

Vielen Dank!

Ich möchte mich ganz herzlich bei allen bedanken, die mich während meines gesamten Studiums und besonders während der letzten Studienphase unterstützt haben. Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Herrn Dr. Ansorge für die Betreuung meiner Arbeit sowie meinen Testpersonen für ihre Bereitschaft, sich für das Experiment Zeit zu nehmen. Außerdem möchte ich mich bei Irene, Brigitte, Bernd und meinen Eltern für ihre Unterstützung bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	7
Abstract	8
1. Theoretische Grundlagen	9
1.1 Einleitung.....	9
1.2 Begriffsdefinitionen.....	10
1.2.1 Semantik, Syntax und Morphologie	10
1.2.2 Maskierung, Target und Prime	11
1.2.3 Kongruenz/Inkongruenz	12
1.3 Erfassung der unbewussten Wahrnehmung.....	14
1.3.1 Priming als Untersuchungsmethode	14
1.3.2 Syntaktisches Priming.....	16
2. Fragestellung	19
2.1 Forschungsfrage.....	19
2.2 Hypothesen	19
2.3 Speed-Accuracy Tradeoff (SAT).....	20
3. Methode.....	21
3.1 Stichprobenziehung und Testpersonen.....	21
3.2 Messgeräte und Instrumente	21
3.3 Reizmaterial.....	22
3.3.1 Targets: Singular Nomen	23
3.3.2 Targets: Plural Nomen	24
3.3.3 Targets: Verben.....	25
3.4 Untersuchungsdesign.....	26
3.5 Datenerhebung und Versuchsdurchführung	28
3.6 Datenanalyse.....	31
4. Ergebnisse	32
4.1 Allgemeine Angaben zur Auswertung	32
4.2 Reaktionszeit (Reaction Time, RT)	32
4.2.1 Haupteffekte.....	32
4.2.2 Interaktionseffekte	32
4.2.3 Kongruenzeffekte.....	34
4.2.4 Wortstellungskongruenz-Effekte	35
4.3 Fehlerrate (Error Rate; ER)	35

4.3.1 Haupteffekte.....	35
4.3.2 Interaktionseffekte	35
4.4 Unsichtbarkeit der Primes	37
4.4.1 Diskriminationsindex d'	37
4.4.2 Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate	37
4.5 Analyse zu den Hypothesen	38
5. Diskussion und Schlussfolgerung	39
6. Literatur.....	42
7. Anhang	47
7.1 Testinstruktion.....	47
7.2 Abbildungsverzeichnis	49
7.3 Tabellenverzeichnis	49
Curriculum Vitae.....	50

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen syntaktischen Primingeffekt von vorwärts und rückwärts maskierten Pronomen der ersten und zweiten Person Singular und Plural auf Verben im Vergleich zu Nomen zu untersuchen. Dabei sollte ein Kongruenzeffekt bei syntaktischer Übereinstimmung zwischen Prime und Targetwort beobachtet werden können. Im Rahmen einer Computertestung klassifizierten die Teilnehmer sowohl die Primes als auch zwei sehr kurz präsentierte Worte nacheinander hinsichtlich Wortklasse (Nomen vs. Verben) bzw. grammatikalischer Zahl (Singular vs. Plural). Um nachweisen zu können, dass bei syntaktischer Übereinstimmung zwischen Prime und Target ein Effekt besteht, wurden als Variablen die Korrektheit der Antworten sowie die notwendige Reaktionszeit erfasst. Obgleich signifikante Ergebnisse in Bezug auf Reaktionszeit als auch Fehlerraten beobachtet werden konnten, konnte weder die Erwartung, dass die Reaktionszeit in der syntaktisch korrekten Darbietung kürzer sein würde als in der inkorrekten, noch die Hypothesen, dass eine doppelte Kongruenz eine kürzere Reaktionszeit und eine niedrigere Fehlerrate bewirkt, verifiziert werden.

Schlüsselwörter: syntaktisches Priming, Maskierung, unbewusste Wahrnehmung

Abstract

This thesis mainly focused on proving the existence of a syntactic congruence effect for unconscious double masked priming. In the frame of the experiment at hand fully syntactic congruence was reached for pairs of primes and targets that agreed in grammatical number and flektion whereas simple congruence described pairs that only agreed in grammatical number or flektion. In the study at hand German pronouns of the first or second person were used as primes and verbs and nouns as targets. The participants had to categorize primes as “singular” or “plural” and additionally identify targets’ word classes. The experiment aimed at testing whether syntactic correct pairs of words would evoke more correct answers or a shorter reaction time. The expectation that reaction time and error rate were smaller in full syntactic congruent condition than in the single syntactic congruent condition or the syntactic incongruent condition could not be verified. However some significant effects have been observed and will be discussed.

Keywords: syntactic priming, masking, unconscious perception

1. Theoretische Grundlagen

1.1 Einleitung

Unbewusste Wahrnehmung, die in der Psychologie als die Wirkung unterschwelliger, d.h. nicht bewusst wahrnehmbarer Reize auf das Verhalten bezeichnet wird (Kiesel, 2009), ist ein Phänomen, dem Menschen tagtäglich ausgesetzt sind. Um dieses wissenschaftlich zu erforschen, wurden in entsprechenden Untersuchungen sowohl Patienten mit neurologischen Ausfällen als auch gesunde Testpersonen miteinbezogen, für die die dargebotenen Reize bewusst erschwert präsentiert werden mussten.

Auch in der vorliegenden Arbeit wurden maskierte Reize (Wörter) verwendet, um die unbewusste visuelle Wahrnehmung in Bezug auf die kognitiv ablaufende, syntaktische Verarbeitung zu untersuchen. In der deutschen Sprache gibt es sowohl eine festgelegte Wortfolge als auch syntaktisch mehrdeutige Wörter, deren jeweilige Bedeutung von der Stellung im Satz abhängig ist. Aus diesem Grund entsteht während des Sprachprozesses beim Benutzer eine Erwartung in Bezug auf nachfolgende Wörter, die mit beeinflusst, wie diese verstanden werden. Eine Verletzung dieser Erwartung verzögert die Verarbeitung eines Wortes und reflektiert damit den zugrundeliegenden Prozess (Ansorge et al., 2013). Es konnte zudem vielfach gezeigt werden, dass Menschen dazu tendieren, erlebte syntaktische Muster – so z.B. doppelte Objekt-Konstruktionen – zu wiederholen (z.B. Pickering & Branigan, 1998). Solche Wiederholungen konnten sowohl innerhalb einer Modalität als auch zwischen Modalitäten (schreiben – sprechen) beobachtet werden (Cleland & Pickering, 2008).

Im Rahmen des dargestellten Experiments wurden den Testpersonen doppelt maskierte, syntaktisch kongruente oder inkongruente Wortpaare, jeweils bestehend aus Prime und Target, vorgegeben, die hinsichtlich ihrer Zahl beziehungsweise als Verben oder Substantive klassifiziert werden mussten. Die erfassten Daten sollten Rückschlüsse auf die zugrundeliegenden kognitiven oder ablaufenden Informationsverarbeitungsprozesse zulassen. Um beim Leser ein Verständnis für das durchgeführte Experiment zu erreichen, werden nach einer ersten theoretischen Einführung in das Thema und einer Darstellung der Forschungssituation die wichtigsten grundlegenden Begriffe definiert und der generelle Ablauf einer solchen Untersuchung erläutert. Anschließend wird konkret auf den Ablauf und die Auswertung des durchgeführten Experiments eingegangen. Die Arbeit schließt mit einer Diskussion der beobachteten Ergebnisse ab.

1.2 Begriffsdefinitionen

Vorab sollen einige grundlegende Begriffe, die für das Verständnis des durchgeführten Experiments vonnöten sind, erklärt werden.

1.2.1 Semantik, Syntax und Morphologie¹

In der Linguistik werden im Wesentlichen zwei große wichtige Bereiche unterschieden, die im Folgenden näher erläutert werden. Die Semantik einerseits beschäftigt sich mit der inhaltlichen Bedeutung von Wörtern einer Sprache. Die Syntax andererseits, kurz Satzlehre genannt, um die es im dargestellten Experiment hauptsächlich geht, bezieht sich auf die formale Korrektheit der Sprache und wird daher gelegentlich auch als Lehre von der Zusammenstellung der Elemente im Satz bezeichnet. Ausgehend vom griechischen Ursprungswort bedeutet Syntax jedoch *Zusammenstellung* (Stowasser, 1994) und kann daher am einfachsten als Lehre vom Zusammensetzen kleinerer zu immer größeren Einheiten erklärt werden. (Engel, 2009).

Wörter werden in einer lebenden Sprache nicht isoliert eingesetzt, sondern müssen kombiniert werden. Syntaktische Strukturen bieten hierzu Regeln und immer wieder verwendbare Muster, die Wörter zu immer größeren sprachlichen Einheiten zusammensetzen. Derartige Kombinationsregeln müssen beim Erlernen einer Sprache, genau wie Vokabeln, gelernt werden, da die Wortstellung in manchen Sprachen die Bedeutung verändern kann. Syntax und Semantik stehen in der Sprachproduktion also in einem systematischen Zusammenhang, da die Syntax die Form der semantischen Äußerung bestimmt und damit die Aussage beeinflusst (Reitter et al., 2014).

Ebenfalls wesentlich für das Verständnis des durchgeführten Experiments ist die Morphologie, die Wortlehre, die einen Teilbereich der Grammatik darstellt und die innere Wortstruktur untersucht. Ihr Forschungsgegenstand sind Morpheme - per Definition die kleinsten bedeutungstragenden Einheiten einer Sprache. Dies können unter Umständen auch einzelne Buchstaben sein, was beispielsweise beim Paradigma zur Flexion ersichtlich wird, wo an den unveränderlichen Wortstamm Buchstaben angefügt werden und damit die Bedeutung modifiziert wird. Der Wortstamm wird ermittelt indem ein Wort gebeugt wird und entspricht dem Teil, der in allen gebeugten Formen unverändert bleibt. Um im Deutschen beispielsweise die korrekte Form „ich lache“ für die erste Person Singular Präsens zu bilden muss an den Wortstamm „lach“ das entsprechende Morphem e angefügt werden. Allerdings ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass es für gewöhnlich in jeder Sprache

¹ Soweit nicht anders angegeben, stammen die in diesem Abschnitt angegebenen, allgemeinen Unterscheidungen aus Vorlesungen zur Sprachwissenschaft, die die Verfasserin im Rahmen ihres Sprachstudiums besucht hat.

Ausnahmen gibt, die nicht regelkonform gebildet werden. Innerhalb der gültigen Morphologie einer Sprache kann ein Anwender mittels Morpheme die Bedeutung eines Wortes also gezielt verändern.

Da unter der Bezeichnung Morphologie die korrekte Beugung (Flexion, Deklination) von Wörtern subsumiert wird, ist in diesem Zusammenhang zudem darauf hinzuweisen, dass sie, neben der richtigen Wortstellung, auch als zweiter Teilbereich der Syntax betrachtet werden kann (z.B. Ansorge & Becker, unveröffentlicht, Engel, 2009). Jedoch ist diese Unterscheidung eher von theoretischem Interesse, da im aktiven Sprachgebrauch alle oben genannten Bereiche zusammenwirken und daher bei der Interpretation von Untersuchungsergebnissen berücksichtigt werden müssen (z.B. Kaschak & Borregine, 2008, Janiszewski, & Wyer, 2014).

1.2.2 Maskierung, Target und Prime

Unter der Bezeichnung *Maskierung* können mehrere verschiedene Phänomene zusammengefasst werden. Im Allgemeinen wird eine Maskierung im wahrnehmungspsychologischen Kontext verwendet um die Wahrnehmung von Elementen absichtlich systematisch zu erschweren. Dass durch eine Maskierung die bewusste Sichtbarkeit der Primes erfolgreich verhindert werden kann, konnte in Untersuchungen von Dehaene et al. (1998) gezeigt werden. In ihren Experimenten zum semantischen Priming zeigte sich zudem, dass maskierte Stimuli einen messbaren Einfluss auf die Hirnaktivität haben, obwohl sie nicht bewusst wahrnehmbar waren. Maskierte Primes werden aber nicht nur verwendet, weil sie die Sicherheit erhöhen, dass ein gefundener Effekt nicht aus der bewussten Wahrnehmung eines Zusammenhangs zwischen Prime und Target resultiert, sondern auch, weil in Untersuchungen zu orthographisch überlappenden Wörtern nur unter Maskierung ein Priming-Effekt beobachtet werden konnte – nicht jedoch bei unmaskierten Primes (Kinoshita & Lupker, 2003).

