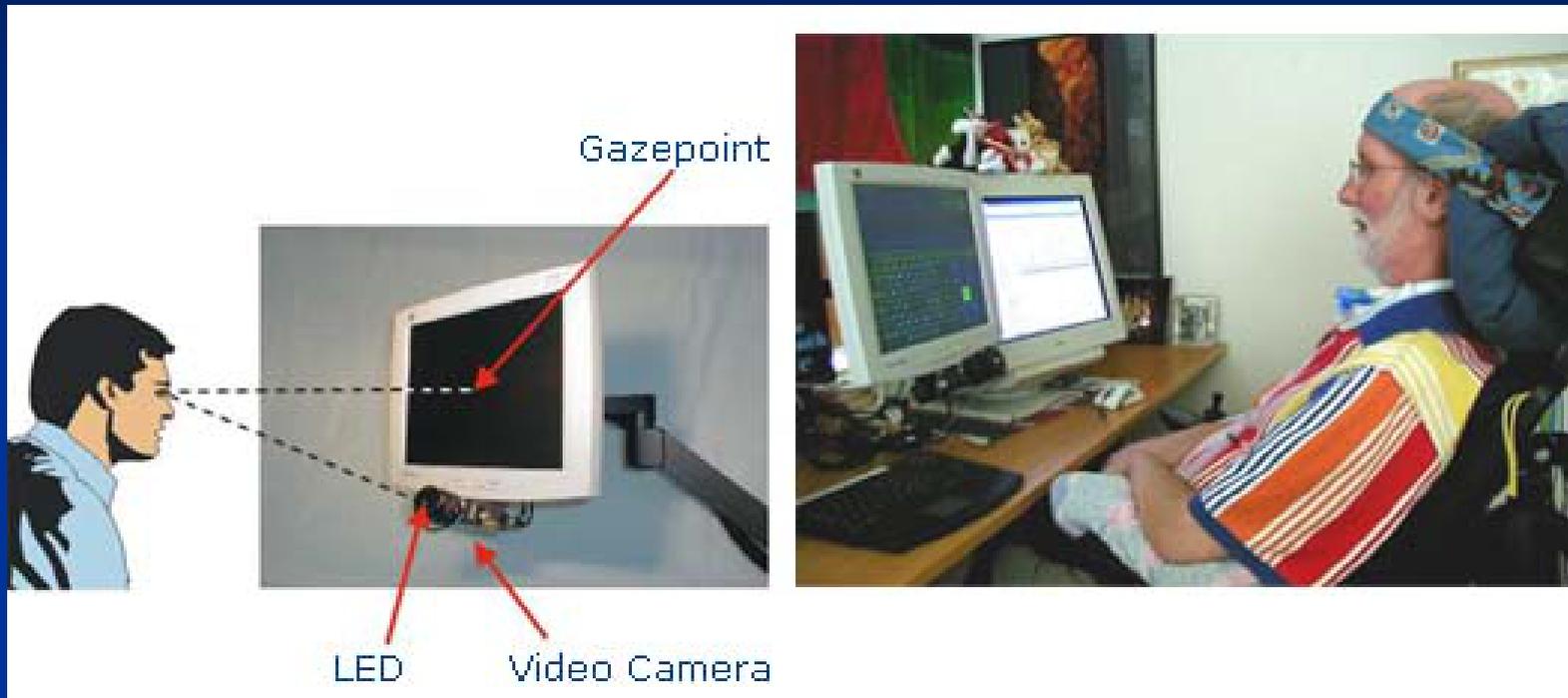


Infrarotreflektor als Lichtzeiger

2.4 Eye-gaze: Methode

- Es liegt ein klassisches Locked-in Syndrom oder ein Zustand nach ALS vor, die Beweglichkeit der Augäpfel ist vorhanden.
- Ein Kamerasystem misst die Position der Pupille und durch einfaches Fixieren einer Bildschirmtastatur kann ein Buchstabe ausgewählt werden

2.4 Eye-gaze: Methode



[Schlosser Firmenprospekt
(Internet)]

2.4 Eye-gaze: Nutzerin



Frau Jansen mit ihrem eye-gaze System. Quelle: Lenser

2.4 Eye-gaze:

Ein Eye-gaze System kann in der Regel bei ALS eingesetzt werden. Ob der Einsatz nach einem Schlaganfall möglich ist, kann nicht voraus gesagt werden. Durch den Schlaganfall kann die Bewegungskoordination gestört sein, wodurch es dem Patienten nicht möglich ist, einen Punkt zu fixieren.

2.5 brain-computer-inface: Methode

- Es liegt ein totales Locked-in Syndrom vor. Weder Gliedmaßen, Kopf noch Augen können bewegt werden. Eine Kommunikation unter zur Hilfe-nahme einer Willkürbewegung ist nicht möglich. Bis vor wenigen Jahrzehnten war es nicht möglich, zu diesen Patienten Kontakt aufzunehmen.
- Ein Brain-Computer-Interface (BCI), zu deutsch: Gehirn-Computer-Schnittstelle, ist eine spezielle Mensch-Maschine-Schnittstelle, die ohne Nutzung der Extremitäten oder irgendeiner motorischen Aktivität eine Verbindung zwischen dem Gehirn und einem Computer ermöglicht.

