



### Roberta Ghedina

Linguistin  
Physiotherapeutin  
Logopädin  
Master in visueller Therapie

## Zerebrale Läsionen und das Sehen

### Ein Fallbeispiel

In diesem Artikel möchte ich den Fall eines Patienten mit einer Läsion der rechten Hemisphäre vorstellen, der motorische, sensorische, kognitive und visuelle Veränderungen zeigt.

Der theoretische Rahmen für die Interpretation von Symptomen und deren Behandlung ist ein neurokognitiver Rahmen und in Bezug auf die Vision wurde ich von der Dr. Skeffington inspiriert.

Dr. Arthur M. Skeffington (1890-1976) war ein amerikanischer Optometrist, der die Funktionaloptometrie in den USA entwickelte. Er ist bekannt als der „Vater der Verhaltensoptometrie“, die auch als neurokognitive Optometrie bekannt ist.

Mitte der 1950er Jahre skizzierte Skeffington zunächst sein "Vier-Kreise-Modell" zur Beschreibung der visuellen Verarbeitung: Es besagt, dass das perfekte Zusammenspiel von 4 Bereichen des Sehens erst optimale Vision erlaubt. Diese Bereiche sind:

#### 1. Augenbewegungen

Die Motorik der Augen – Gleichgewicht und Augenbewegungen, Folgebewegungen und Blicksprünge sind die motorische Basis z. B. für das Lernen von Lesen und Schreiben.

#### 2. Vergenzen (Zusammenspiel der Augen)

Zentrierungsfähigkeit der Augen – Die Einstellung der Augen zueinander, um ein Objekt einfach zu sehen.

#### 3. Scharfstellung (die Augenlinsenarbeit)

Akkomodationsfähigkeit der Augen – Die Scharfstellung der Augen auf einen bestimmten Abstand, z. B. beim Greifen oder Lesen.

#### 4. Wahrnehmung (Sehverarbeitung und Kommunikation)

Wahrnehmungsfähigkeit des visuellen Systems – Sich von dem Geschehenen ein Bild zu machen.

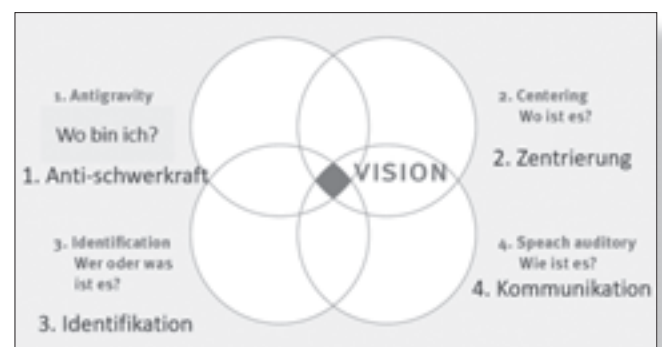


Bild 1. Das 4-Kreis-Modell nach Dr. A. M. Skeffington.  
Quelle: <http://institut-sehen.de/funktionaloptometrie/>

Dr. Skeffington beschrieb diese 4 Suchfunktionen anhand eines Modells mit vier Kreisen.

Im Sehverarbeitungsprozess lösen die Fähigkeiten der einzelnen Kreise folgenden Fragen:

1. Wer bin ich? Wo bin ich? (im Raum)
2. Wo ist es?
3. Was ist es?
4. Wie ist es?

Im Folgenden stelle ich die einzelnen Kreise detailliert vor:

Im 1. Kreis sind folgende Elemente wichtig:

- die Sakkade\* (Sakkade ist eine schnelle ballistische Bewegung beider Augen, die der Erfassung eines neuen Fixationspunktes dient) und
- die Fixierung, die Nah und Fern Sakkaden und die Folgebewegungen.

Hier wird vor allem das Gleichgewicht berücksichtigt. Es bezieht das Magno-System („dorsaler Weg“) auf das vestibuläre und propriozeptive System und beinhaltet die Ausrichtung des Körpers im Raum. Es ist somit der Bezugsrahmen für die Orientierung und räumliche Lokalisierung.

Die Strukturen, die in dem Anti-Schwerkraft-System beteiligt sind:

- Sehbahn von der Netzhaut zum obere Hügelchen (Colliculus superior) und der Parietallappen.
- Für die visuelle Aufmerksamkeit: Parietal- und Frontallappen.
- Für die sensorische Integration: Frontal, Temporal, Parietal und Occipitallappen, obere Hügelchen (CS), Kleinhirn und Hirnstamm.

