

**Quellenangabe:** Beck, Franz-Josef (2017): Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung. Digitales Buch-Update. Entnommen von: [www.schriftwahl.de].

## Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung

### 1 Der Leseprozess ohne Sehbehinderung

Beim Lesen vollzieht das Auge Blicksprünge (Sakkaden) oberhalb der Schrift, verweilt dort (Fixationsort) und springt weiter. Während der Fixation wird das Wahrgenommene geistig verarbeitet. Wurde etwas nicht erkannt, springt das Auge zurück. Am Zeilenende macht das Auge einen Zeilenrücksprung zum nächsten Zeilenanfang.

1

Auswirkungen von Sehbehinderungen sind in ihrem Grad und in Wechselwirkung mit anderen Einflüssen (Umwelt, geistige Möglichkeiten) sowie in der individuellen Interpretation des Betroffenen völlig unterschiedlich.

○ Landeort der Fixationsort    —    Sakkade  
- - - - - regressive Sakkade (Rücksprung)    —    Zeilenrücksprung

Abbildung 1: Dargestellt ist ein Text, in dem im oberen Bereich der Schrift die Sakkadensprünge im Abstand von ca. sieben Buchstaben als Bogen eingetragen sind. Am Ende des Sakkadensprungs landet der Blick auf dem Fixationsort (hier als Punkt). Eine gestrichelte Bogenlinie stellt die regressive Sakkade dar, wenn etwas erneut gelesen wird. Am Ende der gelesenen Zeile ist eine durchgezogene Linie zum Satzanfang, ca. dritten Buchstaben, in die nächste untere Zeile eingesetzt. Dies stellt den Zeilenrücksprung dar, der vollzogen wird, wenn der Blick zur nächsten Zeile darunter geführt wird.

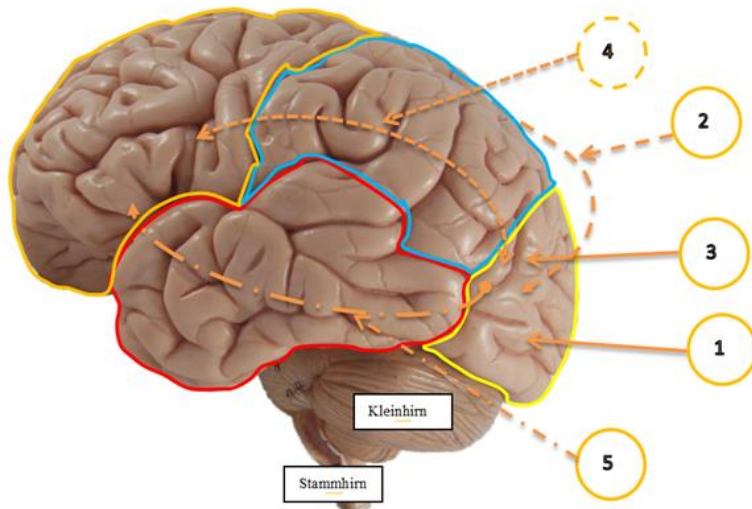
Das Auge fixiert beim Lesen einen Punkt im Buchstaben scharf, nimmt aber auch den umliegenden Bereich (Silben, kurze Wörter) parafoveal wahr. Beim Lesen alphabetischer Schriften ist das Blickfeld nach rechts hin (ca. sieben Buchstaben) weiter als nach links (ca. drei Buchstaben).

Der gelesene Text wird (meist) innerlich mitgesprochen (Graphem-Phonem-Korrespondenz). Je nach Textsorte ist der Lesefluss unterschiedlich. Ein wissenschaftlicher Text liest sich anders als eine unterhaltsame Zeitschrift (Beck, 2014).

### 2 Hirntätigkeit beim Lesen

Wird ein Text erlesen, durchlaufen die optisch erfassten Informationen unterschiedliche Bereiche im Gehirn.

