Technische Universität Dortmund

Fakultät Kulturwissenschaften

Wie tief greift Linguistische Relativität?

Eine Untersuchung zu sprachbasierten Unterschieden zwischen Sprechern des Englischen und des Deutschen bei der Lösung einer nichtsprachlichen Aufgabe.

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Arts (M.A.)

im Studiengang

Angewandte Sprachwissenschaften

vorgelegt von

Johann Sebastian Bolsinger

Essen, 16.3.2020

Erstprüferin: Prof. Dr. Barbara Mertins

Zweitprüferin: Dr. Renate Delucchi-Danhier

Danksagung

Diese Arbeit hätte nicht ohne die tatkräftige Unterstützung von vielen lieben Menschen geschrieben werden können. Diesen möchte ich an dieser Stelle meinen tief empfundenen Dank aussprechen.

Ich danke Wolfang Schmidt-Sielex für seine Hilfe bei allen technischen Fragen, die sich rund um diese Studie ergaben, egal ob es um die Übersetzung des Experiments ins Englische, die Auswertung in BeGaze oder die Vorbereitung des Transports unserer Ausrüstung nach England ging. Tom-Louis Wurg danke ich für die Unterstützung beim Anlegen der AOIs in BeGaze. Bei Hannah Heckmann möchte ich mich für die tatkräftige Unterstützung bei der statistischen Analyse der gewonnenen Daten bedanken, bei Lena Ackermann für ihre Hilfe bei der Vorbereitung dieser Daten.

Ich danke Dr. Norbert Vanek von der University of York dafür, dass er durch seinen großen Einsatz unsere Eye-Tracking-Aufnahmen in England überhaupt erst möglich gemacht hat. Darüber hinaus möchte ich mich bei ihm für die vielen schönen Abende in den Kneipen und Restaurants Yorks bedanken – und dafür, dass er uns regelmäßig während der Aufnahmen daran erinnerte, doch auch mal etwas zu essen.

Mein ganz besonderer Dank gilt Holger Mertins, Dr. Renate Delucchi-Danhier und Kim Meitner. Sie waren bereit, mit mir zusammen nach York zu fahren, um dort die für diese Studie benötigten Aufnahmen zu machen. Auch in schwierigen und frustrierenden Situationen konnte ich mich immer auf ihren Rückhalt verlassen – in Erinnerung bleiben werden mir aber vor allem die schönen gemeinsamen Abende, die abenteuerliche An- und Abreise sowie die vielen skurrilen Situationen, welche wir zusammen erlebt und gemeistert haben. Ich würde sofort noch einmal mit euch nach York fahren!

Zuletzt möchte ich mich noch bei Prof. Dr. Barbara Mertins bedanken. Ich danke ihr für viele anregende Gespräche (im Seminar oder unter vier Augen), dafür, dass sie mich in ihr tolles Team aufgenommen hat, in dem ich mich sehr wohl gefühlt habe, am allermeisten aber dafür, dass sie mir ermöglicht hat, in den letzten zwei Jahren so viele neue, spannende Dinge zu lernen.

Essen, im März 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung Seite 4
2. Grammatischer Aspekt Seite 6
   2.1. Das Progressive Seite 10
3. Okulomotorik und Eye-Tracking Seite 14
   3.1. Anfänge der wissenschaftlichen Augenbewegungsforschung Seite 14
   3.2. Aktuelle Eye-Tracking-Techniken Seite 19
      3.2.1. Elektrookulographie (EOG) Seite 20
      3.2.2. Sklerale Kontaktlinsen Seite 20
      3.2.3. Photo-/Videookulographie Seite 22
      3.2.4. Cornea-Reflex-Pupillen-Methode Seite 23
4. Change Blindness Seite 28
5. Linguistische Relativität Seite 40
   5.1. Definition des Begriffs Seite 41
   5.2. Geschichte Seite 42
   5.3. Empirische Studien Seite 44
      5.3.1. Raumwahrnehmung Seite 45
      5.3.2. Thinking for Speaking Seite 48
      5.3.3. Ereigniskonzeptualisierung Seite 51
6. Die Studie Seite 58
   6.1. Hypothese Seite 58
   6.2. Studiendesign Seite 58
   6.3. Probanden Seite 61
   6.4. Equipment und Aufnahmesituation Seite 61
   6.5. Ablauf der Studie Seite 64
   6.6. Vorbereitung und Selektion der Datensätze Seite 67
   6.7. Statistische Analyse Seite 69
7. Diskussion der Ergebnisse Seite 73
   7.1. Möglicher Einfluss von Erfahrung Seite 74
   7.2. Aufbau der Stimuli Seite 76
8. Fazit und Ausblick Seite 91
9. Literaturverzeichnis Seite 96
10. Abbildungsverzeichnis Seite 99
11. Anhang Seite 100

1. Einleitung

> Thinking is most mysterious, and by far the greatest light upon it that we have is thrown by the study of language. This study shows that the forms of a person's thoughts are controlled by inexorable laws of pattern of which he is unconscious. These patterns are the unperceived intricate systematizations of his own language--shown readily enough by a candid comparison and contrast with other languages, especially those of a different linguistic family. His thinking itself is in a language—in English, in Sanskrit, in Chinese. And every language is a vast pattern-system, different from others, in which are culturally ordained the forms and categories by which the personality not only communicates, but also analyzes nature, notices or neglects types of relationship and phenomena, channels his reasoning, and builds the house of his consciousness.[1]

Eine der großen Fragen der Linguistik beschäftigt sich mit dem Einfluss der Sprache(n) eines Menschen auf die Weltsicht eben dieses Menschen. Gibt es diesen Einfluss überhaupt? Oder wird die Macht, welche die Sprache auf Weltsicht und Wahrnehmung eines Menschen ausübt, vielleicht überschätzt, und unsere verschiedenen Sprachen haben keinerlei Einfluss darauf, wie wir unsere Umgebung wahrnehmen und mental konzeptualisieren? Wie sehr prägt die Sprache, mit der ich aufgewachsen bin, und die ich täglich spreche, meine Wahrnehmung der Welt um mich herum? Kann es sein, dass Menschen, die mit einer ganz anderen Sprache aufgewachsen sind, die Welt anders sehen als ich? Könnten wir ein und dasselbe sehen, es aber unterschiedlich interpretieren?

Die Theorie der Linguistischen Relativität besagt, dass es einen Zusammenhang zwischen Sprache und Denken gibt – und dass er in vielen verschiedenen Bereichen der menschlichen Kognition zum Ausdruck kommt, etwa in der für das Leben grundlegenden Wahrnehmung und Verarbeitung von Konzepten wie Raum und Zeit. In der linguistischen Forschung werden große Anstrengungen unternommen, um diesem Zusammenhang auf den Grund zu gehen. Die vorliegende Masterarbeit soll einen kleinen Beitrag dazu leisten.

Diese Arbeit basiert auf Beobachtungen und Ideen, welche sich mit der grammatischen Kategorie „Aspekt“ beschäftigen. Es wurde in mehreren Studien nachgewiesen, dass das Vorhandensein oder Fehlen eines Aspektsystems in einer Sprache einen Einfluss darauf hat, wie Sprecher[2] dieser Sprache bestimmte Ereignisse wahrnehmen und konzeptualisieren. In der vorliegenden Arbeit soll der Frage nachgegangen werden, wie tief dieser Einfluss greift.

[1] Whorf (1956), S. 252

[2] Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit verallgemeinernd das generische Maskulinum verwendet. Diese Formulierungen umfassen gleichermaßen weibliche und männliche Personen; alle sind damit selbstverständlich gleichberechtigt angesprochen.

Hierzu wurde ein Experiment entwickelt, welches sich des Phänomens der „Change Blindness“ bedient. Für seine Durchführung wurden deutsch- und englischsprachige Probanden rekrutiert. Durch das Experiment sollte herausgefunden werden, ob die Sprache, welche die Probanden sprechen, einen Einfluss darauf hat, wie schnell die Probanden Veränderungen, welche in den gezeigten Stimuli versteckt sind, finden.

In den ersten Kapiteln soll die theoretische Grundlage für die Kapitel gelegt werden, in denen das Design, die Auswertung und die Ergebnisse der Studie diskutiert werden. Das zweite Kapitel befasst sich mit der Frage, was „Aspekt“ überhaupt ist, und wie sich dieser in unterschiedlichen Sprachen äußert. Im dritten Kapitel wird Eye-Tracking als wissenschaftliche Methode vorgestellt. Die Hypothese der durchgeführten Studie beruht zwar auf Reaktionszeitmessungen, Eye-Tracking-Daten liefern jedoch sehr wichtige Anhaltspunkte zur Interpretation und Einordnung der gewonnenen Ergebnisse. Daran anschließend soll im vierten Kapitel das Phänomen der „Change Blindness“ beleuchtet werden, da das dieser Arbeit zugrundeliegende Experiment Stimuli nutzt, welche dieses Phänomen bei den Probanden hervorrufen sollen. Im fünften Kapitel wird die Theorie der Linguistischen Relativität erörtert, in deren Erforschung sich diese Arbeit einreiht. Anhand einiger Beispiele soll dort der Einfluss, welchen Sprache auf die Kognition hat, erläutert werden.

In den Kapiteln sechs und sieben werden die Studie, deren Durchführung und deren Ergebnisse beschrieben und diskutiert, bevor im abschließenden achten Kapitel die aus dieser Studie gezogenen Lehren und deren Bedeutung für die zukünftige Beschäftigung mit dem Thema diskutiert werden.

2. Grammatischer Aspekt

Das der vorliegenden Arbeit zugrundeliegende Experiment wurde entworfen, um herauszufinden, ob sich ein Unterschied zwischen deutsch- und englischsprachigen Probanden bei der Lösung einer Change Blindness-Aufgabe nachweisen lässt[3]. Die Erwartung, dass es einen Unterschied zwischen Sprechern beider Sprachen bei der Lösung einer solchen Aufgabe geben müsse, geht aus anderen wissenschaftlichen Studien hervor, welche bereits einen Unterschied feststellten, der sich auf die Verschiedenheit beider Sprachen zurückführen lässt[4]. Der Unterschied zwischen beiden Sprachen, welcher für die beobachteten Differenzen verantwortlich zu machen ist, und von dem auch vermutet wird, dass er in dieser Studie ausschlaggebend ist, ist der sogenannte „Aspekt". Zum besseren Verständnis der späteren Kapitel soll in diesem Abschnitt kurz dargestellt werden, worum es sich bei dem Phänomen „Aspekt" in der Linguistik handelt.

Hadumod Bußmann definiert den Begriff „Aspekt" im Lexikon der Sprachwissenschaft folgendermaßen:

> Verbale Kategorie, die sich auf die interne zeitliche Struktur oder andere inhaltliche Merkmale von Verbbedeutungen bezieht und die […] in der Morphologie einzelner Sprachen grammatikalisiert ist. Eine grundlegende A.-Unterscheidung ist *Imperfektiv* vs. *Perfektiv*, wodurch ein Vorgang entweder als ein zeitlich nicht weiter strukturierter, kontinuierlicher Verlauf oder als ein in Phasen gegliederter Verlauf mit Spezifizierung der Endphase präsentiert werden kann. Über ein gut ausgebautes A.-System verfügen vor allem slaw. Sprachen (in denen ganze Klassen von Verben mittels Präfixe perfektive Varianten und mittels Suffixe imperfektive Varianten bilden können) und das Engl., das für die meisten Verben eine progressive Form entwickelt hat […][5].

Die Kategorie „Aspekt" beschreibt also, vereinfacht gesagt, die Sicht des Sprechers auf eine in der Proposition durch ein Verb beschriebene Handlung oder ein Ereignis: Eine Handlung kann beispielsweise abgeschlossen sein, oder sie kann nicht abgeschlossen sein. Dabei ist es jedoch sehr wichtig, zu betonen, dass „abgeschlossen" in diesem Zusammenhang nicht bedeutet, dass eine Handlung in der Vergangenheit liegt. „Abgeschlossen" bedeutet vielmehr, dass die Perspektive des Sprechers auf eine Handlung dergestalt ist, dass sie als *Ganzes*, also von Anfang bis Ende, betrachtet wird, und eben nicht *unabgeschlossen*, also im Verlauf befindlich oder anderweitig ohne klare Begrenzung. Deshalb können auch abgeschlossene Ereignisse in der Zukunft ausgedrückt werden. Ein Beispiel: Im Englischen ist es möglich, sowohl „I will repair my car" (abgeschlossen, Perspektive auf die Handlung von Anfang bis Ende), als auch „I will be repairing my car" (unabgeschlossen, Perspektive auf das sich gerade abspielende Ereignis) zu sagen. Simone Heinold (wie auch Hadumod Bußmann) verwendet

[3] Zum Thema „Change Blindness" siehe Kapitel 4.
[4] Siehe Kapitel 5.
[5] Bußmann (2002), S. 99, Hervorhebungen hinzugefügt

aufgrund dieser Komplikationen den Begriff *perfektiv* für perspektivisch abgeschlossene Ereignisse und den analogen Begriff *imperfektiv* für solche Ereignisse, die unabgeschlossen sind[6].

Bernard Comrie, gibt in seinem Werk „Aspect" aus dem Jahr 1976 eine grundsätzliche Definition des Phänomens, welche ungleich kürzer und „einfacher" ist als jene Bußmanns: „As the general definition of aspect, we may take the formulation that ‚aspects are different ways of viewing the internal temporal constituency of a situation'"[7].

Durch die Kombination von Tempus und Aspekt kann ein Sprecher dem Hörer genaue Informationen über die zeitliche Verortung eines Ereignisses und seine zeitliche Perspektive darauf mitteilen. Comrie betont, wie wichtig es ist, zu verstehen, dass Tempus und Aspekt sich zwar beide mit *Zeit* beschäftigen, dies jedoch auf sehr unterschiedliche Art und Weise tun: Er beschreibt Tempus als eine *deiktische* Kategorie[8], mit der ein Ereignis in Verhältnis zu einer Zeit (oft, aber nicht notwendigerweise ausschließlich die Sprechzeit) gesetzt wird. Ein erzähltes Ereignis kann in der Vergangenheit („Ich schrieb eine Masterarbeit."), in der Gegenwart („Ich schreibe eine Masterarbeit.") oder in der Zukunft („Ich werde eine Masterarbeit schreiben.") liegen. Stellt man sich einen Zeitstrahl vor, auf dem Ereignisse als einzelne Punkte aufgetragen werden können, drückt Tempus also die Reihenfolge aus, in der unterschiedliche Punkte auf dem Zeitstrahl zueinander liegen. Aspekt auf der anderen Seite drückt nicht die, wie Comrie es nennt, „situations-externe Zeit", sondern die „situations-interne Zeit" aus[9]. Aspekt sagt also etwas über den inneren zeitlichen Aufbau einer Situation/eines Ereignisses aus.

Von Stutterheim et al. beschreiben die Funktion von Aspekt wie folgt:

> The function of grammatical aspect can be described as allowing phasal decomposition of a dynamic situation, with phases which can be described as inchoative, intermediate, terminative, resultative, etc. In other words, languages that provide aspect marking on their verbal means, the core expressions used when talking about events, require the speaker to take aspect into account and to decide which phase of a situation is relevant (with reference to the overall situation being one option among others). Speakers of languages without grammatical aspect do not have to make a choice of this kind and present the event on a holistic basis. This does not mean that speakers of non-aspect languages cannot conceptualize or express other phases of the event: Phasal decomposition occurs, but only in restricted contexts. Ongoing phases of an event can be explicitly encoded by means of lexical expressions, which are optional.[10]

Wie bereits bei Comrie wird in dieser Definition betont, wie Aspekt es ermöglicht, etwas über die interne Struktur einer Situation auszusagen: Durch eine Anpassung des Verbs (über eine

[6] Vgl. Heinold (2015), S. 18
[7] Comrie (1976), S. 3
[8] Ebd., S. 5
[9] Ebd., S. 5
[10] Von Stutterheim et al. (2012), S. 858.

grammatikalische Markierung) kann ausgesagt werden, ob ein Ereignis beginnt, endet, gerade geschieht etc. Das Vorhandensein eines solchen grammatikalisierten Systems hat für die Sprecher einer „Aspektsprache“ Konsequenzen, welche im Kapitel zur Linguistischen Relativität näher erläutert werden. Jedoch bedeutet die Abwesenheit eines solchen Systems nicht automatisch, dass eine sich im Verlauf befindliche Situation nicht adäquat dargestellt werden könnte: Durch andere Mittel, welche jedoch nicht fest in der Grammatik verankert sind, lässt sich beispielsweise die (in Ermangelung eines ähnlich griffigen, deutschen Begriffs) „ongoingness“ einer Situation durchaus darstellen. Ein Beispiel: Zwar verfügt das Deutsche über kein grammatikalisiertes Aspektsystem, jedoch ist es ohne Probleme möglich, auszudrücken, dass etwas genau im Moment der Sprechzeit stattfindet. Durch den Zusatz des Adverbs „gerade“ wird aus dem Satz „Ich koche“, welcher keine genau Aussage über die interne zeitliche Struktur der Situation zulässt, der Satz „Ich koche gerade“, welcher aussagt, dass die Situation im Augenblick der Sprechzeit stattfindet (der Beginn der Situation liegt dementsprechend *vor* der Sprechzeit, das Ende *nach* der Sprechzeit). Eine andere Möglichkeit, dasselbe auszudrücken, findet sich in einigen Dialekten/Regiolekten des Deutschen: „Ich bin am Kochen“. Diese periphrastische Konstruktion (welche einer niederländischen Konstruktion, die ebenfalls progressiven Aspekt ausdrückt, stark ähnelt), wird „Rheinische Verlaufsform“ genannt und gilt im allgemein als stark umgangssprachlich und wird im schriftlichen Gebrauch vermieden.

Bei der näheren Beschäftigung mit der relevanten Literatur fällt auf, wie wenig Einigkeit zwischen einzelnen Autoren darüber herrscht, wie genau Aspekt zu definieren und in einzelne Teilgebiete zu strukturieren ist. Schwierigkeiten ergeben sich beispielsweise immer wieder bei der klaren Abgrenzung des „grammatischen Aspekts“ vom „semantischen Aspekt“ (oft – sowohl im Deutschen als auch im Englischen – „Aktionsart“ genannt. Michael Herweg liefert die folgende Unterscheidung:

> In der slawistischen Literatur werden Aktionsart und Aspekt häufig wie folgt unterschieden: Aktionsarten sind lexikalisch kodierte und durch die Wortbedeutung festgelegte, Aspekte grammatisch kodierte und je nach Sprecherperspektive frei wählbare Darstellungsweisen zeitlicher Eigenschaften von Situationen […]. Auf der Ebene der Aktionsarten werden z.B. Verben und Verbalphrasen danach unterschieden, ob sie auf zeitlich ausgedehnte Situationen referieren (*schlafen, ein Buch schreiben*) oder auf Situationen ohne signifikante Ausdehnung (*knallen, das Licht einschalten*) […]. Eine Beschränkung auf Distinktionen, die in der Verbalmorphologie realisiert sind, wird nicht vorgenommen.[11]

Schmiedtová und Flecken kritisieren eine bei vielen Autoren übliche Vermischung der beiden Konzepte:

> Usually, the notion of aspect comprises grammatical aspect as well as Aktionsart […]. In line with this misconception, some researchers assume that the acquisition of grammatical aspect is always guided by learners' knowledge of semantic features

[11] Herweg (1990), S. 31

> encoded on the verb (Aktionsart). In other words, it is believed that grammatical aspect is not acquired independently, but must be accompanied or even preceded by knowledge of Aktionsart. Hence, both categories are usually described and analyzed as a whole.[12]

Verkompliziert wird der Themenkomplex „Aspekt/Tempus" zusätzlich dadurch, dass nicht jeder Sprache beide Systeme (Tempus und Aspekt) in gleichem Umfang zur Verfügung stehen – und das Aspektsystem einer Sprache nicht zwingend analog zum Aspektsystem einer anderen Sprache funktionieren muss. Aber welche Formen von Aspekt gibt es überhaupt?

Wie Bußmann schon in der eingangs zitierten Definition darlegt, lässt sich grundsätzlich zwischen der *perfektiven* und der *imperfektiven* Form des Aspekts unterscheiden. Während durch die Wahl einer perfektiven Verbform der Blick auf ein Ereignis als Ganzes gerichtet wird (und die *Abgeschlossenheit* dieses Ereignisses ausgedrückt wird), wird durch eine imperfektive Verbform ausgedrückt, dass gleichsam an ein Ereignis „herangezoomt" wird, es also nicht mehr in seiner Gänze betrachtet wird, sondern der Fokus auf eine Phase des Gesamtereignisses gelegt wird.

Bernard Comrie unterteilt den grammatischen Aspekt jedoch nicht nur in das Gegensatzpaar *perfektiv* und *imperfektiv*[13]. Für ihn existieren innerhalb der *imperfektiven* Hälfte noch weitere Ebenen: So unterscheidet er *imperfektiven* Aspekt danach, ob er ein Ereignis/eine Handlung beschreibt, welche entweder *habituell* oder *andauernd* ist. Ein Beispiel für Habitualität könnte etwa die Aussage „Ich spiele jeden Dienstag Fußball." sein, deren *andauerndes* Gegenstück wäre dann „Ich spiele gerade Fußball.". Comrie geht noch einen Schritt weiter und unterteilt den *andauernden* Aspekt eines Ereignisses wieder in ein Gegensatzpaar: Ein beschriebenes Ereignis kann *progressiv* oder *nicht-progressiv* sein. Hier liegt der Unterschied hauptsächlich in der Art des Ereignisses, welches ein Verb beschreibt. Ein *statisches* Verb wie beispielsweise „wissen" lässt sich meist wohl nicht in einem progressiven Aspekt ausdrücken, da das „Wissen" vielmehr ein Status, ein Zustand, als ein Prozess ist. Ein *dynamisches* Verb wie etwa „kochen" lässt sich hingegen durchaus im progressiven Aspekt ausdrücken – die Tätigkeit ist eben ein Prozess, der einen klaren Anfangs- und Endpunkt hat und bei dem es deshalb auch sinnvoll sein kann, ihn als „gerade im Verlauf befindlich" darzustellen.

Abhängig von der betrachteten Sprache werden nicht alle hier vorgestellten Formen des grammatischen Aspekts auch tatsächlich realisiert. Slawische Sprachen (das Russische soll hier als Beispiel dienen) verfügen über ein stark ausgebautes grammatikalisiertes Aspektsystem. Der Unterschied zwischen einem Verb, welches *perfektiven* Aspekt ausdrückt und einem Verb, welches *imperfektiven* Aspekt ausdrückt, erfolgt im Normalfall durch Affigierung, also durch das Ergänzen eines Verbs mittels eines Affixes. So wird etwa aus dem

[12] Schmiedtová, Flecken (2008), S. 4
[13] Ebd., S. 25

Simplexverb „igrat'" („spielen", imperfektiver Aspekt) das Verb „zaigrat'" („zu spielen beginnen", perfektiver Aspekt)[14]. Heinold erwähnt noch weitere Beispiele: „kipjatit" („kochen", imperfektiv) wird durch Affigierung zu „vskipjatit" („fertigkochen", perfektiv), „rabotat" („arbeiten", imperfektiv) wird zu „prorabotat" („durcharbeiten", perfektiv)[15]. Sie zitiert Harro Gross mit der Aussage, dass bei russischen Verbpaaren wie den eben beschriebenen „meist das Simplexverb das mit der imperfektiven Semantik, das morphologisch modifizierte Verb das mit der Perfektivinterpretation ist"[16]. Auch in anderen slawischen Sprachen lassen sich Beispiele für diesen Mechanismus finden: Ein Verb wird durch Affigierung modifiziert und verändert damit, hinsichtlich des ausgedrückten Aspekts, seine Bedeutung.

Dieses System der grammatikalisch-morphologischen Markierung von Aspekt lässt sich in slawischen Sprachen über alle Tempusebenen finden: Es ist in diesen Sprachen möglich, sowohl in Vergangenheits-, Gegenwarts- wie auch Zukunftszeitformen den Aspekt des Verbes durch Affigierung zu verändern. Dass dies jedoch nicht für alle Sprachen gelten muss, zeigen romanische Sprachen wie etwa das Französische oder das Spanische. In diesen ist die grammatikalisch verankerte Bildung unterschiedlicher Aspektformen nur in Zeitformen der Vergangenheit möglich. Das Spektrum verschiedener grammatikalisierter Aspektformen, welche in den Sprachen der Welt zu finden sind, ist viel zu breit, um auf diese in diesem Kapitel detailliert einzugehen. Deshalb soll sich an dieser Stelle auf jenes Phänomen beschränkt werden, welches eine entscheidende Rolle für die dieser Arbeit zugrundeliegende Studie spielt: die Progressivform.

2.1 Das Progressive

Bußmann gibt die folgende Definition:

> Aspekt-Kategorie des Verbs zur Bezeichnung einer (relativ zu einem impliziten oder explizit ausgedrückten Bezugszeitpunkt) andauernden Tätigkeit, vgl. engl. *John was singing (when I came in)*[…]. In einigen Sprachen (wie z.B. im Engl.) ist diese Kategorie in der Verbalflexion grammatikalisiert, sodass einerseits die Verwendung des progressiven Konjugationsparadigmas für die Realisierung einer progressiven Bedeutung obligatorisch ist, andererseits diese Formen kontextuell bedingte, meist emotive Nebenbedeutungen entwickelt haben.[17]

Das *Progressive* ist die einzige Form grammatikalisierten Aspekts, die im Englischen existiert. Sie wird durch Verbindung eines Verbs mit dem das *Progressive* markierenden Suffix *-ing* gebildet. Comrie definiert das *Progessive* folgendermaßen:

[14] Vgl. Herweg (1990), S. 30
[15] Heinold (2015), S. 67
[16] Ebd., S. 67
[17] Bußmann (2002), S. 539

> Thus we can give the general definition of progressiveness as the combination of progessive meaning and nonstative meaning. Naturally then, stative verbs do not have progressive forms, since this would involve an internal contradiction between the stativity of the verb and the nonstativity essential to the progressive.[18]

Comrie führt (analog zu Bußmann) aus, dass die Progressivform im Englischen (im Gegensatz zu einigen anderen Sprachen, etwa dem Italienischen oder dem Spanischen) *obligatorisch* ist, um einen progressiven Sachverhalt auszudrücken – in letzteren Sprachen bedeutet die Nutzung einer *nicht-progressiven* Verbform nicht automatisch, dass der ausgedrückte Sachverhalt ebenfalls nicht progressiv ist[19]. Er betont des Weiteren, dass ein Unterschied zwischen Progressivität und Imperfektivität gemacht werden muss:

> […] imperfectivity includes as a special case habituality, and a situation can be viewed as habitual without its being viewed as progressive, as with the English non-Progressive Habitual *John used to write poems* (contrasting with the Progressive *John used to be writing poems*). In this respect, progressiveness is similar to continousness, which is definable as imperfectivity that is not occasioned by habituality.[20]

Eine Schwierigkeit ergibt sich aus dem Umstand, dass die Frage, in welchen Fällen es akzeptabel ist, eine Progressivform zu verwenden, in unterschiedlichen Sprachen unterschiedlich beantwortet wird. Comrie nennt ein Beispiel[21]: Während es im Englischen in den meisten Fällen nicht möglich ist, Verben wie „to see“ und „to hear“ im *progressive* zu nutzen (etwa: *„I am seeing you there under the table.“), ist dies im Portugiesischen überhaupt kein Problem. Jedoch sei die englische Progressivform in vielen Fällen anwendbar, in denen dies in anderen Sprachen unmöglich wäre[22]. Die von Comrie weiter oben auf die Allgemeinheit der Fälle bezogene Aussage, dass stative Verben keine Progressivform haben können, weil dies einen semantischen Widerspruch bedeuten würde, trifft etwa auf das Englische nicht in vollem Umfang zu. Es gibt hier keine trennscharfe Einteilung von Verben in eine stative und nicht-stative Gruppe, abhängig vom spezifischen Satz kann beispielsweise ein stative Verb durchaus auch eine nicht-stative Bedeutung annehmen und dementsprechend auch in der Progressivform verwendet werden.

Comrie nennt ein Beispiel: Das eigentlich stative Verb „to be“ kann in einigen Fällen auch in einer progressiven Form verwendet werden. Die Sätze „Fred is silly“ und „Fred is being silly“ unterscheiden sich durch die Verwendung des *Progressives* in ihrer Bedeutung. Während der erste Satz ausdrückt, dass Fred generell albern ist – dies sozusagen eine Wesenseigenschaft ist – drückt der zweite Satz aus, dass Fred sich *in diesem Moment* albern verhält, auch wenn er ansonsten vielleicht eine ernsthafte Person ist[23]. Ein weiteres Beispiel wäre der Gegensatz

[18] Comrie (1976), S. 35
[19] Ebd., S. 33
[20] Ebd., S. 33
[21] Ebd., S. 35
[22] Ebd., S. 34
[23] Ebd., S. 36

„I live at 6 Railway Cuttings“ und „I am living at 6 Railway Cuttings“. Der erste Satz drückt einen permanenten Zustand aus, während im zweiten ausgedrückt wird, dass es sich nur um eine vorübergehende Situation handelt.

Im Gegensatz zum Englischen verfügt das Deutsche über kein grammatikalisiertes Aspektsystem, dementsprechend also auch über keine Progressivform. In einigen Dialekten und Regiolekten existiert aber die Form „am [VERB] sein“ (oft als „Rheinische Verlaufsform bezeichnet), die eine andauernde Situation ausdrückt, zum Beispiel „Ich bin am Kochen“. Diese Form gilt jedoch (zumindest in der Hochsprache) als markiert[24]. Wie weiter oben erwähnt, bietet das Hochdeutsche bisher nur die Möglichkeit, die Progressivität einer Situation durch die Verwendung eines Adverbials auszudrücken („Ich koche gerade“). Anders als im Englischen und anderen Sprachen mit grammatikalisierten Aspektsystemen ist es jedoch dem Sprecher überlassen, ob er das Andauern einer Situation ausdrücken möchte oder nicht. Als Antwort auf die Frage „Was machst du?“ sind die Sätze „Ich koche“ und „Ich koche gerade“ beide möglich und zulässig. Im Englischen ist jedoch nur eine Antwort grammatikalisch korrekt: „What are you doing?“ – „I am cooking.“ „I cook“ wäre eine grammatikalisch unzulässige Antwort, da die Nutzung des *Progressives* für eine zum Sprechzeitpunkt andauernde Handlung obligatorisch ist.

Eine der „Rheinischen Verlaufsform“ sehr ähnliche Progressivform findet sich im Niederländischen: „aan het [VERB] zijn“. Schmiedtová und Flecken argumentieren, dass diese Form sich momentan am Beginn eines Grammatikalisierungsprozesses befindet[25]. Im Zusammenhang mit bestimmten Verben liefert die Konstruktion eine zum englischen *Progressive* identische Bedeutung: „I am reading“ – „Ik ben aan het lezen“. „Ich bin am Lesen“ wäre auch eine in der deutschen Umgangssprache durchaus akzeptable Aussage. In anderen Fällen ist die niederländische Progressivform jedoch noch nicht so weit: Während es möglich ist, im Englischen zu sagen „I am having an affair“, kann die niederländische Progressivform nicht auf diese Art und Weise genutzt werden: „*Ik ben een affair aan het hebben“. Da sich diese Form jedoch gerade am Beginn der Grammatikalisierung befindet, könnte es durchaus möglich sein, dass zukünftig auch ein solcher Satz grammatikalisch korrekt ist.

Schmiedtová und Flecken betonen, dass es, bei aller Ähnlichkeit zwischen der niederländischen Progressivform und der „Rheinischen Verlaufsform“, entscheidende Unterschiede gibt: Während die Nutzung der Form im niederländischen in bestimmten Kontexten obligatorisch ist, kann die deutsche Form genutzt werden oder auch nicht.

> Furthermore, the progressive markers in English as well as Dutch are systematically used by native speakers for the expression of other temporal concepts, such as the

[24] Vgl. Hoffmann (2017)
[25] Schmiedtová, Flecken (2008), S. 11

expression of simultaneity between two events (see Schmiedtová 2004; Flecken 2006). The German construction is never produced in such contexts (Schmiedtová 2004). In other words, looking at these similarities from a learner's point of view, we have another occurrence of false friends. Learners have to deal with two very similar forms that do not show a similar distribution across verbs and, in addition, are employed by speakers for different purposes.[26]

[26] Ebd., S. 13

3. Okulomotorik und Eye-Tracking

Die in dieser Arbeit vorgestellte Studie basiert hauptsächlich darauf, die Reaktionszeiten der Probanden auf bestimmte Stimuli zu testen, um daraus Rückschlüsse auf etwaige Unterschiede zwischen beiden Probandengruppen ziehen zu können (für detailliertere Informationen zum Design und zur Hypothese der Studie siehe Kapitel 6). Jedoch sind die Reaktionszeiten nicht die einzigen Daten, die während dieser Studie von den Probanden erhoben wurden. Neben diesen wurden zusätzlich die Augenbewegungen der Probanden mittels eines Verfahrens namens Eye-Tracking verfolgt und aufgezeichnet. Diese Daten spielen eine wichtige Rolle bei der Analyse und Interpretation der Untersuchungsergebnisse. Für ein besseres Verständnis sollen in diesem Kapitel das Verfahren, seine Einsatzmöglichkeiten und sein Nutzen speziell für diese Studie näher erläutert werden.

Ein weit verbreiteter Aphorismus besagt, dass „die Augen die Fenster zur Seele“ seien. Über den wissenschaftlichen Gehalt dieser Aussage lässt sich freilich diskutieren, jedoch ist es unbestreitbar so, dass die Bewegungen der Augen (und damit die Blickrichtung) Rückschlüsse über mentale Vorgänge eines Probanden erlauben. Diesen Umstand machen sich verschiedene wissenschaftliche Disziplinen zunutze, um mehr über naturgemäß unsichtbare Vorgänge im Bewusstsein von Personen zu erfahren. Das Spektrum der möglichen Anwendungsgebiete ist breit: von psychologischer Grundlagenforschung über Tests zur Verbesserung der sogenannten *Usability* (beispielsweise von Software oder Webseiten) bis hin zur Optimierung von Werbung auf maximalen Effekt – Eye-Tracking kann in vielen verschiedenen Kontexten eingesetzt werden.

Für Personen, die sich nicht mit Sprachwissenschaft beschäftigen, mag dies überraschend klingen, aber auch in der linguistischen Forschung wird Eye-Tracking in zunehmendem Maße eingesetzt, um mehr darüber zu erfahren, wie Sprache verarbeitet wird. Exemplarische Anwendungsfälle von Eye-Tracking in der linguistischen Forschung werden im Kapitel zur Linguistischen Relativität näher erläutert, hier sollen jedoch zunächst grundlegende Prinzipien der Methode erläutert werden.

3.1 Anfänge der wissenschaftlichen Augenbeobachtung

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Augen des Menschen und ihren Bewegungen geht sehr weit zurück. Schon Aristoteles stellte fest, dass die Augen des Menschen im Normalfall dazu neigen, sich zusammen zu bewegen. Er hielt darüber hinaus fest, dass diese Bewegungen nicht immer gleichsinnig sein müssen. Die Augen können sich in die gleiche Richtung bewegen (dies wird in der Okulomotorik *Version* genannt), jedoch können sie sich auch gleichzeitig in unterschiedliche Richtungen bewegen (ein Beispiel wäre etwa das

Fokussieren auf einen sehr nahen Gegenstand). Diese Art der Bewegung wird *Vergenz* genannt[27].

Josef Breuer fand 1874 heraus, dass die Augen eines Probanden, welcher in Rotation versetzt wurde, hinter der Bewegung des Kopfes „zurückblieben", um ein klares Bild zu liefern. Dies wird unterbrochen durch rasche Bewegungen der Augen in Richtung der Kopfbewegung. Breuer bemerkte, dass sich die Augen auch dann noch für eine gewisse Zeit in diesem Muster bewegten, wenn die Rotation aufhörte. Diese ruckartigen Bewegungen des Auges werden heutzutage in der okulomotorischen Forschung „Sakkaden" genannt – Breuer verwendete diesen Begriff jedoch noch nicht. Er fand heraus, dass während der kurzen, ruckartigen Bewegungen des Auges kein Bild wahrgenommen wird[28] – dieses Phänomen (im Englischen „saccadic suppression" – angenähert „Unterdrückung während einer Sakkade") wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit noch eine Rolle spielen (siehe Kapitel 4).

Der französische Forscher Lamare entwickelte 1879 eine Technik, durch welche die Sakkaden, mit denen die Augen über einen zu lesenden Text sprangen, für einen Beobachter hörbar wurden. Er beschrieb diese Technik 13 Jahre später wie folgt:

> The method that gives the best results is one by which the movements are heard via a drum with an ebonite membrane in the centre and to which a small tube is attached; the tube is in contact with the conjunctiva or eyelid and is connected to both ears by rubber tubes. The apparatus yields distinctive sounds which an assistant can count and add, and note for each line. The return movement of the eyes to the beginning of a line gives a longer and louder noise that is easy to recognise; one counts the number of saccades from the start of the line to be able to note the number of divisions that occur in a line (Lamare 1892, page 357, original emphasis).[29]

Wurde die Anzahl der Buchstaben in einer bestimmten Zeile durch die Anzahl der „Sakkaden-Geräusche", welche der beobachtende Versuchsleiter wahrnahm, bevor er das „Rücklaufgeräusch" hörte, geteilt, erhielt man eine ungefähre Vorstellung davon, wie viele Buchstaben der Proband durchschnittlich las, bevor er die Augen weiterbewegte (diese Zahl bewegte sich laut Javal, mit dem Lamare zusammenarbeitete, zwischen 15 und 18 Buchstaben)[30]. Die Forscher konnten so nachweisen, dass das Auge beim Lesen nicht in einer kontinuierlichen Weise über den Text streicht, sondern sich in einer abwechselnden Reihe aus Sakkaden und Fixationen ruckartig bewegt.

Diese recht invasive Methode ist nur eines der vielen Beispiele dafür, wie frühe Forscher im Bereich der Okulomotorik versuchten, Augenbewegungen für Beobachter sicht- bzw. erfahrbar zu machen und ihnen so die Möglichkeit zu geben, Aufzeichnungen zu machen, die später analysiert werden konnten. Edmund Burke Huey etwa entwickelte eine Technik, bei der

[27] Vgl. Wade (2010), S. 37f.
[28] Vgl. ebd, S. 49
[29] Ebd., S. 54
[30] Vgl. ebd., S. 54

Probanden eine Art Augenschalen aufgesetzt wurden, welche über kleine Stäbchen die Augenbewegungen auf eine mit Ruß beschichtete, sich drehende Trommel übertrugen und so Spuren im Ruß hinterließen, welche später kopiert und untersucht werden konnten. Émile Javal versuchte mit eingeschränktem Erfolg, mittels eines am Auge befestigten Spiegels die Augenbewegungen seiner Probanden sichtbar zu machen[31]. Eine echte Weiterentwicklung der damaligen Eye-Tracking-Technik stellte die Versuchsanordnung von Charles H. Judd aus dem Jahr 1902 dar – diese nutzte die neuen Möglichkeiten, welche die Fotografie bot (auch wenn er nicht der erste war, der versuchte, mittels Fotografien die Augenbewegungen seiner Probanden nachzuverfolgen). Judd brachte einen winzigen Fleck weißer Farbe per Kontaktlinse auf der Hornhaut der zu beobachtenden Person auf, welcher dann von einer Kamera in schneller Folge fotografiert wurde. Diese Technik ermöglichte es, beide Augen einer Versuchsperson gleichzeitig zu verfolgen. Im Vergleich zu heutiger Technologie ist die Aufnahmerate von Judds Apparat geradezu verschwindend gering – es wurden etwa neun Bilder pro Sekunde aufgenommen. Einige aktuelle Geräte schaffen es, Aufnahmeraten von bis zu 1000 Bildern pro Sekunde zu erreichen und ermöglichen damit eine deutlich höhere Genauigkeit.

In der Literatur zu den Themen Eye-Tracking und Okulomotorik sind sich alle Autoren einig, dass der sowjetische Forscher Alfred Yarbus den Grundstein für die moderne Eye-Tracking-Forschung legte. In seinem 1967 in englischer Übersetzung erschienenen Werk „Eye Movements and Vision“ beschreibt er überaus detailliert die Apparaturen, welche er für die Aufnahme von Augenbewegungen entwickelte und einsetzte. Im Mittelpunkt seiner Technik standen verschiedene Modelle sogenannter „suction cups“ (zu Deutsch „Saugnäpfe“, eine Art Kontaktlinsen, jedoch aus Materialien wie Gummi oder, in späteren Modellen, einer leichtgewichtigen Aluminiumlegierung[32]). Ein solcher Saugnapf wurde auf der Hornhaut des Probanden befestigt und ermöglichte, je nach Konstruktion des Saugnapfes, unterschiedliche Beobachtungen. Allen Modellen gemein war die Tatsache, dass in ihnen ein Spiegel verbaut war, welcher einen fokussierten Lichtstrahl, der auf diesen gerichtet wurde, auf ein geeignetes Material (etwa fotosensitives Papier oder Film) reflektierte. Die Bewegungen des reflektierten Lichtes (welche aus den Bewegungen des Spiegels resultierten, welche wiederum die Bewegungen des Auges waren) hinterließen Spuren auf dem fotosensitiven Medium. Dieses wurde nach dem Experiment von den Wissenschaftlern entwickelt und anschließend analysiert.

Im Gegensatz zu den meisten heute gebräuchlichen Eye-Tracking-Methoden war Yarbus‘ Technik sehr invasiv. Vor dem Aufbringen der Saugnäpfe mussten die Augen der Probanden

[31] Vgl. Wade (2015), S. 874
[32] Vgl. Yarbus (1967), S. 32

mittels des Anästhetikums Amethocain betäubt werden[33], außerdem durften die Probanden die Saugnäpfe nur wenige Minuten auf den Augen behalten, weshalb ein effizienter und zügiger Ablauf des Experiments unbedingt vonnöten war[34]. Um ein Verrutschen der Saugnäpfe zu verhindern, mussten die Augenlider des Probanden fixiert werden – was den Probanden für die Zeit des Experiments am Blinzeln hinderte. Zusätzlich durfte ein Proband die Augen nur innerhalb bestimmter Positionen bewegen, um eine Kollision von Saugnapf und Augenlid und damit ein Verrutschen des Napfes (und im schlimmsten Fall sogar eine Verletzung des Auges) zu verhindern:

> Usually, at the beginning of the experiment, the experimenter indicates the limits of the field beyond which the subject must not choose points of fixation. If it comes into contact with the lids, the cap may be detached from the eye or may be displaced so that its suction part is on the cornea, and, worst of all, it may injure the eye. This must always be borne in mind by both experimenter and subject.[35]

Aufgrund der Belastungen für die Augen der Probanden empfahl Yarbus, Probanden zwischen einzelnen Experimenten mindestens einen Tag Pause zu lassen.

Der Proband wurde nach dem Aufbringen der Saugnäpfe in eine Apparatur „eingespannt", welche dafür sorgte, dass sich dessen Kopf während des Experiments nicht bewegte. Zur Kalibrierung der Aufnahme richtete der Versuchsleiter die Lichtquelle der Apparatur auf das Auge, sorgte dafür, dass das vom Saugnapf auf dem Auge reflektierte Licht die Kassette traf, in welcher sich das fotosensitive Material befand, was zur Aufzeichnung verwendet wurde, und nahm gegebenenfalls Korrekturen vor, bevor der Raum verdunkelt wurde, die Kassette geöffnet wurde und die Aufnahme begann.

Einige der bekanntesten Experimente von Yarbus beschäftigten sich mit der Frage, wie Probanden ein Bild, welches ihnen gezeigt wird, erkunden. Dabei machte er einige sehr interessante Beobachtungen, aus denen er Schlüsse zog, die für die heutige Eye-Tracking-Forschung von essenzieller Bedeutung sind. So fiel ihm auf, dass die Aufmerksamkeit der Probanden sich beim Betrachten eines Bildes nur auf bestimmte Teile des Bildes, nicht jedoch gleichmäßig auf das gesamte Bild verteilte. Die bevorzugt angesehenen Bereiche eines Bildes mussten also für den Betrachter interessanter sein als andere – weil sie dem Probanden Informationen lieferten, die zum Verständnis der dargestellten Situation nötig waren. Er kam zu folgender Erkenntnis:

> Eye movements reflect the human thought processes; so the observer's thought may be followed to some extent from records of eye movements (the thought accompanying the examination of the particular object). It is easy to determine from

[33] Ebd., S. 44
[34] Ebd., S. 43f.
[35] Ebd., S. 46

> these records which elements attract the observer's eye (and, consequently, his thought), in what order, and how often.[36]

Die Feststellung, dass sich über die Beobachtung der Augen naturgemäß unsichtbare kognitive Vorgänge offenbaren, bildet noch heute die Basis für viele empirische Studien, die sich des Eye-Trackings als Methode bedienen, so auch in der Linguistik.

Das wohl meistzitierte Experiment, welches Yarbus durchführte, basiert auf einem Gemälde namens „Unerwartete Heimkehr" (in der englischen Version von Yarbus' Buch „An Unexpected Visitor") des russischen Malers Ilja Jefimowitsch Repin. Yarbus zeichnete die Augenbewegungen mehrerer Probanden auf, während diese das Bild betrachteten. Dabei fiel ihm auf, dass die Wege, welche die Augen der verschiedenen Probanden beim Erkunden des Bildes nahmen (heutzutage mit dem englischen Begriff „scanpath" bezeichnet), nicht identisch, jedoch durchaus ähnlich waren. Yarbus verglich auch die Scanpaths ein und desselben Probanden, welcher sich das Bild mehrfach, jeweils mit Pausen von ein bis zwei Tagen, ansah. Die Ähnlichkeiten der unterschiedlichen Scanpaths einer einzelnen Person waren noch größer als die von unterschiedlichen Personen[37]. Darüber hinaus stellte er fest, dass die Erkundung des Gemäldes, welches er den Probanden für jeweils drei Minuten zeigte, zyklische Abläufe erkennen ließ – nach einer gewissen Zeit wiederholten sich die Muster, in welchen die Augen über das betrachtete Bild strichen. Zwar waren diese Muster, welche sich etwa im Abstand von 25 Sekunden zeigen ließen, nicht identisch, wiesen jedoch einige deutlich übereinstimmende Merkmale auf[38].

Eine der interessantesten Entdeckungen machte Yarbus jedoch, als er Probanden das Gemälde nicht einfach frei betrachten ließ, sondern ihnen vor dem Betrachten des Bildes eine Aufgabe gab. So bat er seine Probanden beispielsweise darum, das Alter der im Gemälde abgebildeten Personen zu schätzen, den ökonomischen Status der Familie einzuschätzen oder eine Vermutung darüber zu äußern, wie lange der „Unerwartete Heimkehrer" von der Familie getrennt gewesen war. Die unterschiedlichen Aufträge führten dazu, dass die Beobachter (jedem Beobachter wurden insgesamt sieben Beobachtungsaufträge gegeben) das Bild jeweils unterschiedlich betrachteten. Yarbus illustrierte die verschiedenen Scanpaths einer Person, passend zur jeweiligen Aufgabenstellung, in einer eindrucksvollen Grafik[39].

Er fasste seine Beobachtungen dieses Umstandes wie folgt zusammen:

> Depending on the task in which a person is engaged, i.e., depending on the character of the information which he must obtain, the distribution of the points of

[36] Ebd., S. 190
[37] Vgl. Tatler, Wade et. al. (2010)
[38] Yarbus (1967), S. 175
[39] Ebd., S. 174

> fixation on an object will vary correspondingly, because different items of information are usually localized in different parts of an object.[40]

So konzentrierten sich die Betrachter, wenn sie den ökonomischen Status der abgebildeten Familie einschätzen sollten, sich vor allem auf die Kleidung der Frau sowie die im Zimmer sichtbaren Möbel. Sollten sie das Alter aller im Bild sichtbaren Personen schätzen, konzentrierte sich hingegen die Aufmerksamkeit der Probanden vor allem auf die Gesichter[41]. Die verschiedenen Elemente innerhalb des Bildes (Personen und deren Gesichter, Kleidung, Möbel, andere Gegenstände etc.) hatten also, je nach Beobachtungsauftrag, eine ganz unterschiedliche Relevanz für den Betrachter, was sich eindeutig in den korrespondierenden *scanpaths* zeigte:

> Records of the eye movements after an instruction are interesting because they help in the analysis of the significance of eye movements during the free examination of a picture; they show clearly that the importance of the elements giving information is determined by the problem facing the observer, and that this importance may vary within extremely wide limits.[42]

In späteren Eye-Tracking-Studien aus der Linguistik sollte sich zeigen, dass nicht nur die Aufgabenstellung, sondern sogar die Muttersprache eines Probanden Einfluss darauf haben kann, welche Elemente einer betrachteten Szene relevanter oder weniger relevant sind[43].

3.2 Aktuelle Eye-Tracking-Techniken

Innerhalb der letzten 50 Jahre haben sich einige Techniken zum Eye-Tracking entwickelt und etabliert, welche auch heute noch (in unterschiedlichem Maße) zum Einsatz kommen. Jede Methode bringt Vor- und Nachteile mit sich, welche sie für bestimmte Einsatzgebiete prädestinieren bzw. ausschließen. Im Folgenden sollen kurz einzelne Methoden vorgestellt werden, bevor näher auf die in der vorliegenden Studie genutzte Technik eingegangen wird.

In seinem Buch „Eye-Tracking Methodology“ teilt Andrew Duchowski die heute am meisten genutzten Eye-Tracking-Techniken in vier Gruppen ein. Zwei davon nutzen elektrische bzw. elektrostatische Eigenschaften des Auges und des okularen Bewegungsapparates oder sie machen sich im allgemeinen elektromagnetische Signale zunutze, die zwei anderen Methoden basieren auf optischen Techniken[44].

