

Belegarbeit

Kritik der Arbeit „The significance of letter position in word recognition“ von Graham Ernest Rawlinson

von

Sylvia Richter

Matr.-Nr.: 720575



Universität Potsdam
Institut für Informatik
Professur Informationsverarbeitung und Kommunikation

Aufgabenstellung und Betreuung:
Prof. Dr. Helmut Jürgensen

Potsdam
4. Mai 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Ergebnisse und Methoden der Arbeit	2
2.1	Section I	2
2.1.1	Einleitung	2
2.1.2	Aspects of the reading process	2
2.1.3	Theories and models of the reading process	3
2.1.4	Other theoretical processes related to reading	4
2.1.5	Experimental evidence in word and reading	4
2.2	Section II	5
2.2.1	Experimente I-II: Einige Buchstaben an den korrekten Positionen	7
2.2.2	Experiment III: Verbesserte Kontrollbedingungen für Experiment I	8
2.2.3	Experiment IV: Verbesserte Kontrollbedingungen für Experiment II	9
2.2.4	Experimente V-VIII: Wichtigkeit von Vokalen und anderen Buchstaben	11
2.2.5	Experimente IX-X: Leises lesen	13
2.2.6	Experiment XI: Kinder lesen	14
2.2.7	Experimente XII-XVI: Permutationen	16
2.3	Section III	19
2.3.1	Word recognition and reading	20
2.3.2	General Conclusions	22
2.3.3	Implication for work in other fields	22
3	Analyse der Arbeit	23
4	Zusammenfassung	25

1 Einleitung

Das Buch „Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod“ [2] stellt auf sehr amüsante Weise unter anderem dar, dass bei Vertauschen der Buchstaben innerhalb eines Wortes der Text „trotz aller orthographischen Kapriolen“ [2] noch lesbar ist:

Gmäeß eneir Sutide eneir elgnihcesn Uvinisterät ist es nchit witiheg, in wlecehr Rneflogheie die Bstachuebn in eneim Wrot snid, das ezniige, was wcthiig ist, ist dsas der estre und der leztte Bstabchue an der ritihcegn Pstioion sehten. Der Rset knan ttoaelr Bsinöldn sien, todzterm knan man ihn onhe Pemoblre lseen. Das legit daarn, dsas wir nihct jeedn Bstachuebn enzelin leesn, snderon das Wrot als Gnaezs. [2]

Das Buch betreibt aber keine wissenschaftliche Analyse, wann und aus welchen Gründen ein Text noch lesbar und bei welchen Vertauschungen ein Text nicht mehr lesbar ist. Das Zitat gibt die Behauptung wider, dass einzig und allein die richtige Position des ersten und letzten Buchstabens von Bedeutung wäre, das Wortinnere aber unwichtig sei. Diese Begründung ist zu hinterfragen, da noch mehr, möglicherweise signifikante, Eigenschaften von Wörtern, wie dieselben Buchstaben mit unveränderter Anzahl, existieren. Um solche Fragen zu erörtern, wird die wissenschaftliche Abhandlung „The significance of letter position in word recognition“ [1] von Graham Ernest Rawlinson näher betrachtet.

Ziel der vorliegenden Arbeit soll es sein, heraus zu kristallisieren, was bereits auf diesem Gebiet an Thesen hervorgebracht worden ist. Rawlinsons Methoden und Ergebnisse werden im Kapitel 2 kritisch dargestellt, um zu erfahren, wie wichtig bzw. unwichtig die Reihenfolge von Buchstaben in Wörtern ist. Im Kapitel 3 wird seine Arbeit analysiert und kritisiert, und zwar unter den Aspekten: welche Unklarheiten bleiben bestehen und welche Begriffe müssten geschaffen werden.

2 Ergebnisse und Methoden der Arbeit

Dieses Kapitel befasst sich mit der Arbeit „The significance of letter position in word recognition“ [1] von Graham Ernest Rawlinson. Er widerlegt mit seiner auf Experimenten beruhenden Arbeit Thesen, die die Reihenfolge der Buchstaben für das Lesen als relevant darstellen.

2.1 Section I

2.1.1 Einleitung

Rawlinson beschäftigt sich in der Arbeit mit einem Teilaspekt des Lesens, und zwar dem der Worterkennung. Das Lesen an sich könne auf unterschiedliche Weise betrachtet werden. Jedoch würde außer Acht gelassen, dass der Prozess des Lesens auf Worterkennung beruhe. Im Gegensatz dazu könnte für die Worterkennung ein Verständnis für den Vorgang des Lesens hilfreich sein.

In seiner Arbeit geht Rawlinson von einem so genannten „Ideal Reader“ aus, der motiviert sei und fließend lesen könne. Hierfür machte er Experimente mit nicht blinden Personen, die gedruckten englischen Text in verschiedenen Variationen vorlesen sollten.

In diesem Kapitel wird der Prozess des Lesens näher untersucht und die dazugehörigen Experimente werden grob betrachtet.

2.1.2 Aspects of the reading process

Grundlegend für den Prozess des Lesens sei nach Rawlinson die Redundanz. Dank ihrer könnten Fehler korrigiert werden. Ferner ließe sich Redundanz sowohl als syntaktische Redundanz in Buchstaben, Silben oder Wörter als auch als semantische Redundanz in inhaltlicher Form wieder finden.

Es werden Vermutungen aufgestellt, warum sich viele Kinder schwer tun, lesen zu lernen. Zum einen würde die Schriftsprache deutlich später als die gesprochene Sprache erlernt und zum anderen gäbe es keine grundlegende Logik in der Schriftsprache. Studien hätten gezeigt, Kinder würden schwer einsehen können, dass Wörtern aus Phonemen bestünden.

2.1.3 Theories and models of the reading process

Im Folgenden werden zwei Modellgruppen vorgestellt, die den Prozess des Lesens verdeutlichen sollen: „Restricted access model“ und „Multiple access model“.

Das „Restricted access model“ beschreibe den Lesevorgang als eine strikte hierarchische Analyse von grundlegenden Merkmalen. Die einzelnen Übergänge von features, letters, graphemes, phonemes, morphophonemes, morphemes, words sind in Abbildung 1 verdeutlicht.

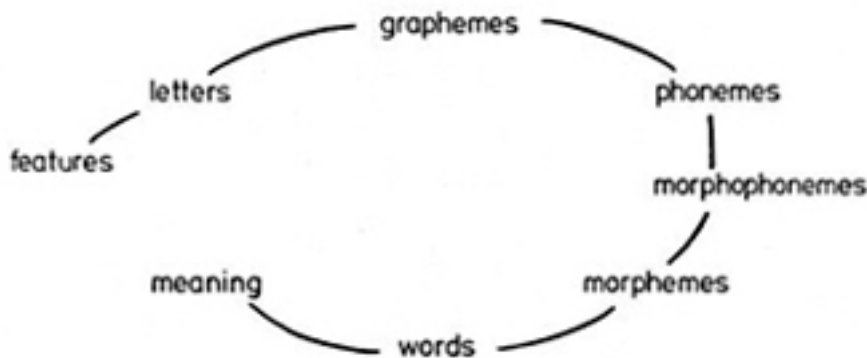


Abbildung 1: Restricted access model of reading [1]

Bei jedem Schritt werden die Bestandteile analysiert und in einen größeren Zusammenhang gebracht. So werden Morpheme, die kleinsten bedeutungstragenden Einheiten in einem Sprachsystem, untersucht. Sie bilden dann am Ende Wörter. Den Wörtern wiederum werden mittels komplexer syntaktischer und semantischer Operationen Bedeutungen zugeordnet.

Das „Multiple access model“ sei komplexer und besitze mehrere Kommunikationslinien. Die Information kann hierbei nicht nur von einer niedrigen Stufe zu einer hohen gewonnen werden, sondern auch umgekehrt. Ferner könne mittels Vorhersagen und Raten von jedem Merkmal zu jedem anderen übergegangen werden. Das von unterschiedlichen Wissenschaftlern anders spezifizierte Modell ist in Abbildung 2 dargestellt.