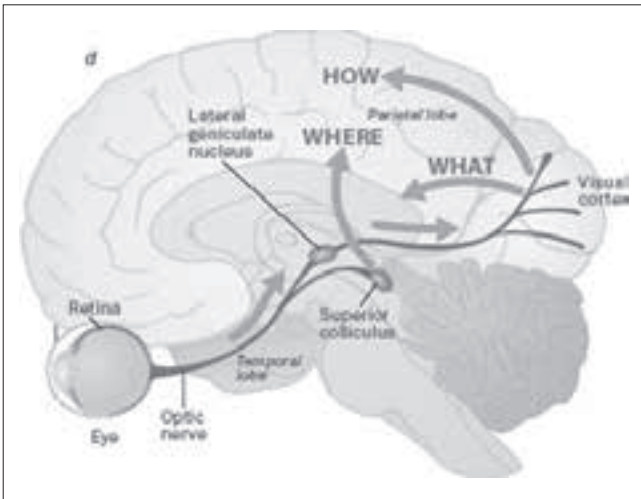


Bild 2.  
Quelle: <https://aspergerhuman.wordpress.com/tag/visual-pathways/>



Bild 3.

Erster Kreis modifiziert von: <http://institut-sehen.de/funktionaloptometrie/>

Der 2. Kreis beschreibt die Zentrierung, das Ausrichten der Augen. Hier betrachten wir die Beziehung z.B. zu einem Objekt oder die relative Position zwischen zwei Objekten.

Dies bedeutet die Stellung der Augen zueinander, um ein Objekt einfach zu sehen. Dabei dominiert die okulozervikale-vestibuläre Triade für die Lokalisation.

Die visuelle Ortung impliziert eine Figur-Grund-Wahrnehmung durch das Magno-System.

Dadurch wissen wir, wo wir sind, wenn wir die Konvergenz steuern und unsere Augen fixieren. Im 2. Kreis trainieren wir die Antisuppression, die motorische Integration beider Augen und die Stereopsis.

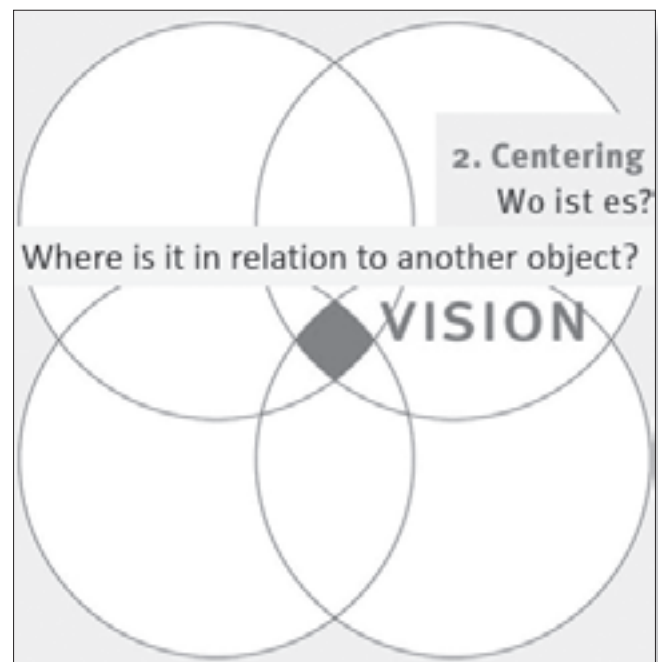


Bild 4.  
Zweiter Kreis modifiziert von: <http://institut-sehen.de/funktionaloptometrie/>

Zentrierung bedeutet Orientierung und räumliche Lokalisierung: Die Person nimmt die eigene Position im Raum wahr und kann sich deshalb auf das Objekt im Raum ausrichten/hinwenden. Der Körper, der Kopf und die Augen müssen in Richtung des Objektes ausgerichtet werden. Hierbei spielen die Aufmerksamkeit und die Orientierung im Außenraum eine wichtige Rolle.

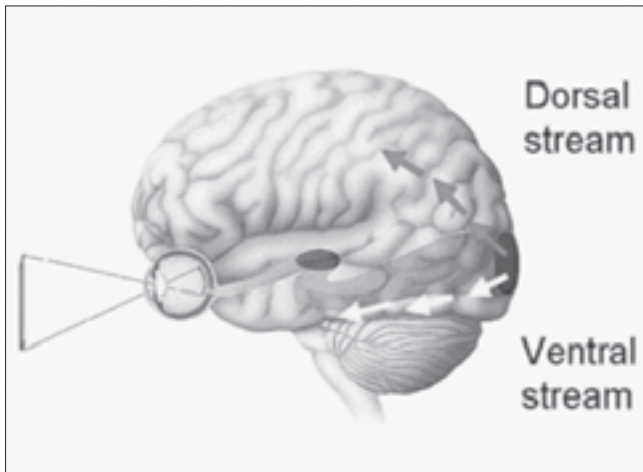


Bild 5.

