

Discourse Comprehension in L1 & L2

**The role of context in the processing
of discourse-bound words**

Tatiana Kohlstedt

Discourse comprehension in L1 and L2:

The role of context in the processing of discourse-bound words



Dissertation

zur Erlangung des philosophischen Doktorgrades

an der Philosophischen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen

vorgelegt von

Tatiana Kohlstedt, geb. Vert

aus Tscheljabinsk

Göttingen 2014

Supervisors:

Prof. Dr. Gerhard Lauer, Neuere Deutsche Literatur, Seminar für Deutsche Philologie, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. Nivedita Mani, Free Floater Nachwuchsgruppe Spracherwerb, Georg-Elias-Müller Institut für Psychologie, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. Markus Steinbach, Germanistische Linguistik, Seminar für Deutsche Philologie, Georg-August-Universität Göttingen

Head of the examination board:

Prof. Dr. Regine Eckardt, Linguistik, Seminar für Englische Philologie, Georg-August-Universität Göttingen

Mots doux, mots fous, petits mots, GROS MOTS, mots chauds
mots rigolos
mots mous
mots bout d'choux.

*Philippe Lechermeier & Rébecca Dautremer
Princesses oubliées ou inconnues*

Acknowledgments

First and foremost, I want to thank my supervisors, Nivi Mani, Gerhard Lauer and Regine Eckardt.

Thank you, Nivi – you have opened for me a door into the world of psycholinguistics, and taught me how to filter beautiful effects from a gigantic amount of numbers and write thrilling stories about them.

Thank you, Gerhard – you have shown me how multifarious the humanities are and have been the most supportive *Doktorvater* I could ever wish for.

Thank you, Regine – I admire your approach to science and your open spirit.

Thank you, my dear friends from Chelyabinsk, Moskau, Göttingen, Kiel, Braunschweig and Berlin for keeping in touch even if it there was little “touch” from my side, especially in the last year.

Thank you, Алёна, for calling me on skype from Chelyabinsk no matter how late it was, for updating me on all the local news and for having a good laugh together.

Thank you, Алёнушка, for being a most caring, loving and encouraging friend for more than 25 years.

Thank you, Катюшонок, for your prayers.

Thank you, Ольчик, for your comments on the intermediate stages of my manuscript and for coming to Göttingen.

Thank you, Nadia, for the brilliant idea of writing your diploma in Göttingen and for staying a friend since then.

Thank you, Nora, for our regular Tuesday lunches and for all the conversations we had about magic experiments and experimental magic, creativity and anti-creativity, world, life and fashion.

Thank you, Sarah, you are a great friend and the best student of experimental linguistics.

Thank you, my students of the course Deutsch für Wissenschaftler – we have spent three wonderful years together and had so much fun with this damn earnest language.

Thank you, Haide – you encouraged me to start a research work and provided me with the most comfortable conditions at the VHS which allowed me to continue doing my favourite work parallel to writing a thesis.

Thank you everyone who took part in my experiments – your brain responses and eye movements are the shining stars of this dissertation.

Thank you to the members of my big family in Chelyabinsk, Lesence, Bruchsal and Moskau for thinking of me and sending me your positive energy.

Thank you, my dear Евгений Александрович – you will forever stay in my heart as the best teacher and as a role model. I know how proud and happy you would have been for me.

Thank you very much, my dearest mommy and dad – your endless love, kindness, encouragement and support have been my lighthouse not only in the last three years and allowed me to follow my dreams.

Thank you, Тош, for moving to Göttingen and being the best brother ever.

And a very special thank goes to my husband Roberto – without your unconditioned love, your attention, your support, your patience, your mind, your ideas, the books and films you have shared with me, and, of course, without science fiction - this piece of work would have remained a fiction.

Content

| | |
|--|-----------|
| ABSTRACT | 5 |
| ZUSAMMENFASSUNG | 7 |
| CHAPTER 1 - INTRODUCTION..... | 9 |
| Definition of bilingualism | 10 |
| Event-related brain potential N400 | 11 |
| Visual world paradigm in language processing research..... | 15 |
| Models of discourse processing..... | 18 |
| The present research..... | 22 |
| References | 23 |
| CHAPTER 2 - KUBLER IS WHAT CONTEXT DOES: AN ERP STUDY OF FIRST AND SECOND LANGUAGE TEXT PROCESSING..... | 29 |
| Introduction | 30 |
| Method | 37 |
| Behavioural data analysis and results | 42 |
| EEG Data analysis and results..... | 43 |
| General Discussion | 51 |
| References | 59 |
| CHAPTER 3 - THE INFLUENCE OF INCREASING DISCOURSE CONTEXT ON L1 AND L2 SPOKEN LANGUAGE PROCESSING..... | 65 |
| Introduction | 66 |
| Method | 71 |
| Results | 78 |
| General discussion | 81 |
| References | 87 |

| | |
|---|------------|
| CHAPTER 4 - WIE VERARBEITEN L2-LERNER WÖRTER IM KONTEXT? EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG DER KOGNITIVEN WORTVERARBEITUNG BEIM LESE- UND HÖRVERSTEHEN | 91 |
| Einleitung | 92 |
| Experiment 1: EEG-Studie zum Einfluss von kontextuellen Details auf die kognitive Verarbeitung der kontext-gebundenen Wörter beim Leseverstehen | 96 |
| Experiment 2: Eye-Tracking Studie zur voraussagenden Funktion des Kontextes beim Hörverstehen | 103 |
| Allgemeine Diskussion | 109 |
| Schlussfolgerung | 117 |
| Literatur | 119 |
| CHAPTER 5 - CONCLUSION..... | 125 |
| General discussion and implications for second language didactics | 127 |
| Limitations of the present research and further directions | 131 |
| References | 135 |
| LIST OF APPENDICES | 139 |
| Appendix 1 | 140 |
| Appendix 2 | 144 |
| Appendix 3 | 146 |
| Appendix 4 | 160 |
| CURRICULUM VITAE | 169 |

Abstract

The present dissertation contributes to the research on bilingual language processing by investigating the influence of increasing discourse context on the semantic processing of words by advanced learners of German (L2) as compared to native speakers (L1). In a laboratory setting, the cognitive processing of familiar words and meaning deduction of novel words from the semantic clues provided in the growing preceding discourse were explored in reading and listening comprehension tasks. In an EEG study, individuals' brain reaction to the critical word in a text was recorded during silent reading. The analysis of the event-related brain potential N400, a marker of semantic processing, indicated that even reduced biasing context rich in semantic cues related to the meaning of the critical known word eased the processing of this word in both groups of participants. Coherent neutral context which provided no specific information to the meaning of the critical word did not have such a facilitatory effect. However, when a novel word occurred in a text, only native speakers and not L2 learners appeared to benefit from an increased biasing context to deduce the meaning of the incoming novel word in real time.

The research question was extended to investigate the comprehenders' ability to predict the upcoming target word by using the semantic cues provided in the preceding discourse context. In an eye-tracking study, during listening to coherent texts and viewing scenario-related images on the screen the individuals' looks to critical picture were recorded before the corresponding critical word was explicitly named in the discourse. The results suggest that native speakers were able to anticipate the upcoming input even on the basis of semantic details in reduced biasing context. Whereas for L2 learners reduced biasing context appeared to have lower predictive power.

Contrary to the results of the reading study, both L1 and L2 speakers demonstrated equal ability to deduce the meaning of the novel critical word from the semantic details provided by the increased discourse context. This might imply that in a more naturalistic language processing environment provided multi-sensory information input, increased discourse elicits a similar facilitation effect on the processing of context-bound words in L2 learners as in native speakers. The results of both studies were discussed against the background of memory-based theories of discourse processing. It was assumed that reported differences in L1 and L2 discourse-bound word processing might be attributed to their partial disparity in the construction of mental models of processed discourse in real time.

The findings of the current thesis contribute to overall better understanding of discourse processing strategies by providing new empirical evidence of how written and spoken texts are processed in real time by L2 learners of German and in which aspects text processing in L1 and L2 differ from each other. From the point of view of second language didactics, the gained results might be interpreted as evidence of the effectiveness of context-based semantization strategy. The conclusions drawn from the analysis of the empirically obtained data can be implemented in second language didactics to improve the efficiency of discourse comprehension in second language learners.

Key words: L1, L2, discourse processing, semantic processing, semantic integration, prediction, biasing context, ERPs, N400, eye-tracking, anticipatory target looks.

Zusammenfassung

Die vorliegende Dissertation trägt zur Erforschung der fremdsprachlichen Sprachverarbeitung bei, indem sie den Einfluss von wachsendem Diskurs auf die semantische Verarbeitung von Wörtern durch fortgeschrittene Deutschlerner (L2) im Vergleich zu Muttersprachlern (L1) untersucht. Im Moment des Lese- und Hörverstehens wurde unter Laborbedingungen die kognitive Verarbeitung von bekannten Wörtern und die Bedeutungserschließung von unbekannten Wörtern mit Hilfe von kontextuellen Hinweisen im vorausgehenden Kontext erforscht. In der EEG-Studie wurde im Prozess des leisen Lesens die Gehirnreaktion der Versuchspersonen auf das kritische Wort im Text gemessen. Die Analyse des ereigniskorrelierten Potentials N400, das semantische Verarbeitung reflektiert, implizierte, dass selbst ein reduzierter unterstützender Kontext die Verarbeitung des kritischen bekannten Wortes erleichtert. Im Gegensatz dazu fördert ein zusammenhängender neutraler Kontext, der keine Hinweise auf die Bedeutung des kritischen bekannten Wortes enthält, dessen kognitive Verarbeitung nicht. Wenn aber in einem Text ein unbekanntes Wort vorkommt, scheinen nur die Muttersprachler, jedoch nicht die L2-Lerner, von erweitertem unterstützendem Kontext zu profitieren, um die Bedeutung dieses Wortes in realer Zeit zu erschließen.

Die ursprüngliche Forschungsfrage wurde erweitert, um zu testen, ob Personen dazu fähig sind, ein nachfolgendes Wort im Kontext auf Grundlage der vorausgehenden semantischen Hinweise voraussagen zu können. Diese Fähigkeit wurde im Moment der auditiv-visuellen Diskursverarbeitung untersucht. In der Eye-Tracking-Studie wurden die Blickbewegungen der Versuchsteilnehmer zu den kritischen Bildern auf dem Monitor aufgenommen, bevor das entsprechende kritische Wort genannt wurde. Die gewonnenen Daten belegen, dass Muttersprachler den nachfolgenden Input selbst auf Basis eines reduzierten unterstützenden Kontextes voraussagen können. Für die L2-Lerner scheint ein reduzierter unterstützender Kontext keine prädiktive Kraft zu besitzen.

Im Kontrast zu den Ergebnissen der früheren Lesestudie demonstrierten beide Versuchspersonengruppen eine ähnlich ausgeprägte Fähigkeit dabei, die Bedeutung eines unbekannten Wortes aufgrund der semantischen Signale des vorausgehenden erweiterten Kontextes zu erschließen. Das könnte bedeuten, dass fortgeschrittene L2-Lerner in einer natürlicheren Sprachverarbeitungssituation – insbesondere wenn sie die Informationen über verschiedene sensorische Kanäle bekommen – die kontextuellen Signale eines erweiterten unterstützenden Kontextes ähnlich effektiv wie die Muttersprachler einsetzen können, um die nachfolgenden Wörter leichter zu verarbeiten. Die berichteten Ergebnisse wurden vor dem

Hintergrund von gedächtnisbasierten Theorien der Diskursverarbeitung diskutiert. Es wurde angenommen, dass die gemessenen Unterschiede bei der kontextgebundener Wortverarbeitung mit der ungleich ausgeprägten Fähigkeit zusammenhängen könnten, in L1 und L2 mentale Modelle des verarbeiteten Diskurses aufzubauen.

Die Erkenntnisse der vorliegenden Dissertation tragen zu dem Wissensstand über Diskursverarbeitungsstrategien durch neue empirische Daten bei, die einen Einblick darin gewähren, wie geschriebene und gesprochene Texte von L2-Sprechern und Muttersprachlern ähnlich oder unterschiedlich verarbeitet werden. Vom Standpunkt der Fremdsprachendidaktik aus könnten die Ergebnisse als Effizienzbeweis für die kontextbasierten Semantisierungsstrategie interpretiert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse können in der Fremdsprachendidaktik eingesetzt werden, um die Diskursverarbeitung bei L2-Sprechern zu fördern.

Schlüsselwörter: L1, L2, Diskursverarbeitung, semantische Verarbeitung, semantische Integration, Voraussage, unterstützender Kontext, ERP, N400, Eye-Tracking, antizipatorische Blickbewegungen

Chapter 1: Introduction

Even advanced learners of a second language often come across an unfamiliar word in a written text or in a speech flow. In this situation, a dictionary is often unavailable and comprehenders have to deduce its meaning from the context. Also the processing of known unambiguous words often depends on the context in which they occur (Gennari, MacDonald, Postle, & Seidenberg, 2007). In the present dissertation, context represents syntactically and pragmatically coherent discourse preceding the word of interest. Indeed, discourse can prepare a reader or listener for encountering a certain word by providing a supportive contextual environment and, thus, play a major role for the successful processing of this word. On the other hand, context can be neutral as far as the strength of semantic cues to the meaning of the upcoming word is concerned, and as a result not facilitate the computation of the word's meaning.

But do we process the context details in our second language (L2) similarly to our native language (L1)? How predictive and how extensive should the preceding context be in order to help L1 and L2 comprehenders to understand the meaning of an unfamiliar word within written or spoken discourse? Can context help us in fact anticipate an upcoming word? The present dissertation addresses these questions by investigating discourse processing in real time and sets a special focus on the comparison of neurophysiological responses and eye-tracking data obtained from advanced learners and native speakers of the German language.

Taking into consideration that comprehension in L2 has often been reported to be slower and less automatic than in L1 (e.g., Ardal, Donald, Meuter, Muldrew, & Luce, 1990; Martin, Thierry, Kuipers, Boutonnet, Foucart, & Costa, 2013; Moreno & Kutas, 2005; Segalowitz, 1986; Weber-Fox & Neville, 1996), the processing differences between L1 and L2 speakers during reading or listening to context-embedded words are not unexpected. However, it has been found that these differences are contingent on the age of initial L2 exposure and the proficiency level in L2. That is, the earlier bilinguals are exposed to the L2 the quicker they are in their processing of the non-dominant language (e.g., Weber-Fox & Neville, 1996). In addition, semantic processing in L2 becomes more automatic and similar to L1 with growing L2 fluency and frequency of L2 exposure in everyday life (e.g. Ardal et al., 1990; Hahne, 2001; Moreno & Kutas, 2005). Since there is a large variability between L2 speakers of language depending on the age of acquisition, the level of proficiency, and the amount of L2 exposure, I shall first describe the concept of bilingualism. The current chapter proceeds with the introduction of electroencephalography (EEG) and eye-tracking techniques

Chapter 1

of on-line language processing research implemented in the experimental studies described lower. Subsequently, I will present memory-based models of discourse processing which were used in the discussion of the empirical data. Chapters 2, 3 and 4 represent individual research papers submitted for publication. Chapter 5 provides general discussion of the findings, summarises the conclusions drawn from the results of the current empirical work, points at the limitations of the present research and suggests possible implications of the results in L2 didactics.

Definition of bilingualism

A common definition of bilingualism can be hardly found across literature since such crucial aspects as the age of exposure to the second language, the language learning environment and the level of language proficiency need to be considered independent from one another in order to specify the term bilingualism (cf. Costa & Galles, 2014). In German literature on language acquisition, the term bilingualism is most frequently used in a narrow sense with reference to two languages that are acquired simultaneously from birth (Ahrenholz, 2010). *Balanced bilingualism* with two equally mastered languages is differentiated from *unbalanced bilingualism* with one language being more dominant on the one hand and, on the other hand, from *semilingualism* when an individual has deficits in both languages acquired from birth (Apeltauer, 2001; Tove Skutnabb-Kangas, 1981). Moreover, German literature consistently distinguishes between German as a foreign language (Deutsch als Fremdsprache, DaF) and German as a second language (Deutsch als Zweitsprache, DaZ). This differentiation is based on the following language acquisition and language usage-related aspects: circumstances of language acquisition (DaF – L2 acquisition under formal instruction vs. DaZ – L2 acquisition in everyday communication), communicative requirements (DaF – language acquisition process is conditioned by classroom requirements, DaZ – language acquisition process is conditioned by the necessity to perform certain communicative tasks), age of initial L2 exposure (DaF – at different ages and at various educational institutions, DaZ – at kindergarden or nursery school if acquired in infancy or at the moment of moving to the L2 speaking country for adults), interaction circumstances (DaF – interaction with language instructors or other L2 learners mostly in institutional context, DaZ – frequent usage of the L2 in the communication within the social environment), first language (DaF – L1 dominates over L2, DaZ – L1 loses dominance over L2, frequent code switching between L1 and L2) (cf. Hunecke & Steinig, 2002).

Introduction

In contrast to German literature but in line with English research articles which typically label the native language or a bilingual's dominant language as L1 and the second language or a bilingual's non-dominant language as L2 (e.g., Hahne & Friederici, 2001; Martin et al., 2013; Moreno & Kutas, 2005), the L2 learners tested for both studies are referred to as bilinguals in the present work because they use their native language and L2 in their everyday communication. In fact, considering the combination of all the above factors, it is difficult to allocate the L2 participants strictly to the DaF or DaZ community. On the one hand, considering their late age of initial L2 exposure and the acquisition of German under formal instruction, they belong to the population of DaF learners. On the other hand, their advanced L2 proficiency level in combination with the immersion linguistic environment which automatically level out the dominance of the L1 in their everyday communication speak for their belonging to the DaZ domain. To provide a more exact characteristic, the population of non-native speakers of German participating in both experiments was restricted to L2 learners of German who were not exposed to German at home in their childhood and started learning German as teenagers or adults under formal instruction. All participants lived in Germany when the studies were conducted and reported using German alongside with their native language in everyday life. The participants were recruited from German C1 level language courses and attested to have achieved the German language proficiency at least at the B2 level according to the Common European Framework of Reference for Languages (Council of Europe, 2011). In the comprehension domain, this proficiency presupposes that users' language competence enables them to roughly understand authentic written and spoken German texts on different topics including technical texts in their particular professional area (cf. Council of Europe, 2011:24).