[40] Ebd., S. 192
[41] Vgl. ebd., S. 192
[42] Ebd., S. 193
[43] Siehe hierzu Kapitel 5.
[44] Vgl. Duchowski (2017), S. 49

3.2.1 Elektrookulographie (EOG)

Eine dem EEG (Elektroenzephalogramm, die Messung von Hirnströmen mithilfe geeigneter, sehr sensibler Elektroden) verwandte Technik zur Bestimmung der Augenposition ist das sogenannte Elektrookulogramm (EOG). Dabei werden im Gesicht eines Probanden (rund um die Augenhöhlen) Elektroden befestigt. Die Technik macht sich eine spezielle Eigenschaft des Auges zunutze: Zwischen Hornhaut und Netzhaut besteht ein elektrostatisches Potenzial (zwischen 0,4 und 1 mV[45]), welches in einem schwachen Magnetfeld resultiert. Dieses Magnetfeld kann von sensiblen Elektroden, welche rund um das Auge positioniert werden, erfasst und gemessen werden. Da sich das Magnetfeld gemeinsam mit den Augen bewegt, kann aus den Messwerten, welche die einzelnen Elektroden ausgeben, auf die Position der Augen geschlossen werden. Sollen Vergenzen (also gegenläufige Bewegungen der Augen, etwa beim Fokussieren auf einen sehr nahen oder sehr weit entfernten Gegenstand) gemessen werden, wird eine Elektrode benötigt, welche sich mittig auf dem Nasenrücken befindet, und gegen deren Ausgabewert die Werte der beiden außen an den Augen angebrachten Elektroden gemessen werden[46].

Ein Vorteil der Methode ist der große Winkel, innerhalb dessen Augenbewegungen verfolgt werden können (+-70°[47]). Nachteilig sind der im Vergleich zu anderen, heute verfügbaren Techniken hohe Vorbereitungsaufwand (etwa das Präparieren der Haut vor Anbringen der Elektroden), die Nichtlinearität der Methode (bewegen sich die Augen um einen bestimmten Winkel aus der Mittellinie heraus, werden die Messungen ungenauer) sowie die generelle Anfälligkeit der Messungen für Interferenzen. Diese können beispielsweise durch Aktionspotentiale der Augenmuskulatur entstehen und resultieren in Artefakten in der Aufnahme, welche nicht mit den eigentlich gesuchten Signalen verwechselt werden dürfen.

3.2.2 Sklerale Kontaktlinsen

Eine weitere Gruppe von Techniken (so zum Beispiel auch die weiter oben beschriebene von Alfred Yarbus) nutzt spezielle Kontaktlinsen zur Verfolgung der Augenbewegungen. Die Linsen können spezielle Markierungen tragen, welche auf Fotografien oder Filmaufnahmen der Augen deutlich sichtbar sind, es können spezielle Spiegel in die Linsen eingearbeitet sein, oder die Linsen enthalten spezielle, leitfähige Drähte, über die eine elektrische Messung der Augenposition möglich wird.

[45] Vgl. Young, Sheena (1975), S. 401
[46] Vgl. ebd., S. 401
[47] Vgl. Young, Sheena (1975), S. 402

Die Methode, mittels an oder auf einer Kontaktlinse befestigter Spiegel einen Lichtstrahl abzulenken, dass aus den daraus resultierenden Spuren Rückschlüsse auf die Augenbewegungen gezogen werden konnten, wurde bereits weiter oben kurz diskutiert – Yarbus nutzte verschiedene Konstruktionen von Kontaktlinsen mit angebrachten Spiegeln für unterschiedliche Zwecke. Auch andere Forscher machten sich das Prinzip des sogenannten „optical lever“[48] (Deutsch: „optischer Hebel“) zunutze.

Licht, dessen Strahlen durch einen vor der Lichtquelle angebrachten Kollimator so ausgerichtet werden, dass sie parallel zueinander in dieselbe Richtung laufen, wird in Richtung des Probanden abgegeben. Dort trifft es auf einen (oder mehrere) auf der Kontaktlinse angebrachte Spiegel, von wo es in eine geeignete Empfangseinrichtung reflektiert wird – dabei kann es sich um lichtempfindliches Papier, Film, oder auch eine Anordnung von Fotozellen oder anderer fotoelektrischer Geräte handeln.

Zwar reflektiert das Auge selbst auch Licht (einige andere Eye-Tracking-Methoden machen sich dies zunutze), jedoch bieten Spiegel mehrere Vorteile. So können durch die Verwendung von Spiegeln als Reflektor etwaige Unregelmäßigkeiten in der Hornhaut eines Probanden ignoriert werden. Diese Ungenauigkeiten (etwa eine Hornhautverkrümmung) könnten ansonsten die Reflexion eines auf sie gerichteten Lichtstrahls in unerwünschter Weise beeinflussen.

Die erreichbare Genauigkeit der Spiegel-Methode ist hoch (kleine Bewegungen von 5 Bogensekunden können erfasst werden), dies jedoch nur in Verbindung mit einem vergleichsweise kleinen Winkel, innerhalb dessen die Augenbewegungen gemessen werden können (etwa 5°)[49]. Werden direkt in die Linse eingebaute Spiegel verwendet, kann es zu Beeinträchtigungen der Reflexionseigenschaften durch die Tränenflüssigkeit des Probanden kommen, andererseits haben Konstruktionen, bei denen der Spiegel über ein Verbindungsstück an der Linse angebracht ist und damit nicht durch Tränenflüssigkeit beeinflusst wird, den Nachteil, dass ein Proband, so lange er die Linse trägt, nicht blinzeln darf.

Eine weitere Eye-Tracking-Methode, welche auf dem Einsatz von Kontaktlinsen basiert, nutzt kein optisches Verfahren zur Messung der Augenposition, sondern ein elektromagnetisches. Sie wurde erstmals von Robinson im Jahr 1963 genutzt[50]. Hierbei werden in den Linsen zwei rechtwinklig zueinander liegende Spulen aus einem elektrisch leitfähigen Material eingelassen. Diese bewegen sich in zwei ebenfalls rechtwinklig zueinander liegenden, von außen erzeugten Magnetfeldern. Durch die Augenbewegungen des Probanden bewegen sich die Spulen innerhalb dieser Magnetfelder, wodurch in ihnen eine, je nach Ausrichtung, unterschiedlich

[48] Ebd., S. 410
[49] Ebd., S. 411
[50] Ebd., S. 411

große Spannung induziert wird. Diese Spannungen werden über einen aus der Kontaktlinse hervortretenden Draht in ein geeignetes Messgerät übertragen und dort ausgewertet. Durch die Kombination beider Messwerte kann so die Ausrichtung des Auges in drei Dimensionen dargestellt werden[51].

Allen Techniken, welche Kontaktlinsen nutzen, ist gemein, dass sie generell eine hohe Messgenauigkeit ermöglichen. Diese wird jedoch durch eine Reihe von Nachteilen erkauft: Abgesehen von der elektromagnetischen Messmethode eignen sich Messungen per Kontaktlinsen hauptsächlich für die Messung von Blickbewegungen, welche vergleichsweise klein sind (<5°)[52]. Dies liegt zum einen daran, dass etwa beim „Optischen Hebel" der vom Spiegel reflektierte Lichtstrahl bei zu großer Rotation der Augen nicht mehr das Empfangsmedium trifft und damit nicht aufgezeichnet werden kann. Zum anderen können zu große Augenbewegungen bei Linsen mit „Aufbauten" dazu führen, dass diese an die Augenlider stoßen und entweder verrutschen oder das Auge des Probanden im schlimmsten Fall sogar verletzen können.

3.2.3 Photo-/Videookulographie

Eine dritte Methode, mit der Augenbewegungen verfolgt und aufgezeichnet werden können, macht sich die distinkten äußerlichen Merkmale des menschlichen Auges zunutze. So werden zum Beispiel, um Augenbewegungen verfolgen zu können, die Positionen der Pupille (des „schwarzen" Zentrums des Auges), der Iris (der farbigen Regenbogenhaut, welche gleichzeitig als Blende für den optischen Apparat des Auges dient), oder des Limbus – des Übergangs zwischen Iris und Sklera (dem „weißen" Bereich des Auges) verfolgt.

Die Sklera des menschlichen Auges ist im Vergleich zu allen anderen Primaten, so auch unseren nächsten Verwandten, den Schimpansen, rund dreimal größer[53]. Laut dem Entwicklungspsychologen und Linguisten Michael Tomasello erlaubt dies, die tatsächliche Blickrichtung von Menschen deutlich leichter zu erfassen und damit zu erkennen, auf welches Ziel die betreffende Person ihre Aufmerksamkeit richtet. In Studien wurde festgestellt, dass Schimpansen (deren Augen im Vergleich zum Menschen fast durchgehend dunkel sind und keinen starken Kontrast zwischen Iris und Sklera haben) in Experimenten hauptsächlich der Ausrichtung des Kopfes eines Partners folgen, während bereits Kleinkinder sich sehr stark auf die Blickrichtung der Augen – und nicht auf die Ausrichtung des Kopfes – verlassen[54]. Dies

[51] Ebd., S. 412
[52] Vgl. ebd., S. 412
[53] Tomasello (2009), S. 75
[54] Ebd., S. 75f.

unterstreicht die immense Bedeutung, welche die Augen und deren Bewegungen auch für die nonverbale Kommunikation besitzen. Durch die Verfolgung der Blickrichtung eines Partners kann eine geteilte Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Objekt hergestellt werden, ohne dass es weiterer Hinweise wie Gesten oder gar verbaler Äußerungen bedarf. Gleichzeitig kennt wohl jeder das Phänomen, durch eine Mischung aus direktem Blickkontakt und kurzen, gezielten Augenbewegungen die Aufmerksamkeit eines Partners bewusst auf ein bestimmtes Ziel zu lenken.

Duchowski fasst die Techniken, welche die Augenbewegungen anhand bestimmter äußerlicher Merkmale verfolgen, unter den Begriffen „Photo-Oculography“ beziehungsweise „Video-Oculography“ zusammen[55]. Alle Verfahren arbeiten insofern berührungslos, als dass keine für die Messung benötigten Apparaturen direkt am Auge oder im direkten Umfeld des Auges angebracht werden (wie etwa Linsen oder Elektroden). Jedoch ist es für die meisten Messungen nötig, den Kopf des Probanden relativ zur Messeinrichtung zu fixieren oder den Probanden die nötige Technik als eine Art Kombination aus Helm und Brille tragen zu lassen.

Es würde zu weit gehen, in diesem Überblick auf die technischen Feinheiten der unterschiedlichen Techniken zur Video-/Photookulographie einzeln einzugehen – jedoch soll das generelle Prinzip kurz erläutert werden. Die allermeisten automatisierten Messmethoden nutzen den Umstand aus, dass unterschiedliche Bereiche des Auges auf die treffendes Licht unterschiedlich stark zurückwerfen (die weiße Sklera etwa reflektiert eine große Menge des auf sie gerichteten Lichts, die Iris weniger, und die Pupille erscheint – je nach Art und Ausrichtung des auf sie treffenden Lichts – entweder dunkel oder, etwa bei der Verwendung von Infrarotlicht, das vorher durch einen Kollimator „gleichgerichtet“ wurde, sehr hell). Lichtempfindliche elektronische Bauteile (etwa Photozellen oder spezielle Dioden) empfangen das vom Auge des Probanden zurückgeworfene Licht und erkennen durch die unterschiedlich starken Reflexionswerte die Übergänge zwischen verschiedenen Bereichen des Auges (etwa den Limbus, den Übergang von der Sklera zur Iris). Aus diesen Werten kann durch aufwendige Berechnungen die Position der Mitte des Auges, und damit der Blickachse, berechnet werden.

3.2.4 Cornea-Reflex-Pupillen-Methode

Alle bisher vorgestellten Methoden haben eins gemeinsam: Sie messen die Position des Auges relativ zum Kopf. Es ist sehr wichtig, sich dies bewusst zu machen, denn die Position des Auges relativ zum Kopf allein sagt noch nichts über die tatsächliche *Blickrichtung* eines Probanden aus. Dies wird erst dadurch möglich, dass der Kopf selbst in eine bekannte, fixierte

[55] Duchowski (2017), S. 52

Position relativ zum Gegenstand der Betrachtung gebracht wird. Dies wiederum sorgt jedoch für eine unnatürliche (und für den Probanden meist nicht sonderlich bequeme) Aufnahmesituation. Jedoch gibt es eine Eye-Tracking-Technik, welche die tatsächliche Blickrichtung eines Probanden feststellen kann, ohne dass dafür dessen Kopf fixiert oder die exakte Position des Kopfes permanent verfolgt werden muss. Diese soll in diesem Teilabschnitt näher vorgestellt werden – und sie ist auch die Technik, welche zur Durchführung der in dieser Arbeit besprochenen Studie genutzt wurde.

Bei der sogenannten *Cornea-Reflex-Pupillen-Methode* werden die Augen mit Licht (in vielen Fällen mit für das menschliche Auge unsichtbarem Infrarotlicht) angestrahlt. Das so auf die Hornhaut (in der medizinischen Fachsprache „Cornea“ genannt) treffende Licht wird reflektiert und von einer auf die Augen des Probanden ausgerichteten Kamera eingefangen. Lichtreflexionen in den Augen werden (nach dem tschechischen Physiologen Jan Evangelista Purkyně) Purkinje-Bilder genannt. Diese entstehen durch die Reflexion von Licht an unterschiedlichen anatomischen Bestandteilen des menschlichen Auges, etwa am äußeren und inneren Rand der Hornhaut. Je nach dem im Einzelfall verwendeten Verfahren wird eine dieser Reflexionen (meistens diejenige, welche am äußeren Rand der Hornhaut entsteht) genutzt, um die Augenbewegungen eines Probanden zu verfolgen.

Jedoch ist das am äußeren Rand der Hornhaut entstehende Purkinje-Bild nicht das einzige Merkmal, welches bei der Cornea-Reflex-Pupillen-Methode zur Bestimmung der Augenposition und der Blockrichtung eines Probanden in Bezug auf einen gezeigten Stimulus verwendet wird. Neben dem hellen Punkt, der durch die Reflexion von eintreffendem Licht auf der Oberfläche der Hornhaut entsteht, wird auch das Zentrum der Pupille verfolgt. Diese erscheint (je nach Methode unterschiedlich) auf Bildern des Auges etwa dunkel oder hell (letzteres, wenn Licht von der Netzhaut im Inneren des Auges reflektiert wird – ähnliches geschieht auch bei Fotografien mit Blitzlicht).

Die kombinierte Beobachtung beider Merkmale (Purkinje-Bild und Zentrum der Pupille) ermöglicht es nun, Aussagen nicht nur über die Position des Auges in Bezug zum Kopf, sondern auch in Bezug zur betrachteten Szene zu treffen. Die Lichtquelle, mit welcher das Auge angestrahlt wird, und welche für die im Auge sichtbaren Purkinje-Bilder verantwortlich ist, sowie die Kamera, mit welcher die Augen beobachtet werden, befinden sich in einer festgelegten und genau vermessenen Position relativ zum präsentierten Stimulus – beispielsweise am unteren Rand des Computer-Monitors, auf dem vom Probanden zu betrachtende Bilder gezeigt werden. Durch die Beobachtung der relativen Position von Purkinje-Bild und dem Zentrum der Pupille wird es nun möglich, eine Aussage zur Ausrichtung des Auges im Raum zu treffen. Liegt beispielsweise das Purkinje-Bild exakt im Zentrum der Pupille, heißt das, dass der Proband exakt in Richtung der Lichtquelle (und der Kamera,

welche sich in unmittelbarer Nähe zur Lichtquelle befindet) blickt. Liegt das Purkinje-Bild jedoch unterhalb der Pupille, bedeutet dies, dass das Auge auf einen Punkt *oberhalb* der Lichtquelle gerichtet ist. Je weiter Purkinje-Bild und Pupille auseinanderliegen, desto größer ist der Winkel zwischen der Linie Auge→Lichtquelle und der Linie Auge→Betrachteter Punkt: „[…] the subject's angle of gaze with respect to the light source is approximately proportional to the distance between the image of the light source and the center of his pupil.“[56] Diese Regel gilt sowohl für die vertikale als auch für die horizontale Bewegung des Auges. Aus der Kombination der Positionen beider Merkmale lässt sich so immer der Blickwinkel des Probanden in Bezug zur Lichtquelle (und, durch geometrische Berechnungen, zum dargebotenen Stimulus) ableiten. Gleichzeitig werden mit dieser Methode nur *Rotationen* des Auges erfasst, nicht jedoch *laterale*, also seitwärts gerichtete Bewegungen, etwa Kopfbewegungen: „The positional difference between the pupil center and corneal reflection changes with pure eye rotation, but remains relatively constant with minor head movements.“[57] Dies führt dazu, dass die Cornea-Reflex-Methode gegenüber Kopfbewegungen (so lange diese nicht über die Maßen stark sind) weniger anfällig als andere Methoden ist. So ist es Versuchsleitern möglich, bei der Verwendung dieser Methode in vielen Fällen auf eine Fixierung des Kopfes der Probanden zu verzichten.

Trotz aller Vorteil, welche die Methode bietet, ist sie (wie auch jede andere Messmethode) nicht frei von Nachteilen. Die Hornhaut des Auges des Probanden wird als Reflektor genutzt – jedoch ist nicht jedes Auge gleich. Hornhautverkrümmungen können für ein Reflexionsverhalten der Cornea sorgen, welches sich vom idealtypischen Verhalten unterscheidet. Dadurch können Reflexionen entstehen, die vom Beobachter (sei es ein menschlicher Beobachter, oder, wie in den allermeisten Fällen, einem Computer) fehlinterpretiert werden. Das Eye-Tracking-System meldet dann eine Blickrichtung, welche nachweislich nicht mit der tatsächlichen Blickrichtung des Probanden übereinstimmt. Probleme kann es auch dann geben, wenn Probanden während der Aufnahme Sehhilfen (etwa Brillen oder Kontaktlinsen) tragen. Diese können entweder durch ihre Form die Reflexion von Licht an der Hornhaut beeinflussen (ein besonders schwerwiegender Fall trat beispielsweise bei den für diese Studie gemachten Aufnahmen auf, als ein Proband torische – statt der „normalen“ sphärischen Kontaktlinsen – trug) oder das Computersystem durch zusätzliche, nicht vorgesehene Lichtreflexionen verwirren. Beides führt zu einer Beeinträchtigung der Aufnahmequalität bis hin zur vollständigen Unbrauchbarkeit einer Aufnahme.

Young und Sheena betonen die Vorteile der Methode (Komfort für den Probanden, keine lange und aufwendige Messung der Kopfposition eines Probanden, gute Datenqualität), nennen

[56] Young, Sheena (1975), S. 413
[57] Duchowski (2017), S. 55f.

jedoch auch einige Nachteile: So seien die Geräte generell teuer und „sperrig“ („bulky“), der größte Nachteil sei jedoch die vergleichsweise geringe Messgeschwindigkeit – TV-basierte Systeme kämen nur auf eine Aufnahmerate von 60 Hertz. Diese Nachteile mögen in den siebziger Jahren bestanden haben, 40 Jahre später jedoch sind moderne, mobile Eye-Tracker jedoch weder sperrig noch langsam – viele Modelle arbeiten heute mit Geschwindigkeiten von 250 oder sogar 500 Hertz, auch Aufnahmeraten von 1000 Hertz sind durchaus möglich.

Moderne, computergestützte Eye-Tracking-Systeme erlauben es dem Versuchsleiter, die Augenbewegungen bzw. die Blickrichtung eines Probanden in Echtzeit zu verfolgen – dies erlaubt es einem Versuchsleiter, sich schon während eines laufenden Experiments einen ersten Eindruck von etwaigen Auffälligkeiten zu machen, um diese später gezielt untersuchen zu können. Darüber hinaus bieten moderne Systeme die Möglichkeit, Eye-Tracking-Aufnahmen bequem und schnell statistisch auszuwerten: So können etwa bestimmte, für ein Experiment besonders relevante Bereiche eines Stimulus definiert werden, die sogenannten AOIs (Areas of Interest). Bei der Auswertung einer Aufnahme können dann unter anderem solche Werte wie die Dauer bis zum ersten „Betreten“ der AOI, die Verweildauer in der AOI oder die Häufigkeit des Blicks in die AOI ausgegeben werden. Darüber hinaus können durch verschiedene grafische Verfahren Blickhäufigkeiten oder -Dauern in verschiedenen Bereichen eines dargebotenen Stimulus intuitiv verständlich dargestellt werden (zum Beispiel durch eine sogenannte *Heatmap*, in der unterschiedliche Bereiche eines Bildes je nach Betrachtungsdauer unterschiedlich eingefärbt werden).

Eye-Tracking wird in der empirischen linguistischen Forschung zu den sogenannten *Online-Methoden* gezählt. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass im Gegensatz zu *Offline-Methoden* (wie etwa einem Fragebogen oder Gedächtnistest) Forschern ein direkterer Zugang zu mentalen Prozessen ermöglicht wird[58]. Während die mit Offline-Methoden gewonnenen Daten vor allem ein Produkt bewusster Prozesse des Probanden sind – und sich hauptsächlich mit dessen linguistischer Kompetenz befassen – rücken Online-Methoden durch ihren Fokus auf *unbewusste* Prozesse näher an das tatsächliche Geschehen im Kopf eines Probanden heran. Der Preis für diese größere Nähe zu den tatsächlichen kognitiven Prozessen ist allerdings ein im Vergleich zu Offline-Methoden deutlich höherer Aufwand – sowohl finanziell als auch zeitlich und/oder personell.

Es ist wichtig zu betonen, dass auch bei Online-Methoden wie Reaktionszeitmessungen und Eye-Tracking (also beiden Techniken, die auch für die vorliegende Studie verwendet wurden) der „Blick ins Innere des Kopfes“ nur mittelbar ist[59]. Prozesse wie das Bewegen der Augen oder das Drücken eines Knopfes sind selbst Produkt kognitiver Prozesse und erfolgen

[58] Mertins (2016), S. 16
[59] Ebd., S. 16

zeitverzögert – jedoch sind diese Prozesse stark automatisiert und laufen deutlich weniger bewusst ab als beispielsweise das Ausfüllen eines Fragebogens. Einen unmittelbaren Einblick in mentale Prozesse erlauben nur die sogenannten „True-Online-Methoden“, darunter die Elektroenzephalographie (EEG) oder bildgebende Verfahren wie die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI)[60]. Diese Methoden sind jedoch auch mit dem höchsten Aufwand verbunden und sind aufgrund der erforderlichen aufwendigen Berechnungen, welche im Hintergrund stattfinden, für viele Personen (Forscher und Laien) nur schwer verständlich[61].

Eye-Tracking ist ein wichtiges Werkzeug, welches es Forschern in der (Psycho-)Linguistik unter anderem ermöglicht, die visuelle Aufmerksamkeit eines Probanden in Bezug auf einen bestimmten Stimulus zu verfolgen und damit einen (wie gesagt mittelbaren) Einblick in mentale Vorgänge ebendieses Probanden zu gewinnen. Auch wenn, wie bereits eingangs erwähnt, die Hypothese der vorliegenden Studie nicht auf Eye-Tracking-Daten, sondern auf Reaktionszeiten basiert, sind die Daten aus den Eye-Tracking-Aufnahmen überaus hilfreich dabei, die Reaktionszeiten der Probanden besser verstehen und einordnen zu können.

[60] Ebd., S. 16
[61] Ebd., S. 18

Kapitel 4: Change Blindness

Das Phänomen der Change Blindness (Deutsch: Veränderungsblindheit) ist in der Wissenschaft erst vergleichsweise kurz bekannt: Ende der siebziger Jahre fand eine Forschergruppe um George McConkie im Rahmen einer Lesestudie heraus, dass es Probanden nicht auffiel, wenn sich während einer Sakkade (einer sprunghaften Bewegung des Auges, mehr dazu in Kapitel 3) die Art, wie das Wort geschrieben war, veränderte[62]. Dem Experiment lag die Vermutung McConkies zugrunde, dass beim Lesen eines Textes die „Einzelbilder", welche während einer Fixation vom Auge „aufgenommen" werden, vom Gehirn im von McConkie und seinen Kollegen postulierten „integrative visual buffer" zu einem Gesamtbild kombiniert werden. McConkie und Rayner vermuteten 1976, dass die visuelle *Form* der Input-Reize die Grundlage für das Kombinieren mehrerer „Einzelbilder" im „integrative visual buffer" zu einem Gesamtbild (einer Art Mosaik aus Einzelbildern) sei.

Um diese Hypothese zu überprüfen, führten McConkie und David Zola 1979 eine Studie durch, bei der Probanden Texte zu lesen bekamen, in denen die Buchstaben *AbWeChSeLnD gRoSS uNd KlEiN* geschrieben waren. Die Texte wurden zeilenweise auf einem Röhrenmonitor präsentiert und die Augenbewegungen der Probanden wurden von einer mit 1000 Hz aufnehmenden Hochgeschwindigkeitskamera überwacht. Sobald der Computer eine Sakkade feststellte, deren Geschwindigkeit über 185°/s lag, wurde diese Information gespeichert. Abhängig von der Gruppe, in welcher der Proband war, wurde bei verschiedenen Sakkaden (z.B. der zweiten, vierten, sechsten usw.) der angezeigte Text verändert: Großbuchstaben wurden zu Kleinbuchstaben, Kleinbuchstaben wurden zu Großbuchstaben[63]. Dass für die Veränderung des auf dem Bildschirm gezeigten Texts eine Sakkade abgewartet wird, hat den Grund, dass das Bild, welches auf die Netzhaut gelangt, während einer Sakkade für die Zeit der Bewegung des Auges verschwimmt, und Veränderungen, die während dieser Zeit auftreten, nicht offensichtlich sind (das zugrundeliegende Phänomen wird im Englisch „saccadic suppression" genannt). Andere Aspekte des Textes, wie Grammatik, Syntax oder Rechtschreibung, blieben unverändert.

Sollte McConkies Vermutung, dass die rein visuelle *Form* des Textes eine Rolle bei der Integration von Einzelbildern zu einem vollständigen Gesamtbild spielt, richtig sein, müsste die Veränderung der optischen Erscheinung des Textes durch den Wechsel von Groß- zu Kleinbuchstaben (und andersherum) dazu führen, dass der Lesefluss der Probanden gestört wird. Dies würde sich etwa darin äußern, dass Fixationen länger werden oder sogar Augenbewegungen entgegen der eigentlichen Leserichtung stattfinden (um die verwirrenden Eindrücke zu „reparieren"). Dies war jedoch nicht der Fall: Der Wechsel in der optischen Form

[62] McConkie/Zola 1979, S. 221 ff.
[63] Vgl. ebd., S. 222

der Worte zwischen zwei Fixationen fiel keinem einzigen Probanden auf. Die Lesegeschwindigkeit und das Blickbewegungsmuster unterschieden sich nicht, egal ob in einer Zeile der Text verändert wurde oder nicht. Im Nachgang des Experiments nach etwaigen Auffälligkeiten befragt, äußerte jeder einzelne Teilnehmer, dass ihm nichts aufgefallen sei[64]. John Grimes schreibt, dass sogar einer der Autoren der Studie keine Veränderung wahrnahm:

> After serving as the first pilot subject for this investigation, Zola sat back from the eye tracking apparatus and announced that something must be wrong with the system because the text was not changing. Others in the room, whose eye movements were not coupled with the text changes, were astonished: they had clearly seen the case of the letters dancing up and down on the monitor as Zola read. Results from actual subjects later confirmed Zola's revelation. Not only did the experimental manipulation fail to produce any disruption of the reading process or of the eye-movement patterns, it failed to produce even the awareness that something unusual was going on.[65]

Dieses Ergebnis widerlegte also McConkies Vermutung, dass die optische Form eines Wortes eine maßgebliche Rolle bei der Bildung eines „Gesamtbildes“ spiele. Gleichzeitig war diese Untersuchung eine der ersten, bei der sich das Phänomen der Change Blindness zeigte – auch wenn sich dieser Name erst später etablieren sollte. Personen, die während des Experiments zusahen, aber auf deren Augenbewegungen der Computer naturgemäß nicht reagierte, fielen die Unterschiede zwischen beiden Versionen direkt auf: „The display changes were very obvious to onlookers, of course, for whom the changes were usually occurring during fixations rather than during eye movements.“[66]

Ronald Rensink, der auf die Forschungsergebnisse von McConkies Gruppe aufmerksam geworden war, begann, sich für dieses Phänomen zu interessieren, und beschloss, es eingehender zu untersuchen. Dazu entwickelte er gemeinsam mit seinen Kollegen Kevin O’Regan und James Clark ein Experiment-Paradigma, das besagten Effekt mittels eines (im Vergleich zu McConkies Experiment) einfachen Versuchsaufbaus hervorrufen sollte: Er zeigte Probanden zwei Versionen desselben Bildes, in denen ein einziges Detail verändert worden war. Da er kein teures Equipment zur Verfügung hatte, welches die Blickbewegungen der Probanden verfolgen konnte und exakt während einer Sakkade das Bild verändern konnte, suchte er nach einer einfacheren Methode, den Effekt einer Sakkade (nämlich das kurzzeitige Unterdrücken/Verschwinden des wahrgenommenen Bildes während der Augenbewegung, die bereits oben erwähnte „saccadic suppression) nachzubilden. Letzten Endes entwickelte er eine Vorgehensweise, die er „Flicker-Paradigma“ nannte[67]. Dabei wurden Probanden die zwei in genau einem Detail voneinander abweichenden Versionen eines Bildes (A und A‘) in schneller Folge abwechselnd gezeigt. Äußerst wichtig dabei war, dass zwischen beiden

[64] Vgl. ebd, S. 224
[65] Grimes 1996, S. 5
[66] Ebd., S. 224
[67] Rensink et al. 1997, S. 368

Bildern für kurze Zeit ein grauer Bildschirm gezeigt wurde, der die Veränderung zwischen beiden Bildern maskierte. Eine typische Sequenz sah folgendermaßen aus: Bild A → grauer Bildschirm → Bild A → grauer Bildschirm → Bild A‘ → grauer Bildschirm → Bild A‘→ grauer Bildschirm. Die Bilder wurden für jeweils 240 Millisekunden gezeigt, der graue Bildschirm zwischen den Bildern war für jeweils 80 Millisekunden zu sehen, so dass ein kompletter Durchlauf der oben beschriebenen Sequenz 1280 Millisekunden dauerte. Diese Sequenz wurde ständig wiederholt, so dass Probanden den Stimulus, bestehend aus den Bildern A und A‘ sowie den dazwischen liegenden grauen Bildschirmen, für insgesamt 60 Sekunden zu sehen bekamen[68]. Die Probanden waren aufgefordert, eine Taste zu drücken, sobald sie eine Veränderung wahrnahmen, und diese nach dem Tastendruck verbal zu benennen (um sicherzustellen, dass die tatsächliche Veränderung – und keine imaginierte – gefunden wurde). Die Reaktionszeit der Probanden (also die Zeit zwischen dem Erscheinen des Stimulus und dem Tastendruck) war die Variable, die die Grundlage für Rensinks spätere Analysen bildete.

Als Stimuli wurden Farbbilder verwendet, in denen ein Objekt entweder zwischen beiden Bildversionen a) verschwand und wieder erschien, b) die Farbe wechselte (zum Beispiel zwischen Rot und Blau) oder c) seine Position um einige Grad veränderte. Weiterhin wurden in einem Vor-Experiment Bereiche der Bilder identifiziert, die von zentralem Interesse (*central interest,* CI) oder marginalem Interesse (*marginal interest,* MI) waren. Dazu wurden fünf unbeteiligten Personen alle Bilder vorgelegt, welche diese dann beschreiben sollten. Wurde ein Objekt in einem Bild von mindestens drei Personen in ihrer Beschreibung erwähnt, wurde es als von zentralem Interesse (CI) eingestuft. Objekte, welche in keiner der Beschreibungen erwähnt wurden, galten als marginal interessant (MI)[69].

In einem rund 20 Jahre nach dem Experiment veröffentlichten Artikel beschreibt Rensink, wie er einem Kollegen einen Prototypen des Flicker-Paradigmas zeigte:

> So, after creating a prototype, I asked one of my CBR colleagues to look at the flickering sequence and tell me when he saw the change. He looked. And looked. And looked. At that point, the hairs on the back of my neck began to rise: […] Changes could be difficult to notice, even when fairly large […].[70]

Dieses für Rensink bemerkenswerte Ergebnis zeigte also, dass es nicht unbedingt nötig war, eine Sakkade des Probanden abzuwarten, um ihm eine nur schwer wahrnehmbare Veränderung „unterzujubeln“, sondern dass der gleiche Effekt auch durch andere Mittel (hier: die Maskierung der Veränderung durch den für 80 Millisekunden gezeigten grauen Bildschirm) erreicht werden konnte. Rensink kam zu dem Schluss, dass also nicht Augenbewegungen,

[68] Vgl. ebd., S. 369
[69] Vgl. ebd., S. 369
[70] Rensink 2017, S. 231

sondern die visuelle Wahrnehmung im Allgemeinen eine Rolle bei der „Induced Change Blindness“ (wie er das Phänomen zuerst nannte) spielte[71].

Rensink führte drei unterschiedliche Versuche durch, welche alle Abwandlungen des Flicker-Paradigmas darstellten. Im ersten Experiment bekamen Probanden Flickerbilder zu sehen, die eine der drei weiter oben genannten Arten der Veränderung zeigten, und in denen die Veränderungen entweder im *Central Interest* (CI) oder im *Marginal Interest* (MI) lagen. Dabei zeigte sich, dass Versuchsteilnehmer Veränderungen, die sich im CI befanden, deutlich schneller fanden als solche, die im MI lagen – und das, obwohl die *Größe* des Unterschiedes (also der Anteil des sich verändernden Gebiets im Verhältnis zum Gesamtbild) in der MI-Kondition durchschnittlich um 20% größer war[72]. Die durchschnittliche Reaktionszeit der Probanden auf Veränderungen im CI lag bei 4,7 Sekunden, bei Veränderungen im MI brauchten Versuchsteilnehmer dagegen durchschnittlich 10,9 Sekunden. Um sicherzustellen, dass die Veränderungen ohne die sie maskierenden grauen Bildschirme einfach zu sehen waren, wiederholten die Forscher das Experiment: Nun wurden beide Bildversionen ohne Trennung direkt hintereinander gezeigt. Hier zeigte sich, dass, um Change Blindness zu induzieren, eine Maskierung der Veränderung essenziell ist: Ohne graue Bildschirme wurde die jeweilige Veränderung durchschnittlich innerhalb von 0,9 Sekunden gefunden – und dabei machte es keinen Unterschied, ob die Veränderung im CI oder im MI versteckt war[73].

In einem zweiten Experiment sollte ausgeschlossen werden, dass die schlechte Leistung der Probanden beim Erkennen der Unterschiede an der kurzen Dauer lag, mit der die einzelnen Bilder präsentiert wurden. Vielleicht hatte ein zu kurzes Zeigen der einzelnen Bilder zur Folge, dass dem Gedächtnis des Probanden nicht genug Zeit blieb, ein mentales Abbild des dargebotenen Stimulus anzulegen, was wiederum dazu geführt hätte, dass Veränderungen nur schwer gefunden wurden. Also wurden die grauen Bildschirme zwischen *zwei gleichen Bildern* durch eben jenes Bild ersetzt, so dass sich statt der ursprünglichen Sequenz Bild A (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A‘ (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A‘ (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) die folgende Sequenz ergab: Bild A (560ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A‘ (560ms) → grauer Bildschirm (80ms)[74]. Die Reaktionszeiten der Probanden bei diesem Versuchsaufbau unterschieden sich jedoch nicht signifikant von denen der Probanden aus Experiment 1, womit die begrenzte Zeit, mit der die einzelnen Bilder präsentiert wurden, als Faktor, der zur Change Blindness beiträgt, ausgeschlossen werden konnte[75].

[71] Ebd., S. 231
[72] Rensink 1997, S. 370
[73] Ebd., S.370
[74] Vgl. ebd., S 370
[75] Vgl. ebd., S. 370

Ein drittes und letztes Experiment sollte schließlich sicherstellen, dass das im ersten Experiment beobachtete Phänomen nicht darin begründet lag, dass das weiße Flackern zwischen den Bildern die *Sichtbarkeit* der Veränderungen so weit verringerte, dass sie deshalb schwierig zu finden waren. Rensink und seine Kollegen gaben in diesem Experiment deswegen den Probanden Hinweise auf die Veränderung: Vor jedem Stimulus (welcher wieder exakt wie in Experiment 1 aufgebaut war) wurde den Probanden für drei Sekunden ein Wort gezeigt, das einen Hinweis auf die im folgenden Stimulus verstecke Veränderung geben sollte. Sollten die Schwierigkeiten der Probanden, den Unterschied zu finden, darin begründet liegen, dass sie wegen des Flackerns einfach schwer zu *sehen* waren, dürfte ein vorher gegebener Hinweis nicht dazu führen, dass die Veränderung schneller gefunden wird – sie wäre nach wie vor schwer zu sehen.

In diesem Experiment gab es zwei unterschiedliche Konditionen: In der *valid*-Kondition wurden Probanden nur Hinweise gegeben, welche tatsächlich auf die Veränderung deuteten. In der *partially valid*-Kondition wurden hingegen teils auch Hinweise gegeben, welche auf Bereiche des Stimulusbildes verwiesen, in denen keine Veränderung zu finden war. Die Resultate des Experiments zeigten, dass sich die Geschwindigkeit, mit der Veränderungen gefunden wurden, nach einem validen Hinweis deutlich erhöhte, während ein invalider Hinweis teilweise sogar zu einer (wenn auch nicht signifikanten) Verlangsamung führte[76]. Interessanterweise fielen bei einem validen Hinweis auch die vorher beobachteten Unterschiede zwischen CI und MI weg – nach einem korrekten Hinweis war es also egal, ob das sich verändernde Objekt „sehr interessant“ oder „kaum interessant“ war[77].

Rensink und seine Mitautoren Kevin O’Regan und James Clark kamen nach der Auswertung der einzelnen Experimente zu einigen interessanten Schlüssen: So zeigten sie, dass zwei Faktoren als Verursacher des in den Versuchen beobachteten Phänomens der Change Blindness ausfielen. Sie wiesen nach, dass eine etwaige Störung des visuellen Gedächtnisses durch zu kurz dargebotene Einzelreize nicht vorliegen konnte, da sich die Leistung der Probanden auch bei einer längeren Darbietungszeit nicht verbesserte (Experiment 2), und sie belegten, dass auch eine visuelle Störung (in Form schlechter Sichtbarkeit der Veränderung) nicht der Grund für die Schwierigkeiten der Versuchsteilnehmer, eine Veränderung zu finden, sein konnte[78].

Der Schlüssel zur Lösung des Rätsels schien die Aufmerksamkeit der Probanden zu sein. Rensink und seine Kollegen formulierten zwei Thesen:

[76] Ebd., S. 371 f.
[77] Ebd., S. 372
[78] Vgl. ebd., S. 372

- Visual perception of change in an object occurs only when that object is given focused attention
- In the absence of such attention, the contents of visual memory are simply overwritten (i.e., replaced) by subsequent stimuli, and so cannot be used to make comparisons.[79]

Bereits im ersten Experiment war nachgewiesen worden, dass Veränderungen, die sich im *Central Interest* befanden, deutlich schneller gefunden wurden als solche, die sich im *Marginal Interest* befanden. Auch das dritte Experiment lieferte Daten, welche den Autoren Grund zur Annahme gaben, dass die auf bestimmte Objekte gerichtete Aufmerksamkeit der Probanden dazu führte, dass Unterschiede innerhalb dieser Objekte schneller gefunden wurden.

Unter Bezug auf andere Studien führten sie aus, dass die Aufmerksamkeit eines Beobachters entweder durch Bewegungssignale „angezogen" (*pulled)* wird oder willentlich gesteuert (*pushed)* wird. Da Ersteres im Flicker-Paradigma wegfällt (die durch die Veränderung bzw. das Verschwinden und Wiedererscheinen eines Objekts verursachten Signale werden durch den grauen Bildschirm maskiert), bleibt nur die willentliche Kontrolle als jene Instanz, die die Aufmerksamkeit des Betrachters auf unterschiedliche Objekte innerhalb eines Stimulus lenkt[80]. Dies würde dann auch erklären, warum Veränderungen an Objekten im *zentralen Interesse* schneller gefunden werden als solche, die von eher geringerem Interesse sind: Beobachter schenken „interessanten" Objekten mehr Aufmerksamkeit.

Eine Studie von Daniel Simons und Daniel Levin aus dem Jahr 1998 zeigte eindrucksvoll, dass sich Change Blindness keineswegs nur bei Probanden hervorrufen ließ, die vor einem Computerbildschirm saßen und sich Bilder oder Filme ansahen – Change Blindness kann auch in realen Mensch-zu-Mensch-Interaktionen auftreten. In ihrem Experiment ließen sie einen Experimentator eine Person auf dem Campus der Cornell University ansprechen und nach dem Weg zu einem bestimmten Gebäude fragen. Während der Proband (der zu diesem Zeitpunkt nicht wusste, dass er Teil eines Experiments war) eine Wegbeschreibung gab, trennten zwei weitere Experimentatoren, die sich (auf ziemlich unhöfliche Weise) mit einer Tür zwischen beiden Gesprächspartnern hindurchdrängten, für circa eine Sekunde die Sichtverbindung zwischen der Versuchsperson und dem Forscher, der nach dem Weg gefragt hatte. Diese kurze Unterbrechung nutzten die Experimentatoren, um den ersten Gesprächspartner des Probanden (also die Person, welche die Interaktion initiiert hatte) durch einen anderen Gesprächspartner zu ersetzen, der sich sowohl in der Körpergröße, der Kleidung als auch im Klang der Stimme merklich vom ersten Gesprächspartner unterschied. Dieser zweite Gesprächspartner führte die Interaktion zu Ende. Im Anschluss daran wurden alle Probanden darauf aufmerksam gemacht, dass sie gerade Teil eines psychologischen

[79] Ebd,, S. 372
[80] Vgl. ebd., S. 372

Experiments geworden waren, und danach befragt, ob ihnen etwas Ungewöhnliches aufgefallen sei, nachdem die Tür an ihnen vorbeigetragen wurde[81].

Überraschenderweise sagten nur sieben der 15 Versuchspersonen, dass ihnen der Wechsel zwischen beiden Gesprächspartnern aufgefallen sei[82]. Probanden, denen der Austausch nicht aufgefallen war, führten die Konversation weiter, ohne irgendetwas zu bemerken (Simons und Levin merken an, dass sogar einige Personen, denen der Wechsel durchaus aufgefallen war, die Konversation mit dem – neuen – Gesprächspartner weiter- und zu Ende führten). Den Forschern fiel dabei ein Muster auf: Alle Personen, denen der Wechsel zwischen beiden Gesprächspartnern aufgefallen war, waren zwischen 20 und 30 Jahre alt – ungefähr genauso alt wie die Experimentatoren. Alle Personen, denen der Wechsel nicht aufgefallen war, waren älter (35-65 Jahre).

Simons und Levin kam eine Idee, womit dieser Umstand zusammenhängen könnte:

> One possible explanation for this difference is that younger pedestrians were more likely to expend effort encoding those features that would differentiate the experimenters because the experimenters were roughly of their own generation. In contrast, older pedestrians would likely encode the experimenters without focusing on features that could differentiate the two of them, instead viewing them as members of a social group other than their own. This hypothesis draws on findings from social psychology that members of one's own social group ("in-group") are treated differently from members of social groups distinctly part from one's own ("out-group"). Upon encountering a member of an in-group, people tend to focus attention on individuating features and to pay little attention to the person's social-group membership. In contrast, for members of out-groups, people direct more attention to attributes associated with the out-group as a whole and generally do not focus on features that distinguish one individual from others in the group […][83]

Um diese Vermutung zu überprüfen, wiederholten die Autoren das Experiment, jedoch unter veränderten Bedingungen. Die beiden Experimentatoren wurden dieses Mal als Bauarbeiter verkleidet, unterschieden sich jedoch nach wie vor in Körpergröße, Stimmklang und auch Kleidung deutlich voneinander. Für diesen Versuch wurden nur Personen aus der Altersgruppe angesprochen, die im vorherigen Experiment den Austausch jedes Mal erkannt hatte (also Personen, die ungefähr das gleiche Alter wie die Probanden hatten, in diesem Fall auschließlich *undergraduate* und *graduate students*)[84]. Ansonsten war der Ablauf dieses Versuchs identisch mit dem des ersten Experiments.

Von zwölf Personen, mit denen der Versuch durchgeführt wurde, bemerkten nur vier, dass ihr Gesprächspartner mitten im Gespräch ausgetauscht worden war. Drei weitere Probanden gaben zunächst an, dass ihnen nichts Besonderes aufgefallen sei, behaupteten auf direkte Nachfrage jedoch, dass ihnen der Austausch der Experimentatoren aufgefallen sei – auf

[81] Vgl. Simons/Levin 1998, S. 645
[82] Vgl. ebd., S. 646
[83] Ebd., S. 646f.
[84] Vgl. Ebd., S. 647

weitere Nachfragen konnten sie jedoch die Unterschiede zwischen beiden „Bauarbeitern“ (anders als jene, die ungefragt den Austausch ihres Gesprächspartners meldeten) nicht genau benennen. Simons und Levin gingen deshalb davon aus, dass diese drei Probanden den Unterschied auch nicht gefunden hatten und sie dies nur aus von ihnen eventuell wahrgenommener sozialer Erwünschtheit heraus behauptet hatten[85].

Mit diesem veränderten Versuchsaufbau zeigten Simons und Levin, dass es durchaus eine Rolle zu spielen scheint, ob der Gesprächspartner zur eigenen „In-Group“ gehört (im Experiment 1 also etwa die „Gruppe 20 bis 30-jähriger Studenten“) oder eben nicht. Im letzteren Fall schienen Versuchspersonen das Gegenüber nur als Mitglieder der „Out-Group“ zu kodieren und keine weitere Aufmerksamkeit auf Merkmale des Gesprächspartners zu richten, die dazu dienen könnten, diesen von anderen Personen zu unterscheiden. Die Autoren zitieren eine Probandin, die ihre eigenen Beobachtungen wie folgt zusammenfasste:

> She said that she had just seen a construction worker and had not coded the properties of the individual. That is, she quickly categorized the experimenter as a construction worker and did not retain those features that would allow individuation. Even though the experimenter was the center of attention, she did not code the visual details and compare them across views. Instead, she formed a representation of the category, trading the visual details of the scene for a more abstract understanding of its gist or meaning.[86]

Eine Studie, die sich auch mit dem Zusammenhang von Change Blindness und Aufmerksamkeit beschäftigt, wurde im Jahr 2000 von Steffen Werner und Bjørn Thies an der Universität Göttingen durchgeführt. Die Autoren wollten eine Antwort auf die Frage finden, ob Expertise in einem bestimmten Bereich dazu führt, dass Veränderungen in Bildern, welche aus demselben Bereich stammen, schneller wahrgenommen werden als ohne Expertise.

Dazu rekrutierten die Autoren Probanden, die jeweils zur Hälfte Experten waren und zur Hälfte Laien. Das „Fachgebiet“, um welches es ging, war der Sport *American Football*. Als Experten wurden Mitglieder und Betreuer eines Teams aus der zweiten deutschen Liga rekrutiert, als Laien solche Menschen, die bisher keinen Kontakt mit dieser Sportart (weder als Spieler noch als Zuschauer) gehabt hatten.

Den Probanden wurden während des Versuches 30 Bilderpaare gezeigt, die Szenen aus dem American Football zeigten, sowie als Kontrollstimuli Bilder mit Szenen aus dem Straßenverkehr. Die (kritischen) Football-Stimuli waren wiederum in zwei Gruppen aufgeteilt: Die eine Hälfte zeigte sogenannte *Action Scences*, Nahaufnahmen mit vergleichsweise wenigen sichtbaren Spielern, die andere Hälfte zeigte *Player Formations*, Bilder aus der

[85] Vgl. ebd., S. 647
[86] Ebd., S. 648

Vogelperspektive, welche die räumliche Anordnung großer Teile beider Teams auf dem Spielfeld zeigten[87].

Wie in den oben besprochenen Studien versteckten die Autoren auch in dieser Studie Veränderungen in den jeweiligen Bilderpaaren. Entscheidend dabei war, ob es sich bei den in den Bildern gezeigten Unterschieden um *semantische Veränderungen* oder *nicht-semantische Veränderungen* handelte. Eine semantische Veränderung lag im Falle der *Action Scenes* beispielsweise in der An- oder Abwesenheit eines Footballs auf dem Bild, im Falle der *Player Formations* in der wechselnden räumlichen Position eines einzelnen Spielers auf dem Feld und in den Bildern aus dem Straßenverkehr etwa im Wechsel eines Straßenschilds, das auf einem Bild eine Geschwindigkeitsbeschränkung anzeigte, während es in der anderen Version ein Halteverbotsschild war[88]. Nicht-semantische Veränderungen waren etwa ein veränderter Schattenwurf, ein andersfarbiger Schiedsrichterhandschuh oder die An- und Abwesenheit eines Hausdaches[89].

Der technische Aufbau des Experiments unterschied sich von dem in Rensinks Experiment. Die in diesem Experiment gezeigte Sequenz sah folgendermaßen aus: Bild A (500ms) → grauer Bildschirm (500ms) → Bild A‘ (500ms) → grauer Bildschirm (500ms). Sowohl die Einzelbilder als auch die eine Veränderung maskierenden grauen Bildschirme wurden innerhalb der Sequenz deutlich länger gezeigt als in Rensinks erstem Experiment. Gleichzeitig war jedoch die Gesamtzeit, innerhalb derer die sich widerholende Sequenz den Probanden gezeigt wurde, mit 40 Sekunden um ein Drittel kürzer als bei Rensink. Die Probanden waren dazu angehalten, sobald sie eine Veränderung gefunden hatten, diese verbal anzuzeigen und zu benennen. Die Reaktionszeit wurde dann vom Versuchsleiter schriftlich festgehalten. Da die Stimuli den Probanden von einer Videokassette auf einem Fernsehbildschirm gezeigt wurden, war eine Interaktivität des Experiments (welche etwa die Möglichkeit gegeben hätte, das Experiment per Knopfdruck zu steuern) nicht gegeben[90].

Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass es tatsächlich einen Unterschied in den Reaktionszeiten zwischen Experten und Laien gab: Semantische Veränderungen in den Football-bezogenen Szenen wurden von Experten deutlich schneller gefunden als von Menschen, die vorher noch nie etwas mit Football zu tun gehabt hatten[91]. Doch nicht nur das: Auch bei nicht-semantischen Veränderungen in Football-Bildern hatten die Experten die Nase vorne – diese hatten also bei Bildern aus dem Bereich ihrer Expertise einen generellen Vorteil gegenüber Laien, unabhängig davon, ob eine Veränderung semantisch oder nicht-semantisch

[87] Vgl. Werner/Thies 2000, S. 166
[88] Vgl. ebd., S. 167
[89] Vgl. ebd., S. 168
[90] Vgl. ebd., S. 168f.
[91] Vgl. ebd., S. 171

war. Bei den Kontrollstimuli, die Situationen aus dem Straßenverkehr zeigten, war kein Unterschied zwischen Football-Experten und Laien festzustellen.

Werner und Thies schlossen daraus, dass „Expertise die Art und Weise verändert, wie Betrachter visuelles Material ansehen und enkodieren, und dass dieser Umstand für eine Aufgabe, bei der nach Veränderungen gesucht werden soll, relevant ist."[92] Experten würden semantisch relevante Informationen schneller enkodieren und verarbeiten, was der Grund dafür ist, dass semantische Veränderungen von ihnen deutlich schneller gefunden werden als von Laien.

Die in diesem Kapitel vorgestellten Studien bilden nur einen Bruchteil der Forschung, die im Bereich der Change Blindness betrieben wird, und zeigen doch einen ausreichend breiten Ausschnitt aus dem Spektrum der Herangehensweisen und Methoden. Besonders Rensinks Studie von 1997 scheint, gemessen an den Zitationen in anderen Publikationen zum Thema, besonders einflussreich und grundlegend gewesen zu sein. In einem Überblicksartikel zu Change Blindness fassen Daniel Simons und Michael Ambinder die Erkenntnisse aus den bis dahin (2005) veröffentlichten Studien zur Change Blindness zusammen:

„First, change blindness occurs whenever attention is diverted from the change signal."[93] Diese Erkenntnis wurde in allen in diesem Kapitel vorgestellten Studien bestätigt. Dabei spielt die Art und Weise, *wie* das Veränderungssignal maskiert wird, keine Rolle, wichtig ist allein, *dass* es maskiert wird. Dies kann dadurch geschehen, dass (wie bei McConkie) Sakkaden des Betrachters abgewartet werden, um den betrachteten Stimulus zu verändern, oder dadurch, dass der Wechsel zwischen zwei Bildalternativen durch einen leeren Bildschirm unterbrochen wird (Rensink et al.; Werner/Thies), oder dadurch, dass in einer realen Interaktion zwischen zwei Personen die sich verändernde Person kurzzeitig verdeckt wird (Simons/Levin).

„Second, changes to objects that are central to the meaning of the scene or changes to visually distinctive objects are detected more readily than other changes, presumably because observers focus attention on important objects […]."[94] Dies konnte besonders eindrucksvoll in Rensinks Studie gezeigt werden, in der nachgewiesen wurde, dass Veränderungen an Objekten, die sich im *Central Interest* befinden, von Probanden deutlich schneller gefunden werden als solche, die nur im *Marginal Interest* liegen. Jedoch kann auch die Studie von Werner und Thies zur Bestätigung dieser Schlussfolgerung herangezogen werden: Veränderungen, welche die *Bedeutung* einer Szene verändern (wie die *semantic changes* in der Football-Studie) wurden schneller gefunden. Hinzu kommt jedoch in diesem Fall, dass Expertise eine Rolle zu spielen scheint: Die Bedeutung bestimmter Szenen erschließt sich nur

[92] Ebd., S. 172, eigene Übersetzung
[93] Simons/Ambinder 2005, S. 45
[94] Ebd., S. 45

jenen, die Expertise in der Domäne besitzen, aus welcher die Szene stammt. Das heißt, die Bedeutung einer Szene (und deren Veränderung) wird nur demjenigen bewusst, der sie durch sein Wissen zu entschlüsseln weiß. Dies gilt nicht nur im sportlichen Bereich – Beispiele für ein solches Phänomen könnten in allen Lebensbereichen, in denen Expertise erworben werden kann, gefunden werden.

„Third, attention may be necessary for change detection, with changes to unattended objects going unnoticed.“[95] Diese Schlussfolgerung ergibt sich zum Teil aus der vorherigen: Objekte/Personen, für die sich ein Beobachter (aus welchen Gründen auch immer) weniger interessiert, werden dementsprechend mit geringerer Aufmerksamkeit bedacht. Dass fokussierte Aufmerksamkeit dabei helfen kann, eine Veränderung zu finden, wurde etwa im dritten Experiment von Rensink gezeigt, in dem die Probanden vor dem eigentlichen Stimulus verbale Hinweise auf ein sich eventuell veränderndes Objekt angezeigt bekamen. Diese Hinweise lenkten die Aufmerksamkeit der Betrachter auf genanntes Objekt, was (für den Fall, dass die Veränderung tatsächlich dort versteckt war) die Geschwindigkeit, mit der eine Veränderung gefunden wurde, deutlich erhöhte.

> *Fourth, attention to a changing object may not be sufficient for change detection; observers frequently fail to detect changes to the central actors in motion pictures and to real-world conversation partners even though these people clearly are attended (Levin & Simons, 1997; Simons & Levin, 1998), suggesting that change detection requires observers to encode the changing features before and after the change and compare them […]*[96]

Dies wurde vor allem in Simon und Levins Experiment auf dem Universitätscampus gezeigt: Der Wechsel von Individuen, die zur jeweiligen *In-Group* eines Betrachters gehörten, wurde tendenziell häufiger entdeckt als wenn Proband und Experimentator zu unterschiedlichen Gruppen gehörten, da nur für den Fall der gleichen Gruppenzugehörigkeit einzelne Merkmale des Gesprächspartners (äußere Erscheinung, Kleidung etc.) vom Probanden mental kodiert wurden und somit miteinander verglichen werden konnten. Im Falle einer unterschiedlichen Gruppenzugehörigkeit wurden die Gesprächspartner von den Probanden pauschal als etwa „Bauarbeiter“ kodiert (wie in Simon und Levins zweitem Experiment geschehen).

Trotz all dieser Erkenntnisse aus der Forschung zu Change Blindness gibt es noch Fragen, die offen sind. So etwa die Frage, was die Aufmerksamkeit des Betrachters auf bestimmte Merkmale eines betrachteten Bildes lenkt, und auf andere nicht[97]. Simons und Ambinder vermuten: „Image features might attract attention by virtue of their distinctiveness, or expectations about a scene might drive attention to an object.“[98] An diesem Punkt ergibt sich

[95] Ebd., S. 45
[96] Ebd., S. 45
[97] Vgl. ebd., S. 45
[98] Ebd., S. 45

eine Verbindung zum Thema dieser Arbeit: Beeinflussen Erwartungen an eine betrachtete Szene die Art und Weise, wie sie angeschaut wird – also wie die Aufmerksamkeit des Betrachters stärker auf bestimmte Objekte/Personen als auf andere gelenkt wird? Und welche Rolle spielt Expertise (zum Beispiel die Muttersprache eines Betrachters) bei der visuellen Verarbeitung einer bestimmten Szene?

5. Linguistische Relativität

In ihrem Kern beschäftigt sich diese Arbeit mit der Frage danach, wie tief Linguistische Relativität greift – gibt es Grenzen, und wenn ja, wo liegen diese? Vor einer eingehenderen Beschäftigung mit der Fragestellung der vorliegenden Studie muss allerdings die Frage beantwortet werden, was Linguistische Relativität überhaupt ist, und warum es wichtig und lohnend ist, sich mit ihr zu beschäftigen. Dies soll in diesem Kapitel geschehen. Nach einer kurzen Einführung zur Ideengeschichte der Linguistischen Relativität werden einige empirische Studien zu ihrer Erforschung vorgestellt – diese sollen exemplarisch demonstrieren, wie vielfältig die Arbeiten zu diesem Thema sowohl inhaltlich als auch methodisch sind. Einige Studien werden etwas eingehender vorgestellt werden, weil sie mit ihren Ansätzen und Erkenntnissen die Grundlage und den Ausgangspunkt für die vorliegende Studie bilden.

Linguistische Forschung beschäftigt sich mit einer Vielzahl von Fragen und Problemen, die mit dem Aufbau, der Bedeutung oder der konkreten Nutzung von Sprache zusammenhängen. So beschäftigen sich einige Linguisten mit der Grammatik einer bestimmten Sprache und versuchen zu verstehen, wie diese aufgebaut und strukturiert ist, andere wiederum beschäftigen sich etwa mit der Frage, wie Sprache(n) sich im Laufe der Zeit verändert haben, und welche Phänomene dazu geführt haben, dass eine Sprache heute so ist, wie sie ist. Eine weitere Gruppe von Linguisten fokussiert ihren Blick beispielsweise eher darauf, wie Sprache konkret im Alltag genutzt wird, wie wir Botschaften mithilfe von Sprache senden und empfangen – von der rein physikalischen Ebene des Prozesses bis hin zur mentalen Verarbeitung dieser Nachrichten. All diese unterschiedlichen Disziplinen innerhalb der Linguistik beschäftigen sich mit verschiedenen Teilaspekten von (spezifischen) Sprachen, aber auch von Sprache als solcher – also der Fähigkeit des Menschen, durch regelhafte Systeme von sprachlichen Zeichen miteinander zu kommunizieren.

Was jedoch, wenn die Sprache, die wir sprechen – und in der wir denken – nicht nur Mittel zum Ausdruck dieser Gedanken ist, sondern den Prozess des Denkens selbst beeinflusst und formt? Würde dies bedeuten, dass die Sprache, die wir sprechen, einen Einfluss darauf hat, wie wir die Welt um uns herum wahrnehmen? Und würde das folgerichtig auch bedeuten, dass jemand, der eine andere Sprache spricht als ich, die Welt unter Umständen anders wahrnimmt?

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit diesen Fragen blickt auf eine lange Tradition zurück. Bereits im 19. Jahrhundert formulierte Wilhelm von Humboldt Ideen, welche im 20. Jahrhundert weiterentwickelt und unter dem Begriff „Linguistische Relativität“ verbreitet wurden. Die bekanntesten Vertreter der Theorie im 20. Jahrhundert waren Edward Sapir und

Benjamin Lee Whorf, nach denen die sogenannte „Sapir-Whorf-Hypothese“ benannt wurde (wenn auch erst, nachdem beide in noch relativ jungem Alter verstorben waren).

Bevor jedoch näher auf die Idee, ihre unterschiedlichen Ausprägungen und die wissenschaftliche Erforschung der Linguistischen Relativität eingegangen wird, soll zuerst der Versuch gemacht werden, den Begriff zu definieren.

5.1 Definition des Begriffs

Wie sich im Folgenden zeigen wird, ist es nicht einfach, Linguistische Relativität so zu definieren, dass all jene, die sich mit ihrer Erforschung befassen, mit der Definition zufrieden wären. Hadumod Bußmann liefert in ihrem *Lexikon der Sprachwissenschaft* unter dem Stichwort „Sapir-Whorf-Hypothese“ die folgende Definition:

> Von Benjamin Lee Whorf (1897-1941) auf der Basis der Sprachauffassung seines Lehrers Edward Sapir (1884-1939) entwickelte Forschungshypothese, der zufolge das Denken und die Wahrnehmung ihrer jeweiligen Sprecher determinieren (so die „starke“ Version der Hypothese, die in den Schriften Whorfs nicht eindeutig zu identifizieren ist). Whorf selbst bezeichnet diesen Ansatz als „sprachliches (bzw. linguistisches) Relativitätsprinzip“, d.h. so wie Zeit, Raum und Masse (nach Einstein) nur in Relation auf ein Bezugssystem und dessen Eigengeschwindigkeit definierbar sind, so kann sich auch menschliche Erkenntnis nur in Relation zu den semantischen und strukturellen Möglichkeiten natürlicher Sprachen vollziehen.[99]

In dieser Definition wird direkt eine der Konfliktlinien im Diskurs über die Linguistische Relativität offengelegt: Bußmann erwähnt eine „starke“ Version der Hypothese – der gegenüber es auch eine „schwache“ Version gibt.

Die „starke“ Version der Sapir-Whorf-Hypothese (auch Linguistischer Determinismus genannt) besagt, dass die Sprache, welche ein Individuum spricht, das Denken ebendieses Individuums *bestimmt*. Dies würde bedeuten, dass manche Gedanken oder Konzepte, die nicht im Lexikon oder in der Grammatik einer bestimmten Sprache repräsentiert sind, *undenkbar* wären. Ein solch starker Einfluss der Sprache auf das Denken würde jedoch konsequenterweise dazu führen, dass das Denken von Sprechern unterschiedlicher Sprachen gleichsam *inkompatibel* wäre – sinnvolle Übersetzungen zwischen verschiedenen Sprachen, die unterschiedliche Wortschätze und Grammatiken besitzen, wären nicht möglich. Die Erfahrung zeigt, dass die Idee vom Linguistischen Determinismus so nicht stimmen kann: Jeder weiß, dass es sehr wohl möglich ist, Gedanken und Texte von einer Sprache in eine andere zu übertragen – es mag nicht immer einfach sein, aber es ist grundsätzlich möglich.

Kritiker der Theorie der Linguistischen Relativität (prominent unter diesen beispielsweise Steven Pinker) werfen Whorf vor, der Überzeugung, dass die Sprache das Denken *bestimmt,*

[99] Bußmann (2002), S. 577

anzuhängen – was jedoch, wie schon von Bußmann in ihrer Definition erwähnt – nicht nachweisbar ist. Gumperz und Levinson versuchen, den Begriff des Linguistischen Determinismus zu „entschärfen“:

> The phrase ‚linguistic determinism“ should be understood to imply that there is **at least some** causal influence from language categories to non-verbal cognition; it was not intended to denote an exclusive causal vector in one direction – probably no proponent has held the view that what cannot be said cannot be thought.[100]

Dass die „schwache“ Version der Sapir-Whorf-Hypothese in eine andere Richtung zielt, verdeutlicht ein Zitat von Whorf:

> Users of markedly different grammars are pointed by their grammars towards different types of observations and different evaluations of externally similar acts of observation, and hence are not equivalent as observers but must arrive at somewhat different views of the world.[101]

Hier geht es also nicht darum, dass eine Sprache (und ihre Grammatik) das Denken eines Sprechers *bestimmen*, sondern vielmehr darum, dass sie den Sprecher *beeinflussen*. Sprecher unterschiedlicher Sprachen würden demnach bei gleichem sensorischem Input zu leicht unterschiedlichen Perspektiven auf das Geschehen/die Welt kommen. In *Words and Things* grenzt Roger Brown die Begriffe der Linguistischen Relativität und des linguistischen Determinismus wie folgt voneinander ab:

> [L]inguistic relativity holds that where there are differences of language there will also be differences of thought, that language and thought covary. Determinism goes beyond this to require that the prior existence of some language pattern is either necessary or sufficient to produce some thought pattern.[102]

Trotz dieser Versuche zur Definition und Abgrenzung ist bisher unter Linguisten kein übergreifender Konsens entstanden – und diesen wird es sehr wahrscheinlich auch in Zukunft nicht geben. Die genaue Abgrenzung der „starken“ und „schwachen“ Version der Hypothese voneinander ist schwierig. Viel wichtiger ist jedoch noch die Feststellung, dass unter Linguisten auch keine Einigkeit über die Frage herrscht, ob es das Phänomen, über welches unter dem Namen „Linguistische Relativität“ diskutiert wird, überhaupt gibt oder nicht.

5.2 Geschichte

Wilhelm von Humboldt beschäftigte sich im 19. Jahrhundert in seinem Werk „Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluß auf die geistige Entwickelung des Menschen“ mit der Frage, wie eng Sprache und Kognition miteinander verknüpft sind und welche Kräfte und Beziehungen zwischen beiden wirken. Hans Aarsleff,

[100] Gumperz, Levinson (1996), S. 22
[101] Benjamin Lee Whorf, zitiert in Pavlenko (2014), S.10
[102] Roger Brown, zitiert in Pavlenko (2014), S. 13

der das Vorwort zur englischen Ausgabe von Humboldts Werk schrieb, fasst dessen Ansichten so zusammen:

> Humboldt's entire view of the nature of language is founded on the conviction that thinking and speaking, thought and language from so close a union that we must think of them as being identical, in spite of the fact that we can separate them artificially. Owing to this identity, access to one of the two will open nearly equal access to the other.[103]

Diese Überlegungen waren jedoch, genau wie die von Franz Boas und Edward Sapir später, rein theoretischer Natur. Einen ersten empirischen Ansatz zur Erforschung der Frage der Linguistischen Relativität entwickelte erst Sapirs Schüler Benjamin Lee Whorf. Whorf, der eigentlich Ingenieur war und sich mit der Linguistik vor allem als Amateur neben seinem eigentlichen Beruf beschäftigte, verglich den Einfluss, welchen eine Sprache auf das Denken ihrer Sprecher haben kann, zwischen Sprechern des Englischen und der Indianersprache Hopi. John A. Lucy bescheinigt Whorf, das grundlegende Design für empirische Untersuchungen, die sich mit Linguistischer Relativität beschäftigen, geschaffen zu haben: „In short Whorf laid out the basic design of an approach to empirical research on linguistic relativity"[104].

Whorf konzentrierte sich in seiner Forschung unter anderem auf den Zeitbegriff der Hopi-Indianer, welcher sich seiner Ansicht nach grundlegend von dem Zeitbegriff, wie er in anderen Sprachen (etwa seiner eigenen Muttersprache Englisch) vorherrscht, unterscheidet. John Lucy fasst Whorfs Überlegungen zusammen:[105] Whorf stellte fest, dass Sprecher des Englischen Begriffe für „zyklische", sich wiederholende Ereignisse (etwa einen Tag oder ein Jahr) grammatikalisch gesehen genauso benutzten wie Substantive für (physische) Objekte, die gemessen und gezählt werden können. Fassbare Objekte wiederum werden im Englischen als etwas betrachtet, das eine Form und eine Substanz hat, aus der es besteht. Daraus resultiert für Whorf die Vorstellung von Zeit als einem formlosen, homogenen „Material", aus dem Tage, Jahre etc. bestehen. Im Gegensatz dazu behandelt die Grammatik des Hopi die obengenannten Zyklen (für die es durchaus Wörter gibt) nicht wie „Objekte", sondern als wiederkehrende Ereignisse, woraus sich die Notwendigkeit, Begriffe wie „Jahre" als etwas zu behandeln, das aus einer „Substanz" (eben „Zeit") besteht, nicht ergibt.

Whorfs Arbeit und seine Schlussfolgerungen wurden, ebenso wie die postum aus seinen Schriften abgeleitete „Sapir-Whorf-Hypothese", von anderen Linguisten teilweise aufgrund methodischer Mängel und Nachlässigkeiten kritisiert. Whorf legte seinen Überlegungen beispielsweise nur einen einzigen Informanten, welchen er in New York City kennengelernt hatte, zugrunde und versäumte es, seine Daten durch andere Hopi-Muttersprachler zu

[103] Hans Aarsleff, zitiert in Gumperz/Levinson (1996), S. 21
[104] Lucy (1996), S. 43
[105] Vgl. Lucy (1996), S. 43

bestätigen und/oder zu erweitern. Des Weiteren widerlegte der Linguist Ekkehart Malotki in seinem Buch „Hopi Time“ Whorfs (vermeintliche) Annahme, dass die Hopi über keine Möglichkeit verfügen würden, Konzepte wie Zukunft und Vergangenheit sprachlich ausdrücken zu können (John Lucy kritisiert Malotki jedoch scharf und wirft ihm vor, Whorf missverstanden zu haben: „Critics of Whorf's Hopi data [e.g. Malotki 1983] have managed to miss completely his point about structuration“[106]).

Ein großes Problem der Sapir-Whorf-Hypothese besteht darin, dass sie im Grunde überhaupt nicht von Sapir oder Whorf aufgestellt wurde, sondern lediglich als Konsequenz ihrer Arbeit und auf Basis ihrer Schriften von anderen Wissenschaftlern formuliert wurde, nachdem sowohl Sapir als auch Whorf schon verstorben waren. Aneta Pavlenko kritisiert dies und wirft u.a. Roger Brown und Eric Lenneberg, zwei Psychologen, vor, die eigentlichen Ideen Sapirs und Whorfs „radikal transformiert“[107] zu haben in die „Sapir-Whorf-Hypothese“, die ab diesem Zeitpunkt Grundlage der wissenschaftlichen Diskussion um das Thema wurde. Sie bemängelt unter anderem, dass die Untersuchungen der folgenden Jahre sich vor allem auf den lexikalischen Bereich (etwa Farbbezeichnungen), und nicht, wie bei Sapir und Whorf, auf obligatorische grammatikalische Kategorien stützten oder dass die Untersuchungen sich eher damit beschäftigten, was gesagt *werden kann*, statt damit, was gesagt *wird*. Sie fasst zusammen:

> The newly minted hypothesis took on a life of its own, multiplying and reproducing itself in a myriad of textbooks, articles, lectures, and popular media, and moving the discussion further and further away from Sapir's primary interest in ‚social reality' and Whorf's central concern with ‚habitual thought.[108]

5.3 Empirische Studien

Damit Theorien wie die Sapir-Whorf-Hypothese nicht nur eben das bleiben – Theorien – ist es wichtig und notwendig, durch empirische Forschung Beweise für (oder gegen) ihre Richtigkeit zu suchen. In diesem Abschnitt soll ein (sehr grober) Überblick über die empirische Forschung zur Linguistischen Relativität gegeben werden. Durch die große Fülle an mittlerweile verfügbaren Studien zum Thema Linguistische Relativität ist es nicht möglich, jede einzelne vorzustellen. Vielmehr sollen einzelne Studien hervorgehoben werden, die entweder aufgrund ihres spezifischen Forschungsgegenstands (also einem bestimmten Bereich der linguistischen Forschung) und/oder aufgrund der gewählten Untersuchungsmethode von besonderem Interesse sind.

[106] Lucy (1996), S. 43
[107] Vgl. Pavlenko (2014), S. 13
[108] Pavlenko (2014), S. 13

5.3.1 Raumwahrnehmung

Eine Frage, welcher Linguisten, die sich mit Linguistischer Relativität befassen, mit großem Interesse nachgehen, ist die, ob die Sprache eines Individuums einen Einfluss darauf hat, wie es den Raum um sich herum wahrnimmt und konzeptualisiert. Kann es sein, dass Menschen, deren Sprachen sich in diesem Bereich grundlegend voneinander unterscheiden (etwa durch das Vorhandensein/Fehlen von Wörtern wie „rechts“ und „links“) denselben Raum unterschiedlich konzeptualisieren? Hat die Sprache einen messbaren Einfluss auf die Raumkognition?

Der Begriff „Raumkognition“ beschreibt die mentale Repräsentation und Verarbeitung von Raum. Unterschiede in dieser können sich dadurch ergeben, dass bestimmte Wörter zur Beschreibung von Raum oder räumlichen Beziehungen in einer Sprache zur Verfügung stehen, während sie in einer anderen Sprache nicht vorkommen. Sprecher dieser Sprachen sind natürlich in der Lage, jedweden Raum oder räumliche Konstellation von Objekten/Personen sprachlich auszudrücken, nur tun sie dies auf eine andere Art und Weise. Ein Beispiel: Sprecher einer Sprache, der (für europäische Begriffe grundlegende) Wörter wie „vorne“, „hinten“, „rechts“ und „links“ fehlen, werden offensichtlich nicht in der Lage sein, einen Satz wie „Die Tasse steht links von mir“ zu äußern. Jedoch bedeutet dies nicht, dass Sprecher einer solchen Sprache nicht in der Lage wären, einem anderen Sprecher eben genau diesen Sachverhalt mitzuteilen. Der Unterschied liegt im verwendeten Bezugssystem: Statt (wie in den in Europa gesprochenen Sprachen üblich) ein Bezugssystem vorauszusetzen, dessen Ursprung entweder im Sprecher selbst („links von mir“), im Hörer („links von dir“) oder in einer anderen Person/einem anderen Objekt („auf der linken Seite des Autos“) liegt, nutzen Sprecher beispielsweise der australischen Sprache Guugu Yimithirr, wenn sie die Lage eines Objekts in Bezug auf ein anderes Objekt ausdrücken wollen, ausschließlich die Himmelsrichtungen (Nord, Ost, etc.). Derselbe Sachverhalt („Die Tasse steht links von mir“) könnte also im Guugu Yimithirr durch einen Satz wie „Die Tasse steht östlich von mir“ ausgedrückt werden. Das Bezugssystem, innerhalb dessen ein Sprecher beispielsweise des Deutschen und des Guugu Yimithirr sich bei der Beschreibung von Raum und räumlichen Beziehungen bewegen, ist folglich nicht dasselbe.

Das Bezugssystem eines Sprechers des Deutschen, der den Satz „Die Tasse steht links von mir“ äußert, entspringt aus ihm selbst – er ist der Mittelpunkt. Jedes andere Objekt wird für die Beschreibung und Konzeptualisierung von Raum in Bezug zum Ausgangspunkt des Bezugssystems gestellt. Folglich *dreht* sich dieses Bezugssystem bei jeder Drehung des Sprechers mit – eine Tasse, die in einem Moment „links“ vom Sprecher steht, wird nach einer Drehung um 180° „rechts“ vom Sprecher stehen. Das Bezugssystem ist also *relativ* – abhängig von der räumlichen Ausrichtung des Sprechers (und damit des Bezugssystems) wird dieselbe

räumliche Konstellation (hier die Position der Tasse in Bezug auf den Sprecher) anders ausgedrückt werden. Hierin liegt ein grundlegender Unterschied zwischen dem Deutschen und Guugu Yimithirr: Das Bezugssystem, welches in dieser Sprache hauptsächlich genutzt wird, ist *absolut* – das heißt, unabhängig von einer eventuellen Drehung eines Sprechers wird sich die Tasse (so lange der Sprecher nicht auch seine *Position* im Raum verändert) immer östlich des Sprechers befinden.

Dieses (für die meisten Europäer äußerst ungewohnte) Bezugssystem bringt einige Erfordernisse beziehungsweise Konsequenzen mit sich: Zum einen ist es für einen Sprecher des Guugu Yimithirr unerlässlich, permanent orientiert zu sein – ohne das Wissen über die eigene Ausrichtung im absoluten Koordinatensystem der Erde kann keine Aussage über die Position anderer Objekte gemacht werden. Des Weiteren müssen bestimmte Aufgaben, die man einem Sprecher des Deutschen (oder jeder anderen Sprache, welche hauptsächlich ein relatives Bezugssystem verwendet) gibt, von diesem anders gelöst werden als von einem Sprecher des Guugu Yimithirr.

Obwohl Forscher in den siebziger Jahren noch mit großer Sicherheit davon ausgingen, dass Sprachen, die ein absolutes, also vom Sprecher und seiner Perspektive losgelöstes Bezugssystem verwenden, nicht existieren könnten, scheint sich diese Theorie nicht zu bewahrheiten. Brown und Levinson schätzen:

> Yet in fact they are probably widespread, occurring in perhaps a third or more of the languages outside the major literate traditions of Europe and Asia. The fixed directions vary from case to case, sometimes being based on sunrise/sunset, sometimes on wind directions, sometimes on landscape inclination, sometimes on distant (effectively unreachable) landmarks. The variety of such systems is large, and the details variable, but the contrast with 'relative' systems is clear.[109]

Stephen Levinson, einer der Koautoren des obigen Zitats, ist einer der Direktoren des Max-Planck-Instituts für Psycholinguistik im niederländischen Nijmegen und forscht intensiv am Einfluss von Sprache auf die mentale Verarbeitung räumlicher Informationen. Zusammen mit Penelope Brown führte er im Jahr 1993 eine Studie durch, in der genau dieser Zusammenhang experimentell untersucht werden sollte. In dieser Studie mussten Teilnehmer, die entweder Holländisch oder Tzeltal (eine Maya-Sprache, die in Mexiko gesprochen wird) sprechen, verschiedene Aufgaben lösen, die mit der Anordnung von Gegenständen im Raum zu tun haben. Tzeltal zeichnet sich dadurch aus, dass es statt Begriffen wie links/rechts und vorne/hinten das generelle Gefälle des Terrains als Grundlage für sein Bezugssystem verwendet. „Bergauf“ zeigt dabei grob in Richtung Süden, während „bergab“ in die entgegengesetzte Richtung zeigt. Eine zweite, weniger eindeutige Achse verläuft „entlang des Hangs“: „[I]f one goes (roughly) south, one goes 'to the up', or 'upwards of X', or one 'ascends';

[109] Brown/Levinson (1993), S. 3

if one goes either (roughly) east or west, one goes 'to the traverse' or one 'traverses' or 'goes across', etc.“[110]

In einem anderen, später veröffentlichten Text[111] beschreiben Levinson et al. drei verschiedene Bezugssysteme, derer sich ein Sprecher bedienen kann, um die Position von Gegenständen/Personen im Raum auszudrücken. Das *absolute* Bezugssystem richtet sich – wie bereits oben erwähnt – nach feststehenden (Himmels-)Richtungen oder bestimmten geografischen Merkmalen der Umgebung. Das *intrinsische* Bezugssystem dagegen benötigt als Ursprung einen Gegenstand, anhand dessen die Position eines zweiten Gegenstandes angegeben werden kann, etwa: „Der Fußball liegt vor dem Auto“. Hier wird vorausgesetzt, dass der Bezugsgegenstand verschiedene Seiten hat, die eindeutig voneinander unterschieden werden können. Ein Auto etwa hat eine klar definierte Vorder- und Rückseite, aus denen sich die zwei anderen Seiten ableiten lassen. Jedoch kann nicht jeder Gegenstand gleich gut als Bezugsgegenstand im *intrinsischen* Bezugssystem genutzt werden: Ein Ball etwa besitzt im Gegensatz zum Auto keine klar definierbaren Seiten, er sieht aus jeder Richtung gleich aus, weswegen in einem *intrinsischen* Kontext der Satz „Das Auto steht vor dem Ball“ nicht dazu beiträgt, die Position beider Gegenstände zueinander dem Hörer zu verdeutlichen. Das dritte Bezugssystem ist das *relative* Bezugssystem. In diesem wird auch wieder ein Bezugspunkt etabliert, anhand dessen die Position eines zweiten Objekts ausgedrückt wird, diesmal jedoch *aus der Perspektive eines Dritten*, nämlich des Sprechers (in den meisten Fällen) oder des Hörers. So hat der Satz „Der Ball liegt vor dem Auto“ in einem *relativen* Bezugssystem nicht unbedingt dieselbe Bedeutung wie in einem *intrinsischen* Bezugssystem – aus relativer Perspektive liegt der Ball auf der dem Sprecher zugewandten Seite, unabhängig davon, ob dies auch die *intrinsische* Vorderseite des Fahrzeugs ist. Dieser Umstand kann manchmal zu Missverständnissen führen, wenn nicht klar ist, welches Bezugssystem (*relativ* oder *intrinsisch*) der Sprecher gerade nutzt.

In einem Experiment wurden Teilnehmern auf einem Tisch mehrere Plastiktiere in einer bestimmten Reihenfolge präsentiert. Aufgabe der Probanden war es, sich die Reihenfolge der Gegenstände zu merken und die Reihenfolge mit demselben Set an Plastiktieren auf einem anderen Tisch zu reproduzieren.

Entscheidend für das Experiment war die räumliche Ausrichtung des zweiten Tisches: Sahen die Teilnehmer bei der Reproduktion des Stimulus in dieselbe Himmelsrichtung wie bei der Präsentation des Stimulus, unterschieden sich die Lösungen der Probanden nicht voneinander. Sobald jedoch die Teilnehmer an einem Tisch standen, der um 90° oder 180° zum Stimulustisch gedreht war, ergaben sich deutliche Unterschiede in den Lösungen der

[110] Ebd., S. 4
[111] Levinson et al. (2002), S. 158 f.

Teilnehmer. Probanden, deren Sprache hauptsächlich ein relatives/intrinsisches Bezugssystem präferiert, rekonstruierten die dargestellte Reihenfolge der Tiere in Bezug auf ein Koordinatensystem, dessen Nullpunkt sie selbst sind. Eine verbale Beschreibung des Stimulus könnte dann in etwa so klingen: „Der Tiger ist links auf dem Tisch, rechts davon der Elefant, und rechts des Elefanten ist die Giraffe“. Beschreibt jedoch jemand, der ein absolutes Bezugssystem nutzt, den gleichen Stimulus, würde es eher wie folgt klingen: „Der Tiger ist am westlichen Ende des Tisches, östlich davon der Elefant, und östlich des Elefanten ist die Giraffe.“ Bei einer Drehung um 180° und folgender Rekonstruktion des Stimulus auf dem zweiten Tisch würde sich die jeweilige Beschreibung beider Probanden nicht verändern – jedoch wären die Ergebnisse beider Teilnehmer unterschiedlich.

Brown und Levinson achteten bei der Durchführung des Teilexperiments in Mexiko darauf, dass die beiden Tische, auf denen die Stimuli präsentiert wurden bzw. reproduziert werden sollten, jeweils entlang der im Tzeltal sehr starken bergab/bergauf-Achse aufgestellt waren.

Dieses Experiment zeigt, wie sich bestimmte Merkmale einer Sprache (hier: die Präferenz eines bestimmten Bezugssystems vor anderen) auf die Lösung von nonverbalen Aufgaben auswirken: Die Eigenheiten ihrer jeweiligen Sprachen bringen ihre Sprecher dazu, ein und denselben Input (hier: die Anordnung verschiedener Plastiktiere auf einem Tisch) mental unterschiedlich zu repräsentieren. Wie diese jeweilige Repräsentation aussieht, wird aus den Rekonstruktionen der Teilnehmer ersichtlich. Dabei ist es sehr wichtig, festzuhalten, dass keine der beiden vorgestellten Lösungen „richtig“ oder „falsch“ ist, zur Einschätzung von „richtig“ oder „falsch“ müsste wieder ein bestimmtes Bezugssystem zugrunde gelegt werden, was den Schluss zulässt, dass es hier keine *absolut* richtigen oder falschen Lösungen gibt.

Es gibt noch eine Vielzahl weiterer empirischer Untersuchungen über den Einfluss der Sprache auf die Raumkognition (deren Ergebnisse zum Teil auch widersprüchlich erscheinen), jedoch muss aus Platzgründen darauf verzichtet werden, an dieser Stelle weitere Studien zu diesem spezifischen Thema vorzustellen. Jedoch zeigen bereits die erwähnten Studien, welchen grundlegenden und tiefgreifenden Einfluss das Phänomen der Linguistischen Relativität auf unsere Wahrnehmung der Welt um uns herum haben kann.

5.3.2 Thinking for Speaking

Der Linguist Franz Boas war überzeugt davon, dass die obligatorischen grammatikalischen Kategorien einer Sprache einen Einfluss darauf haben, welche Aspekte einer Erfahrung/Situation bei einer verbalen Beschreibung derselben ausgedrückt werden *müssen*. Er ging davon aus, dass jeder Sprecher ein „vollständiges Konzept“ einer gegebenen Situation habe:

> When we consider for a moment what this implies, it will be recognized that in each language only a part of the complete concept that we have in mind is expressed, and that each language has a peculiar tendency to select this or that aspect of the mental image which is conveyed by the expression of the thought.[112]

Daraus würde folgen, dass verschiedene Sprachen durch ihre Grammatik ihre Sprecher dazu bringen, unterschiedliche Teilaspekte aus diesem „kompletten Konzept" zu selektieren und nur diese zu verbalisieren – das „komplette Konzept" jedoch bei jedem Sprecher identisch wäre. Der amerikanische Linguist Dan Slobin griff diese Idee auf und nutzte sie als Ausgangspunkt für seine eigenen Überlegungen – auch wenn er mit Boas' Schlussfolgerungen nicht vollständig einverstanden war:

> Boas was probably wrong, though, in supposing that all speakers, within and between languages, have a common "complete concept"; he was right, however, in suggesting that any utterance is a selective schematization of a concept – a schematization that is, in some way, dependent on the grammaticized meanings of the speaker's particular language, recruited for purposes of verbal expression.[113]

Slobin entwickelte in seinem für die Forschung zum Thema „Linguistische Relativität" sehr einflussreichen Text „From ‚Thought and Language' to ‚Thinking for Speaking'" die Idee, dass die Grammatik einer Sprache Einfluss darauf hat, wie Sinneseindrücke konzeptualisiert werden – *wenn Sie verbalisiert werden sollen*. Er erläutert das Konzept von „Thinking for Speaking" wie folgt:

> The expression of experience in linguistic terms constitutes **thinking for speaking** – a special form of thought that is mobilized for communication. Whatever effects grammar may or may not have outside of the act of speaking, the sort of mental activity that goes on while formulating utterances is not trivial or obvious, and deserves our attention. We encounter the contents of the mind in a special way when they are being accessed for **use**. That is, the activity of thinking takes on a particular quality when it is employed in the activity of speaking. In the evanescent time frame of constructing utterances in discourse one fits one's thoughts into available linguistic frames. 'Thinking for speaking' involves picking those characteristics of objects and events that (a) fit some conceptualization of the event, and (b) are readily encodable in the language. **I propose that, in acquiring a native language, the child learns particular ways of thinking for speaking.**[114]

Slobin ist also überzeugt davon, dass die (Mutter-)Sprache eines Menschen sein Denken beeinflusst – zumindest dann, wenn eine gegebene Situation mithilfe von Sprache kommuniziert/beschrieben werden soll.

Um diese Hypothese empirisch zu überprüfen, zeigten Slobin und seine Kollegen Sprechern unterschiedlicher Sprachen (von Kindern bis hin zu Erwachsenen) dieselbe Bildergeschichte, welche völlig nonverbal erzählt wird („Frog, where are you" von Mercer Mayer aus dem Jahr 1969), und baten die Probanden, die Geschichte in Worte zu fassen. Sollte die Sprache der Probanden einen Einfluss auf ihre Nacherzählung der Geschichte haben, müssten sich

[112] Franz Boas, zitiert in Slobin (1996), S. 71
[113] Ebd. S. 75
[114] Ebd. S.76. Hervorhebungen im Original

bestimmte Muster finden lassen, welche sich entlang der Sprachgrenzen unterscheiden. Untersuchte Sprachen waren u. a. Englisch, Deutsch, Spanisch und Hebräisch.[115]

Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigten diese Vermutung: Es ließen sich tatsächlich erhebliche Unterschiede in der Art und Weise finden, wie Sprecher unterschiedlicher Sprachen die Geschichte erzählten. Während Sprecher des Englischen und Spanischen bestimmte Ereignisse abhängig davon, ob sie abgeschlossen oder andauernd waren, ihrer jeweiligen Grammatik folgend unterschiedlich verbalisierten (etwa: „The boy fell out [abgeschlossen]… and the dog was being chased [andauernd] by the bees."), taten dies Sprecher des Hebräischen und des Deutschen, welche beide über kein grammatikalisiertes Aspektsystem verfügen, nicht („Der Junge fällt vom Baum runter… und die Bienen gehen hinter dem Hund her"). Näheres zum Thema „Aspekt", welches auch für die vorliegende Arbeit eine entscheidende Rolle spielt, findet sich in Kapitel 2.

Diese Unterschiede waren jedoch nicht die einzigen, die Slobin und seine Kolleginnen und Kollegen fanden. So zeigte sich, dass Sprecher verschiedener Sprachen auch dazu tendierten, Bewegungen unterschiedlich zu verbalisieren. Während beispielsweise Sprecher des Englischen dazu neigen, die Beschreibung des Pfades der Bewegung („trajectory") zu präferieren (und der Zuhörer deshalb die örtlichen Verhältnisse – *was* sich in Beziehung zueinander *wo* befindet – aus dem Kontext erschließen muss), bevorzugen Sprecher des Spanischen die genau gegensätzliche Option, in welcher die Position von Objekten explizit ausgedrückt wird und der Pfad vonseiten des Hörers oft ergänzt werden muss.[116]

Die Ergebnisse aus dieser und anderen Studien Slobins zeigen, dass zumindest während des Prozesses des Sprechens (und auch unmittelbar davor) die Sprache eines Sprechers sein Denken beeinflusst. Bestimmte, obligatorische grammatikalische Gesetzmäßigkeiten „verpflichten" den Sprecher dazu, bestimmten Teilaspekten einer Erfahrung besondere Aufmerksamkeit zu schenken, weil die jeweilige Sprache es von ihm verlangt. Beispielsweise müssen Sprecher des Türkischen zwischen zwei Vergangenheitsformen wählen, welche unterscheiden, ob ein berichtetes Ereignis vom Sprecher selbst *bezeugt* wurde oder nicht.[117]

Slobin fasst zusammen:

> The language or languages that we learn in childhood are not neutral coding systems of an objective reality. Rather, each one is a subjective orientation to the world of human experience, and this orientation **affects the ways in which we think while we are speaking**.[118]

[115] Ebd. S. 77.
[116] Ebd. S. 84.
[117] Ebd. S. 74.
[118] Ebd. S. 91. Hervorhebung im Original.

5.3.3 Ereigniskonzeptualisierung

Wie sich die im vorherigen Abschnitt erläuterten Mechanismen von „Thinking for Speaking“ in der Praxis zeigen lassen (und wie Slobins Ideen weiterentwickelt werden), soll in diesem Teilabschnitt zum Thema „Ereigniskonzeptualisierung“ näher betrachtet werden. Ist es möglich, dass die grammatische Struktur und die sie definierenden Eigenschaften einer Sprache einen Einfluss darauf haben können, wie ihre Sprecher Ereignisse betrachten und kognitiv verarbeiten?

Ereignisse, welche besonders gerne in der Psycholinguistik zu Forschungszwecken herangezogen werden, sind Bewegungsereignisse – also solche, in denen sich ein Individuum/ein Gegenstand *bewegt*. Diese ermöglichen es, eine Vielzahl unterschiedlicher Fragestellungen zu bearbeiten und sind gleichzeitig Probanden aus ihrer alltäglichen Lebenswelt bekannt.

In einer 2001 veröffentlichten Studie untersuchten Gennari et al., wie sich die Unterschiede zwischen Spanisch und Englisch bei der Beschreibung von Bewegungsereignissen auf die Lösung von explizit nicht-linguistischen Aufgabestellungen auswirken.[119] Der Studie lag der Umstand zugrunde, dass Sprecher des Spanischen und Sprecher des Englischen bei der *verbalen Beschreibung* von Bewegungsereignissen den Fokus tendenziell auf unterschiedliche Merkmale der Bewegung legen.

Der Grund für diesen Unterschied liegt im Verbinventar, welches die jeweiligen Sprachen ihren Sprechern zur Beschreibung von Bewegungen zur Verfügung stellen. Das Spanische präferiert Verben, die sich auf den Pfad („path“)[120] einer Bewegung fokussieren. Beispiele hierfür sind etwa *entrar* und *salir* (betreten und verlassen) oder *subir* und *bajar* (auf- bzw. absteigen). Im Gegensatz dazu werden im Englischen (und auch im Deutschen) hauptsächlich solche Verben genutzt, welche die *Art und Weise* („manner“) der Bewegung beschreiben: So kann jemand in ein Haus *rennen, laufen, gehen, schleichen, hüpfen* etc. Jedoch ist es obligatorisch für einen Sprecher, ein solches Verb mit einer Präpositionalphrase zu ergänzen, welche die *Richtung* der Bewegung angibt („Er rannte *ins Haus.*“; „Er kletterte *aus dem Fenster.*“). Umgekehrt ist es auch möglich, ein Verb, welches den *Pfad* beschreibt, mittels eines Adverbials zu ergänzen („entra caminando“ → „er trat gehend ein“). Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich[121]. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass beide Sprachen nicht ausschließlich über Verben nur einer Kategorie („manner“ oder „path“) verfügen, sondern

[119] Gennari et al. (2002)
[120] Gennari et al. (2002), S. 5
[121] Vgl. Gennari et al. (2002), S. 5

durchaus Verben beider Gruppen verwenden – jedoch gibt es eine eindeutige Präferenz für Verben aus einer der Gruppen.

Aus diesem Unterschied zwischen beiden Sprachen, die, basierend auf Arbeiten von Talmy, als „verb-framed" (Spanisch) und „satellite-framed" (Englisch) klassifiziert werden, stellt sich für Gennari et al. die Frage, ob sich die Wahrnehmung von Bewegungsereignissen bei Sprechern beider Sprachen unterscheidet – ob etwa Sprecher des Englischen tendenziell mehr Aufmerksamkeit auf die Art und Weise einer von ihnen beobachteten Bewegung legen, während diese für Sprecher des Spanischen vielleicht von nachrangiger Bedeutung ist. In ihrer Studie untersuchten Gennari et al. die Gedächtnisleistung („recognition memory") und Ähnlichkeitsurteile („similarity judgments") der Probanden anhand von kurzen Videoclips, welche ein Bewegungsereignis zeigten.

In der Diskussion ihrer Resultate berichten Gennari et al. von gemischten Ergebnissen: Die Sprache der Probanden schien in der „recognition memory"-Aufgabe keinen Einfluss auf deren Leistung zu haben. Die Wissenschaftler äußern die Vermutung, dass eine sprachliche Kodierung allein nicht ausreicht, um visuelle Ereignisse zu memorieren:

> Despite the large number of lexical items representing different manners of motion in English, a linguistic description cannot be infinitely fine-grained: any sentence representing a motion event can describe several slightly different situations, and is thus likely to underdetermine its referent. Thus, speakers are limited in their ability to use language alone to remember and identify visual events.[122]

Bei der zweiten Aufgabe, den *similiarity judgments*, schien die Sprache der Probanden dann einen Einfluss auf ihre Leistung zu haben, wenn diese die beobachteten Ereignisse in den Filmclips linguistisch kodierten (also das Ereignis *verbal* beschrieben). Unter diesen Umständen gaben die Studienteilnehmer Antworten, die sich mit den jeweiligen Präferenzen ihrer Sprache deckten – in diesem Fall scheint *thinking for speaking* also durchaus einen Einfluss gehabt zu haben:

> As Slobin suggests, for Spanish speakers, attending to manner of motion when describing an event is optional and occurs less often than for English speakers. Spanish speakers were either primed by previous descriptions to focus on path, or consciously decided to use this dimension as a selection criterion. As a result, the attention drawn by the linguistic requirements consciously or unconsciously inclined participants to give path features more weight in their similarity choices.[123]

Eine Forschergruppe an der Universität Heidelberg um von Stutterheim, Schmiedtová et al. beschäftigte sich in mehreren Studien ebenfalls mit dem Einfluss verschiedener Sprachen auf die kognitive Verarbeitung von Bewegungsereignissen, legte jedoch im Gegensatz zu der oben dargestellten Studie den Fokus nicht auf Phänomene aus dem Bereich des Lexikons (wie etwa *manner*- und *path*-Verben) und die *räumliche* Beschreibung von Ereignissen,

[122] Ebd., S. 27
[123] Ebd., S. 27

sondern im Speziellen auf eine Struktur, die in der Grammatik der untersuchten Sprachen zu finden ist – das Aspektsystem[124]. Durch die Betrachtung des Aspekts rückte auch eine andere Eigenschaft von (Bewegungs-)Ereignissen in den Vordergrund, nämlich ihre *zeitliche* Struktur. In den Studien wurden nicht ausschließlich die verbalen Äußerungen der Probanden untersucht, sondern darüber hinaus auch noch deren Blickbewegungen in die Auswertung einbezogen. Die Autorinnen betonen, dass dies eine Herangehensweise ist, welche es in dieser Form vorher noch nicht gegeben habe[125]. Aus der Arbeit der Forscherinnengruppe entwickelte sich – in Anlehnung an und als Erweiterung von Slobins „Thinking for Speaking" – die Theorie des „Seeing for Speaking".

Stutterheim et al. wollten herausfinden, ob das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines grammatikalisierten Aspektsystems bei Probanden unterschiedlicher Sprachen zu Unterschieden bei der kognitiven Verarbeitung und Verbalisierung von zielgerichteten („goal oriented") Bewegungsereignissen führt. Dazu wurden Sprecher von insgesamt sieben Sprachen als Probanden rekrutiert: Hocharabisch, Tschechisch, Niederländisch, Englisch, Deutsch, Russisch und Spanisch. Diese sahen sich mehrere kurze Videoclips an, welche von den Forschern in drei Gruppen eingeteilt worden waren: zielorientierte Bewegung, augenscheinliches Ziel der Bewegung wird *nicht* erreicht („critical"); zielorientierte Bewegung, Ziel der Bewegung *wird* erreicht („control"); keine zielgerichtete Bewegung/keine Bewegung („filler"). Die dem Experiment zugrunde liegende Hypothese besagte, dass Sprecher von Sprachen, welche keinen grammatikalisierten imperfektiven/progressiven Aspekt nutzen, beim Betrachten von Bewegungsereignissen, in denen der Endpunkt nicht erreicht wird, anders agieren als Sprecher von Sprachen, die ein solches Aspektsystem besitzen. Es wurde vorhergesagt, dass Sprecher des Tschechischen, des Niederländischen und des Deutschen (Sprachen ohne imperfektiven/progressiven Aspekt) beim Betrachten der Stimuli ihre Aufmerksamkeit verstärkt auf den vermuteten Endpunkt der Bewegung richten würden und sich auch bei der Verbalisierung der Ereignisse häufiger auf den Endpunkt beziehen würden. Im Gegensatz dazu wurde angenommen, dass Sprecher des Hocharabischen, Englischen, Russischen und Spanischen ihre Aufmerksamkeit weniger auf den Endpunkt richten würden und auch ihre visuelle Aufmerksamkeit auf diesen deutlich schwächer ausgeprägt sein würde (welche durch Eye-Tracking[126] gemessen wurde).

Die Ergebnisse der Studie bestätigten die Hypothese: Sprecher von Sprachen ohne grammatikalisiertes Aspektsystem richteten in der kritischen Kondition (Endpunkt wird nicht erreicht) ihre Aufmerksamkeit häufiger und für längere Zeit auf den angenommenen Endpunkt

[124] Zum Thema „Aspekt" siehe Kapitel 2.
[125] Vgl. von Stutterheim et al. (2012)
[126] Zum Thema „Eye-Tracking" siehe Kapitel 3.

einer Bewegung als Sprecher, deren Sprache über ein grammatikalisiertes Aspektsystem verfügt. Darüber hinaus wurde der Endpunkt in den verbalen Beschreibungen des Geschehens von ersterer Gruppe auch häufiger erwähnt also von letzterer.