Modifiziert von: <https://visionhelp.wordpress.com/2011/05/22/sensorimotor-dynamics-and-two-visual-systems-shades-of-skeffington-brock-part-1/doral-and-ventral-streams-2>

Bei der Zentrierung aktiviert sind beim visuellen dorsalen Weg Strukturen vom visuellen Kortex bis zum Parietallappen.

- Sakkadenbewegungen aktivieren sowohl Parietallappen als auch Frontallappen, obere Hügelchen(CS) und den Hirnstamm.
- Stereopsis: Parietallappen.
- Visuelle Aufmerksamkeit: Parietallappen und Frontallappen.
- sensorische Integration: Frontal-Parietal-Temporal und Occipitallappen, obere Hügelchen (CS), Kleinhirn und Hirnstamm.

Der 3. Kreis repräsentiert den Identifikationsprozess, der die Akkomodationsfahigkeit der Augen erfordert.

Bei der Akkomodation ist das Parvo-System („ventraler Weg“) beteiligt, um zu herauszufinden, „was ist es?“ oder „wer ist es?“. Die Augen müssen sich anpassen und festlegen, was sie identifizieren möchten. Wir trainieren hier die Akkomodation, Flexibilität, Entspannung - Anspannung.



Bild 6.

Dritter Kreis modifiziert von: <http://institut-sehen.de/funktionaloptometrie/>

Bei der Identifikation integriert das Sehen die sensorischen Informationen des Hörens, der Kognition und des Gedächtnisses. Dies ermöglicht die Differenzierung und Unterscheidung verschiedener Details (Form, Farbe, Gesicht einer Person, etc.).

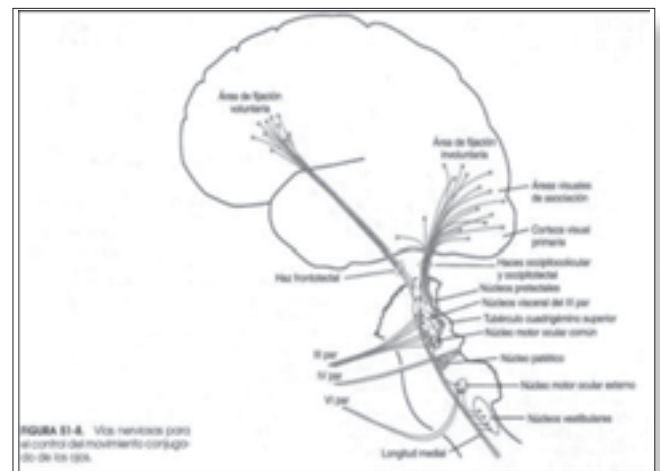


Bild 7.

[https://es.slideshare.net/cvorosco/movimientos-oculares-y-su-control?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/cvorosco/movimientos-oculares-y-su-control?from_action=save)

Die Strukturen, die in dem Identifikation-System beteiligt sind:

- der ventrale Weg vom visuellen Kortex zum Temporal-lappen.

- In der Fixation: Occipitallappen, Hirnstamm, frontales Augenfeld und vestibulärer System.
- In der visuellen Aufmerksamkeit: Parietallappen und Frontallappen.
- In der sensorischen Integration: Frontal, Parietal, Temporal und Occipitallappen, obere Hügelchen (CS), Kleinhirn und Hirnstamm.

Der 4. Kreis stellt die Sprache und die Gehör-Kommunikation dar. Das bedeutet die Repräsentation der Wörter (Erinnerung an die Wörter) und deren Bedeutung. Wir wissen, dass die Kommunikation nicht nur verbal, sondern auch gestisch ist

In der Sprache analysieren wir die Realität und teilen der Umwelt mit, was wir gesehen haben.

Das Sehen integriert die sensorischen Informationen des auditorischen und vestibulären Systems, die Kognition, das Gedächtnis und die verbalen und motorischen Ausgaben.



Bild 8.

Modifiziert von: <http://institut-sehen.de/funktionaloptometrie/>

Die Strukturen, die bei der Sprache und dem Gehör beteiligt sind:

- Integration der Information der dorsalen und ventralen Sehbahn vom visuellen Kortex bis Parietallappen und Temporallappen.
- Sensorische Integration: Frontallappen, Parietallappen, Temporal und Occipitallappen, obere Hügelchen (Colliculi superiores), Kleinhirn und Hirnstamm.