Event-related brain potential N400

The activation associated with brain's natural response to incoming input is known as event-related potentials (ERPs). ERP components are changes of voltage measured on the scalp surface that are typically time-locked to the onset of the critical word as part of an auditory or visually presented input. ERPs have proven to be a reliable and useful tool in the investigation of language processing by offering a precise temporal resolution in the range of milliseconds (ms) as well as qualitative differences in the ERP waves (topography, polarity, latency and amplitude) which can be interpreted depending on the experimental manipulation (Kutas & Federmeier, 2000; Mueller, 2005). The N400 is the most frequently and thoroughly investigated ERP component in monolingual and bilingual research on context-bound word

Chapter 1

processing. It represents a negative-going ERP wave elicited about 300 to 600ms and peaking at about 400ms post stimulus onset in monolinguals (See Figure 2). First described in a seminal study by Kutas & Hillyard (1980) as a marker of semantic anomaly, the N400 component is currently considered to reflect various aspects of semantic processing, such as integration but also prediction (Lau, Phillips, Poeppel, 2008; Kutas & Federmeier, 2011)

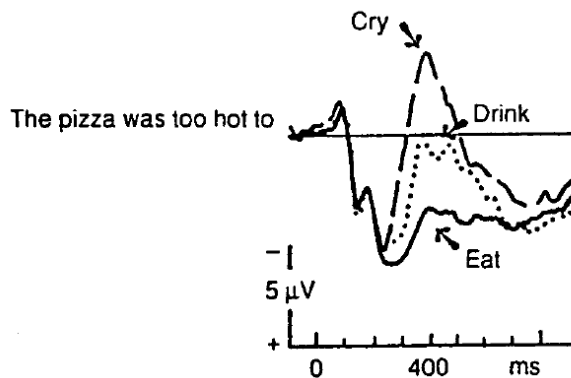


Figure 1. Taken from Kutas, Lindamood, & Hillyard (1984). The N400 deflections at the mid-central electrode site. During processing of the sentence *The pizza was too hot to...* contextually incongruous ending *cry* elicits the highest negativity of the N400 component (dashed line). The sentence completion *drink* which is semantically associated with the expected completion albeit incongruent on the sentence level (dotted line) elicits a reduced N400 than a contextually and semantically incongruous sentence final word. The highly predictive sentence completion *eat* (solid line) produces the lowest negativity.

Numerous studies have investigated sentence processing by L1 and L2 speakers (e.g. Ardal et al., 1990; Elston-Güttler, Paulmann, & Kotz, 2005; Hahne & Friederici, 2001; Hahne, 2001; Kotz, 2001; Moreno & Kutas, 2005; Weber-Fox & Neville, 1996). Observations of the differences in the modulation of the N400 in L1 and L2 speakers have been informative with regard to differences in various aspects of semantic processing by these speakers. Ardal and colleagues (1990), for example, tested the neural reaction to sentence-final semantic anomalies in proficient French/English bilinguals and native speakers. They were able to demonstrate that monolinguals' brain reaction to anomalous endings in sentences like *I generally like menthol bottles* was associated with the shortest peak latency of the N400. Bilinguals, on the other hand, produced somewhat delayed latency in their dominant language and the longest latency in their L2. The general observation that the N400 was elicited faster in monolinguals than in bilinguals evokes the idea of reduced automaticity of the word recognition in bilinguals (cf. Segalowitz, 1986).

Introduction

Hahne (2001) examined inter alia the processing of sentence stimuli containing semantic violations in the sentences like *The ocean was being closed* ‘Der Ozean wurde geschlossen’ as compared to semantically correct sentences, e.g. *The door was being closed* ‘Die Tür wurde geschlossen’. The N400 was captured for both groups, however, in the L2 group it peaked later, had a longer duration and was not as pronounced, as compared to the L1 group. The findings suggest, on the one hand, that semantic integration involves similar processes in L1 and L2. On the other hand, the between-group differences of the N400 characteristics could be explained by a longer lasting and stronger cognitive effort associated with the semantic integration of the target word into the prior context in L2 as compared to L1. This might have been the result of the participants’ lower proficiency in L2 and reduced vocabulary skills (for similar results see Hahne & Federici, 2001; Moreno & Kutas, 2005).

Weber-Fox and Neville (1996) used a similar experimental setting with Chinese/English bilinguals to investigate the influence of the age of L2-exposure on sentence processing in L2. The L2 participants were divided into six groups depending on the age when they started learning English (1-3, 4-6, 7-10, 11-13, 16 years and older). The results showed that semantically anomalous sentences elicited a similarly strong N400 in all age groups of bilinguals. However, the peak latencies of the N400 varied across L2 groups. In particular, those bilinguals who started learning English at the age of 11 years and older demonstrated delayed peak latencies of N400 as compared to groups of bilinguals with earlier ages of initial exposure. The results suggest that semantic information is processed slightly slower in late bilinguals (11 years and older) than in early bilinguals (1-10 years). These findings indicate that special caution should be taken to interpret the results of late bilinguals tested in the current EEG and eye-tracking studies. Their difference to native speakers might not necessarily reflect differences in processing mechanisms, but possibly relate to the fact that L2 was acquired later in life.

Critical to the present work which investigated semantic processing of novel concepts, a series of studies have compared the brain response to real words in contrast to pseudo-words (e.g., Holcomb & Neville, 1990; Holcomb, 1993; Laszlo & Federmeier, 2009). For example, Holcomb & Neville (1990) measured ERPs elicited by visually- and auditory-presented word pairs. The target word was a real word (e.g. *cat*), a pronounceable pseudo-word (e.g., *grusp*) or a non-word (e.g. *kcsrt*) preceded by a prime. Understandably, only in the real word condition was the prime semantically related (e.g., *dog – cat*) or unrelated (e.g., *car – pen*) to the target. In the typical N400 time window at 250-600 ms the following pattern of results could be observed: unrelated words showed a greater negativity than related words (see

Chapter 1

Figure 2), pseudo-words elicited greater negativity than non-words (see Figure 3), pseudo-words and unrelated words produced similar negativity. These findings suggest that the N400 reflects some aspects of word recognition and the change of amplitude might be referring to the amount of brain activity associated with lexical access. Overall, the study provides evidence for the claim that N400 is not only an indicator of semantic anomaly, as originally reported by Kutas and Hillyard (1980), but rather a part of the brain's normal response to words or word-like stimuli, such as pronounceable pseudo-words presented visually or auditory (cf. Kutas & Federmeier, 2000).

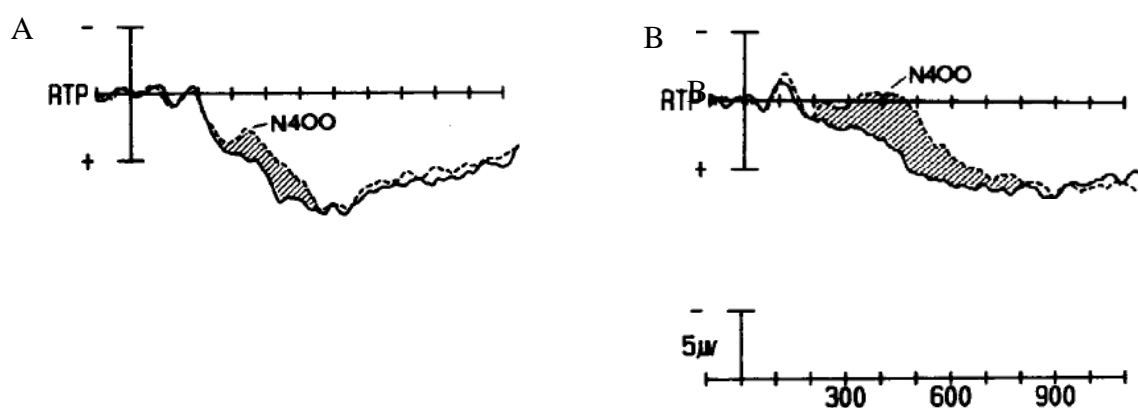


Figure 2. Taken from Holcomb & Neville (1990). The N400 for visually (A) and auditory (B) presented *real* word targets at right-hemispheric temporal and parietal electrode sites. Solid line represents ERPs to semantically related targets, e.g. *dog* – *cat*. Dashed line represents ERPs to semantically unrelated targets, e.g. *car* – *pen*. The area of the N400 effect (difference in the negativity between related and unrelated targets) is shaded in grey.

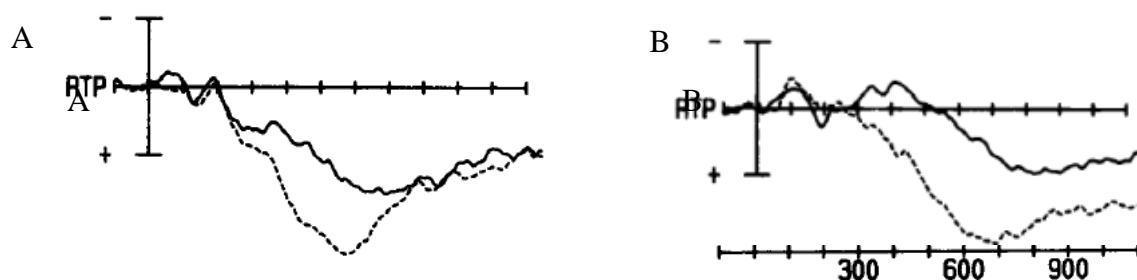


Figure 3. Taken from Holcomb & Neville (1990). The N400 for visually (A) and auditory (B) presented *pseudo-word* and *non-word* targets at right-hemispheric temporal and parietal electrode sites. Solid line represents ERPs to pseudo-word targets, e.g. *grusp*. Dashed line represents ERPs to non-word targets, e.g. *kcsrt*.

Introduction

In summary, the N400 has been proven to be a reliable index of differences in semantic processing of various types of semantic items, such as words and pseudo-words, in different participant groups (L2 and L1 speakers). The reading study reported in Chapter 2, compares discourse-bound word processing indexed by the N400 component elicited by known words (e.g. *Mantel*) and, critically, novel words (e.g. *Wuspel*). Analysis of the N400 component allowed me to explore context-related meaning comprehension and semantic integration of novel words into discourse context, and compare these to the processing of known words embedded in discourse in L1 and L2.

Visual world paradigm in language processing research

Another well-established technique extensively used in language processing research is eye-tracking. By means of cameras that track the fixation of the participants' pupil, it is possible to assess what stimulus the participant is processing and how much time is required for that. It has been observed that when listening to speech, comprehenders tend to fixate their gaze on the images of those objects that are mentioned or implied in the text (Cooper, 1974; Huettig & Altmann, 2005; Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, & Sedivy, 1995). This paradigm is known as the visual-world paradigm (VWP). The eye-tracking technique in the VWP has proven to be useful in studies investigating how the comprehension of speech in general and the interpretation of text and sentence structures in particular are connected to non-linguistic visual processing (e.g., Huettig, Rommers, & Meyer, 2011). By analysing the on-line recordings of the listeners' speech-related eye-movements (e.g., the speed of saccades¹, duration of gaze fixation on a specific image, the proportion of looks to the target object on-screen) researchers receive an insight into the mental processes underlying oral discourse comprehension (e.g., Tanenhaus et al., 1995). The pattern and time course of eye movements have been analysed in numerous monolingual studies investigating various components of the speech comprehension process, e.g. spoken word recognition (Allopenna, Magnuson, & Tanenhaus, 1998; Marslen-Wilson, 1987; Connine, Blasko, & Titone, 1993), reference establishment (e.g., Arnold, 2001; Arnold, Eisenband, Brown-Schmidt, & Trueswell, 2000; Kaiser, Runner, Sussman, & Tanenhaus, 2009), syntactic structure resolution (e.g., Tanenhaus et al., 1995; Trueswell et al., 1999; Snedeker & Trueswell, 2004) or retrieval of phonological form, visual and semantic relatedness during auditory-visual processing (Huettig & McQueen, 2007).

¹ A saccade is a simultaneous ballistic movement of both eyes in the direction of an inspected object on the screen (cf. Deubel & Schneider, 1994)

Chapter 1

In the bilingual domain, the main branch of eye-tracking research has investigated the influence of the native or bilinguals' dominant language on the processing of the L2 linguistic information. A number of studies have used the VWP to find support for the hypothesis that the bilinguals' first language lexicon remains activated during the processing of linguistic stimuli in the second language. Marian & Spivey (2003a) corroborated this claim in a seminal study analysing the proportion of Russian/ English bilinguals' looks to a set of images whose labels were either phonologically related or unrelated across languages. For example, upon hearing *spear*, participants also looked at a *match*, whose label in Russian *spichki* contained phonetic overlap but was not connected to *spear* semantically or otherwise. However, such an effect was not observed in the monolingual (English) participants due to the absence of the activated second language which was responsible for the cross-linguistic competition in bilinguals (for similar results see Marian & Spivey, 2003b; for replication of these findings see e.g. Canseco-Gonzalez, Brick, Fischer, & Wagner, 2005, with Spanish-English speakers; Ju & Luce, 2004, with French-English speakers; Weber & Cutler, 2004, with Dutch-English speakers; Weber & Paris, 2004, with German-French speakers). As to the simultaneous activation of the L2 during native language processing, reported findings are not always consistent (Ju & Luce, 2004; Marian & Spivey, 2003b; Weber & Cutler, 2004). Parallel L2 activation during L1 perception has been reported to be weaker than consistent L1 activation during L2 processing and, furthermore, contingent on the L2 language proficiency as well as on the cognate status of the target words (Blumenfeld & Marian, 2007).

In contrast to the reported studies on cross-linguistic priming effects, the current research is focused on investigating word comprehension processes in L2 independent of the bilingual's L1. In particular, the main goal of the VWP study within the present thesis (Exp. 2, Chapter 3) was to explore the predictive role of semantic context in L2 disregarding the transfer mechanisms from L1 investigated in earlier research. For instance, Valdes Kroff, Guzzardo, Dussias, Gerfen, and Gullifer (2008; for review see Dussias, 2010) investigated whether the grammatical gender information relevant for L1 processing has an impact on the processing of spoken mixed-language discourse in Spanish/English bilinguals using the visual-world paradigm. It was reported that while listening to Spanish-only sentences like *La chica est'a comprando la vela para su amiga* 'The girl is buying the candle for her friend', the participants were quicker to direct their gaze towards the target image *vela* on hearing the article *la* when pictures of objects having two different grammatical genders were shown on the screen (*la vela* 'candle' and *el caramelo* 'candy') than when objects of the same gender were shown (*la vela* 'candle' and *la galleta* 'cookie'). This finding suggests that during

Introduction

discourse processing in Spanish, participants anticipated the upcoming noun on the basis of the article carrying noun gender information. In contrast, on hearing the article *the* while listening to English-only sentences like *There is a boy looking at the candle on the window sill*, bilinguals did not show any preference towards the target or a phonologically competing English noun *candle/candy*, which was reflected by an equal amount of looks to both images. The results suggest that the English article *the* carrying no gender information does not help comprehenders predict the upcoming word, in contrast to the Spanish articles *la* (fem) or *el* (mask) which accelerate sentence processing by disambiguating the upcoming word even before the word has been explicitly named. Finally, in the language-mixed block of trials, the target word in English (e.g., *candle*) were either preceded by a Spanish article *la* matching the Spanish equivalent (*la vela* ‘candle’: *El high school student que est´a mirando la candle lleva new sunglasses* ‘The high school student who is looking at the [fem] candle is wearing new sunglasses’), or in other trials, the target was preceded by a Spanish article *el* which did not match the Spanish equivalent (*la vela* ‘candle’: *El high school student que est´a mirando el candle lleva newsunglasses* ‘The high school student who is looking at the [masc] candle is wearing new sunglasses’). In the language-mixing block of trials, bilingual participants were reported to process masculine and feminine articles differently. The authors concluded that L2 speakers process mixed language differently from unmixed language for both their native language and L2.

Of crucial importance to the present work is a growing amount of experiments that have successfully demonstrated that discourse comprehension includes prediction of incoming words (e.g., Kutas & Federmeier, 2000; Spivey, 2006; Kamide, 2008; for review see Mc Rae & Matsuki, 2009). Altmann and colleagues have conducted a series of seminal eye-tracking studies showing that preceding discourse context is decisive for the ability to predict the upcoming word during auditory-visual discourse processing. Their findings suggest that prior sentential context in particular and not the visual context in the first place plays a crucial role for the prediction of a discourse-embedded upcoming concept. They reported that the eye movements towards the object yet-to-be-named reflect the prediction of the upcoming target word on the basis of the semantic information provided by the preceding discourse and its early semantic integration into the constantly updating mental representation during speech processing (Altmann & Kamide, 1999; 2009; Kamide, Scheepers, & Altmann, 2003).

The existing studies on L2 learners’ ability to predict the meaning of an incoming word on the basis of the unfolding discourse context provide unequivocal results. A recent EEG-study by Martin et al. (2013) has reported that L2 comprehenders have a poorer ability

Chapter 1

to predict an upcoming sentence-final word based on sentence-level contextual information as compared to native speakers. This difference was attributed to overall shallower level of on-line linguistic processing in L2 as compared to L1 (cf. Hahne, 2001; Hahne & Friederici, 2001). On the other hand, several other studies have evidenced that L2 speakers are able to recognise an incongruent sentence-final word similarly to native speakers, suggesting that they are able to predict the best completion of the sentence in the course of its processing (e.g., Hahne, 2001).

To the best of my knowledge, none of the previous studies have explored semantic prediction effects in L2 on the level of growing discourse context. In the auditory-visual study presented in Chapter 3, the VWP and eye-tracking technique were used to explore these semantic prediction effects of discourse context operationalized as anticipatory looks to the target pictures, which reflect the change in activation of concepts being part of the unfolding discourse context (cf. Altmann & Kamide, 2007).

Models of discourse processing

The current research work has been a priori based on the inductive approach of reasoning. This means that the conducted empirical studies were not aimed at testing any specific theory. On the contrary, they were designed with regard to the pre-formulated working hypotheses concerning discourse-bound word processing in L1 and L2. On the basis of the obtained data, certain processing patterns were detected which were subsequently explained within the framework of prominent memory-based models of language non-specific discourse processing which are introduced in the current sub-chapter.