In einem zweiten Schritt sollte überprüft werden, ob eine erhöhte Aufmerksamkeit eines Probanden auf den Endpunkt auch dazu führt, dass sich der Proband nach dem Experiment besser an den Endpunkt erinnern kann. Die Hypothese sagte eben dies voraus – Sprecher von Sprachen ohne grammatikalisiertes Aspektsystem würden sich besser daran erinnern können, was genau im Endpunkt lag, als Sprecher von Sprachen ohne ein solches. Auch diese Hypothese bestätigte sich: In einem Gedächtnistest, bei dem Standbilder aus den vorher gezeigten Clips zu sehen waren, in denen jedoch der Bereichs des Endpunktes der Bewegungen fehlte, zeigte sich, dass Sprecher von Sprachen ohne Aspektsystem sich tendenziell besser erinnern konnten als die Probanden der anderen Gruppe – jedoch nur bei Standbildern aus Clips, in welchen der potenzielle Endpunkt der Bewegung nicht erreicht wurde[127]. Bei Bildern aus Clips, in welchen der Endpunkt der Bewegung erreicht wurde, gab es keine Unterschiede in der Gedächtnisleistung zwischen Probanden beider Sprachgruppen.

Einen Schritt weiter gingen Flecken et al. bei ihrer Studie aus dem Jahr 2013: Sie wollten herausfinden, ob sich das sprachspezifische Blickverhalten, das sich bei der oben erwähnten Studie gezeigt hatte, auch dann einstellte, wenn die an die Probanden gestellte Aufgabe nonverbaler Natur war[128].

Dazu wurden Sprechern des Deutschen (ohne grammatikalisiertes Aspektsystem → stärkere Fokussierung auf Endpunkte) und des Arabischen (grammatikalisiertes Aspektsystem → weniger starke Fokussierung auf Endpunkte) wie im Experiment von Stutterheim et al. kurze Filme gezeigt, jedoch war die Aufgabe diesmal nicht, das Gesehene zu beschreiben („Was passiert?“), sondern, sich zu merken, während welchem der gezeigten Clips man ein Piepsen hörte. Diese Aufgabe diente lediglich dazu, die Probanden zu „beschäftigen“ und den wahren Zweck der Aufnahmen zu maskieren – sie hatte jedoch darüber hinaus keinen Nutzen für das Experiment. Die dem Experiment zugrunde liegende Hypothese lautete wie folgt:

> If a language has grammaticalized verbal aspect, then speakers have to make a choice with respect to the phase of a situation they are going to verbalize, the phase that is ongoing at the time of speech. In processing visual input they will therefore pay more attention to the specifics of the phasal unfolding of a situation, in contrast to speakers of a language that does not require its speakers to make a decision of this kind.[129]

[127] Vgl. ebd., S. 855
[128] Flecken et al. (2014)
[129] Ebd., S. 71f.

Es zeigte sich, dass auch bei einer explizit nonverbalen Aufgabe Unterschiede zwischen den Sprechern einer Aspektsprache und einer Nicht-Aspektsprache nachzuweisen waren. Analog zu den Ergebnissen aus der weiter oben vorgestellten Studie von Stutterheim et al. richteten Sprecher des Deutschen ihre Aufmerksamkeit häufiger auf den angenommenen Endpunkt einer Bewegung als Sprecher des Arabischen (es ist wichtig, hierbei zu betonen, dass dies nur in der kritischen Kondition – Endpunkt nicht erreicht – gilt, in der Kontroll-Kondition – Endpunkt erreicht – ergaben sich, wie von den Autorinnen angenommen, keine Unterschiede zwischen beiden Sprechergruppen).

Ein interessanter Unterschied zur Studie von Stutterheim et al. lag darin, dass die *Verweilzeit* des Blicks in der *Area of Interest* (dem Bereich des Bildschirms, in dem sich der Endpunkt der Bewegung befindet) bei Sprechern des Deutschen geringer war als in der ersten Studie, welche eine verbale Beschreibung der Clips forderte. Flecken et al. führen dies darauf zurück, dass die in der ersten Studie geforderte Verbalisierung der Ereignisse es erforderlich machte, die Begriffe zur Beschreibung des Endpunktes aus dem mentalen Lexikon zu „laden“:

> German speakers mentioned endpoints more frequently, meaning that they had to fixate endpoints for a longer amount of time, since they were retrieving names for these objects, and they were processing them as part of the verbal structure being generated. In the non-verbal task, on the other hand, the retrieval of words for the objects fixated (the endpoints) was not required, and this is reflected in the absence of the language × condition interaction for fixation duration.[130]

Barbara Schmiedtová beschäftigte sich in einem 2013 veröffentlichten Text[131] mit der Frage, ob die durch die Grammatik der Muttersprache (L1) beeinflussten Muster der Aufmerksamkeitsallokation, welche in den beiden vorgenannten Studien festgestellt worden waren, einen Sprecher auch dann beeinflussen, wenn er Bewegungsereignisse in einer Zweitsprache (L2) beschreibt. Kurz gesagt: Übernehmen sehr kompetente (*near-native*) Sprecher einer L2 die konzeptuellen Präferenzen dieser Sprache („conceptual restructuring“) oder übertragen sie die Präferenzen ihrer L1 in die L2 („conceptual transfer“)?

Schmiedtová formulierte folgende Hypothese: „Czech L2 speakers of English will follow the conceptual pattern preferred in the L1 when speaking the L2.“ Bezogen auf die Endpunkte einer Bewegung erwartete sie also, dass Tschechen, die in der Studie Englisch sprechen, diese Endpunkte ähnlich oft verbalisieren würden wie Tschechen, die Deutsch (eine Endpunkt-orientierte Sprache) sprechen.

Die Probanden der Studie (Tschechen mit einer sehr hohen Kompetenz im Englischen) wurden aufgefordert, kurze Videoclips (jedoch andere als in den Studien von Stutterheim et al. (2012) und Flecken et al. (2014)) anzuschauen und die Frage „Was passiert?“ zu beantworten.

[130] Ebd, S. 68.
[131] Schmiedtová (2013)

Die von Schmiedtová aufgestellte Hypothese bestätigte sich: Trotz ihrer hohen Kompetenz im Englischen zeigten die untersuchten Probanden dieselben Konzeptualisierungsmuster wie in ihrer Muttersprache, was dafür spricht, dass die konzeptuellen Präferenzen der L1 sich auch bei hoher Kompetenz in einer L2, welche andere Präferenzen besitzt, durchsetzen.

In einem anderen Text[132] fasste Schmiedtová die Ergebnisse dreier Studien, welche sich ebenfalls mit den Auswirkungen der in der L1 vorherrschenden Präferenzen auf die Sprachproduktion in einer L2 beschäftigen, zusammen. Dabei wurde noch ein weiteres, sehr interessantes Detail deutlich: In einer Studie von von Stutterheim aus dem Jahre 2003 wurde neben den verbalen Beschreibungen von Probanden beim Betrachten von Bewegungsereignissen außerdem die Zeit beobachtet, welche die Probanden brauchten, bis sie anfingen zu sprechen (die sogenannte „speech onset time“)[133]. Der Beweggrund für diese Messung lag darin, dass erwartet wurde, dass Sprecher einer Nicht-Aspektsprache, welche eine *holistische* Perspektive auf das gezeigte Geschehen einnehmen würden, zu sprechen abwarten würden, bis das Ereignis sich als Ganzes entfalten würde. Demgegenüber würden Sprecher einer Aspektsprache nicht darauf angewiesen sein – und deshalb früher beginnen, zu sprechen.

Diese Vermutung wurde durch die gewonnenen Daten bestätigt: Während bei Sprechern des Englischen zwischen dem Beginn des Stimulus und dem Beginn der verbalen Äußerung durchschnittlich 3,6 Sekunden vergingen, ließen sich Sprecher des Deutschen durchschnittlich 0,7 Sekunden länger Zeit, bevor sie anfingen zu sprechen. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass Sprecher von Nicht-Aspektsprachen (aufgrund der von ihnen eingenommen holistischen Perspektive) erst abwarten, wie sich ein Bewegungsereignis entwickelt, bevor sie es in seiner Gänze beschreiben.

Aus den Studien der Forscherinnengruppe aus Heidelberg um u.a. von Stutterheim, Carroll, Flecken und Schmiedtová lassen sich zusammenfassend folgende Schlüsse ziehen: Bei der Konzeptualisierung und (darauffolgenden) Verbalisierung von Bewegungsereignissen scheint es einen gravierenden Unterschied zu machen, ob eine Sprache über ein grammatikalisiertes Aspektsystem verfügt oder nicht.

Sprecher von Aspektsprachen neigen (aufgrund der Grammatik ihrer Sprache) dazu, bei der Konzeptualisierung solcher Ereignisse diese in einzelne Phasen zu unterteilen („phasal decomposition“). Diese einzelnen „Sub-Ereignisse“ oder Phasen können bereits verbalisiert werden (sie sind sogenannte „reportable events“[134]). Die Entscheidung, welche Phase des Ereignisses genau verbalisiert werden soll, erfordert erhöhte Aufmerksamkeit auf das sich

[132] Schmiedtová (2011)
[133] Ebd., S. 83
[134] Vgl. Schmiedtová (2013), S. 75

gerade abspielende Ereignis – welche sich nachweislich auch in erhöhter visueller Aufmerksamkeit niederschlägt.

Im Gegensatz dazu nehmen Sprecher von Nicht-Aspektsprachen, da ihre Grammatik es nicht erfordert, den Fokus auf eine einzelne Phase eines Ereignisses zu legen, eine *holistische* Perspektive ein. Diese ist dadurch geprägt, dass bei zielgerichteten Bewegungen der Endpunkt der Bewegung tendenziell genannt wird, auch wenn nicht zu sehen ist, wie dieser auch tatsächlich erreicht wird. Die empirischen Studien bestätigen dies: Sprecher einer Nicht-Aspektsprache erwähnen den Endpunkt einer Bewegung signifikant häufiger als Sprecher einer Aspektsprache, zusammenhängend damit schenken sie dem potenziellen Endpunkt auch eine erhöhte *visuelle* Aufmerksamkeit (und zwar sowohl bei verbalen als auch non-verbalen Versuchsparadigmen). Außerdem zeigten sich auch Unterschiede in der Sprechanfangszeit: Sprecher von Aspektsprachen (die, wie bereits erwähnt, bereits Teilphasen eines Ereignisses als „reportable event“ verbalisieren können) fangen früher an, zu sprechen als Sprecher von Nicht-Aspektsprachen, welche erst die weitere Entwicklung einer Situation in Richtung des potenziellen Endpunktes abwarten.

Im folgenden Kapitel soll nun, aufbauend vor allem auf den Ideen und Erkenntnissen, die in den Abschnitten „Thinking for Speaking“ und „Ereigniskonzeptualisierung“ dargestellt wurden, die dieser Arbeit zugrunde liegende empirische Studie vorgestellt werden.

6. Die Studie

Einige in den vorhergehenden Kapiteln vorgestellte Studien und Ideen dienen als Basis für die Überlegungen, welche der in dieser Arbeit behandelten Studie zugrunde liegen. Im letzten Kapitel wurde dargelegt, dass die An- oder Abwesenheit eines Aspektsystems in einer Sprache tiefgreifende Auswirkungen darauf haben kann, wie ein Sprecher dieser Sprache Bewegungsereignisse konzeptualisiert und verbalisiert – und ob die Endpunkte einer solchen Bewegung eine hohe oder eher nicht so hohe Relevanz dabei haben. Darüber hinaus wurde im Kapitel „Change Blindness“ dargestellt, dass Expertise in einem Fachgebiet (im Falle der dort vorgestellten Studie der Sport American Football) dazu führt, dass es bei Stimuli, welche aus eben jenem Fachgebiet stammen, signifikante Unterschiede bei der Zeit gibt, welche Probanden brauchen, um eine Veränderung zu finden.

6.1 Hypothese

Ziel dieser Studie ist es, beide Ansätze bzw. Erkenntnisse miteinander zu kombinieren: Sorgt die Tatsache, dass eine Sprache ein Aspektsystem besitzt (oder eben nicht) dafür, dass Probanden bei einer Change Blindness-Aufgabe, in welcher die Stimuli Bewegungsereignisse zeigen, für Unterschiede in der Geschwindigkeit, mit welcher diese Unterschiede gefunden werden? Die Hypothese, welche mit dieser Studie untersucht werden sollte, lautet wie folgt:

Sprecher von Nicht-Aspektsprachen (wie etwa Deutsch) fokussieren sich bei der Betrachtung von Bewegungsereignissen aufgrund des nicht vorhandenen grammatikalisierten Aspektsystems früher und häufiger auf die potenziellen Endpunkte einer Bewegung als dies Sprecher einer Aspektsprache (wie etwa Englisch) tun. Wenn zu findende Unterschiede in einer Change Blindness-Aufgabe, bei welcher Bewegungsereignisse als Stimuli gezeigt werden, in den Endpunkten der jeweils gezeigten Bewegung versteckt werden, führt dies dazu, dass diese Unterschiede von deutschsprachigen Probanden schneller gefunden werden als von englischsprachigen Probanden.

6.2 Studiendesign

Zur Untersuchung der oben genannten Hypothese wurde ein Experimentparadigma entwickelt, welches dazu dienen sollte, herauszufinden, ob die postulierten Unterschiede zwischen englisch- und deutschsprachigen Probanden tatsächlich nachzuweisen sind.

Als Grundlage dienten die Videoclips, welche von der Heidelberger Forschergruppe um Christiane von Stutterheim gedreht und für viele ihrer Studien zum Thema „event construal“ eingesetzt wurden. Aus den Clips, welche ein Bewegungsereignis (und nicht etwa ein statisches Ereignis wie „eine Kerze brennt“) zeigen, wurden Standbilder extrahiert, welche sowohl ein sich bewegendes Individuum oder Objekt als auch einen potenziellen Endpunkt der Bewegung zeigten. Die Unterscheidung in kritische und Kontrollstimuli, welche bei den Bewegtbildern getroffen werden muss (da hier ein Endpunkt entweder als erreicht – Kontrolle – oder nicht erreicht – kritisch – gezeigt wird), entfällt bei Standbildern, da das tatsächliche Erreichen oder Nicht-Erreichen eines Endpunktes in den Standbildern nicht darzustellen ist. Dies führt dazu, dass für die vorliegende Studie auch Standbilder aus Videos der Kontrollkondition verwendet wurden, welche das Erreichen eines Endpunktes zeigen.

Von den jeweiligen Standbildern gibt es zwei Versionen: Version A wurde direkt aus dem zugrundeliegenden Videoclip entnommen. Version A‘ des jeweiligen Stimulus wurde durch Bildbearbeitungssoftware dahingehend manipuliert, dass im Endpunkt der gezeigten Bewegung eine Veränderung zu sehen ist. Beispielsweise ist in einem Stimulus in Version A die Einfahrt zu einer Tiefgarage zu sehen. In Version A‘ wurde die Einfahrt mithilfe eines Bildbearbeitungsprogramms mit geschlossenen Toren versehen. So ergeben sich für jeden Stimulus zwei Versionen desselben Bildes, einmal unverändert (A) und einmal im Endpunkt der gezeigten Bewegung verändert (A‘).

Abbildung 1

Beide Versionen des Stimulusbildes wurden nun analog zu Ronald Rensinks Verfahren[135] zu einer Sequenz kombiniert, die wie folgt aussieht:

Bild A (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A‘ (240ms) → grauer Bildschirm (80ms) → Bild A‘ (240ms) → grauer Bildschirm (80ms).

[135] Mehr Informationen zu der Entwicklung von Rensinks Paradigma finden sich in Kapitel 4.

Diese Sequenz dauert insgesamt 1280 Millisekunden. Danach wird sie wiederholt – insgesamt für einen Zeitraum von 60 Sekunden (rund 47 Wiederholungen) oder bis zu dem Moment, in dem eine Eingabe seitens des Probanden erfolgt (dazu später mehr).

Insgesamt wurden für diese Studie 26 Stimuli nach dem oben beschriebenen Muster angefertigt, welche dann als Videodatei zur Verfügung standen. Diese wurden den Probanden in einer randomisierten Reihenfolge dargeboten. Um die Probanden vom eigentlichen Untersuchungsgegenstand abzulenken, wurden noch 60 Distraktoren (oder „Filler“) entwickelt, welche zwischen den einzelnen kritischen Stimuli gezeigt wurden. Diese Distraktoren zeigten zwei rechteckige, farbige Flächen, darüber mit der Frage „Sind die Farben gleich?“ (beziehungsweise in der englischen Version des Experiments „Are the colours identical?“) versehen. Auf diese Frage sollten die Probanden laut mit „ja“ oder „nein“ antworten.

Jedem Stimulus (sowohl kritische Items als auch Distraktoren) ging ein sogenanntes Fixationskreuz voraus. Dieses wurde in der Mitte des Bildschirms in schwarz auf einem grauen Hintergrund angezeigt. Sobald der Eye-Tracker registrierte, dass die Probanden das Kreuz (und seine unmittelbare Umgebung) fixierten – und damit ihr Blick auf das Zentrum des Bildschirms gerichtet war – wurde automatisch der nächste Stimulus ausgelöst.

Vor jedem kritischen Item (also jedem Change-Blindness-Stimulus) wurde für drei Sekunden eine Frage eingeblendet: „Was verändert sich?“ beziehungsweise in der englischen Version des Experiments „What is changing?“. Nach dem darauffolgenden Fixationskreuz wurde der kritische Stimulus eingeblendet. Standardmäßig wurden die kritischen Stimuli für jeweils 60 Sekunden dargeboten, fanden die Probanden jedoch vorher eine Veränderung in den Bildern, waren sie dazu angehalten, eine blaue Taste zu ihrer Rechten zu drücken. Dies beendete den gezeigten Stimulus im selben Moment. Danach wurde für 6 Sekunden eine weitere Frage eingeblendet: „Was hat sich verändert?“ beziehungsweise „What has changed?“. Die Probanden waren aufgefordert, diese Frage mündlich zu beantworten. Dies hatte den Zweck, überprüfen zu können, ob tatsächlich die im Bild versteckte Veränderung identifiziert worden war, oder ob die Probanden eine imaginierte Veränderung gefunden hatten – was manchmal vorkam. Sollte ein Proband innerhalb der 60 Sekunden, in denen ein Stimulus dargeboten wurde, nicht die blaue Taste gedrückt haben, wurde nach Ablauf dieser Zeit ebenfalls die Frage „Was hat sich verändert?“ eingeblendet, in diesem Fall waren die Probanden instruiert, zu antworten, dass sie keine Veränderung gesehen hatten.

Das gesamte Experiment wurde in der Software „Experiment Center 3.7“ des Herstellers SMI (SensoMotoric Instruments) zusammengefügt. Diese wurde auch später zur Steuerung des Experiments eingesetzt.

6.3 Probanden

Die Daten für die vorliegende Studie wurden sowohl in Deutschland als auch in England erhoben. Die deutschen Daten wurden über den Zeitraum eines Jahres in den psycholinguistics laboratories an der TU Dortmund aufgenommen. Bei den deutschen Studienteilnehmern handelte es sich um Studenten aus der Dortmunder Germanistik. Insgesamt wurden 122 Personen aufgenommen, davon 102 Frauen und 20 Männer. Der überwiegende Teil der Probanden befand sich zur Zeit der Aufnahme im Bachelorstudium, bei drei der Teilnehmer handelte es sich um Masterstudierende, eine Person befand sich im Promotionsstudium. Das Durchschnittsalter der deutschen Probanden lag bei 21,7 Jahren. Die meisten deutschen Probanden rekrutierten sich aus Teilnehmern von Seminaren, welche von den Mitarbeiterinnen der psycholinguistics laboratories an der TU Dortmund gehalten wurden. Üblicherweise ist die Teilnahme an einer empirischen Studie eine der Voraussetzungen für den erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung.

Die englischen Vergleichsdaten wurden im Laufe von zwei Wochen an der University of York in York, England erhoben. Im Gegensatz zu den deutschen Probanden kamen die Teilnehmer hier nicht ausschließlich aus einem Fachbereich, jedoch zum größten Teil aus dem sprachlich/geisteswissenschaftlichen Bereich. Insgesamt wurden für diese Studie 87 englische Probanden aufgenommen, 64 Frauen und 23 Männer. Auch hier war der überwiegende Anteil der Teilnehmer im Bachelorstudium, eine Person war Masterstudent, bei zweien handelte es sich um Promotionsstudenten. Das Durchschnittsalter der englischen Probanden lag bei 20 Jahren. Sie wurden, bevor das Team der psycholinguistics laboratories für die Aufnahmen nach York reiste, unter tatkräftiger Mithilfe von Dr. Norbert Vanek vom Department of Education der University of York rekrutiert. Dr. Vanek erklärte sich freundlicherweise bereit, einen vom Team der psycholinguistics laboratories vorbereiteten Rekrutierungsaufruf über diverse Kanäle zu verbreiten. Die englischen Probanden konnten sich dann auf einer Online-Plattform zu einem festen Aufnahmetermin anmelden. Die Teilnehmer erhielten (wie an der University of York allgemein üblich) für die Teilnahme an der Studie ein Entgelt.

6.4 Equipment und Aufnahmesituation

Die Aufnahmen in Deutschland und England gestalteten sich hinsichtlich der genutzten Ausrüstung sowie der Aufnahmesituation teilweise unterschiedlich, weshalb beides hier im Einzelnen dargestellt werden soll.

Die Aufnahme der deutschen Probanden geschah in den Räumlichkeiten der psycholinguistics laboratories der TU Dortmund. Zum Zwecke von Eye-Tracking-Aufnahmen gibt es dort einen

speziell vorgesehenen Raum, welcher optimale Bedingungen für eine Aufnahme bietet. Die Probanden sitzen auf einem Bürostuhl, welcher sich jedoch mangels Rollen nicht verschieben lässt. Dies sorgt dafür, dass die Probanden während einer Aufnahme nicht unbeabsichtigt ihre Entfernung zum Eye-Tracker ändern. Darüber hinaus bieten die Rücken- und Armlehnen des Stuhls einem Probanden ausreichend Stabilität, um auch über einen längeren Zeitraum möglichst bewegungslos sitzen zu können – je weniger ein Proband sich während einer Aufnahme bewegt, desto besser (auch wenn moderne Eye-Tracker, wie auch im Kapitel zu Eye-Tracking dargestellt, durchaus in der Lage sind, kleinere Bewegungen vonseiten des Probanden zu verkraften). Für eine bessere Aufnahmequalität (und gleichzeitig eine geringere Ablenkung des Probanden) lassen sich Jalousien vor die Fenster ziehen und das Licht im Raum stufenlos dimmen, so dass optimale Lichtverhältnisse für eine Aufnahme geschaffen werden können.

Der Monitor, auf welchem dem Probanden die Stimuli präsentiert werden, steht auf einem elektrisch höhenverstellbaren Tisch. Zusammen mit der Positionierung des Stuhles ermöglicht dies eine problemlose und komfortable Positionierung von Eye-Tracker und Proband aufeinander. Proband und Versuchsleiter sind im Dortmunder Labor durch eine permanent aufgebaute Stellwand so voneinander getrennt, dass es keine optische Verbindung zwischen beiden gibt, während die Aufnahme läuft. So soll sichergestellt werden, dass ein Proband sich während eines Experimentes ausschließlich auf den Monitor vor ihm, und nichts anderes, konzentriert.

Während der Aufnahmen in Dortmund wurden folgende technische Geräte verwendet:

- Ein Laptop mit den darauf installierten Software-Programmen iViewX (zur Steuerung des Eye-Trackers) sowie Experiment Center des Herstellers SMI (zur Steuerung des Experiments und Aufnahme der Augendaten). Dieser wurde während des Experiments vom Versuchsleiter bedient und machte es möglich, Blickbewegungen der Probanden in Echtzeit zu verfolgen.
- Ein Eye-Tracker. Bei dem in Dortmund verwendeten Modell handelte es sich um einen SMI RED 500, der Aufnahmen mit einer Abtastrate von bis zu 500 Hertz erlaubt.
- Ein Computermonitor im Format 16:10, einer Auflösung von 1680x1050 Pixeln und einer Bildschirmdiagonale von 22 Zoll. Der Eye-Tracker war unterhalb des Monitors angebracht.
- Eine Webcam. Diese war am oberen Ende des Bildschirms angebracht und nahm sowohl Video als auch Audio auf. Dies ermöglichte es einerseits dem Versuchsleiter, den Probanden bei Bedarf beobachten zu können, andererseits wurden die von den Probanden gegebenen Antworten auf die im Experiment gestellten Fragen zusammen

mit den Augendaten aufgenommen. So war es hinterher in Zweifelsfällen möglich, festzustellen, ob ein Proband einen Unterschied richtig erkannt hatte oder nicht.

- Ein sogenanntes „Response Pad“ des Herstellers Cedrus. Dieses hat fünf Tasten, von denen eine für das Experiment mit einer blauen Oberfläche versehen worden war. Probanden wurden gebeten, diese Taste zu drücken, sobald sie einen Unterschied im jeweils präsentierten Stimulus festgestellt hatten. Das Response Pad hat im Gegensatz zu einer herkömmlichen Computertastatur eine verringerte Latenz (ein vom Probanden ausgelöster Tastendruck wird also im das Experiment steuernden und aufnehmenden Rechner schneller registriert). Dies sorgt für eine erhöhte Genauigkeit der gemessenen Reaktionszeiten, welche auf die Millisekunde genau erfasst werden.

Aufgrund von technischen Problemen mit dem Eye-Tracker, die sich bei einer Aufnahmerate von 500 Hertz ergaben, wurden die letzten 35 Probanden der deutschen Gruppe mit 250 Hertz aufgenommen.

Die Aufnahmebedingungen in England gestalteten sich teilweise anders als die in Deutschland. Das Eye-Tracking-Labor des Department of Education der University of York, welches dem Team der psycholinguistics laboratories großzügigerweise für einen Zeitraum von zwei Wochen zur Verfügung gestellt wurde, bot deutlich schwierigere Platzverhältnisse als das Labor in Dortmund. Darüber hinaus war es nur sehr eingeschränkt möglich, Tische im Raum zu verschieben, da noch andere Eye-Tracking-Apparaturen im Raum aufgebaut waren, welche – mit Rücksicht auf die Arbeit der englischen Wissenschaftler – unter keinen Umständen verschoben werden durften. Dies führte dazu, dass die Anordnung von Proband und Versuchsleiter sich etwas anders gestaltete als in Dortmund: Für eine Trennwand zwischen beiden war in York kein Platz, so dass Proband und Versuchsleiter sich sehen konnten. Dies sorgte unter Umständen für Probleme, welche jedoch während des

Abbildung 2: Die Aufnahmesituation in York aus Perspektive des Probanden. In der Mitte der Stimulus-Monitor samt Eye-Tracker, rechts das Response Pad, links der Arbeitsplatz des Versuchsleiters.

Testdurchlaufs auffielen und dann angesprochen und abgestellt werden konnten (siehe weiter unten).

Es war ursprünglich geplant, mit demselben Eye-Tracker, welcher auch in Deutschland genutzt wurde, aufzunehmen. Dieser war mit nach York gebracht worden. Technische Probleme beim Aufbau des Eye-Tracking-Systems verhinderten dies jedoch, so dass auf ein Backup-System zurückgegriffen wurde – statt des SMI RED500 kam der SMI RED250 mobile zum Einsatz. Dieser wurde an einem Monitor angebracht, dessen Abmessungen und Auflösung identisch mit dem in Deutschland verwendeten Monitor waren. Als vorteilhaft stellte sich heraus, dass dieser Monitor höhenverstellbar war – der Monitor des RED500 war es nicht. So konnte das Fehlen eines höhenverstellbaren Tisches kompensiert werden und der Eye-Tracker trotzdem optimal in Bezug zum Probanden ausgerichtet werden. Der SMI RED250 mobile erlaubt eine maximale Aufnahmerate von 250 Hertz, so dass alle englischen Probanden mit dieser aufgenommen wurden.

6.5 Ablauf der Studie

Im Folgenden soll der typische Ablauf einer Aufnahme skizziert werden. Vor Beginn der eigentlichen Aufnahmesitzungen wurde den Probanden eine Aufklärung ausgehändigt, welche den Probanden Informationen über das aufnehmende Team und einen groben Überblick über die folgende Aufnahme gab. Danach wurden die Probanden gebeten, eine Einverständniserklärung zu unterschreiben, in welcher sie der Aufnahme und Verwendung ihrer Daten zustimmten.

Im Aufnahmeraum wurden die Probanden vom Versuchsleiter gebeten, vor der Aufnahmeeinrichtung, bestehend aus Stimulus-Monitor, Eye-Tracker und der oben erwähnten blauen Taste, Platz zu nehmen. Daraufhin erfolgte die Einweisung des Probanden. Diese geschah mündlich, richtete sich aber von Inhalt und Ablauf her nach der Anweisung, welche der Proband später noch einmal auf dem Stimulus-Bildschirm zu lesen bekam (siehe unten, Abb. 3).

Die Einweisung des Probanden und die gesamte Kommunikation zwischen Proband und Versuchsleiter erfolgte in der jeweiligen Landessprache, also Deutsch in Deutschland und Englisch in England. Auch jegliche Schriftstücke, welche den Probanden zum Lesen und/oder Ausfüllen gegeben wurden, waren in der jeweiligen Landessprache verfasst. Nach der Einweisung und eventuellen Rückfragen seitens des Probanden wurde das Licht gedimmt und die Probanden vor der Aufnahmeapparatur zurechtgesetzt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Probanden sowohl vertikal als auch horizontal *mittig* vor dem Bildschirm saßen. Darüber

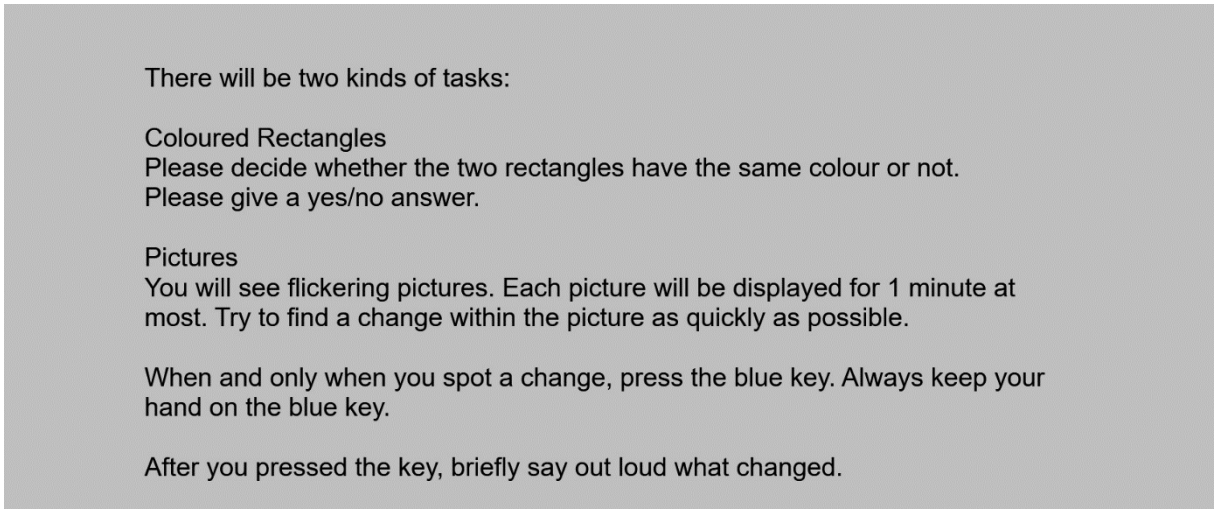


Abbildung 3

hinaus waren die Versuchsleiter bestrebt, den Probanden für eine optimale Aufnahmequalität in ca. 65 cm Entfernung zum Bildschirm zu positionieren. Dies geschah mithilfe einer Funktion innerhalb der Software iViewX, welche den Eye-Tracker steuerte und die Informationen zu Augenposition und Entfernung des Probanden vom Bildschirm vor und während des Experiments fortwährend in Echtzeit ausgibt.

Nachdem die Probanden in Position gebracht waren (und gebeten wurden, diese während des Experiments möglichst beizubehalten) wurde ein Testdurchlauf gestartet, in welchem sich die Probanden mit dem Ablauf des Experiments vertraut machen sollten.

Dieser Testlauf beinhaltete drei Change Blindness-Stimuli sowie einige Distraktoren. Ihm voran ging eine Kalibrierung des Eye-Trackers. Durch den Testlauf sollten etwaige Unklarheiten über die genaue Aufgabenstellung ausgeräumt werden, so dass in der tatsächlichen Aufnahme kein Zweifel darüber bestand, was zu tun war.

Die Fünf-Punkt-Kalibrierung wurde vom Versuchsleiter manuell ausgelöst, lief dann aber im Weiteren ohne Zutun des Versuchsleiters durch. Ihr direkt angeschlossen war eine Validierung der Ergebnisse. Für den Fall, dass die Ergebnisse der Kalibrierung/Validierung nicht zufriedenstellend waren, wurde versucht, ein etwaiges Problem zu beheben, um danach die Kalbrierungssequenz neu zu starten. In einigen Fällen zeigte sich, dass es nicht möglich war, einen Probanden in zufriedenstellender Qualität aufzunehmen, da sich bereits während der Kalibrierung massive Probleme mit der Genauigkeit des Eye-Trackers[136]. Wenn sich bei wiederholten Kalibrierungen das Problem nicht beheben ließ, wurde dem Probanden mitgeteilt, dass eine Teilnahme an der Studie aufgrund technischer Schwierigkeiten nicht möglich sei.

[136] Für Informationen zu potenziellen Problemquellen bei Eye-Tracking-Aufnahmen siehe Kapitel 3.

Im Gegensatz zu den kritischen Items der tatsächlichen Studie zeigten die „Flickerbilder“ im Testlauf keine Bewegungsereignisse, sondern statische Situationen – so sollten eventuelle Priming-Effekte verhindert werden. Darüber hinaus unterschieden sich die Change Blindness-Stimuli im Testlauf dahingehend von denen im tatsächlichen Experiment, dass, sollte nach Ablauf der 60 Sekunden kein Unterschied gefunden worden sein, die „Lösung“ angezeigt wurde – der Teil des Bildes, welcher sich verändert hatte, wurde hervorgehoben. Diese Veränderung wurde jedoch erst, nachdem bereits 61 deutsche Probanden (also knapp die Hälfte) aufgenommen worden waren, implementiert. In der englischen Version des Experiments, welche auf dem letzten Stand des deutschen Experiments basiert, war diese „Auflösung“ im Testlauf von Anfang an Teil des Prozederes.

Nach dem Testdurchlauf bestand die Möglichkeit, vonseiten der Probanden eventuelle Fragen zu klären, sowie vonseiten der Versuchsleiter, eventuell beobachtete, dem Experiment abträgliche Verhaltensweisen der Probanden anzusprechen. Dies war bei den Aufnahmen in England besonders nötig. Da Proband und Versuchsleiter aufgrund der relativen Enge des Laborraums in England nicht (wie in den psycholinguistics laboratories in Dortmund) durch eine Wand optisch voneinander getrennt waren, geschah es immer wieder, dass Probanden beim Beantworten der Frage „What has changed?“ sich entweder dem Versuchsleiter, welcher von ihnen aus zu ihrer Linken saß, zuwandten, und/oder in Richtung des Bildschirms gestikulierten, um auf die sich verändernde Stelle zu zeigen. Beides geschah in Deutschland nicht, da dort keine Möglichkeit für den Probanden bestand, Blickkontakt mit dem Versuchsleiter aufzunehmen. Nach einer Weile gingen die Versuchsleiter in England dazu über, auch Probanden, welche sich während des Testlaufs nicht in dieser Weise verhalten hatten, explizit darauf hinzuweisen, ihren Blick während des gesamten Experiments ausschließlich auf den Bildschirm gerichtet zu lassen und weder zu gestikulieren noch in irgendeiner Weise Kontakt zum Versuchsleiter aufzunehmen.

Dem eigentlichen Experiment ging eine weitere Kalibrierungs- und Validierungssequenz voraus. Die hier ermittelten Abweichungswerte in der X- und Y-Achse wurden festgehalten und bildeten später eine Grundlage für den eventuellen Ausschluss von Probanden aus der Auswertung.

Im Experiment wurden den Probanden in randomisierter Reihenfolge alle 26 kritischen Stimuli präsentiert. Zwischen den einzelnen kritischen Items wurden immer jeweils mehrere Filler-Items präsentiert, so dass nie zwei kritische Items aufeinander folgten. Die Dauer des Experiments war insofern variabel, als dass die Probanden Einfluss darauf hatten, wie lange die kritischen Stimuli jeweils zu sehen waren (indem sie die blaue Taste drückten oder eben nicht), so dass es nicht möglich ist, eine genaue Dauer des Experiments anzugeben. Die

durchschnittliche Dauer des eigentlichen Experiments (ohne Aufklärung und Testdurchlauf) lag bei ungefähr 15 bis 20 Minuten.

Im Anschluss an das Experiment wurden die Probanden gebeten, noch einen vierseitigen Fragebogen auszufüllen. In diesem wurden biographische Informationen (Geburtsdatum, Alter, Ausbildungsweg etc.) abgefragt. Darüber hinaus wurden die Probanden gebeten, anzugeben, ob sie während des Experiments eine Sehhilfe nutzten (und wenn ja, welcher Art). Des Weiteren wurden Informationen zur Sprachbiographie abgefragt. Die Fragebögen (in deutscher und englischer Sprache) sind im Anhang zu finden.

Während des Experiments hatten die jeweiligen Versuchsleiter die Aufgabe, den ordnungsgemäßen und reibungslosen Ablauf des Experiments zu überwachen und gegebenenfalls bei Problemen einzugreifen. Darüber hinaus hielten die Versuchsleiter Beobachtungen zum jeweiligen Probanden auf einem dafür vorgesehenen Formblatt fest. Darin konnten eventuelle Veränderungen in der Sitzposition, interessante oder ungewöhnliche Verhaltensweisen oder etwaige „falsche“ Antworten vermerkt werden. Darüber hinaus wurden technische Einzelheiten (etwa die bei der Kalibrierung ermittelten Abweichungen oder der verwendete Aufnahmemodus) der Aufnahme in diesem Versuchsleiterbogen festgehalten.

6.6 Vorbereitung und Selektion der Datensätze

Nach Abschluss der Aufnahmen in England wurden die Daten des deutschen und englischen Experiments gesichtet und für die Auswertung vorbereitet. Dazu wurden in einem ersten Schritt Übersichtstabellen erstellt, die alle für die Auswertung und Selektion wesentlichen Merkmale jedes Probanden jeweils in einer Zeile zusammenfassten. Dazu gehörten persönliche Angaben wie Alter, Geschlecht, Händigkeit, eventuell genutzte Sehhilfen sowie eine Übersicht der Sprachen, welche ein Proband sprach, aber auch technische Merkmale, welche sich aus den Eye-Tracking-Daten ergaben: So wurde für jeden Probanden die nach der Kalibrierung gemessene X- und Y-Abweichung sowie die sogenannte Tracking Ratio ausgegeben. Die Tracking Ratio gibt an, wie lange, im Verhältnis zur Gesamtdauer des Experiments, der Eye-Tracker die Augen des Probanden erfasst und die Blickrichtung gemessen hat – ein möglichst hoher Wert ist hier erstrebenswert. Zusätzlich flossen in die Tabellen die Beobachtungen der Versuchsleiter ein, welche diese während der einzelnen Aufnahmesitzungen notiert hatten. Abschließend wurden die Einträge noch durch Informationen, welche die Probanden in den Fragebögen bereitgestellt hatten, ergänzt.

Im nächsten Schritt wurden Aufnahmen von Probanden, welche bestimmte Voraussetzungen nicht erfüllten, von der Datenauswertung ausgeschlossen. Ziel hierbei war, eine Balance zwischen einer guten Aufnahmequalität und einer Stichprobe zu finden, die für die weitere

statistische Auswertung immer noch ausreichend groß und damit aussagekräftig war. Im Team wurde beschlossen, Probanden von der Auswertung auszuschließen, welche eines der folgenden Kriterien nicht erfüllten:

- Die Tracking Ratio musste größer als 85% sein.
- Die Abweichungen in der X- oder Y-Achse nach der Kalibrierung durften 1° nicht überschreiten.
- Der Aufnahmemodus musste „Smart Binocular“ sein (in diesem Modus erfasst und verfolgt der Eye-Tracker die Bewegungen beider Augen)[137].
- Der Proband musste rechtshändig sein.
- Der Proband musste monolingual sein.

Bezüglich des letzten Punktes ist anzumerken, dass es gerade bei deutschen Probanden problematisch ist, solche zu finden, die nicht mindestens mehr oder weniger gut Englisch sprechen (da fast ausnahmslos jeder Student in seiner Schulzeit Englischunterricht hatte). Aus der deutschen Gruppe wurden deshalb die Personen ausgeschlossen, die entweder neben Deutsch noch mit einer zweiten Muttersprache aufgewachsen waren, oder solche, deren Muttersprache nicht Deutsch war. Ziel dieser Maßnahme war es, mögliche Interferenzen verschiedener Sprachen untereinander zu verhindern. Auf die englischen Probanden treffen diese Einschränkungen nicht zu – hier wurden ausschließlich monolinguale Probanden in die Auswertung aufgenommen.

Nach Anwendung der oben genannten Kriterien wurden 57 Probanden der deutschen Gruppe von der Datenauswertung ausgeschlossen, dies entspricht einem Anteil von 46,72%. Damit blieben für die Auswertung noch die Daten von 65 Probanden (53,28%) übrig. Aus der englischen Gruppe wurden 32 Probanden ausgeschlossen (36,78%), damit verblieben 55 Datensätze (63,22%) für die Auswertung. Der größere Verlust innerhalb der deutschen Gruppe lässt sich damit erklären, dass diese nicht so gezielt rekrutiert wurde wie die englische Gruppe. Die deutschen Probanden waren, wie weiter oben erwähnt, hauptsächlich Seminarteilnehmer, die, um einen Teilnahmeschein zu erhalten, an einem Experiment der psycholinguistics laboratories teilnehmen mussten. Für die Studie in England wurden dagegen gezielt rechtshändige, monolinguale Probanden gesucht. Zwar gab es auch hier Fälle, in denen Linkshänder oder solche Personen, die mehr als eine Sprache sprachen, aufgenommen wurden, jedoch entsprach die englische Gruppe insgesamt eher den oben dargestellten Ausschlusskriterien.

[137] In einigen Fällen war es notwendig, den Aufnahmemodus umzustellen, beispielsweise auf „Monocular Left“ oder „Monocular Right“, da sich nur ein Auge des jeweiligen Probanden zuverlässig erfassen ließ. Probanden, welche in diesem Aufnahmemodus aufgenommen worden waren, wurden zugunsten besserer Vergleichbarkeit der Daten von der Auswertung ausgenommen.

In einem nächsten Schritt wurden die Reaktionszeiten derjenigen Probanden, welche in die Auswertung aufgenommen worden waren, aus den Experimentdaten ausgelesen. Die Reaktionszeit beschreibt die Zeit, welche zwischen dem Beginn eines Stimulus und dem Drücken der blauen Taste durch den Probanden vergeht. So ergeben sich für jeden Probanden insgesamt 26 Werte (einer pro kritischem Stimulus). In Summe gingen also 3120 Reaktionszeiten ((55+65)x26=3120) in die Analyse ein. Trials, in welchen ein Proband den in einem Stimulus versteckten Unterschied nicht gefunden hatte oder falsch identifiziert hatte, wurden pauschal mit dem Wert 60000 (60 Sekunden, die maximale Anzeigezeit eines Stimulus) versehen.

6.7 Statistische Analyse

Die für die Auswertung selektierten Sätze an Reaktionszeitdaten wurden in ein Format gebracht, welches von der Statistiksoftware RStudio eingelesen und verarbeitet werden konnte.

Bei den Stimuli 1, 2, 12, 13 und 21 gab es Fälle, in denen sowohl deutsche als auch englische Probanden einen Unterschied nicht oder falsch gefunden haben.

Stimulus #	Stimulus 1	Stimulus 2	Stimulus 12	Stimulus 13	Stimulus 21
# nicht erfolgreiche Trials DE	4	30	7	2	9
# nicht erfolgreiche Trials UK	4	22	11	1	11

Daneben gab es in der deutschen Gruppe noch jeweils ein nicht erfolgreiches Trial in den Stimuli 18 und 20, in der englischen Gruppe gab es zusätzlich jeweils ein nicht erfolgreiches Trial in den Stimuli 5 und 23.

Um zu überprüfen, ob es einen Zusammenhang zwischen der Variable „Sprache“ und der Anzahl der nicht erfolgreichen Trials (Reaktionszeit = 60 Sekunden) gibt, wurden die Häufigkeiten der Ergebnisse („erfolgreich“ vs. „nicht erfolgreich“) zu den in der obigen Tabelle genannten Stimuli einem Chi^2-Test unterzogen. Die folgende Tabelle listet die daraus gewonnenen p-Werte für die Nullhypothese (kein Zusammenhang zwischen Sprache und Anzahl nicht erfolgreicher Trials) auf. Um den Zusammenhang zwischen Sprache und Anzahl

nicht erfolgreicher Trials bestätigen zu können, müsste ein p-Wert von unter 0,05 erreicht werden.

Stimulus #	Stimulus 1	Stimulus 2	Stimulus 12	Stimulus 13	Stimulus 21
p-Wert	1	0.622037022	0.313855775	1	0.512160566

Alle Werte liegen über dem nötigen Signifikanzniveau, es besteht also kein Zusammenhang zwischen der Variable „Sprache“ und der Anzahl nicht erfolgreicher Trials. Es ist wichtig anzumerken, dass die Voraussetzungen für den Chi²-Test für Stimulus 1 und 13 aufgrund zu geringer Datenmenge nicht erfüllt wurden – dies erklärt die „1“ in beiden Ergebnissen. Die Ergebnisse des Chi²-Tests lassen darauf schließen, dass es nicht von der Sprache einer Probandengruppe abhängt, ob Unterschiede häufiger oder weniger häufig gefunden werden.

In einem weiteren Schritt sollte untersucht werden, ob es einen Zusammenhang zwischen der Sprache der Probanden und ihren Reaktionszeiten gab. Die Hypothese besagte, wie weiter oben erläutert, dass deutsche Probanden aufgrund ihrer Sprache kürzere Reaktionszeiten aufweisen würden als englische Probanden. Da die Reaktionszeitdaten nicht normalverteilt waren, war es nicht möglich, den t-Test anzuwenden, stattdessen wurde auf den approximativen Gauss-Test zurückgegriffen. Der Test wurde zu einem Signifikanzniveau von 5% durchgeführt.

Um Verzerrungen zu verhindern, wurden alle nicht erfolgreichen Trials (Reaktionszeit = 60 Sekunden) bei der Analyse nicht berücksichtigt. Die folgende Übersicht listet die p-Werte für alle 26 Stimuli auf:

Stimulus #	Stimulus 1	Stimulus 2	Stimulus 3	Stimulus 4	Stimulus 5
p-Wert	0.374785065	0.316309212	0.477862355	0.330559043	0.892269385

Stimulus #	Stimulus 6	Stimulus 7	Stimulus 8	Stimulus 9	Stimulus 10
p-Wert	0.96231543	0.157137871	0.41637591	0.991382727	0.245279833

Stimulus #	Stimulus 11	Stimulus 12	Stimulus 13	Stimulus 14	Stimulus 15
p-Wert	0.914511844	0.205512100	0.450643545	0.517639050	0.624209880

Stimulus #	Stimulus 16	Stimulus 17	Stimulus 18	Stimulus 19	Stimulus 20
p-Wert	0.984951456	0.0233122270	0.984249818	0.999857089	0.972217602

Stimulus #	Stimulus 21	Stimulus 22	Stimulus 23	Stimulus 24	Stimulus 25
p-Wert	0.749297606	0.538494633	0.792347375	0.997189229	0.979494580

Stimulus #	Stimulus 26
p-Wert	0.933503986

Mit Ausnahme von Stimulus 17 sind alle p-Werte deutlich größer als das notwendige Signifikanzniveau von 0.05 – es kann für diese Stimuli also nicht nachgewiesen werden, dass die Reaktionszeiten der deutschen Probanden geringer sind als die der englischen Probanden. Zwar wurde das Signifikanzniveau bei Stimulus 17 unterschritten – in Anbetracht der Tatsache, dass dies bei 25 anderen Stimuli nicht der Fall ist, lässt sich daraus jedoch nicht ableiten, dass sich die dem Experiment zugrundeliegende Hypothese bestätigen lässt.

Die Reaktionszeiten der Probanden lassen sich in Boxplots anschaulich darstellen. Diese zeigen die Verteilung der Reaktionszeiten beider Sprachgruppen.