Im Folgenden möchte ich einen Patienten vorstellen und verschiedene Übungen bezüglich des Sehens beschreiben:

Der Patient (50 Jahre) erlitt einen Apoplex. In den Hirnaufnahmen (CT-Angiographie) zeigen sich, dass die Ischämie das gesamte Territorium der rechten ACA (A. carotis anterior) sowie 2/3 der rechten ACM (A. cerebri media) betrifft.

Der Verschluss der rechten ACI (A. carotis interna), oberhalb der Bifurkation der Karotis, verursacht die Ischämie der ACI (Karotis interna), der ACA (Arteria cerebri anterior) und der ACM (Arteria cerebri media).

Ein Jahr nach dem Apoplex sind bei dem Patienten folgende Veränderungen zu beobachten: Er hat keine Erinnerung an den Schlagfall und Angehörige berichten von Wahnvorstellungen, als er auf der Intensivstation lag. Bei der körperlichen Befundung zeigt sich eine erhebliche Störung der tiefen und oberflächlichen Wahrnehmung auf der linken Körperseite.

Auch ist zu beobachten:

- Keine egozentrischen Referenzen und exozentrischen Referenzen: große räumliche Desorientierung.
- Keine Rekrutierung in der linken oberen und unteren Extremität.
- Rumpf und Kopf nach rechts gedreht.
- Fehlende okuläre Fixierung, okuläre Verfolgung.
- Keine Fähigkeit, die Augen bewusst zu schließen
- Periphere Sicht: nicht beurteilbar. Erbrechen und Schwindelgefühl im Auto

Der Patient läuft mit einer Unterarmgehstütze und einem „foot-up“ und hat von Juni 2012 bis April 2013 Therapie auf der Basis der Neurorehabilitation durchgeführt.

### Beschreibung der Therapie

Meine ersten Gedanken waren, mich auf den Körperraum des Patienten zu konzentrieren. Das bedeutet das vestibuläre und propriozeptive System, der Tastsinn und die Druckinformationen. All diese Informationen werden im Parietallappen verarbeitet.

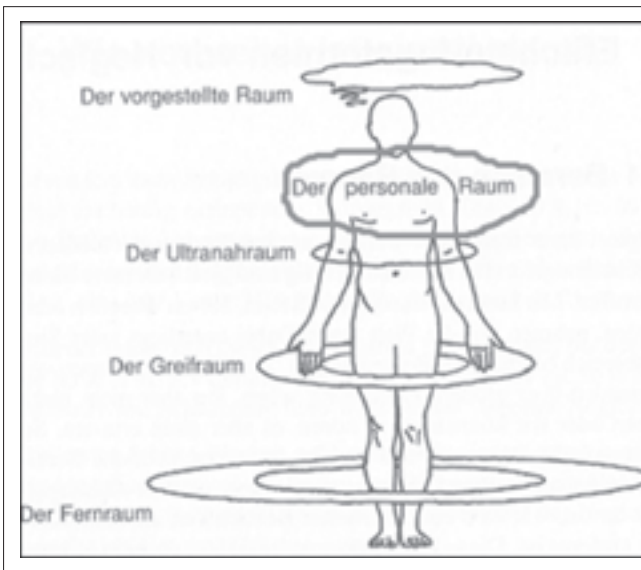


Bild 9.  
Modifiziert von Ratgeber Neglect von Georg Kerkhoff, Günter Neumann, Joachim Neu. Hogrefe.

**Übung 1:**

**Position der Patienten:**

Rückenlage. Der Patient schaut an die Decke und versucht einen Punkt zu fixieren.

**Übungsinhalt:**

- Balance zwischen zentraler und peripherer Sicht.
- Verbesserung der visuellen Aufmerksamkeit.
- Antigravitation und Fixationsvorbereitung.

**Ziel der Übung:**

Der Patient kann die Augen ruhig halten und kann die Augen öffnen und schließen.



Übung Nr. 1 Bild 10

**Übung 2:**

**Position des Patienten:**

Rückenlage. Der Patient schließt die Augen und achtet auf die Position seines Kopfes. Der Therapeutin fragt ihn, in welcher Position sein Kopf ist.

**Übungsinhalt:**

- Verbesserung propriozeptiver und vestibulärer Informationen des Kopfes.
- Verbesserung der Körperaufmerksamkeit
- Vorbereitung von Antigravitation und Fixation.

**Ziel der Übung:**

Der Patient kann seinen Kopf in der Mittellinie halten.



Übung Nr. 2 Bild 11

**Übung 3**

**Position des Patienten:**

Rückenlage. Der Patient schließt die Augen und hält den Kopf in der Mittellinie. Die Therapeutin führt die Hand des Patienten an einen Teil seines Rumpfes. Der Patient sagt, wo seine Hand ist.