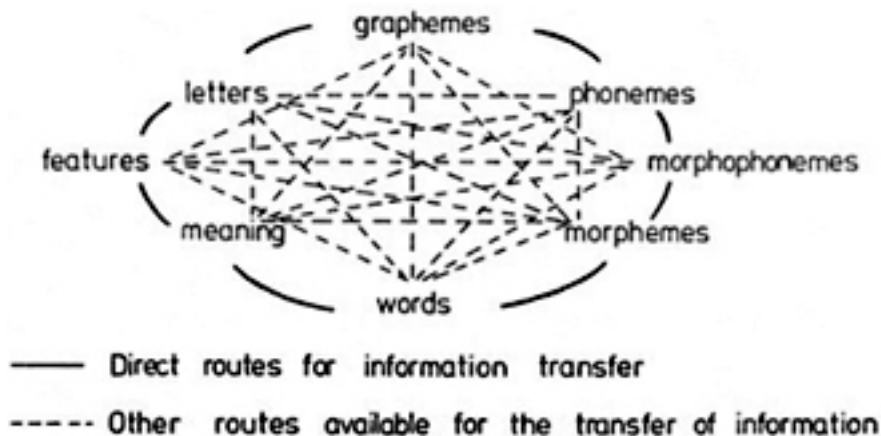


Abbildung 2: Multiple access model of reading [1]

2.1.4 Other theoretical processes related to reading

Es gibt zwei weitere Modelle für die Worterkennung: Smith's Modell und Carroll's Modell. Nach Smith ist die Erkennung von Buchstaben leichter, wenn sie in Wörter eingebettet sind, da der Leser die Eigenschaften von Buchstaben sowie deren Position teste. Nach Carroll hängt die Worterkennung von der Abgleichung der Reize und der grafischen Repräsentation der Zeichen im Gehirn ab. Der Prozess des Verschlüsseln von Features nach Estes und anderen Wissenschaftlern wird näher beschrieben. Weitere (linguistische) Modelle des Leseprozesses werden von Rawlinson dargestellt. So ist beispielsweise O'Neil der Ansicht, dass die Problematik, im Kindesalter lesen zu lernen, daran liege, Kinder könnten zwischen Phonologie und Morphologie nicht differenzieren.

2.1.5 Experimental evidence in word and reading

Andere Experimente zeigten, dass für die Erkennung von hand- und maschinengeschriebenen Texten unterschiedliche Systeme zur Analyse der Charakteristika verwendet würden und dass die Erkennung von Groß- und Kleinbuchstaben mit der selben Menge an unverwechselbaren Merkmalen geschehe. Ferner sei Buchstabenerkennung notwendig für die Worterkennung. Die Redundanz erleichtere das Lesen, da Buchstaben, in Wörter eingebettet, leichter zu lesen seien. Rawlinson stellt die Ergebnisse von Thompson und Massaro in Frage. Beide vertreten die Ansicht, dass die Relevanz der „Features“ benutzt würde, um abzuschätzen, in wie weit sich Buchstaben ähneln.

Folgende bereits von anderen Wissenschaftlern - deren Namen nachfolgend in Klammern angefügt sind - heraus gearbeitete Erkenntnisse fasst Rawlinson zusammen:

- Einige Buchstaben seien bedeutsamer als andere und manche Buchstaben an bestimmten Positionen wichtiger als an anderen (Huey und Schonell).
- Die aussagekräftigsten Buchstaben seien solche, welche Ober- beziehungsweise Unterlängen besäßen (Schonell).
- Der erste Buchstabe eines Wortes sei für den Worterkennungsprozess wichtiger als der letzte und dieser wiederum wichtiger als die mittleren Buchstaben (Marchbanks, Levin, Williams, Timko).

- Ein fehlerhafter erster Buchstabe eines Wortes sei schlimmer als ein ähnlicher/gleicher Fehler beim letzten Buchstaben und ein Fehler beim letzten wiederum gravierender als bei einem mittleren (Bruner und O'Dowd).

Viele Experimente zeigen deutliche Unklarheiten beziehungsweise Mehrdeutigkeiten in den Theorien von Graphemen, Phonemen und Morphemen.

Anagramme sind Texte, bei denen ein Wort oder Satz durch die Permutation seiner Buchstaben so vertauscht wird, dass sich daraus ein neuer Sinn ergibt. Das Lösen von Anagrammen wird als sequentieller nicht zufälliger Prozess von Probiervorgängen betrachtet, bei dem die Buchstaben so vertauscht werden, dass sie ein sinnvolles Wort ergeben. Hierbei werden die Buchstaben nicht nur einfach vertauscht, es werden vielmehr zusätzliche semantische Aspekte, wie die Position des Buchstabens, in Betracht gezogen. Anagramme mit größerer Metaphorik seien leichter zu lösen als solche mit geringerer Bildhaftigkeit. Der Lösevorgang von Anagrammen zeige die normalen Arbeitsvorgänge bei der Worterkennung auf. Versuche hätten ergeben, dass Frauen bei der Lösung von Anagrammen schlechter abschnitten als Männer. Kinder wiederum könnten bereits ab dem 8. Lebensjahr Buchstaben in Wörtern vertauschen.

Rawlinson will Fehler anderer Forscher, die seiner Meinung nach gemacht worden sind, in seinen Experimente eliminieren. So sollten häufig benutzte Wörter ebenso in die Studien mit einbezogen werden, wie längere Wörter. Das Vertauschen von Buchstaben wolle er systematischer anlegen. Hierbei solle es auch möglich sein, dass Buchstaben an ihren richtigen Positionen verbleiben. Um Schwankungen zu verhindern, wollte er Versuche durchgeführt haben, die die Erkennungszeit verringern, sodass sie sich der „normalen“ Worterkennung annähern.

2.2 Section II

In diesem Kapitel werden Experimente zur Erforschung der Buchstabenpositionierung und zur Überprüfung der Gültigkeit anderer Experimente dargestellt. Als Textpassagen sind stets Texte ohne wörtliche Rede gewählt, welche die oben genannten Kriterien erfüllten. Studenten wurden als Testpersonen ausgewählt worden, wobei der Anteil an Frauen und Männern ausgeglichen war. Es stellten sich aber keine aus dem Geschlecht bedingten großen Unterschiede in den Ergebnissen heraus. Am Anfang jedes Experimentes wurde zunächst ein

unveränderter Text gelesen, um das normale Lesen zu ermutigen. Für spätere Analysen ist das Lesen auf Kassetten gespeichert worden. Als Messwerte benutzte Rawlinson die beste und die schlechteste Lesezeit sowie die minimale und maximale Fehleranzahl. Es galt die Frage zu untersuchen, ob ein langsamer Leser, der weniger Fehler macht, besser lesen könne als ein schneller Leser, der mehr Fehler macht. Das Ergebnis zeigte, dass unterschiedliche Lesezeiten kein Anhaltspunkt dafür sind, ob eine Passage schwerer zu lesen ist, da der Leser auch nur auf eine andere Weise lesen kann. Aus diesem Grunde versuchte Rawlinson, bei einigen Experimenten gleich lange Lesezeiten zu verwenden.

Bei den Experimenten mit Anagrammen soll die Zeit vergleichbar mit der „normalen Worterkennung“ sein. Dies soll dadurch approximiert werden, dass einige Buchstaben an ihrer ursprünglichen Position bleiben.

Für seine Experimente verwendete Rawlinson stets gleich lange Textpassagen aus den Büchern „The Little Prince“ von de St. Exupery (Pilotexperiment), „The Man Within“ von Graham Greene (Experimente 1-4, 6), „The Wind in the Willows“ von Kenneth Grahame (Experiment 9) und „The Neale Analysis of Reading Ability“ von M. D. Neale (Experimente 5, 7-8, 11). Es gäbe drei Varianten Wörter zu verändern: ersetzen, einfügen und vertauschen von einem oder mehreren Buchstaben. Für diese entwickelte er eine Notation, welche in Tabelle 1 aufgelistet ist:

Symbol	Beschreibung
R	Buchstaben werden zufällig vertauscht, wobei eine korrekte Positionierung nicht auszuschließen ist
2	2 Buchstaben bleiben an der richtigen Position
0	die letzten Buchstaben werden nicht korrekt geschrieben
X	Buchstaben werden durch X ersetzt

Tabelle 1: Notationen für vertauschte und ersetzte Buchstaben

Die Bedingung 2/R/1 bedeutet beispielsweise, dass die ersten beiden und der letzte Buchstabe eines Wortes ihre richtigen Positionen behalten. Alle Buchstaben in der Mitte werden umsortiert, wobei es auch möglich ist, dass sie zum Teil durch Zufall ihre Positionen behalten.. „Window“ kann so zu „widonw“, „widnow“, „winodw“, „wiondw“ und „wiodnw“ werden. Unter der Bedingung 1/X/2 könnte „window“ zu „wxxxow“ werden. 2/R/0 hingegen bedeutet, die ersten beiden Buchstaben an ihren richtigen Positionen vorzufinden und alle restlichen Buchstaben umzusortieren.