Als Forschungsmethode ist eine Maskierung aber nicht nur für die Erforschung der Wahrnehmung bedeutsam, sondern auch für die Erforschung von Kognitionen, da sie die Möglichkeit bietet, kognitive Aspekte zu isolieren (Ansorge, Francis, Herzog & Ögmen, 2007). Dabei kann die Maskierung auf unterschiedliche Art und Weise, beispielsweise durch Licht, ein Geräusch, ein Muster oder ein Objekt, erfolgen. Gemäß Bachmann und Francis (2014) ist das Prinzip der Maskierung bereits seit rund hundert Jahren als Forschungsmethode bekannt, wurde aber erst nach dem zweiten Weltkrieg und besonders zwischen 1960 - 1980 für Untersuchungen zur Wahrnehmung und Aufmerksamkeit verwendet. Nach einer kurzen

Phase, in der es ruhiger um diese Forschungsmethode wurde, wurde die Maskierung um die Jahrtausendwende wieder vermehrt eingesetzt.

Meistens läuft eine Maskierung im Rahmen eines Priming-Experiments so ab, dass ein sehr kurzer Ziel- oder auch Bahnungsreiz (das Target) zeitlich und räumlich begleitet von einem normalerweise kurzen oder etwas erweiterten maskierten Stimulus, der sogenannten Maske, dargeboten wird. Dabei sind die Darbietung des Zielreizes und die des Anfangspunktes der Maske durch ein kurzes Zeitintervall von 0 – 200ms getrennt. Generell können unterschiedliche Formen der Maskierung eingesetzt werden: Bei vorwärts gerichteter Maskierung wird die Maske vor dem Zielreiz gezeigt. Wird sie danach dargeboten, spricht man von einer rückwärts gerichteten Maskierung oder, wenn beide Stimuli zeitgleich präsentiert werden, von simultaner Maskierung. Allerdings konnte beobachtet werden, dass eine rückwärts gerichtete Maskierung stärker wirkt als eine vorwärts gerichtete (Bachmann & Francis, 2014).

1.2.3 Kongruenz/Inkongruenz

Der Begriff der Kongruenz, der innerhalb der Sprachwissenschaft sowohl von der Semantik, der Phonologie aber auch von der Syntax verwendet wird, leitet sich ab vom lateinischen *congruentia*, womit *Ebenmäßigkeit* oder *Übereinstimmung* bezeichnet werden (Stowasser, 1994). In Bezug auf die Syntax gibt es unterschiedliche Definitionsansätze, aber allgemein wird mit diesem Begriff eine geregelte Übereinstimmung syntaktisch verbundener Elemente im Ausdrucksbereich bezeichnet (Engel, 2009). Eine solche entsteht, wenn zwei Bestandteile eines Satzes in enger Beziehung stehen und der eine vom anderen bestimmte grammatikalische Eigenschaften übernimmt. Dementsprechend entsteht durch Kongruenzregeln eine Abhängigkeit zwischen den Elementen. Beispielsweise kongruiert im Beispiel „Du nervst“ das Subjekt (du) mit dem Verb (nervst) in Person und Numerus.

Gemäß Jaeger (1992) besteht die Aufgabe der Kongruenz innerhalb des Sprachensystems dazu, die strukturelle Zusammengehörigkeit in einem Satz zu signalisieren. Der Autor fasst eine Reihe von Eigenschaften in Bezug auf syntaktische Kongruenz folgendermaßen zusammen: Der Begriff der Kongruenz bezeichnet Erscheinungen der formalen Übereinstimmung zwischen einzelnen Elementen eines Satzes und kennzeichnet eine syntaktische Beziehung, die morphologisch sichtbar sein kann. Zusätzlich erfolgt die formale Abstimmung der Elemente eines Satzes gemäß Jaeger kategorial und aufgrund morphologisch relevanter Merkmale. Um eine formale Abstimmung der Elemente erreichen zu können, müssen sie veränderbar, d.h. flektierbar sein. Des Weiteren lassen sich auch

verschiedene Grade der Kongruenz unterscheiden. Abstufungen, die sich zwischen der rein formalen Kongruenz einerseits und der inhaltlich bestimmten Kongruenz andererseits finden lassen, beziehen sich dabei erstens auf die vollständige Kongruenz in Form und Sinn, zweitens auf die formale Kongruenz, streng nach syntaktischen Kategorien und drittens einer Sinnkongruenz zwischen Sinntägern.

Im Rahmen des in dieser Arbeit beschriebenen Experiments ist zwischen einfacher und doppelter (auch „voller“) Kongruenz zu unterscheiden. Syntaktische Kongruenz kann einfach vorhanden sein, indem eine reine Übereinstimmung zwischen den kombinierten Elementen besteht. Im Deutschen beispielsweise ist die Reihenfolge von Subjekt-Prädikat (z.B. du – laufen) richtig, wohingegen eine Aufeinanderfolge von Subjekt-Objekt (z.B. ich – Buch) nicht korrekt ist. Als doppelt kongruent kann eine Struktur bezeichnet werden, sobald nicht nur die syntaktische Reihenfolge, sondern auch die Beugung der Worte (z.B. du – liest) übereinstimmt. Allerdings lässt sich hier einwenden, dass eine Kombination von Subjekt-Objekt (ich – Buch) zwar aus syntaktischer Sicht inkongruent und auch unsinnig sein mag, aber die beiden Wörter dennoch hinsichtlich ihrer grammatischen Zahl (beide Singular) kongruieren können.

Bezüglich der Erklärungen für mögliche, experimentell erfasste Kongruenzeffekte führen Ortells, Mari´-Beffa und Plaza-Ayllon (2013) verschiedene Ansätze an, wie beispielsweise die Annahme, dass Erwartungen der Testpersonen beim Lesen der Instruktion bezüglich der zu erwartenden Stimuli bewirken können, dass ein Prime-Effekt ohne semantische Verarbeitung auftritt. Auch Damian (2001) vermutete, dass die von ihm beobachteten Kongruenzeffekte aus automatisierten Stimulus-Response-Zuordnungen resultierten.

1.3 Erfassung der unbewussten Wahrnehmung

Unterschiedliche Aspekte der Wahrnehmung wurden in vielen, zuweilen recht bekannt gewordenen Untersuchungen thematisiert. Am bekanntestes sind dabei sicher der Stroop-Effekt (1935), der zeigte, dass die Farbwahrnehmung (ungewollt) die Textverarbeitung beeinflusste, sowie die legendäre, aber, wie später bekannt wurde, gefälschte „Vicary-Studie“ (1957), in der bei Kinobesuchern durch das Einblenden von Bildern angeblich Lust auf Cola und Popcorn induziert wurde. Obwohl in nachfolgenden Untersuchungen gezeigt werden konnte (z.B. Karremans, Stroebe & Claus, 2006), dass dieser Effekt nur beobachtet werden konnte, wenn die Testpersonen bereits durstig waren, führte Vicary's angeblicher Effekt doch zu medialer Aufmerksamkeit und einer verstärkten Erforschung der unbewussten Wahrnehmung in den nächsten Jahren. Untersuchungen zum Thema werden nach wie vor durchgeführt, so z.B. Brintazzoli et al. (2012) zur unbewussten Wahrnehmung und Beeinflussung durch Markenlogos oder Kiesel (2009) zur unbewussten Werbung.

1.3.1 Priming als Untersuchungsmethode

Eine Möglichkeit, die unbewusste Wahrnehmung und die ihr zugrundeliegenden Prozesse zu erforschen, stellt das so genannte Priming (auch „Bahnung“ genannt) dar. Dabei wird ein erster Reiz (Prime oder „Bahnungsreiz“) gezeigt, der die Verarbeitung eines darauffolgenden zweiten Reizes (Target oder Zielwort) erleichtern, d.h. bahnen soll. Dabei kann durch die Verarbeitung des Stimulus sowohl der Zugang zum Inhalt als auch zu den kognitiven Operationen, die zum Verständnis und zur Modifikation dieses Inhalts nötig sind, erleichtert werden (Pickering & Branigan, 1999).

Aufgrund der Vielzahl der durchgeführten Untersuchungen zum Thema – als klassisch gelten z.B. Arbeiten von Forster & David (1984) über Untersuchungen zu lexikalischen Entscheidungsaufgaben – kann gesagt werden, dass die Existenz einer unbewussten Wahrnehmung heute als erwiesen gilt. Dennoch gibt es nach wie vor kritische Stimmen, die methodische Fehler, z.B. hinsichtlich der Kontrolle der Aufgabenschwierigkeit, als Ursache mancher Ergebnisse annehmen (z.B. Pratte & Roude, 2009). Derartige Einwände konnten aber in anderen Untersuchungen widerlegt werden (z.B. Finkbeiner, 2011).

Priming wird im Allgemeinen in die beiden Hauptkategorien inhaltsbezogenes (content) und prozessorientiertes (process) Priming unterteilt. Dabei wird beim inhaltsbezogenen Priming durch die Wahrnehmung einer Information der Zugang zur dementsprechenden mentalen Repräsentation erleichtert, was dazu führt, dass dieser, nun leichter zugängliche Inhalt, eine nachfolgende Reaktion beeinflusst. Dieser Untergruppe kann

z.B. das so genannte semantische Priming zugeordnet werden, dass davon ausgeht, dass die Identifizierung eines Wortes durch ein semantisch ähnliches Wort erleichtert wird (z.B. Ortells et al., 2006; Woltz, 2010; Vriezen, Moscovitch & Bellos, 1995). Demgegenüber spricht man von (kognitiven) prozessorientiertem Priming, wenn die gesteigerte Zugänglichkeit zu einem Prozess die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass er in einer nachfolgenden Aufgabe verwendet wird – d.h. dass in diesem Fall der Fokus nicht auf dem Inhalt selbst, sondern auf der Art der Verarbeitung liegt (Janiszewski & Wyer, 2014). Je nach Ausrichtung und Inhalt werden von manchen Autoren weitere Untergruppen angeführt. Jedes Priming kann dabei direkt oder indirekt erfolgen, wobei beim indirekten Priming der Effekt auf ähnliche Inhalte übertragen wird. Sein Ausmaß hängt dabei sowohl von der Stärke des Zusammenhangs zwischen Prime und Target als auch von der vorgegebenen Aufgabe ab (Neely, 1977). Problematisch ist allerdings, dass die Bezeichnungen in unterschiedlichen Arbeiten oftmals nicht einheitlich verwendet werden bzw. unterschiedliche Bezeichnungen für Priming-Formen verwendet werden.

Das Phänomen kann aber nicht nur bei Reizen beobachtet werden, die sichtbar, d.h. bewusst wahrzunehmen präsentiert wurden, sondern auch bei sehr kurz dargebotenen und daher nicht bewusst wahrgenommen Primes und stellt somit eine Möglichkeit dar, die unbewusste Wahrnehmung indirekt zu erfassen. Die Reize werden dabei nur sehr kurz dargeboten. Erschwerend kann zudem eine Maskierung verwendet werden. Gemäß Kiesel (2009) muss dabei für die Darbietung der Primes eine Zeitspanne von 10 – 50ms gewählt werden, um zu gewährleisten, dass der Prime nicht bewusst wahrgenommen werden kann. Bei der Erklärung der Existenz und Art unbewusster Wahrnehmungseffekte sind allerdings eine Reihe von Problemen hinsichtlich der Methodik und des Themas zu beachten (z.B. Snodgrass, Bernat & Shevrin, 2004; Reingold & Merikle, 1988). So kann die Erfassung der unbewussten Wahrnehmung allein über den Output erfolgen, die Erfassung der dafür ablaufenden Prozesse kann daher nur indirekt erfolgen. Als Indikatoren werden üblicherweise die Reaktionszeit der teilnehmenden Personen sowie die Fehlerraten erfasst.

Priming wurde in den letzten Jahrzehnten vielfach und unter verschiedensten Voraussetzungen untersucht und besonders in der Sprachproduktion, aber auch in Untersuchungen zum Sprachverständnis (z.B. Thothathiri & Snedeker, 2008; Fine & Jaeger, 2013) konnten dementsprechende Effekte oftmals beobachtet werden. Relevant ist in diesem Zusammenhang ebenfalls die Frage, inwieweit bzw. ob sich die den Ergebnissen zugrunde liegenden kognitiven Prozesse für die verschiedenen Sprachprozessmodi unterscheiden, denn obwohl es Hinweise darauf gibt, dass syntaktisches Priming mit lexikalischen Faktoren

interagieren, konnten die Vorgänge, die während dieser lexikalen Beeinflussung ablaufen, noch nicht geklärt werden (Branigan, 2007). Untersuchungen bezüglich des syntaktischen Kodierens in der Sprach- und Schreibproduktion bestärken die Annahme, dass beiden Prozessen die gleichen Mechanismen zugrunde liegen, sowie dass der Gebrauch einer syntaktischen Form strukturelle Kodierungsmerkmale, die unabhängig von der Wahrnehmung sind, primen kann (Cleland & Pickering, 2006).