**Übungsinhalt:**

- Verbesserung propriozeptiver und vestibulärer Informationen des Kopfes.
- Wiederherstellung der Körpermittellinie durch propriozeptive und taktile Information.
- Verbesserung der Körperaufmerksamkeit.
- Antigravitation und Fixationsvorbereitung.

**Ziel der Übung:**

Der Patient kann seinen Kopf in der Mittellinie halten.



Übung Nr. 3 Bild 12

**Ziel der Übung:**

Der Patient kann den Kopf in der Mittellinie halten.



Übung Nr. 4 Bild 14



Übung Nr. 3 Bild 13



Übung Nr. 5 Bild 15

**Übung 4 und 5****Position des Patienten:**

Rückenlage. Der Patient schließt die Augen. Die Therapeutin bewegt die proximalen Gelenke des Patienten. Der Patient richtet seine Aufmerksamkeit auf seinen Kopf und versucht, ihn nicht zu bewegen.

**Übungsinhalt:**

- Verbesserung propriozeptiver und vestibulärer Informationen des Kopfes.
- Wiederherstellung der Körpermittellinie durch propriozeptive und taktile Information.
- Kontrolle des vestibulo-spinaler Reflex.
- Verbesserung der Aufmerksamkeit auf den Körper, Antigravitation und Fixationsvorbereitung.

Sechs Monate nach Beginn der Therapie (eineinhalb Jahre nach dem Schlaganfall) ändert ein neurokognitiver Optometrist die Brille des Patienten. Mit den neuen Gläsern kann der Patient die Fixierung für 5 Sekunden in einer Aufmerksamkeitsübung aufrechterhalten.

**Übung 6****Position des Patienten:**

Sitzen. Die Therapeutin bewegt den Kopf des Patienten nach rechts und links. Der Patient schließt die Augen und sagt in welcher Position seinen Kopf ist. Er kann auch die Augen öffnen, um visuelle Informationen zu integrieren.

**Übungsinhalt:**

- Verbesserung propriozeptiver und vestibulärer Informationen des Kopfes mit dem vertikalen Rumpf.
- Verbesserung der Körperaufmerksamkeit. Antigravitation und Fixation.

**Ziel der Übung:**

Der Patient kann seinen Kopf in der Mittellinie in sitzender Position halten.



Übung Nr. 6 Bild 16

**Übung 7**

**Position des Patienten:**

Sitzen. Die Therapeutin berührt eine Rückseite des Rumpfes. Der Patient schließt die Augen und sagt, ob sich die Hand des Therapeuten im vorherigen homologen Teil befindet.

**Übungsinhalt:**

- Verbesserung propriozeptiver und vestibulärer Informationen des Kopfes mit dem vertikalen Rumpf.
- Integration des vorderen und hinteren Personalraums.
- Verbesserung der Körperaufmerksamkeit. Antigravitation und Fixation.

**Ziel der Übung:**

Kopf in der Mittellinie in sitzender Position halten.



Übung Nr. 7 Bild 17

Nachdem wir den Körperraum rekonstruiert haben, beginnen wir uns mit dem Greifraum zu beschäftigen und mit der Beziehung zwischen dem Körperraum und dem Greifraum. Bei diesen Übungen sind die Parietal und Frontallappen in visueller und somatosensorischer Aufmerksamkeit beteiligt. Aber auch andere Strukturen, wie Frontal, Temporal, Parietal und Occipitallappen, obere Hügelchen (CS), Kleinhirn und Hirnstamm.

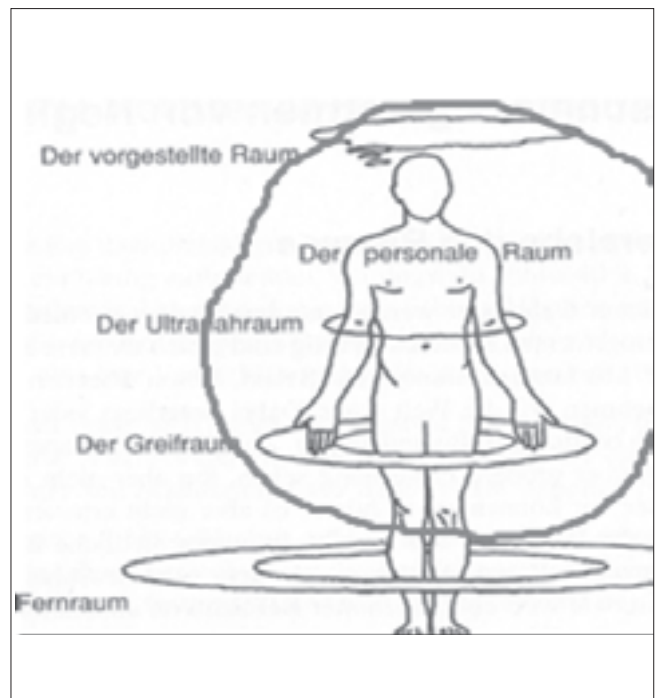


Bild 18

Modifiziert von Ratgeber Neglect von Georg Kerkhoff, Günter Neumann, Joachim Neu. Hogrefe.