Bei seinen Pilotstudien wurde unter den Bedingungen getestet: zitiert, 0/R/0, 1/R/0, 2/R/0, 3/R/0, 4/R/0. Die Ergebnisse dieser Studien wurden nicht näher erläutert. Es hätten sich die folgenden unterschiedlichen Typen von Fehlern herausgestellt:

- „direct phonetic readings“: Wenn das Wort, in dem die Buchstaben vertauscht worden sind, direkt vorgelesen wurde und es einen anderen Sinn ergab als Originalwort, werte man dies als Fehler.
Beispiel: Original: „eyes“, vertauschte Buchstaben: „eesy“, vorgelesen: „easy“
- „near-phonetic readings“: Wenn das Wort, in dem die Buchstaben vertauscht worden sind, mit Hinzufügen eines passenden Buchstaben vorgelesen wurde und es einen anderen Sinn ergab als Originalwort, werte man dies als Fehler.
Beispiel: Original: „down“, vertauschte Buchstaben: „wndo“, vorgelesen: „window“
- „readings as alternative anagram solutions“: Wenn das Wort, in dem die Buchstaben vertauscht worden sind, als falsche Anagrammlösung vorgelesen wurde, werte man dies als Fehler.
Beispiel: Original: „awaken“, vertauschte Buchstaben: „akeanw“, vorgelesen: „weaken“
- „syntactic and semantic substitutions“: Wenn das Wort, in dem die Buchstaben vertauscht worden sind, semantisch oder syntaktische falsch vorgelesen wurde, werte man dies als Fehler.
Beispiel: Original: „these“, vertauschte Buchstaben: „these“, vorgelesen: „they“
- „errors suggesting phonetic influence“: Wenn das Wort, in dem Buchstaben vertauscht worden sind, oberflächlich vorgelesen wird, werte man dies als Fehler.
Beispiel: Original: „certainly“, vertauschte Buchstaben: „cntyrleai“, vorgelesen: „sentry“

2.2.1 Experimente I-II: Einige Buchstaben an den korrekten Positionen

Experiment I

Testpersonen: 4 Gruppen à 6 Personen

Testwerte: 1/R/1, 2/R/0, 4/R/0, 4/X/0, 2/X/2

Ergebnis: Das Experiment ergab, dass 1/R/1 schwieriger zu lesen sei als 2/R/0, wohingegen es bei 2/R/2 und bei 4/R/0 nur einen kleinen Unterschied gäbe. Ebenso ist 2/X/2 schwieriger

als 2/R/2. Kein Unterschied wurde bei 4/R/0 und 4/X/0 gefunden. Aus diesen Ergebnissen könne geschlossen werden, dass zwei Buchstaben am Anfang und einer am Ende eines Wortes richtig positioniert sein sollten, um die Suffix-Information zuordnen zu können. Ferner seien zufällig vertauschte Buchstaben leichter zu lesen als ersetzte.

Da einige Buchstaben nach Vertauschen durch Zufall auf den richtigen Positionen vorgefunden wurden, wird dieser Aspekt im Experiment III untersucht.

Experiment II

Das Experiment II wurde durchgeführt, um zu überprüfen, ob die Schwierigkeit beim Lesen unter der Bedingung 2/X/2 als Resultat einer unzulänglichen Anzahl von richtig gesetzten aufeinanderfolgenden Buchstaben, entstanden sind. Aus diesem Grunde wurde beispielsweise unter den Bedingungen R/4/R und X/4/R getestet. Die Bedingung R/4/R bedeutet: vier Buchstaben in der Mitte des Wortes sind richtig geschrieben, alle anderen Buchstaben wurden vertauscht.

Testpersonen: 2 Gruppen à 6 Personen

Testwerte: 0/R/4, 0/X/4, R/4/R, X/4/X

Ergebnis: Es stellte sich heraus, dass Wörter mit vertauschten und einigen fest bestehenden Buchstaben lesbar sind. Vier Buchstaben korrekt positioniert in der Mitte genügen nicht, um den Text fließend und fehlerfrei zu lesen. Wiederum zeigte sich die Wichtigkeit der richtigen Positionierung der Buchstaben am Ende eines Wortes.

Im Experiment IV wird näher untersucht, was geschieht, wenn Buchstaben nach Vertauschen wieder auf ihre richtige Position zurückgesetzt werden.

2.2.2 Experiment III: Verbesserte Kontrollbedingungen für Experiment I

Um den Unterschied zwischen 2/R/2 und 2/X/2 eingehender zu untersuchen, wurde das Experiment III durchgeführt. Schließlich könnte sich die Problematik ergeben, dass bei dem zufälligen Vertauschen einige Buchstaben ihre ursprünglichen Positionen behalten. Hierfür können alle Buchstaben, die beim Vertauschen auf ihrer ursprünglichen Position angekommen sind, durch x's ersetzt, beziehungsweise dafür Sorge getragen wird, dass sich kein Buchstabe auf seiner ursprünglichen Position wiederfindet. Es wurde die in Tabelle 2 dargestellte Notation eingeführt:

Symbol	Beschreibung
r	kein Buchstabe behält seine ursprüngliche Position
x	falls ein Buchstabe auf seine ursprüngliche Position zurückkehrt, wird er durch ein x ersetzt

Tabelle 2: Erweiterte Notationen

So bedeutet beispielsweise die Bedingung $2/r/2$ grundsätzlich das Gleiche wie Bedingung $2/R/2$. Die ersten und letzten beiden Buchstaben eines Wortes behalten ihre richtigen Positionen und alle anderen Buchstaben werden permutiert. Hinzu kommt bei der Bedingung $2/r/2$, dass keiner der mittleren Buchstaben seine ursprüngliche Position behält. Die Bedingung $2/x/2$ bedeutet, dass zunächst die mittleren Buchstaben permutiert werden. Sollte ein Buchstabe auf seiner ursprünglichen Position landen, so wird dieser durch ein x ersetzt.

Experiment III

Testpersonen: 2 Gruppen à 6 Personen

Testwerte: $2/r/2$, $2/X/2$, $2/x/2$, $2/R/2$

Ergebnis: Die zusätzlichen Buchstaben erleichtern mit der Bedingung $2/x/2$ das Lesen mehr als dies $2/X/2$ tut. Das zufällige Vertauschen $2/R/2$ war etwas leichter als das Vertauschen, bei dem kein Buchstabe auf seiner ursprünglichen Position vor zu finden war ($2/r/2$). Daraus folgert Rawlinson:

1. Vertauschte, an falschen Positionen stehende Buchstaben, helfen beim Worterkennen.
2. Der Worterkennungprozess könne die falsche Information des Buchstabens „x“ erkennen.
3. Ist ein Buchstabe richtig positioniert, hilft das der Worterkennung kaum.

Aus diesem Grund werden die folgenden Experimente mit der strengeren $2/r/2$ -Bedingung durchgeführt.

2.2.3 Experiment IV: Verbesserte Kontrollbedingungen für Experiment II

Dieses Experiment wurde sicherheitshalber durchgeführt, da die Möglichkeit besteht, dass sich die Probanden auf das Lesen verdrehter Worte, wie beispielsweise unter den Bedingungen $2/R/2$ und $2/r/2$, vorbereitet und sich somit eine Technik angeeignet haben. Für den Test wurde wiederum eine neue Notation eingeführt, die in Tabelle 3 beschrieben wird.