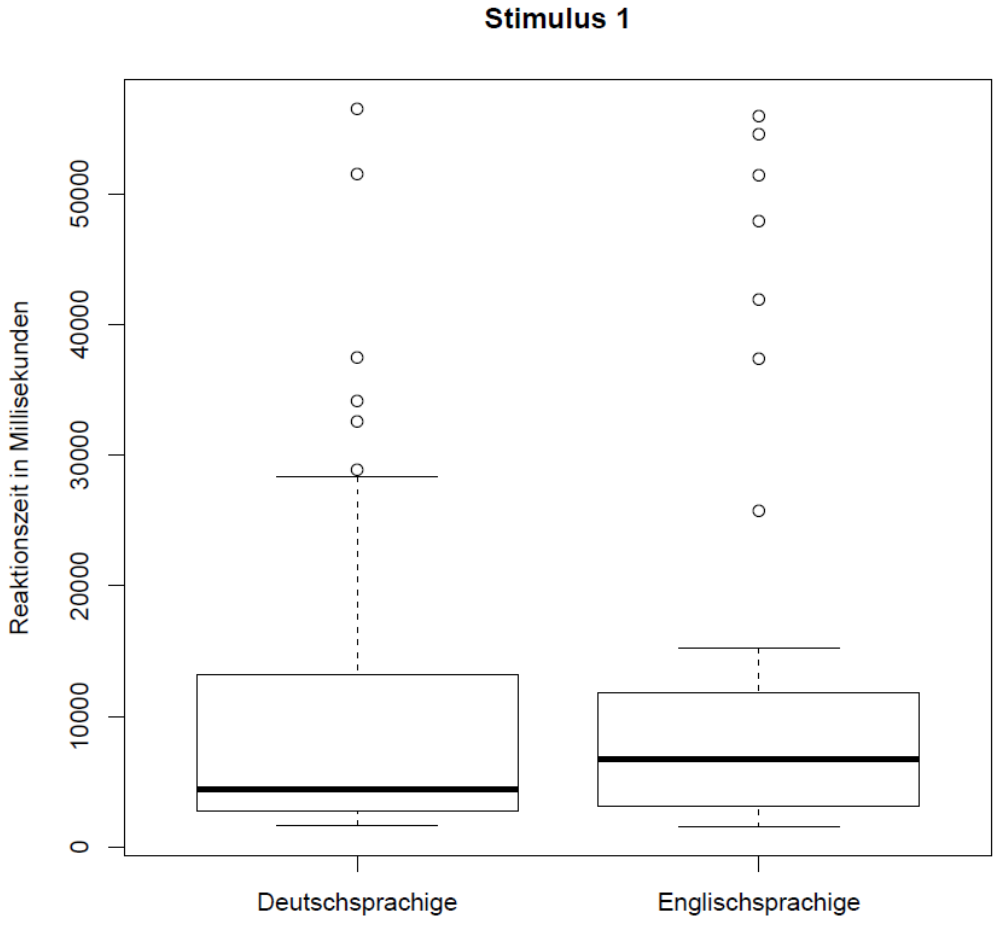


Abbildung 4

Es ist zu sehen, dass die Boxen sich stark überschneiden und die Mittelwerte relativ nah beieinander liegen. Daraus lässt sich ableiten, dass es keine großen Unterschiede in den Reaktionszeiten zwischen der deutschen und der englischen Probandengruppe gab.

In einigen Fällen lag die mittlere Reaktionszeit der englischen Gruppe sogar unter der der Deutschen:

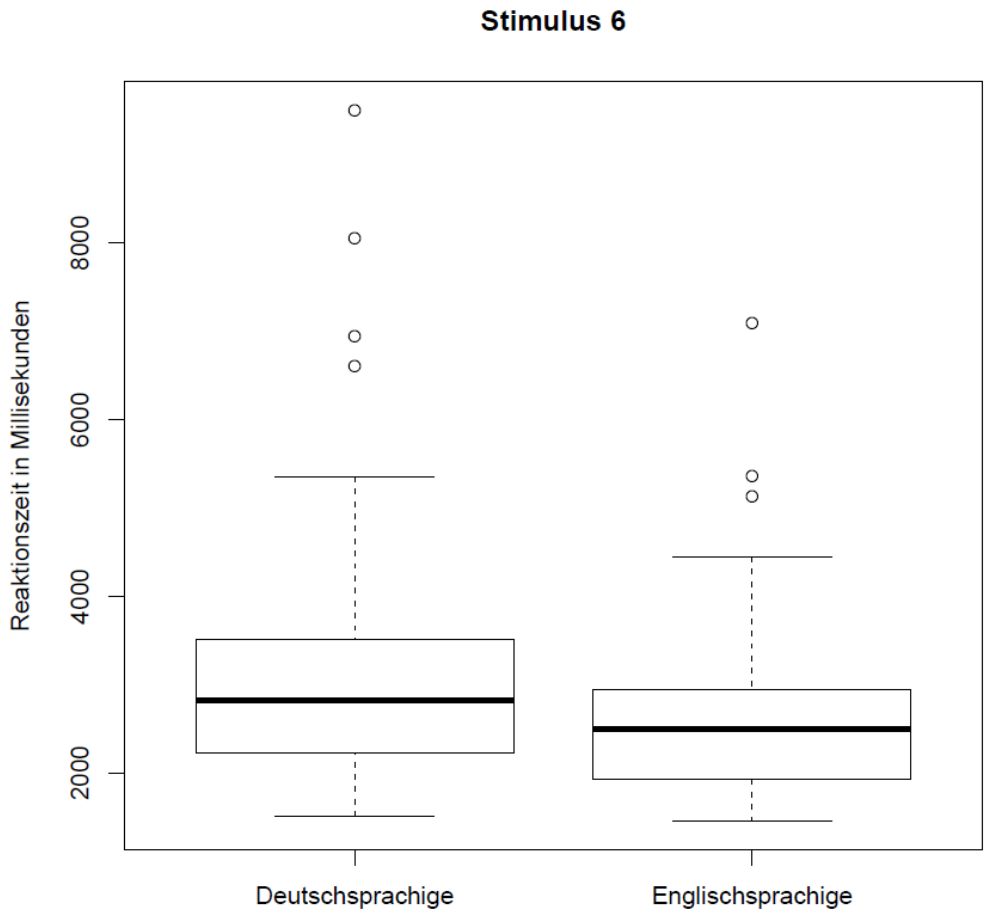


Abbildung 5

Die Boxplots mit den Reaktionszeiten der deutschen und der englischen Probanden für alle 26 Stimuli sind im Anhang zu finden.

Die statistische Analyse der Reaktionszeitdaten zeigt, dass die Hypothese, dass deutsche Probanden die in den Stimuli versteckten Unterschiede schneller finden als englische Probanden, sich bis auf einen Fall nicht bestätigen lässt. Aufgrund der Tatsache, dass 25 Stimuli keine signifikanten Ergebnisse liefern und nur für einen einzigen Stimulus das notwendige Signifikanzniveau erreicht wird, lässt sich sagen, dass die diesem Experiment zugrundeliegende Hypothese anhand der in Deutschland und England erhobenen und von uns analysierten Daten nicht bestätigt werden kann. Gleichzeitig bedeutet dies jedoch nicht, dass die Hypothese widerlegt ist.

7. Diskussion der Ergebnisse

Aus dem Vergleich der Reaktionszeiten der deutschen mit der englischen Gruppe ergaben sich, bis auf eine Ausnahme, entgegen der ursprünglichen Erwartung keine signifikanten Unterschiede – bei manchen Stimuli schienen sogar die englischen Probanden im Durchschnitt schneller zu sein als die deutschen. Was heißt dies nun für die eingangs formulierte, dem Experiment zugrunde liegende Hypothese?

Es gibt unterschiedliche Ansätze, um die Ergebnisse dieser Studie erklären zu können. Diese sollen im folgenden Abschnitt diskutiert und auf ihre Plausibilität untersucht werden. Die möglichen Erklärungen für die Ergebnisse der Studie lauten wie folgt:

1. Der Einfluss der Linguistischen Relativität reicht doch nicht so tief wie anfangs vermutet. Zwar zeigen sich Effekte der jeweiligen Grammatik eines Sprechers bei der Lösung einer Aufgabe, die Verbalisierung erfordert, bei einer Change Blindness-Aufgabe greifen diese Mechanismen jedoch nicht.
2. Es gibt Effekte Linguistischer Relativität. Jedoch haben die englischen Probanden eine größere Erfahrung bei der Teilnahme an wissenschaftlichen Experimenten, weshalb sie den in der Hypothese vermuteten „Nachteil“ beim Finden der in den Stimuli versteckten Unterschiede dadurch wettmachen, dass sie generell „effizienter“ vorgehen.
3. Linguistische Relativität greift so tief wie in der Hypothese vermutet, jedoch ist das Design des durchgeführten Experiments nicht optimal geeignet, die vorhergesagten Effekte tatsächlich hervorzurufen/nachzuweisen.

Die erstgenannte Erklärung scheint beim ersten, flüchtigen Überlegen die naheliegendste zu sein: Ein bestimmter Effekt (hier: die geringere Reaktionszeit der deutschen Probanden beim Finden von Unterschieden in Change Blindness-Stimuli) wurde erwartet, jedoch konnte dieser Effekt nicht beobachtet werden – was heißt, dass es diesen Effekt nicht gibt.

Mit dieser Interpretation der Ergebnisse macht man es sich allerdings zu einfach: Nur weil ein Effekt mittels einer bestimmten experimentellen Anordnung nicht nachgewiesen werden konnte, heißt das nicht automatisch, dass er generell nicht existieren kann. Die einzige Schlussfolgerung, die sich sicher aus den Beobachtungen des hier durchgeführten Experiments ziehen lässt, ist, dass die vorhergesagten Effekte *in diesem Experiment* nicht beobachtet werden konnten – was jedoch nicht zwingend bedeuten muss, dass die dem Experiment zugrundeliegende Idee grundsätzlich falsch sein muss. Die zwei Effekte, auf welchen diese Idee aufbaut, konnten immer wieder beobachtet werden:

- Die An- oder Abwesenheit eines grammatikalisierten Aspektsystems in einer Sprache hat einen messbaren Einfluss darauf, wieviel Aufmerksamkeit auf den angenommenen

Endpunkt eines zielgerichteten Bewegungsereignisses gerichtet wird. Sprecher von Nicht-Aspektsprachen fokussieren sich häufiger (und in verbalen Aufgaben auch länger) auf einen Endpunkt (holistische Perspektive) als Sprecher von Aspektsprachen, welche sich eher auf die gerade stattfindende Phase eines Ereignisses fokussieren, und dem Endpunkt folglich weniger Beachtung schenken (phasal decomposition). Dies wird ausführlich in Kapitel 5 dargelegt.

- Die Aufmerksamkeit, welche bestimmten Objekten in einer Szene geschenkt wird, bestimmt darüber, wie schnell ein dort versteckter Unterschied gefunden wird. Beispiele hierfür finden sich in Kapitel 4.

Die Überlegung, dass sich beide Effekte miteinander kombinieren lassen, erscheint nur konsequent: Die Grammatik des Deutschen lenkt die Aufmerksamkeit eines Sprechers dieser Sprache bei der Betrachtung von bestimmten Stimuli (hier: zielorientierte Bewegungsereignisse) stärker auf die Region des angenommenen Endpunktes der Bewegung als dies bei einem Sprecher des Englischen der Fall ist. In dieser Region versteckte Veränderungen sollten deshalb von einem Sprecher des Deutschen schneller zu finden sein.

Die diesem Experiment zugrundeliegende Hypothese ist also nicht einfach aus der Luft gegriffen, sondern beruht auf bereits gezeigten und nachweisbaren Effekten. Wenn sich jedoch nicht die erwarteten Effekte zeigen lassen, ist es lohnender, sich zu fragen, welche Gründe es für die gemachten Beobachtungen geben kann, als die Hypothese pauschal als falsch abzustempeln.

7.1 Möglicher Einfluss von Erfahrung

Eine erste Idee, welche die gemachten Beobachtungen erklären könnte, wurde bereits während der Aufnahmen in England diskutiert. Obwohl noch keine konkreten Reaktionszeiten vorlagen, fiel den Versuchsleitern, welche die Aufnahmen in England durchführten, bereits dort auf, dass die englischen Probanden die in den Stimuli gezeigten Unterschiede erstaunlich schnell zu finden schienen – schneller als erwartet. Dies war nur ein Bauchgefühl, jedoch wurde noch in England darüber diskutiert, ob es hierfür einen Grund geben könnte, der auf etwas anderem beruhte als dem Aspektsystem des Englischen.

Ein Unterschied zwischen den Probanden in Deutschland und denen in England bestand, wie bereits weiter oben erwähnt, darin, dass die englischen Probanden für ihre Teilnahme an der Studie ein Entgelt erhielten, die deutschen Probanden jedoch nicht. Unsere Kontaktperson in York, Dr. Norbert Vanek vom Department of Education der University of York, wies das Team der psycholinguistics laboratories während der Vorbereitungen für die Aufnahmen in England darauf hin, dass es an der University of York üblich sei, die an einer Studie teilnehmenden

Probanden für ihre Zeit zu bezahlen. Dies führte, nachdem die Geschwindigkeit der englischen Probanden beim Lösen der gestellten Aufgabe beobachtet wurde, zu der Überlegung, ob es hier eventuell einen Zusammenhang geben könnte: Wäre es möglich, dass es viele Probanden gibt, die sich durch die regelmäßige Teilnahme an Studien etwas dazuverdienen – und die aufgrund ihrer größeren Erfahrung mit Experimenten den erwarteten „Nachteil" gegenüber den deutschen Probanden ausglichen? Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, wurde ab der 14. Aufnahme in England der Fragebogen um eine Frage nach vorherigen Erfahrungen mit Eye-Tracking ergänzt. 30 Aufnahmen später, ab Proband Nr. 44, wurde zusätzlich gefragt, ob die Probanden bereits an anderen Studien (außer Eye-Tracking) teilgenommen hatten, und, ob ihnen jemand vom Inhalt dieser Studie erzählt hatte (was jeder einzelne Proband verneinte).

Aufgrund der Tatsache, dass nicht jeder englische Proband zu seinen Vorerfahrungen befragt wurde, und dass manche nur nach ihrer Erfahrung mit Eye-Tracking, nicht jedoch nach der Teilnahme an anderen Experimenten im Allgemeinen befragt wurden, stellt sich die Bewertung der Antworten als schwierig dar:

- **87** Probanden wurden in England aufgenommen, davon wurden **73** nach ihren Vorerfahrungen bezüglich Eye-Tracking gefragt. Von diesen 73 Probanden gaben **16** an, bereits Erfahrungen mit Eye-Tracking gemacht zu haben. Dies entspricht einem Anteil von rund **22%**.
- **43** Probanden wurden nicht nur nach ihrer Erfahrung mit Eye-Tracking, sondern mit Experimenten im Allgemeinen befragt. Davon gaben **29** an, bereits an einem Experiment teilgenommen zu haben (**67%**), **7** gaben an, an einem Eye-Tracking-Experiment teilgenommen zu haben (rund **16%**).

Da nicht jedem Probanden alle Fragen gestellt wurden, ist es nicht ratsam, die hier dargestellten Zahlen zu verallgemeinern – jedoch können bestimmte Tendenzen ausgemacht werden. Ein großer Anteil der Probanden, welche nach Erfahrungen mit Experimenten im Allgemeinen befragt wurde, gab an, bereits an mindestens einem anderen Experiment teilgenommen zu haben – jedoch war dies nur in vergleichsweise wenigen Fällen ein Eye-Tracking-Experiment. Bezüglich der Anzahl bereits absolvierter Experimente gab es teilweise extreme Unterschiede: Manche Probanden gaben an, an mehr als 10 Experimenten teilgenommen zu haben, ein Proband schätzte sogar, an zwischen 50 und 60 Experimenten teilgenommen zu haben. Eine solch hohe Anzahl war jedoch die Ausnahme, die meisten Probanden hatten an einer Anzahl Experimente teilgenommen, die sich im unteren einstelligen Bereich befand. Die Vermutung, dass englische Studierende aufgrund der Tatsache, dass sie für die Teilnahme an Experimenten bezahlt werden, an außergewöhnlich vielen Studien teilnehmen, scheint auf Basis der dargestellten Zahlen (bis auf vereinzelte Ausnahmen) wenig stichhaltig.

Es ist sehr schwierig, aus diesen Zahlen etwas abzuleiten, was darauf schließen lassen würde, dass die englischen Probanden allgemein eine größere Erfahrung in Bezug auf die Teilnahmen an Experimenten haben – gerade auch, weil es keine Zahlen zu den deutschen Probanden gibt, die zum Vergleich herangezogen werden könnten. Ohne eine Vergleichsbasis ist es fahrlässig, Aussagen darüber zu machen, ob eine Gruppe mehr Erfahrungen mit Experimenten gesammelt hat und deshalb „bessere“ Leistungen erbringt. Dies ist zwar unbefriedigend, lässt sich jedoch in Bezug auf diese Studie nicht ändern.

Für zukünftige Studien wäre es empfehlenswert, gleich von Anfang an beide Probandengruppen nach ihren Vorerfahrungen mit anderen Experimenten und mit Eye-Tracking im speziellen zu befragen. Dadurch könnte ein etwaiger „Vorteil“, welchen eine Gruppe gegenüber einer anderen Gruppe haben könnte, leichter festgestellt werden.

7.2 Aufbau der Stimuli

Eine Erklärung für das Ausbleiben von Effekten, welche in anderen Studien zur Ereigniskonzeptualisierung beobachtet wurden, könnte im Aufbau der Stimuli selbst liegen. Wie weiter oben erwähnt, basieren die in dieser Studie präsentierten Stimuli auf den Videoclips, welche von der Heidelberger Gruppe um von Stutterheim erstellt wurden. Es gibt jedoch einen entscheidenden Unterschied: Bei den in dieser Studie gezeigten Stimuli handelt es sich um Standbilder.

Bei der Auswahl der Standbilder wurde (wo dies möglich war), darauf geachtet, dass ein sich bewegendes Individuum oder Objekt so gezeigt wird, dass ersichtlich ist, dass dieses sich bewegt:

Abbildung 6

Im gezeigten Beispiel ist an der Position der Beine eindeutig zu erkennen, dass die Person *geht* und nicht steht. Im folgenden Beispiel lässt sich aus der Bewegungsunschärfe erkennen, dass das Fahrzeug in Bewegung ist:

Abbildung 7

Im Gegensatz zu den Videoclips, auf welchen sie basieren, zeigen die Standbilder jedoch keine tatsächliche Bewegung – eine Bewegung wird hier nur *impliziert*. Könnte dies eine Erklärung dafür sein, dass die Ergebnisse der Studie anders sind als erwartet?

Einiges spricht dafür, dass dem so ist. Vergleicht man die Studien, welche sich mit Ereigniskonzeptualisierung anhand von Bewegungsereignissen befassen, fällt eines auf: Die dort gezeigten Stimuli bestehen fast durchgehend aus Videoclips[138]. Eine der wenigen Ausnahmen bildet die Studie von Dan Slobin, in welcher er Probanden bat, die Bildergeschichte „Frog where are you" von Mercer Mayer nachzuerzählen. Jedoch ist es hier wichtig zu betonen, dass eine Bildergeschichte zwar aus Einzelbildern besteht, diese jedoch in Beziehung zueinander stehen und als Sequenz gelesen werden – durch diese Verknüpfung ergibt sich eine temporale Abfolge der in den Einzelbildern gezeigten Ereignisse. Im Gegensatz dazu stehen die in diesem Experiment gezeigten Stimuli in keinerlei Verhältnis zueinander und werden als isolierte Ereignisse gezeigt.

Von Stutterheim hatte bereits 2003 festgestellt, dass sich die Sprechanfangszeiten (*speech onset times*, SOT) von Sprechern des Deutschen und des Englischen bei der verbalen Beschreibung eines zielorientierten Bewegungsereignisses unterschieden[139] – Deutsche fingen später an zu sprechen als Engländer. Dies wurde darauf zurückgeführt, dass Deutsche aufgrund ihrer holistischen Perspektive länger abwarteten, wie das gezeigte Ereignis sich entwickeln würde, während Engländer früher zu sprechen beginnen konnten, da sie aufgrund

[138] Siehe Kapitel 5
[139] Vgl. Schmiedtová (2011), S. 83

von *phasal decomposition* in der Lage waren, die sich gerade abspielende Phase des Ereignisses zu verbalisieren. Was würde jedoch geschehen, wenn man Sprecher des Englischen und des Deutschen bitten würde, nicht das Geschehen in einem Videoclip, sondern in einem Standbild so wie den oben gezeigten beschreiben zu lassen?

Die Vermutung liegt nahe, dass sich keine Unterschiede in der SOT zwischen beiden Gruppen finden lassen würden. Alle Informationen, die sich aus dem Bild entnehmen lassen, sind sofort verfügbar – die Szene entfaltet sich nicht weiter. Deshalb sollte es für deutsche Probanden keinen Grund geben, mit der Beschreibung einer Szene länger zu warten als englische Probanden. Diese Überlegung führt uns zu einem wichtigen Punkt: Den Standbildern fehlt ein entscheidendes Merkmal, welches die Videoclips besitzen – eine zeitliche Dimension.

Wie bereits weiter oben erwähnt, *implizieren* die Standbilder eine Bewegung. Eine tatsächliche Bewegung, etwas, das eine zeitliche Komponente hat, wird nicht gezeigt. Jedoch ist die Nutzung des grammatischen Aspekts untrennbar mit der zeitlichen Dimension verbunden. Es sei an Herweg erinnert, welcher dargestellt hatte, wie in der slawistischen Linguistik Aktionsart und Aspekt unterschieden werden:

> Aktionsarten sind lexikalisch kodierte und durch die Wortbedeutung festgelegte, Aspekte grammatisch kodierte und je nach Sprecherperspektive frei wählbare *Darstellungsweisen zeitlicher Eigenschaften von Situationen* […][140].

Auch von Stutterheim et al. betonen die zeitliche Komponente von Ereignissen:

> The function of grammatical aspect can be described as *allowing phasal decomposition of a* ***dynamic*** *situation*, with phases which can be described as inchoative, intermediate, terminative, resultative, etc. In other words, languages that provide aspect marking on their verbal means, the core expressions used when talking about events, *require the speaker to take aspect into account and to decide which phase of a situation is relevant* (with reference to the overall situation being one option among others). Speakers of languages without grammatical aspect do not have to make a choice of this kind and present the event on a holistic basis. […][141]

Es liegt die Vermutung nahe, dass hier einer der Gründe für die unerwarteten Ergebnisse liegen könnte. Die im Experiment gezeigten Stimuli wurden zwar geschickt ausgewählt (ein Betrachter erkennt, dass sich ein Individuum/ein Objekt bewegt), jedoch implizieren sie ein Bewegungsereignis nur. Es fehlt die zeitliche Komponente – der Proband sieht kein tatsächliches Ereignis mit seiner Kombination aus *räumlichen und zeitlichen* Informationen.

[140] Herweg (1990), S. 31, Hervorhebung hinzugefügt
[141] Von Stutterheim et al. (2012), S. 858, Hervorhebungen hinzugefügt

Die im Bild angedeutete Bewegung müsste durch den Betrachter aufgrund von Indizien (wie etwa Bewegungsunschärfe oder Körperhaltung) inferiert werden. Wenn dies nicht geschieht, würde das dazu führen, dass die Mechanismen, welche in den vorhergehenden Studien zur Ereigniskonzeptualisierung für das unterschiedliche Blickverhalten verantwortlich gemacht wurden, in dieser Studie überhaupt nicht greifen. Wo es keine zeitliche Dimension eines Ereignisses gibt, lassen sich auch keine Aussagen über die zeitliche Struktur des Ereignisses machen, und die Notwendigkeit, dies zu tun, entfällt. Dies würde konsequenterweise dazu führen, dass das Aspektsystem einer Sprache nicht „getriggert“ wird – und dieses schlussendlich als Auslöser für unterschiedliches Verhalten der deutschen und englischen Probanden ausfällt.

Natürlich sind dies nur Vermutungen, diese müssten in weiteren Studien mit einem angepassten Experimentdesign überprüft werden. Empfehlungen und Anregungen für weitere Designs zur Untersuchung der Hypothese finden sich in Kapitel 8.

Bereits bei der Betrachtung der Blickdaten in der Analysesoftware BeGaze entstand der Verdacht, dass die Probanden beim Betrachten der einzelnen Stimuli kein *Bewegungsereignis* wahrgenommen hatten, dieses also auch nicht in der erwarteten Weise mental verarbeiteten.

Ein Beispiel:

Abbildung 8

Das Bild zeigt den Scanpath eines englischen Probanden beim Betrachten von Stimulus 4. Holmqvist und Nyström definieren den Begriff Scanpath wie folgt: „We define a scanpath as the *route of oculomotor events through space within a certain timespan*. This assumes that the

‚path' has a beginning and end, and therefore a length"[142]. Sie stimmen grundsätzlich Yarbus zu, der Folgendes zur Interpretation von Augenbewegungen gesagt hatte:

> Eye movements reflect the human thought processes; so the observer's thought may be followed to some extent from records of eye movements (the thought accompanying the examination of the particular object). It is easy to determine from these records which elements attract the observer's eye (and, consequently, his thought), in what order, and how often.[143]

Was sagt uns also der im Bild gezeigte Scanpath? Zuerst einige zusätzliche Informationen: Die Dauer des hier abgebildeten Blickereignisses beträgt 1495ms – dies ist die Zeit zwischen dem Beginn des Stimulus und dem Tastendruck des Probanden, weil er den im Stimulus versteckten Unterschied gefunden hat (der Proband war in der englischen Gruppe derjenige, welcher den Unterschied im hier gezeigten Bild am schnellsten fand). Es ist zu sehen, wie der Scanpath in der Bildmitte beginnt (wie im Kapitel zum Experimentaufbau dargelegt, starteten alle Probanden ihre Betrachtung der Stimuli in der Bildmitte) und nach zwei Sakkaden (dargestellt durch die dünnen Linien zwischen den Kreisen, welche eine Fixation anzeigen) auf den im Bild versteckten Unterschied (den Marktstand, welcher verschwindet und wieder erscheint) trifft. Sehr auffällig ist hier, dass die Person am linken Rand des Bildes für den Probanden nicht von Interesse zu sein scheint. Der Blick des Probanden befindet sich nicht einmal in der Nähe der sich „bewegenden" Person. Dies lässt die Vermutung zu, dass der Proband die gezeigte Szene nicht als Bewegungsereignis aufgefasst und dementsprechend

Abbildung 9

[142] Holmqvist, Nyström et al. (2011), S. 254
[143] Yarbus (1967), S. 190

kognitiv verarbeitet hat – es ist schwer möglich, eine Szene als ein Bewegungsereignis zu identifizieren, wenn das sich bewegende Objekt/Individuum überhaupt nicht beachtet wird. Dies könnte wiederum erklären, warum die Unterschiede in den Reaktionszeiten zwischen der deutschen und englischen Gruppe sich nicht wie erwartet voneinander unterschieden – die Mechanismen, welche einen Unterschied bedingen würden, greifen nicht. Ein ähnliches Bild bietet der schnellste deutsche Proband für diesen Stimulus (siehe oben, Abb. 9).

Ein weiteres Beispiel: Im unten gezeigten Bild ist der Scanpath eines englischen Probanden abgebildet, welcher Stimulus 12 betrachtet. Die Länge des hier abgebildeten Ereignisses beträgt 10 Sekunden – dies ist die maximale Länge, welche BeGaze für einen am Stück abgebildeten Scanpath erlaubt. In diesem Zeitraum wurde der Unterschied (am Supermarkteingang) noch nicht entdeckt, jedoch ist der Proband kurz davor, den Unterschied zu finden. Interessant in diesem Beispiel ist, dass der Proband, nachdem er in der Mitte startet, erst den Balkon im Hintergrund anblickt, bevor er dann seine Aufmerksamkeit für längere Zeit auf die geparkten Autos auf der linken Seite richtet. Erst danach wird zum ersten Mal die sich bewegende Person im Bild fixiert. Auch dieses Verhalten lässt zumindest vermuten, dass die sich bewegende Person nicht besonders interessant für den Betrachter zu sein scheint – was wiederum ein Indiz dafür sein könnte, dass die gezeigte Szene nicht als Bewegungsereignis verarbeitet wurde.

Abbildung 10

Jedoch scheint es auch abgesehen von der hier beschriebenen Vermutung, dass die gezeigten Stimuli nicht als Bewegungsereignisse verarbeitet werden, andere Probleme mit einigen der verwendeten Stimuli zu geben. Auf diese soll im Folgenden eingegangen werden.

Bei der Analyse der in Deutschland und England gewonnenen Daten und der daraus resultierenden, intensiven Beschäftigung mit den einzelnen Stimuli fielen Probleme mit den Stimuli 2 und 21 auf.

Abbildung 11

In Stimulus 21 ist eine S-Bahn zu sehen, welche sich in Richtung eines Tunnels bewegt – zumindest tut sie das im dem Stimulus zugrundeliegenden Videoclip. Jedoch ist die Bewegungsrichtung der S-Bahn aus dem Bild nicht eindeutig zu erkennen. Da es sich um einen Wendezug handelt, sehen das vordere und hintere Ende der Bahn völlig gleich aus, eine Unterscheidungsgrundlage könnte die Beleuchtung (rote Schlusslichter oder weiße Scheinwerfer) der Bahn bieten, welche jedoch in dem sehr körnigen Bild nicht eindeutig zu erkennen ist. Nach der Richtung, in welche sich die Bahn auf dem Bild bewegt, gefragt, antworteten verschiedene Mitglieder der psycholinguistics laboratories, dass diese nicht eindeutig erkennbar sei. Allerdings könne man anhand der Tatsache, dass der Zug sich auf dem im Bild rechten Gleis befindet, vermuten, dass der Zug sich vom Betrachter wegbewegt – und damit der Tunnel, welcher während des Stimulus verschwand und wieder erschien (im Bild blau hervorgehoben) tatsächlich der anzunehmende Endpunkt der hier angedeuteten Bewegung ist. Diese Antwort lieferte den Denkanstoß für eine weitere Überlegung: Würden englische Probanden die Szene genau so interpretieren?

Eine kurze Internetrecherche lieferte die Antwort: Der Schienenverkehr in England wird (ebenso wie der Straßenverkehr) als Linksverkehr abgewickelt[144]. Dies führt jedoch dazu, dass ein Proband, welcher dem gleichen Gedankengang zur Fahrtrichtung des Zuges folgt, zu einem gegensätzlichen Ergebnis kommen muss: Da der Zug sich auf dem rechten Gleis befindet, heißt dies, dass sich der Zug auf den Betrachter zubewegt. Mit dieser Interpretation einher geht die Tatsache, dass sich der Endpunkt der im Stimulus angedeuteten Bewegung dann nicht im Bereich des Tunnels befinden kann, sondern eher am unteren Rand des Bildes – dort, wo die Gleise das Bild verlassen.

Stimulus 21 ist also doppeldeutig, was die Bewegungsrichtung des Zuges angeht – und aufgrund dieser Ambiguität scheint der Stimulus für eine Studie wie die in dieser Arbeit vorgestellte wenig geeignet zu sein. Ein ähnliches Problem ergab sich bei Stimulus 2:

Abbildung 12

Auch hier ist die Richtung, in welche sich der Mann auf der Leiter bewegt, nicht eindeutig. Die Versuchsleiter, welche den zugrundeliegenden Videostimulus kennen, wissen zwar, dass er sich nach oben bewegt – dort ist auch die Veränderung versteckt – jedoch können Probanden dies während des Experiments nicht wissen. In diesem Stimulus fehlen jegliche Indizien, die auf die Bewegungsrichtung des Mannes auf der Leiter hindeuten würden. Würde er den Kopf nach oben richten, könnte man annehmen, dass er auch in diese Richtung klettert (und bei nach unten gerichtetem Kopf könnte man vermuten, dass er sich auch nach unten bewegt), jedoch lässt sich aus der Haltung des Kopfes in diesem Fall keine Bewegungsrichtung

[144] Vgl. https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/325069/

ableiten. Dies führt wieder dazu, dass die vermutete Bewegungsrichtung (wenn überhaupt eine mentale Verarbeitung eines Bewegungsereignisses stattfindet) sich von Proband zu Proband unterschieden kann und es mehr oder weniger vom Zufall abhängt, wie ein Betrachter sich entscheidet. Diese Tatsache macht auch diesen Stimulus für die Zwecke der vorliegenden Studie ungeeignet.

Die Ambiguität bezüglich der Bewegungsrichtung war jedoch nicht das einzige Problem, was sich bei Stimulus 2 feststellen ließ. Bei der Auswertung der Reaktionszeiten fiel auf, dass es bei keinem anderen Stimulus so viele nicht erfolgreiche Trials gab. Von 65 deutschen Probanden, deren Daten in die Auswertung aufgenommen wurden, fanden 30 (46,15%) den im Bild versteckten Unterschied nicht. Ähnlich verhielt es sich bei den englischen Probanden: Hier fanden 22 von 55 Probanden (40%) den Unterschied nicht. Dies lässt darauf schließen, dass der in diesem Stimulus versteckte Unterschied besonders schwer zu finden ist. Dies liegt jedoch nicht an der Größe der sich verändernden Region, diese hat einen Anteil von 4,32% an der Gesamtfläche des Stimulus. Andere AOIs (Areas of Interest, die Bereiche, welche sich in den Stimuli veränderten) waren deutlich kleiner, trotzdem hatten Probanden weniger Probleme damit, diese zu finden[145]. In Stimulus 2 bestand die Veränderung darin, dass ein vor dem Balkon am oberen Bildrand befestigtes Gitter verschwand und wieder erschien. Jedoch bestand das Gitter aus einem sehr dünnen Drahtgeflecht und war entsprechend schwer zu sehen – der geringe Kontrast zum Hintergrund scheint der Grund dafür zu sein, dass diese Veränderung so schwierig zu finden war, und dass ein großer Teil der Trials für diesen Stimulus nicht erfolgreich war.

Abbildung 13

[145] Eine Übersicht über die in den Stimuli eingezeichneten AOIs und deren Größe findet sich im Anhang.

Andererseits gab es auch Beispiele für Stimuli, bei denen das Finden der Veränderung deutlich zu einfach zu sein schien. Ein gutes Beispiel hierfür ist Stimulus 16 (Abb. 13, siehe oben). Der langsamste deutsche Proband benötigte 8358 Millisekunden, um einen Unterschied zu finden – dies war jedoch ganz offensichtlich ein Ausreißer (der zweitschnellste Proband benötigte 5076 Millisekunden, auch das ist noch ein vergleichsweise hoher Wert). Im Mittel benötigten deutsche Probanden für das Finden der Veränderung in Stimulus 16 2164,11ms. Der Mittelwert für die englischen Probanden war sogar noch geringer, durchschnittlich brauchten diese 1846,31ms (der langsamste Proband benötigte 3217ms.

Die Flickersequenz in allen Stimuli wiederholt sich alle 1280 Millisekunden. Das heißt, in diesem Zeitraum sind Version A und Version A‘ des Stimulus zu sehen – und ein Objekt „blinkt“ einmal. Wenn man die durchschnittlichen Reaktionszeiten beider Gruppen betrachtet, fällt auf, dass die allermeisten Probanden nicht viel mehr als das eine „Blinken“ benötigten, um den Unterschied zu finden. Kann man in einem solchen Fall noch überhaupt von Change *Blindness* sprechen?

Es gibt zwei mögliche Gründe für die Leichtigkeit, mit der die Probanden den Unterschied in Stimulus 16 fanden. Zum einen ist der Bereich, der sich verändert, ungewöhnlich groß. Die AOI nimmt 21,71% des gesamten Stimulus ein. Darüber hinaus ist der Stimulus vergleichsweise leer: Abgesehen von einem laufenden Hund, einigen Bäumen und dem Zaun auf der linken Seite (welcher verschwindet und wieder erscheint) gibt es in diesem Stimulus nicht viel zu sehen. Diese beiden Faktoren könnten ein Grund dafür sein, dass die

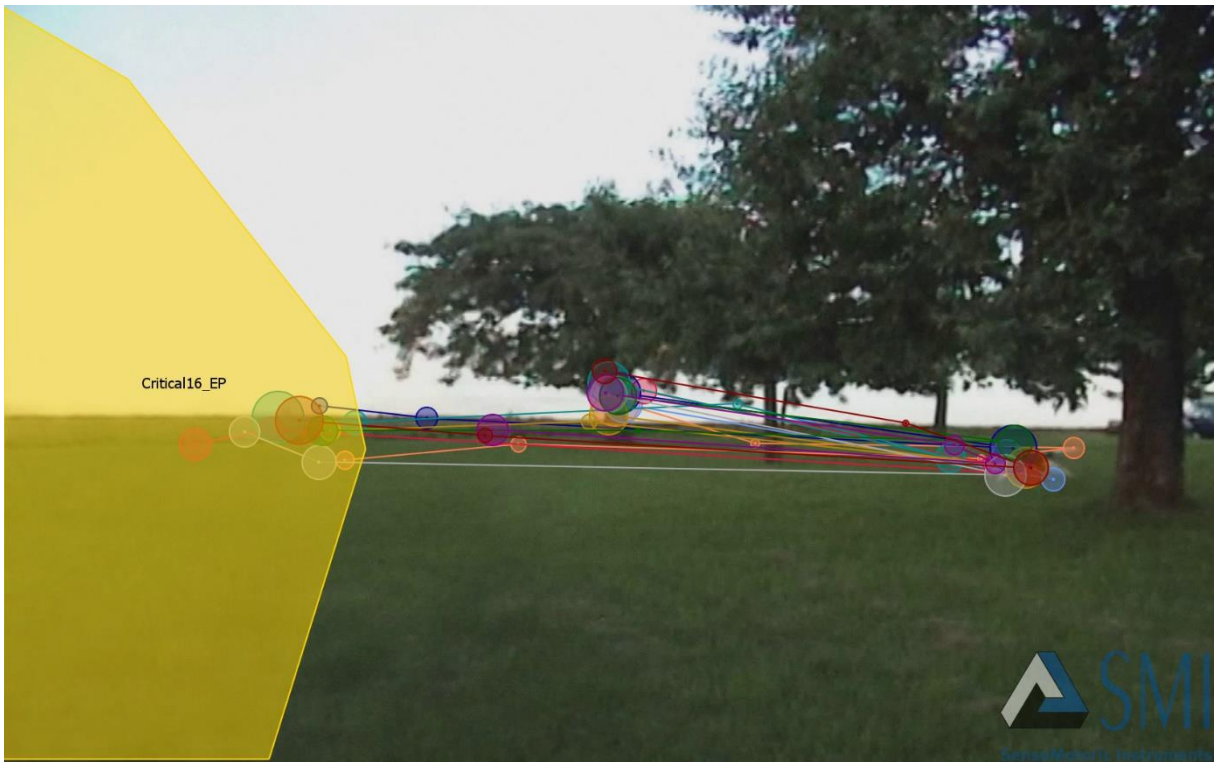


Abbildung 14

Veränderung in diesem Stimulus so schnell gefunden wurde. Simons und Ambinder schrieben, dass:

> *changes to objects that are central to the meaning of the scene or changes to visually distinctive objects are detected more readily than other changes, presumably because observers focus attention on important objects […].“*[146]

Interessant in diesem Zusammenhang ist obiges Bild (Abb. 14): Es zeigt die Scanpaths von zehn englischen Probanden. Deren Blickmuster waren komplett identisch: Nach dem Start in der Mitte des Bildschirms blickten alle Probanden zuerst auf den Hund rechts, bevor ihre Aufmerksamkeit von der massiven Veränderung am linken Rand des Bildes angezogen wurde. Der in diesem Bild dargestellte Ablauf dauerte insgesamt 1985ms, die Probanden benötigten also nicht einmal zwei komplette Flickerzyklen, um den Unterschied zu identifizieren.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei Stimulus 3: Für diesen wurden sowohl in der englischen als auch der deutschen Gruppe die geringsten durchschnittlichen Reaktionszeiten verzeichnet (1800,51ms DE; 1808,93ms EN). Wenn man sich den Stimulus ansieht, bekommt man eine Ahnung, warum dies so sein könnte:

Abbildung 15

Die Größe der AOI in diesem Bild beträgt zwar nur 4,11% der Gesamtfläche, jedoch ist das Auto einerseits sehr nahe am Bildmittelpunkt (von wo die Probanden beginnen, das Bild zu erkunden), andererseits ist es eines der zentralen Objekte im Bild. Hier stellt sich die Frage,

[146] Simons/Ambinder 2005, S. 45

ob es vielleicht sinnvoll gewesen wäre, statt des ganzen Autos nur ein Detail zu verändern (möglich wäre beispielsweise die Opposition „Fenster geöffnet“ → „Fenster geschlossen“).

Eine letzte Überlegung, welche bei der Analyse der Blickdaten aufkam, soll hier noch angesprochen werden. Yarbus erkannte, dass die Aufgabe, welche man einem Probanden beim Betrachten eines Stimulus gibt, einen Einfluss darauf hat, wie dieser den Stimulus erkundet:

> Depending on the task in which a person is engaged, i.e., depending on the character of the information which he must obtain, the distribution of the points of fixation on an object will vary correspondingly, because different items of information are usually localized in different parts of an object.[147]

Daraus ergibt sich eine wichtige Frage: Könnte es sein, dass die Aufgabenstellung („Erkenne eine Veränderung im Bild so schnell wie möglich“ bzw. „Try to find a change within the picture as quickly as possible“) in unserem Experiment einen Einfluss darauf hatte, wie Probanden sich verhielten? Könnte es sein, dass das „normale“ Blickverhalten, welches Probanden eigentlich zeigen würden, aufgrund der Suchaufgabe dahingehend „überschrieben“ wird, dass, statt inhaltliche Merkmale des Bildes zu verarbeiten, das Bild einfach nur gescannt wird?

Die Idee kam noch während der Aufnahmen in York auf, als ein Versuchsleiter das Blickverhalten eines Probanden beobachtete. Noch während der Aufnahme fiel auf, dass der Proband sich die Stimuli auf eine „ungewöhnliche“ Art und Weise ansah. Das folgende Bild illustriert am besten, was gemeint ist:

Abbildung 16

[147] Yarbus (1967), S. 192

Der große Kreis in der Mitte des Bildes symbolisiert eine Fixation – der Proband bewegte seinen Blick für eine (für Eye-Tracking-Verhältnisse) sehr lange Zeit überhaupt nicht, bevor er dann gezielt zum Ort der Veränderung sprang und die blaue Taste drückte. Vom Start des Stimulus bis zum Tastendruck vergingen in diesem Beispiel 3282 Millisekunden.

Dieses Muster zog sich durch die komplette Aufnahme mit diesem Probanden. Immer wieder war zu beobachten, wie der Blick des Probanden in der Mitte verblieb, bevor er dann gezielt zum Punkt der Veränderung sprang, die blaue Taste drückte und die Veränderung korrekt benannte. Nur in vereinzelten Fällen kam es vor, dass der Proband, wenn er nach einigen Sekunden die Veränderung nicht gefunden hatte, begann, aktiv danach zu suchen. Nach dem Experiment auf sein ungewöhnliches Blickverhalten angesprochen, sagte der Proband, dass er versucht habe, die Unterschiede mittels peripheren Sehens zu finden. Der Proband ging also offenbar sehr strategisch bei der Suche vor.

Wie bereits erwähnt, handelte es sich bei diesem Probanden um einen Einzelfall, dieser macht jedoch auf die Möglichkeit aufmerksam, dass auch die Aufgabenstellung einen Einfluss darauf haben könnte, wie ein Proband sich während einer Aufnahme verhält. Zwar schien der Einfluss der Aufgabe auf das Blickverhalten bei keinem anderen Probanden so stark zu sein, jedoch sollte man die Möglichkeit nicht außer Acht lassen, dass auch hier ein Grund für die Ergebnisse, die wir erhalten haben, liegen könnte.

Bei der näheren Beschäftigung mit Stimulus 21 fiel auf, dass einige Probanden sich stark für die im Bild zu sehenden Oberleitungen interessierten:

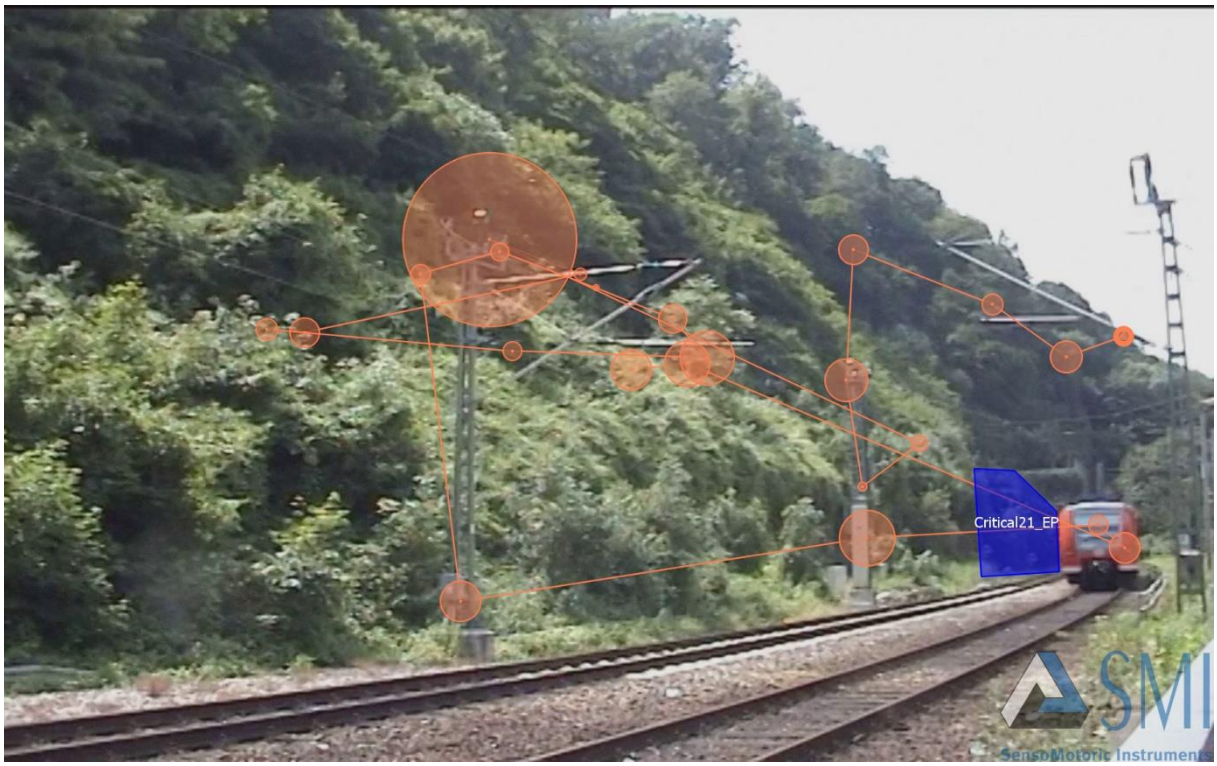


Abbildung 17

Das Bild zeigt die Blickbewegungen eines englischen Probanden während der ersten zehn Sekunden. Es fällt auf, wie wenig sich der Proband für die Bahn zu interessieren scheint, er verbringt deutlich mehr Zeit damit, die Oberleitungsanlage (Masten und Drähte) abzusuchen. Dies ist verwunderlich, da diese im Kontext eines Bewegungsereignisses absolut irrelevant sein sollten.

Ähnlich verhielt sich ein deutscher Proband:

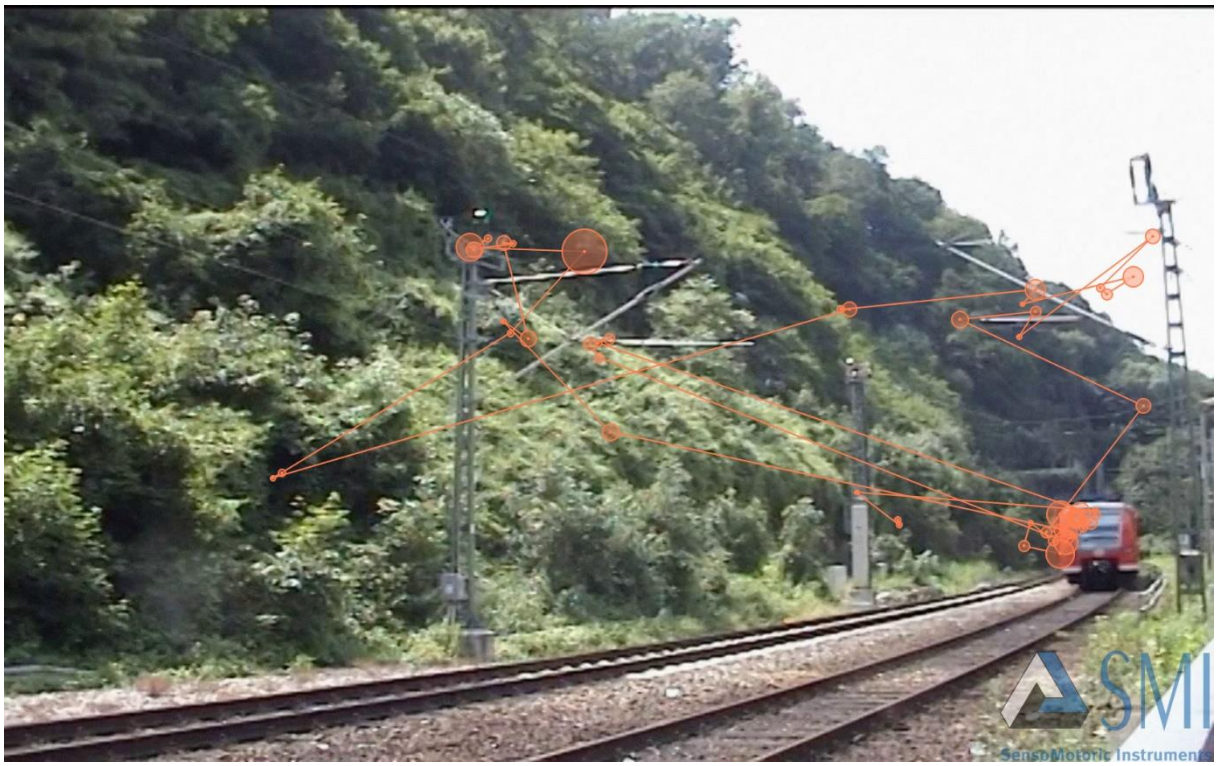


Abbildung 18

Auch dieser suchte die Oberleitungen ab – gleichwohl ist auch zu erkennen, dass dieser Proband seine Aufmerksamkeit im Vergleich zu dem englischen Probanden deutlich länger auf den Zug legte.

Diese Beobachtungen sind weit entfernt davon, ein Beweis zu sein. Jedoch sollten sie bei den Überlegungen, woran es liegen könnte, dass die Studie nicht die erwarteten Ergebnisse brachte, auch nicht ganz außer Acht gelassen werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es mehrere mögliche Gründe dafür geben kann, warum die Studie nicht die erwarteten Ergebnisse brachte. Diese Gründe hängen mit dem in diesem Experiment verwendeten Stimulusmaterial zusammen:

- Die Stimuli bestehen aus Standbildern, welche jedoch nicht die *zeitliche* Dimension eines Ereignisses abbilden können. Dies könnte dazu führen, dass kognitive Mechanismen, welche in anderen Studien zu Unterschieden zwischen Sprechern von Aspekt- und Nicht-Aspektsprachen geführt haben, hier nicht greifen.