## Übung 8

### Position des Patienten:

Sitzen. Die Therapeutin sitzt vor dem Patienten und fragt ihn nach den Unterschieden des Gesichts der Therapeutin. Der Patient sollte die rechte und die linke Seite des Gesichts vergleichen.

### Übungsinhalt:

- Verbesserung der propriozeptiven, der vestibulären Informationen und der Druckinformationen des Rumpfes.
- Verbesserung der visuellen und somatosensorischen Aufmerksamkeit.
- Hemmung der Reaktion auf einen peripheren Stimulus.
- Antigravitation, Fixation, Ausrichten der Augen, Scharfstellung.

### Ziel der Übung:

Ein Objekt mit den Augen verfolgen, mit aufgerichtetem Oberkörper.



Übung Nr. 8 Bild 19

## Übung 9

### Position des Patienten:

Sitzen. Vor ihm steht ein gemaltes Bild mit einem Körper. Der Patient schließt und öffnet die Augen. Die Therapeutin fragt ihn, wo sie ihn berührt hat. Er sollte es auf dem Bild zeigen.

### Übungsinhalt:

- Verbesserung der propriozeptiven, vestibulären Informationen und Druckinformation des Rumpfes.
- Transformation von taktilen Rumpfinformationen in visuelle Informationen.
- Verbesserung der somatosensorischen und visuellen Aufmerksamkeit.
- Antigravitation, Fixation, Sakkaden.

### Ziel der Übung:

Der Patient behält die Sitzposition und kümmert sich um verschiedene Informationen des Raumes.



Bild 20 Übung Nr. 9

## Übung 10

### Position des Patienten:

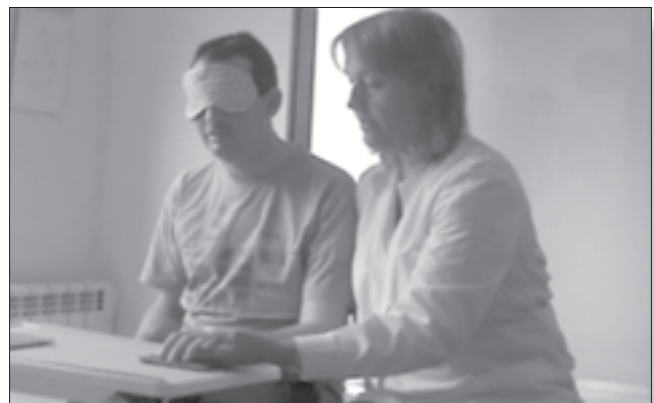
Sitzen am Tisch. Der Patient schließt und öffnet die Augen. Die Therapeutin fragt ihn nach den Unterschieden der Oberflächen.

### Übungsinhalt:

- Verbesserung der propriozeptiven, vestibulären Informationen und Druckinformationen des Rumpfes.
- Verbesserung der Sensibilität in der Hand.
- Verbesserung der visuellen und somatosensorischen Aufmerksamkeit.
- Kontrolle der abnormen Reaktion auf Dehnung (ARD) der oberen Extremität.

### Ziel der Übung:

Antigravitation und Fixation mit der Hand auf dem Oberschenkel ruhend.



Übung Nr. 10 Bild 21

## Übung 11

### Position des Patienten:

Sitzen. Der Patient schaut auf die Karten. Die Therapeutin fragt ihn nach den Unterschieden zwischen den Karten.

### Übungsinhalt:

- Verbesserung der propriozeptiven, vestibulären Informationen und Druckinformationen des Rumpfes.
- Verbesserung der visuellen und somatosensorischen Aufmerksamkeit.
- Rekrutierung der rotierenden Rumpfmuskulatur.

### Ziel der Übung:

Antigravitation und Fixation. Gewichtverteilung im Sitzen und Stehen.