Discourse processing is a complex cognitive process involving short-term memory (STM), long-term memory (LTM), the comprehender's perceptive functions, task solving mechanisms, and reasoning (Graesser, Millis, & Zwaan, 1997). By gradually integrating the information from the preceding sentence or utterance with the information provided on the global message level, as well as background discourse-related knowledge, individuals prepare the processing of each incoming word within a discourse. In this way, comprehenders incrementally construct mental representations, or mental models of the processed discourse (cf. Boudewyn, Gordon, Long, Polse, & Swaab, 2012; van Dijk & Kintsch, 1983; Johnson-Laird, 1983).

Introduction

Processing of discourse is carried out at three different levels according to van Dijk and Kintsch (1983): the *surface code*, the *textbase* and the *referential situational model*. First, the *surface code*, or morpho-syntactic level is processed in the short-term memory. Then, individuals proceed to the *textbase* where they start comprehending a more general meaning which is coherent at the level of local discourse context. Ultimately, they build a referential situation model of the text which reflects an abstract mental construction of the text message. The referential situation model integrates references to, for instance, people mentioned in the text and their actions, spatial and temporal setting, and the “events in the mental microworld” (Graesser et al., 1997:167). This so-called microworld is created by merging the inferences made on the basis of the text with the background event-related world knowledge from the long-term memory (cf. Graesser et al., 1997). Together with the three outlined levels of representation, the pragmatic *communication level* and the *text genre level* are also typically associated with discourse processing (Nystrand, 1986; Biber, 1988; for review see Graesser et al., 1997). Situation models are useful architectures for explaining the integration of information from individual sentences into a meaningful message as well as demonstrating that discourse comprehension is performed similarly across modalities (van Dijk & Kintsch, 1983).

The retrieval of situation-related information and the construction of a situation model is also viewed as a tree-stage process in the General Processing Framework proposed by Radvansky and Zwaan (1998). According to their model, the first stage is the *current model* which is constructed while a certain clause or sentence is being processed; the second stage is the *integrated model* which is built by incrementally integrating the current models for individual clauses; the third stage is the *complete model* which is the global model integrating the whole discourse information after the text has been processed. It can be assumed that these three stages are primarily based on the memory stores (Fletcher & Bloom 1988, Kintsch & van Dijk 1978, Trabasso & Magliano 1996) involved in the graded process of mental model construction. According to the application scopes of the individual stages as described by Radvansky and Zwaan, the current model may be constructed in the short-term memory which is known to store about seven units of the recent clause. The integrated model seems to involve the working memory that preserves the actively processed information from about two recent sentences or utterances. The complete model is subsequently transferred to the long-term memory after the whole discourse processing has been completed (cf. Graesser, Singer, & Trabasso, 1994; Zwaan & Radvansky, 1998). The authors emphasize that the complete model does not have to be ultimate. It can be updated by adding new text-related

Chapter 1

inferences, or an entirely new model can be developed as a result of comprehender's contemplation of the text content.

But how is the information processed when it enters the processing system simultaneously via auditory and visual channels, for instance when an individual is listening to a text and viewing pictures at the same time? The Integrated Model of Text and Picture Comprehension (ITPC) by Schnotz (2005) provides a graphic representation of processing mechanism for the information perceived via auditory and /or visual sensory channels suggesting that the incoming information is assimilated within one mental model (Figure 4).

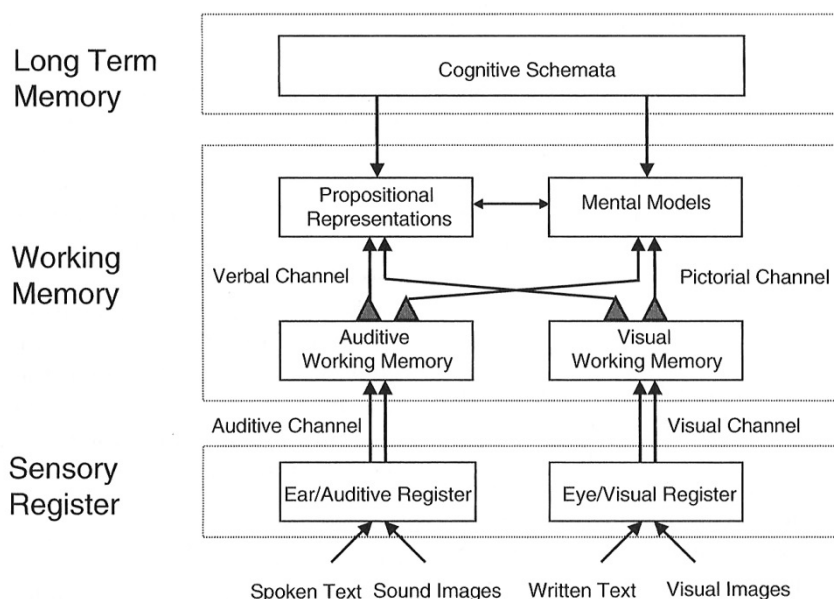


Figure 4: Taken from Schnotz (2005). Schematic structure of the Integrative Model of Text and Picture comprehension.

The structure of the model unifies visual and auditory sensory registers, working memory and long-term memory (Atkinson & Shiffrin, 1971; Baddeley, 2000) and dual coding (Paivio, 1990). Furthermore, it presupposes that the incoming information can be manifested in different forms, e.g., as speech, written text or image. These “external representations” (Schnotz, 2005:52) are processed in the individual’s working memory and transformed into an “internal mental representation” (Schnotz, 2005:52) which can be subsequently stored in LTM through learning processes. The model differentiates between two kinds of external and internal representations: descriptive (e.g., texts) and depictive (e.g., images) (cf. Kosslyn, 1994; van Dijk & Kintsch, 1983)

Introduction

The integrated model is grounded on the initial model of text and picture comprehension by Schnotz and Bannert (2003) which suggests two different pathways for text and picture comprehension. According to Schnotz and Bannert (2003), during text and speech processing individuals construct numerous mental representations of three different kinds: First, they construct a mental representation of the discourse surface structure which allows word-for-word repetition of the input before the next level of comprehension has been achieved. Subsequently, the comprehender builds a propositional mental representation which is formed on the ground of the text surface structure and conceptualizes the textual information notwithstanding the phrasing and syntactic structure of the input. Ultimately, a mental model of the discourse is constructed (Graesser et al., 1997; van Dijk & Kintsch, 1983, for review see Schnotz, 2005). Picture processing involves similar stages of mental representation construction (Kosslyn, 1994; Lowe, 1996). It starts with constructing a perceptual representation of a visual image when visually perceived elements are combined into a meaningful image. Subsequently, a mental model of the image content is built. An image-based mental model can omit minor picture details and, on the other hand, it can draw increased information from world knowledge that was not part of the picture. Both text-based and picture-based mental representations interweave on the intermediate level when information processing involves working memory, such that the complete model represents an integrated mixture of conceptual representations from both spoken-text- and visual-image-domains (Fig. 4). Thus, the Integrative Model of Text and Picture Comprehension can provide an appropriate theoretical rationale for the empirical findings on written and auditory-visual discourse processing by uniting major aspects of modality-independent information processing.

The possibility to construct a coherent situation model by integrating context-inherent information with world knowledge distinguishes discourse comprehension from the processing of individual, contextually dissociated sentences. Therefore, the concept of mental models underlying all memory-based situation models (e.g., Gernsbacher, 1990; Johnson-Laird, 1983; Kintsch, 1988; Kintsch & van Dijk, 1983; McKoon & Ratcliff, 1992; Sanford & Garrod, 1998) is an indispensable tool which can be used to analyse and predict language comprehension and the involvement of memory into this process (cf. Dijk & Kintsch, 1983). In the general discussion (Chapter 5) of the outcomes of the present work I will elaborate on the results in light of the above discussed models.

The present research

The present dissertation provides a novel view to the investigation of the role of context on the processing of familiar and unfamiliar words by L2 speakers of German. Considering the differences in semantic processing between L1 and L2 groups reported in existing bilingual research, the current work makes use of on-line psycholinguistic methods to explore how advanced L2 learners process written and spoken texts in real time. The first study presented in Chapter 2 investigates the influence of increasing discourse context on lexical processing of real and pseudo-words in visually presented texts. Individuals' brain activity was captured during silent reading to analyse the semantic event-related potential (ERP) component N400 elicited by familiar (real) and unfamiliar (pseudo) words embedded in texts.

The main goals of the study were to examine the processing of both, familiar and unfamiliar words as the text provided increasingly more clues to the meanings of these words and to compare how L1 and L2 speakers use discourse context to a) semantically integrate a familiar word into the current discourse context and b) comprehend the meaning of an unfamiliar word (pseudo-word) from clues provided by the preceding discourse. The questions addressed in the first study were extended to an auditory-visual task in an eye-tracking experiment introduced in Chapter 3. This study was aimed at testing whether native speakers and advanced L2 learners of German use the semantic cues provided in discourse context in order to predict the upcoming target word during listening to coherent texts. It was also crucial to find out whether it is similarly difficult for L2 learners to deduce the meaning of an unfamiliar word based on the semantic cues provided by increasing context in a more common language processing environment, i.e. during listening to spoken discourse as compared to reading texts. The findings are discussed from the point of view of acknowledged theories of discourse processing with the view of their possible implementation in L2 teaching practice.

Introduction

References

- Alloppenna, P. D., Magnuson, J. S., & Tanenhaus, M. K. (1998). Tracking the time course of spoken word recognition using eye movements: Evidence for continuous mapping models. *Journal of Memory and Language*, 38(4), 419–439.
- Altmann, G., & Kamide, Y. (1999). Incremental interpretation at verbs: Restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, 73(3), 247-264.
- Altmann, G., & Kamide, Y. (2009). Discourse-mediation of the mapping between language and the visual world: Eye movements and mental representation. *Cognition*, 111(1), 55-71.
- Apeltauer, E. (2008) . Wortschatzentwicklung und Wortschatzarbeit. In B. Ahrenholz, & I. Oomen-Welke (Eds.). Deutsch als Zweitsprache. Schneider-Verlag Hohengehren.
- Ardal, S., Donald, M. W., Meuter, R., Muldrew, S., & Luce, M. (1990). Brain responses to semantic incongruity in bilinguals. *Brain and Language*, 39(2), 187–205.
- Arnold, J. E. (2001). The effect of thematic roles on pronoun use and frequency of reference continuation. *Discourse Processes*, 31(2), 137-162.
- Arnold, J. E., Eisenband, J. G., Brown-Schmidt, S., & Trueswell, J. C. (2000). The rapid use of gender information: Evidence of the time course of pronoun resolution from eyetracking. *Cognition*, 76(1), B13-B26.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The control processes of short-term memory. Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Stanford University.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.
- Biber, D. (1988). *Variation Across Speech and Writing*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Blumenfeld, H. K., & Marian, V. (2007). Constraints on parallel activation in bilingual spoken language processing: Examining proficiency and lexical status using eye-tracking. *Language and Cognitive Processes*, 22(5), 633-660.
- Boudewyn, M. A., Gordon, P. C., Long, D., Polse, L., & Swaab, T. Y. (2012). Does Discourse Congruence Influence Spoken Language Comprehension before Lexical Association? Evidence from Event-Related Potentials. *Language and Cognitive Processes*, 27(5), 698–733.
- Canseco-Gonzalez, E., Brehm, L., Brick, C. A., Brown-Schmidt, S., Fischer, K., & Wagner, K. (2010). Carpet or carcel: The effect of age of acquisition and language mode on bilingual lexical access. *Language and Cognitive Processes*, 25(5), 669-705.

Chapter 1

- Connine, C. M., Blasko, D. G., & Titone, D. (1993). Do the beginnings of spoken words have a special status in auditory word recognition?. *Journal of Memory and Language*, 32(2), 193-210.
- Cooper, R. M. (1974). The control of eye fixation by the meaning of spoken language: A new methodology for the real-time investigation of speech perception, memory, and language processing. *Cognitive Psychology*, 6(1), 84–107.
- Costa, A., & Sebastián-Gallés, N. (2014). How does the bilingual experience sculpt the brain?. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(5), 336-345.
- Council of Europe. (2011). Common European Framework of Reference for: Learning, Teaching, Assessment.
Retrieved from: http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/source/framework_en.pdf
- Deubel, H., Schneider, W. X., & Bridgeman, B. (1996). Postsaccadic target blanking prevents saccadic suppression of image displacement. *Vision research*, 36(7), 985-996.
- Dijkstra, T. (2007). Task and context effects in bilingual lexical processing. In I. Kecskes & L. Albertazzi (Eds.), *Cognitive aspects of bilingualism*, 213–235.
- Dussias, P. E. (2010). Uses of eye-tracking data in second language sentence processing research. *Annual Review of Applied Linguistics*, 30, 149-166.
- Elston-Güttler, K. E., Paulmann, S., & Kotz, S. A. (2005). Who's in control? Proficiency and L1 influence on L2 processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(10), 1593–1610.
- Gennari, S. P., MacDonald, M. C., Postle, B. R., & Seidenberg, M. S. (2007). Context-dependent interpretation of words: evidence for interactive neural processes. *NeuroImage*, 35(3), 1278–86.
- Gernsbacher, M. A. (1990). The Structure-Building Framework: What it is, What it Might Also Be, and Why. In *Language Comprehension as Structure Building*, 289–311.
- Graesser, A. C., Millis, K. K., & Zwaan, R. A. (1997). Discourse comprehension. *Annual Review of Psychology*, 48, 163–89.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371–95.
- Hahne, A. (2001). What 's Different in Second-Language Processing? Evidence from Event-Related. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30(3), 251–266.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language: late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02).

Introduction

- Holcomb, P. J., & Neville, H. J. (1990). Auditory and Visual Semantic Priming in Lexical Decision: A Comparison Using Event-related Brain Potentials. *Language and Cognitive Processes*, 5(4), 281–312.
- Holcomb, P. J. (1993). Semantic priming and stimulus degradation: Implications for the role of the N400 in language processing. *Psychophysiology*, 30 (1), 47-61.
- Huettig, F., & Altmann, G. T. M. (2005). Word meaning and the control of eye fixation: semantic competitor effects and the visual world paradigm. *Cognition*, 96(1), B23–32.
- Huettig, F., & McQueen, J. M. (2007). The tug of war between phonological, semantic and shape information in language-mediated visual search. *Journal of Memory and Language*, 57(4), 460–482.
- Huettig, F., Rommers, J., & Meyer, A. S. (2011). Using the visual world paradigm to study language processing: a review and critical evaluation. *Acta Psychologica*, 137(2), 151–71.
- Huneke, H. W., & Steinig, W. (2002). Deutsch als Fremdsprache. Eine Einführung. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness (No. 6). Harvard University Press.
- Ju, M., & Luce, P. A. (2004). Falling on Sensitive Ears Constraints on Bilingual Lexical Activation. *Psychological Science*, 15(5), 314-318.
- Kaiser, E., Runner, J. T., Sussman, R. S., & Tanenhaus, M. K. (2009). Structural and semantic constraints on the resolution of pronouns and reflexives. *Cognition*, 112(1), 55-80.
- Kamide, Y. (2008). Anticipatory processes in sentence processing. *Language and Linguistics Compass*, 2(4), 647-670.
- Kamide, Y., Scheepers, C., & Altmann, G. T. (2003). Integration of syntactic and semantic information in predictive processing: Cross-linguistic evidence from German and English. *Journal of psycholinguistic research*, 32(1), 37-55.
- Kosslyn, S. M. (1996). Image and brain: The resolution of the imagery debate. MIT press.
- Kotz, S. A. (2001). Neurolinguistic evidence for bilingual language representation: a comparison of reaction times and event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02).
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463–470.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 203-205.

Chapter 1

- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1984). Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, 307, 161–163.
- Kutas, M., Lindamood, T. E., & Hillyard, S. A. (1984). Word expectancy and event-related brain potentials during sentence processing, In S. Kornblum & J. Requin (Eds.). *Preparatory states and processes* (pp. 217-237). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Laszlo, S., & Federmeier, K. D. (2009). A Beautiful Day in the Neighborhood: An Event-Related Potential Study of Lexical Relationships and Prediction in Context. *Journal of Memory and Language*, 61(3), 326–338.
- Lowe, R. K. (1996). Background knowledge and the construction of a situational representation from a diagram. *European journal of Psychology of Education*, 11(4), 377-397.
- Marian, V., & Spivey, M. (2003a). Competing activation in bilingual language processing: Within-and between-language competition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 6(02), 97-115.
- Marian, V., & Spivey, M. (2003b). Bilingual and monolingual processing of competing lexical items. *Applied Psycholinguistics*, 24(02), 173-193.
- Marslen-Wilson, W. D. (1987). Functional parallelism in spoken word-recognition. *Cognition*, 25(1), 71-102.
- Martin, C. D., Thierry, G., Kuipers, J.-R., Boutonnet, B., Foucart, A., & Costa, A. (2013). Bilinguals reading in their second language do not predict upcoming words as native readers do. *Journal of Memory and Language*, 69(4), 574–588.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Inference during reading. *Psychological Review*, 99(3), 440–66.
- McRae, K., & Matsuki, K. (2009). People use their knowledge of common events to understand language, and do so as quickly as possible. *Language and linguistics compass*, 3(6), 1417-1429.
- Moreno, E. M., & Kutas, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: an electrophysiological exploration in both languages of Spanish-English bilinguals. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 22(2), 205–220.
- Mueller, J. L. (2005). Electrophysiological correlates of second language processing. *Second Language Research*, 21(2), 152–174.
- Nystrand, M. (1986). *The Structure of Written Communication: Studies in Reciprocity Between Readers and Writers*. Norwood, NJ: Ablex.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.