Experiment IV

Testpersonen: 7 Gruppen à 10 Personen

Ergebnis: Das Umkehren der Wortreihenfolge (WOR) machte den Probanden kaum Probleme, wohingegen LOR, das Umkehren von Buchstaben, deutlich schwieriger war. Bei LOR wurde zumeist ein Finger zum Rückwärtlesen zur Hilfe genommen. LIR war besonders schwer zu lesen und deshalb wurden nur die Lesezeiten einer einzelnen Zeile angegeben. Dies läge daran, dass umgekehrt geschriebene Buchstaben eine andere Bedeutung besitzen, wie beispielsweise „b“ und „d“. Insgesamt zeige sich, dass sich der Leser Strategien zum Lesen von transformierten Texte nicht aneignen kann. Könnte man sich das Lesen vertauschter Buchstaben, wie bei der R-Bedingung, aneignen, so hätte die LOR-Bedingung keine Schwierigkeiten bereitet, aber das hat sie trotz angeblich erheblicher Übung. Es könne aus den Ergebnissen des Experimentes gefolgert werden, dass Buchstaben Information übermitteln, auch wenn sie an falschen absoluten oder relativen Positionen stehen. Die Information umsortierter Buchstaben erschließe sich nicht phonetisch, da die Buchstabensequenzen nicht in der richtigen Reihenfolge vorzufinden seien, sodass diese Laute bilden könnten. Da die Unterscheidung zwischen Buchstaben als Vokalen und als Konsonanten hauptsächlich auf ihrer Lautfunktion basiert, scheine es, dass Information von umsortierten Buchstaben keine Klassifikation in Vokal oder in Konsonanten berücksichtige.

Symbol	Beschreibung
LOR	Wortreihenfolge bleibt erhalten, Buchstabenreihenfolge umgekehrt, Beispiel: „The“ zu „ehT“
WOR	Buchstabenreihenfolge bleibt erhalten, Wörter innerhalb einer Zeile umgekehrt, Beispiel: „He was“ zu „was He“
LOR/WOR	Buchstaben- und Wortreihenfolge innerhalb einer Zeile umgekehrt, Beispiel: „He remembered“ zu „derebmemer eH“
LIR	„normaler Text“ mit spiegelverkehrten Buchstaben, Beispiel: „b“ zu „d“
LIR/LOR	Wie LOR, nur mit spiegelverkehrten Buchstaben, Beispiel: „b“ zu „d“
LIR/WOR	Wie WOR, nur mit spiegelverkehrten Buchstaben
LIR/LOR/WOR	Wie LOR/WOR, nur mit spiegelverkehrten Buchstaben

Tabelle 3: Erweiterte Notationen

2.2.4 Experimente V-VIII: Wichtigkeit von Vokalen und anderen Buchstaben

Experiment V

Dieses Experiment untersuchte die Bedeutung der Phonetik sowie die Klassifikation von Konsonanten und Vokalen bei der Worterkennung. Zunächst wurden bei den Passagen nur die Vokale vertauscht, wobei es auch möglich war, dass das Wort unverändert erhalten blieb. Bei der zweiten Untersuchung wurden die vertauschten Vokale durch andere ersetzt, um zu überprüfen, ob die vertauschten Vokale zur Worterkennung benutzt werden. In einem dritten Versuch sind die umsortierten Buchstaben zufällig durch Buchstaben aus dem gesamten Alphabet ersetzt worden. Diese Varianten machten die in Tabelle 4 dargestellte Notation notwendig:

Symbol	Beschreibung
RV	zufälliges Vertauschen der Vokale
SV	die bei der RV-Bedingung veränderten Vokale werden durch andere Vokale ersetzt, alle Vokale an der richtigen Position bleiben gleich
SL	die bei der SV-Bedingung veränderten Vokale werden durch andere Buchstaben des gesamten Alphabets ersetzt

Tabelle 4: Erweiterte Notation

Testpersonen: 3 Gruppen à 12 Personen

Ergebnis: Die SV-Bedingung sei schwerer zu lesen als die RV-Bedingung und die SL-Bedingung sei wiederum schwerer zu lesen als die SV-Bedingung. Die kürzeren Lesezeiten für die RV-Bedingung zeigen, dass der Lesende Information von den vertauschten Vokalen leicht und effizient benutzt. Folglich störte die Umsortierung einiger Buchstaben nicht den Leseprozess, da der Lesende bei der Worterkennung nach bestimmten Buchstaben suche.

Experiment VI

Dieses Experiment sollte herausfinden, ob bestimmte Buchstaben bei der Worterkennung besonders wichtig sind. Hierfür sind für jedes Wort, welches aus mindestens fünf Buchstaben besteht, vier Buchstaben zufällig ausgewählt worden, die korrekt geschrieben wurden. Die restlichen Buchstaben wurden durch x'e ersetzt. Um ausreichend unterschiedliche Worte zu bilden, kamen fünf verschiedene Textvariationen zur Anwendung.

Die Vorkommen der einzelnen Buchstaben des Alphabets sind mit der Fehlerrate in Verhältnis gesetzt worden. So ergibt sich beispielsweise aus pxxtixxxax, was im Original particular heißt: (1) vorhandene Buchstaben: a+1, i+1, p+1 und t+1, (2) Gruppen: Vokale+2,

Konsonanten+2, (3) Buchstabenpositionen: Anfang+1, Mitte+2, Ende+1. Jede Passage wurde von 3 Personen gelesen, wobei man die jeweiligen Fehler aufaddierte. Das Ergebnis wurde mit 3 multipliziert, um das Maximum an Fehler, das drei Leser erreichen können, zu erhalten.

Testpersonen: 15 Personen (9 weiblich, 6 männlich), jede Passage wurde von 3 Personen gelesen

Ergebnis: Wiederum ergab sich, dass die Buchstaben in der Mitte des Wortes die geringste Information tragen, wohingegen die am Wortanfang mehr Information als die mittleren Buchstaben tragen. Die selten vorkommenden Buchstaben lieferten unzuverlässige Fehlerraten. Bei den häufiger vorkommenden Buchstaben unterschieden sich vor allem die Buchstaben n und o vom Durchschnitt. Der Buchstabe o besitzt die Fehlerrate 0,14 und n die Rate 0,29. Folglich ist die Fehlerrate beim Buchstaben o geringer, was bedeutet, dass er weniger häufig falsch gelesen wird als der Buchstabe n. Aus diesem Grunde trägt der Buchstabe o mehr Information als der Buchstabe n. Die Buchstaben mit Oberlänge enthielten mehr Informationen als die anderen Buchstaben. Der Buchstabe „t“ übermittelte jedoch weniger Information als die Durchschnittsfehlerrate von 0,25. Häufiger in der Sprache auftretende Buchstaben, besitzen eine hohe Fehlerrate, woraus Rawlinson schlussfolgert, dass diese weniger Information tragen würden. Bei der Auswertung müsse man berücksichtigen, dass die Ergebnisse statistisch nicht aussagekräftig sind, da zu wenige Experimente durchgeführt wurden.

Experiment VII

Die Lesebedingungen sind, wie im Experiment 3, folgendermaßen gesetzt: $2/r/2$ und $1/r/1$. Die Umsortierung war wie immer nicht zufällig, es wurden jedoch Maximum- und Minimum-“Confuseability-Matrizen”, bei denen die Einträge i, j ausdrücken, mit welcher Wahrscheinlichkeit das Auftreten von a_i als a_j gelesen wird. Aus denjenigen eingelesenen Wörtern, auf die die Methode anwendbar war, wurden hundert Wörter durch Mischen in der Mitte gebildet. Triviale Wörter sind aussortiert. Für alle anderen Wörter wurden Diagramme gemäß der Matrix ausgewertet und pro Wort summiert. Folglich erhält man je eine Variante mit maximaler und eine mit minimaler “confuseability”. Aus beiden Varianten wurde der Text zusammengesetzt

Ergebnis: Die “Confuseability” hat keinen signifikanten Einfluss. Das Experiment sei fehlgeschlagen, da kein Beleg für die direkte Benutzung von Feature-Information in Bezug auf die Buchstabenposition in der Worterkennung zu finden war.

Experiment VIII

Dieses Experiment basiert auf Experiment 7, wobei die Bedingungen Plaintext und 2/r/2 waren.

Testpersonen: 12 Frauen, 12 Männer

Ergebnis: Dieses Experiment förderte wiederum keinen signifikanten Unterschied zu Tage. Nach Rawlinson schiene die Buchstabeninformation die Feature-Information zu überschreiben sobald die Buchstaben falsch angeordnet sind. Folglich sei die Buchstabenidentifikation entscheidend.