Woltz, Sorensen, Indahl und Splinter (2015) hingegen vertreten die Ansicht, dass die Dauer des semantischen Primings, sowie möglicherweise auch die zugrundeliegenden Mechanismen, abhängig von den vorgegeben Aufgabenanforderungen sind.

Fragen zur Dauer von Primingeffekten werden zwar kontrovers diskutiert, jedoch gelten diese Effekte im Wesentlichen als vorübergehend. Janiszewski & Wyer (2014) sehen in der Kurzfristigkeit sogar ein Merkmal, das das Priming von Lerneffekten unterscheidet. Bodner & Masson (2009) hingegen weisen diesbezüglich darauf hin, dass maskierte Primes zu kurzzeitigen Effekten führen, wohingegen unmaskierte Primes längere Effekte zur Folge haben. Kaschak und Borregine (2008) allerdings, konnten bei ihrer Untersuchung der Beeinflussung der andauernden Priming-Effekte durch die Erfahrung mit bestimmten Verben in Doppel-Objekt- und Präposition-Objekt-Konstruktionen keinen dementsprechenden Effekt beobachten und schlossen daraus, dass syntaktisches Priming aus Anpassungsprozessen der Repräsentationen auf abstrakteren syntaktischen Stufen im Sprachproduktionssystem resultiert.

Reitter et al. (2011) sprechen hinsichtlich der Dauer von Primingeffekten einerseits von einem schnell abklingenden kurzen Priming (wo der Effekt schon nach einem Satz oder einem Satzteil verschwindet), und andererseits von einer länger andauernden Anpassung in der Sprachproduktion. Andere Autoren äußern sich zurückhaltender und vertreten die Ansicht, dass dies noch geklärt werden müsse (Gries, 2005).

1.3.2 Syntaktisches Priming

Gemäß Pickering & Branigan (1999) bezeichnet der Begriff des syntaktischen Primings (auch *structural priming* oder *syntactic persistence* genannt) die Tendenz, dass der Gebrauch einer bestimmten syntaktischen Struktur nachfolgend die Verwendung der gleichen oder einer ähnlichen Struktur erleichtert, d.h. verstärkt. Dabei macht es keinen Unterschied, ob die Struktur aktiv selbst gebildet oder nur verstanden wurde (Gries, 2005).

Syntaktisches Priming, das von manchen Autoren als Unterkategorie des semantischen Primings, von anderen als eigenständige Kategorie, verstanden wird, bedeutet also, dass eine

früher erlebte, d.h. bereits existierende, syntaktische Struktur den aktuellen Sprachprozess beeinflusst. Andererseits wird diese Bezeichnung auch dann verwendet, wenn es – wie in der vorliegenden Untersuchung – nur um ein einzelnes Wort geht, dessen Verarbeitung erleichtert wird, wenn es syntaktisch zum davor präsentierten Kontext passt (Nicol, 1996).

Wiederholungen syntaktischer Strukturen reflektieren die zugrundeliegenden Prozesse in vielfacher Hinsicht. So wurde mittels syntaktischem Priming z.B. die Interaktion zwischen lexikalem und syntaktischem Wissen während der Sprachproduktion erforscht (z.B. Pickering & Branigan, 1998). Erkenntnisse konnten aber auch hinsichtlich der kognitiven Prozesse Lernen, Entwicklung oder Kreativität gewonnen werden (Pickering & Ferreira, 2008). Untersuchungen, die ihren Fokus auf das Alter der Testpersonen legten, konnten sowohl zeigen, dass Priming auch bei Kindern beobachtet werden kann (Goldwater, Tomlinson, Echols & Love, 2010), als auch, dass ältere Erwachsene (allerdings bei Experimenten zum semantischen Priming), vermutlich aufgrund von Defiziten in der selektiven Aufmerksamkeit, im Vergleich zu jüngeren schlechter abschneiden (Burke, White & Diaz, 1987).

Die ersten systematischen Untersuchungen zur menschlichen Neigung, sprachliche Strukturen in Gesprächen zu wiederholen, wurden 1980 durchgeführt (Pickering & Ferreira, 2008). Der klassische Ansatz dazu besteht darin, den Testpersonen unter dem Vorwand einer Gedächtnisübung zuerst Aktiv- oder Passivsätze vorzugeben und sie anschließend zu bitten, Bilder zu beschreiben um zu sehen, ob die gleiche Struktur verwendet wird (Bock, 1986). Spätere Studien zum syntaktischen Priming verwendeten oft Sätze beziehungsweise Teilsätze als Reizmaterial. Syntaktisches Priming konnte in der Folge auch beobachtet werden, wenn syntaktisch korrekte Strukturen, unabhängig vom jeweiligen Inhalt, schneller als inkorrekte erkannt wurden (z.B. Sereno, 1991).

Bezüglich der Frage, wie eine maskierte Information (Reiz) ein Priming erzeugt, so gibt es konträre Ansätze. Einerseits postulierten Forster, Davis und Kim (2008), dass Priming entsteht, indem eine lexikale Repräsentation des Targets kurzzeitig automatisch aktiviert wird. Dies bedeutet jedoch auch, dass bei Wörtern ohne lexikale Repräsentation (Non-Words) kein Priming-Effekt auftreten kann. Ein dementsprechendes Ergebnis konnten z.B. Forster et al. (2008) mit Experimenten zu vorwärts und rückwärts geschriebenen Wörtern und Nicht-Wörtern beobachten und folgerten aus ihren Ergebnissen, dass maskiertem Priming ein automatisches Auslösen von bereits etablierten Prozessen, die auf der gespeicherten Information basieren, zugrunde liegt.

Demgegenüber publizierten Bodner & Masson (2014) einen gegensätzlichen Priming-Ansatz, bei dem es keine Rolle spielt, ob bereits eine bestehende Repräsentation vorhanden

ist, die aktiviert werden kann. Bei diesem Ansatz wird davon ausgegangen, dass die auf die Primes angewandten Strukturen in einer neuen Erinnerungsinstanz, einem so genannten episodic record, verschlüsselt werden, der retrospektiv die Verarbeitung des Targets vereinfachen kann, wenn der Kontext und die Aufgabenbedingungen eine derartige Verstärkung unterstützen. Norris & Kinoshita (2008) hingegen interpretieren maskiertes Priming als einen Vorgang bei dem Prime und Target als ein gemeinsames Objekt im Wahrnehmungssystem kodiert werden.

Obwohl manche Experimente den Schluss zulassen, dass syntaktische Prozesse eigenständig während der Sprachproduktion ablaufen (z.B. Branigan et al., 2006), ist jedoch die Frage, inwieweit derartige syntaktische Prozesse bewusstseinsunabhängig sind, nach wie vor umstritten. So wird im wissenschaftlichen Diskurs zum syntaktischen Priming auch die Frage diskutiert, ob, beziehungsweise bis zu welchem Grad (morpho)syntaktische Prozesse automatisch ablaufen. Kahnemann und Treisman (1984, zitiert nach Ansorge et al., 2013) unterscheiden diesbezüglich zwischen der Möglichkeit einer starken und schwachen Automatisierung, wobei die Unterscheidung darin besteht, dass schwache automatische Effekte willentlich unterdrückt werden können. Ein Versuch syntaktisches Priming durch starke Automatisierungsprozesse zu erklären besteht darin, ähnlich wie bei Forster et al. (2008), davon auszugehen, dass ein mentales Lexikon mit Verknüpfungspunkten aktiviert wird, in dem neben der semantischen auch syntaktische Information (z. B. zu möglichen, korrekten Wortkombinationen) gespeichert ist. Gemäß Ansorge et al. (2013) lassen sich die verschiedenen aktuellen Standpunkte zum Thema dahingehend zusammenfassen, dass die bewusstseinsunabhängigen, selbstständigen (morpho)syntaktischen Wortverarbeitungsprozesse einerseits von der vorgegebenen Aufgabe, und andererseits von der Instruktion abhängen, die bei den Testpersonen eine gewisse Erwartung hinsichtlich der syntaktischen Rolle des Wortes erzeugt.

2. Fragestellung

2.1 Forschungsfrage

Mit der vorliegenden Untersuchung soll überprüft werden, ob die TeilnehmerInnen schneller auf die dargebotenen Reize reagieren, wenn eine Übereinstimmung zwischen Pronomen und dem nachfolgenden Reizwort besteht als bei inkongruenten Paaren. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die dargebotenen Primes für die teilnehmenden Personen nicht bewusst sichtbar sind. Als Primes wurden folgende Personalpronomen verwendet: ich, du, ihr, wir. Als Stimuli wurden Nomen und Verben herangezogen.

2.2 Hypothesen

Folgende drei Hypothesen werden durch das Experiment überprüft:

H₁⁽¹⁾: In der Kombination Pronomen-Verb ist die Reaktionszeit kürzer als in der Kombination Pronomen-Substantiv.

Diese Hypothese bezieht sich auf die Annahme, dass auf syntaktisch korrekte Strukturen schneller reagiert wird, auch wenn die Struktur nicht bewusst wahrgenommen werden kann. Dies würde demnach bedeuten, dass auf die Vorgabe des Wortpaares *ich – laufe* schneller reagiert wird als auf *ich – Haus*.

H₁⁽²⁾: Wenn Prime und Target eine doppelte Kongruenz aufweisen, ist die Reaktionszeit kürzer als unter einfacher Kongruenz.

Bei einer Kongruenz hinsichtlich sowohl der korrekten syntaktischen Abfolge als auch der korrekten Beugung wird erwartet, dass die Reaktion am schnellsten (im Vergleich zu allen anderen Bedingungen) erfolgt. Es wird also angenommen, dass die Reaktion auf *ich – laufe* schneller erfolgt als auf das inkorrekte *ich – laufen*.

H₁⁽³⁾: Die Fehlerrate (ER) ist unter doppelter Kongruenz niedriger als unter einfacher Kongruenz.

Bei einer Kongruenz hinsichtlich sowohl der korrekten syntaktischen Abfolge als auch der korrekten Beugung wird erwartet, dass die Sicherheit der Reaktion im Vergleich zu allen anderen Bedingungen höher liegt. Die Schwierigkeit besteht hier allerdings darin, dass nicht sicher ist, ob diese gleichzeitige, mit der Verarbeitung der Wortklasse einhergehende Verarbeitung der grammatischen Zahl der Wörter automatisch erfolgt.

2.3 Speed-Accuracy Tradeoff (SAT)

Im Alltag werden viele Entscheidungen getroffen, die auf längerfristig angesammelten Informationen basieren. So kann beispielsweise die Entscheidung, in einem bestimmten Geschäft einzukaufen, von Informationen über Öffnungszeiten und Angebote beeinflusst werden. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass das zusätzliche Einholen von Informationen manchmal nur einen geringen Mehrwert bringt, jedoch eventuell viel Zeit kostet, daher muss ein vernünftiger Mittelweg zwischen den konkurrierenden Anforderungen von Geschwindigkeit und Genauigkeit gefunden werden. Eine Theorie, die sich mit dem eben beschriebenen Dilemma beschäftigt, ist die so genannte Speed-Accuracy Tradeoff-Theorie, deren neuronale Grundlagen mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung seit Mitte der 1960er vielfach untersucht wurden (z.B. Bogacz, Wagenmakers, Forstmann, Sander & Nieuwenhuis, 2010).

Obwohl eine Reihe von Studien aus dem Bereich der visuellen Wahrnehmung zeigte, dass die Reaktionszeit von Testpersonen mit zunehmender Übung schneller wird – am stärksten steigt die Leistung zu Beginn an und stagniert danach – ist die Frage nach der Funktion zwischen Reaktionszeit und Übung umstritten. Die Speed-Accuracy Tradeoff-Theorie beschäftigt sich mit genau diesem Zusammenhang und besagt, dass ein Austausch zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit besteht. Dies bedeutet, so die SAT, dass Menschen bei Entscheidungen zur Unterscheidbarkeit ab einem bestimmten erreichten Level mehr Fehler begehen, sobald sie schneller arbeiten. Die erhöhte Schnelligkeit geht also auf Kosten der Genauigkeit. Allerdings ist hier zu bedenken, dass unterschiedliche Studien den Fokus mehr auf die Messung der Reaktionszeit oder mehr auf die der Genauigkeit legten. Obgleich dieser Austausch bei der Entscheidungsfindung eine große Rolle spielt, wird diese Theorie oft nicht berücksichtigt, was auch damit zusammenhängen mag, dass die SAT aufgrund möglicher weiterer Einflussfaktoren schwer erfassbar ist (z.B. Liu & Watanabe, 2012).