**Quellenangabe:** Beck, Franz-Josef (2017): Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung. Digitales Buch-Update. Entnommen von: [www.schriftwahl.de].



**Abbildung 2:** Die linke Seite des Gehirns, unterteilt in verschiedene Bereiche. Durchnummeriert von 1-5 werden die Stationen des Erlesenen Textes vom Stammhirn über das Kleinhirn in die verschiedenen Hirnbereiche erläutert.

**1** Visuelles Areal im Hinterkopf  
Eingangssignal über die Sehbahnen

**2** Zu Beginn der Leseentwicklung sind Bereiche der rechten und linken Hirnhälfte im hinteren Bereich aktiv am Lesen beteiligt. Mit zunehmender Leseerfahrung wird das Lesen immer mehr in die linke Hirnhälfte verlagert, die Aktivität der rechten Hälfte nimmt mit zunehmender Leseerfahrung sukzessive ab.

**3** Die visuelle Verarbeitung findet im hinteren Kopfbereich statt.

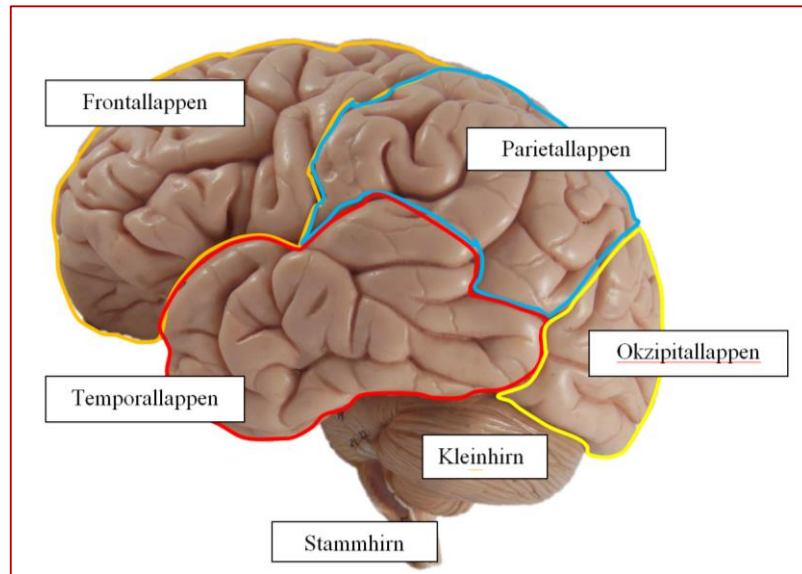
**4** Das Dorsale Lesesystem (Wo-Bahn) im oberen Bereich des Gehirns mit Richtungspfeilen in das vordere Hirnareal: Dort wird die Graphem-Phonem-Konvertierung, die Raumorientierung etc. verarbeitet.

**5** Das ventrale Lesesystem (Was-Bahn) mit Richtungspfeilen in das vordere Hirnareal: im seitlichen linken unteren Bereich des Gehirns wird die automatische Worterkennung, Objekte, Gesichter, Formen, Farben etc. aktiviert (Steinbrink 2014; Wolf 2010).

Durch bildgebende Verfahren (MRT) kann der weitere Verlauf der Informationsverarbeitung im Gehirn beim Lesen dargestellt werden (Dehaene 2012). Je abstrakter der neuronale Code ist, desto mehr werden im vorderen Bereich des Gehirns diese Informationen verarbeitet. Beim Lesen ist überwiegend die linke Schläfenregion (Temporallappen) im Hinterhaupt dafür zuständig, die rechte Hirnhälfte unterstützt zu einem geringen Teil.

Je mehr Bereiche des Gehirns mit einbezogen werden, desto leichter ist das Erlernen des Lesens.

**Quellenangabe:** Beck, Franz-Josef (2017): Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung. Digitales Buch-Update. Entnommen von: [www.schriftwahl.de].