Übung Nr. 11 Bild 22

## Übung 12

### Position des Patienten:

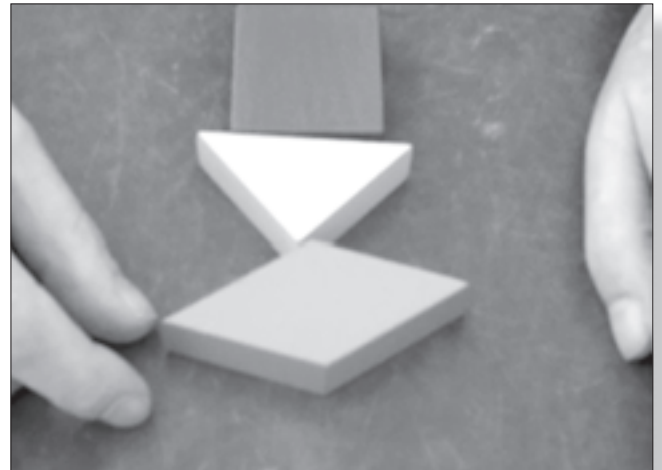
Sitzen. Der Patient beachtet eine Figur in der visuellen Mittellinie. Er kopiert die Figur in der Mittellinie.

### Übungsinhalt:

- Verbesserung der visuellen Wahrnehmung von räumlichen Beziehungen.
- Verbesserung der visuellen Aufmerksamkeit.

### Ziel der Übung:

Alle Aktivitäten, die eine gute Sicht erfordern.



Übung Nr. 12 Bild 23

## Übung 13 – 14 – 15 (Drei in einem)

### Position des Patienten:

Sitzen. Der Patient sagt, wo seine Hand steht (geschlossene Augen). Er bereitet sich darauf vor, auf seine Hand zu schauen (Er öffnet die Augen) und folgt seiner Hand, während ich sie bewege.

### Übungsinhalt N. 13:

- Verbesserung der propriozeptiven, vestibulären Informationen und Druckinformationen des Rumpfes und der Extremitäten.
- Kontrolle der abnormen Reaktion auf Dehnung (ARD) der oberen Extremität.

### Ziel der Übung:

Sitzen mit einer offenen und entspannten Hand neben



Übung Nr. 13 Bild 24

**Übungsinhalt N. 14**

- Periphere Sicht links. Sakkaden und Fixation. Vergenz.

**Ziel der Übung:**

Schuhe zubinden, die Schiene anziehen (foot-up), lesen.



Übung Nr. 14 Bild 25

**Übungsinhalt N. 15**

- Visuelle Nachverfolgung.

**Ziel der Übung:**

Schuhe zubinden, Schiene anziehen (foot-up), lesen, etwas trinken, etc. Außerdem ein Stand mit guter Gewichtsverteilung.



Übung Nr. 15 Bild 26

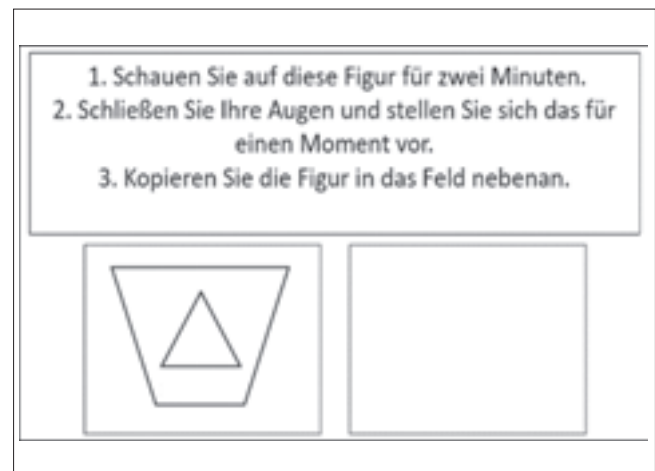
Der Patient erhält für Eigenübungen, die er zuhause durchführen kann, besondere visuelle Aufmerksamkeitsübungen. Hierfür benötigt er die Hilfe einer Person, die ihn unterstützen und anleiten kann.

Ich überprüfe die Übungen regelmäßig in meiner Praxis und der Patient erhält jede Woche weitere Übungen.

Mögliche Beispiele der Eigenübungen:

**Übung 16****Position des Patienten:**

Sitzen am Tisch. Der Patient kopiert und zeichnet Linien und geometrischen Figuren zu Hause. Die Therapeutin überprüft die Übungen in der Praxis.



Übung Nr. 16 Bild 28

**Übung 17****Position des Patienten:**

Sitzen am Tisch. Der Patient malt Mandalas zu Hause aus. Die Therapeutin überprüft die Übungen in der Praxis.