3. Methode

3.1 Stichprobenziehung und Testpersonen

Die Rekrutierung der Stichprobe erfolgte größtenteils über das so genannte RSAP-System, das von der Universität Wien für die Rekrutierung von Testpersonen verwendet wird. Die übrigen Personen wurden über persönliche Kontakte der Testleiterin gefunden. Um sowohl eine altersbedingte Beeinträchtigung als auch eine sprachbedingte Beeinflussung der Ergebnisse zu vermeiden, wurde zu Beginn als Einschlusskriterium eine Altersobergrenze von 45 Jahren und Deutsch als Erstsprache festgelegt. Während des Experiments, das in einem Testraum der Universität erfolgte, wurden 26 zufällig gewählte TeilnehmerInnen (9 männlich, 17 weiblich) im Alter zwischen 20 bis 42 Jahren (mittleres Lebensalter 27.2 Jahre, $SD = 6.2$) getestet. Alle TeilnehmerInnen hatten Deutsch als Erstsprache.

Zum größten Teil handelte es sich bei den Testpersonen um Studenten und Studentinnen der Universität Wien. Personen mit nicht deutscher Muttersprache wurden von Anfang an nicht als TeilnehmerInnen angenommen, um sprachliche Verständnis- oder Leseschwierigkeiten als störenden Einflussfaktor ausschließen zu können. Zu Beginn wurde die jeweilige Testperson nach ihrer Händigkeit (2 Linkshänder, 24 Rechtshänder) und ihrer Sehschärfe (14 Personen mit Sehhilfe) befragt. Alle Personen gaben an, entweder unter keiner Einschränkung der Sehleistung zu leiden oder hatten dementsprechende Hilfsmittel mit. Linkshändern wurde angeboten den Test mit der dominanten Hand zu absolvieren, allerdings wurde dies von allen Betroffenen abgelehnt, mit der Begründung, dass sie gewohnt seien, die Maus mit der rechten Hand zu bedienen. Alle Personen bestätigten, mit der Bedienung eines Computers vertraut zu sein.

3.2 Messgeräte und Instrumente

Die Testung erfolgte in einem Testraum der Universität Wien mittels zwei DOS Computern mit 15-Zoll-VGA-Farbbildschirmen mit schwarzen Buchstaben auf weißem Hintergrund. Damit sich die Testpersonen während einer gleichzeitigen Testung nicht gegenseitig beeinflussen oder gar stören konnten, waren die beiden Computer nicht nebeneinander aufgestellt. Zusätzlich waren bei beiden Geräten Kinn- und Kopfstützen im Abstand von 57cm zum Bildschirm montiert um für alle TeilnehmerInnen die gleiche Blickrichtung zu gewährleisten.

3.3 Reizmaterial

Im Experiment wurden die Personalpronomen der ersten und zweiten Person Singular und Plural („ich“, „du“, „wir“ und „ihr“) als maskierte Primes und ebenso gebeugte Verben im Präsens sowie Nomen im Singular bzw. Plural als Targetwörter verwendet. Insgesamt wurden 135 Singular- und 124 Plural-Substantive und 17 (gebeugte) Verben vorgegeben. Verben der 3. Person wurden ausgeschlossen, da sie anhand ihrer Endungen nicht exakt zugeordnet werden können. Die Primes wurden dabei durch vor- und nachgestellte Buchstabenketten vorwärts und rückwärts maskiert dargeboten. Im vorliegenden Experiment wurden ausschließlich maskierte Primes verwendet.

Die verwendeten und im Folgenden angeführten Stimuluswörter stammten aus einem Paper von Ansorge & Becker (unveröffentlicht) und erfüllten folgende Kriterien: Es wurden nur Wörter verwendet, die eindeutig ein deutsches Verb oder Substantiv waren und in ihrer Zahl (Singular oder Plural) zweifelsfrei zugeordnet werden können. Jedes Verb durfte syntaktisch nur zu einem der vier Pronomen passen und die Substantive mussten inhaltlich eindeutig verständlich sein. Zudem wurden die Target-Substantive passend zu den gebeugten Verben ausgewählt, wobei darauf geachtet wurde, dass wenigstens ein Substantiv mit der gleichen bzw. mit einer anderen grammatischen Zahl und einem ähnlichen Wortanfang wie je ein konjugiertes Verb gewählt wurde. Gegengleich dazu wurden auch Substantive gesucht und verwendet, auf die diese Kriterien ebenfalls zutrafen und die jedoch eine Ähnlichkeit am Wortende aufwiesen. Formal gesehen musste jedes Target außerdem ein- oder zweisilbig sein und durfte nicht weniger als 3 und nicht mehr als 9 Buchstaben lang haben.

Zudem ist zu beachten, dass den Testpersonen sämtliche Wörter in Kleinbuchstaben und ohne Umlaute (z.B. ue statt ü) präsentiert wurden um eine Hilfestellung bei der Unterscheidung von Verben und Nomen zu vermeiden.

3.3.1 Targets: Singular Nomen

Die Tabelle 1 zeigt die verwendeten Substantive in der Singular-Form.

Tabelle 1 *Singular-Nomen*

abt	dunst	hirte	laken	saft	torte
aehre	fahne	hitze	latte	sarg	trasse
angst	feder	hopfen	licht	schrift	traube
arsen	fels	huf	list	schwalbe	traum
bart	ferse	hummel	luke	schwert	treppe
beere	frost	hund	magd	see	trubel
beet	frust	hut	mann	seide	waffe
bein	fuerst	jet	markt	sekt	ware
biene	garten	jugend	mist	senf	wort
bier	gast	jumbo	moertel	sicht	wueste
biest	geld	juwel	mond	silbe	wunde
blei	gemse	kanne	most	sitte	wurf
blume	gerte	karton	nacht	span	wurst
bluse	gift	kaste	nest	spaten	wurzel
boden	gischt	kern	obst	stab	zwiebel
brett	hafen	kinn	ofen	stein	
brunft	hefe	kleid	ostern	stern	
brust	held	komet	pest	stiel	
burg	helm	kopf	rakete	stute	
dach	herbst	kordel	rebe	tante	
darm	herr	kunst	rost	tasche	
dorf	hilfe	lachs	rubin	tonne	
duene	himmel	lage	sache	topf	
duft	hirse	laich	sand	torf	

3.3.2 Targets: Plural Nomen

Die Tabelle 2 zeigt die verwendeten Substantive in der Plural-Form.

Tabelle 2 *Plural-Nomen*

aebte	aengste	akten	baeche	baerte	beete
bibeln	bienen	biester	birken	birnen	blumen
blusen	bojn	boote	briten	burgen	daecher
daerme	diebe	dienste	duefte	duenen	Eier
elstern	erbsen	faeuste	fahnen	felgen	felle
fersen	gaeste	gelder	gemsen	gene	gerten
gilden	guenste	haefen	haelse	haende	heere
helden	helme	herren	hilfen	hirne	hirsche
hirten	hoefe	hueften	huehner	huetten	hufe
hummeln	hunde	jacken	jets	jumbos	juwelen
kannen	kassen	koerbe	kohlen	konten	kroeten
kuechen	kuenste	kuesten	kulte	lachse	larven
latten	laubn	leitern	lueste	maechte	maegen
mandeln	pfaffen	rassen	reben	rehe	reste
riffe	rueben	sachen	saecke	saefte	seelen
seen	seiten	sekten	siele	sitten	staaten
staebe	staedte	staetten	steine	sterne	suenden
tanten	tests	tiere	toasts	toepfe	tonnen
tore	torten	trassen	trauben	treppen	tricks
troege	waagen	witze	wolken	worte	wuelste
wuermer	wuerste	wunden	ziegen		

3.3.3 Targets: Verben

Die Tabelle 3 zeigt die herangezogenen Verben in Einzahl- und Pluralform der ersten und zweiten Person.

Tabelle 3 *Targets: Verbformen*

1. Person SG	2. Person SG	1. Person PL	2. Person PL
kann	kannst	koennen	koennt
bin	bist	sind	seid
mag	magst	moegen	moegt
darf	darfst	duerfen	duerft
traure	trauerst	trauern	trauert
hungere	hungerst	hungern	hungert
gebe	gibst	geben	gebt
toete	toetest	toeten	toetet
helfe	hilfst	helfen	helft
blute	blutest	bluten	blutet
sehe	siehst	sehen	seht
sterbe	stirbst	sterben	sterbt
juble	jubelst	jubeln	jubelt
lache	lachst	lachen	lacht
wuete	wuetest	wueten	wuetet
feiere	feierst	feiern	feiert
hinke	hinkst	hinken	hinkt

3.4 Untersuchungsdesign

Im vorliegenden Experiment wurde maskiertes syntaktisches Priming in 2-Wort-Sequenzen untersucht. Die Aufgabe der teilnehmenden Personen bestand darin, nacheinander zwei Wörter (Prime und Target) hinsichtlich ihrer Wortklasse (Nomen oder Verb) bzw. ihrer Zahl (Singular oder Plural) zu bewerten (Abbildung 1).

Aufgabenverteilung		Aufgabenbeschreibung	Vorgabe-Datei
Aufgabe 1 (während des gesamten Experiments in allen Durchgängen zu bearbeiten)		Bewertung des Primes nach Singular/Plural	alle
zusätzlich in Hälfte 1	Aufgabe 2 a)	Bewertung des Reizworts nach Wortklasse (unabhängig von der Zahl)	2, 4
zusätzlich in Hälfte 2	Aufgabe 2 b)	Bewertung des Reizworts nach Zahl (unabhängig von der Wortklasse)	1, 3

Abbildung 1. Darstellung der Aufgaben im Experiment unter Angabe der Nummer der Vorgabe-Datei

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, war das Experiment in zwei Teile gegliedert, wobei jedoch die Bewertung des Primes während des gesamten Experiments die zeitlich erste Aufgabe der TeilnehmerInnen blieb. Danach erfolgte jeweils die möglichst schnelle Beurteilung des Zielworts – in einer Hälfte des Experiments nach der Wortklasse, in der anderen Hälfte nach der Zahl der Wörter (siehe auch unten).

Im vorliegenden Experiment wurde für die Primes eine sogenannte Sandwichmaskierung verwendet, d.h., dass die Pronomen sowohl vorwärts als auch rückwärts durch zusätzlich eingeblendete Buchstabenabfolgen maskiert wurden (beispielsweise TDSZIIGHML). Die Maske variierte von Durchgang zu Durchgang zufällig. Unmaskierte Primes wurden in diesem Experiment nicht verwendet. Die Abbildung 2 zeigt schematisch den Versuchsablauf.

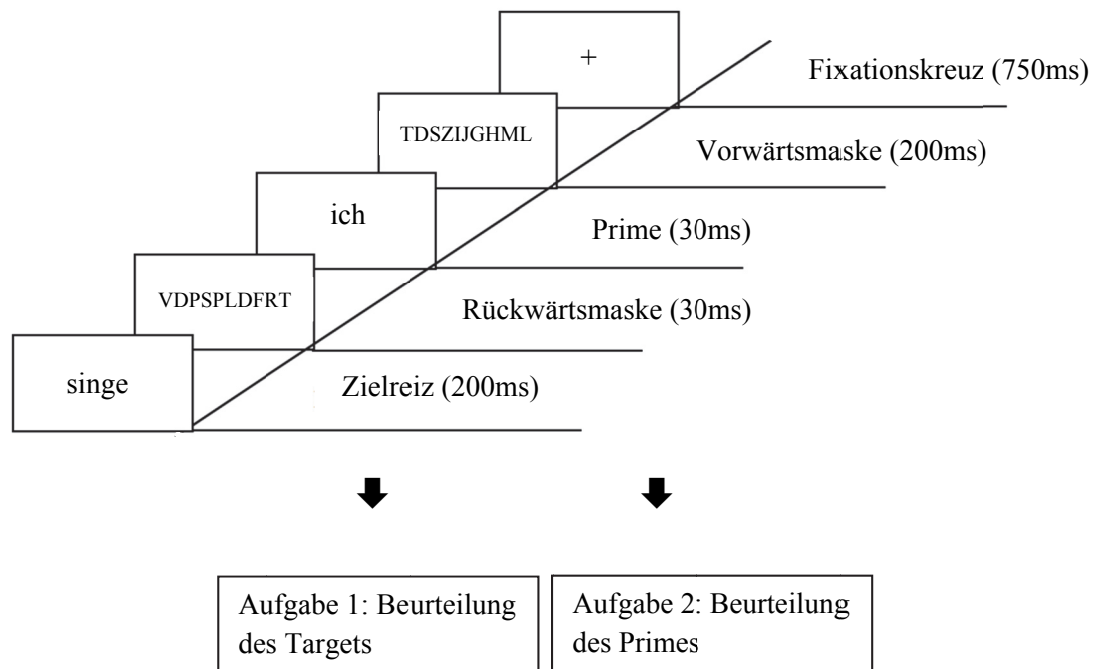


Abbildung 2. Schematische Abbildung eines Versuchsdurchgangs mit Maskierung

Jeder Durchgang startete mit einem Fixationskrenz, das 750 Millisekunden angezeigt wurde. Danach wurde für 200 Millisekunden eine Vorwärtsmaske aus 10 zufällig gewählten Buchstaben eingeblendet, der für 30 Millisekunden der Prime und danach für 30 Millisekunden die Rückwärtsmaske folgten. Abschließend wurde für 200 Millisekunden der Zielreiz (Verb oder Nomen) dargeboten. Danach sollte die Beurteilung des Targets erfolgen. Sofern die Testperson nach 1250 Millisekunden den Zielreiz noch nicht beurteilt hatte, wurde für 700 Millisekunden eine Rückmeldung eingeblendet, dass zu langsam reagiert worden war. 1500 Millisekunden nach dem Beginn des Zielreizes wurden die Testpersonen aufgefordert, den (zuerst gezeigten) Prime zu beurteilen ("Bitte das erste Wort beurteilen!"). Für diese Aufgabe hatten die Personen maximal 5 Sekunden Zeit. Danach begann ein Inter-Trial-Intervall von 2 Sekunden bevor der nächste Durchgang wieder mit einem Fixationskrenz begann und die Zeit neu startete.