2.5 brain-computer-inface: verschiedene Varianten

- Hierzu wird dem Gehirn bei der Arbeit zugeschaut. Dieses produziert:
 - i) bioelektrische Impulse
 - ii) und verbraucht Sauerstoff während der Arbeit
- Hieraus ergeben sich zwei Klassen von BCI-Systemen:
 - i) Elektrophysiologische Systeme (EEG, MEG)
 - ii) Hämodynamische Systeme (fMRT, fNIRS)

2.5 Brain-Computer-Interface: Elektrophysiologisches System

- Elektroenzephalographie (EEG), Von der Kopfoberfläche wird eine Spannung von 5 bis 100 μV ($1 \mu\text{V} = 1$ Millionstel Volt) abgegriffen.



2.5 Brain-Computer-Interface: Kommunikation mit EEG

- Z. B. lernt der Patient seine Hirnströme willentlich zu beeinflussen, wozu die Biofeedbackmethode benutzt wird. Damit kann jeder Buchstabe in einem binären Code dargestellt werden, vergleichbar der Darstellung von Zeichen durch Nullen und Einsen an einem Computer.

2.5 Brain-Computer-Interface: Hämodynamisches System



MRT scanner und fMRT-Schnitt durch den menschlichen Kopf

2.5 Brain-Computer-Interface: Hämodynamisches System

- Der Patient führt für eine bestimmte Zeitspanne eine Tätigkeit in Gedanken durch (z.B. Rechnen oder Lesen).
- Im MRT-scan erscheint an einer bestimmten Stelle ein Signal.
- Durch Absprache kann ein Signalcode, vergleichbar mit einem Morsecode, vereinbart werden.

3. Vergleich der Kommunikationsgeschwindigkeiten und Schluß

- Außer bei BCIs wurden erfahrene Nutzer von Unterstützter Kommunikation gebeten, den Satz „Ich arbeite gerade an einem Artikel über UK. Scanning kommt auch vor.“ zu schreiben.
- Die dafür benötigte Zeit wurde gestoppt.
- Bei BCIs wurden Entwickler befragt.

3. Vergleich der Kommunikationsgeschwindigkeiten und Schluß

Kommunikationsgeschwindigkeiten

System	Zeit für einen Buchstaben
<i>Brain-Computer-Interface</i>	ca. eine Minute und länger bei ALS, nach Schlaganfall kürzer ¹ ; zwischen 20 Sekunden und gar keiner Schreibfähigkeit ²
<i>Scanning-System</i> ³	mindestens 6 Sekunden
<i>Kopfm Maus</i>	Ca. 0,6 Sekunden
<i>Eye-gaze-System</i>	Ca. 0,5 Sekunden

Erläuterungen:

¹ Birbaumer (Institute of Medical Psychology and Behavioral Neurobiology) persönliche Mitteilungen, 2011.

² Tangermann (BCI, Berlin Brain-Computer Interface) persönliche Mitteilungen, 2011.

³ Ermittelt von Nutzern von Buchstabentafeln

3. Vergleich der Kommunikationsgeschwindigkeiten und Schluß

Die in der Tabelle angegebenen Geschwindigkeiten für ein **BCI** beziehen sich auf ein totales Locked-in Syndrom. Bei einem klassischen Locked-in Syndrom werden **kommerzielle Systeme** mit ungefähr gleicher Geschwindigkeit wie der eines Eye-gaze Systems angeboten. **Von deren Erwerb ist jedoch abzuraten, da vor jeder Nutzung eine Einrichtung des Systems durchgeführt werden muss, die vom Nutzer nicht alleine geleistet werden kann.** Der Betroffene sollte besser, falls möglich, ein Eye-gaze System nutzen.

Anmerkung zum Eye-gaze System: Die Geschwindigkeit entspricht ungefähr der einer Sekretärin, die das Zehnfingersystem für eine Schreibmaschine beherrscht. Eine langsame Unterhaltung ist also durchaus möglich.

3. Vergleich der Kommunikationsgeschwindigkeiten und Schluß

- Eye-gaze Systeme bzw. Kopfmäuse sind ca. 10 mal schneller, wie scanning-systeme.
- Scanning-systeme sind ca. 10 mal schneller wie brain-computer-interfaces (totales Locked-in Syndrom). Damit sind BCIs ca. 100 mal langsamer, wie Eye-gaze Systeme bzw. Kopfmäuse.
- BCS-Systeme sollten nur genutzt werden falls es keine Alternative gibt. Die Systeme müssen vor jeder Nutzung neu eingerichtet werden.

**Bitte besuchen Sie
unsere homepage
www.locked-in-syndrom.org**

Danke!