2.2.5 Experimente IX-X: Leises lesen

Experiment IX

Eine Textpassage von 4200 Wörtern sollte leise gelesen werden. Die ersten zwei Seiten Text blieben unverändert. Die restlichen 17 sind wie folgt überarbeitet worden. Sie wurden in zwei Teile eingeteilt: Teil 1 – Seiten 3 – 10 $\frac{1}{2}$, Teil 2 – Seiten 10 $\frac{1}{2}$ – 19. Jeweils 21 Wörter wurden aus den beiden Teilen nach folgenden Kriterien ausgewählt: (a) mindestens sechs Zeichen lang, (b) erscheint nicht noch einmal in der Passage, (c) „having an alternative word available to replace it in the passage which would meaningfully fit in the context given (the alternative words were roughly balanced for letter length)“ (Übersetzen). Eine Passage, im Folgenden als alternative Passage bezeichnet, die diese alternativen Wörter enthält, wurde erzeugt. Auf die beiden Teile, Originalpassage und alternative Passage, ist die Bedingung 2/r/2 angewandt worden. Die Passagen wurden in Gruppen unterteilt: Plaintext zuerst und als zweites die umsortierten Buchstaben und das Ganze umgekehrt, sodass vier Passagen entstanden. Für den Recall wurden die 84 Original- und Alternativwörter zufällig ersetzt durch andere Wörter: (a) Ein Original- und ein Alternativwort wurden in jede Zeile gedruckt; (b) Zwei andere Wörter, die gleiche visuelle Form besitzen und/oder andere Bedeutungen, sind in der gleichen Zeile gedruckt worden.

Die Probanden sollten den Text leise lesen. Es wurde gesagt, dass keine inhaltlichen Fragen gestellt werden würden, jedoch die Lesezeiten pro Seite notiert würden. Dennoch sollten sie

ganz normal lesen, als wäre es ein für sie interessantes Buch. Danach sind sie gebeten worden, über den 42-zeiligen Text mit vier Wörtern pro Zeile zu gehen und Wörter mit Haken zu kennzeichnen, die in der Passage aufgetreten sind. Außerdem sollten diejenigen Wörter mit einem Kreuz gekennzeichnet werden, die nicht im Text vorgekommen sind. Jeder Proband sollte abschätzen, wie viele umsortierte Wörter es in der Passage gab und wie viele von denen er nicht erkannt hätte.

Testpersonen: 12 Personen (6 weiblich, 6 männlich)

Ergebnis: Die Lesezeiten des Original- und des Alternativtextes unterschieden sich nicht wesentlich. Rawlinson betrachtet das Experiment, vor allem den Recall als Fehlschlag, da es offenbar unzulänglich ist, ein Maß der Lesegründlichkeit zu etablieren. Der Test könnte fehlgeschlagen sein, weil zwischen vier Wörtern pro Zeile entschieden und somit sehr viel aus dem Gedächtnis hervorgeholt werden musste. Die genauen Ergebnisse der Zusatzfragen und des fehlgeschlagenen Experimentes können in Rawlinsons Arbeit [1] nachgelesen werden.

Experiment X

In diesem Experiment wurden die Seitenanzahlen der Texte unter gleichen Bedingungen, wie im vorherigen Experiment, von 8 auf 15 erhöht. Sowohl die ersten drei Seiten als auch die letzten drei Seiten blieben unverändert. Die restlichen 15 Seiten sind entweder so gelassen oder unter der Bedingung $2/r/2$ abgewandelt worden und entweder in Original- oder Alternativform dargestellt. Die Instruktionen sind die gleichen wie im vorherigen Test, allerdings wurde beim Recall nur nach den Wörtern gefragt, die der Proband glaubte gelesen zu haben.

Testpersonen: 12 Personen (6 weiblich, 6 männlich)

Ergebnis: Die besten Lesezeiten für die Seiten 4 bis 18 waren 40 für den Plaintext und 53 Sekunden für den Text unter der Bedingung $2/r/2$. Folglich sei die Lesezeit für $2/r/2$ -Text um 33% größer. Beim Recall wurden 289 Wörter korrekt und 215 Wörter falsch erkannt. Wie im Experiment zuvor, seien die Unterschiede zwischen den beiden Texten statistisch nicht signifikant. Dieses Experiment sei wiederum fehlgeschlagen.

2.2.6 Experiment XI: Kinder lesen

Die bisherigen Experimente wurden mit erwachsenen Lesern durchgeführt, die viel Leseerfahrung besitzen. Um zu überprüfen, ob nur erfahrene Leser einen Text mit

permutierten Buchstaben lesen können, ist das Experiment XI durchgeführt worden.

Testpersonen: 40 Kinder im Alter von sechs bis elf Jahren

Getestet wurden die Bedingungen 2/r/2, 4/r/0, 2/X/2, 4/X/4, LOR, WOR, LOR/WOR, RV, SV und SL. Kinder der Gruppe 1 wurden unter den Bedingungen LOR, WOR und LOR/WOR und die Gruppen 2 bis 6 unter 2/r/2 und 4/r/0 getestet. Die ältesten Kinder mussten unter allen Bedingungen, außer 2/r/2 und 4/r/0, vorlesen.

12 Kinder kamen aus der besten Klasse. Aufgrund des langsamen Lesens und somit der Leseschwierigkeiten, mussten die restlichen 28 Kinder nur unter den Bedingungen 2/r/2, 4/r/0 vorlesen. Die Einteilung der Kinder erfolgte je nach Lesefertigkeit in unterschiedliche Gruppen.

Ergebnis: Es stellte sich heraus, dass sich Kinder bereits in frühen Stadien der Leseentwicklung die Fähigkeit aneignen, Texte mit permutierten Buchstaben lesen zu können. Rawlinson selbst meint, dass das Experiment zu kritisieren sei, weil zu wenig Kinder zu den bestimmten Bedingungen getestet wurden. Die meisten Probleme hätten die Kinder mit den Bedingungen 2/r/2 und 4/r/0 gehabt. Dadurch, dass nicht jedes Kind die gleichen Passagen gelesen hätte und jedes Kind unterschiedliche Zeit beim Lesen brauchte, ließen sich die aufgeführten Ergebnisse nicht vergleichen. Während ein Kind drei mal solange brauchte, um den Text unter der Bedingung 2/r/2 zu lesen, im Vergleich zum Plaintext, brauchten zwei andere Kinder etwa genauso lange und machten deutlich weniger Fehler.

Die folgende Klassifikation für die mittleren Buchstaben unter 2/r/2 aufgestellt worden: Alle Buchstaben in der Mitte des Wortes, wozu alle außer den ersten beiden und den letzten beiden gehören, sind von links nach rechts durchnummeriert worden. Danach wurden sie zu einer anderen Zahlenreihenfolge umsortiert. Die Anzahl der Leseversuche und die dazugehörige Fehleranzahl wurden notiert.

Bei den LOR-, WOR- und LOR/WOR-Bedingungen konnten die älteren Kinder nur die WOR-Bedingung fließend lesen. Da die LOR-Bedingung die Kinder sehr verwirrte, mussten sie meist nur ein, zwei Wörter vorlesen. Ebenso schwer und verwirrend fanden die Kinder die Buchstabensubstitutionen RV, SV und SL. Daher stellt sich die Frage, warum umsortierte Vokale in den Wörtern größere Probleme beim Lesen bereiten als vertauschte Buchstaben, wie unter der Bedingung 2/r/2. Ein Lösungsansatz wäre, dass Worterkennungsstrategien mit der Zeit angeeignet werden. Die älteren Kinder haben bei der RV-Bedingung herausgefunden,

dass bestimmte Buchstaben falsch sind. Sie lernten schnell herauszufinden, welche Buchstaben richtig sind, um so das Wort zu erkennen. Bestimmte Worterkennungsfertigkeiten scheinen sich erst später, wenn mehr Leseerfahrungen existieren, zu entwickeln. Schwierig waren auch die Bedingungen 4/X/0 und 2/x/2. Wie bei der RV-Bedingung zeige dies, dass Kinder unfähig, sind Information in eine abstrakte Form zu abstrahieren. Rawlinsons Experiment zeige, dass die Schwäche beim Erkennen eines Wortes durch ein Kind daran läge, weil Kinder Wörter phonetisch lesen. Bei der 2/r/2 Passage scheinen Kinder herauszufinden, dass diese Lesestrategie nicht funktioniere. Daher würden sie das Wort auslassen. Es entwickle sich ein adäquates System von Grapheme- und Phoneme-Übereinstimmungsregeln. Die Fähigkeit, einige Wörter unter 2/r/2 lesen zu können, entwickelten offensichtlich alle Kinder im Lesealter von 8 Jahren. Alle jüngeren hätten ein viel zu beschränktes Vokabular an Wörtern, um dergleichen zu bewältigen. Ferner käme noch hinzu, dass für sie ein Wort, in dem Buchstaben vertauscht sind, als ein für sie unbekanntes Wort erscheint. Deshalb versuchen sie es Laut für Laut zu lesen.