Alle Testpersonen wurden zu Beginn instruiert, ausschließlich mit dem Zeigefinger der rechten Hand zu antworten. Dabei standen den Testpersonen die Zahlen 4 (links) und 6 (rechts) am Zahlenblock auf der rechten Seite der PC-Tastatur als Antworten zur Verfügung. Mit der Taste 5 kam die Person zum nächsten Wortpaar. Die teilnehmenden Personen hatten die Möglichkeit bei Bedarf bei der Testleiterin nachzufragen, wenn sie Probleme hatten, sich die Tastenbelegung zu merken. Die Bearbeitung der Wortpaare erfolgte mittels forced choice

format, d.h., die Testpersonen mussten auch bei Unsicherheit immer eine Antwort abgeben und wurden in der Instruktion angewiesen, im Zweifelsfall zu raten.

3.5 Datenerhebung und Versuchsdurchführung

Die Testungen für das in dieser Arbeit beschriebene Experiment fanden im Zeitraum zwischen 27. Juni 2012 und 21. Oktober 2012 statt. Der Testraum war während der Testung abgedunkelt und wurde nur durch zwei Tischleuchten erhellt. Während einer Testeinheit wurden – je nach Anmeldung – eine oder maximal zwei Personen getestet. Nach der Begrüßung der Testpersonen und der Abklärung bezüglich Händigkeit und Sehstärke wurden die sie gebeten, eine Einverständniserklärung für die Teilnahme am Experiment zu unterschreiben. Danach wurde von der Testleiterin eine kurze, mündliche Erklärung gegeben und das Programm gestartet. Eine Testung bestand aus einer ersten Übungsphase mit einer detaillierten schriftlichen Instruktion, (siehe Anhang) in der die teilnehmenden Personen üben konnten, bis sie sich sicher fühlten – diese nahm meist insgesamt rund 15 Minuten in Anspruch – und der eigentlichen, in zwei Teile gegliederten, Testphase mit einer Dauer von ca. einer Stunde für die das Programm nochmals neu gestartet wurde. Damit sich die beiden Testpersonen nicht gegenseitig störten, wurden sie von der Testleiterin zu Beginn gebeten, nach Beendigung der ersten Hälfte aufeinander zu warten bzw. auch den Testraum noch nicht zu verlassen, wenn sie fertig waren. Jeder Durchgang startete mit einem Fixationskreuz und bestand aus zwei Wörtern, wobei zuerst das Primewort und unmittelbar darauf anschließend das sichtbare Target-Wort gezeigt wurden. Die Testpersonen hatten nun in jedem Durchgang die oben bereits beschriebenen Aufgaben zu bewältigen. Insgesamt wurden vier Vorgabedateien verwendet, wobei jede Datei die Wörter für eine Hälfte des Experiments enthielt. Jede Testperson musste nun zwei der Testdateien bearbeiten (siehe Abbildung 3). Die Kombinationen der Dateien bei der Vorgabe waren von vornherein festgelegt und konnten nicht verändert werden.

Vorgabe- Datei	Pfeil nach links	Pfeil nach rechts
1	PLURAL	SINGULAR
2	SUBSTANTIV	VERB
3	SINGULAR	PLURAL
4	VERB	SUBSTANTIV

Abbildung 3. Versuchsbedingungen nach Target-Kombinationen mit Tastenanordnung

Jede Person bearbeitete entweder die Dateien 1 und 2 oder die Dateien 3 und 4. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, waren je zwei Dateien gleich und unterschieden sich nur durch die Vertauschung der Tastenbelegung bei den Antworten. Die Datei-Kombinationen wurden zudem auch in umgekehrter Reihenfolge vorgegeben. (z.B. 1-2 oder 2-1). Die beiden Vorgabebedingungen 1 und 2 sowie 3 und 4 wurden, um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, systematisch variiert, indem den Personen je nach Reihenfolge des Erscheinens eine Bedingung zugeteilt wurde, die sich nach vier Testungen wiederholte. Zum besseren Verständnis: Für die ersten vier Testpersonen sah die Vorgabe folgendermaßen aus: Person 1) 1-2, Person 2) 2-1, Person 3) 3-4, Person 4) 4-3 – die fünfte Testperson bekam dann wieder die Kombination 1-2 zur Bearbeitung. Jede der vier Vorgabe-Dateien bestand aus drei Blöcken zu je 80 Wörtern, wobei die Vorgabe randomisiert gestaltet war. Als Testdauer pro Block waren 10 Minuten veranschlagt worden, nach jedem absolvierten Block wurde der Testperson eine fünfminütige Pause vorgeschlagen. Allerdings bestand theoretisch für jede Person die Möglichkeit zu jeder Zeit eine Pause zu machen, indem sie nicht mit „Taste 5“ den nächsten Durchgang startete. Für die Targets in Block 1 und 3 mussten die Testpersonen eine Unterscheidung zwischen der grammatischen Zahl der Wörter treffen, wobei die Hälfte der Testpersonen auf Plural mit links und Singular mit rechts antworten musste. Bei der anderen Hälfte der Testpersonen war die Tastenbelegung umgekehrt. In den Bedingungen 2 und 4 waren entweder die linke Taste für Substantive und die rechte Taste für Verben zu drücken, oder umgekehrt. Diese Zuordnung für jede Testperson war über den Versuch fix und jede der beiden Zuordnungen wurde gleichhäufig realisiert, d.h. die Zuordnung wurde über die Testpersonen balanciert. Die Einstufung der Primes nach ihrer grammatischen Zahl erfolgte während des gesamten Experiments in einem zweiten Schritt – dabei entsprach die Tastenbelegung entweder links (Taste 4) für Singular und rechts (Taste 6) für Plural oder

umgekehrt, wobei jede Testperson dieselbe Reiz-Reaktionszuordnung für die Primes wie für die Zielwörter bearbeiten musste.

Vorgabe- Datei	Pfeil nach links	Pfeil nach rechts
1	PLURAL	SINGULAR
2	PLURAL	SINGULAR
3	SINGULAR	PLURAL
4	SINGULAR	PLURAL

Abbildung 4. Versuchsbedingungen nach Primekombinationen mit Tastenanordnung

Am Experiment nahmen zunächst 26 Personen teil. Zwei Testpersonen waren aufgrund ihres Antwortverhaltens von der Datenauswertung auszuschließen – einerseits, weil bei einem Fall die Datenaufzeichnung unvollständig war und andererseits war ein weiterer Datensatz aufgrund zu langsamer Reaktionszeit zu verwerfen, da diese den individuellen Mittelwert von allen einzelnen korrekten Reaktionen, getrennt nach Bedingungen, um mehr als zwei Standardabweichungen über- bzw. unterschritt. Daraus ergibt sich, dass im Rahmen der Auswertungen die Werte von $N = 24$ Personen (17 weiblich, 7 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 27.3 ($SD = 6.5$) in die Analysen einfließen.

Die grammatische Zahl der Primes, die Wortstellungskongruenz hinsichtlich der Targets (wortstellungskongruent/Verb vs. wortstellungsinkongruent/Substantiv) sowie die Beugungskongruenz repräsentieren die drei unabhängigen Innersubjektfaktoren, während die gemessene Reaktionszeit (RT) und die Fehlerrate (ER) die abhängigen Variablen darstellen. Jeder Faktor hat zwei Stufen, woraus sich aus ihrer systematischen und vollständigen Anordnung insgesamt acht Faktorstufenkombinationen ergeben (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4 Dreifaktorieller Versuchsplan mit den acht Faktorstufenkombinationen m1 – m8

Grammatische Zahl	Wortstellungskongruenz/ Zielreiztyp	Beugungskongruenz	abhängige Variable (RT; ER)
(1) Singular	(1) wortstellungskongruent/ Verb	(1) kongruent	m1
		(2) inkongruent	m2
	(2) wortstellungsinkongruent/ Substantiv	(1) kongruent	m3
		(2) inkongruent	m4
(2) Plural	(1) wortstellungskongruent/ Verb	(1) kongruent	m5
		(2) inkongruent	m6
	(2) wortstellungsinkongruent/ Substantiv	(1) kongruent	m7
		(2) inkongruent	m8

Für die Datenanalyse war demnach eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen mit sieben F-Tests zu berechnen.

3.6 Datenanalyse

Die inferenzstatistischen Analysen der erfassten Daten erfolgte mittels Programmsoftware IBM SPSS[®] 21, wobei als Signifikanzniveau, entsprechend der Irrtumswahrscheinlichkeit, vorab $\alpha = 5\%$ festgelegt wurde. Sofern ein Ergebnis im Rahmen der Hypothesentestungen mit $p \leq .05$ ausfiel, wird es als signifikant bezeichnet.

4. Ergebnisse

4.1 Allgemeine Angaben zur Auswertung

Im Zuge der Auswertung wurde zuerst eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung mit sieben F-Tests und anschließend eine zweifaktorielle Follow-up Varianzanalyse mit post-hoc-Tests berechnet.

4.2 Reaktionszeit (Reaction Time, RT)

Bei der Reaktionszeit handelt es sich um die Geschwindigkeit, mit der die Testpersonen die drei Entscheidungsaufgaben beantworteten. Bei der Auswertung wurden die mittleren Reaktionszeiten der richtigen Antworten innerhalb des oben angegebenen Zeitfensters in Millisekunden (ms) berücksichtigt.

4.2.1 Haupteffekte

Es wurden drei Haupteffekte auf die gemessenen Reaktionszeiten erfasst. Dabei war nur der Haupteffekt bezüglich der *grammatischen Zahl* mit $F(1, 23) = 50.94, p < .001$ ($\eta^2_p = .69$) signifikant. Die beiden weiteren Haupteffekte fielen mit $F(1, 23) = 1.97, p = .174$ ($\eta^2_p = .08$) im Faktor *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* und mit $F(1, 23) = 1.18, p = .289$ ($\eta^2_p = .05$) für den Faktor *Beugungskongruenz* nicht signifikant aus. Die Kennwerte der Reaktionszeiten zu den entsprechenden Faktorstufenkombinationen können der Tabelle 5 entnommen werden.

4.2.2 Interaktionseffekte

Es wurde ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen der *grammatischen Zahl* und *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* mit $F(1, 23) = 7.78$ und $p = .010$ ($\eta^2_p = .25$) beobachtet. Die übrigen zweifachen Interaktionen sowie die dreifache Interaktion fielen nicht signifikant aus (p 's $> .05$). Allerdings konnte mit $F(1, 23) = 3.30, p = .082$ ($\eta^2_p = .13$) eine tendenzielle Signifikanz zu einer Interaktion zwischen der *grammatischen Zahl* und der *Beugungskongruenz* beobachtet werden.