Übung Nr. 17 Bild 29

Quelle: <https://www.tuexperto.com/2017/04/19/mas-de-100-dibujos-de-mandalas-para-imprimir-y-colorear>

Weitere mögliche Übungen sind:



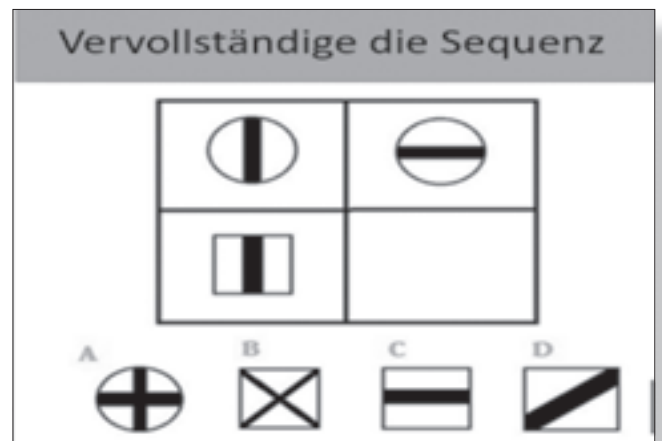
Übung Nr. 18 Bild 30



Übung Nr. 21 Bild 33  
Quelle: <https://licsoledadalvarez.wordpress.com/2017/02/04/ejercicios-de-estimulacion-cognitiva>



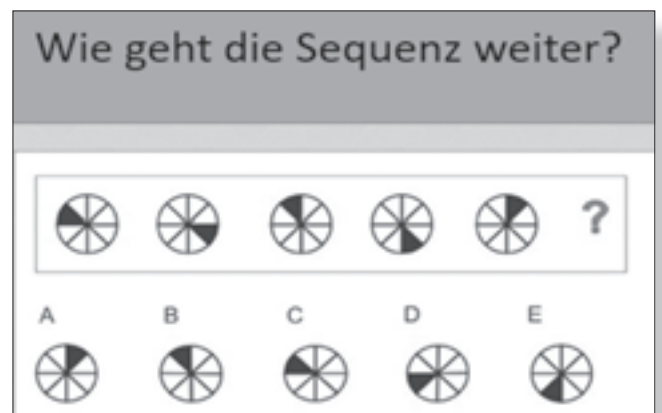
Übung Nr. 19 Bild 31  
Quelle: <https://licsoledadalvarez.wordpress.com/2017/02/04/ejercicios-de-estimulacion-cognitiva>



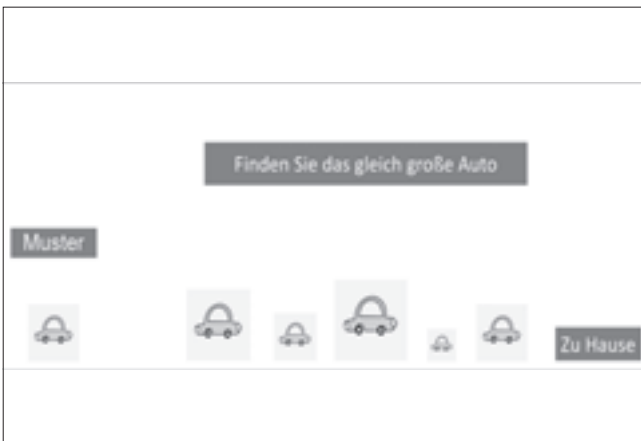
Übung Nr. 22 Bild 34



Übung Nr. 20 Bild 32



Übung Nr. 23 Bild 35  
Quelle: <https://licsoledadalvarez.wordpress.com/2017/02/04/ejercicios-de-estimulacion-cognitiva/>



Übung Nr. 24 Bild 36



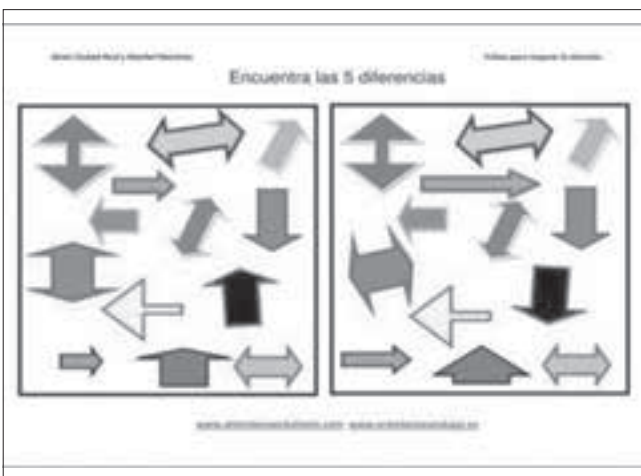
Übung Nr. 27 Bild 39



Übung Nr. 25 Bild 37



Übung Nr. 28 Bild 40  
<https://licsoledadalvarez.wordpress.com/2017/02/04/ejercicios-de-estimulacion-cognitiva/>



Übung Nr. 26 Bild 38  
<https://www.orientacionandujar.es/encuentra-diferencias-entre-conjuntos-orientacion-color-y-tamano/>



Übung Nr. 29 Bild 41