- Einige Stimuli erscheinen nicht besonders geeignet für eine Change-Blindness-Studie, da der zu findende Unterschied entweder a) zu offensichtlich oder b) zu schwer zu finden ist.
- Zwei Stimuli sind uneindeutig, was die Richtung der abgebildeten Bewegung angeht. Besonders Stimulus 21 (S-Bahn) ist aufgrund der zwei möglichen, diametral entgegengesetzten Lesarten, die vom kulturellen Hintergrund des Betrachters abhängen („Zug fährt vom Betrachter weg“ oder „Zug fährt auf den Betrachter zu“) problematisch.

Lehren, welche aus diesen Überlegungen gezogen werden können, Verbesserungsvorschläge sowie Handlungsempfehlungen werden im nächsten Kapitel diskutiert.

8. Fazit und Ausblick

In der dieser Arbeit zugrundeliegenden Studie sollte herausgefunden werden, ob der Unterschied in den Aspektsystemen zweier Sprachen (Deutsch und Englisch) dazu führt, dass Probanden bei einer Change Blindness-Aufgabe in den Stimuli versteckte Veränderungen unterschiedlich schnell finden. In vorherigen Studien wurde gezeigt, dass deutschsprachige Probanden (aufgrund des in dieser Sprache fehlenden grammatikalisierten Aspektsystems) bei der Betrachtung von zielorientierten Bewegungsereignissen eine holistische Perspektive einnehmen. Dies beinhaltet, dass die Probanden ihre Aufmerksamkeit verstärkt auf die potenziellen Endpunkte einer gezeigten Bewegung richten, auch wenn das Erreichen dieser Endpunkte nicht gezeigt wird. Sprecher des Englischen (einer sogenannten Aspektsprache) hingegen fokussieren sich tendenziell eher auf das sich entfaltende Ereignis („phasal decomposition“) und die sich bewegende Entität. Sie schenken potenziellen Endpunkten, deren Erreichen nicht gezeigt wird, signifikant geringere Aufmerksamkeit.

Hierauf aufbauend wurde die innovative Hypothese für die in dieser Arbeit behandelte Studie entwickelt: Es wurde angenommen, dass die oben dargelegten Gesetzmäßigkeiten und Mechanismen einen Einfluss auf die Leistungen deutsch- und englischsprachiger Probanden bei einer Change Blindness-Aufgabe (CB) haben würden. Wenn in einem CB-Stimulus, welcher ein Bewegungsereignis zeigt, die zu findende Veränderung im potenziellen Endpunkt dieser Bewegung versteckt wird, wird erwartet, dass deutsche Probanden (aufgrund ihrer holistischen Perspektive auf das Ereignis und der damit einhergehenden stärkeren Fokussierung auf den Endpunkt) die dort versteckte Veränderung schneller finden würden.

Um diese Hypothese zu überprüfen, wurde ein Experiment entworfen, in welchem den Studienteilnehmern 26 CB-Stimuli, welche Bewegungsereignisse zeigten, präsentiert wurden. Die zu findenden Unterschiede befanden sich immer in den jeweiligen potenziellen Endpunkten der Bewegungen. An der Studie nahmen insgesamt 122 deutsche und 87 englische Probanden teil.

In der statistischen Analyse der Reaktionszeiten ergab sich nur für einen einzigen Stimulus ein p-Wert, der auf einen Zusammenhang von Sprache und Reaktionszeit im Sinne der Hypothese hinweisen würde. In Anbetracht der Tatsache, dass bei den anderen 25 Stimuli kein solcher Zusammenhang gefunden wurde, sollte diesem Ergebnis jedoch keine allzu hohe Relevanz beigemessen werden. Insgesamt lässt sich sagen, dass die Hypothese anhand der in dieser Studie gesammelten Daten nicht bestätigt werde konnte.

Trotz der Ergebnisse der Studie bleibt die ihr zugrundeliegende Hypothese eine interessante und überzeugende Idee, und es wäre lohnend, sich in auf der vorliegenden Studie aufbauenden Experimenten weiter mit ihr zu beschäftigen. Deshalb sollen abschließend

Vorschläge diskutiert werden, wie eine (oder mehrere) Nachfolgestudien aussehen könnten, deren Ziel es ist, Nachweise für die Richtigkeit der Hypothese zu finden.

Eines der offensichtlichsten Probleme in dieser Studie bestand darin, dass einige Stimuli ungeeignet für ein Change-Blindness-Paradigma zu sein scheinen. Dies umfasst nicht nur die in der Diskussion vorgestellten Stimuli, sondern auch noch einige weitere. Grundsätzlich scheint es wichtig zu sein, Stimuli zu konstruieren, in denen der Unterschied weder zu leicht noch zu schwer zu finden ist – beides hat einen nachteiligen Einfluss auf die Ergebnisse der Studie.

Ist ein Stimulus zu „schwer“, erhöht sich die Zahl der nicht erfolgreichen Trials, bis man Gefahr läuft, dass es nicht mehr genügend erfolgreiche Trials gibt, welche man in die statistische Auswertung einfließen lassen kann. Ist dies der Fall, ist die verfügbare Stichprobe zu klein, um belastbare Aussagen über die in diesem Stimulus erreichten Reaktionszeiten machen zu können. Letzen Endes würde dies dazu führen, dass die Daten eines solchen Stimulus von der statistischen Auswertung ausgeschlossen werden müssten. In diesem Fall hätte man darauf verzichten können, den Stimulus überhaupt zu zeigen.

Das Problem einer zu großen „Schwierigkeit“ hatte in dieser Studie ganz eindeutig Stimulus 2 (Mann auf Leiter). Die im Bild versteckte Veränderung (das Gitter vor dem Balkon) war so schlecht erkennbar, dass über 40% der Probanden aus beiden Gruppen auch nach einer Minute nicht in der Lage waren, sie zu finden. Die Konsequenz hieraus sollte sein, Stimuli zu erstellen, in welchen die Veränderung einigermaßen gut sichtbar ist, wenn man sie ansieht. Das muss nicht heißen, dass der sich verändernde Bereich besonders groß sein muss – in Stimulus 6 hatte die sich verändernde Region nur einen Anteil von 0,49% am gesamten Bild, und trotzdem fand jeder einzelne Proband den Unterschied, dazu auch noch in einer vergleichsweise kurzen Zeit. Es scheint wichtig zu sein, dass das sich verändernde Objekt an sich gut auf dem Bild zu erkennen ist. Dies war bei dem Gitter in Stimulus 2 definitiv nicht der Fall (vor allem, wenn man berücksichtigt, dass die als Stimuli gezeigten Standbilder generell ein hohes Rauschen aufwiesen und leicht unscharf waren).

Auf der anderen Seite scheint es auch nicht hilfreich zu sein, wenn eine Veränderung in einem Stimulus zu leicht zu finden ist. Dies wurde in der Diskussion an den Stimuli 3 und 16 gezeigt (trifft aber auch auf andere Stimuli, etwa Stimulus 20 – in welchem die Veränderung über 27,63% der Gesamtfläche einnahm – zu). In Stimulus 16 erscheint schon allein die Größe der Veränderung (21,71%) problematisch zu sein, dazu kommt noch, wie in der Diskussion dargelegt, die relative „Leere“ des Stimulus: Es gibt, außer dem Hund, ein paar Bäumen und dem Zaun nichts Interessantes zu sehen. In Stimulus 3 hingegen war das Problem nicht die Größe der Veränderung, sondern eher ihre Position im Bild (sehr nah am Ausgangspunkt der

Betrachtung) und ihre Auffälligkeit – ein Auto, das auf einer ansonsten fast leeren Straße erscheint und verschwindet, ist sehr schwer zu übersehen.

Es scheint also wichtig zu sein, beim Erstellen der Change-Blindness-Stimuli eine Balance zwischen diesen beiden Extremen zu finden. So wäre es zum Beispiel eine Überlegung wert, in Stimulus 3 nicht das komplette Auto verschwinden zu lassen, sondern vielleicht nur ein Detail am Fahrzeug zu verändern. In Stimulus 2 könnte man beispielsweise statt des Gitters vor dem Balkon eine Topfpflanze erscheinen und wieder verschwinden lassen – der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt (natürlich bis auf die, die gerade genannt wurden).

Zusätzlich könnte man überlegen, ob eine Veränderung immer bedeuten muss, dass ein Objekt verschwindet und wieder auftaucht. Rensink veränderte in seinen Change Blindness-Experimenten auch die Farbe von Objekten oder er verschob sie um einige Grad in eine bestimmte Richtung[148]. Die richtige Wahl solcher Veränderungen könnte dafür sorgen, dass in den Bildern versteckte Unterschiede nicht ganz so offensichtlich sind, wie sie es jetzt teilweise sind. Es wäre zum Beispiel interessant, herauszufinden, wie schnell Probanden eine Veränderung in Stimulus 3 finden würden, wenn sich die Farbe des Autos verändern würde.

Ein ganz grundsätzliches Problem der Stimuli in dieser Studie scheint jedoch zu sein, dass es sich bei ihnen um Standbilder handelt – und diese, wie bereits in der Diskussion erörtert, ein Ereignis (hier eine Bewegung) nur *implizieren*, jedoch nicht tatsächlich *zeigen*. Das legt die Vermutung nahe, dass die kognitiven Mechanismen, welche eigentlich für einen Unterschied zwischen englischen und deutschen Probanden sorgen würden, nicht ausgelöst werden. Es stellt sich nun die Frage, wie man diesen Umstand beheben könnte.

Eine Möglichkeit wäre, die Veränderungen, welche in die Standbilder „eingebaut“ wurden, in die ursprünglichen Videoclips zu übernehmen. Probanden würden so beim Betrachten des Stimulus eine tatsächliche und nicht nur angedeutete Bewegung sehen – was dem gezeigten Ereignis wieder eine zeitliche Dimension verleiht. Gleichzeitig würde sich so automatisch das Problem der hinsichtlich der Bewegungsrichtung ambigen Stimuli 2 und 21 lösen: Ein Betrachter würde tatsächlich *sehen*, in welche Richtung die Bewegung geht.

Dieser Ansatz bringt jedoch einige Probleme mit sich: Zuerst einmal war es bereits ein sehr großer Aufwand, die in diesem Experiment verwendeten *statischen* Stimuli zu erstellen. Der Aufwand, nicht nur ein Standbild, sondern ein komplettes Video so zu manipulieren, dass sich ein Objekt im Endpunkt zyklisch verändert, wird noch viel größer sein. Es dürfte zwar technisch machbar sein, jedoch möglicherweise die einer Hochschuleinrichtung zur Verfügung stehenden Ressourcen über Gebühr strapazieren. Und selbst wenn man es schafft, solche

[148] Siehe Kapitel 4 für Details zu Rensinks Forschung.

Stimuli zu erstellen, bleibt noch das Problem der Aufgabenstellung. Wenn Probanden einen Clip gezeigt bekommen, der ein Bewegungsereignis abbildet, und die Aufgabe bekommen, eine Veränderung zu finden, werden diese höchstwahrscheinlich das sich bewegende Objekt nennen, dessen Position sich – natürlich – im Laufe des Stimulus verändert. Es würde viel Kreativität und wahrscheinlich auch ein gewisses Maß an Versuch und Fehlschlag brauchen, um eine Probandenanweisung zu finden, die das gewünschte Verhalten vonseiten der Probanden hervorruft. Dies erscheint schwierig, jedoch ganz sicher nicht unmöglich.

Eine weitere mögliche Variante wäre es, den Videoclip, auf dem der jeweilige Change-Blindness-Stimulus beruht, zuerst zu zeigen und direkt im Anschluss daran das „Flickerbild". Dies hätte den Vorteil, dass ein solcher kombinierter Stimulus deutlich einfacher herzustellen wäre als der weiter oben beschriebene. Gleichzeitig wäre es auch einfacher, eine passende Probandenanweisung zu entwickeln, da dynamisches Geschehen (Videoclip) und der statische Change Blindness-Stimulus nach wie vor sauber voneinander getrennt wären.

Es gäbe zwei mögliche Varianten für einen solchen Stimulus: Entweder könnte man einen Videoclip in seiner ganzen Länge zeigen und danach das „Flickerbild". Dies könnte jedoch möglicherweise für Irritationen sorgen, wenn beispielsweise ein Auto, welches sich im Videoclip bereits zum Ende der Straße bewegt hat, im Change-Blindness Stimulus wieder zurück an eine vorherige Position „springen" würde. Eine zweite Möglichkeit wäre, den Stimulus nicht in voller Länge zu zeigen, sondern beispielsweise nur die erste Hälfte, um dann an dieser Stelle nahtlos in das „Flickerbild" überzugehen. Dies hätte den Vorteil, dass die sich bewegende Entität nicht „springen" würde, gleichzeitig könnte jedoch die verkürzte Dauer des gezeigten Bewegungsereignisses für Probleme sorgen. Es ist nicht möglich, mit Sicherheit vorherzusagen, welche der beiden Varianten für ein Experiment besser geeignet wäre, letzten Endes wäre es sinnvoll, beide Varianten im Rahmen einer kleinen Pilotstudie zu testen.

Die einfachste Möglichkeit zu testen, ob die fehlende Bewegung in den Stimuli der Faktor ist, der für die Abweichung der Ergebnisse von den Erwartungen sorgt, wäre wahrscheinlich eine kleine Studie: In dieser würden die Standbilder, welche für die „Flickerbilder" genutzt wurden, zusammen mit der Frage „Was passiert?" gezeigt werden. Die Anzeigezeit wäre genau so lang wie die Dauer des jeweiligen Clips, mit einer kurzen Pause danach, um Probanden noch Zeit zu geben, zu Ende zu sprechen. Die so gewonnenen Antworten und Blickdaten könnten dann mit jenen verglichen werden, die anhand des korrespondierenden Videoclips erhoben wurden. Sollte die fehlende Bewegung in den Stimuli tatsächlich dafür sorgen, dass das Aspektsystem einer Sprache nicht zum Tragen kommt, müsste sich dies in den gewonnenen Daten zeigen.

Zwar konnte die Hypothese, welche dieser Studie zugrunde liegt, nicht bestätigt werden. Jedoch können die hier gewonnenen vielfältigen Erkenntnisse und Erfahrungen genutzt

werden, um das hier vorgestellte Experiment weiterzuentwickeln und dadurch tiefere Erkenntnisse darüber zu erlangen, wie tief Linguistische Relativität tatsächlich greift.

9. Literaturverzeichnis

Brown, Penelope/Levinson, Stephen (1993): Linguistic and Nonlinguistic Coding of Spatial Arrays: Explorations in Mayan Cognition. Working Paper 24. Nijmegen: Cognitive Anthropology Research Group, Max Planck Institute for Psycholinguistics.

Bußmann, Hadumod (2002): Lexikon der Sprachwissenschaft. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Kröner: Stuttgart 2002.

Comrie, Bernard (1976): Aspect. An Introduction to the Study of Verbal Aspect and Related Problems. Cambridge University Press: Cambrige 1976.

Duchowski, Andrew T. (2017): Eye Tracking Methodology. Theory and Practice. (3. Auflage) Springer: Cham, 2017.

Flecken, Monique/von Stutterheim, Christiane/Carroll, Mary (2014): Grammatical Aspect Influences Motion Event Perception: Findings From a Cross-Linguistic Non-Verbal Recognition Task.
In: Language and Cognition 6. S. 45-78.

Gennari, Silvia et al. (2002): Motion Events in Language and Cognition.
In: Cognition 83. S. 49-79.

Gumperz, John/Levinson, Stephen (1996): Introduction to Part I.
In: Gumperz, John/Levinson, Stephen (Hg.): Rethinking Linguistic Relativity. Cambridge University Press: Cambridge 1996. S. 21-36.

Grimes, John (1996): On the Failure to Detect Changes in Scenes Across Saccades.
In: Akins, Elizabeth (1996) (Hg.): Perception. Oxford University Press: Oxford 1996. S. 89-110

Heinold, Simone (2015): Tempus, Modus und Aspekt im Deutschen. Ein Studienbuch. Narr Francke Attempto: Tübingen 2015.

Herweg, Michael (1990): Zeitaspekte. Die Bedeutung von Tempus, Aspekt und temporalen Konjunktionen. Deutscher Universitätsverlag: Wiesbaden 1990.

Hoffmann, Ludger (2017): Darf man *Ich bin am Schreiben* schreiben? – Bereichert die Verlaufsform (der Progressiv) das Deutsche? Online verfügbar unter https://grammis.ids-mannheim.de/fragen/4551, zuletzt abgerufen am 14.3.2020.

Holmqvist, Kenneth/Nyström, Marcus et al. (2011): Eye Tracking. A Comprehensive Guide To Methods and Measures. Oxford University Press: Oxford 2011.

Levinson, S. et al. (2002): Returning the tables: language affects spatial reasoning. In: Cognition, 84(2). S. 155-188.

Lucy, John (1996): The Scope of Lingustic Relativity: An Analysis and Review of Empirical Research.
In: Gumperz, John/Levinson, Stephen (Hg.): Rethinking linguistic relativity. Cambridge University Press: Cambridge 1996. S. 37-69.

McConkie, George W./Zola, David (1979): Is Visual Information Integrated across Successive Fixations in Reading?
In: Perception & Psychophysics 25(3). S. 221-224.

Mertins, Barbara (2016): The Use of Experimental Methods in Linguistic Resarch: Advantages, Problems and Possible Pitfalls.
In: Anstatt, Tanja/Gattnar, Anja/Clasmeier, Christina (2016) (Hg.): Slavic Languages in Psycholinguistics. Narr Francke Attempto: Berlin 2016. S. 15-33.

Pavlenko, Aneta (2014): The Bilingual Mind and What It Tells Us About Language and Thought. Cambridge University Press: Cambridge 2014.

Rensink, Ronald A./O'Regan, Kevin J./Clark, James J. (1997): To See or Not to See: The Need for Attention to Perceive Changes in Scenes.
In: Psychological Science 8(5). S. 368-373.

Rensink, Ronald A. (2017): To Have Seen or Not to Have Seen: A Look at Rensink, O'Regan, and Clark (1997).
In: Perspectives on Psychological Science 13(2). S. 230-235.

Schmiedtová, Barbara/Flecken, Monique (2008): Aspectual Concepts across Languages: Some Considerations for Second Language Learning.
In: de Knop, Sabine & de Rycker, Teun (Hg.): Cognitive Approaches to Pedagogical Grammar. Mouton de Gruyter: Berlin 2008. S. 357-384.

Schmiedtová, Barbara/von Stutterheim, Christiane/Carroll, Mary (2011): Language-Specific Patterns in Event Construal of Advanced Second Language Speakers.
In: Pavlenko, Aneta (2011) (Hg.): Thinking and Speaking in Two Languages. Multilingual Matters: Clevendon 2011. S. 66-107.

Schmiedtová, Barbara (2013): Traces of L1 Patterns in the Event Construal of Czech Advanced Speakers of L2 English and L2 German.
In: IRAL 51. S. 87-116.

Simons, Daniel J./Levin, Daniel T. (1998): Failure to Detect Changes to People During a Real World Interaction.
In: Psychonomic Bulletin & Review 5(4). S. 644-649.

Simons, Daniel J./Ambinder, Michael S. (2005): Change Blindness. Theory and Consequences.
In: Current Directions in Psychological Science 14(1). S. 44-48.

Slobin, Dan (1996): From „Thought and Language“ to „Thinking for Speaking“.
In: Gumperz, John/Levinson, Stephen (Hg.): Rethinking Linguistic Relativity. Cambridge University Press: Cambridge 1996. S. 70-96.

von Stutterheim et al. (2012): How grammaticized concepts shape event conceptualization in language production: Insights from linguistic analysis, eye tracking data, and memory performance.
In: Linguistics 50(4). S. 833-867.

Tatler, Benjamin W./Wade, Nicholas J. (2010): Yarbus, Eye Movements, and Vision.
In: i-Perception 2010 (1). S. 7-27.

Tomasello, Michael (2009): Why We Cooperate. MIT Press: Cambridge 2009.

Wade, Nicholas J. (2010): Pioneers of Eye Movement Research.
In: i-Perception 2010 (1). S. 33-68.

Wade, Nicholas J. (2015): How Were Eye Movements Recorded Before Yarbus?
In: Perception 44 (8-9). S. 852-883.

Werner, Steffen/Thies, Björn (2010): Is „Change Blindess“ Attenuated by Domain-specific Expertise? An Expert-Novices Comparison of Change Detection in Football Images.
In: Visual Cognition 7(1-3). S. 163-173.

Whorf, Benjamin Lee (1941): Language, Mind, and Reality.
In: Carroll, John B. (1956) (Hg.): Language, Thought, and Reality: Selected Writings of Benjamin Lee Whorf. MIT Press: Cambridge 1956. S. 246-270.

Yarbus, Alfred L. (1967): Eye Movements and Vision. Plenum Press: New York 1967.

Young, Laurence R./Sheena, David (1975): Methods & Designs. Survey of Eye Movement Recording Methods.
In: Behavior Research Methods & Instrumentation 7(5). S. 397-429.

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beide Versionen von Stimulus 13. Seite 59

Abbildung 2: Aufnahmesituation in York aus Sicht des Probanden. Seite 63

Abbildung 3: Probandenanweisung Englisch. Seite 65

Abbildung 4: Boxplot Reaktionszeiten Stimulus 1. Seite 71

Abbildung 5: Boxplot Reaktionszeiten Stimulus 6. Seite 72

Abbildung 6: Stimulus 19. Seite 76

Abbildung 7: Stimulus 23. Seite 77

Abbildung 8: Scanpath Stimulus 4, Englischer Proband, 1495 ms. Seite 79

Abbildung 9: Scanpath Stimulus 4, Deutscher Proband, 1034 ms. Seite 80

Abbildung 10: Scanpath Stimulus 12, Englischer Proband, 10000 ms. Seite 81

Abbildung 11: Stimulus 21 mit AOI. Seite 82

Abbildung 12: Stimulus 2 mit AOI. Seite 83

Abbildung 13: Stimulus 16 mit AOI. Seite 84

Abbildung 14: Scanpath Stimulus 16, 10 Englische Probanden, 1985 ms. Seite 85

Abbildung 15: Stimulus 3 mit AOI. Seite 86

Abbildung 16: Scanpath Stimulus 6, Englischer Proband, 3282 ms. Seite 87

Abbildung 17: Scanpath Stimulus 21, Englischer Proband, 10000 ms. Seite 88

Abbildung 18: Scanpath Stimulus 12, Deutscher Proband, 10000 ms. Seite 89

11. Anhang

Anhang I: Verwendete Stimuli

Anhang II: Stimuli mit AOIs

Anhang III: Boxplots Reaktionszeiten

Anhang IV: Probandenanweisungen DE/EN, Fragen DE/EN, Filler DE/EN

Anhang V: Probandenfragebögen DE/EN

Anhang I: Verwendete Stimuli

Stimulus 1

Stimulus 2

Stimulus 3

Stimulus 4

Stimulus 5

Stimulus 6

Stimulus 7

Stimulus 8

Stimulus 9

Stimulus 10

Stimulus 11

Stimulus 12

Stimulus 13

Stimulus 14

Stimulus 15

Stimulus 16

Stimulus 17

Stimulus 18

Stimulus 19

Stimulus 20

Stimulus 21

Stimulus 22

Stimulus 23

Stimulus 24

Stimulus 25

Stimulus 26

Anhang II: Stimuli mit AOIs

Stimulus 1

Größe der AOI in Pixeln: 37520 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,13%

Stimulus 2

Größe der AOI in Pixeln: 76174 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 4,32%

Stimulus 3

Größe der AOI in Pixeln: 72486 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 4,11%

Stimulus 4

Größe der AOI in Pixeln: 96276 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 5,46%

Stimulus 5

Größe der AOI in Pixeln: 17094 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 0,97%

Stimulus 6

Größe der AOI in Pixeln: 8710 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 0,49%

Stimulus 7

Größe der AOI in Pixeln: 67760 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 3,84%

Stimulus 8

Größe der AOI in Pixeln: 22118 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 1,25

Stimulus 9

Größe der AOI in Pixeln: 49302 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,79%

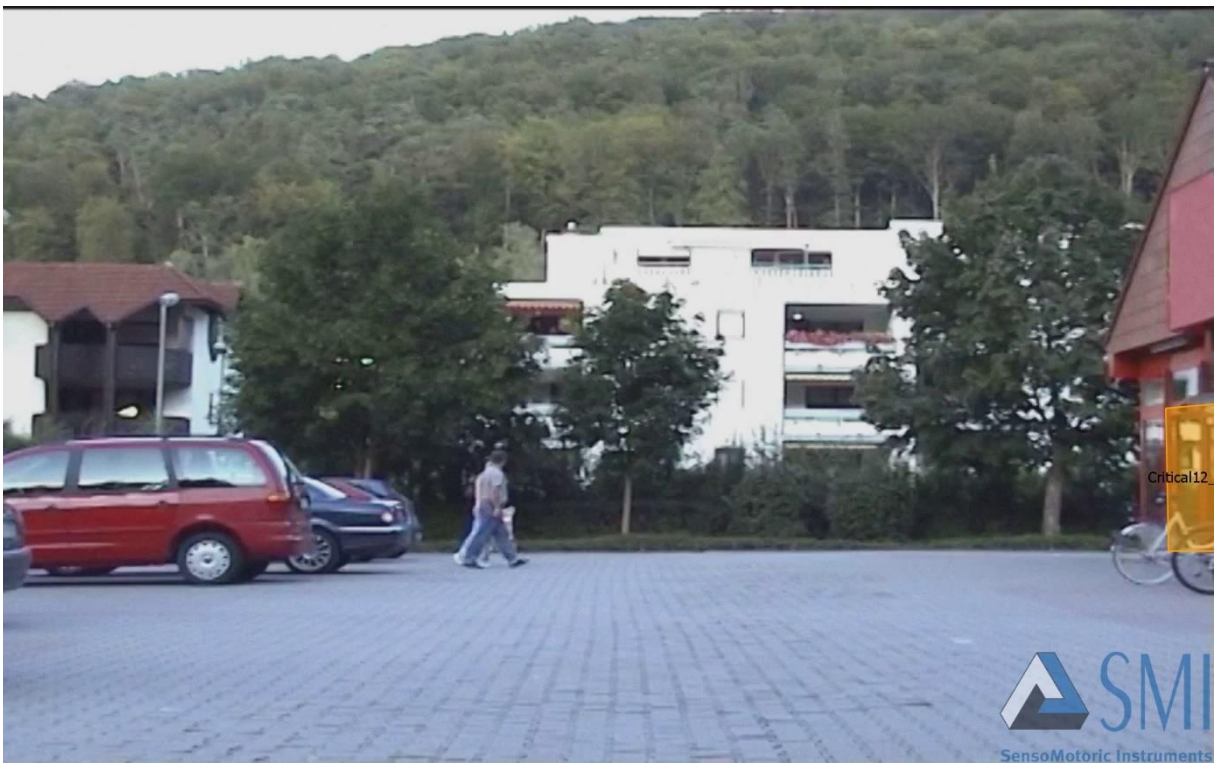
Stimulus 10

Größe der AOI in Pixeln: 25715 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 1,46%

Stimulus 11

Größe der AOI in Pixeln: 72165 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 4,09%

Stimulus 12



Größe der AOI in Pixeln: 12937 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 0,73%

Stimulus 13

Größe der AOI in Pixeln: 50820 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,88%

Stimulus 14

Größe der AOI in Pixeln: 49150 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,79%

Stimulus 15

Größe der AOI in Pixeln: 115069 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 6,52%

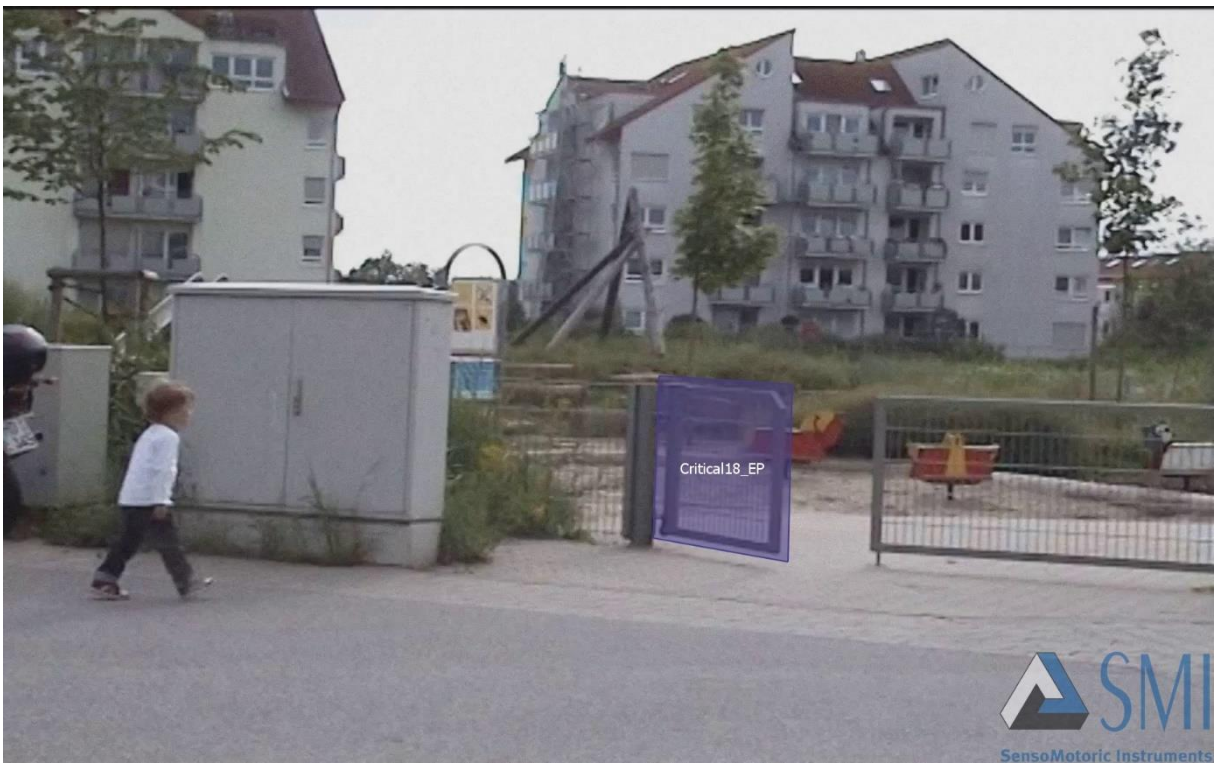
Stimulus 16

Größe der AOI in Pixeln: 382974 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 21,71%

Stimulus 17

Größe der AOI in Pixeln: 10494 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 0,59%

Stimulus 18



Größe der AOI in Pixeln: 43961 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,49%

Stimulus 19

Größe der AOI in Pixeln: 158734 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 9%

Stimulus 20

Größe der AOI in Pixeln: 487414 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 27,63%

Stimulus 21

Größe der AOI in Pixeln: 14286 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 0,81%

Stimulus 22

Größe der AOI in Pixeln: 41288 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,34%

Stimulus 23

Größe der AOI in Pixeln: 41465 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,35%

Stimulus 24

Größe der AOI in Pixeln: 84969 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 4,82%

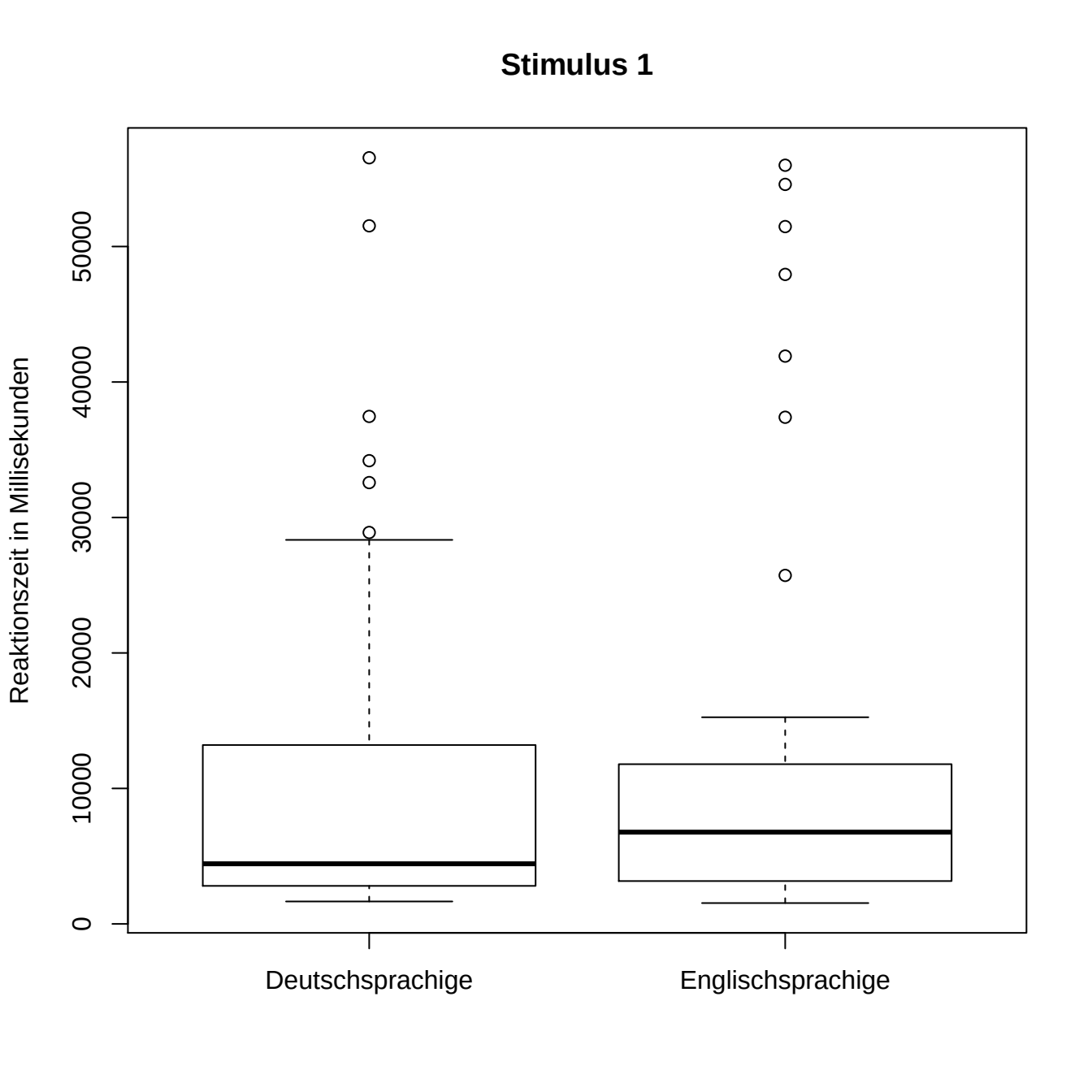
Stimulus 25

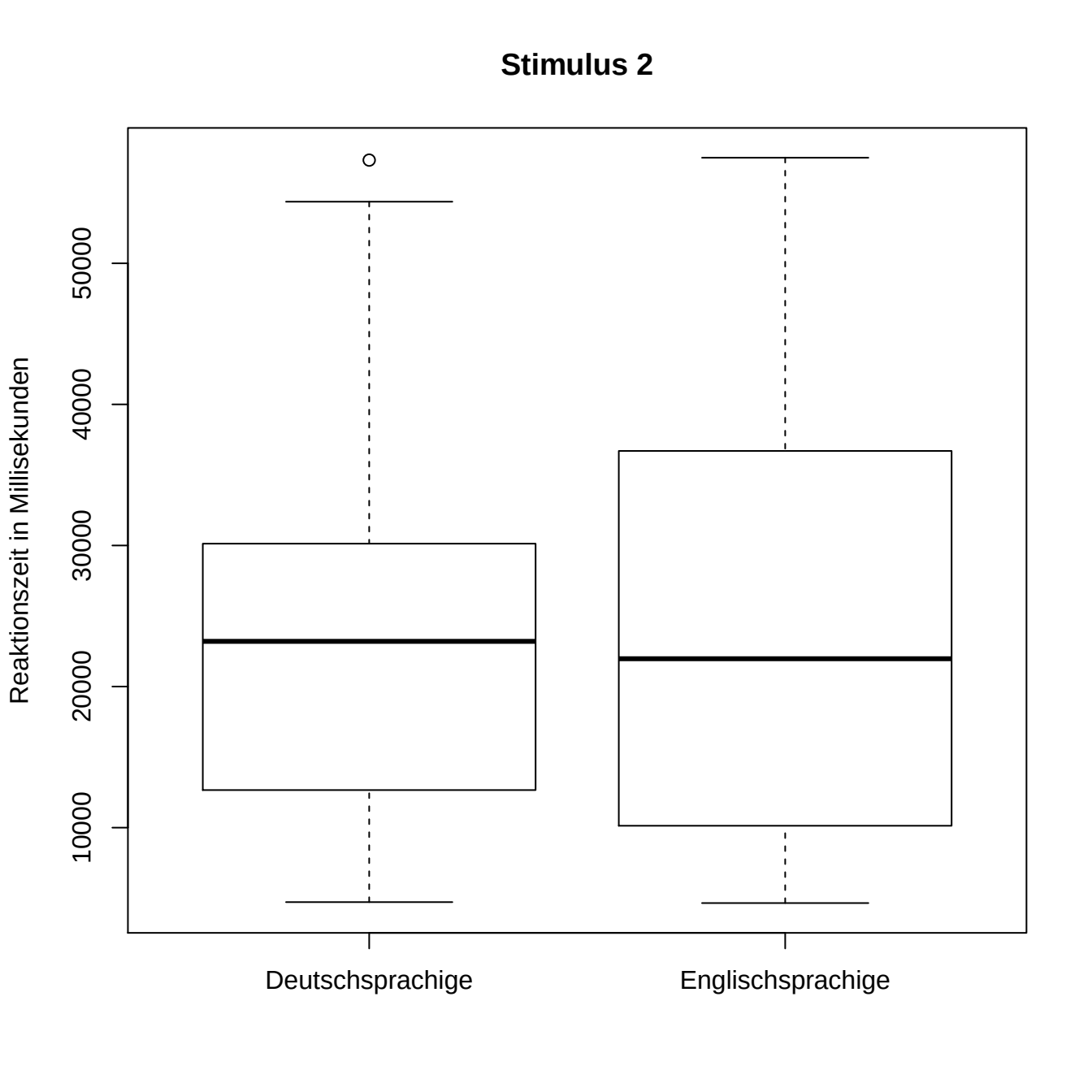
Größe der AOI in Pixeln: 18390 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 1,04%

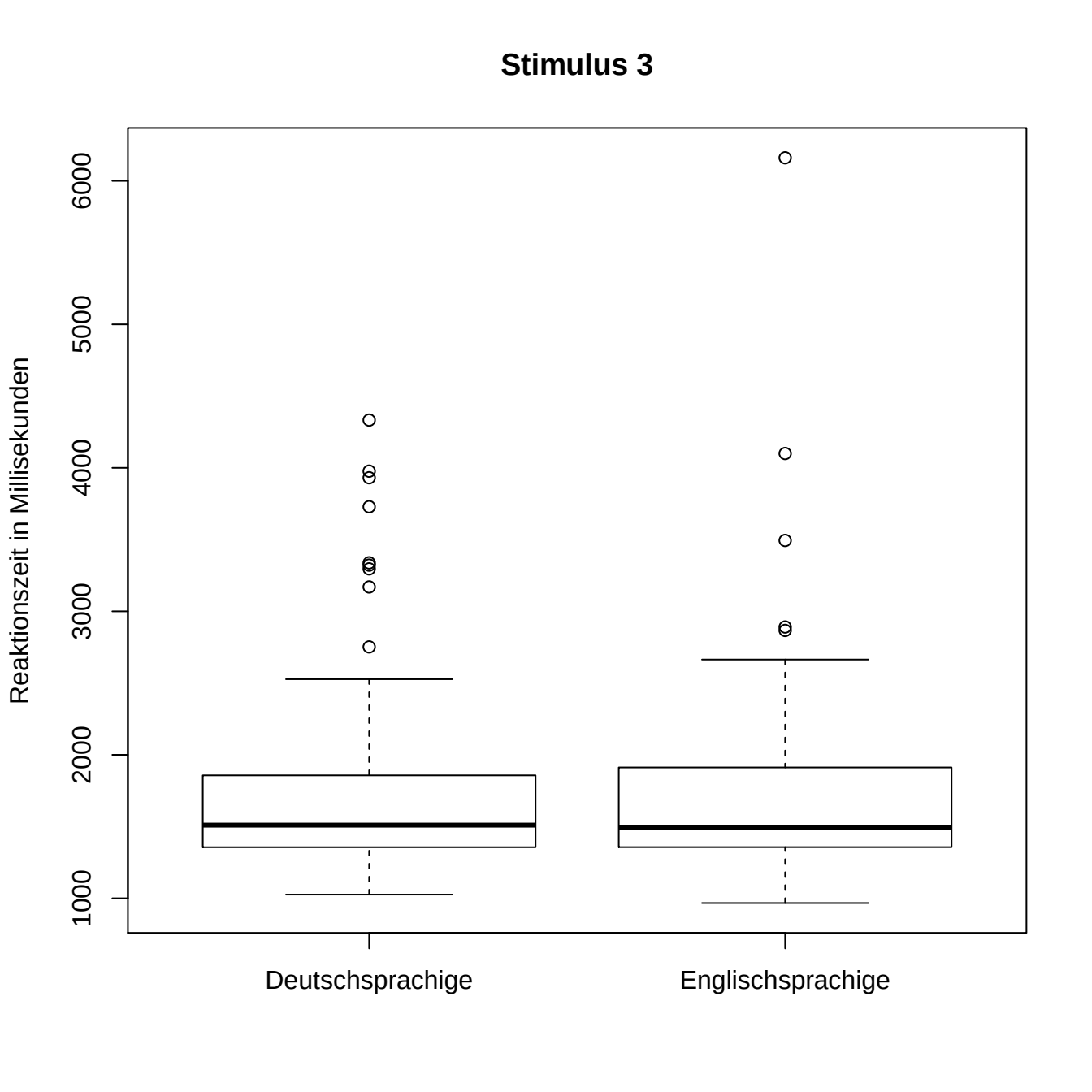
Stimulus 26

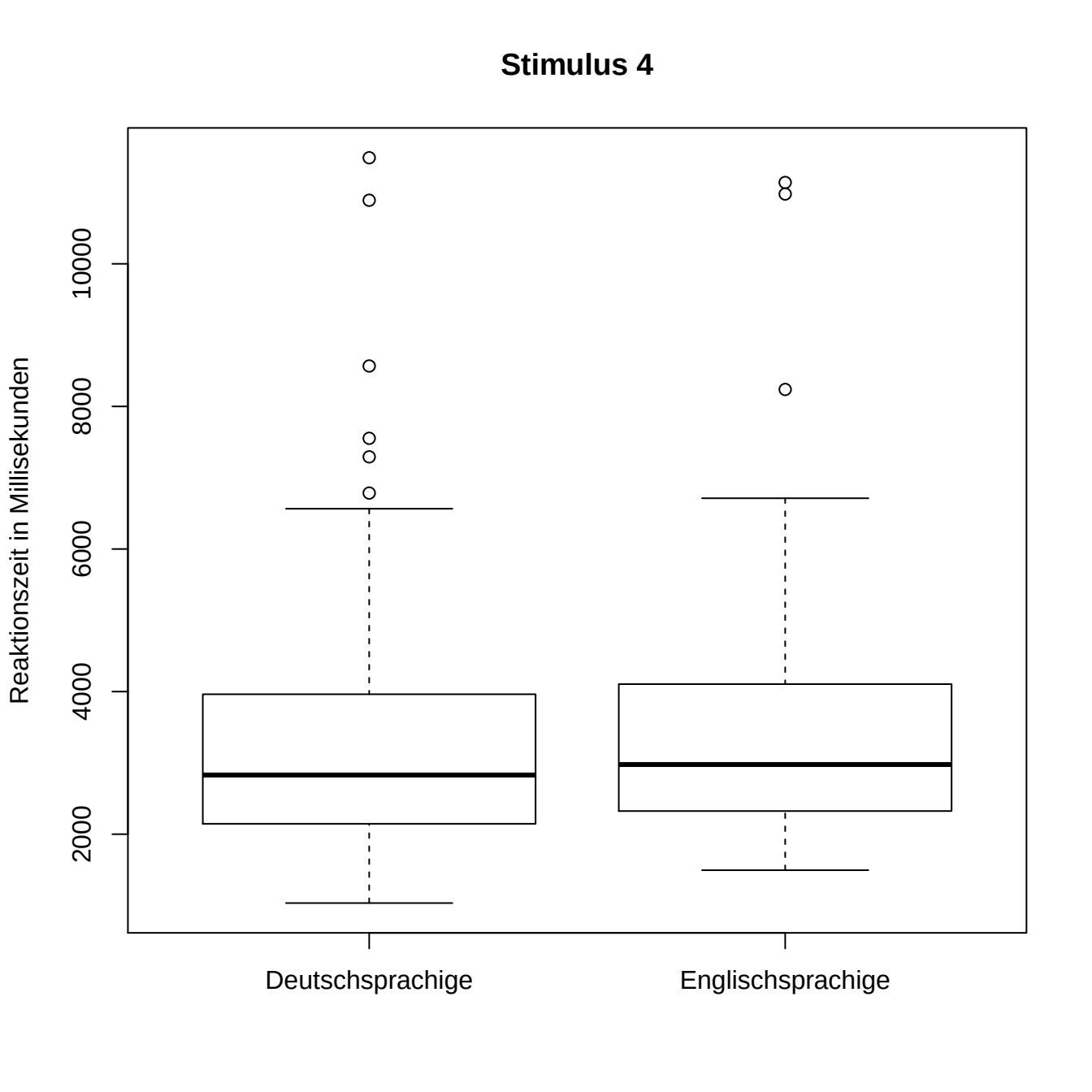
Größe der AOI in Pixeln: 36107 Anteil an der Gesamtfläche des Stimulus: 2,05%

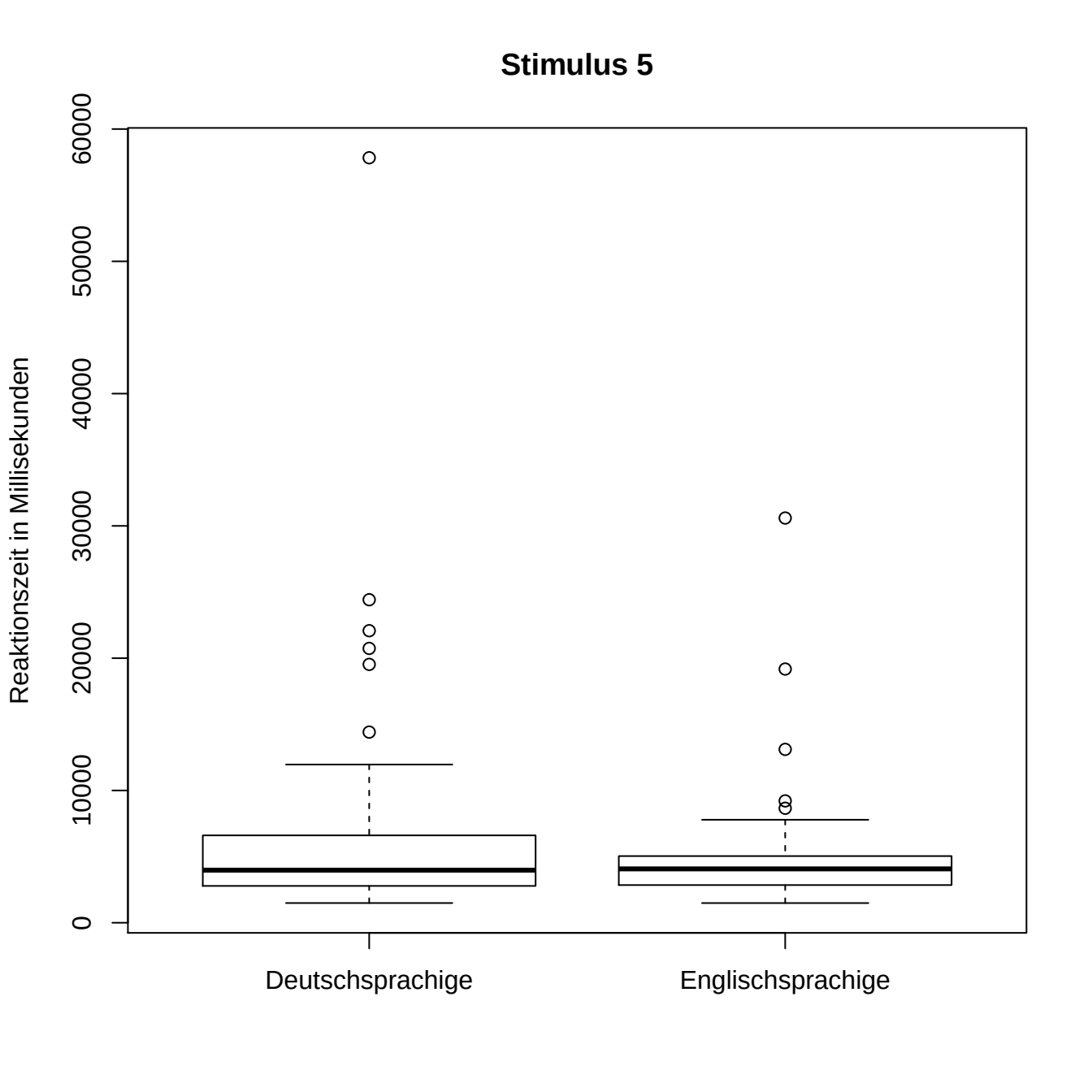
Anhang III: Boxplots Reaktionszeiten

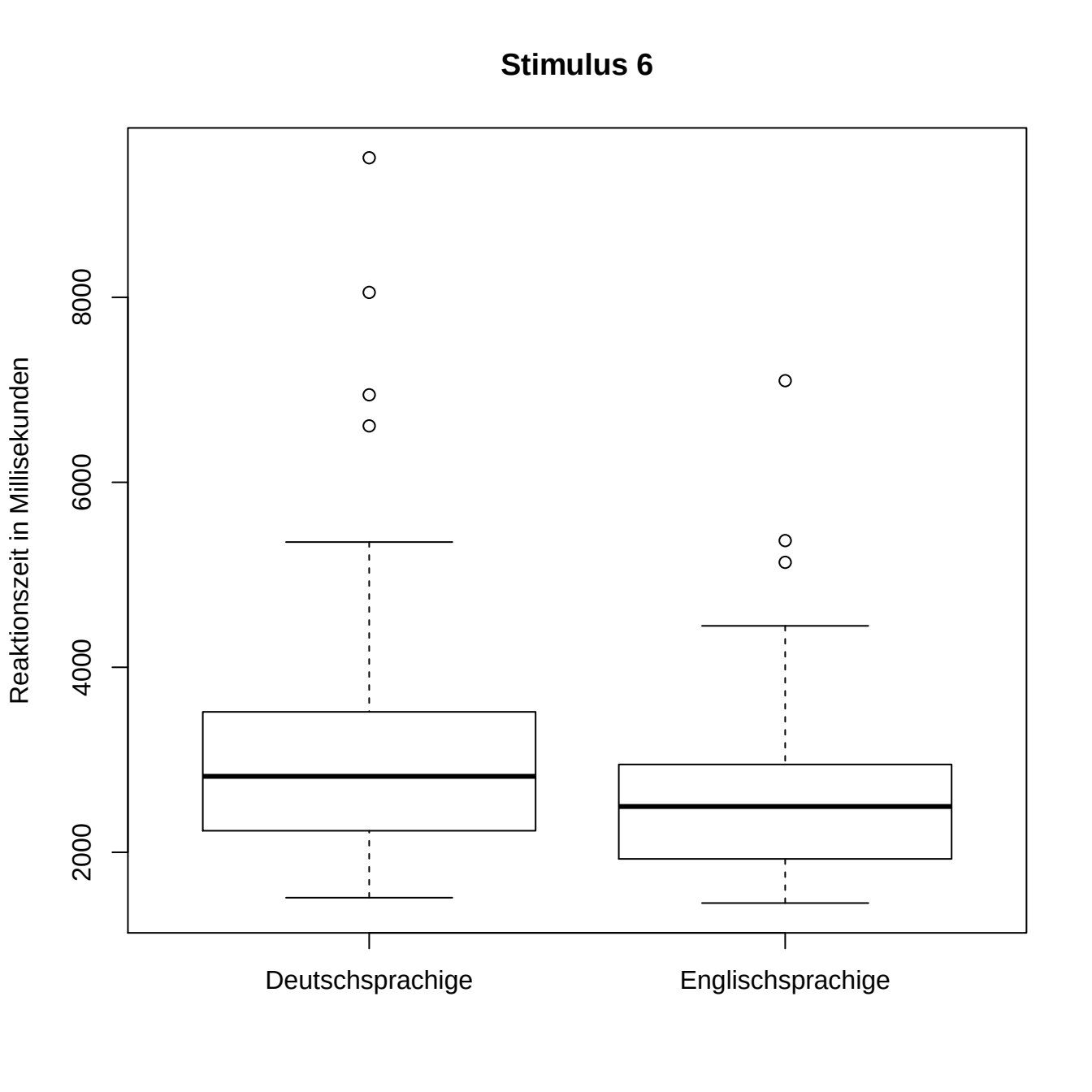

Stimulus 1
Reaktionszeit in Millisekunden
0
10000
20000
30000
40000
50000
Deutschsprachige
Englischsprachige