Tabelle 5. *Mittlere Reaktionszeiten in ms zur Interaktion der grammatischen Zahl und der Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp*

grammatische Zahl	Wortstellungskongruenz/ Zielreiztyp	Beugungs- kongruenz	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Singular	wortstellungskongruent/ Verb	kongruent	1049	146	1059	150	1047	141
		inkongruent	1068	160				
	wortstellungsinkongruent/ Substantiv	kongruent	1029	144	1034	140		
		inkongruent	1040	139				
Plural	wortstellungskongruent/ Verb	kongruent	881	99	879	101	905	104
		inkongruent	877	105				
	wortstellungsinkongruent/ Substantiv	kongruent	933	129	931	126		
		inkongruent	929	128				

Zur Aufklärung der signifikanten Interaktion wurde für den im Haupteffekt nicht signifikanten Faktor *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* jeweils ein abhängiger t-Test berechnet. Dieser fiel mit $t(23) = 1.69$, $p = .105$ für die Singular-Bedingung Verb mit RT = 1059 ms ($SD = 150$) vs. Substantiv mit RT = 1034 ms ($SD = 140$) nicht signifikant aus, während für die Pluralbedingung Verb mit RT = 879 ms ($SD = 101$) vs. Substantiv mit RT = 931 ms ($SD = 126$) mit $t(23) = -2.72$, $p = .012$ ein signifikantes Ergebnis beobachtet werden konnte. Es zeigt sich unter der Singular-Bedingung für die *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* (Verb – Substantiv) kein Unterschied in den Reaktionszeiten, während in der Plural-Bedingung die kongruente Verb-Bedingung schneller bearbeitet wurde. In der Singular-Bedingung der *grammatischen Zahl* wird signifikant langsamer reagiert: Die mittlere RT für Singular-Primes erreichte 1047 ms ($SD = 141$), während sie für Plural-Primes 905 ms ($SD = 104$) betrug.

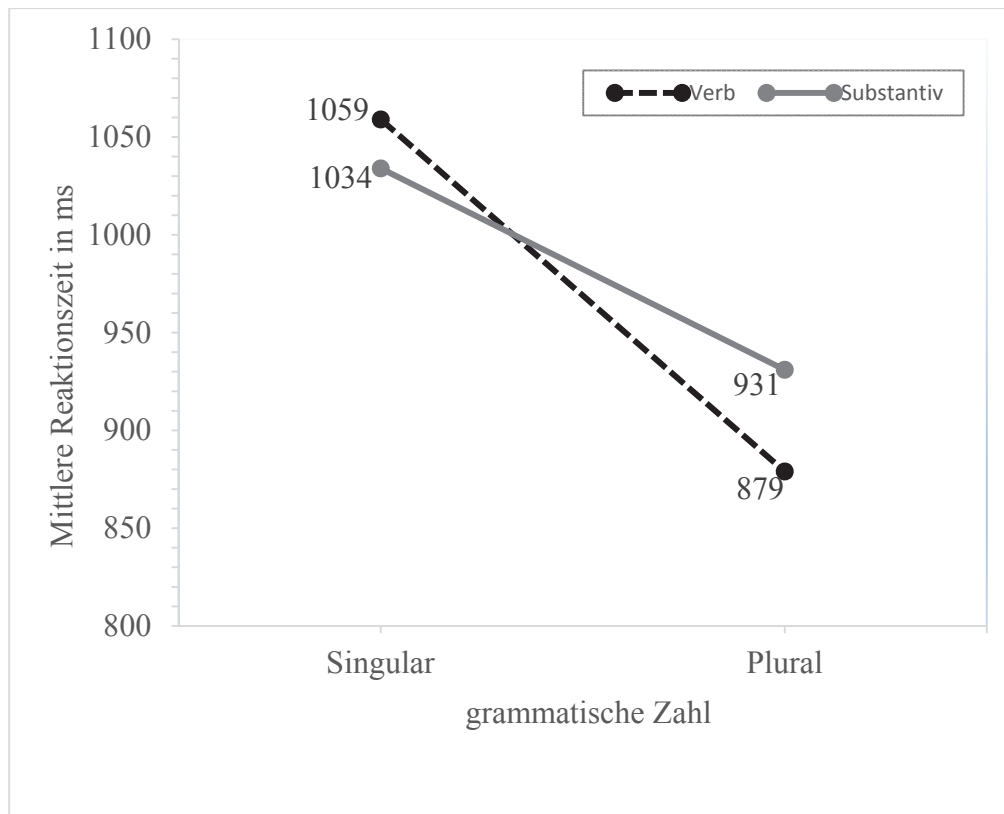


Abbildung 5. Interaktion aus grammatischer Zahl und Wortklasse hinsichtlich der mittleren Reaktionszeit.

Um die gefundenen signifikanten Effekte näher zu untersuchen, wurden Follow-up-Varianz-Analysen durchgeführt.

4.2.3 Kongruenzeffekte

In der vorliegenden Arbeit werden mögliche Priming-Effekte zwischen Pronomen und Verben bzw. Substantive untersucht. Pronomen und Zielreizwort können dementsprechend hinsichtlich Syntax und Zahl kongruent oder in einer inkongruenten Kombination präsentiert werden. Dabei wurde mit dem Reizmaterial entweder eine einfache Kongruenz dargeboten, wenn eine syntaktische Übereinstimmung (Pronomen – Verb) bestand. Eine doppelte/volle Kongruenz ergab sich, sobald neben der Satzstellung das Verb mit der zum Pronomen passenden Endung (Beugungskongruenz) gezeigt wurde.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass eine einfache Kongruenz bezüglich der grammatischen Zahl (z. B. ich – Haus) nicht als kongruent berücksichtigt wurde, da bei einer solchen Paarung zwar eine theoretische Übereinstimmung vorliegt, die aber syntaktisch falsch ist und im alltäglichen Sprachgebrauch nicht verwendet wird.

Die durchgeführten post-hoc-Tests zeigten in Bezug auf die *Beugungskongruenz* mit $F(1, 23) = 3.00, p = .097$ ($\eta^2_p = .12$) eine tendenzielle Signifikanz. In der Singular-Bedingung der *grammatischen Zahl* wurde das kongruente Material tendenziell schneller mit 1039 ms ($SD = 140$) als inkongruentes Reizmaterial 1054 ms ($SD = 145$) bearbeitet.

4.2.4 Wortstellungskongruenz-Effekte

In der Pluralbedingung gilt, dass der Haupteffekt *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* unterschiedlich schnell mit $F(1, 23) = 7.37, p = .012$ ($\eta^2_p = .24$) bearbeitet wurde. Es zeigte sich ein signifikantes Ergebnis. Verben wurden mit 879 ms ($SD = 101$) schneller bearbeitet als Substantive mit 931 ms ($SD = 126$).

4.3 Fehlerrate (Error Rate; ER)

Für die Fehlerrate (ER), die den Anteilswert sämtlicher falschen Antworten im Verhältnis zu den gesamten erhobenen Daten darstellt, wurde ebenfalls eine dreifaktorielle ($2 \times 2 \times 2$) Varianzanalyse durchgeführt.

4.3.1 Haupteffekte

Bei der Auswertung der Daten konnten signifikante Haupteffekte für den Faktor *grammatische Zahl* mit $F(1, 23) = 18.74, p < .001$ ($\eta^2_p = .45$) und für den Faktor *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* $F(1, 23) = 4.28, p = .050$ ($\eta^2_p = .16$) beobachtet werden. Der Haupteffekt für den Faktor *Beugungskongruenz* fiel mit $F(1, 23) = 2.23, p = .149$ ($\eta^2_p = .09$) nicht signifikant aus.

4.3.2 Interaktionseffekte

Bezüglich der Fehlerrate (ER) wurde eine signifikante Interaktion zwischen den Variablen *grammatische Zahl* x *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* mit $F(1, 23) = 56.12, p < .001$ ($\eta^2_p = .71$) festgestellt. Für die beiden übrigen zweifachen und für die dreifache Interaktion konnten jeweils keine signifikanten Ergebnisse beobachtet werden (p 's $> .05$). Das Ausmaß der ER bzw. die Unterschiedlichkeit zwischen der Wortklasse Verb vs. Substantiv ist abhängig von der Singular- und Pluralbedingung und somit differenziert zu betrachten. Mittels Follow-up-Varianzanalysen werden die Ergebnisse der dreifaktoriellen Varianzanalyse näher untersucht. Unter der Singularbedingung konnte mit $F(1, 23) = 35.89, p < .001$ ($\eta^2_p = .61$) ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* beobachtet werden. Verben sind mit einer ER von .1831 ($SD = .0912$) fehlerhafter bearbeitet worden als Substantive mit .1000 ($SD = .0554$).

Auch unter der Pluralbedingung konnte ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* mit $F(1, 23) = 24.12, p < .001$ ($\eta^2_p = .51$) beobachtet werden. Verben wurden mit einer ER von .0508 ($SD = .0579$) weniger fehlerhaft bearbeitet als Substantive mit .0998 ($SD = .0606$). Zudem wurde ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Beugungskongruenz* mit $F(1, 23) = 4.52, p = .044$ ($\eta^2_p = .16$) beobachtet, womit kongruentes Reizmaterial mit einer ER von .0829 ($SD = .0628$) fehlerbehafteter bearbeitet wurde gegenüber inkongruentem mit .0677 ($SD = .0499$).

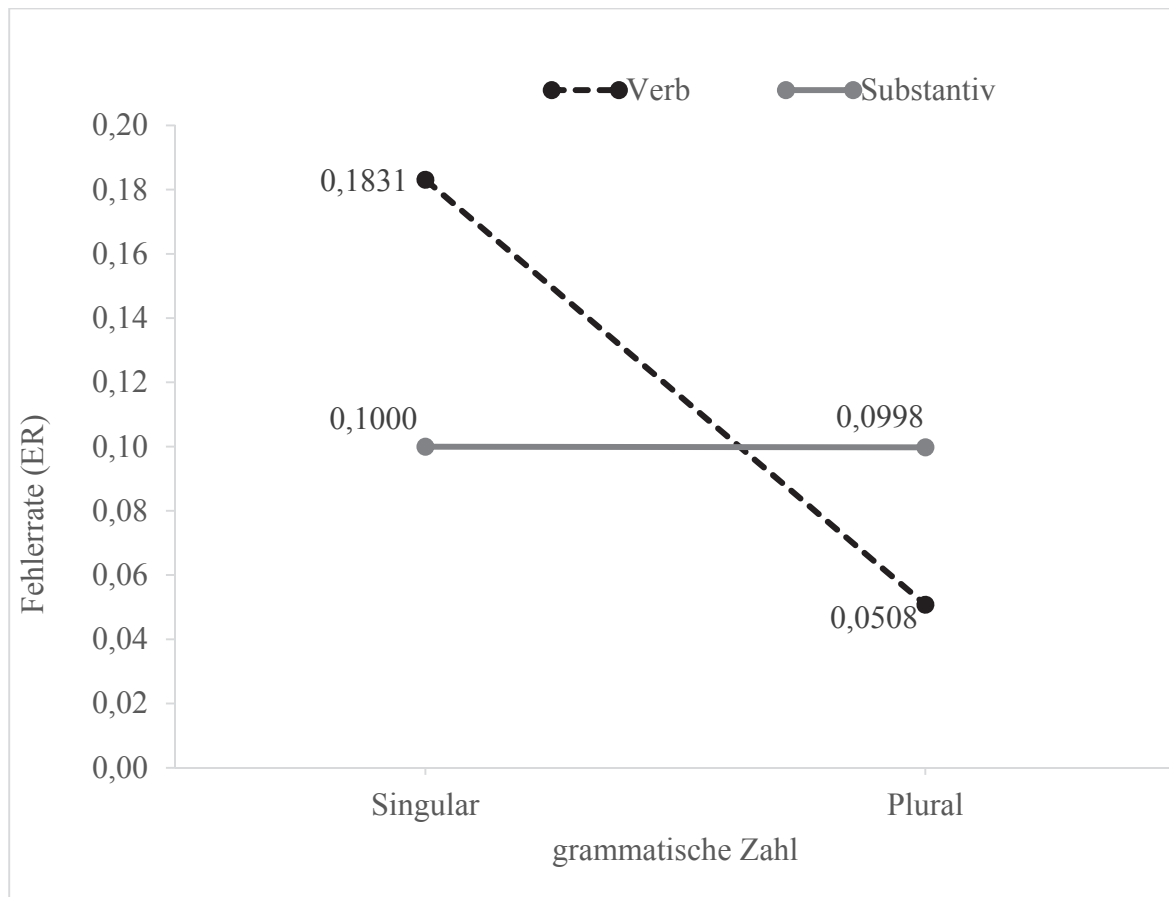


Abbildung 6. Interaktion aus grammatischer Zahl und Wortklasse hinsichtlich der Fehlerrate.