Introduction

- Radvansky, G. A., Zwaan, R. A., Federico, T., & Franklin, N. (1998). Retrieval from temporally organized situation models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24(5), 1224.
- Sanford, A. J., & Garrod, S. C. (1998). The role of scenario mapping in text comprehension. *Discourse Processes*, 26(2-3), 159–190.
- Schmalhofer, F., & Glavanov, D. (1986). Three components of understanding a programmer's manual: Verbatim, propositional, and situational representations. *Journal of Memory and Language*, 25(3), 279-294.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 49-69.
- Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and instruction*, 13(2), 141-156.
- Segalowitz, N. (1986). Skilled reading in the second language. In J. Vaid (Ed.). *Language processing in bilinguals*. New York: Erlbaum.
- Snedeker, J., & Trueswell, J. C. (2004). The developing constraints on parsing decisions: The role of lexical-biases and referential scenes in child and adult sentence processing. *Cognitive psychology*, 49(3), 238-299.
- Spivey, M. (2006). *The continuity of mind*. New York, NY: Oxford University Press.
- Tanenhaus, M. K., Spivey-Knowlton, M. J., Eberhard, K. M., & Sedivy, J. C. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268(5217), 1632–1634.
- Skutnabb-Kangas, T. (1981). *Bilingualism or not: The education of minorities (Vol. 7). Multilingual Matters*.
- Trueswell, J. C., Sekerina, I., Hill, N. M., & Logrip, M. L. (1999). The kindergarten-path effect: Studying on-line sentence processing in young children. *Cognition*, 73(2), 89-134.
- Valdes-Kroff, J., Guzzardo, R., Dussias, P. E., Gerfen, C., & Gullifer, J. (2008, March). Grammatical gender in processing Spanish-English code-switches: A visual world study. Paper presented at the CUNY Conference on Human Sentence Processing, University of North Carolina, Chapel Hill, NC.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Weber, A., & Cutler, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken-word recognition. *Journal of Memory and Language*, 50(1), 1-25.

Chapter 1

- Weber, A., & Paris, G. (2004). The origin of the linguistic gender effect in spoken-word recognition: Evidence from non-native listening. In: Proceedings of the 26th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 1446-1451.
- Weber-Fox, C. M., & Neville, H. J. (1996). Maturational Constraints on Functional Specializations for Language Processing: ERP and Behavioral Evidence in Bilingual Speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(3), 231–256.
- Yee, E., & Sedivy, J. C. (2006). Eye movements to pictures reveal transient semantic activation during spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(1), 1.
- Zwaan, R. A., & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162–85.

Kubler is what context does: An ERP study of first and second language text processing

*Tatiana Kohlstedt*¹, Gerhard Lauer², Regine Eckardt³, Nivedita Mani¹*

¹ Language Acquisition Junior Research Group, Georg-August-Universität Göttingen

² Department of German Literature, Georg-August-Universität Göttingen

³ Department of English Linguistics, Georg-August University Göttingen

Abstract

The current study examines the influence of long-range discourse context (in visually presented texts) on lexical processing of real and pseudo-words by first (L1) and second language (L2) speakers of German. In particular, we recorded L1 and L2 speakers' brain activity (EEG) and analysed the N400 ERP component while they read real and pseudo-words embedded in texts to examine processing of these words as the text provided increasingly more clues as to the meanings of the words. This allowed us to compare how discourse context can be used by L1 and L2 speakers to a) integrate a word into the current discourse context and b) decipher the meaning of an unknown word (pseudo-word) from clues given in the preceding discourse. We found strong influences of discourse context such that contexts that provided more information with regard to the identity of a particular target led to differential ease of processing of the target relative to more neutral contexts across both native and L2 speakers.

Key words: text processing, discourse context, associative priming, N400

Introduction

Research in the field of first and second language processing has dedicated much effort to understanding the cognitive mechanisms underlying lexico-semantic processing. For instance, this work explores the processing of word meaning going from word recognition, i.e., the identification of a word-form representation and the subsequent retrieval of the meaning associated with this word-form, to semantic integration of novel lexemes into sentences. Studies involving single-word stimuli have led researchers to claims about the factors which facilitate or inhibit this kind of lexical access and processing: These studies have employed lexical decision tasks and priming tasks to investigate lexical access of real words following homograph primes (e.g., Frenk-Mestre & Prince, 1997), words associated in different languages (e.g., Grainger & Beauvillain, 1988), semantically related and translation primes (e.g., Basnight-Brown & Altarriba, 2007; for review see Trofimovich & McDonough, 2011) as well as lexical access of non-words following real word primes (e.g., Devitto and Burgess, 2004). Going beyond recognition of isolated word stimuli, studies have also examined the influence of sentential context on lexical processing by analysing participants' brain activity while reading or listening to sentence-bound words (e.g., Ardal, Donald, Meuter, Muldrew, and Luce, 1990; Hahne, 2001; Hahne & Friederici, 2001; Kotz, 2001; Kotz & Elston-Guettler, 2004, Moreno & Kutas, 2005; Weber-Fox & Neville, 1996). However, relatively few studies have gone beyond the word or sentential level to examine the impact of long-range discourse contexts on lexical processing (see Berkum, Hagoort, & Brown, 1999; Boudewyn, Gordon, Long, Polse, & Swaab, 2012; Salmon & Pratt, 2002).

Against this background, the current study examines the influence of long-range discourse context (in visually presented texts) on lexical processing of real and pseudo-words by first (L1) and second language (L2) speakers of German. In particular, we recorded L1 and L2 speakers' brain activity (EEG) while they read real and pseudo-words embedded in texts (comprising of seven sentences each) to examine processing of repetitions of these words as the text provided increasingly more clues as to the meanings of the words. This allowed us to compare how discourse context can be used by L1 and L2 speakers to a) integrate a word into the current discourse context and b) infer the meaning of an unknown word (pseudo-word) from clues given in the preceding discourse.

Despite the vast amount of research dedicated to understanding the mechanisms underlying our processing of words in isolation (e.g., Frenk-Mestre & Prince, 1997; Grainger & Beauvillain, 1988; Basnight-Brown & Altarriba, 2007; Devitto and Burgess, 2004), words are hardly ever encountered in isolation in everyday use. Indeed, the interpretation of words is

Written discourse processing

modulated by the syntactic and semantic properties of the sentences containing the words and by the pragmatic contexts attached to an utterance. Paradis (2004) argues that words are a part of a complex language system including phonology, morphology and syntax, and claims that tasks based on single word recognition, repetition, reading, translation, lexical decision, etc. may not capture the diversity of processes involved in the comprehension of words in discourse contexts. According to Ullman's (2001) Declarative/Procedural model, word processing is subserved by two different memory systems, such that the processing of context-unbound words is carried out by the declarative (explicit) memory system involved in the storage of the mental lexicon, whereas the processing of words in discourse context is supported by the procedural (implicit) memory system involved in the storage of mental grammar.

One might then further extend this to suggest that there may be similar differences between processing of words in isolated sentences and long-range discourse contexts given the richer linguistic content provided to language comprehenders in discourse contexts. Indeed, recent studies go beyond the level of sentence context to understand the impact of a long-range discourse context on word recognition. For instance, Van Berkum & Hagoort (1999) recorded participants' brain activity as they read words embedded into sentences which were either preceded by an auditorily presented context (critical condition) or not (control condition). Furthermore, target words in the critical condition, whilst always consistent with the sentential context, could be either consistent or inconsistent with the auditory discourse context preceding the sentence (Experiment 1). An additional experiment investigated participants' recognition of target words when they were either consistent or inconsistent with the local sentential context (Experiment 2). Comparing the results of the two experiments, they found that the N400 elicited by words in incongruent discourse context (Experiment 1) was indistinguishable from the N400 elicited by words in incongruent sentence context (Experiment 2), suggesting that words are equally easily integrated into both types of context.

Nevertheless, Salmon & Pratt (2002) report differences in the size of the N400 to words embedded in *congruent* discourse and sentence contexts, with a smaller N400 to words embedded in congruent discourse contexts relative to congruent sentences. They explain these results by suggesting that the increased information provided by a discourse context makes processing of words embedded in stories easier relative to words embedded in single sentences. Furthermore, Boudewyn, Gordon, Long, Polse & Swaab (2012) report differences in the time-course of sentence-internal lexical association effects and discourse-internal

Chapter 2

effects on word recognition, with earlier effects of discourse coherence on word recognition. (see Camblin, Gordon & Swaab (2007) for similar results with ERPs and eye-tracking methodologies). These results are typically explained by suggesting that preceding discourse sets the context in which a word is to be recognised, thereby easing recognition of this word. At the sentence level, this information is reduced relative to the information provided by long-range discourse context. Thus, discourse-induced effects may be stronger and earlier compared to sentence-internal effects.

Similarly, a number of studies have examined how discourse-level information improves recognition and prediction of upcoming words in a sentence. For instance, Otten & Van Berkum (2008) suggest that readers are able to make predictions of upcoming words in a developing discourse context due to the information provided by the preceding discourse. Furthermore, Nieuwland & Van Berkum (2006a) report that preceding discourse context can help in the resolution of pronoun ambiguity in sentences like “Jennifer Lopez told Madonna that she had too much money”. Nieuwland & Van Berkum (2006b) also demonstrate that global discourse context can help override lexical and semantic sentence-level inconsistencies: while the violation of animacy in the collocation, e.g., *talk to a clock*, yields a strong N400 effect when presented in isolation, this effect disappears when an appropriate discourse context is provided which presupposes the animacy feature for an inanimate object like *clock*, e.g., a fictional scenario involving a depressive clock.

In sum, there are arguments for and against differences in the time-course and magnitude of sentence-level and discourse-level effects on word recognition. As noted above, any differences are explained by suggesting that discourse context provides the reader with more information with which to interpret subsequently provided input. Thus, the later a reader encounters a word in a discourse, the more information is available to the reader with regard to the interpretation of this word (cf. Van Petten & Kutas, 1991 for similar effects at the sentence level). Against this background, the current study examines how the unfolding context provided by a discourse dynamically modifies the readers’ processing of a word as they encounter this word repeatedly in a discourse. Here, we presented participants with associatively related prime-target pairs embedded in seven-sentence discourse contexts, such that each prime-target pair was repeated twice within the same text. Across conditions, this discourse context was either biased towards the expectation of a particular target in the sentence (biased context) or neutral with regard to this particular target (neutral context). Furthermore, sentences inserted between repetitions of the prime-target pair provided the participant with more information biased towards the target (in biased context) or were neutral

Written discourse processing

with respect to the target (neutral context). Note that the context was always congruent with the target since it was not our interest to examine violation of context but rather to examine how increasing discourse-bound information dynamically impacts the reader's recognition of a repeatedly encountered word.

Comparing real and pseudo-word interpretation

Previous literature has investigated the neuronal indices of the processing of words in biasing semantic contexts and finds that words presented in such contexts are recognized with greater ease than words in unexpected contexts in both L1 and L2 processing (e.g., Kutas & Hillyard, 1984; Federmeier & Kutas, 1999; Moreno & Kutas 2005). Furthermore, unexpected words that are, nevertheless, categorically related to an expected word are also processed with reduced cognitive load relative to unbiased unrelated words (Federmeier & Kutas, 1999). These results are typically explained by suggesting that context facilitates the pre-activation of not just the semantic content of the word but also of other word-inherent features (orthographic, morphological, syntactic, phonological), which, in turn, facilitates recognition of the encountered word (Laszlo & Federmeier, 2009). Ease of processing, in these cases, is typically indexed by more negative going brain activity between 300 to 500ms after the onset of the word in unbiased, unrelated contexts relative to predictive or related contexts (the N400 effect).

Pseudo-words or non-words (words that are phonotactically illegal) do not belong to the lexicon. One might, therefore, suggest that such words are not involved in further lexical level processing. Holcomb and Neville (1990) hypothesized that pseudo words and non-words might be rejected (due to the legality of their lexical status) prior to lexical processing and, therefore, not induce brain activity associated with lexical processing. To test this possibility, Holcomb & Neville presented participants with lists of related real words, unrelated real words, pseudo-words and non-words. They found a larger and longer lasting negativity to pseudo-words relative to related and unrelated real words, indexing the increased load of processing pseudo-words. Non-words, on the contrary, induced a large positive component relative to even the real words in the N400 time window. These results could be interpreted as suggesting that pseudo-words, unlike phonotactically illegal non-words, trigger further processing, potentially due to their similarity to real words (see also Kutas & VanPetten, 1994).

Chapter 2

Laszlo & Federmeier (2009) extended this to examination of the processing of pseudo-words and non-words in sentences. For instance, the most plausible candidate for completion of the sentence “Every morning he gets up and goes for a ten mile ...” is *run*. Participants were presented with either 1) a real word orthographic neighbour *rug*, 2) a pseudo-word orthographic neighbour *ron*, 3) a non-word orthographic neighbour *rcn*. All three types of orthographic neighbours yielded more negative-going brain activity relative to non-neighbours. Based on these results, the authors suggest that sentence context pre-activates the orthographic content of the expected candidate, such that words and pseudo-words orthographically similar to the expected candidate are processed in a bottom-up manner, potentially even before the word or pseudo-word’s meaning has been recognized.

Against this background, the current study will examine how discourse context differentially impacts processing of known real words and unknown pseudo-words. Thus, in addition to real word prime-target pairs, we also included prime - (pseudo-word) target pairs. As in the real word conditions, pseudo-words were inserted into biasing and neutral discourse contexts, where biasing contexts lend themselves towards easier identification of the intended meaning of the pseudo-word while neutral context provides few clues as to this intended meaning. Yet again, the later a reader encounters this (pseudo-) word in a discourse, the more information is available to the reader with regard to the interpretation of this word.

Comparing first and second language processing

A number of studies report differences in the time-course and magnitude of semantic and syntactic anomaly effects in monolingual and bilingual sentence processing (Ardal, Donald, Meuter, Muldrew & Luce, 1990, Kutas & Kluender, 1993, Weber-Fox & Neville, 1999, Hahne & Friederici, 2001). For instance, Moreno and Kutas (2005) report that bilinguals show delayed effects of semantic incongruence in sentence processing, such that the N400 to incongruent words at the end of a sentence is significantly later and more prolonged in bilinguals compared to monolinguals, and also later and longer in bilinguals’ processing of their dominant language relative to their non-dominant language. These results are explained by suggesting that more extensive vocabulary knowledge in the dominant language results in rapid recognition of a word as being semantically incoherent within a given sentence. The study also concludes that the age of exposure to a language plays a decisive role in the speed of semantic processing and integration of a word in a sentence. In contrast to these results, however, comparing bilingual performance in their dominant and non-dominant language,

Written discourse processing

Kotz (2001) finds no differences based on language dominance in the associative and categorical priming effects in recognition of words presented in lists.

Nevertheless, Hahne (2001) finds that bilinguals show a delayed, more robust and frontally distributed N400 to *coherent* endings of sentences such as *The door was being closed* relative to native speakers. The differences in the time-course and magnitude of the brain response to coherent words in sentences across L1 and L2 speakers has been explained by targeting the increased cognitive effort during sentence-bound word processing in L2 compared to L1. In contrast, semantically incoherent endings like *The ocean was being closed* elicited a similar response in both groups, which implies a similar difficulty in integrating incoherent words into sentence context across groups (for similar results see Hahne & Friederici, 2001). The similarity in the results of Hahne (2001) and Hahne & Friederici (2001) suggests that one of the differences between L1 and L2 speakers might lie in the extent to which bilinguals can use contextual information in their integration of coherent words into sentences – a result that might again be explained by suggesting that greater vocabulary knowledge in monolinguals, relative to bilinguals, may allow them to rapidly recognize the coherence of a word in a particular context or even, better predict a word in a particular context. The current study will extend these findings (based on sentential context) to compare the influence of long-range discourse context on L1 and L2 speakers' recognition of words and pseudo-words in text.

The current study

The current study examines how discourse context can be used by L1 and L2 speakers to a) integrate a word into an unfolding current discourse context and b) decipher the meaning of an unknown word (pseudo-word) from clues given in the preceding discourse. To this purpose, we presented L1 and L2 speakers with seven-sentence coherent texts. The texts were structured in the following way. In biasing context trials, the first sentence set the scheme for the discourse with the inclusion of a prime word at the end of the sentence, for e.g., the word *house* in the sentence in (1) below.

(1) I live in a newly built *house*.

This was followed by the presentation of the first target sentence which ended with the presentation of the critical target word or pseudo-word, for e.g., the word *window* or a corresponding pseudo-word, e.g. *Kubler*, in (2).

Chapter 2

(2) Every room has at least two *windows*.

This was followed by three sentences that further set the context by providing information such as “*The house is big and full of light.*”, “*Every room gets a lot of sunlight.*”, “*There are differently sized rooms in the house.*” The sixth sentence presented participants with a repetition of the target word, i.e., *window*, as in (3) below:

(3) But every room has a couple of *windows*.

In contrast, neutral texts, whilst also coherent and consisting of seven sentences did not provide textual cues that were predictive of the occurrence and meaning of the target word or pseudo-word. In addition, following presentation of the text, participants were asked what they thought was the meaning of the real and pseudo target words presented to them in the texts, in response to a simple question like “*What is Kubler?*”.

Comparing processing of the target word in biasing and neutral contexts allows us to examine how an unfolding discourse context influences participants’ processing of repetitions of a familiar word. For instance, when the target word is encountered later in the discourse, do participants find it easier to recognise this word in biasing relative to neutral contexts? Comparing processing of pseudo (target)-words in biasing and neutral contexts allows us to examine how a congruent discourse context facilitates participants’ processing of the intended meaning of the pseudo-word. Do participants’ responses to pseudo-words within a particular context change as further discourse information is provided? Comparing L1 and L2 speakers allows us to examine how fluency in a language (first and second language users) influences participants’ processing of words and pseudo-words in discourse context. For instance, do L2 learners show a similarly facilitated processing of expected target words in biasing contexts? Does repetition of the target word in context similarly impact L1 and L2 speakers’ processing of these target words? Do L1 and L2 speakers similarly use contextual cues to uncover the intended meaning of a pseudo-word?

Based on the results of the existing studies, we expected that both L1 and L2 speakers will show facilitated recognition of the target in biasing contexts relative to neutral contexts (Hahne, 2001; Hahne and Friederici, 2001; Ardal et al., 1990; Moreno & Kutas, 2005; Salmon & Pratt, 2002; Van Berkum et al., 1999). Furthermore, we anticipate that context should modulate the recognition of the target such that there is a reduced priming effect on the second presentation of the target relative to the first presentation (cf., Jacoby, 1983; Mimura, Verfaellie & Milberg, 1997; Scarborough, Cortese & Scarborough, 1977). It is possible that pseudo-words are processed differently in biasing and neutral contexts even with the first presentation of the target pseudo-word, due to the presence of the context-setting prime in the

Written discourse processing

previous sentence. However, given the additional information provided by the discourse, it is likely that differences in the processing of the pseudo-word in biasing and neutral contexts arise only with further biasing discourse information, i.e., on the second presentation. It is of particular interest, here, to see whether L1 and L2 speakers are similarly able to use context to infer the intended meaning of the pseudo-words in context.