3

Abbildung 3: Das linksseitige Gehirn mit den Bereichen Stammhirn und Kleinhirn (unten), Okzipitallappen (hinten), Temporallappen (seitlich hinten), Parietallappen (oben) und dem Frontallappen (vorne).

Die beteiligten vier Regionen der erlesenen Buchstaben sind

1/2 okzipital/temporal: (Wieder-)Erkennen und Entziffern der Zeichen/Schrift

3 frontaler Bereich: (Wieder-)Erkennen von Phonemen in Wörtern und ihre Bedeutungen

4 oberer Temporallappen und die benachbarten Parietallappen: Verarbeitung der Laut- und Bedeutungselemente z. B. bei Alphabet-/ Silbenschriften

### **3 Lesen mit einer Sehbehinderung**

Das Sehen funktioniert über das Zusammenspiel von Augen, Sehnerven und Gehirn. Es sind viele physische Faktoren, die das Sehen beeinträchtigen können.

Zusätzlich beeinträchtigen auch psychische Faktoren (CVI) bzw. gemischte Formen das Lesen.

Es entstehen, je nach Art der Sehbehinderung, unterschiedliche Wahrnehmungsergebnisse in jedem Auge. Somit ist das Sehergebnis von beiden Augen immer unterschiedlich.

### **4 Einfluss der Gestalt-/Psychologie auf das Lesen**

Leitspruch der Gestaltpsychologen (Beginn des 20. Jahrhunderts):

„Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“

Die menschliche Wahrnehmung hat die Fähigkeit, Strukturen und Ordnungsprinzipien in den Sinneseindrücken zu erkennen und kann sie in Bezug zueinander setzen. Die Wahrnehmung Sehen entsteht erst im Gehirn als Ergebnis des Sehvorgangs mit dem Auge und einer anschließenden Auswertung der Reize mit Hilfe von Erfahrung. Dies erleichtert das Wiedererkennen und die Zuordnung von u. a. Formen, was für das Lesen bedeutsam ist.

Die Gestaltpsychologen haben dafür „Gesetze“ wie Nähe, Ähnlichkeit, gute Fortsetzung, Figur und Hintergrund etc. formuliert.

**Quellenangabe:** Beck, Franz-Josef (2017): Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung. Digitales Buch-Update. Entnommen von: [www.schriftwahl.de].

Das Wiedererkennen, die Gute Fortsetzung, das Vervollständigen von Formen/Linien etc. ist beim Lesen von Schrift aktiv. Wir erkennen Schriften/Buchstaben, nachdem wir sie erlernt/erlesen haben, wieder.

Die deutschen Leser haben in der Schulschriftgeschichte mindestens vier Schriftsysteme (bzw. acht, wenn die Groß- und Kleinschreibung mitgerechnet wird) lesen gelernt. Hinzu kommen die individuellen Handschriften.

#### Serifenschrift

Mehr als das Blei in den Gewehrläufen hat  
das Blei im Setzkasten die Welt verändert!

Abbildung 4: Beispiel einer Serifenschrift

#### Fraktur

Mehr als das Blei in den Gewehrläufen  
hat das Blei im Setzkasten die Welt verändert!

Abbildung 5: Beispiel einer Frakturschrift

#### Sütterlin

Mehr als das Blei in den Gewehrläufen  
hat das Blei im Setzkasten die Welt verändert!

Abbildung 6: Beispiel einer Sütterlinschrift, (ab ca. 1915) die als Schreibschrift in der Schule gelehrt wurde

#### Serifenlose Schrift

Mehr als das Blei in den Gewehrläufen hat  
das Blei im Setzkasten die Welt verändert!

Abbildung 7: Beispiel einer Schrift ohne Serifen.

Lesen lernen bedeutet, bei auditiver Fähigkeit, die Lautstruktur der Schriftzeichen (Buchstabe, Silbe, Wort, Satz) zu erhören, zu erkennen und (innerlich mit) zu sprechen. Auch der Wortklang des erlesenen Wortes wird im mentalen Speicher abgelegt.