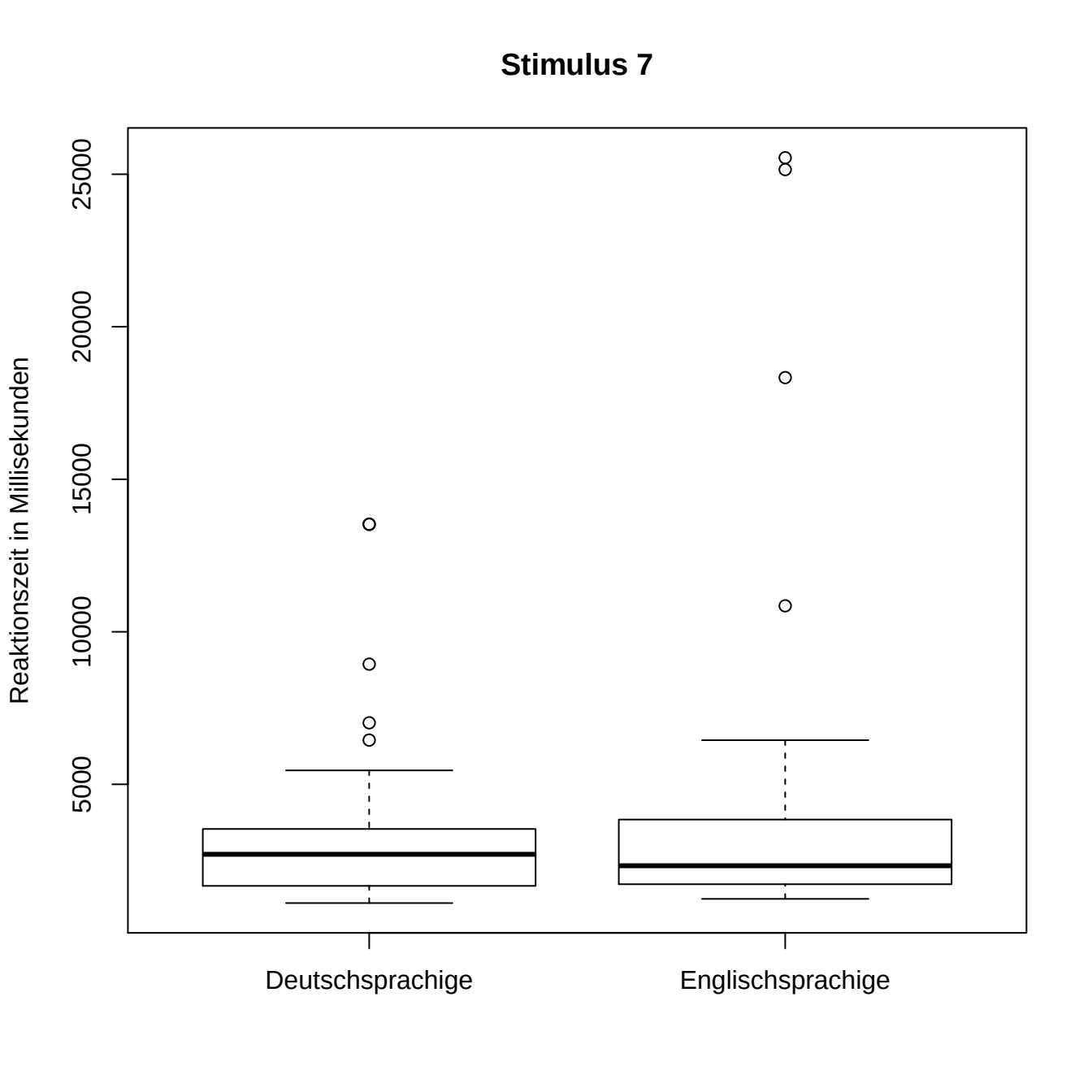

Stimulus 2
Reaktionszeit in Millisekunden
10000
20000
30000
40000
50000
Deutschsprachige
Englischsprachige

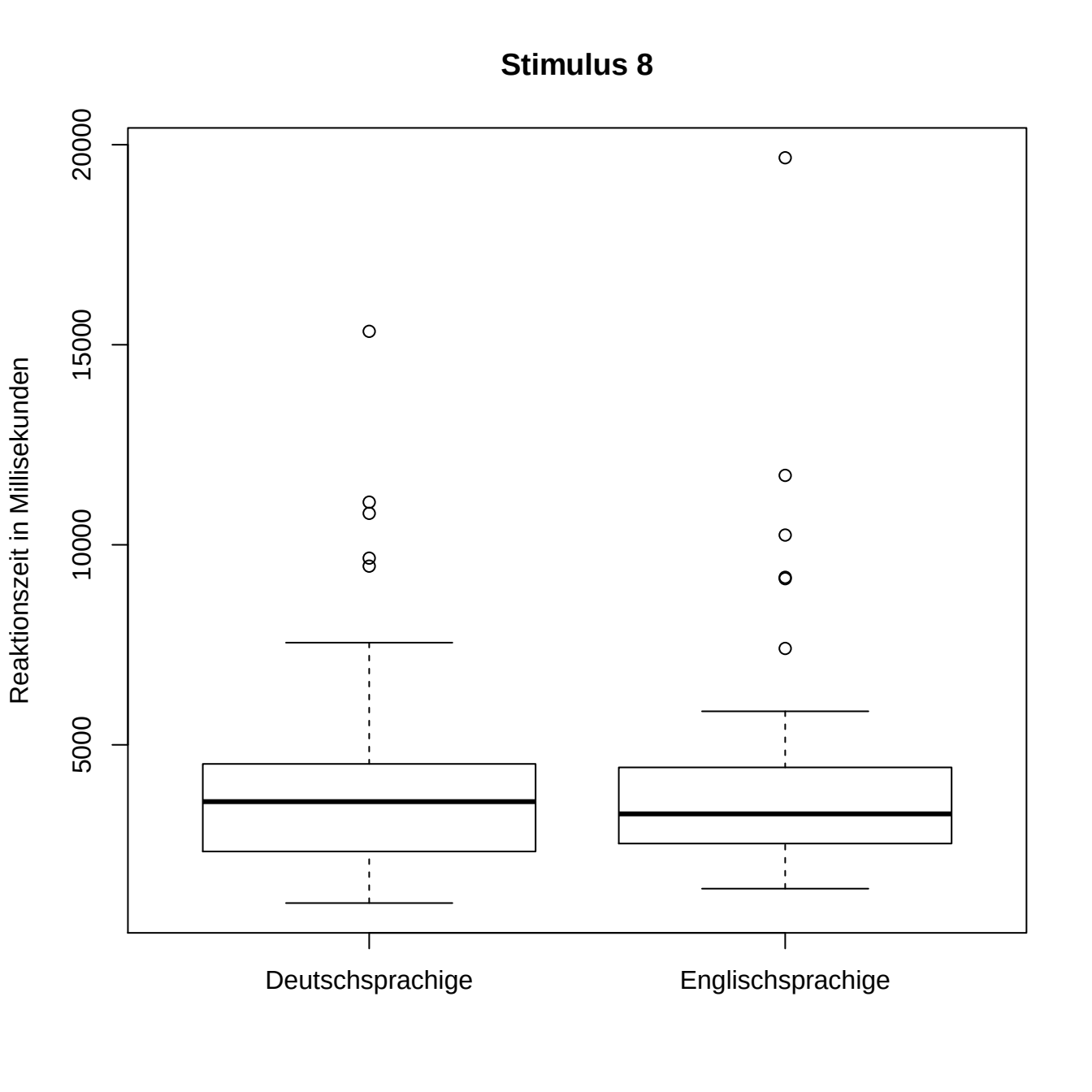

Stimulus 3
Reaktionszeit in Millisekunden
1000
2000
3000
4000
5000
6000
Deutschsprachige
Englischsprachige

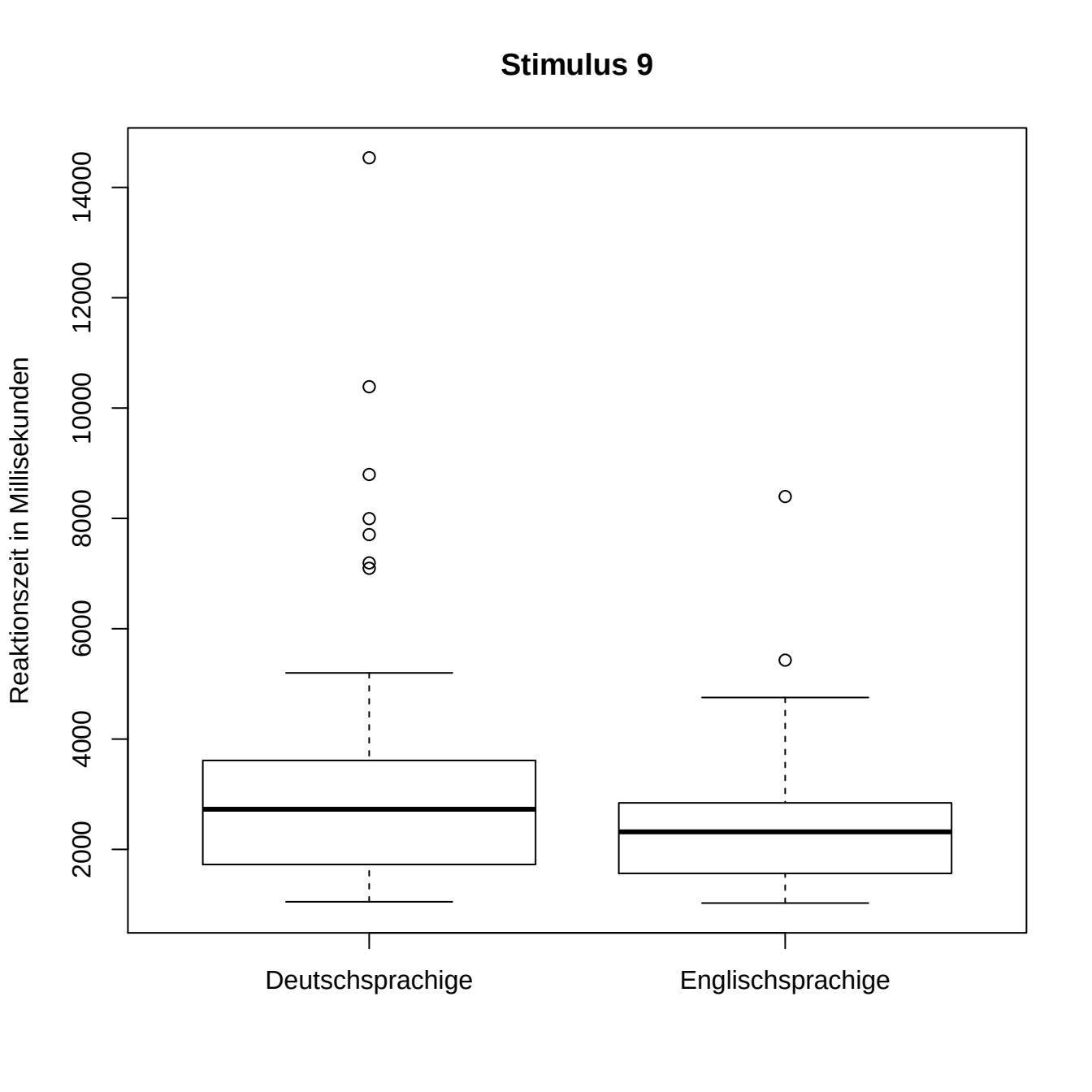

Stimulus 4
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
10000
Deutschsprachige
Englischsprachige

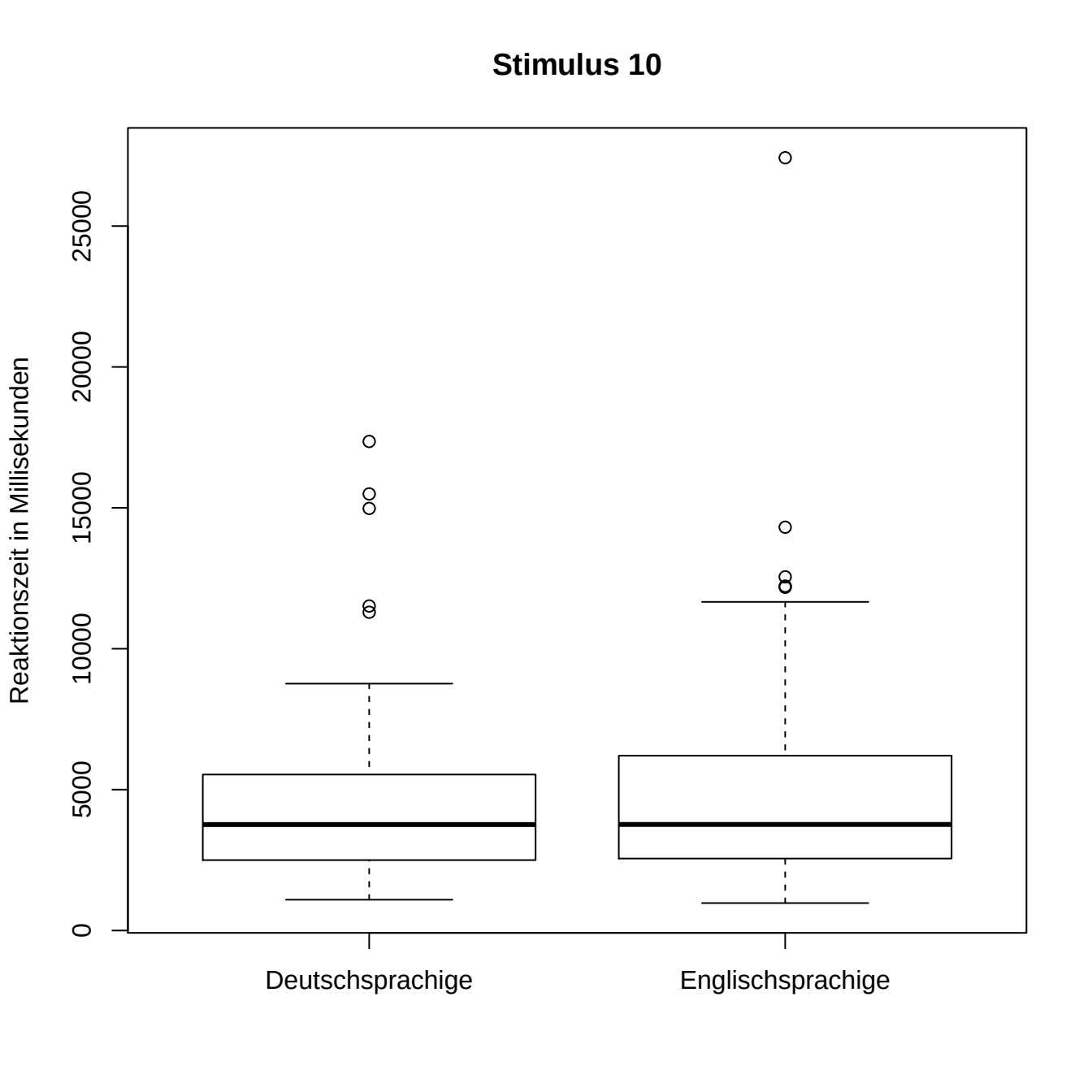

Stimulus 5
Reaktionszeit in Millisekunden
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
Deutschsprachige
Englischsprachige

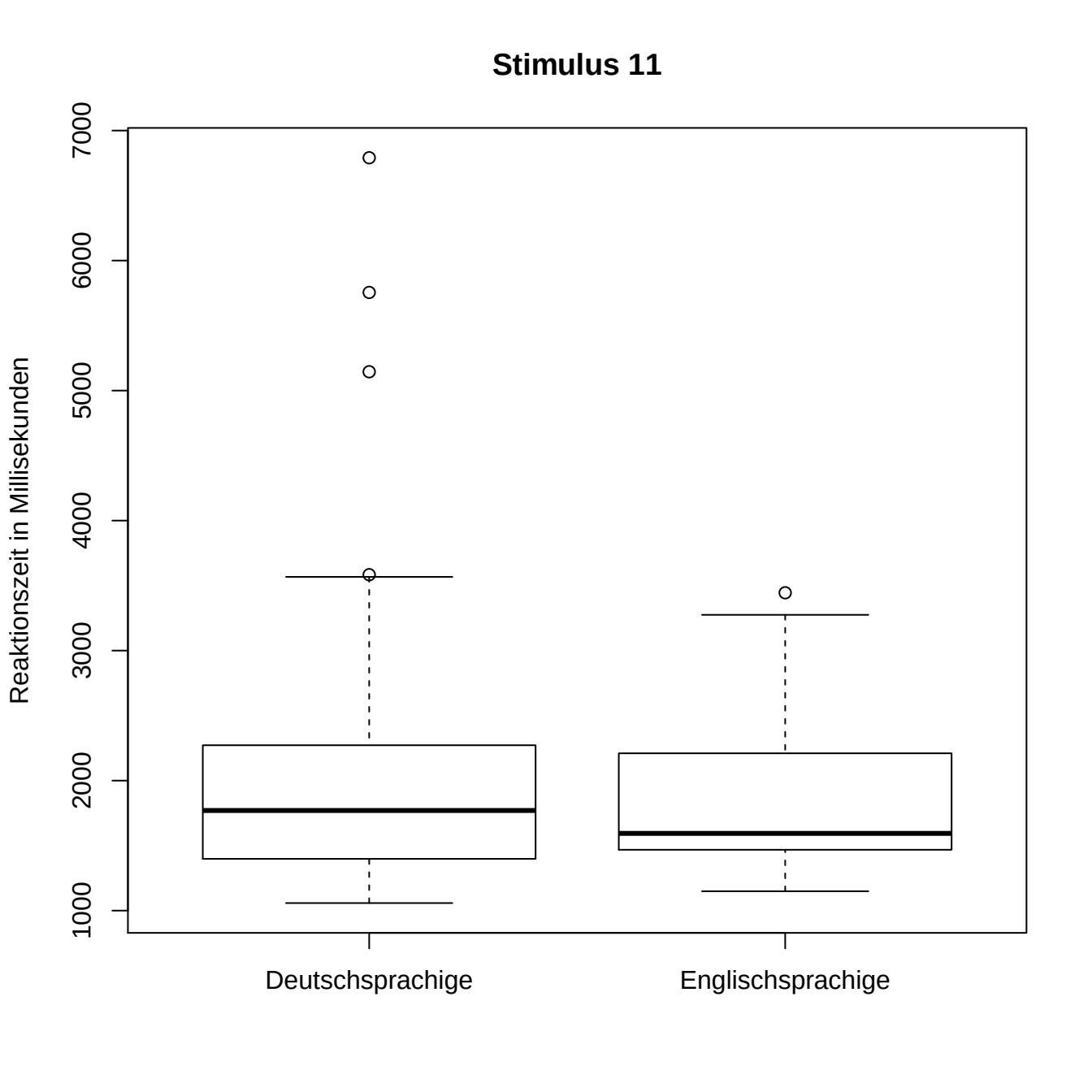

Stimulus 6
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
Deutschsprachige
Englischsprachige

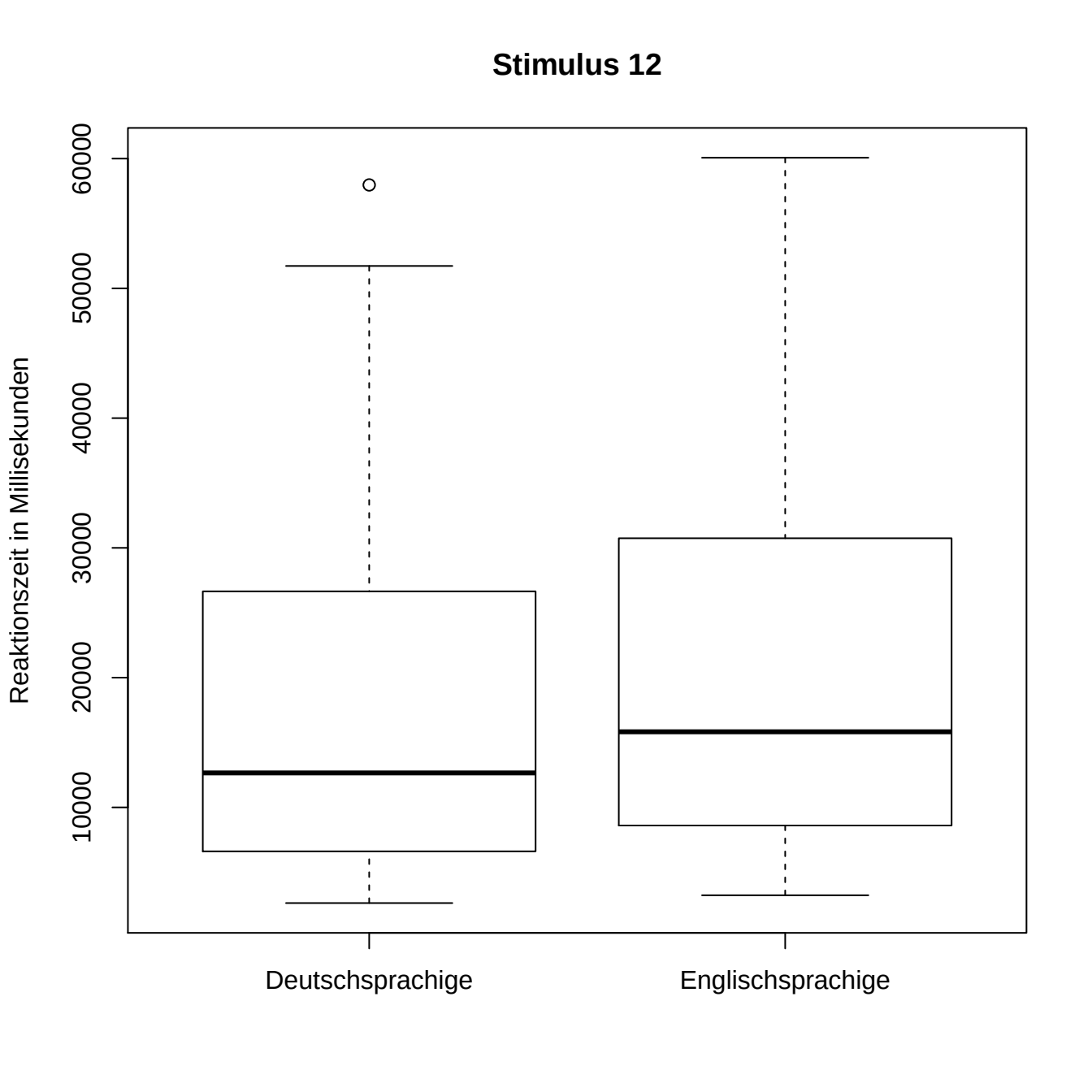

Stimulus 7
Reaktionszeit in Millisekunden
5000
10000
15000
20000
25000
Deutschsprachige
Englischsprachige

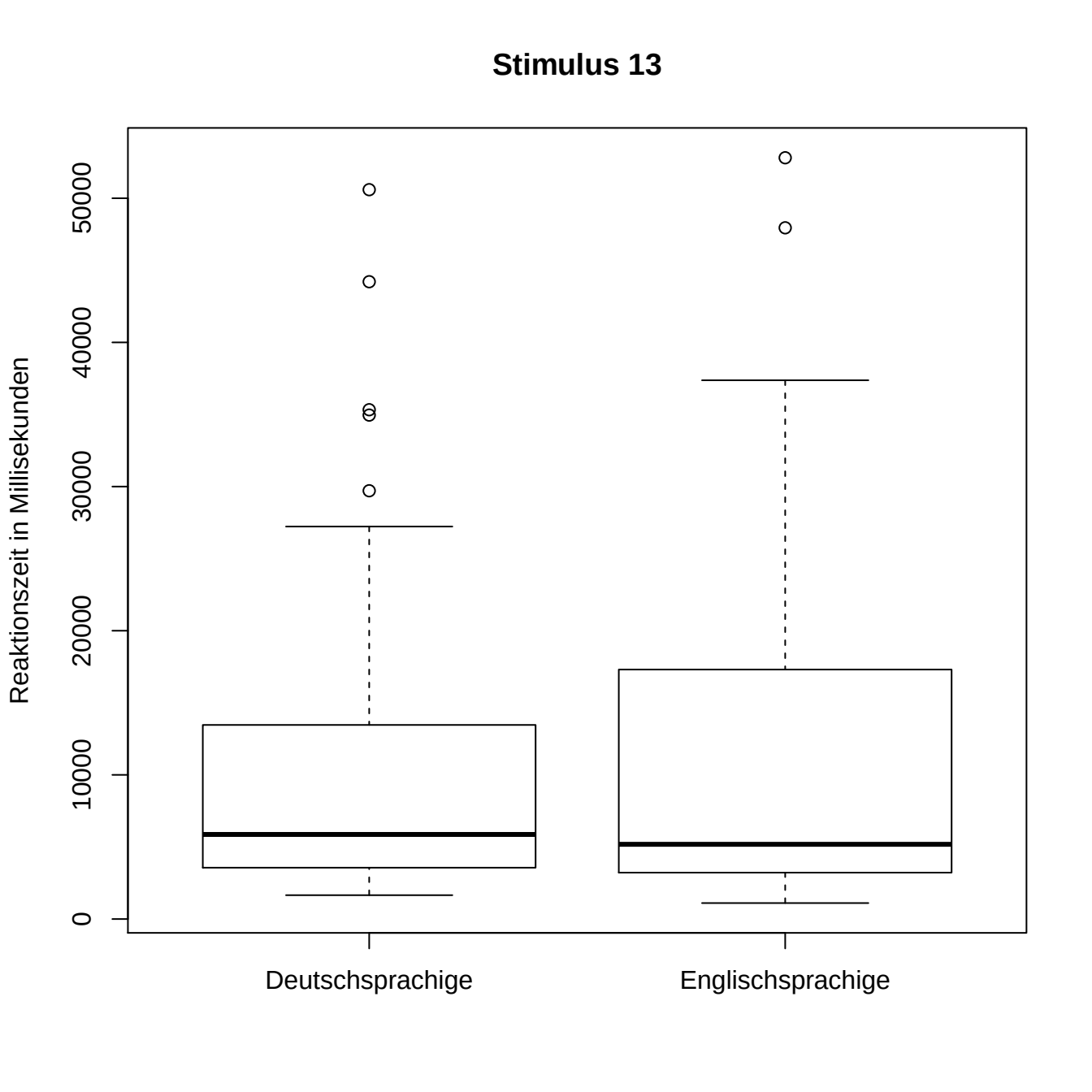

Stimulus 8
Reaktionszeit in Millisekunden
5000
10000
15000
20000
Deutschsprachige
Englischsprachige

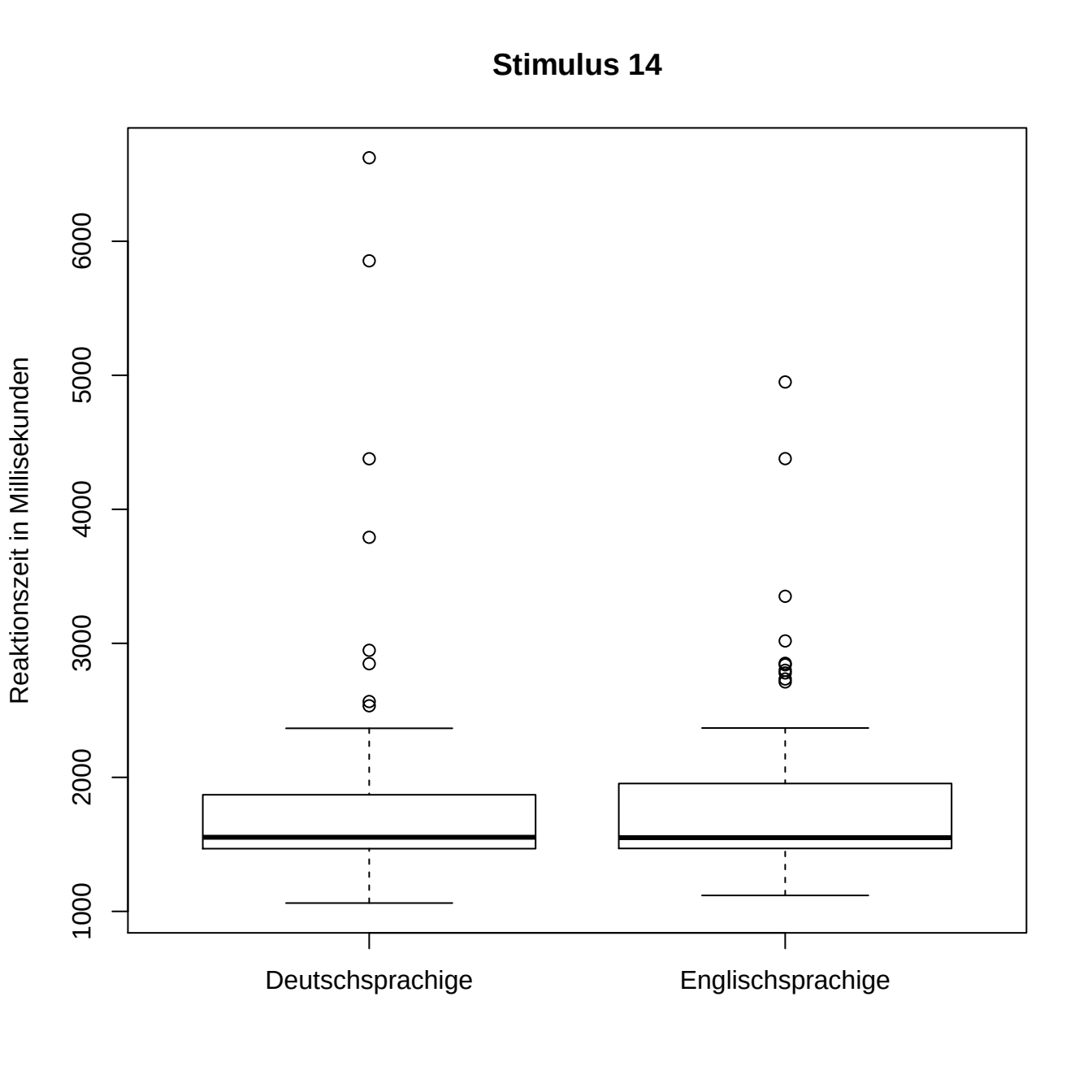

Stimulus 9
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
Deutschsprachige
Englischsprachige

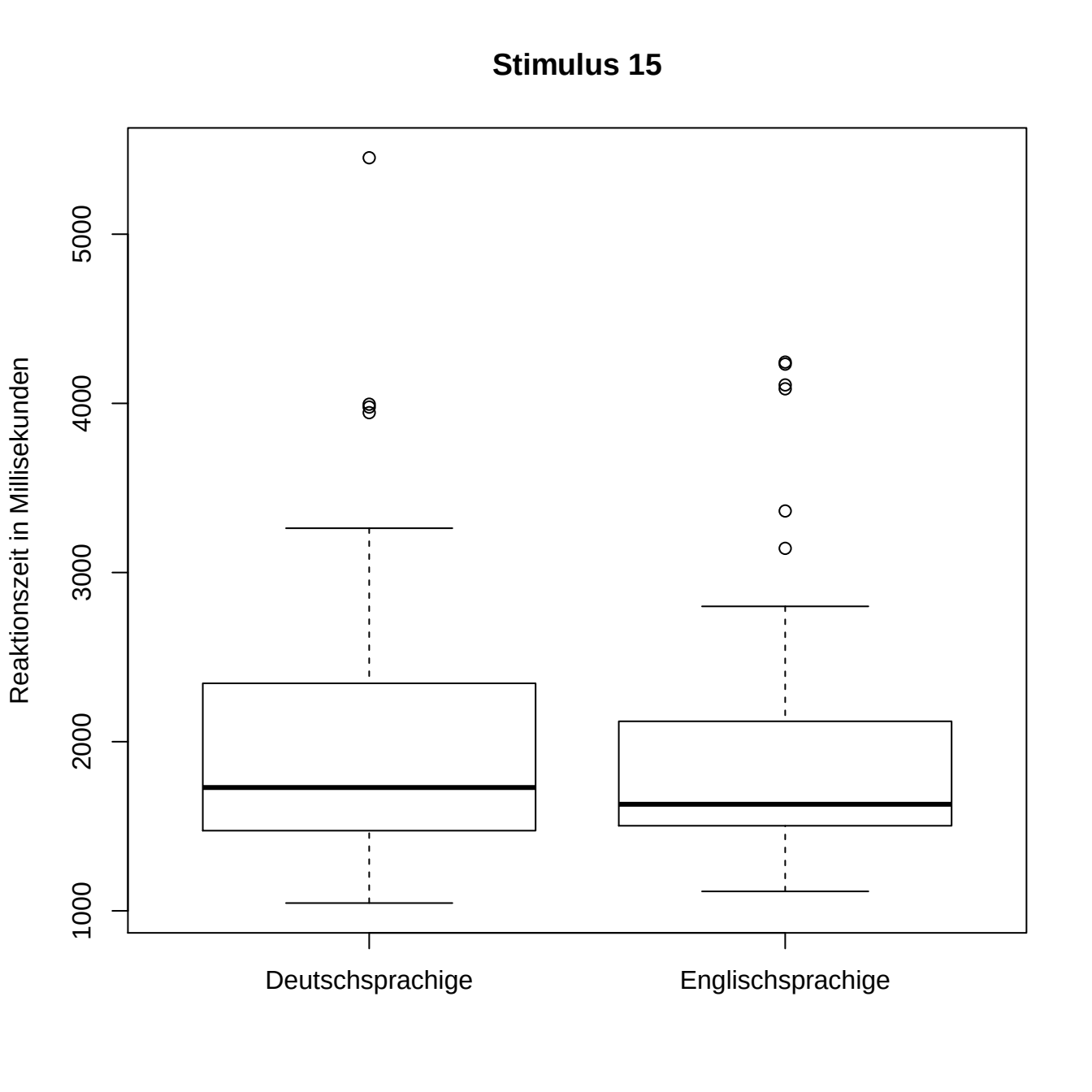

Stimulus 10
Reaktionszeit in Millisekunden
0
5000
10000
15000
20000
25000
Deutschsprachige
Englischsprachige

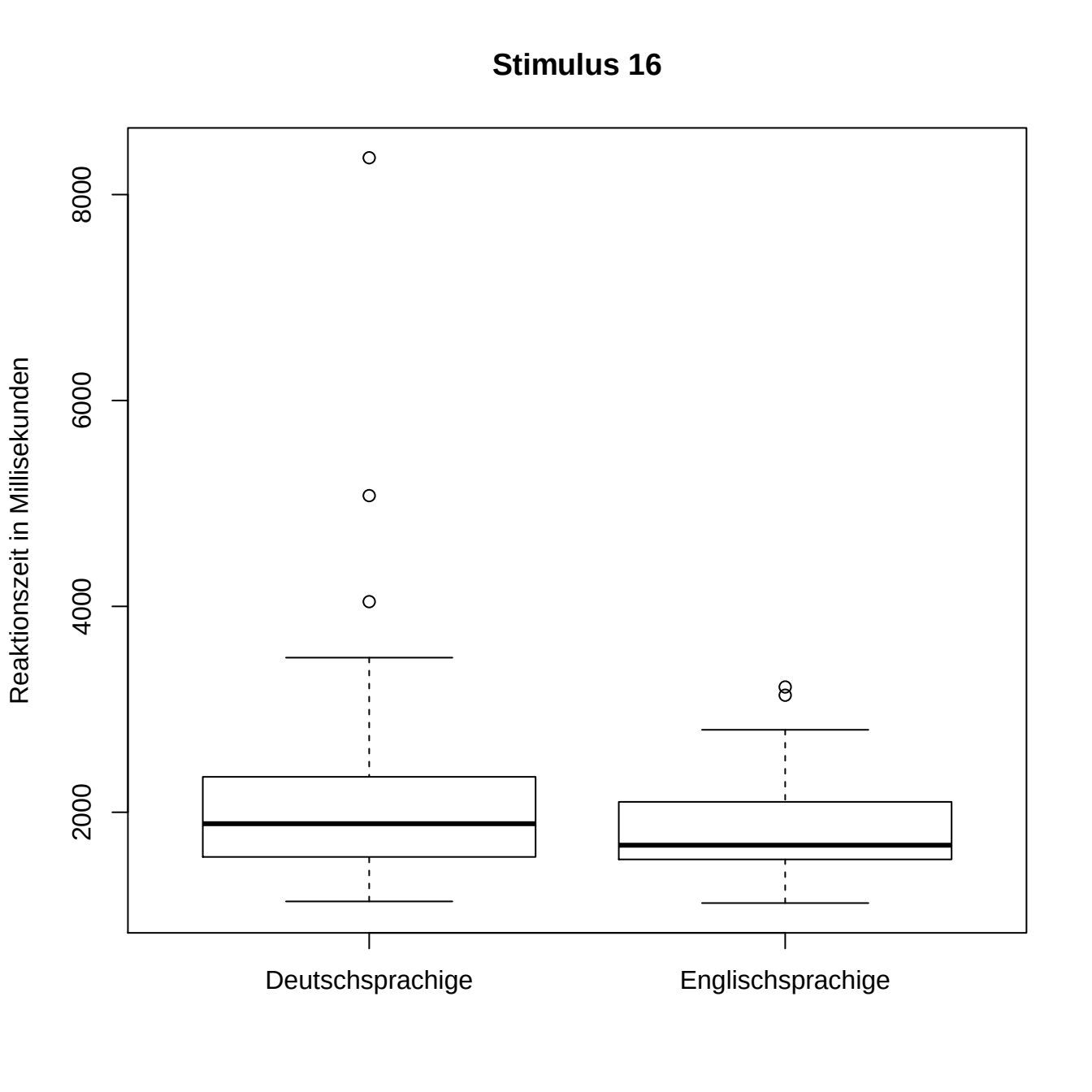

Stimulus 11
Reaktionszeit in Millisekunden
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
Deutschsprachige
Englischsprachige

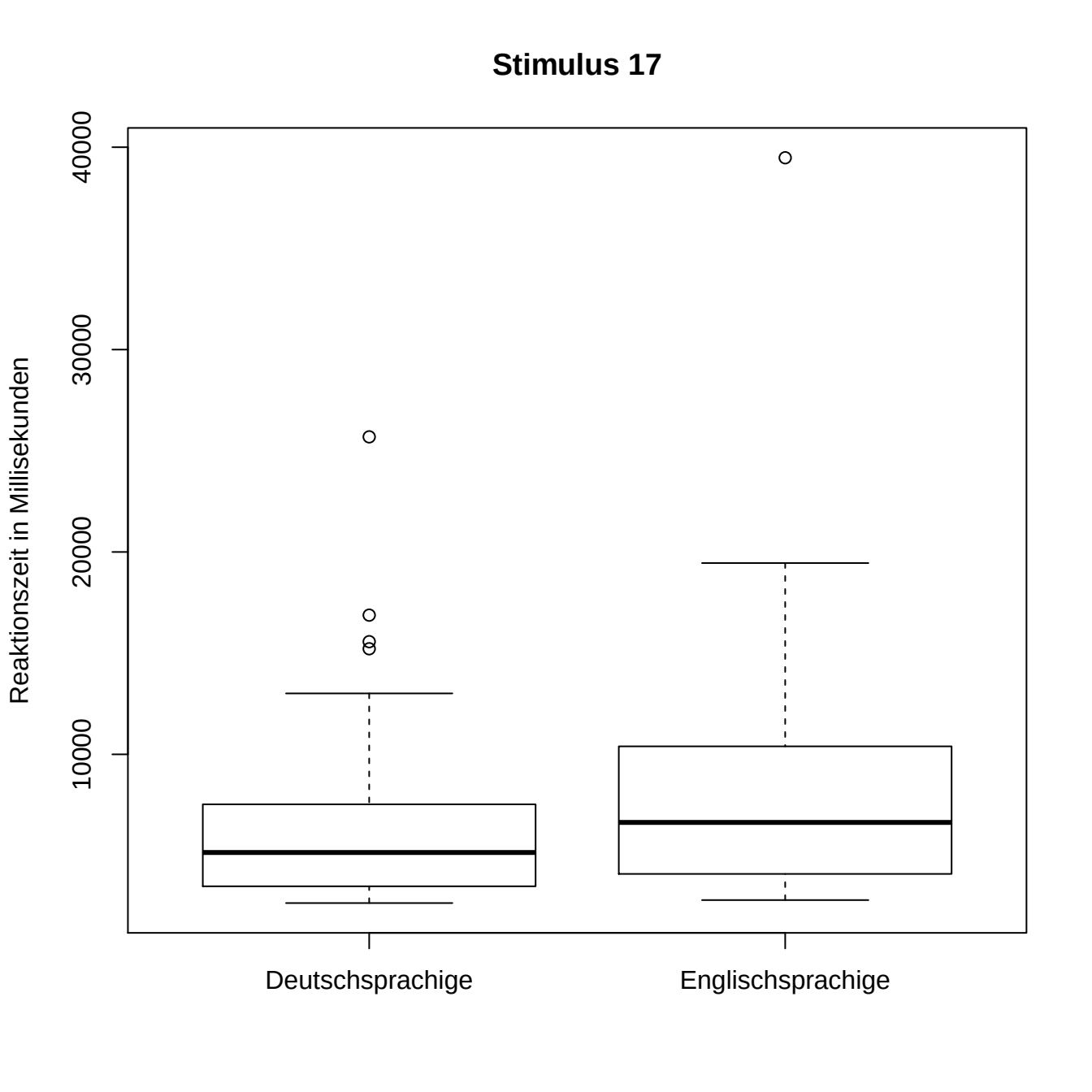

Stimulus 12
Reaktionszeit in Millisekunden
10000
20000
30000
40000
50000
60000
Deutschsprachige
Englischsprachige

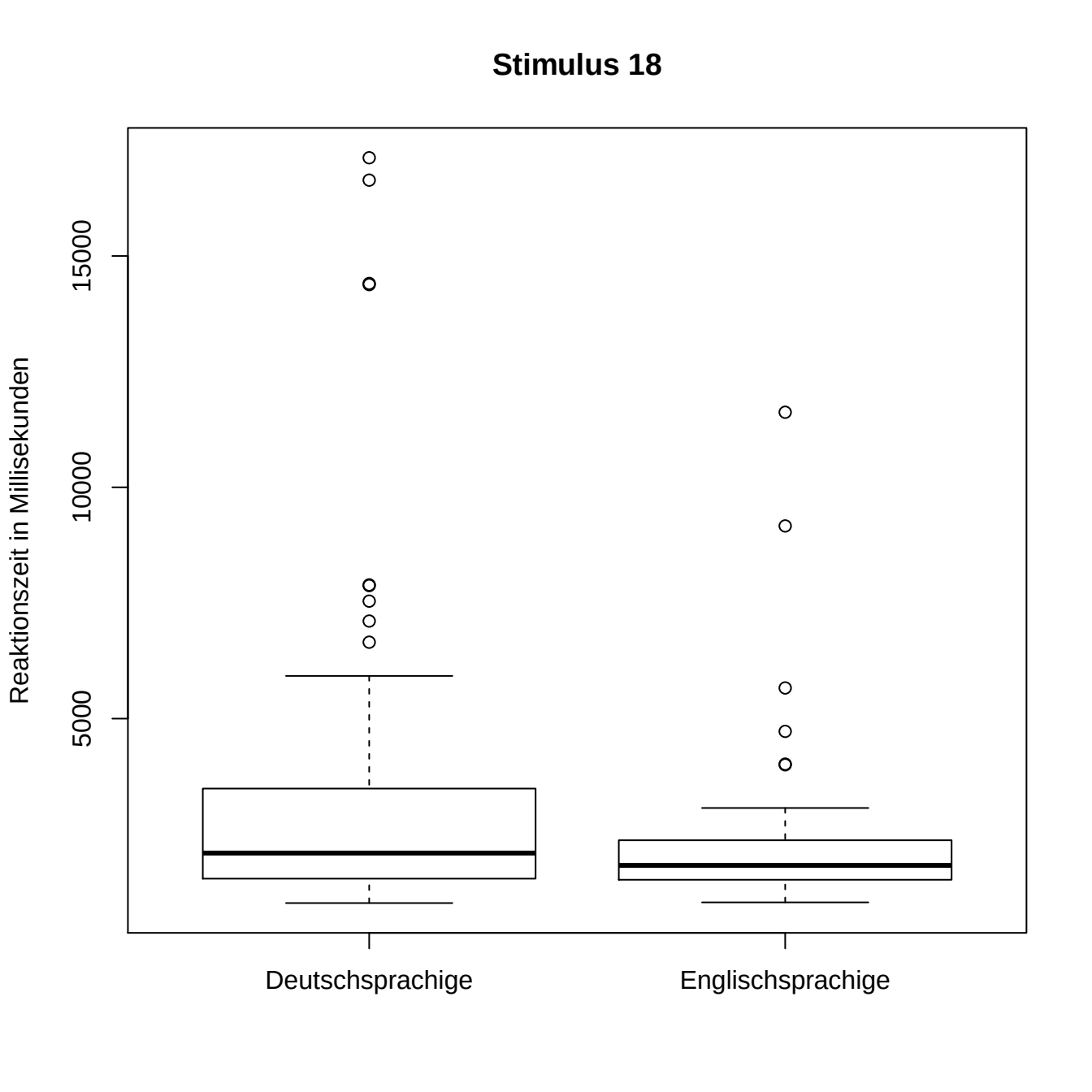

Stimulus 13
Reaktionszeit in Millisekunden
0
10000
20000
30000
40000
50000
Deutschsprachige
Englischsprachige