Method

Participants

After signing informed consent, 23 native speakers of German, students of the University of Göttingen, aged 20 to 46 years (mean age: 25.0), 19 female, and 22 advanced learners of German between 20 and 33 years (mean age: 27.4), 10 female, took part in the experiment. All native speakers were monolinguals and reported high fluency in English and basic to intermediate level of proficiency in another foreign language. All L2-learners were recruited from the C1 level German language courses and attested their language proficiency at least at B2 level (vantage, or upper intermediate¹), according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) (Council of Europe, 2011). We ensured that the first language of the L2 learners employed the Latin alphabet in order to exclude confounding effects of a different orthography (cf. Bar-Kochva & Breznitz, 2012). Native tongues within L2 participants included into final analysis were distributed the following way: English (4), Croatian (1), Czech (1), French (1), Polish (4), Portuguese (2), and Spanish (4). None of L2 participants were exposed to German at home in their childhood, all of them started learning German as teenagers or adults and lived in Germany when the study was conducted.

The data from six German native speakers were excluded from analysis due to equipment malfunction (2) or their providing too few trials per condition after artefact rejection (4). The data of five L2 learners were excluded from the analysis due to equipment malfunction (1), their providing too few trials per condition (2) or due to noisy data (2). This left us with data from 17 German native speakers and 17 L2 learners. All participants had normal or corrected-to-normal vision and normal hearing. They received either 3 course credit points in the Psychology programme or 20 Euros for their participation.

¹ “Can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in his/her field of specialization. Can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party. Can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and Independent disadvantages of various options” (Council of Europe, 2011:24).

Chapter 2

Stimuli

The stimulus set comprised 120 different German texts. All texts were matched in terms of structure, each containing seven sentences and describing an everyday situation using grammatical constructions and vocabulary which corresponded to foreign language proficiency level B2 according to CEFR. All sentences within the text corpus were evaluated by five native speakers of German as coherent and grammatically well-formed.

The structure of the texts is described in detail in the previous section. In short, participants were presented with seven sentence texts, where the first sentence ended with the prime word. The second sentence presented participants with the first presentation of the target word, either a real word or a pseudo-word. The target word was either presented in the final or penultimate position in the sentence, in keeping with the grammatical and semantic well-formedness of the sentence. Real word targets were always consistent with the scenario set up by the prime word and prime sentence, however, in biasing contexts this target word was associatively related with the prime word, e.g., *House – Window*, but in neutral contexts, the target word not associatively related to the prime, e.g., *Room – Coat*. Three subsequent sentences built up the scenario further, such that more biasing information was provided in the biasing contexts while sentences in the neutral context continued to be coherent but not associatively related or biased towards a particular target. The fifth sentence concluded with a further repetition of the prime word, while the sixth sentence presented the second repetition of the target. The seventh sentence merely concluded the text. This was followed by a question being presented on the screen which asked participants what they thought was the meaning of the real and pseudo-words presented to them in the texts, e.g., *What is Kubler?*

Half of the texts presented participants with a biasing context for the target word, i.e., included associative and semantic cues to the meaning of the target word within the given context. The other half of the texts contained no semantic associates which would prime the meaning of the target word, hence only partially narrowing down the number of candidates for the target position, i.e., they provided a coherent but neutral context. Of these, half of the texts in both the biasing and neutral contexts presented real word targets, e.g., *Fenster*, window, while the other half presented participants with pseudo-word targets, e.g., *Kubler*. Pseudo-words were consistent with the phonotactic and orthographic rules of German, thus, being so called phonological gaps in the German lexicon (Trask,1996). Examples of the real and pseudo-word targets and primes in biasing and neutral contexts are presented in Table 1.

Written discourse processing

| Prime | | Target | |
|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------|
| | | Real word | Pseudo-word |
| Biasing context | <i>house</i> ‘Haus’ | <i>window</i> ‘Fenster’ | <i>Kubler</i> |
| Neutral context | <i>room</i> ‘Zimmer’ | <i>coat</i> ‘Mantel’ | <i>Wuspel</i> |

Table 1. Examples of real and pseudo-word targets and real word primes presented to participants in biasing and neutral contexts.

Textbooks for German learners contain a glossary of words included in the books. These words are considered critical for vocabulary knowledge at a particular level of language fluency. We ensured that we only chose textbooks that followed the guidelines for standard textbooks for German as a foreign language in the Citizenship education (immigrants) programme issued by the Federal Office of Migration and Refugees. Thus, the vocabulary knowledge required by these textbooks is the basic minimum of vocabulary knowledge required of learners of German at the different levels. All of the words presented to participants in the texts, including not just primes and targets but also the words surrounding these words, were taken from the glossary of these textbooks for learners of German at the levels A1 to B1. Thus, we could be reasonably secure that participants (at the B2 level of proficiency tested in the current study) were familiar with the words presented to them in the experiment.

Targets were matched in length in terms of phonemes, letters and syllables across conditions (Mean number of syllables in real words =2.05, Mean number of syllables in pseudo-words =2.15; Mean number of letters in real words =6.03, Mean number of letters in pseudo-words =6.23; Mean number of phonemes in real words =5.23, Mean number of phonemes in pseudo-words =5.75). Paired sample t-tests found no significant differences in the length of the words across these factors across conditions, $ps > .05$. We also matched the frequency of the target words across conditions. According to Mannheim corpus², there were no systematic differences in frequency of the target words across biasing and neutral contexts, $p > .05$.

² DeReKo. (2012). Deutsches Referenzkorpus.

Chapter 2

Associative relatedness rating

An independent associative relatedness rating study examined whether the pairs of prime-targets presented to participants in the biasing and neutral contexts conformed to our expectations (see Appendix 1). Here we tested 22 native speakers of German and 15 L2 learners of German (at least at B2 level of proficiency) who did not participate in the ERP experiment. Participants were presented with pairs of words, where the word pairs consisted of either the prime word, i.e., *Haus*, house, in sentence (1) above and the real word target *Fenster*, window (see sentence 2), or the prime word followed by the intended real word target which was substituted by a pseudo-word in the pseudo-word condition, i.e. no pseudo-words were included into the rating test. For neutral contexts, yet again, we presented participants with the real word prime followed by either the coherent but not associatively related real word target or the intended real word target which was substituted by a pseudo-word in the pseudo-word neutral condition. Participants were asked to rate 120 prime-target pairs according to their semantic relatedness on a 6-point scale ranging from highly related (6) to highly unrelated (1). A repeated measures 2×2 ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and word (real word, pseudo-word) and with a between-subjects factor group (L1, L2) revealed a main effect of context, $F(1, 35)=990.60, p<.001, \eta_p^2=.97$, and an interaction between word and context, $F(1, 35)=25.73, p<.001, \eta_p^2=.42$. There was no interaction with group, suggesting that there was no difference in these effects across groups. Examination of the interaction between word and context suggested that participants rated the prime-target pairs as more associatively related in the biasing context relative to the neutral context, irrespective of whether the prime-target pairs were from the real word condition, $t(21)=-29.92; p<.001, d=8.83$, in the L1 group, $t(14)=-16.13; p<.001, d=5.18$, in the L2 group, or the pseudo-word condition, i.e., where the target word was substituted by a pseudo-word in the main experiment, $t(21)=-24.89; p<.001, d=6.24$ in the L1 group, $t(14)=-15.45; p<.001, d=4.41$, in the L2 group. Thus, both L1 and L2 speakers rated the prime-target pairs in the biasing context to be more associatively related than prime-target pairs in the neutral context.

Procedure

Participants were seated in a dimly lit, quiet experimental room, facing a 92 cm wide and 50 cm high TV screen at a distance of 100 cm from the screen. All instructions given to participants, including the written instructions presented on an instruction sheet, were in German. Participants were instructed to silently read what they saw on the screen and answer the questions presented at the end of the texts out loud. They were also asked to move as little

Written discourse processing

as possible while reading and to press a button to proceed to the next trial. There were no other comments and instructions provided.

We chose the serial word presentation format of sentence display (Kutas & Van Petten, 1994). Sentences were divided into meaningful chunks from one to three words. However, the target word always appeared isolated on the screen. To prevent participants from making inferences about the referent based on the number of words presented on the screen, other words in a sentence could appear in isolation as well. We chose not to present whole sentences in order to minimize artefacts elicited by eye movements and head turns during reading. Texts were randomized across conditions and presented to subjects in chunks in Arial font, size 40 pt, text colour light grey. Each chunk was presented for 800ms against a black background using Presentation® software.

The presentation of each sentence lasted a maximum of 4000ms. Each sentence began with the presentation of a fixation cross presented in the middle of the screen for 1000ms. After the presentation of the last sentence of each text, participants were presented with a question presented on-screen, e.g., *Was ist Kubler*, what is Kubler? The question was presented as a whole and remained on-screen for five seconds. Following which, participants were cued as to whether they were ready to move to the next trial with the presentation of the word *Weiter?*, proceed?, on-screen where participants pressed a button in order to proceed to the next trial. Participants were told to answer the questions, e.g., *Was ist Kubler?*, out loud and their responses were captured with separate recording device. Texts were presented in random order with inter-mingling of the four different conditions. Due to the duration of the experiment, testing was divided into two sessions. There were no differences between sessions apart from the stimuli being presented to participants in the session. Within session, we controlled for the percentage of texts belonging to each condition, such that an equal number of texts in each condition were presented in each of the two sessions with 60 texts per session. Participants were given a pause every 20 texts, leading to a total of two pauses per session. Each session lasted around one hour.

ERP recording

Participants' brain activity was recorded throughout the two sessions using the Biosemi Active Two Amplifier system at a sampling rate of 2048 Hz from 32 Ag/AgCl electrodes which were placed according the 10-20 convention. Electrode offsets were controlled to be lower than 20 μ V. Subsequently, we re-references the Electroencephalogramm offline to two averaged mastoid reference electrodes and filtered the EEG-data using high-pass forward

Chapter 2

filter at .01 Hz and a low-pass, zero-phase shift filter at 20 Hz. The EEG-analysing software automatically rejected blinks, eye movements and muscle activity artefacts using a 100 Hz amplitude cut-off on three eye channels (left, right and lower eye) and both mastoids. Epochs were defined from -200 to 1000ms from the onset of appearance of the real or pseudo target word on-screen. We have baseline-corrected the data by reference to pre-stimulus brain activity (-200 to 0ms).

Behavioural data analysis and results

Participants were asked to define what they thought the real and pseudo-words referred to at the end of each text. Of interest here is whether native speakers and L2 speakers were able to correctly infer the intended meaning of the pseudo-words presented to them and whether they were able to infer the intended meaning more correctly in biasing contexts relative to neutral contexts. The answers provided by participants (auditorily) were coded with regard to whether participants were able to correctly infer the meaning of the intended pseudo-word. Correct answers were coded with (1) and incorrect with (0). Answers were judged correct if participants either said the word that the pseudo-word was replacing or if their answer was from the same sub-ordinate category as the correct answer, e.g., if they said *backpack* for *handbag*. This allowed us to compute the percentage of correct responses provided in biasing contexts relative to neutral contexts. A repeated measures ANOVA with the within-subjects factor context (biasing, neutral) and a between-subjects factor group (native, L2) revealed a main effect of context, $F(1, 27)=351.42, p<.001, \eta_p^2=.93$. There was no interaction between context and group, $p>.1$, suggesting that the effect of context did not depend on the language of the participants. To ensure that the effects were similar across groups, paired samples t-tests compared performance in biasing context vs. neutral contexts separately for both groups. Both native speakers, $t(11)=10.31, p<.001, d=3.93$, and L2 speakers, $t(16)=17.89, p<.001, d=5.66$, provided significantly more correct answers in biasing contexts, native: $M=.81$, L2: $M=.72$, relative to neutral contexts, native: $M=.06$, L2: $M=.05$. The results of the behavioural test suggest that native and L2 speakers are equally good at using semantic clues provided by the biasing context to infer the intended meaning of the pseudo-word target, and that they are unable to do so effectively in the neutral context.

EEG Data analysis and results

EEG data was averaged across all trials, split by participant, electrode and condition. We then computed the mean amplitude of brain activity every 50ms into the epoch (from -200 to 1000ms from the onset of the appearance of the target on-screen). Preliminary analysis examined the onset of differences between conditions using these 50ms slices. Based on this preliminary analysis of significant differences between conditions in both L1 and L2 speakers, we chose to focus on the time-window from 400 to 600ms from the onset of the appearance of the target word on-screen, i.e., the typical N400 time window. Further analysis examined participants' brain activity across frontal [F3, F4], fronto-central [FC1, FC2], central [C3,C4], centro-parietal [CP1, CP2], parietal [P3, P4] and parieto-occipital[PO3, PO4] electrode sites in both hemispheres. Data are reported using the Greenhouse Geisser correction where required.

We first conducted a $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 6$ repeated measures omnibus ANOVA for the data averaged across 400-600ms with the within-subjects factors repetition (1st vs. 2nd occurrence of the target within a text), word (real, pseudo), context (biasing, neutral), hemisphere (left, right), region (frontal, fronto-central, central, centro-parietal, parietal, parieto-occipital), and group as a between-subjects factor. The analysis revealed a near-significant main effect of context, $F(1, 32)=2.95$, $p=.095$, $\eta_p^2=.08$, a significant interaction between repetition*word, $F(1, 32)=6.98$, $p=.013$, $\eta_p^2=.18$, repetition*context, $F(1, 33)=5.05$, $p=.032$, $\eta_p^2=.14$, word*context, $F(1, 31)=15.06$, $p=.001$, $\eta_p^2=.32$, context*hemisphere, $F(1, 32)=13.32$, $p=.001$, $\eta_p^2=.29$, word*context*hemisphere*group, $F(1, 32)=14.06$, $p=.001$, $\eta_p^2=.31$, and near-significant interactions between repetition*word *context *hemisphere*group, $F(1, 32)=3.62$, $p=.06$, $\eta_p^2=.1$, and repetition*word*context*hemisphere*region*group, $F(5, 160)=2.24$, $p=.053$, $\eta_p^2=.07$ ³. Based on the interactions reported above, especially the interactions repetition*word, repetition*context and word*context*hemisphere*group, we decided to split the analysis into eight smaller repeated measures ANOVAs based on the repetition of the target in the text (1st or 2nd), the type of word (real or pseudo) and hemisphere (left, right). The smaller ANOVAs were, therefore, computed separately for each repetition of the target in the text based on whether the target was a real word or pseudo word, separately for left and right

³ We also found a significant main effect of region, and significant interactions between repetition*hemisphere*group*word*hemisphere*group, word*context*hemisphere*group, repetition*region, word*region, repetition*word*region, repetition*context*region, word*context*region and hemisphere*region*group, ($p < .05$). Given the interactions between the critical factors reported in the main text, we do not report these interactions in detail.

Chapter 2

hemisphere electrodes, and retained the within-subject factors context (biasing, neutral), region (frontal, fronto-central, central, centro-parietal, parietal, parieto-occipital) and the between-subjects factor group. A preliminary repeated measures ANOVA for the L2 learners' group with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor native language revealed no main effect of native language or any interaction with native language within the L2 group of participants, $p > .1$, suggesting no influence of the L2 learners' native language on their processing of real and pseudo words in texts.

First occurrence of a real word in biasing vs. neutral context

Across left hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed a significant main effect of context, $F(1, 32)=22.78$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .42$. There were no other significant main effects or interactions. Especially, there were no significant interactions with group. Across right hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed a significant main effect of context, $F(1, 32)=26.54$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .45$. There were no other significant main effects or interactions. Especially, there were no significant interactions with group. Nevertheless, to ensure that the effects were similar across native speakers and L2 speakers, we performed planned post-hoc tests within each group of participants, comparing brain activity across condition. Native speakers and L2 speakers alike showed a more negative deflection in brain activity 400ms after the onset of the appearance of the target in the neutral context condition relative to the biasing context condition across both left, native: $t(16)=3.84$, $p < .001$, $d = .84$, L2: $t(16)=2.96$, $p = .009$, $d = .52$, and right hemisphere electrodes, native: $t(16)=4.38$, $p < .001$, $d = 1.24$, L2: $t(16)=2.79$, $p = .013$, $d = .52$. These differences suggest that both native speakers and L2 learners find it easier to recognise the target word, therefore, showing reduced brain activity upon encountering the target word, when it is embedded in a biasing context relative to a neutral context.

Written discourse processing

Figure 1 plots the mean difference in the amplitude of brain activity to real words in biasing and neutral contexts, separated according to whether the data represents the first or second repetition of the target word and according to language group⁴.

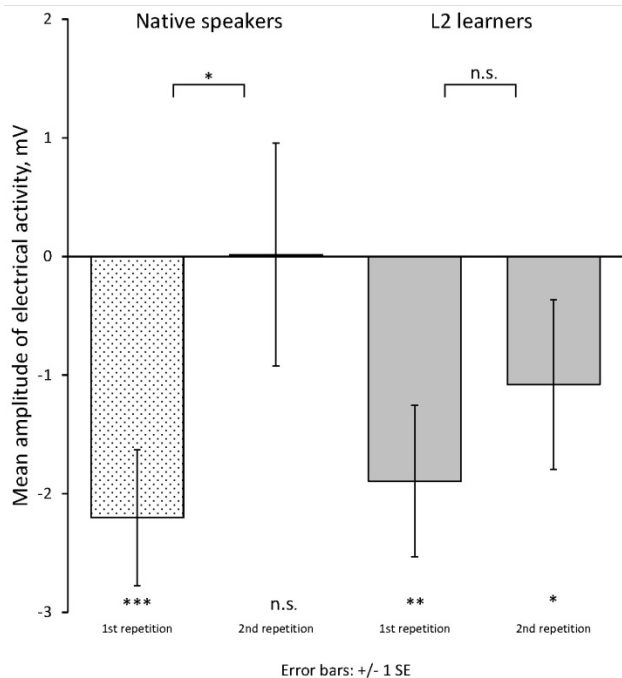


Figure 1. Mean difference in the amplitude of brain activity between biasing and neutral contexts in the real word condition.