2.2.7 Experimente XII-XVI: Permutationen

Da bei den vorherigen Experimenten die vertauschten Buchstaben im Wort stets in einem inhaltlichen Kontext standen, wurde dieses Experiment mit einem Tachistoskop durchgeführt. Hierfür wurden 17.000 Wörter vom Kapitel I von Thorndike-Lorge (1944) auf Lochstreifen gestanzt und auf einem Magnetband gespeichert. Ein Programm wurde geschrieben, um die Wörter für verschiedene Zeiten unterschiedlich anzuzeigen. Es wurden alle Wörter benutzt, außer diejenigen, die Großbuchstaben enthielten oder aus zwei Wörtern bestanden. Diese Wörter sind in Gruppen nach Wortlänge und Worthäufigkeit eingeteilt worden.

Experiment XII

Für dieses Experiment wurden 310 Wörter, bestehend aus acht Buchstaben zufällig ausgewählt. Nicht erlaubt waren Wörter, die Interpunktionen besitzen und solche, in deren Mitte der gleiche Buchstabe mehrfach vorkommt, wie beispielsweise bei „followed“. Dies war notwendig, um die Umsortierung der Buchstaben eindeutig zu ermöglichen. Von den ausgewählten Wörtern wurden 90% unter der Bedingung 2/r/2 umgewandelt und die restlichen Wörter korrekt geschrieben. Sie wurden jeweils 150 Millisekunden auf dem Display angezeigt, gefolgt von einem 30 Millisekunden leerem Display, gefolgt von acht das

Originalwort bedeckenden x'en für 150 Millisekunden. Der Proband nannte, sofern er es konnte, das richtige Wort und initiierte dann die Anzeige des nächsten Wortes. Ihm wurde gesagt, dass die Buchstaben in einigen Wörtern vertauscht seien und dass die ersten Wörter dazu dienten, sich mit dem Text vertraut zu machen. So wurden die ersten zehn Wörter nie mitbewertet. Insgesamt waren für die Wörter unter der Bedingung $2/r/2$ neun verschiedene Variationen möglich. Es sind lediglich neun, da zu beachten ist, dass unter „r“ kein Buchstabe auf seiner ursprünglichen Positionen vorzufinden ist.

Es wurde noch ein Recall durchgeführt, bei dem der Proband angeben musste, welche Wörter er in seinem Test hatte. Hierbei wurden Wörter und keine genügenden "Alternativen" angezeigt.

Testpersonen: 12 Personen (6 männlich, 6 weiblich)

Ergebnis: Die Permutationen ließen sich in die folgenden drei Gruppen einteilen:

1. 2341, 4123
2. 2143, 3412, 2413
3. 3421, 4312, 4321, 3142

Dies besage jedoch nicht, dass es innerhalb der Gruppe überhaupt keine Unterschiede gäbe. Die Varianten 2341 und 4123 waren am leichtesten zu lesen, wohingegen die Varianten 2143, 3412, 2413 schwieriger waren und die Varianten 3421, 4312, 4321, 3142 die größten Probleme beim Lesen erzeugten. Beim Recall kamen recht gute Ergebnisse heraus: 774 korrekte Antworten und 221 falsche Antworten im two-choice test. Rawlinson errechnete, dass 55% der Wörter wirklich erkannt worden sind. Zum einen ließen sich die Unterschiede dadurch erklären, dass einige Umsortierungen mehr dem Originalwort ähneln als andere und zum anderen könnte die Position eines Buchstabens ausschlaggebend sein, da dieser wichtige Information trägt. Des Weiteren könne die Nähe der Buchstaben zu ihrer richtigen Position ebenso von Bedeutung sein wie auch die Tatsache, dass einige Buchstaben nach der Umsortierung an ihren richtigen Positionen verblieben. Ferner könne die Reihenfolge der nicht vertauschten Buchstaben und ihre relativen Positionen von Wichtigkeit sein. Das Zusammenspiel dieser Faktoren sei wichtig für die Worterkennung.

Die Leichtigkeit, Vertauschungen der Art 2341 und 4123 lesen zu können, ließe sich damit

erklären, dass drei der vier Buchstaben ihre Reihenfolge behalten hätten und somit die Umsortierung leicht fiel. Die Aussage, dass einige Buchstaben besonders wichtig für die Worterkennung seien, scheine den obigen Ergebnissen nicht zu widersprechen.

Die relativ guten Ergebnisse bei der Variante 2143 ließen sich mit der Nähe der einzelnen Buchstaben zu ihrer richtigen Position begründen.

Experiment XIII

Es gibt 45 unterschiedliche mögliche Variationen, ein aus 9 Buchstaben bestehendes Wort, unter der 2/r/2 zu permutieren. 10 Frauen und Männer lasen die Wörter vor, wobei die Instruktionen denen des vorherigen Experimentes entsprechen. Die Permutationen 51234 und 23451 können mit den Permutationen 4123 und 2341 verglichen werden. Sie wurden häufiger richtig gelesen als alle anderen Permutationen. Außerdem könnten die Gruppen 21534/21453 und 31254/23154 mit einem aus acht Buchstaben bestehendes Wort, das unter der Permutation 2143 überarbeitet worden ist, verglichen werden. Alle fünf Permutationen besäßen die gleiche Art der Umsortierung und gleiche Ergebnisse in diesem Test. Es kam heraus, dass die Nähe der Buchstaben zu ihrer Korrekten Position relevant für die Worterkennung ist, denn Permutationen, bei denen die Buchstaben sehr nah an ihrer korrekten Position waren, wurden häufiger erkannt.

Experiment XIV

In diesem Experiment wurden die zwei unterschiedlichen Variationen, 2143 und 2431, unter 16 unterschiedlichen Bedingungen getestet. Die Bedingungen ersetzen die mittleren vier Buchstaben durch x'e. Beispielsweise wurde das Wort "sampling" zunächst in der Mitte unter 2143 zu "sapmilng" permutiert und dann mit 21xx zu "sapmxxng". Die Instruktionen entsprachen wiederum dem vorherigen Experiment, mit der Variation, dass x'e eingefügt worden sind. Ziel war es zu zeigen, dass die Bedingungen 21xx und 2xx3 die gleichen Ergebnisse erzielten. Entscheidend sei, wie das Experiment XIII zeigte, die Nähe der Buchstaben an ihrer richtigen Position. Dieses hat das Experiment auch nachgewiesen: Die Erkennung der Wörter unter den Bedingungen x1x3, 2xx3, 2x4x, xx13, 24xx und x14x war besser als unter den falsch sortierten Bedingungen 21xx, 2x1x, x4x3 und xx43. Rawlinson spricht zwei Modelle, das "Single-sample model" und das "Multiple-sample model", an. Allerdings sei das Experiment nicht exakt genug, um zwischen diesen beiden Modellen zu

unterscheiden. Dennoch betrachtet er die Modelle weiter bezüglich seiner anderen Experimente. Das kann in seiner Dissertation [1] ausführlich nachgelesen werden.

Experiment XV

Für dieses Experiment wurden 32 Permutationen gewählt. Es kam heraus, dass die Erkennung unter der Base x2143 schlechter war als unter der Base 2143. Ein Beispiel für die Base 2143 wäre, dass sie unter der Bedingung 2xx3 zu x2xx3 unter der Base x214 werden würde. Auch hier betrachtet er wieder das Experiment unter dem “Single-sample model” und dem “Multiple-sample model”. Wiederum könne man nicht zwischen den beiden Modellen unterscheiden.