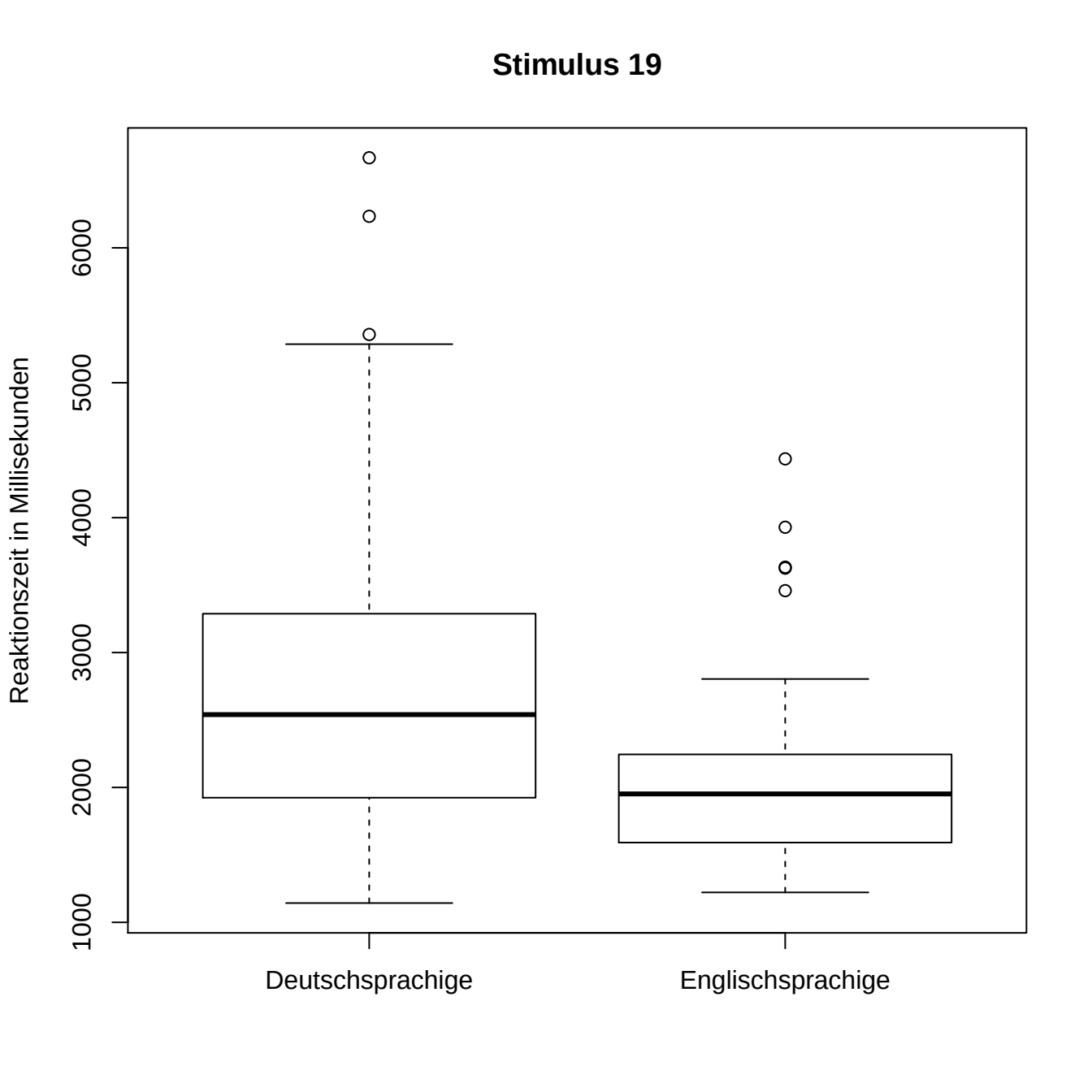

Stimulus 14
Reaktionszeit in Millisekunden
1000
2000
3000
4000
5000
6000
Deutschsprachige
Englischsprachige

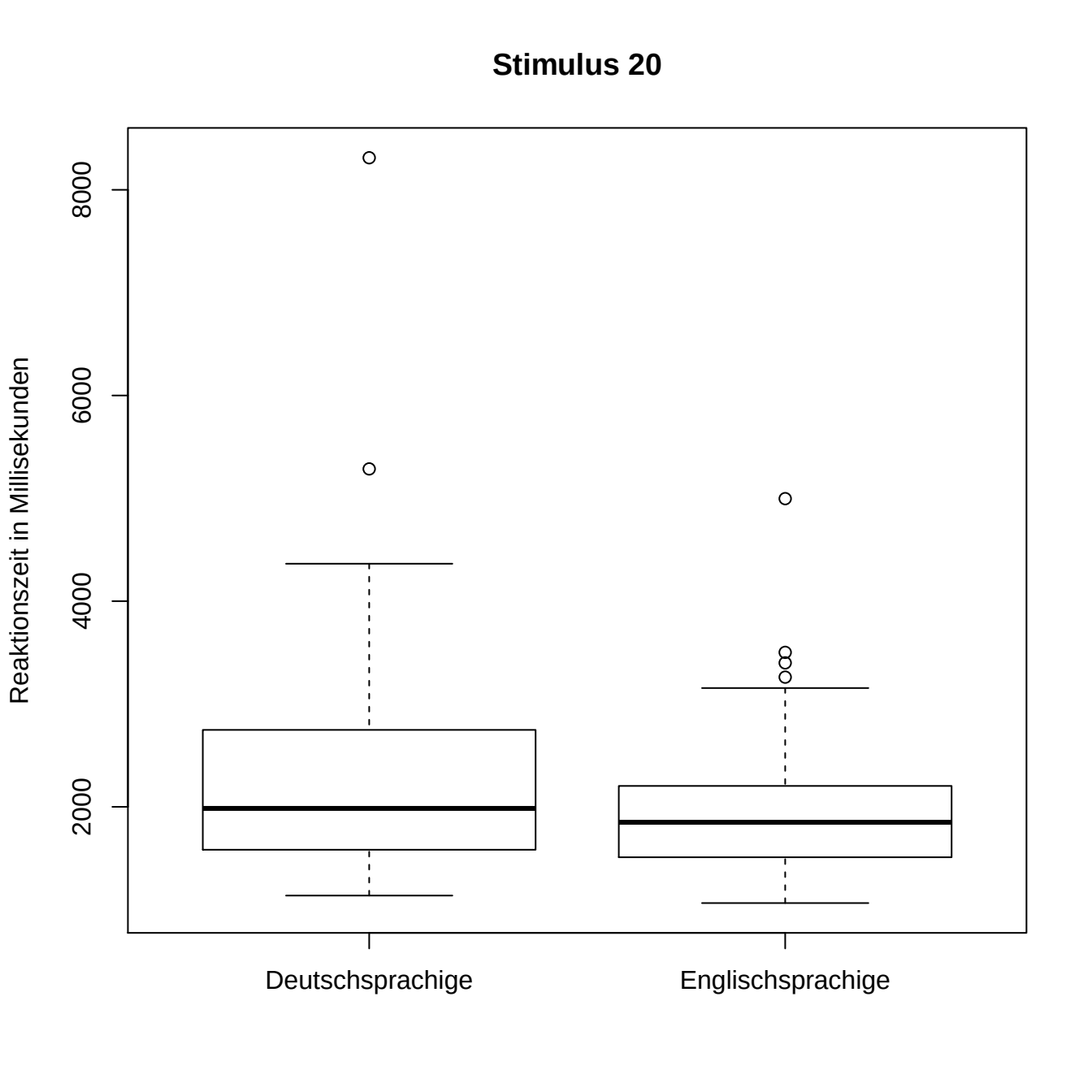

Stimulus 15
Reaktionszeit in Millisekunden
1000
2000
3000
4000
5000
Deutschsprachige
Englischsprachige

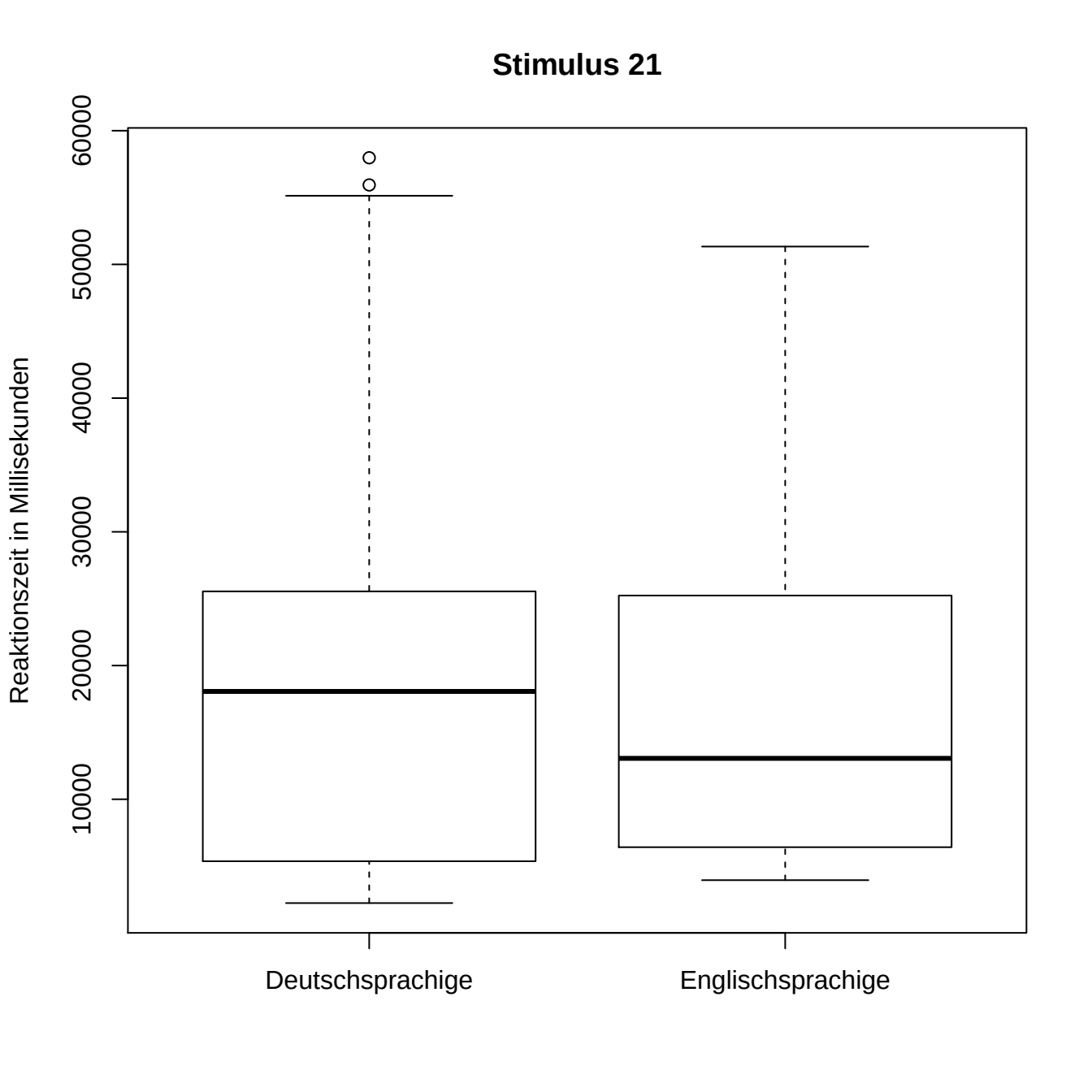

Stimulus 16
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
Deutschsprachige
Englischsprachige

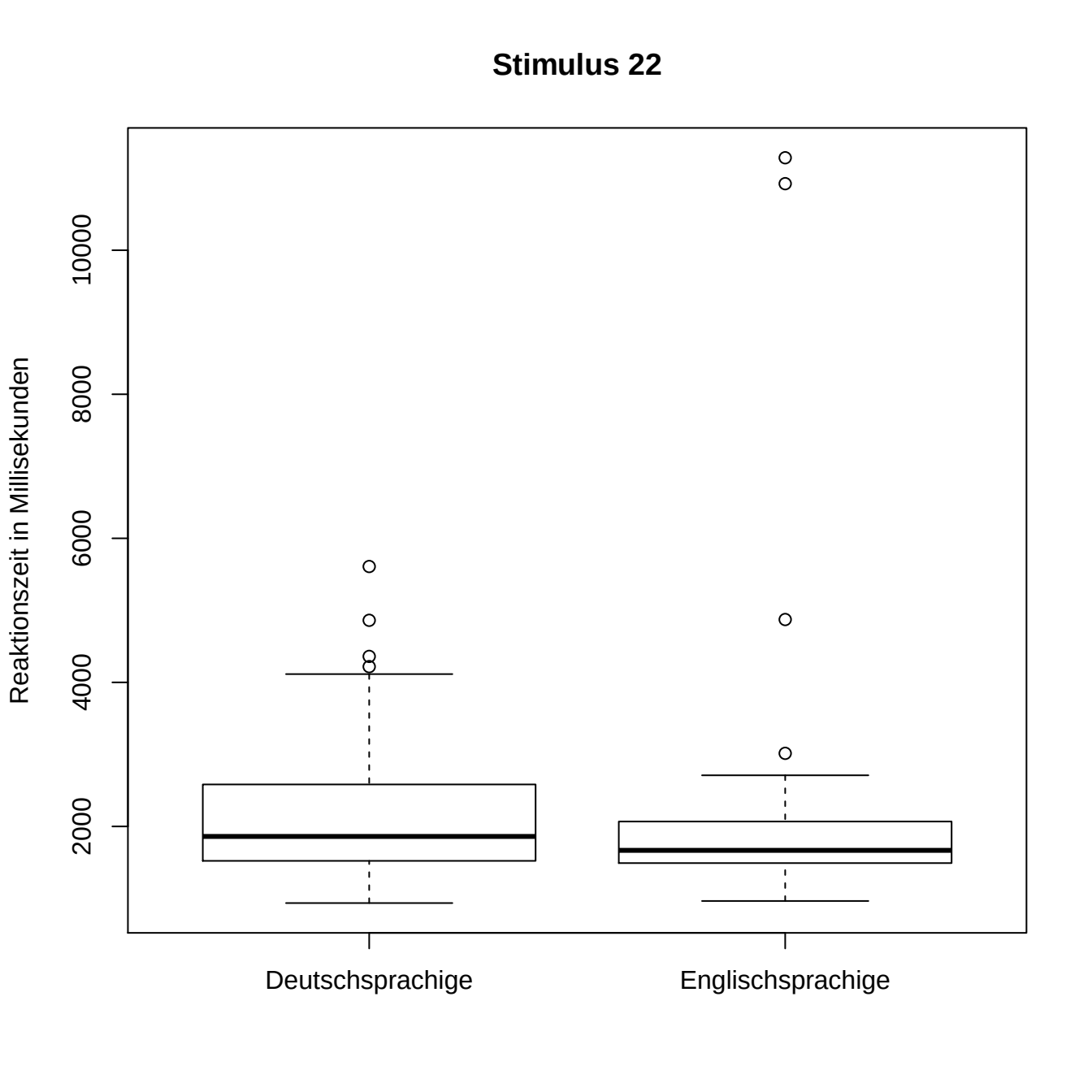

Stimulus 17
Reaktionszeit in Millisekunden
10000
20000
30000
40000
Deutschsprachige
Englischsprachige

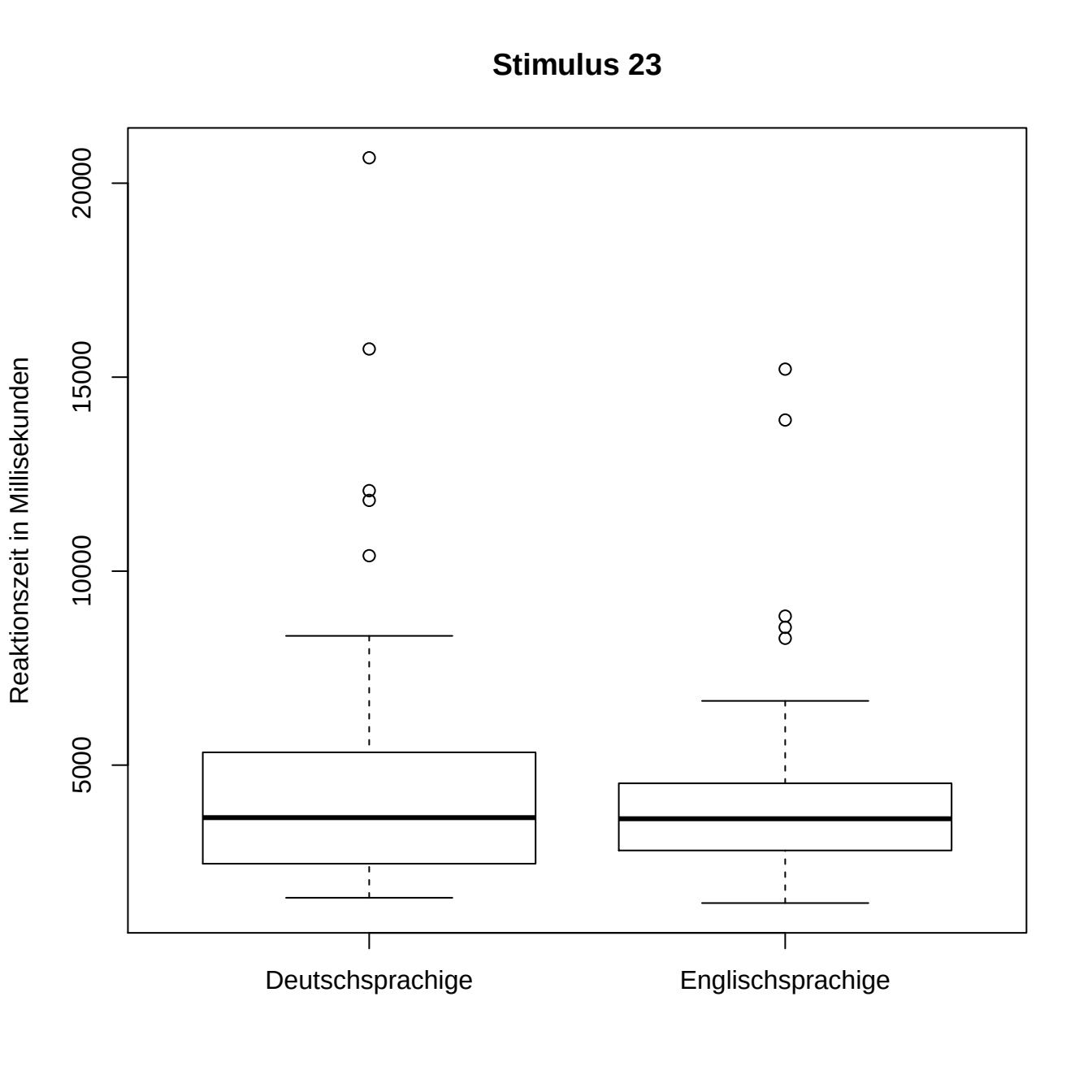

Stimulus 18
Reaktionszeit in Millisekunden
5000
10000
15000
Deutschsprachige
Englischsprachige

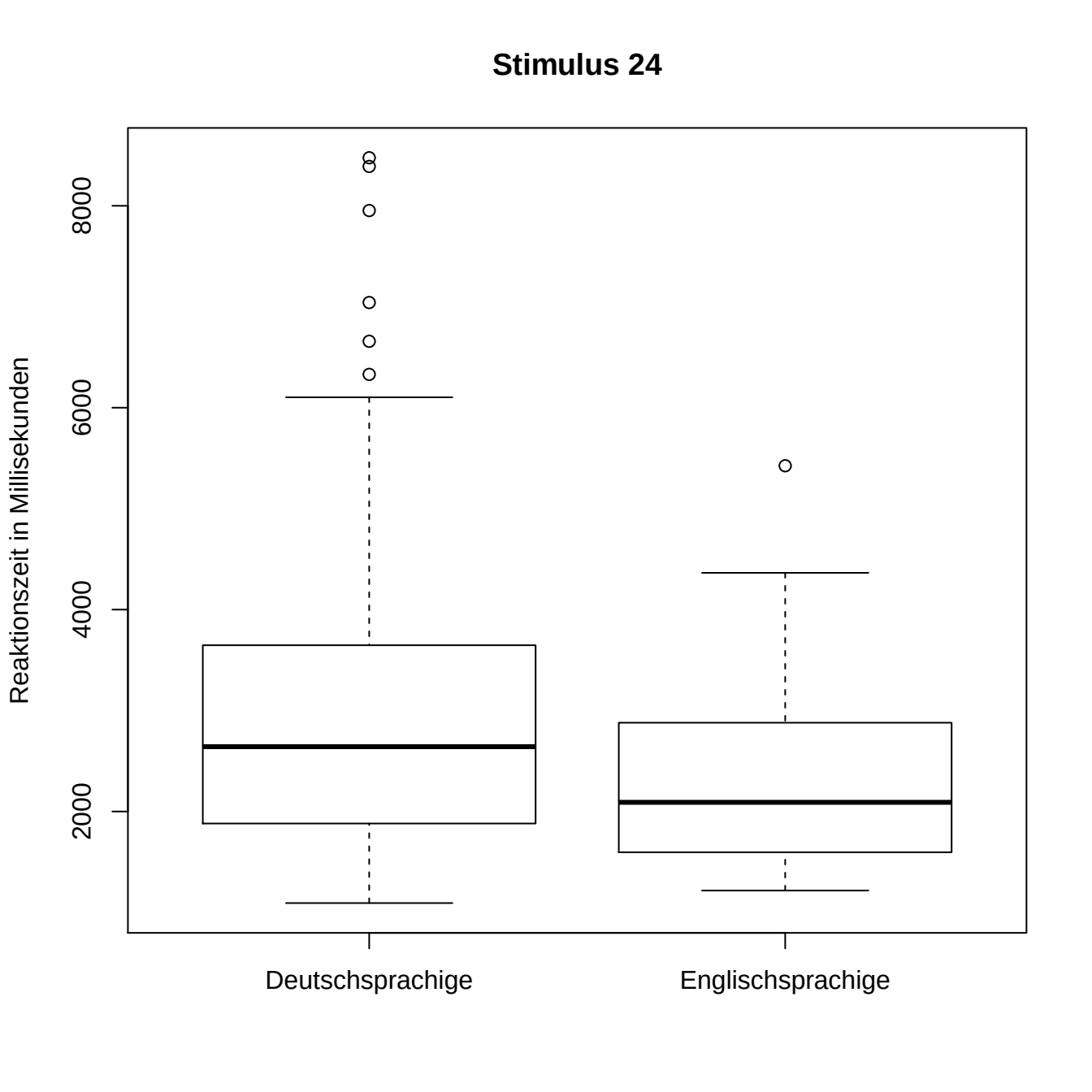

Stimulus 19
Reaktionszeit in Millisekunden
1000
2000
3000
4000
5000
6000
Deutschsprachige
Englischsprachige

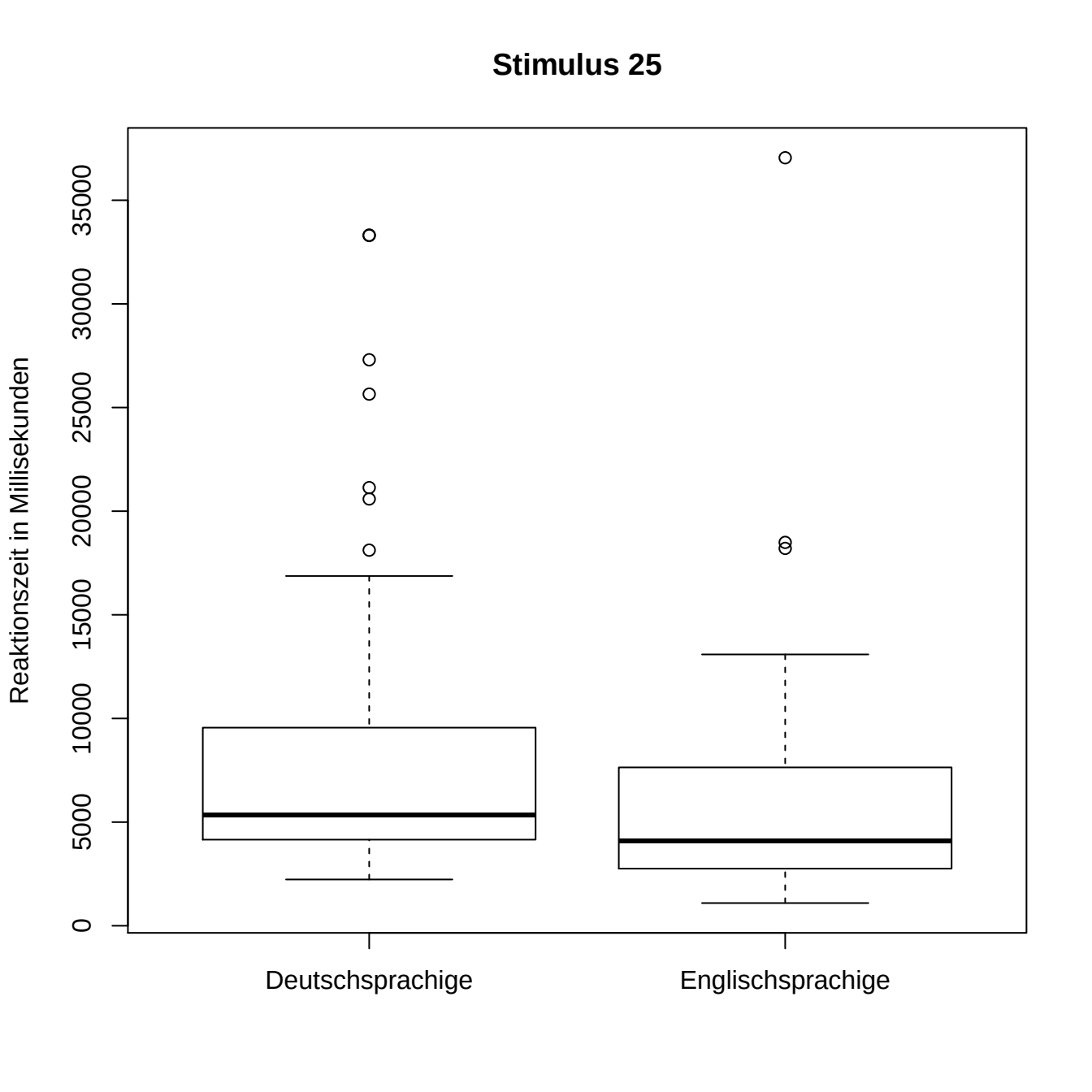

Stimulus 20
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
Deutschsprachige
Englischsprachige

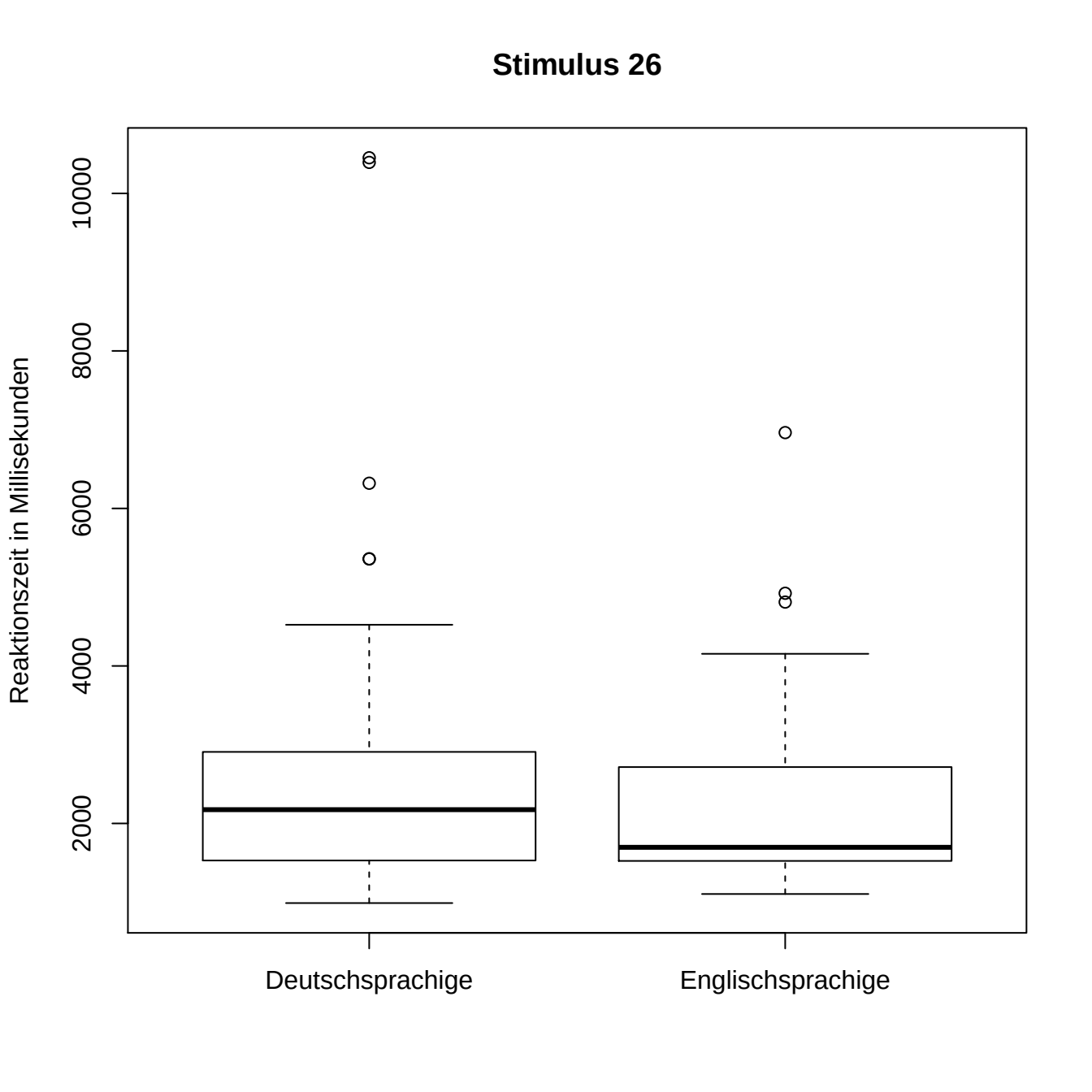

Stimulus 21
Reaktionszeit in Millisekunden
10000
20000
30000
40000
50000
60000
Deutschsprachige
Englischsprachige


Stimulus 22
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
10000
Deutschsprachige
Englischsprachige


Stimulus 23
Reaktionszeit in Millisekunden
5000
10000
15000
20000
Deutschsprachige
Englischsprachige


Stimulus 24
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
Deutschsprachige
Englischsprachige


Stimulus 25
Reaktionszeit in Millisekunden
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
Deutschsprachige
Englischsprachige


Stimulus 26
Reaktionszeit in Millisekunden
2000
4000
6000
8000
10000
Deutschsprachige
Englischsprachige

Anhang IV:

Probandenanweisungen DE/EN, Fragen DE/EN, Filler DE/EN

Probandenanweisung Deutsch, Version 1

Aufgaben:

Farben
Beantworte die Frage so korrekt wie möglich mit Ja oder Nein.

Flickerbilder
Sobald du die Änderung erkannt hast, drücke die blaue Taste so schnell wie möglich und nenne dann die Veränderung.

Probandenanweisung Deutsch, Version 2

Dir werden zwei verschiedene Arten von Aufgaben gezeigt:

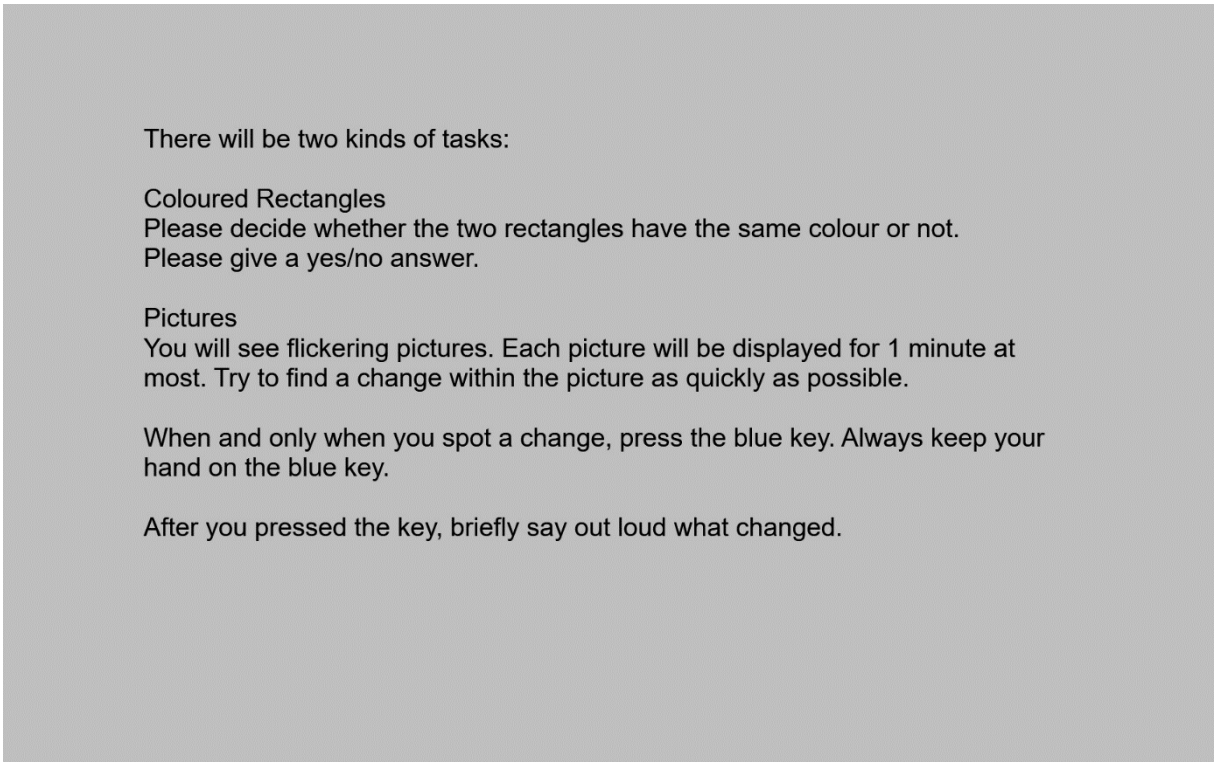
Farbflächen
Erkenne, ob die beiden Farbflächen gleich sind oder nicht.
Gib eine mündliche Ja/Nein-Antwort.

Bilder
Die Bilder flimmern. Du siehst sie jeweils für maximal 1 Minute.
Erkenne eine Veränderung im Bild so schnell wie möglich.

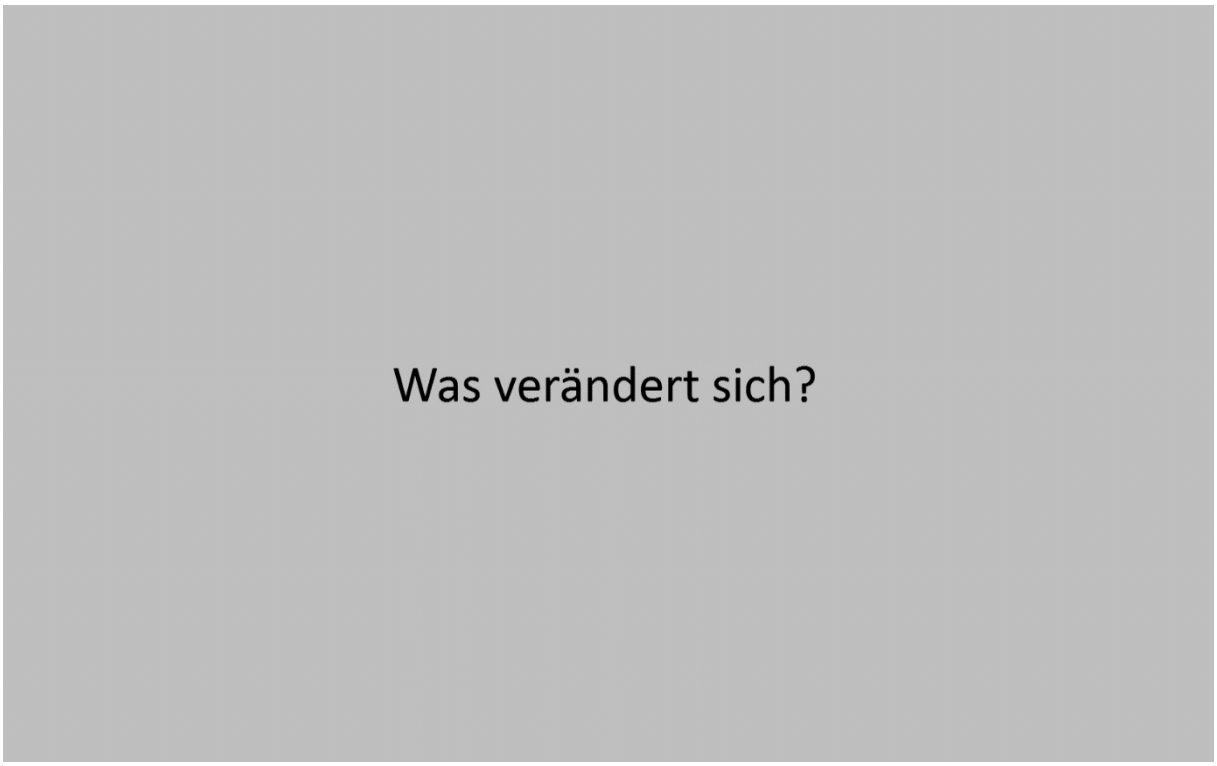
Sobald und nur wenn Du eine Veränderung entdeckst, drücke die blaue Taste.
Lass deine Hand immer an der blauen Taste.

Sage anschließend kurz und laut, was sich verändert hat.

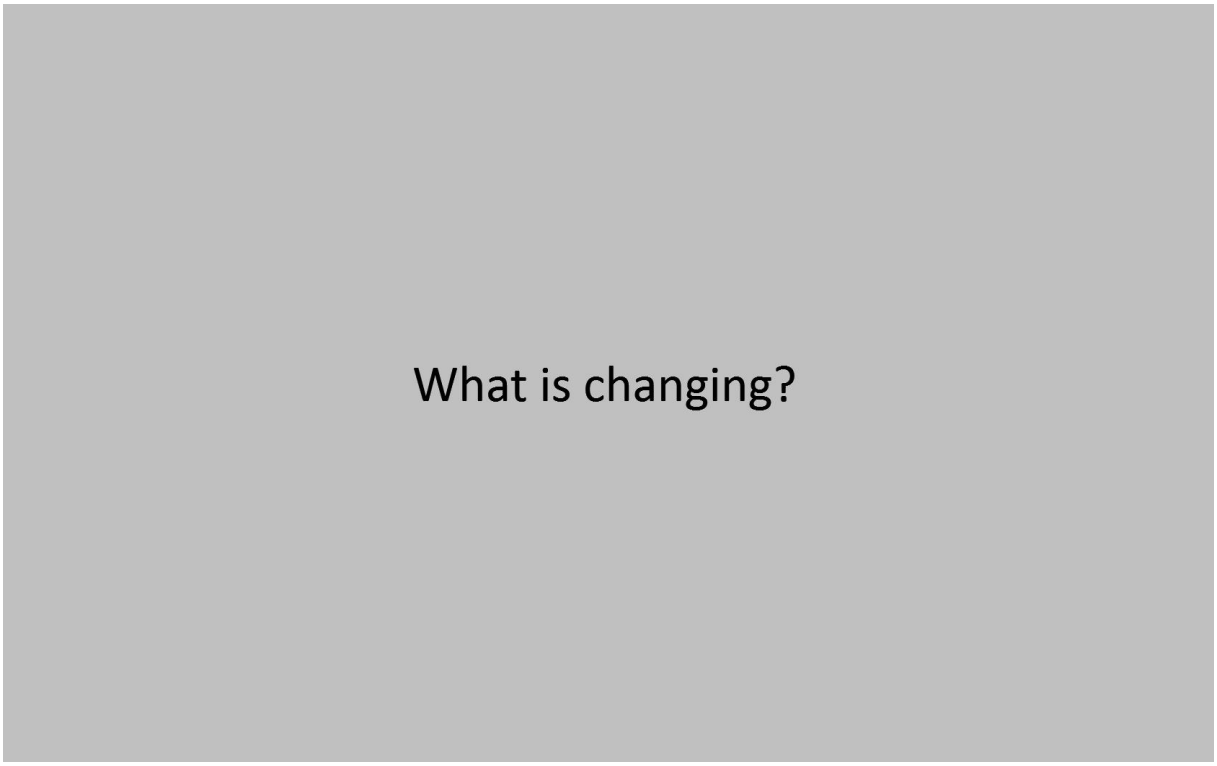
Probandenanweisung Englisch



Frage VOR Stimulus Deutsch



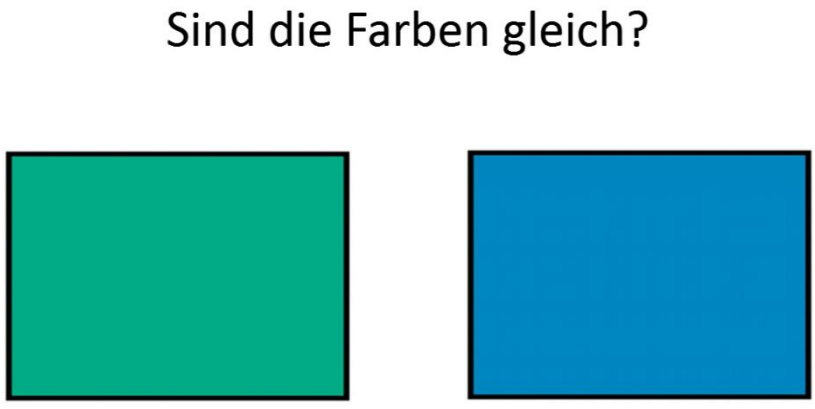
Frage VOR Stimulus Englisch



Frage NACH Stimulus Deutsch

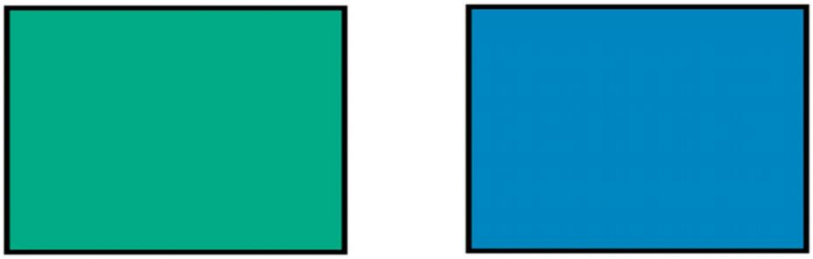
Frage NACH Stimulus Englisch

Beispiel Filler Deutsch



Beispiel Filler Englisch

Are the colours identical?



Anhang V: Probandenfragebögen DE/EN

technische universität
dortmund

Fakultät
Kulturwissenschaften

psycholinguistics
laboratories

Institut für deutsche
Sprache und Literatur

Prof. Dr. Barbara Mertins
Emil-Figge-Str. 50
44227 Dortmund
www.tu-dortmund.de

Wird vom Versuchsleiter ausgefüllt:

Versuchsleiter/-in: *Subject Code:* *Datum:*

FRAGEBOGEN

Danke, dass Sie sich bereit erklärt haben, an unserer Studie teilzunehmen.

Bitte beantworten Sie alle Fragen in diesem Fragebogen möglichst vollständig und ehrlich.

Ihre Antworten werden streng vertaulich behandelt.

Falls der Platz für die Beantwortung von Fragen nicht reicht:
Bitte Hinweis einfügen u. auf der Blattrückseite unter Angabe der Fragennummer ergänzen.

1. Anfangsbuchstaben Vor- u. Nachname: _____ Alter: _____

   Geburtsort: _____ Staatsangehörigkeit: _____

   Geschlecht: ☐ weiblich ☐ männlich

   Händigkeit: ☐ rechts ☐ links

2. Sind Sie in Ihrem Sehvermögen eingeschränkt?

   ☐ nein ☐ ja

   Wenn ja, wie (Dioptrienzahl, Hornhautverkrümmung, Brillenpass, Angaben Brillenglas)?

   _____

3. Tragen Sie heute ☐ Brille ☐ Kontaktlinsen?

4. Wurde Ihr Sehvermögen operativ korrigiert oder ist es in anderer Form eingeschränkt?

   ☐ nein ☐ ja

   Wenn ja, wie (Laser-OP, Kunstlinse, Netzhaut-OP, Sehnerv, Farbschwäche, o.ä.)?

   _____

5. Wo sind Sie zur Schule gegangen (alle Schulformen)? Bitte nennen Sie alle Orte.

   Schulform: _____ Stadt: _____ Bundesland / Land: _____

   Schulform: _____ Stadt: _____ Bundesland / Land: _____

   Schulform: _____ Stadt: _____ Bundesland / Land: _____

6. Welchen Grad der Ausbildung haben Sie bisher erreicht?

Schule
☐ Mittlere Reife ☐ Abitur

Berufliche Ausbildung
☐ Geselle ☐ Meister _____

Studium
☐ Bachelor ☐ Master Fachliche Ausrichtung: _____

Semesterzahl bis zum erreichten Abschluss: _____

7. In welchem Semester studieren Sie gerade? _____

☐ Bachelor ☐ Master Fachliche Ausrichtung: _____

Semesterzahl bis zum voraussichtlichen Abschluss: _____

8. Waren Sie jemals länger als 6 Monate im Ausland? ☐ ja ☐ nein

Wann? _____ Wie lange? _____Wo? _____

Wann? _____ Wie lange? _____Wo? _____

9. Sprechen Sie andere Sprachen als Deutsch mit folgenden Personen?

☐ ja	mit	meiner Mutter	spreche ich _____
		meinem Vater	spreche ich _____
		meinem/-er Partner/-in	spreche ich _____
		meinen Kindern	spreche ich _____
		Freunden	spreche ich _____
		Arbeitskollegen	spreche ich _____

☐ nein

10. Kannten Sie einen oder mehrere der gezeigten Orte (genau diesen Ort)?

☐ nein ☐ ja Welche? _____

11. Sind/waren Sie in Ihrem Leben in bestimmten Bereichen besonderen visuellen Reizen ausgesetzt und/oder haben Sie Erfahrungen auf folgenden Gebieten?

☐ Architektur

☐ Kunst

☐ Computerspiele / Gaming

☐ 3D-Modeling

☐ Sonstige: Welche?_____

Beschreiben Sie kurz die einschlägigen Tätigkeiten (Zeitraum, Qualität, Quantität):

_____

_____

_____

_____

_____

Nur wenn Sie bilingual / mehrsprachig aufgewachsen sind:

12. Sind Sie bilingual / mehrsprachig aufgewachsen? ☐ ja

13. Mit welchen Sprachen sind Sie aufgewachsen und in welchem Alter haben Sie begonnen, diese zu lernen?

    Sprache: _____ Alter: _____

    Sprache: _____ Alter: _____

    Sprache: _____ Alter: _____

14. Wer hat mit Ihnen im Vorschulalter welche Sprachen gesprochen?

    Mutter: _____

    Vater: _____

    Geschwister: _____

    Großeltern: _____

    Kindertagesstätte / -garten / -krippe: _____

    Freunde: _____

    andere Menschen: _____

15. Wer hat mit Ihnen nach der Einschulung welche Sprachen gesprochen?

    Mutter: _____

    Vater: _____

    Geschwister: _____

    Großeltern: _____

    Schule / Hort: _____

    Freunde: _____

    andere Menschen: _____

16. Sind Ihre Eltern bilingual / mehrsprachig und wenn ja, welche Sprachen sprechen sie?

    Mutter: ☐ nein ☐ ja _____

    Vater: ☐ nein ☐ ja _____

17. Haben Sie eine dominante Sprache und wenn ja welche?

    _____

VIELEN DANK FÜR IHRE MITHILFE!

technische universität
dortmund

Fakultät
Kulturwissenschaften

psycholinguistics
laboratories

AG Diversitätsstudien Kognition ∩
Literatur ∩ Medien ∩ Sprache

Prof. Dr. Barbara Mertins
Emil-Figge-Str. 50
44227 Dortmund
www.tu-dortmund.de

Filled in by researcher:

Researcher: *Subject Code:* *Date:*

QUESTIONNAIRE

Thank you for agreeing to participate in our study.

Please answer all questions as completely and honestly as possible.

Your answers will be treated confidentially.

In case you need more space to answer a question, please make a note and complete your answer on the back side of the sheet (including the number of the question).

1. Initials of first and last name: _____ Age: _____

   Place of Birth: _____ Nationality: _____

   Gender: ☐ male ☐ female

   Handedness: ☐ right ☐ left

2. Is your vision impaired?

   ☐ no ☐ yes

   If yes, how (dioptres, astigmatism, eyeglass prescription)?

   _____

3. Are you wearing ☐ glasses ☐ contact lenses today?

4. Was your vision surgically corrected or is it impaired in another way?

   ☐ no ☐ yes

   If yes, how (laser surgery, artificial lens, retina surgery, optic nerve, colour deficiency,etc.)?

   _____

5. Where did you go to school? Please name the type of school and the district.

   Type of School: _____ District: _____ County: _____

   Type of School: _____ District: _____ County: _____

   Type of School: _____ District: _____ County: _____

6. Level of Education

School
☐ GCSE ☐ A Levels

Vocational Training (if applicable):
_____

Post-secondary education
☐ Bachelor's degree ☐ Master's degree Subject(s):_____

Number of semesters until graduation: _____

7. Which semester are you currently in? _____

☐ Bachelor's degree ☐ Master's degree Subject(s): _____

Estimated number of semesters until graduation: _____

8. Have you ever been abroad for more than six months? ☐ yes ☐ no

When? _____ For how long? _____Where?
_____

When? _____ For how long? _____Where?
_____

9. Do you speak other languages than English?

☐ yes, I speak _____ with my mother
speak _____ with my father
speak _____ with my partner/spouse
speak _____ with my children
speak _____ with my friends
speak _____ with my colleagues

☐ no

10. Do you know one or more of the locations shown during the study (the *exact* location)?

☐ no ☐ yes Which one(s)? _____

11. Are you / have you been exposed to specific visual stimuli and / or do you have experience in one of the following fields?

☐ Architecture

☐ Art

☐ Video gaming

☐ 3D modelling

☐ Other (which?)_____

Please describe your experience (time frame, quality, quantity):

_____

_____

_____

_____

_____

Only if you grew up **bilingually/multilingually**:

12. Did you grow up bilingually/multilingually? ☐ yes

13. Which languages did you grow up with and at what age did you start learning them?

Language: _____ Age: _____

Language: _____ Age: _____

Language: _____ Age: _____

14. During your pre-school age, who spoke which languages with you?

Mother:

_____

Father: _____

Siblings: _____

Grandparents: _____

Nursery school: _____

Friends: _____

Other people: _____

15. From primary school onwards, who spoke which languages with you?

Mother:

_____

Father: _____

Siblings: _____

Grandparents: _____

School: _____

Friends: _____

Other people: _____

16. Are your parents bilingual/multilingual, and if so, which languages do they speak?

Mother: ☐ no ☐ yes _____

Father: ☐ no ☐ yes _____

17. Do you have a dominant language, and if so, which one?

_____

THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR PARTICIPATION!