Second occurrence of a real word in biasing vs. neutral context

Across left hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed a near-significant interaction between region and context, $F(5, 160)=2.65$, $p=.058$, $\eta_p^2=.08$. There were no other significant main effects or interactions. Especially, there were no significant interactions with group. Across right hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed a near-significant main effect of context, $F(1, 32)=3.39$, $p=.075$, $\eta_p^2=.1$, and a significant interaction between region and context, $F(5, 160)=4.58$, $p=.003$, $\eta_p^2=.13$. There were no other significant main effects or interactions.

⁴ Note, that in keeping with the previous literature, this effect appears earlier in native speakers relative to L2 readers (e.g. Ardal et al.; Weber-Fox & Neville, 1996; Hahne, 2001; Moreno & Kutas, 2005) indicating that L2 readers may need more time for target processing compared to native speakers. However, to ensure that we were analysing a similar time-period across both groups of participants, we retained the analysis comparing the 400 to 600ms window across both groups. Analysis using the earlier time-window for the native speakers reveals very similar results.

Chapter 2

Especially, there were no significant interactions with group. Planned post-hoc tests within each group of participants found no significant difference in brain activity following the target word in the neutral context relative to the biasing context in native speakers across both left, $t(16)=-.016$, $p=.9$, and right hemisphere electrodes, $t(16)=.57$, $p=.5$. In contrast, L2 speakers showed a more negative deflection in brain activity in the neutral context relative to the biasing context across right hemisphere electrodes, $t(16)=2.22$, $p=.041$, $d=.36$, but not across left hemisphere electrodes, $t(16)=1.51$, $p=.15$. Combining data from both hemispheres, this effect was restricted to frontal, $t(16)=3.12$, $p=.007$, $d=.04$, fronto-central, $t(16)=2.34$, $p=.03$, $d=.35$, and central, $t(16)=2.15$, $p=.047$, $d=.37$, electrode sites. These differences suggest that only L2 readers differ in their recognition of the target in neutral and biasing contexts when presented with the target for the second time in the same text. Native speakers do not show any difference in their ease of recognition of the target word across biasing and neutral contexts when they have encountered this target word before in the same text.

First occurrence of a pseudo-word in biasing vs. neutral context

Across left hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed a significant interaction between region and context, $F(5, 160)=3.03$, $p=.04$, $\eta_p^2=.09$. There were no other significant main effects or interactions. Especially, there were no significant interactions with group. Across right hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed near-significant interactions between region and context, $F(5, 160)=2.54$, $p=.06$, $\eta_p^2=.07$ and between region, context and group, $F(5, 160)=2.71$, $p=.053$, $\eta_p^2=.07$. There were no other significant main effects or interactions. Especially, there were no significant interactions with group. Planned post-hoc tests confirmed there were no significant differences in brain activity to the first presentation of the pseudo-word target in biasing and neutral context in native speakers or L2 speakers ($ps >.14$). Analysis of the data grouped by hemisphere, similarly, revealed no significant differences in brain activity to the pseudo-word target in biasing and neutral context in native speakers or L2 speakers ($ps >.2$).

Written discourse processing

Figure 2 plots the mean difference in the amplitude of brain activity to pseudo-word targets in biasing and neutral contexts, separated according to whether the data represents the first or second repetition of the target word and according to language group.

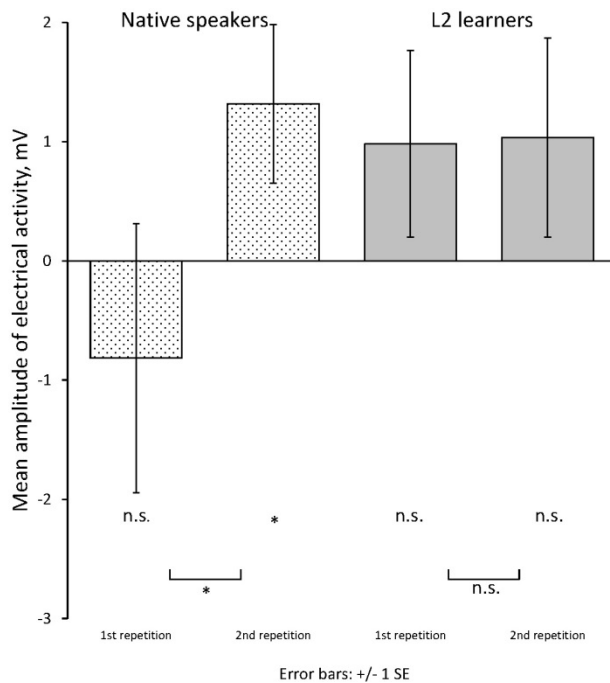


Figure 2. Mean difference in the amplitude of brain activity between biasing and neutral contexts in the pseudo-word condition.

Second occurrence of a pseudo-word in biasing vs. neutral context

Across left hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed a significant main effect of context, $F(1, 32)=4.86$, $p=.035$, $\eta_p^2=.13$. There were no other significant interactions with region or group. Across right hemisphere electrodes, a repeated measures ANOVA with the within-subjects factors context (biasing, neutral) and region (see above) and the between-subjects factor group revealed no significant main effects of context or significant interactions with context and group. Nevertheless, planned post-hoc tests revealed a near-significant difference in the brain activity to the second presentation of the pseudo-word target in biasing and neutral contexts across left hemisphere electrodes, $t(16)=-1.98$, $p=.065$, $d=.46$, in native speakers but not in L2 speakers, $t(16)=-1.23$, $p=.23$. There was no difference between conditions across right hemisphere electrodes for both native speakers and L2 speakers ($ps >.15$). Further tests per region revealed that the difference between brain activity to biasing and neutral contexts in native speakers was restricted to left frontal, $t(16)=-1.88$, $p=.078$, $d=1.22$, left fronto-central, $t(16)=-2.12$, $p=.050$, $d=2.13$, and left

Chapter 2

central electrode sites, $t(16)=-2,20$, $p=.043$, $d=.88$. Across all three regions, there was a more negative deflection in brain activity to the second presentation of the pseudo-word target in biasing contexts relative to neutral contexts, i.e., the opposite direction of effects relative to the real word condition. Planned paired samples t-tests for the L2 learners group revealed no significant results for either hemisphere and any of the electrode sites, $p>.2$.

Figures 3 and 4 plot brain activity from -200ms before the appearance of the target on-screen to 650ms after the appearance of the target on-screen separated by language group, hemisphere and repetition of the target word in the text aggregated across frontal, fronto-central and central electrode sites. Figure 3 plots the data for real word targets while Figure 4 plots the data for pseudo-word targets.

Written discourse processing

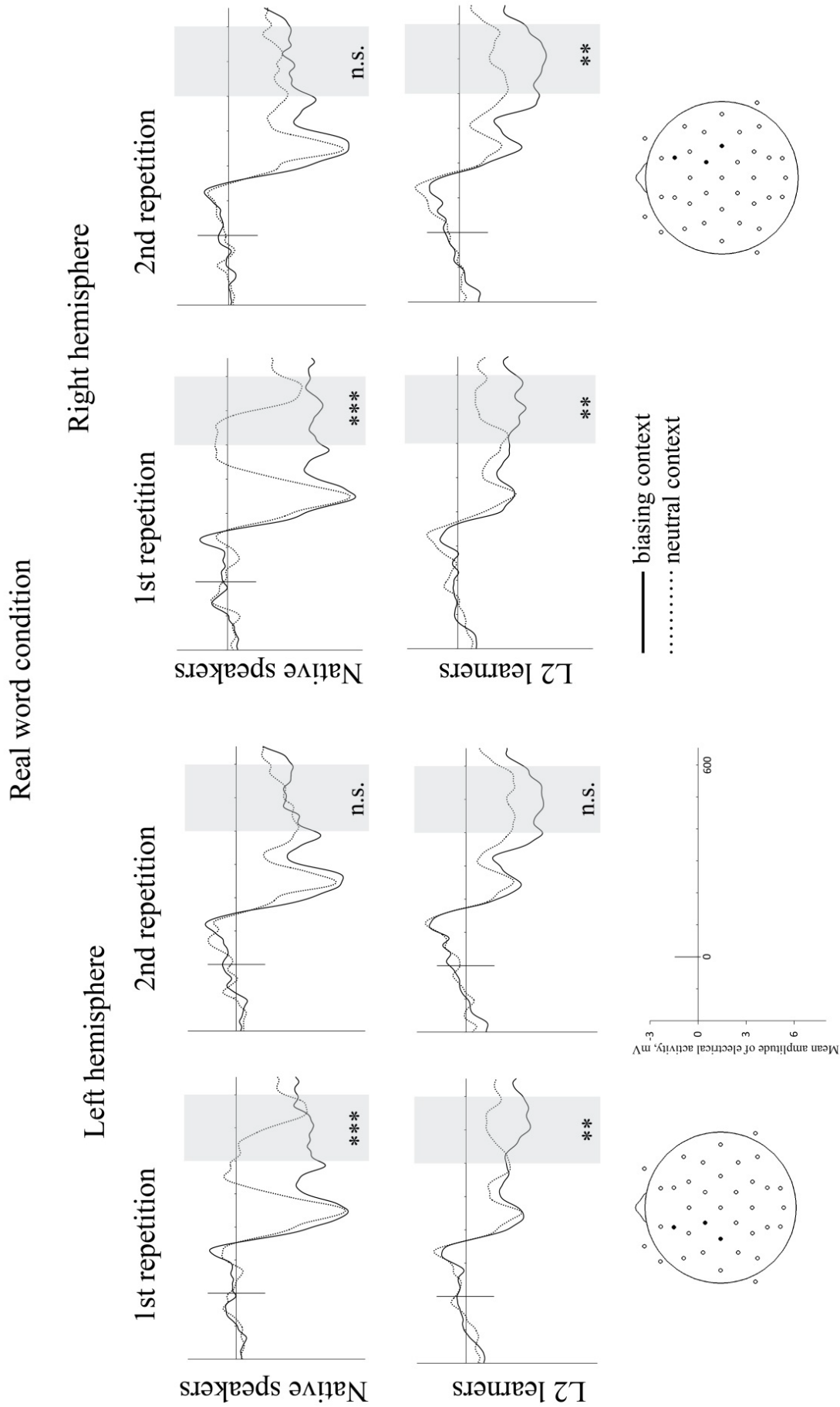


Figure 3. Mean amplitude of electrical activity from -200ms before the appearance of the target on-screen to 650ms after the appearance of the target on-screen separated by language group, hemisphere and repetition of the target word in the text aggregated across frontal [F3, F4], fronto-central [FC1, FC2] and central [C3, C4] electrode sites for *real word* targets.

Pseudo-word condition

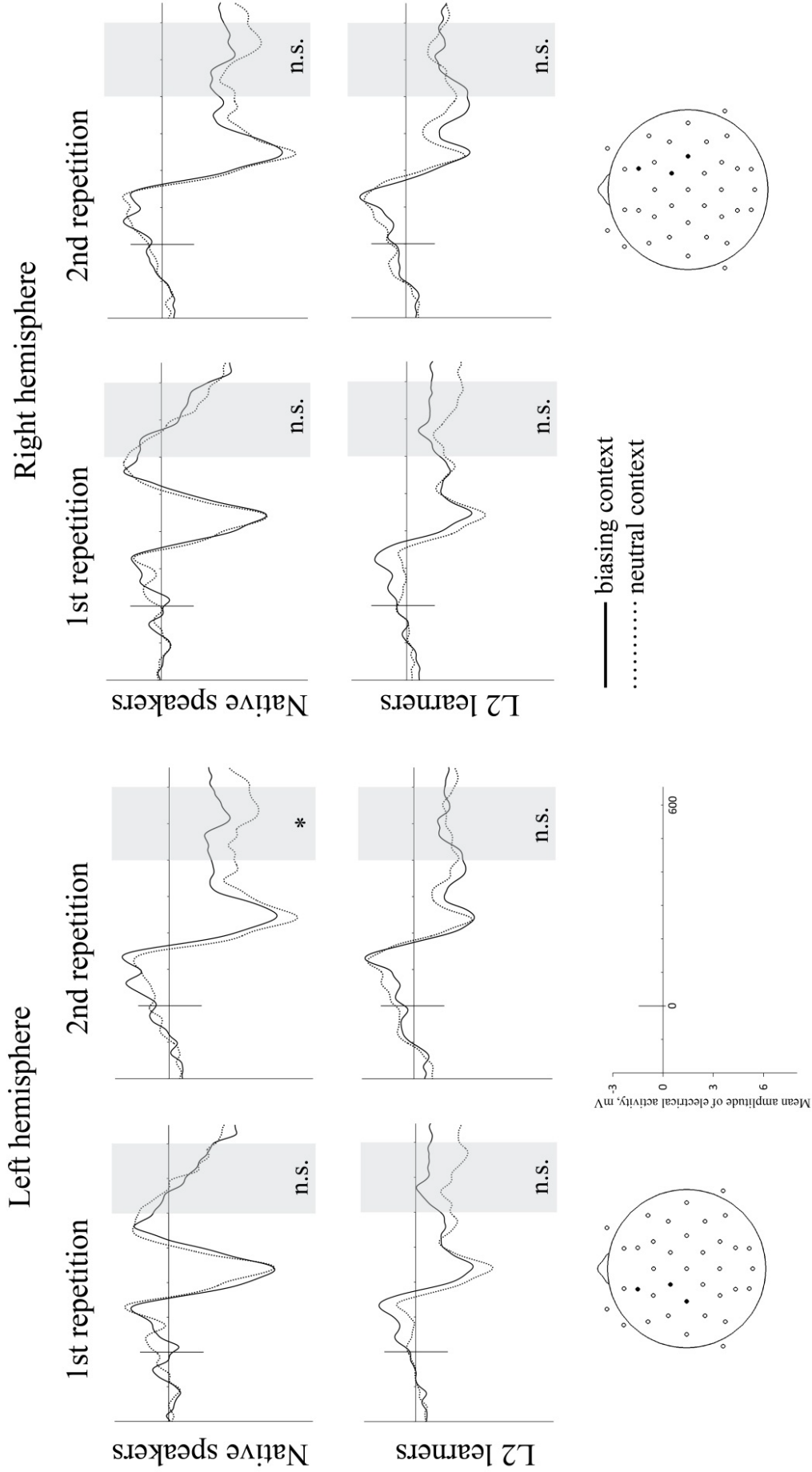


Figure 4. Mean amplitude of electrical activity from -200ms before the appearance of the target on-screen to 650ms after the appearance of the target on-screen separated by language group, hemisphere and repetition of the target word in the text aggregated across frontal, fronto-central and central electrode sites for *pseudo-word* targets.

General Discussion

The current study examined the influence of long-range discourse context (in visually presented texts) on lexical processing of real and pseudo-words by first (L1) and second language (L2) speakers of German. This allowed us to compare how discourse context can be used by L1 and L2 speakers to integrate a word into the current discourse context and infer the meaning of an unknown word (pseudo-word) from clues given in the preceding discourse. In what follows, we provide a brief summary of the results before discussing each of main findings in more detail. In conclusion, we examine the findings against the background of prominent theories of discourse processing.

The results show that both L1 and L2 speakers find it easier to recognise a real word target in a biasing context, i.e., in a context where the immediately preceding sentence ended with a semantically and associatively related prime, than in a neutral context. When presented with the same target later in the context of a single text, however, native speakers do not differentiate between targets presented in biasing context as opposed to neutral contexts. In sharp contrast, L2 learners continued to show easier recognition of the target in biasing context compared to neutral context even when presented with the second repetition of the same target within the context of a single text, suggesting that increasing discourse-bound information differentially impacts native and L2 speakers' processing of words in text. Indeed, increasing discourse-bound information appears to differentially impact native and L2 speakers' pseudo-word processing as well: native speakers differentiated between the pseudo-word target in biasing and neutral contexts only following presentation of further discourse-bound information, i.e., on the second presentation of the pseudo-word. Contrarily, there was no significant difference in the brain activity to either the first or second presentation of the pseudo-word target when the data for the L2 learners was analysed separately. The data show that many of the factors examined in the study, e.g., context (biasing vs. neutral), word type (real vs. pseudo) and repetition of the target within a text (1st vs. 2nd repetition), have significant effects on the processing of discourse-bound target words and that these effects differ across L1 and L2 speakers.

The first occurrence of the real target word in neutral context was associated with significantly more negative ERPs compared to a real word in biasing context in both native speakers and L2 speakers. This finding indicates that both groups of subjects a) find it easier to recognise a target in biasing context relative to neutral context, and b) are able to effectively use contextual clues at the local level in order to process the meaning of the word and integrate it into the given context. We suggest that these effects target the local level

Chapter 2

because the prime word was presented at the end of the sentence immediately preceding the sentence containing the target. This finding is in line with the results of existing research on semantic priming in bilinguals (e.g. Ardal et al., 1990; Hahne, 2001; Hahne & Friederici, 2001; Kotz, 2001; Kotz & Elston-Guettler, 2004, Moreno & Kutas, 2005; Weber-Fox & Neville, 1996).

The Automatic Spreading Activation (ASA) theory of Collins and Loftus (1975) offers a simple explanation for such an influence of local context on target recognition. It postulates that the lexical network is organised on the basis of semantic similarity such that two concepts may become inter-linked depending on the amount of semantic overlap between these concepts. Concepts are linked in memory on the basis of shared semantic features, which function as nodes in a multidimensional network. According to this theory, the prime *Haus* 'house' in the biasing context ought to pre-activate the associatively related target, *Fenster* 'window', especially given further biasing information in the form of the associatively related word, *Raum* 'room', at the beginning of the target sentence. Since prime-target pairs in the neutral context, e.g., *Zimmer* 'room' and *Mantel* 'coat' share no semantic overlap, reading *Zimmer* 'room' ought not to specifically pre-activate *Mantel* 'coat'. This is especially so since the intervening context provided in the beginning of sentence two elaborates on the topic of moving house.

According to the ASA theory, however, concept activation gradually decreases over time due to the processing of intervening information (Collins & Loftus, 1975; Ratcliff & McKoon, 1988). It is of note here that we find a priming effect in biasing context despite the fact that the prime was presented at the end of sentence one while the target was only presented at the end of sentence two. Nevertheless, this might suggest that such priming effects may decay given further intervening contextual information, as in the case of the second occurrence of the target in the text, which we discuss next.