4.4 Unsichtbarkeit der Primes

4.4.1 Diskriminationsindex d'

Um die Unsichtbarkeit der Primes bzw. die Wirksamkeit der Maskierung zu überprüfen, wurden die Testpersonen gebeten, die Primes nach ihrer grammatischen Zahl (Singular/Plural) zu beurteilen. Die Sichtbarkeit wurde dann über d' , dem Diskriminationsindex, einem Sensitivitätsmaß gemäß der Signalentdeckungstheorie (vgl. Green & Swets, 1966), bestimmt. Bei einer solchen Sichtbarkeitsanalyse wird untersucht, ob sich d' von 0, welches als Erwartungswert fungiert, unterscheidet. Bei zufälliger Leistung, d.h. sofern die Primes nicht bewusst sichtbar waren, unterscheidet sich d' nicht von Null. Es wurden vier Ein-Stichproben-t-Tests in Bezug auf die beiden Numerus- und Wortartaufgaben berechnet. Dabei zeigte sich beim ersten Diskriminationsindex d' in der Verb-Numerus-Bedingung ein signifikantes Ergebnis. Die Prüfgröße fiel mit $t(23) = 2.36$, $p < .05$ signifikant aus. Die übrigen t-Tests fielen mit $p = .125$ für den Substantiv-Numerus-Vergleich, $p = .912$ für den Verb-Wortklasse-Vergleich und für den Substantiv-Vergleich $p = .798$ jeweils nicht signifikant aus, woraus geschlossen werden kann, dass die Primes von den Testpersonen im Wesentlichen nicht bewusst gesehen wurden.

4.4.2 Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate

Der Koeffizient der Produkt-Moment-Korrelation für den Zusammenhang zwischen der Reaktionszeit und der Fehlerrate, gemittelt über alle Bedingungen, erreichte mit $r = -.048$ ($p = .825$, zweiseitig, $N = 24$) kein signifikantes Niveau. Die Reaktionszeit steht mit der Fehlerrate in keinem besonderen Zusammenhang; es kann daraus kein Hinweis auf einen Speed-Accuracy Tradeoff abgeleitet werden. Es zeigte sich demnach bei der Bearbeitung keine höhere Fehlerrate bei schnelleren Antworten.

4.5 Analyse zu den Hypothesen

Aufgrund der beobachteten Daten können in Bezug auf die festgelegten Hypothesen folgende Aussagen getroffen werden:

H₁⁽¹⁾: In der Kombination Pronomen-Verb ist die Reaktionszeit kürzer als in der Kombination Pronomen-Substantiv.

Es wurde die Unterschiedlichkeit in der Reaktionszeit zwischen den beiden möglichen Wortklassen (Verb – Substantiv) erfasst. Der Haupteffekt im Rahmen der dreifaktoriellen Varianzanalyse fiel mit $F(1, 23) = 1.97$, $p = .174$ ($\eta^2_p = .08$) im Faktor *Wortklasse/Wortstellungskongruenz* nicht signifikant aus. Für die Kombination Pronomen-Verb ($M = 969$ ms, $SD = 113$) und für die Kombination Pronomen-Substantiv ($M = 983$ ms, $SD = 121$) erreicht die Differenz mit -14ms somit keine Signifikanz.

H₁⁽²⁾: Wenn Prime und Target eine doppelte Kongruenz aufweisen, ist die Reaktionszeit kürzer als unter einfacher Kongruenz.

Mittels t-Test für verbundene Stichproben wurde die Reaktionszeit unter doppelter Kongruenz ($M = 965$, $SD = 108$) gegenüber jener unter einfacher Kongruenz ($M = 973$, $SD = 119$) auf Unterschiedlichkeit geprüft. Die Prüfgröße fiel mit $t(23) = -1.21$, $p = .238$ nicht signifikant aus. Der Unterschied erreicht -8ms und weist eine standardisierte Effektgröße nach Cohen mit $d = -0.25$ auf. Die H₁⁽²⁾ ist zurückzuweisen.

H₁⁽³⁾: Die Fehlerrate (ER) ist unter doppelter Kongruenz niedriger als unter einfacher Kongruenz.

Mittels t-Test für verbundene Stichproben wurde die ER unter doppelter/voller Kongruenz ($M = .1256$, $SD = .066$) gegenüber jener unter einfacher Kongruenz ($M = .1083$, $SD = .054$) auf Unterschiedlichkeit geprüft. Die Prüfgröße fiel mit $t(23) = 1.91$, $p = .069$ nicht signifikant aus. Der Unterschied erreicht .0173, die H₁⁽²⁾ ist zurückzuweisen.

5. Diskussion und Schlussfolgerung

Zur Wirkungsweise des subliminalen Primings liegen Daten zu einer beträchtlichen Anzahl an unterschiedlichsten Experimenten vor (einen Überblick über Studien zum maskierten Priming bieten z. B. Kinoshita & Lupker, 2003), allerdings liegt der Fokus dabei meist auf einer sehr speziellen und daher nur bedingt vergleichbaren Fragestellung.

Diese Problematik, sowie die nicht einheitlich verwendete Klassifizierung der verschiedenen Priming-Formen erschweren sowohl den Vergleich, als auch das Zueinander-in-Bezug setzen der publizierten Ergebnisse. Obwohl manche Autoren davon ausgehen, dass syntaktisches Priming unabhängig vom semantischen Inhalt erfolgen kann (z.B. Branigan, Pickering & McLean, 2006) kann aufgrund der beobachteten Vernetzung von Syntax und Semantik (z.B. Gámez & Vasilyeva, 2015) die Frage gestellt werden, inwieweit eine strikte Trennung von semantischen und syntaktischen Kategorien hinsichtlich der kognitiv ablaufenden Verarbeitung sinnvoll ist. Auch aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Arbeit auch auf die Resultate von Arbeiten zum semantischen Priming Bezug genommen.

Zur Frage, ob subliminales syntaktisches Priming bei Personalpronomen erfasst werden kann, sind die Ergebnisse in der dargestellten Untersuchung differenziert zu betrachten. Die Analyse der Reaktionszeiten zeigte, dass eine syntaktisch korrekte Wortvorgabe nicht zu einer schnelleren Reaktion im Vergleich zur Reaktionszeit bei einer inkorrekten Struktur führte. Darüber hinaus konnte in Bezug auf die Beugungskongruenz festgestellt werden, dass auch eine doppelte Übereinstimmung von Prime und Target hinsichtlich der syntaktischen Wortfolge und der grammatischen Zahl keine schnellere Reaktionszeit bewirkte.

Dieses Ergebnis widerspricht Untersuchungen, z. B. von Ortells et al. (2013), die postulierten, dass positive Kongruenzeffekte, d.h. eine schnellere Reaktionszeit in der kongruenten Bedingung dann auftrat, wenn sofort eine Maskierung erfolgte. Eine bewusste Wahrnehmung hingegen führte gemäß Ortells et al. (2013) zu nicht-reliablen kleinen positiven Priming-Effekten oder zu reliablen umgekehrten Priming-Effekten. Zudem müssen auch bestehende assoziative oder semantische Beziehungen zwischen Prime und Target als Einflussfaktoren berücksichtigt werden.

In Bezug auf die doppelte Kongruenz ist jedoch zu bedenken, dass aus einer schnelleren Verarbeitung in der syntaktisch kongruenten Bedingung (Verb) im Vergleich zur inkongruenten Bedingung (Substantiv) nicht geschlossen werden kann, dass Informationen bezüglich der Zahl verarbeitet wurden, sondern allein durch die schnellere Verarbeitung der

Targets erklärt werden kann, d.h. eine Konfundierung der grammatischen Beugungskongruenz mit dem Target-Typ auftreten kann.

Bezüglich der Fehlerrate war diese in der vorliegenden Arbeit unter doppelter Kongruenz nicht niedriger, sondern zeigte hypothesenkonträr tendenziell höhere Werte; sie lag unter doppelter Kongruenz etwas höher als unter einfacher. Demgemäß waren die drei formulierten Hypothesen zurückzuweisen.

Obgleich die zu Beginn des Experiments festgesetzten Hypothesen mit den beobachteten Daten nicht belegt werden konnten, zeigten die Ergebnisse doch zumindest eine Tendenz in die vermutete Richtung auf: In Bezug auf die schnellere Reaktion bei gegebener doppelter Kongruenz ist festzuhalten, dass zwar die entsprechende Hypothese zurückzuweisen ist, jedoch aufgrund der beobachteten Daten auf eine kleine praktische Bedeutsamkeit geschlossen werden kann, da die Differenz in die erwartete Richtung zeigt weil die Testpersonen bei Kongruenz geringfügig schneller reagierten. Eine Ursache für diese beobachteten Ergebnisse ist möglicherweise in der menschlichen Fähigkeit zu suchen, mit Fehlern in syntaktischen Strukturen umzugehen, da gezeigt werden konnte, dass fehlerhafte Information nicht immer automatisch von der kognitiven Verarbeitung ausgeschlossen wurde (Slevc & Ferreira, 2013).

Ferner ist hinsichtlich der doppelten Kongruenz der Einwand zu beachten, dass nicht sicher ist, ob mit der Verarbeitung der syntaktischen Wortklasse automatisch die Verarbeitung der grammatischen Zahl eines Wortes einhergeht. Für die Erledigung der Aufgabe im dargestellten Experiment ist eine solche Verarbeitung möglicherweise keine Voraussetzung. Selbst wenn ein Kongruenzeffekt bezüglich der Beugung gefunden werden kann, kann nicht ausgeschlossen werden, dass dieser nicht auf die Verarbeitung der grammatischen Zahl sondern auf die der Pronomen (Primes) zurückzuführen ist. In Bezug auf Verben konnten Pickering & Branigan (1998) sowohl beobachten, dass ein stärkerer Priming-Effekt auftrat, wenn ein Prime- und Target-Verb identisch waren (im Vergleich zu nichtidentischen Verben) als auch, dass morphologische Unterschiede zwischen Priming- und Target-Verben bezüglich Zeit, Aspekt und Zahl keinen großen Einfluss auf die Stärke des Primings haben.

Allerdings konnten sowohl hinsichtlich der Reaktionszeit als auch der Fehlerraten signifikante Werte erfasst werden: Einerseits wurde aus den Reaktionszeiten ein signifikanter Haupteffekt in Bezug auf die grammatische Diskrimination der Primes gefunden und andererseits konnte ein signifikanter Interaktionseffekt aus dem Zusammenwirken der Diskrimination der grammatischen Zahl und der Wortklassenkongruenz bezüglich der Reaktionszeit beobachtet werden: während der Unterschied der Reaktionszeit zwischen den

beiden Wortklassen in der Pluralbedingung signifikant ausfiel, erreichte er in der Singularbedingung kein signifikantes Niveau. Am schnellsten reagierten die Testpersonen bei Kombination von Primes im Plural und Verben.

Bezüglich der Fehlerrate beim Erkennen einer korrekten Satzstruktur konnten signifikante Haupteffekte für den Faktor *grammatische Zahl* sowie für den Faktor *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* beobachtet werden. Außerdem wurde eine signifikante Interaktion zwischen den Variablen *grammatische Zahl* x *Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp* festgestellt.

Es konnten zwar keine Unterschiede zwischen den Bedingungen *Wortklassenkongruenz* (kongruent/Verb vs. Inkongruent/Substantiv), *Beugungskongruenz* (kongruent-inkongruent) und der *grammatischen Zahl* (Singular-Plural) beobachtet werden, allerdings zeigten die Ergebnisse eine signifikante Interaktion dahingehend, dass die Fehlerrate in der kongruenten Plural-Verb-Bedingung am niedrigsten war, während sich in der kongruenten Singular-Verb-Bedingung eine höhere Ausprägung gegenüber der inkongruenten Substantiv-Bedingung zeigte. Interessant wäre in diesem Kontext, ob sich dieser Unterschied zwischen der Zahl der Primes auch in vergleichbaren Untersuchungen zeigt. Dies könnten weiterführende Experimente klären.

6. Literatur

- Ansorge, U., Reynvoet, B., Hendler, J. Oetl, L. & Evert, S. (2013). Conditional automaticity in subliminal morphosyntactic priming. *Psychological Research*, 77, 399-421.
- Ansorge, U., Francis, G., Herzog, M. H. and Ögmen, H. (2007). Visual masking and the dynamics of human perception, cognition, and consciousness. A century of progress, a contemporary synthesis, and future directions. *Advances in Cognitive Psychology*, 3, 1-8.
- Ansorge, U. & Becker, S. Subliminal Word-Class Priming (unveröffentlichtes Manuskript)
- Bachmann, T. & Francis, G. (2014). Visual Masking: Studying Perception, Attention, and Consciousness. Visual Masking. Oxford: Academic Press.
- Bodner, G. E., Masson, M. E. J. (2014). Memory recruitment: A backward idea about masked priming. *Psychology of Learning and Motivation*, 61, 180-213.
- Bock, J. K. (1986). Syntactic persistence in language production. *Cognitive Psychology*, 18, 355-387.
- Bogacz, R; Wagenmakers, E-J; Forstmann, B Sander Nieuwenhuis (2010). The neural basis of the speed–accuracy tradeoff. Review Article *Trends in Neurosciences*, 33, 10-16.
- Branigan, H. (2007). Syntactic priming. *Language and Linguistics Compass*, 1, 1–16.
- Brintazzoli, G., Soetens, E., Deroost, N. & Van den Bussche, E. (2012). Conscious, but not unconscious, logo priming of brands and related words. *Consciousness and Cognition*, 21, 824–834.
- Burke, D. M., White, H. & Diaz, D. L. (1987). Semantic priming in young and older adults: Evidence for age constancy in automatic and attentional processes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13, 79-88.
- Cleland, A. A. & Pickering, M. J. (2006) Do writing and speaking employ the same syntactic representations? *Journal of Memory and Language*, 54, 185–198.
- Damian, M. F. (2001). Congruity effects evoked by subliminally presented primes: Automaticity rather than semantic processing. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 27, 154-165.