Rawlinson kommt zu dem Schluss, dass seine Experimente mehr Fragen aufwerfen als Antworten gefunden werden.

Experiment XVI

In diesem Experiment wurden 600 acht Buchstaben lange Wörter verwendet.

2.3 Section III

Es folgt eine Auflistung der wichtigsten Erkenntnisse, die meiner Meinung nach seine Experimente aufzeigen:

1. Buchstaben übermitteln Informationen, auch wenn sie an falschen absoluten oder relativen Positionen vorzufinden sind.
2. Die korrekte Positionierung des ersten und letzten Buchstabens eines Wortes erleichtert die Worterkennung. Hingegen übermitteln Buchstaben in der Mitte eines Wortes die wenigste Information.
3. Redundanz unterstützt den Worterkennungsprozess.
4. Vier Buchstaben korrekt positioniert in der Mitte genügen nicht, um den Text fließend und fehlerfrei lesen zu können.
5. Kinder eignen sich bereits in frühen Stadien der Leseentwicklung die Fähigkeit an, Texte mit permutierten Buchstaben lesen zu können. Bei den LOR-, WOR- und LOR/WOR-Bedingungen konnten die älteren Kinder nur die WOR-Bedingung fließend

lesen. Bestimmte Worterkennungsfertigkeiten schienen sich erst später, wenn mehr Leseerfahrungen existieren, zu entwickeln.

6. Permutationen der Art 2341 und 4123 sind leicht lesbar, da drei der vier Buchstaben ihre Reihenfolge behalten hätten und somit die Umsortierung beim Lesen leicht fällt.
7. Die Nähe der einzelnen Buchstaben zu ihrer korrekten Position beeinflusst die Worterkennung ebenso positiv.

Graham Ernest Rawlinson zog die in den folgenden Unterkapiteln zu lesenden Schlüsse aus seinen Experimenten:

2.3.1 Word recognition and reading

Die folgenden Schlüsse könnten aus den Experimenten gezogen werden:

1. Buchstabeninformationen würden normalerweise mit Hilfe eines Buchstabenerkennungssystems verarbeitet.
2. Alle Buchstaben in der Mitte eines Wortes seien für die Erkennung von Bedeutung, unabhängig davon, wo diese Buchstaben vorzufinden sind. Bei Erkennung würden entweder direkt die Informationen aus den Buchstaben extrahiert, indem die einzelnen Attribut der Buchstaben kodiert würden. Ein anderer Weg wäre die Subvokalisierung, bei der die Phoneme anhand der Buchstaben assoziiert würden.
3. Der Aufbau von Graphemen, der Phonemen und Morpheme schiene nur für die ersten und letzten Buchstabensequenzen wichtig zu sein.
4. u.a.

Die Abbildung 1 zeige diese Schlussfolgerungen. Im Folgenden beschreibt er "A sampling model of word recognition using letter or letter attribute information" sowie ein Modell für den Leseprozess, welches er mit anderen Modellen vergleicht.

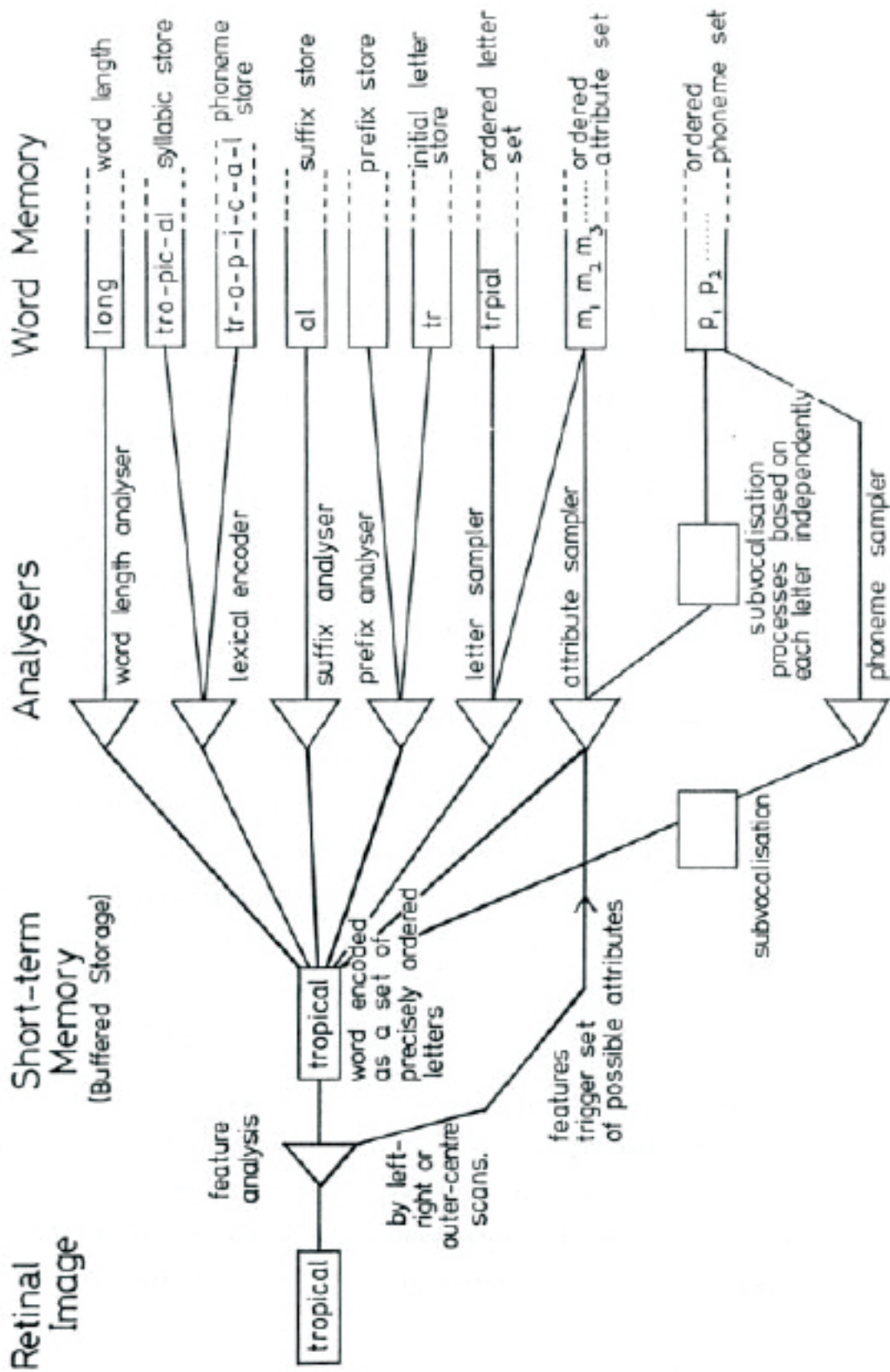


Abbildung 3: Figure 6 [1]

2.3.2 General Conclusions

Rawlinsons Experimente zeigten die Flexibilität beim Leseprozess. Der Leser würde nicht nur semantische und syntaktische Informationen extrahieren, sondern als erfahrener Leser auch noch einzelne Buchstaben im Wort testen. Dies zeige, dass die “stimulus-sampling theories and nonsenseword experiments of Estes an others” relevant seien, um die Prozess der Worterkennung zu verstehen.

Worterkennung sei kein linguistischer Prozess, sondern vielmehr eine wichtige linguistische Komponente. Während des Lesens würden wir unsere Gedanken wandern lassen und dadurch ebenfalls Informationen extrahieren. Diese Operation wäre ähnlich der nicht-lesenden Operation. Im Folgenden geht Rawlinson auf den Prozess des Lesenlernens und des Lesenbeibringens ein. So entwickelten wir bereits in frühen Jahren Fähigkeiten der Worterkennung, zu welchen auch “complex feature analysing” gehören würde. Das Unterrichten von Lesen könne in vier Kategorien unterteilt werden: 1. Einführung in das Schreibsystem, 2. “Word-attack skills”, 3. schnelle Worterkennung, 4. Erfassungsfähigkeiten, sodass die Semantik hinter den Worten verständlich ist.