Durch die Gestaltpsychologie (Formen) und der Phonologischen Bewusstheit (Klang) können falsch geschriebene Texte trotzdem erkannt werden:

Beispiel eines falsch geschriebenen Satzes:

Dieser Text kann gelesen werden, auch wenn er nicht richtig geschrieben ist.

Beispiel eines unvollständigen Satzes

Der Text kann gelesen werden, obwohl er unvollständig ist.

Lesen Sie bitte nicht das folgende Wort, sondern sehen Sie sich nur die Formen an:

**Mama!**

**Quellenangabe:** Beck, Franz-Josef (2017): Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung. Digitales Buch-Update. Entnommen von: [www.schriftwahl.de].

Wurde eine Wortgestalt erlesen und abgespeichert, ist es kaum möglich, sich nur auf das Buchstabenkonstrukt zu konzentrieren, es wird immer das Wort als Ganzes gelesen.

### **5 Konsequenzen für den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung**

Das Lesen erlernt sich für sehbehinderte Leser/innen leichter durch häufige Übungen mit paralleler Unterstützung zusätzlicher Kanäle (optisch, taktil, akustisch, olfaktorisch, gustatorisch etc.). Diese Zusatzinformationen bringen alles zu einem einheitlichen Bild und erleichtert das

- Wiedererkennen
- Vervollständigen
- Zuordnen

der optisch (unvollständig) aufgenommenen Wortformen.

Je öfter der gleiche Text mehrkanalig gelesen wird, desto mehr prägen sich die Wortgestalten/-klänge ein, dies erweitert den mentalen Wortformspeicher.

***Das Ziel: Verlagerung des Erlesenen von der rechten in die linke Hirnhälfte, vom dorsalen in das ventrale Lesesystem.***

### **6 Konsequenzen für den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung**

Wie kann das Lesen gefördert werden?

optisch: auf die individuelle Sehbehinderung abgestimmte Schriftvorlagen/ -formatierungen

taktil: Modelle/ Material zum Erkennen/ Verstehen des Textinhaltes

akustisch: Unterstützung beim stillen/ lauten Lesen durch Hörbücher/ Musik-/Liedtexte, Gedichte, Filmtexte

gustatorisch/olfaktorisch: Der Gegenstand/ die Situation, über den/die gelesen wird zusätzlich zu riechen und/oder zu schmecken.

methodisch: durch eigene aufgenommene Sprachvorträge, Theatertexte, szenisches Lesen mit mehreren Personen, lautes Mitlesen von Texten

Wichtig: Sind die Leseergebnisse nicht zufriedenstellend, müssen die gleichen Lesetexte in unterschiedlicher methodischer Form wiederholt werden! Die Lesesteigerung lässt sich problemlos mit entsprechenden Diagnostikbögen dokumentieren (Beck, 2014).

**Quellenangabe:** Beck, Franz-Josef (2017): Die Hirnaktivität beim Lesen und die Auswirkungen auf den Leselernprozess bei einer Sehbehinderung. Digitales Buch-Update. Entnommen von: [www.schriftwahl.de].

## Literatur

Beck, Franz-Josef (2014): Lesen sehbehinderter Schülerinnen und Schüler - Diagnostik und Förderung. Marburg: Tectum Verlag.

Dehaene, Stanislas (2012): Lesen: Die größte Erfindung der Menschheit und was dabei in unseren Köpfen passiert. München: BTB-Verlag.

Steinbrink, Claudia; Lachmann, Thomas (2014): Lese-Rechtschreibstörung. Grundlagen - Diagnostik – Intervention. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Wolf, Maryanne (2010): Das lesende Gehirn. Wie der Mensch zum Lesen kam – und was es in unseren Köpfen bewirkt. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.