- Dehaene, S., Naccache, L., Le Clec'H, G., Koechlin, E., Mueller, M., Dehaene-Lambertz, G., van de Moortele, P., & Le Bihan, D. (1998). Imaging unconscious semantic priming. *Nature*, *395*, 597-600.
- Engel, U. (2009). *Syntax der deutschen Gegenwartssprache*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Fine, A. B. & Jaeger, T. B. (2013). Evidence for implicit learning in syntactic Comprehension. *Cognitive Science*, *37*, 578-591.
- Finkbeiner, M. (2011). Subliminal priming with nearly perfect performance in the prime-classification task. *Attention, Perception & Psychophysics*, *73*, 1255-1265.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition*, *10*, 680-698.
- Forster, K. I., Davis, C. & Kim, J. (2008). Being forward not backward: Lexical limits to masked priming. *Cognition*, *107*, 673-684.
- Gómez, P. B. & Vasilyeva, M. (2015). Exploring interactions between semantic and syntactic processes: The role of animacy in syntactic priming. *Journal of Experimental Child Psychology*, *138*, 15-30.
- Green, D. & Swets, J.A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley.
- Gries, S. T. (2005). Syntactic priming: A corpus-based approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, *34*, 365-399.
- Goldwater, M. B., Tomlinson, M. T., Echols, C. H. & Love, B. C. (2010). Structural priming as structure-mapping: Children use analogies from previous utterances to guide sentence production. *Cognitive Science*, *35*, 156-170.
- Karremans, J. C., Stroebe, W., & Claus, J. (2006). Beyond Vicary's fantasies: The impact of subliminal priming and brand choice. *Journal of Experimental Social Psychology*, *42*, 792-798.
- Kaschak, M. P. & Borreggine, K. L. (2008). Is long-term structural priming affected by patterns of experience with individual verbs? *Journal of Memory and Language*, *58*, 862-878.

- Kiesel, A. (2009). Unbewusste Wahrnehmung, Handlungsdeterminierende Reizerwartungen bestimmen die Wirksamkeit subliminaler Reize. *Psychologische Rundschau*, *60*, 215-228.
- Kinoshita, S., & Lupker, S.J. (2003). Masked priming: State of the art. New York: Psychology Press.
- Jaeger, C. (1992). Probleme der syntaktischen Kongruenz, Theorie und Normvergleich im Deutschen. Tübingen: Niemeyer Verlag.
- Janiszewski, C. & Wyer, R. S. (2014). Research review content and process priming: A review. *Journal of Consumer Psychology*, *24*, 96–118.
- Liu, C. C. & Watanabe T. (2012). Accounting for speed–accuracy tradeoff in perceptual learning. *Vision Research*, *61*, 107–114.
- Neely, J. H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, *106*, 226-254.
- Nicol, J. L. (1996). Syntactic priming. *Language and Cognitive Processes*, *11*, 675-679.
- Norris, D., & Kinoshita, S. (2008). Perception as evidence accumulation and Bayesian inference: Insights from masked priming. *Journal of Experimental Psychology*, *137*, 433–455.
- Ortells, J. J., Mari´-Beffa, P. & Plaza-Ayllon, V. (2013). Unconscious congruency priming from unpracticed words is modulated by prime–target semantic relatedness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *39*, 394–413.
- Ortells, J. J., Vellido, C., Daza, M. T. & Noguera, C. (2006). Semantic priming effects with and without perceptual awareness, *Psicológica*, *27*, 225-242.
- Pickering, M. J., & Branigan, H. P. (1998). The representation of verbs: Evidence from syntactic priming in language production. *Journal of Memory and Language* *39*, 633–651.
- Pickering, M. J. & Branigan, H. P. (1999). Syntactic priming in language production. *Trends in Cognitive Science*, *3*, 136-141.

- Pickering M. J. & Ferreira V. S. (2008). Structural priming: A critical review. *Psychological Bulletin*, *134*, 427-459.
- Pratte, M. S., & Rouder, J. N. (2009). A task-difficulty artifact in subliminal priming. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *71*, 1276–1283.
- Reingold, E. M., & Merikle, P. M. (1988). Using direct and indirect measures to study perception without awareness. *Perception & Psychophysics*, *44*, 563–575.
- Reitter, D., Keller, F. & Moore, J. D. (2011). A computational cognitive model of syntactic priming. *Cognitive Science*, *35*, 587–637.
- Sereno, J. A. (1991). Graphemic, associative and syntactic priming effects at a brief stimulus onset asynchrony in lexical decision and naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *17*, 459-477.
- Slevc, L. R. & Ferreira, V. S. (2013). To err is human. To structurally prime from errors is also human. *Journal of Experimental Psychology*, 985-992.
- Snodgrass, M., Bernat, E., Shevrin, H. (2004). Unconscious perception: A model based approach to method and evidence. *Perception and Psychophysics*, *66*, 846-867.
- Stowasser, J. M., Petschenig, M. & Skutsch, F. (1994). Lateinisch - deutsches Schulwörterbuch, Wien: Hölder-Pichler-Tempsky Verlag.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643–662.
- Thothathiri, M. & Snedeker, J. (2008). Give and take: Syntactic priming during spoken language comprehension. *Cognition*, *108*, 51–68.
- Vriezen, E. R., Moscovitch, M & Bellos, S. A. (1995). Priming effects in semantic classification task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*, 933-946.
- Woltz, D. J., Sorensen, L. J., Indahl, T.C., & Splinter, A. F. (2015). Long-term semantic priming of propositions representing general knowledge. *Journal of Memory and Language*, *79–80*, 30–52.

Woltz, D. J. (2010). Long-term semantic priming of word meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 1510–1528.

7. Anhang

7.1 Testinstruktion

Folgende Instruktion wurde allen Testpersonen zu Beginn am Bildschirm vorgegeben:

Erster Bildschirm:

"Du hast zwei Aufgaben pro Durchgang.

1. Reagiere bitte schnell auf das letzte gut sichtbare Wort.
2. Anschliessend entscheide bitte, ob vor diesem Wort ein Singular- oder ein Pluralpersonalpronomen gezeigt wurde. Dieses erste Wort ist manchmal schlecht sichtbar.

Zu 1.:

Um einen Durchgang zu starten, druecke bitte die Taste in der Mitte des Nummernfeldes (Taste mit der Nummer 5). In jedem Durchgang erscheinen dann zwei Worte, von denen das erste schlecht sichtbar ist. Bezeichnet das letzte Wort einen Plural, z.B. das Substantiv "tiere" oder das Verb "koennen" (entspricht der 1. und 3. Person Plural von "koennen"), dann lass die mittlere Taste los und druecke bitte moeglichst schnell die linke Taste (Taste mit der Nummer 4).

Bezeichnet das letzte Wort einen Singular, z.B. das Substantiv "kanne" oder das Verb "kann" (entspricht der 1. Person Singular von "koennen"), dann lass die mittlere Taste los und druecke bitte moeglichst schnell die rechte Taste (Taste mit der Nummer 6). Bitte reagiere in dieser Aufgabe so schnell wie moeglich und versuche Fehler zu vermeiden.

<Zum Fortsetzen des Versuchs die mittlere Nummerntaste, 5, druecken.>"

2. Bildschirm:

"Weiter zu 1.:

Bitte beachte, dass die Anfangsbuchstaben aller Woerter, auch der Substantive, klein geschrieben sind. Bitte beachte, dass potentiell mehrdeutige Verben, wie "feiern", "moegen", oder "lachen", die auch als Infinitive oder als substantivisch verwendete Begriffe interpretiert werden koennten, als Pluralformen des Verbes klassifiziert werden sollten."

3. Bildschirm:

"Zu 2.

Anschliessend beurteile bitte, ob das vorausgehende, schlecht sichtbare erste Wort im selben Versuchsdurchgang ein Singularpersonalpronomen war (hier: "ich" oder "du") oder ob es ein Pluralpersonalpronomen war (hier: "wir" oder "ihr").

Wenn das erste Wort eine Singularform war, druecke bitte die rechte Taste (Taste 6).

Wenn das erste Wort eine Pluralform war, druecke bitte die linke Taste (Taste 4).

Bitte lasse Dir fuer dieses Urteil Zeit. Es mag sein, dass Du nichts gesehen hat. Bitte rate dann. Das Rateurteil ist oft besser als man denkt. Gib auf jeden Fall in jedem Durchgang ein Urteil ab.

Ein Hinweis noch zur Urteilsaufgabe. Die gut sichtbaren Woerter zeigen Dir nicht an, wie die schlecht sichtbaren Woerter ausgesehen haben: syntaktisch passende (z.B. Singular vor Singular, z.B. "ich" vor "tonne") und nicht-passende Wortpaare (z.B. Singular vor Plural, z.B. "du" vor "feiern") sind gleich haeufig.

Viel Spass und vielen Dank!

<Zum Fortsetzen des Versuchs die mittlere Nummerntaste, 5,
druecken.>"

7.2 Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1.</i> Darstellung der Aufgaben im Experiment unter Angabe der Nummer der Vorgabe-Datei	26
<i>Abbildung 2.</i> Schematische Abbildung eines Versuchsdurchgangs mit Maskierung.....	27
<i>Abbildung 3.</i> Versuchsbedingungen nach Target-Kombinationen mit Tastenanordnung.....	29
<i>Abbildung 4.</i> Versuchsbedingungen nach Primekombinationen mit Tastenanordnung.....	30
<i>Abbildung 5.</i> Interaktion aus grammatischer Zahl und Wortklasse hinsichtlich der mittleren Reaktionszeit	34
<i>Abbildung 6.</i> Interaktion aus grammatischer Zahl und Wortklasse hinsichtlich der Fehlerrate.....	36

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Singular-Nomen	23
Tabelle 2 Plural-Nomen	24
Tabelle 3 Targets: Verbformen	25
Tabelle 4 Dreifaktorieller Versuchsplan mit den acht Faktorstufenkombinationen m1 – m8. 31	
Tabelle 5. Mittlere Reaktionszeiten in ms zur Interaktion der grammatischen Zahl und der Wortstellungskongruenz/Zielreiztyp	33

Curriculum Vitae

Name	Mag. Katharina Füreder
Anschrift	Lerchenfelderstraße 85-89/11, 1070 Wien
Geburtsdatum	07.07.1982
Email	katharina.fuereder@gmx.at

Hochschulstudium

Fach	Lehramt Russisch/Psychologie - Philosophie 10/2001 bis 03/2009 – Titel der Diplomarbeit: „Visionen der Freiheit im Werk Sergej Dovlatovs“ Psychologie (Diplom) ab 10/2002, Universität Wien
Auslandsstudium	WS 2005/06: Joint Study Auslandsaufenthalt an der Pädagogischen Universität St. Petersburg (RF)

Arbeitserfahrung und Praktika

Ab 03/2015	Mitarbeiterin bei Baxter im Bereich Medikamentenzulassung „Publishing“
02/2012-11/2014	Mitarbeiterin bei Boehringer Ingelheim im Bereich Arzneimittelsicherheit und – zulassung
Schuljahr 2010/2011	Absolvierung des Unterrichtspraktikums (VBS Floridsdorf/GRg2 Kleine Sperlgasse)
02/2010-06/2010	Zusatzausbildung zur Grundbildungs-und Alphabetisierungstrainerin, Wissensturm Linz
06/2009-06/2010	Praktikum beim Verein Konfliktkultur
Oktober – Dezember 2005	Deutschunterricht in St. Petersburg, Russland

Schulbildung

09/1993 –06/2001	BRG/BORG, Kirchdorf an der Krems Naturwissenschaftlicher Zweig Juni 2001: Matura mit gutem Erfolg
08/1999-11/1999	EU-geförderter Schüleraustausch in Kirov, RF
09/1989 – 07/1993	Volkschule II Kirchdorf an der Krems

Besondere Kenntnisse und Interessen

EDV Sprachen	Microsoft Office, SPSS, Adobe Premiere, Englisch (fließend in Wort und Schrift) Russisch (sehr gut) Italienisch (Grundkenntnisse)
Interessen	Sprachen, zeitgenössische Literatur, Musical, Fotografie, Badminton