The second occurrence of a real (known) target word in biasing relative to neutral context elicited different neuro-cognitive responses in L1 and L2 speakers. Indeed, the priming effect disappeared in native speakers with no difference in brain activity to the target in biasing vs. neutral context. The absence of a priming effect for native speakers in the second repetition of the target word is compatible with previous literature suggesting that repetition of a prime can reduce effects of semantic priming (e.g., Hutchinson, Neely & Johnson, 2001). The reduction in the priming effect might have been caused by the native speakers' ability to flexibly integrate words into the given context, expanding a text-evoked mental construct with every upcoming concept. Thus, having processed the first occurrence of

Written discourse processing

the target *Mantel* 'coat' in a neutral, but crucially not incoherent, context, native speakers might successfully integrate this word into their mental representation of the context, thus not differing between targets in biasing versus neutral texts. This interpretation garners favour from exponents of discourse processing who suggest that the ability to build a coherent mental representation for a text is the basis for successful comprehension (Gernsbacher, 1990, Johnson-Laird, 1983; Kintsch, 1998; van Dijk & Kintsch, 1983).

L2 learners, in contrast, continue to show a significant effect of priming when they encounter the second repetition of a real word target in biasing vs. neutral context. Thus, even at the end of a text, L2 learners are more easily able to recognise a word in biasing context, as opposed to a neutral context. Note that the difference between L1 and L2 speakers' responses cannot be attributed to vocabulary familiarity, since we only chose words that both groups of participants were likely to be familiar with at a much earlier stage of language proficiency. The difference can be explained in one of two ways. On the one hand, even skilled bilinguals are slower in their activation of word meanings relative to native speakers, and their processing of meaning is alleged to be at a shallower level in L2 relative to L1 (Favreau & Segalowitz, 1983; Harrington & Sawyer, 1992; Magiste, 1986; Segalowitz, 1986). Thus, it is possible that this slower activation of word meanings leads to a sustained effect of priming in L2 learners despite repetition of the prime. Alternatively, it is possible that L2 learners work through the text chunk by chunk rather than gradually expanding the mental representation of the given context. Thus, as opposed to native speakers quickly and efficiently integrating targets into neutral contexts and anticipating these targets later in the context, L2 learners may not similarly easily integrate a target into a neutral context. Thus, they continue to find it easier to integrate the target into a biasing context as opposed to a neutral context.

The first occurrence of a pseudo-word target revealed no differences in target recognition across biasing and neutral contexts across groups. This finding implies that when native or L2 speakers are exposed to a pseudo (novel) word for the first time within a text, they find it equally difficult to integrate this pseudo-word target into a biasing or a neutral context. It is likely that the sheer novelty of the pseudo-word disrupts attempts to integrate this word into the context regardless of the information provided before. This replicates previous findings (Holcomb & Neville, 1990) that pseudo-words elicit similar deflections in brain activity regardless of the semantic cues provided by the preceding context. It is possible, however, that the available discourse-bound information at this point was not adequate to trigger further processing of the pseudo-word in an attempt to integrate it into the available

Chapter 2

local context. Indeed, analysis of the second occurrence of the pseudo-word target supported this conclusion, at least in native speakers.

The second occurrence of a pseudo-word target allowed us to further differentiate between native speakers and L2 speakers, as was the case with the second occurrence of the real word target. Indeed, native speakers showed an increased negative deflection in brain activity to the pseudo-word target in biasing as opposed to neutral context. This contrasts with the pattern of results found in the real word condition, where we found a more positive deflection in brain activity to the target in biasing as opposed to neutral context. Echoing the Structure Building Framework used to explain the results discussed above (Gernsbacher, 1990), we suggest that when presented with a coherent biasing context, native speakers begin to construct a mental representation for a particular context. The semantic clues provided by the developing discourse may lead to native speakers' pre-activating the intended target in biasing contexts (cf. Automatic Spreading of Activation theory, Collins and Loftus, 1975). This pre-activated target, however, conflicts with the presentation of the pseudo-word, making it more difficult to process the pseudo-word in biasing contexts, relative to neutral contexts, where no unequivocal textual cues are provided to facilitate the identification of a chosen target. This leads to the result reported in the current study, where pseudo-words trigger more negative ERPs in biasing contexts relative to neutral contexts, indexing greater difficulty in processing the pseudo-word in the former context. Indeed, a similar pattern of results is reported in paradigms working with violation of expectation, where unexpected endings (e.g., pines) that are, nevertheless, categorically related to the expected ending (i.e., palms) yield smaller N400s in more constraining contexts despite the fact that unexpected endings may stand out more in constraining contexts (Federmeier & Kutas, 1999).

Notably, L2 speakers showed no such priming effect, i.e., no significant difference in brain activity to pseudo-words in biasing contexts as opposed to neutral contexts, at least when the data from the L2 speakers were analysed separately. Note that there was no interaction between language group (native, L2) and context when the data from the second occurrence of the pseudo-word target were analysed, suggesting that there were no differences in native and L2 speakers' responses to the second occurrence of the pseudo-word target in biasing and neutral context. Nevertheless, planned post-hoc tests revealed that, while native speakers significantly differentiated between the two types of context, L2 speakers did not, suggesting at the very least, that the effect of biasing context on L2 reading of pseudo-words is reduced relative to native speakers. However, analysis of L2 speakers' behavioural responses, when asked for the meanings of the pseudo-words, suggests that both L1 and L2

Written discourse processing

speakers were able to infer the intended meaning of the pseudo word in biasing context in contrast to neutral context. Bringing this diverse pattern of results together, we suggest while native speakers and L2 learners were both able to infer the intended meaning of the pseudo-words in biasing contexts, pseudo-words evoked a stronger response in native speakers' text processing. This is in keeping with the interpretation suggested above that L2 learners may find it more difficult to construct a mental representation of a given context, and may work through the text in chunks with less recourse to global level discourse information compared to native speakers.

Theories of discourse processing

The Structure Building Framework by Gernsbacher (1990) is a simple *memory-based model of discourse* which explains text comprehension in terms of the building of coherent mental representations of a text using memory nodes as building blocks for the representational construct. The model describes three main stages of the structure building process: 1) laying a foundation for an intended mental representation by activation of memory nodes on the basis of the earliest perceived information, in other words, creating context or setting the scene; 2) mapping of incoming related information onto this foundation by reactivating the same or connected memory nodes; 3) shifting and building new structures if new information is incoherent with an existing mental construct. In those cases where new incoming information is incoherent with the preceding context, additional memory nodes are activated to create a foundation for a new mental substructure. Here, readers stop processing the original mental structure and establish a new substructure which elicits additional processing effort and results in longer processing time (Gernsbacher, 1990).

Extending this model to our results, this would suggest that a real word target is processed easier and faster in biasing context due to its being embedded into a sentence that expands the foundation set by the previous sentence. This is especially so, given the strong associative relationship between the prime in the first sentence and the real word target in the second sentence. In neutral contexts, the foundation set by the previous sentence, while not necessarily inconsistent with the real word targets, does not strongly favour activation of memory nodes associated with this word leading to slower recognition of targets in neutral contexts relative to biasing contexts.

The structure building framework does not make strong predictions about the processing of pseudo-words in discourse structure. Nevertheless, extending the three stage model to the pseudo-word condition in the current experiment, we suggest that processing of

Chapter 2

the pseudo-words does not differ across the two contexts upon the first presentation of the pseudo-word because the novelty of the word completely disrupts further processing of the foundation. However, given additional discourse cues in subsequent sentences, the reader is able to build a mental representation of the text such that this representation biases the reader towards differential processing of the pseudo-word in biasing context relative to neutral context. In particular, we suggest, that for native speakers, the mental structure of the text biases the reader towards expecting a particular word in biasing contexts. The presentation of the pseudo-word instead of this expected word leads to greater difficulty in integrating this word into the mental representation in biasing contexts. The neutral texts may not lead the readers towards expecting any particular word in the target position, thereby reducing the conflict on presentation of the pseudo-word in neutral contexts.

Finally, there were two main differences between native speakers and L2 speakers. First, L2 learners showed a priming effect even upon second presentation of the real word targets in biasing versus neutral contexts. Second, L2 learners did not show a priming effect upon the second presentation of the pseudo-word targets in biasing versus neutral contexts. As noted above, we suggest that this is in keeping with the interpretation that L2 learners find it more difficult to construct a mental representation of a given context, and may work through the text in chunks with less recourse to global level discourse information compared to native speakers. This is not to suggest that L2 learners are unable to build a mental structure of the text, but merely that they find it more difficult to activate a preferred mental representation or need more time to build such a structure. This may lead to L2 learners not being able to adjust their mental representation of the text to incorporate the real word target into the neutral contexts, such that they continue to show a preference for the real word target in biasing contexts relative to neutral contexts. This may also lead to fewer conflicts between the pseudo-word target and the weakly activated mental representation of the text even on the second presentation of the pseudo-word target.

Note that while we explain the current results against the background of the Structure Building Framework, other theories of discourse processing would also predict similar results in the current study. For instance, *memory-based models* (e.g. Resonance model, Myers & O'Brien, 1998; Albrecht & O'Brien, 1993, Construction integration model, Kintsch, 1988, Scenario mapping and focus theory models, Sanford & Garrod, 1998; Sanford, 1990) similarly postulate that discourse comprehension is based on the interaction of concepts which are currently processed in the working memory with the concepts stored in the LTM, i.e. those encountered in earlier discourse or belonging to the comprehender's world knowledge.

Written discourse processing

Thus, concepts in the LTM which share common features with incoming discourse elements become activated. This newly activated related information from the LTM becomes available for information processing in the WM and can be automatically integrated into, both, a local-level (sentence-level context) and global-level contextual representation (long-range discourse context) (for review see Long & Lea, 2005). Similarly, according to *constructionist theories* (Graesser et al. 1994; Long, Seely, & Oppy, 1996; Singer, Graesser, & Trabasso, 1994), comprehension is a controlled cognitive process which is aimed at the establishment of coherence at both local (conceptual relatedness within short sentence sequences) and global (co-referencing text-bound information with overall world knowledge) levels of discourse processing. According to this framework, discourse readers search for meaning in a top-down manner in order to form a coherent representation for the incoming discourse (Graesser, Singer, & Trabasso, 1994) only when their goals involve deliberate meaning construction and the text is perceived as coherent and their background knowledge is sufficient for establishing coherence (cf. van den Broek, Risdén, & Husebye-Hartmann, 1995). This model predicts that the time course according to which local and global sources of information are processed is influenced by the effort required to activate and integrate the different sources of information. For example, incoming input that requires a search of information from the preceding context in order to be integrated into this context would lead to later integration of this incoming input into the context (Boudewyn et al., 2005).

Summary

To summarize, the current study presents a thorough investigation of the effects of discourse context on the processing of known and unknown words in native speakers and L2 speakers of German. We found strong influences of discourse context such that contexts that provided more information towards the identity of a particular target led to differential ease of processing of the target relative to more neutral contexts. We also found differences between native and L2 speakers that suggest that L2 learners appear to be working through the text in chunks while native speakers seem to build a mental representation of a text as a whole. This finding emphasizes the importance of building a mental representation of the text for the successful integration of known and unknown words into coherent texts during reading.

Acknowledgement

Present research was funded by the German Initiative of Excellence (Institutional Strategy). We acknowledge the Courant Research Centre “Text structures” for providing financial contribution towards participant fees. We thank all the native speakers and German learners who participated in the study and provided us with valuable data.

References

- Albrecht, J. E., & O'Brien, E. J. (1993). Updating a mental model : Maintening both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 19, 1061-1070.
- Ardal, S., Donald, M. W., Meuter, R., Muldrew, S., & Luce, M. (1990). Brain responses to semantic incongruity in bilinguals. *Brain and Language*, 39(2), 187–205.
- Bar-Kochva, I., & Breznitz, Z. (2012). Does the Reading of Different Orthographies Produce Distinct Brain Activity Patterns? An ERP Study. *PLoS ONE*, 7(5): e36030.
- Basnight-Brown, D. M., & Altarriba, J. (2007). Differences in semantic and translation priming across languages: The role of language direction and language dominance. *Memory & Cognition*, 35, 953-965.
- Berkum, J. J. A. Van, Hagoort, P., & Brown, C. M. (1999). Semantic Integration in Sentences and Discourse : Evidence from the N400. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11(6), 657–671.
- Boudewyn, M. A., Gordon, P. C., Long, D., Polse, L., & Swaab, T. Y. (2012). Does Discourse Congruence Influence Spoken Language Comprehension before Lexical Association? Evidence from Event-Related Potentials. *Language and Cognitive Processes*, 27(5), 698–733.
- Broek, P. van den, Ridsen, K., & Husebye-Hartmann, E. (1995). The role of reader's standards of coherence in the generation of inferences during reading. In E. P. Lorch & E. J. O'Brien (Eds.), *Sources of coherence in reading* (pp. 353–374). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Camblin, C. C., Gordon, P. C., & Swaab, T. Y. (2007). The interplay of discourse congruence and lexical association during sentence processing: Evidence from ERPs and eye tracking. *Journal of Memory and Language*, 56(1), 103–128.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407–428.
- Council of Europe. (2011). *Common European Framework of Reference for: Learning, Teaching, Assessment*. Retrieved from: http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/source/framework_en.pdf
- DeReKo. (2012). *Deutsches Referenzkorpus*. [Data file]. Retrieved from <http://www.ids-mannheim.de/kl/projekte/korpora/>

Chapter 2

- Devitto Z., & Burgess, C. (2004). Theoretical and methodological implications of language experience and vocabulary skill: Priming of strongly and weakly associated words. *Brain and Cognition*, 55, 295–299.
- Dijk, T. Van, & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Elston-Güttler, K. E., Paulmann, S., & Kotz, S. A. (2005). Who's in control? Proficiency and L1 influence on L2 processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(10), 1593–1610.
- Favreau, M., & Segalowitz, N. S. (1983). Automatic and controlled processes in the first- and second-language reading of fluent bilinguals. *Memory & Cognition*, 11(6), 565–74.
- Federmeier, K. D., & Kutas, M. (1999). A Rose by Any Other Name: Long-Term Memory Structure and Sentence Processing. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 469–495.
- Frenck-Mestre, C., & Prince, P. (1997). Second language autonomy. *Journal of Memory and Language*, 37(4), 481–501.
- Gernsbacher, M. A. (1990). The Structure-Building Framework: What it is, What it Might Also Be, and Why. In *Language Comprehension as Structure Building* (pp. 289–311).
- Grainger, J., & Beauvillain, C. (1988). Associative priming in bilinguals: Some limits of interlingual facilitation effects. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie*, 42(3), 261–273.
- Hahne, A. (2001). What's Different in Second-Language Processing? Evidence from Event-Related Brain Potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30(3), 251–266.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language: late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02).
- Harrington, M., & Sawyer, M. (1992). L2 Working Memory Capacity and L2 Reading Skill. *Studies in Second Language Acquisition*, 14(1), 25.
- Holcomb, P. J., & Neville, H. J. (1990). Auditory and Visual Semantic Priming in Lexical Decision: A Comparison Using Event-related Brain Potentials. *Language and Cognitive Processes*, 5(4), 281–312.
- Hutchison, K. A., Neely, J. H., & Johnson, J. D. (2001). With great expectations, can two “wrongs” prime a “right”? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1451–1463.

Written discourse processing

- Jacoby, L. L. (1983). Perceptual Enhancement: Persistent Effects of an Experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9(1), 21-38.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Toward a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness*. Harvard University Press.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A Paradigm for Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kotz, S. A. (2001). Neurolinguistic evidence for bilingual language representation: a comparison of reaction times and event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02).
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1984). Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, 307, 161–163.
- Kutas, M., & Van Petten, C. (1994). Psycholinguistics Electrified - Event-Related Brain Potential Investigations. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 83–143). Academic Press.
- Laszlo, S., & Federmeier, K. D. (2009). A Beautiful Day in the Neighborhood: An Event-Related Potential Study of Lexical Relationships and Prediction in Context. *Journal of Memory and Language*, 61(3), 326–338.
- Long, D. L. (2005). Have We Been Searching for Meaning in All the Wrong Places? Defining the “Search After Meaning” Principle in Comprehension. *Discourse Processes*, 39(2-3), 279–298.
- Long, D. L., Seely, M. R., Oppy, B. J., & Golding, J. M. (1996). The role of inferential processing in reading ability. In B. Britton and A. C. Graesser (Eds.), *Models for understanding text* (pp. 189-214). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Magiste, E. (1986). Selected issues in second and third language learning. In J. Vaid (Ed.), *Language processing in bilinguals: Psycholinguistic and neuropsychological perspectives* (pp. 97 – 122). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mimura, M., Verfaellie, M., & Milberg, W.P. (1997). Repetition priming in an auditory lexical decision task: Effects of lexical status. *Memory & Cognition*, 25, 819–825.
- Moreno, E. M., & Kutas, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: an electrophysiological exploration in both languages of Spanish-English bilinguals. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 22(2), 205–220.
- Myers, J. L., & O'Brien, E. J. (1998). Accessing the discourse representation during reading. *Discourse Processes*, 26(2-3), 131–157.

Chapter 2

- Nieuwland, M. S., & Van Berkum, J. J. A. (2006a). Individual differences and contextual bias in pronoun resolution: evidence from ERPs. *Brain Research*, 1118(1), 155–67.
- Nieuwland, M. S., & Van Berkum, J. J. A. (2006b). When peanuts fall in love: N400 evidence for the power of discourse. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(7), 1098-1111.
- Otten, M., & Van Berkum, J. J. A. (2008). Discourse-Based Word Anticipation During Language Processing: Prediction or Priming? *Discourse Processes*, 45(6), 464–496.
- Paradis, M. (2004). A neurolinguistic theory of bilingualism. Amsterdam : John Benjamins.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1988). A retrieval theory of priming in memory. *Psychological Review*, 95(3), 385–408.
- Salmon, N., & Pratt, H. (2002). A comparison of sentence- and discourse-level semantic processing: an ERP study. *Brain and Language*, 83(3), 367–83.
- Sanford, A.J. (1987). *The Mind of Man: Models of Human Understanding*. Brighton: The Harvester Press.
- Sanford, A. J., & Garrod, S. C. (1998). The role of scenario mapping in text comprehension. *Discourse Processes*, 26(2-3), 159–190.
- Scarborough, D. L., Cortese, C., & Scarborough, H.S. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 3, 1–17.
- Segalowitz, N. (1986). Skilled reading in the second language. In J. Vaid (Ed.), *Language processing in bilinguals: Psycholinguistic and neuropsychological perspectives* (pp. 3 – 19). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Singer, M., Graesser, A. C., & Trabasso, T. (1994). Minimal or Global Inference during Reading. *Journal of Memory and Language*, 33, 421–441.
- Trask, R. L. (1996). *A Dictionary of Phonetics and Phonology*. Taylor & Francis.
- Trofimovich, P., & McDonough, K. (Eds.). (2011). *Applying priming research to L2 learning, teaching and research: Insights from psycholinguistics*. Amsterdam: John Benjamins.
- Ullman, M. T. (2001). The neural basis of lexicon and grammar in first and second language: the declarative/procedural model. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02), 105-122.
- Van Petten, C., Kutas, M., Kluender, R., Mitchiner, M., & McIsaac, H. (1991). Fractionating the word repetition effect with event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3(2), 131–50.