2.3.3 Implication for work in other fields

Die Worterkennung in Form von “sampling operations” könne ebenso eine Rolle beim Lesen durch einen Blinden, Lesen von Handschriften und Erkennen von Morsezeichen eine Rolle spielen. Es bestünden viele Parallelen zwischen dem Lesen einer blinden und einer sehenden Person. Das Lesen von Handschriften sei ein Phänomen. Hier zeige sich erst recht, dass es genügte bestimmte Buchstaben zu erkennen, um daraus das Wort erschließen zu können. Wie anfangs erwähnt, sei die Redundanz bei der Worterkennung von großer Bedeutung. Dank der Redundanz könnten selektiv die Buchstaben durchgetestet werden, vor allem die Anfangs- und Endbuchstaben, sodass sich dann Präfixe und Suffixe bilden ließen. Anhand derer käme man durch Probieren auf die restlichen Buchstaben des Wortes.

3 Analyse der Arbeit

Graham Ernest Rawlinsons Dissertation „The significance of letter position in word recognition“ [1] befasst sich in der Einleitung recht ausführlich damit, was bisher auf diesem Gebiet erforscht wurde. So stellt er in Section I unterschiedliche Modelle des Prozesses Lesen vor, beschreibt aber leider nicht, welchem Modell er am ehesten zustimmt. Das ist sehr bedauerlich. Möglicherweise liegt dies jedoch daran, dass Rawlinson nur die unterschiedlichen Sichtweisen, die bisher entwickelt worden sind, darstellen wollte, ohne sie einzeln zu werten. Einige Begriffe sollten meiner Ansicht nach formaler und genauer erklärt werden. Die Redundanz wird nur verbal angerissen und das Vertauschen von Buchstaben nur ansatzweise unter dem Aspekt der Permutation betrachtet. Für Wörter werden unterschiedliche verbale Sichtweisen gegeben, aber es wird sich auf keine festgelegt.

In Section II fehlt die Beschreibung, wie die Buchstaben zufällig vertauscht, auswechselt oder ersetzt werden. Gerade diese Vorgehensweise wäre aber unter anderem im Hinblick darauf interessant, wie er den Zufall realisiert hat. Computer sind schließlich deterministische Maschinen und können aufgrund dieser Begrenzung keine zufälligen Zahlen generieren. Es ist ihnen lediglich möglich, so genannte Pseudozufallszahlen zu erzeugen, welche scheinbar zufällige Zahlen darstellen.

Es ist methodisch sehr vorteilhaft, dass er im Anhang die angeblich zufälligen Texte zeigt, sodass beispielsweise bei Experiment I überprüft werden kann, wie oft Buchstaben auf ihren richtigen Positionen vorzufinden sind.

Bereits in der Vorbetrachtung der Experimente beschreibt er, dass sich bei seinen Experimenten keine vom Geschlecht abhängigen Unterschiede in der Fähigkeit der Auffassung herauskristallisiert hätten. Dies steht jedoch im Widerspruch zu den zuvor aufgelisteten Ergebnissen anderer Experimente. Andere Versuche hätten ergeben, dass Frauen beim Lesen von Anagrammen schlechter abschnitten als Männer. Diesen Widerspruch scheint Rawlinson übersehen zu haben, denn er spricht ihn weder an noch geht er darauf ein, warum es bei seinen Experimenten keine Unterschiede gibt.

Bei seinen Versuchen ist es auffällig, dass sie nur mit Studenten durchgeführt worden sind und andere Bildungsschichten außer Acht gelassen wurden. Eventuell wären unterschiedliche Ergebnisse bei Kindern, Schülern, Studenten und anderen Gruppen zu Tage getreten.

Rawlinson selbst erwähnt zu Beginn seiner Studie, dass Kinder Probleme hätten, lesen zu lernen und dass sie erst ab dem 8. Lebensjahr Anagramme durchführen könnten. Diesen Aspekt hätte er noch viel ausführlicher untersuchen können. Andererseits ist seine Vorgehensweise auch verständlich. Es wären deutlich mehr Experimente erforderlich gewesen und dies hätte den Rahmen seiner Arbeit weit gesprengt.

Die tabellarische Darstellung der Versuchsergebnisse ist meines Erachtens unzureichend. Anhand der besten und schlechtesten Lesezeit sowie der minimalen und maximalen Fehleranzahl kann nicht geschlussfolgert werden, ob dieses Ergebnis vom Ergebnis der Mehrzahl der Versuche abweicht. Aus diesem Grunde sollte entweder ein Durchschnittswert hinzugefügt oder die Ergebnisse detaillierter aufgelistet werden.

Eine Definition, wann er etwas als Fehler ansieht, spezifiziert er leider nicht näher. Ähnlich verhält es sich mit der Bewertung. Dies ist eine sehr wichtige Frage. Schließlich stellt es einen Unterschied dar, ob es als Fehler bewertet wird, wenn - man sich verspricht oder - man das Wort falsch liest oder - man es erst richtig liest und dann falsch. Natürlich ist ein Fehler beim Lesen eines zuvor bearbeiteten Textes schwer einzuschätzen, aber gerade deshalb müsste definiert und festgelegt werden, was er als Fehler bewertet hat.

Es ist sehr bedauerlich, dass viele seiner Experimente sehr wenig Aussagekraft besitzen oder unzureichend beschrieben worden sind. Zum Teil wurde nicht deutlich genug beschrieben, wie er methodisch genau vorgegangen ist und welche Ergebnisse er damit zeigen wollte. Ferner wurden viele fehlgeschlagene Experimente ohne eigene Verbesserungsvorschläge niedergeschrieben.

Insgesamt gesehen handelt es sich jedoch um eine sehr umfangreiche Arbeit, anhand derer diverse Experimente betrachtet werden können. Somit ist es auch von Vorteil, dass er die fehlgeschlagenen Experimente auch eingebunden hat, da so diese Vorgehensweisen bei zukünftigen Experimenten ausgeschlossen oder verbessert werden könnten.

4 Zusammenfassung

Wie eingangs erwähnt, sollte diese Arbeit untersuchen, unter welchen Bedingungen permutiert Wörter lesbar sind. Daher wurde die wissenschaftliche Arbeit „The significance of letter position in word recognition“ [1] von Graham Ernest Rawlinson näher untersucht.

Die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit sind die Folgenden:

Im Kapitel 2.1. wurden einleitende Worte von Rawlinson zusammengefasst. Vor allem wurde seinerseits auf die Ergebnisse früherer Untersuchungen und deren Modelle eingegangen.

Danach wurden im Kapitel 2.2. Rawlinsons sechzehn Experimente dargestellt, um im dritten Kapitel diese näher zu analysieren. Zunächst wurde im Kapitel 2.3. auf die Ergebnisse der Experimente nach Rawlinson eingegangen. Im dritten Kapitel wurde seine Arbeit analysiert. Bei der Analyse sollten falsche oder gute Vorgehensweisen betrachtet werden. Ebenso ging es um die Frage, welche Unklarheiten mit dieser Arbeit nicht beseitigt worden sind.

Insgesamt gesehen gab es meinerseits Schwierigkeiten im Verständnis, die zum einen an der Sprache, aber zum anderen auch an der unzureichenden und teilweise unklaren Beschreibungen von Rawlinson liegen. Dennoch ist ersichtlich, dass diese Arbeit sehr aufwändig gewesen sein muss.

Am Ende des Betrachtungsprozesses muss aber wohl resümiert werden, dass es nicht leicht ist, die gesamte Thematik theoretisch zu betrachten - und dies auch noch unter dem Aspekt, sinnvolle und vor allem richtige Ergebnisse heraus zu arbeiten. Diese Feststellung ergibt sich draus, dass es anscheinend selbst in der Praxis nicht leicht ist, eindeutige Aussagen zu entwickeln, was die Arbeit “The significance of letter position in word recognition“ [1] von Graham Ernest Rawlinson deutlich gezeigt hat.

Literatur

[1] Graham Ernest Rawlinson. *The significance of letter position in word recognition*. PhD thesis, University of Nottingham, 1976.

[2] Bastian Sick. *Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod*. Kiepenheuer & Witsch, 2005.