Written discourse processing

Weber-Fox, C. M., & Neville, H. J. (1996). Maturational Constraints on Functional Specializations for Language Processing: ERP and Behavioral Evidence in Bilingual Speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(3), 231–256.

The influence of increasing discourse context on L1 and L2 spoken language processing

Tatiana Kohlstedt¹, Nivedita Mani¹

¹ Language Acquisition Junior Research Group, Georg-August-Universität Göttingen

Abstract

Using the visual world paradigm, we compared L1 and L2 speakers' anticipation of upcoming information in a discourse based on the semantic cues provided in spoken language context. It was found that, early in the discourse, native speakers were able to use even the minimal preceding contextual cues to fixate related targets upon hearing biasing primes but not upon hearing neutral primes, while L2 speakers did not differentiate between biasing and neutral primes. Later on in the discourse, when additional biasing information had been provided, but crucially, the intended target had not been uniquely identified, both L1 and L2 speakers were able to use the discourse context to correctly fixate the intended target more in biasing contexts than in neutral context. We suggest that these results reflect similarly successful integration of the preceding semantic information and the construction of integrated mental representations of the described scenarios in L1 and L2.

Key words: L2, discourse processing, semantic integration, prediction, biasing context, eye-tracking, anticipatory target looks

Introduction

Words do not typically occur in isolation. Rather, we encounter them in spoken or written discourse where surrounding words provide us with a rich context within which we interpret words. This surrounding context not only facilitates our processing of upcoming words but is also especially important when we have to figure out the meaning of rare or unknown words. Indeed, the results of a number of earlier studies suggest that native speakers (L1) as well as bilinguals using their second language (L2) process words easier when they are presented in the context of a coherent discourse, i.e. when the context provides semantic cues to the occurrence and the meaning of these words (e.g., Camblin, Gordon, & Swaab, 2007; Federmeier & Kutas, 1999; Hahne, 2001; Moreno & Kutas, 2005; Van Berkum, Brown, Zwitserlood, Kooijman, & Hagoort, 2005). Against this background, the current study examines whether first and second language speakers of a language can use the given contextual information to predict upcoming words in the input and use their predictions to interpret the meanings of unknown words in a discourse.

As words are encountered in spoken language discourse, they are rapidly integrated into not just the local sentence-level context but also into the global discourse context. It comes as no surprise, then, that words that are coherent with both sentence and discourse level context are comprehended with greater ease than words that are coherent at just one of these levels. Van Berkum & Hagoort (1999), for instance, examined monolingual participants' event-related potentials (ERPs) to words which were coherent with the local sentence-level context but not with the global discourse context and found that such words elicit a strong negativity in comparison to words coherent with both sentence- and global context. This negativity is interpreted as an index of difficulties in further semantic processing of globally incoherent words, i.e., that such words are perceived as incoherent in terms of the preceding wide-range discourse context. They conclude, therefore, that successful comprehension requires coherence of a word within both local and global context (cf. Federmeier & Kutas, 1999; Kutas & Hillyard, 1984).

Indeed, a number of recent studies (e.g., Boudewyn, Gordon, Long, Polse, & Swaab, 2012; Kutas & Van Petten, 1994; Salmon & Pratt, 2002; Van Petten & Kutas, 1990) demonstrate that the provision of a global discourse context facilitates listeners' comprehension of the meanings of upcoming words. For instance, Salmon & Pratt (2002) suggest that listeners find it is easier to recognise words embedded in stories relative to words embedded in isolated sentences: Words embedded in global discourse context elicited reduced negativity relative to words embedded in local sentence-level contexts. They suggest that

Spoken discourse processing

information available in an isolated sentence may be insufficient for the readers or listeners to build a mental representation of the described situation. In contrast, listeners provided with a global discourse context can gradually expand their mental representation of a given situation by adding meaningful information from the discourse context, and may also be able to use this richer context to better anticipate and more easily recognise upcoming input in the discourse.

Studies investigating the predictive potential of discourse context on both, sentence and message levels (Altmann & Kamide, 1999; DeLong, Urbach, & Kutas, 2005; Federmeier & Kutas, 1999; Otten & Van Berkum, 2008; Wicha, Moreno, & Kutas, 2003) suggest that unfolding context helps listeners to anticipate upcoming words. In a series of seminal studies, Altmann and colleagues (Altmann & Kamide, 1999; Kamide, Altmann, & Haywood, 2003) examined listeners' prediction of upcoming input in spoken language processing using the visual world paradigm (VWP, Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, & Sedivy, 1995). For instance, Kamide et al. (2003) presented participants with a picture of a man, a girl, a motorbike, a carousel among other objects and sentences such as *The man will ride the motorbike* or *The girl will ride the carousel*. They report that participants fixated the image of a motorbike more upon hearing *The man will...* relative to *The girl will...* and that, critically, participants fixated the motorbike even before hearing the word *motorbike*. Similarly, participants fixated the image of the carousel more upon hearing *The girl will ride...* even before hearing the word *carousel*. Early eye movements towards the object yet to be named are explained as a result of participants' anticipation of the target word based on the information presented in the input thus far. Thus, participants' processing of the initial part of the sentence leads to them building expectations of how they think the sentence will conclude based on the semantic information presented in the context. This context is updated rapidly, with semantic assimilation of the grammatical subject *man* or *child* with the meaning of the verbal predicate *ride* accounting for the preference for the intended target even before this target is explicitly named. Similarly, analysis of the brain reaction to the anomalous words in highly predictive scenarios compared to non-predictive scenarios reported in Otten & Van Berkum (2008) suggests that readers are able to anticipate upcoming words on the basis of the contextual information provided by the preceding discourse context (cf. DeLong et al., 2005; Nieuwland & Van Berkum, 2006; Van Berkum et al., 2005, (Experiment 1)).

Chapter 3

Methusalem and colleagues in their recent study also provide evidence for the predictive power of discourse context in reading scenarios such as *A huge blizzard ripped through town last night. My kids ended up getting the day off from school. They spent the whole day outside building a big snowman in the front yard.* As expected, scenario context helped listeners to predict the upcoming word *snowman* in the discourse, as indexed by reduced N400 to discourse congruent words like *snowman* relative to unrelated words like *towel*. Replacing the word *snowman* in the same discourse with the word *jacket* – which is incompatible with the sentence-level context but is compatible, in general, with the discourse context – revealed a similarly reduced N400 to discourse-compatible words like *jacket*, relative to unrelated words like *towel*. Interestingly, in the absence of the preceding discourse context, *jacket* and *towel* elicit a similarly increased negativity relative to *snowman*. These results suggest that, during discourse processing, the activated scenario-related knowledge integrates the information provided at the discourse level (e.g., winter, cold, snow) such that listeners anticipate even linguistic input which is incompatible with information provided at the sentence level (e.g., jacket). The authors conclude, therefore, that readers construct a mental representation of the depicted situation on the basis of activated scenario-related knowledge which has a rapid impact on subsequent comprehension processes and, possibly, accounts for our ability to make predictions of upcoming input (Methusalem, Kutas, Urbach, Hare, McRae, & Elman 2013).

While the studies reported above focus on monolingual language processing, the conclusions of these studies can be extended to bilingual language processing, at least with regard to the beneficial effects of local sentence-level context. For instance, Hahne & Friederici (2001) found that sentences with semantically incorrect endings, e.g., *The volcano was eaten* elicited a similar increased negativity (relative to sentences with semantically appropriate ending) in both Japanese L2 speakers of German and native German speakers (for similar results on sentence-bound word processing in bilinguals see, e.g., Hahne, 2001; Moreno & Kutas, 2005; Weber-Fox & Neville, 1996). This suggests that second language speakers and native speakers of a language face similar difficulties integrating a semantically incoherent word in the local-level context set by a sentence. Indeed, several studies on L2 processing report that restrictive sentence-level contexts facilitate L2 speakers' retrieval of word meaning (e.g., Libben & Tittone, 2009; Schwartz & Kroll, 2006) as well as enhance their ability to predict lexical information consistent with the context provided by the input thus far (e.g., Bradlow & Alexander, 2007).

Spoken discourse processing

Nevertheless, from other studies examining this issue, it appears that bilinguals' ability to predict upcoming word – at least in reading – may be reduced relative to native speakers. For instance, Martin, Thierry, Kuipers, Boutonnet, Foucart, & Costa (2013) presented English native speakers and advanced L2 learners of English with visually presented sentences containing either a predictable or an unpredictable noun at the end. ERPs were time locked to articles preceding the sentence-final nouns, which were either consistent or inconsistent with the sentence-final nouns. For instance, participants read the sentence *Since it is raining, it is better to go out with a/an...* where *umbrella*, the expected continuation of the sentence would be consistent with the article *an* and inconsistent with the article *a*. L2 speakers showed a reduced N400 to unexpected articles relative to native speakers, which the authors interpret as a reduced ability to predict upcoming words in language input in L2 speakers relative to native speakers. In other words, L2 speakers may find it more difficult to use contextual cues to anticipate upcoming language input relative to native speakers and may also, by extension, find it more difficult to use contextual cues to infer the meanings of unknown words in sentences. Indeed, this conclusion is supported by findings which suggest that language processing in L2 is generally slower than and not as precise as in L1 (e.g., (Favreau & Segalowitz, 1983; Harrington & Sawyer, 1992; Magiste, 1986; Segalowitz, 1986).

Thus, there appears to be a discrepancy in the bilingual literature between studies finding no differences between L1 and L2 speakers' ability to detect the incongruence of words in a given sentence context (e.g., Hahne & Friederici, 2001, although these effects may be delayed in L2 speakers) and other studies finding differences in L1 and L2 speakers' ability to predict upcoming input on the basis of the semantic context provided thus far (e.g., Martin et al., 2013). Thus, although L2 speakers may be less able to use contextual information to predict upcoming words in a discourse, they are able to discriminate contextually congruent words from incongruent words once they have heard them.

Against this background, the current study examines, first, the influence of increasing discourse context on L1 and L2 listeners' ability to anticipate or predict contextually appropriate words in auditory discourse and second, listeners' ability to use the increasing discourse context to disambiguate the meanings of unknown words via conceptual anticipation of an existing lexical entry. This is especially pertinent in the context of bilingual processing since, L2-learners are regularly confronted with a similar disambiguation task in everyday life when they come across an unknown word within ordinary discourse and have to infer its meaning on the basis of the information provided by the word environment.

Chapter 3

Participants listened to seven-sentence long passages whilst viewing four static images on a screen. Two of the images were related to the textual content, i.e., a target object and a competitor object both of which were associatively related to a prime word which reoccurred throughout the passage, and two were unrelated distractors. We created passages containing familiar word primes followed subsequently in the discourse by either familiar word targets (pictured on the screen) or pseudoword targets (intended referent of pseudoword pictured on screen). Each passage contained six critical sentences and one final sentence to wrap up the topic. The first occurrence of the prime was towards the end of the first sentence of the passage where relatively few contextual details were available to guide the listeners' anticipation of the intended target. The visual input to the participants allowed us to examine how participants used the given discourse context, since we presented participants with an image of the intended target as well as an image of a semantically related competitor. Of interest here, however, is whether participants fixate the intended target more in biasing contexts compared to neutral targets. Here, we predict that while native speakers may fixate the intended target even early in the discourse, L2 learners may have difficulties using this reduced context provided early in the discourse to fixate the intended target (see Martin et al., 2013 for similar results).

The second occurrence of the prime that we were especially interested in was closer to the end of the text, i.e., towards the end of the fifth sentence, where more contextual information had been provided to the participant, which they could use to infer the intended target, i.e., the meaning of the unknown word in the passage. At this point in the discourse, given more information biased towards the intended target, listeners may preferentially fixate the target image upon hearing biasing primes, demonstrating their ability to use discourse context to correctly anticipate only the intended target. Of interest here is performance in passages containing pseudo-word targets, since only these passages can tell us whether participants use discourse information to anticipate an intended target, and use this anticipated content to simultaneously infer the meaning of the unknown word. In other words, when the targets are themselves embedded into the passages – as in passages containing the real word targets – it is likely that both L1 and L2 speakers will fixate the target in preference to the competitor since they have heard the target labels. We were interested, however, whether participants will use the information provided by the discourse to infer the intended target and fixate this image upon hearing the prime in passages containing pseudo-words where the target is never explicitly mentioned. Here it is of interest, to see whether L1 and L2 speakers are similarly able to use discourse context online to anticipate information in a discourse and

Spoken discourse processing

use this to infer the meanings of unknown words in spoken discourse. Anticipatory looks to the target picture on hearing the first occurrence of prime word and this later occurrence of prime word are interpreted as indices of participants' prediction of upcoming input based on increasing discourse-bound information, i.e., conceptual activation of target or the target concept prior to its naming in the unfolding discourse context (cf. Altmann & Kamide, 1999, 2007). Therefore, our analysis will focus on the time windows immediately following the first occurrence of the prime, and this later occurrence of the prime, examining participants' fixation of the intended target (in preference to the competitor and other distractor objects) upon hearing passages containing familiar word primes and familiar real word and pseudo-word targets.

Method

Participants

A total of 80 adults, 40 native speakers of German (Mean age: 24.5 years; Range: 19 to 43 years, 25 female) and 40 advanced learners of German (Mean age: 26.9 years; Range: 19 to 41 years, 26 female) took part in the experiment after giving their informed consent. All participants responded to an advertisement placed at different University campus sites. All native speakers of German learnt German from birth as their first language, although they reported having intermediate to high fluency in English as well as basic to intermediate level of proficiency in another foreign language. All the L2 learners participating in the study had achieved at least B2 level of proficiency in German (vantage, or upper intermediate¹), according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR, Council of Europe, 2011). To attest their current language proficiency, L2 participants took an on-line diagnostic placement test² of the Goethe Institute and scored on average 22.5 out of 30 possible points consistent with their the self-reported proficiency level. All of the L2 participants began learning German at school or as adults. When the study was conducted all

¹ "Can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in his/her field of specialization. Can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party. Can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and Independent disadvantages of various options" (Council of Europe, 2011, p. 24).

² Goethe Institut. (2013). Einstufungstest

[Retrieved from: <http://www.goethe.de/cgi-bin/einstufungstest/einstufungstest.pl> am 10.08.2014]

Chapter 3

the L2 participants lived in Germany and used German as well as their native language in everyday life.

We excluded the data from four native speakers and three L2 learners from the statistical analysis due to their providing less than 60 per cent of screen-directed looks throughout the experiment. Thus, we analysed the data of 36 native speakers and 37 L2 learners. All participants had normal or corrected-to-normal vision and normal hearing. Each person was paid 5 euros for the participation in the experiment.

Stimuli

The auditory stimulus set consisted of 160 coherent German passages, 80 of which provided participants with increasing discourse information biased towards a particular target (*biasing context*). The other 80 passages, while structured similarly to the biasing context passages, provided participants with information that was neutral with regard to the target, i.e., applied equally to a semantically related competitor (*neutral context*). All passages described a commonplace scene using grammatical structures and vocabulary conforming to foreign language proficiency level B2 according to CEFR.

All passages had a similar structure, consisting of exactly seven sentences each presenting participants with repetitions of a prime and a target word/pseudo-word. Eighty passages presented participants with our critical condition containing familiar word primes and pseudo-word targets (40 in biasing context and 40 in neutral context) while 80 passages presented participants with familiar word primes and real word targets (40 in biasing context and 40 in neutral context). The structure of the passages was as follows. The first sentence ended with the presentation of the prime word (Prime1). The second sentence presented participants with the first presentation of the target word (Target1), either a real word or a pseudo-word. Three subsequent sentences built up the scenario further, such that more information biased towards the target was provided in the biasing contexts while sentences in the neutral context were consistent with both the target as well as a semantically related competitor (also pictured on screen). The fifth sentence concluded with a further repetition of the prime word (Prime2), while the sixth sentence presented the second repetition of the target (Target2). The seventh sentence merely concluded the text. Text structure and the position of targets and primes within text stimuli are presented in Table 1.

Spoken discourse processing

| <i>Biasing context</i> | <i>Neutral context</i> |
|--|---|
| Anker ‘ <i>anchor</i> ’ semantically associated prime | Theaterstück ‘ <i>play</i> ’ neutral unassociated prime |
| A: associated prime preceding real-word target in biasing context | } Matrose ‘ <i>sailor</i> ’ (real word target) – Pirat ‘ <i>pirate</i> ’ (competitor) |
| B: neutral prime preceding real-word target in neutral context | |
| C: associated prime preceding pseudo-word target in biasing context | } Krenuller (pseudo-word target) – Pirat ‘ <i>pirate</i> ’ (competitor) |
| D: neutral prime preceding pseudo-word target in neutral context | |
| 1. Auf einem Schiff gibt es immer einen großen Anker . There is always a large anchor on every ship. | 1. Andreas spielt in der Schule bei einem Theaterstück mit. Andreas plays a part in a school play. |
| 2. Wenn man an Land möchte, wirft ihn der Matrose / Krenuller raus. Before going ashore a sailor / krenuller throws it out. | 2. Seine Rolle mag er gern, er ist nämlich ein Matrose / Krenuller . He likes his role a lot, for he is a sailor / krenuller. |
| 3. Der Anker verhakt sich dann im Meeresgrund. The anchor then gets stuck in the sea bottom. | 3. Das Theaterstück zeigt seine Klasse zum Vatertag. His class will show the play on Father's Day. |
| 4. Man sieht ihn auch oft auf der Uniform der Seeleute. You can often see it on a sailor's uniform. | 4. Alle Eltern warten gespannt auf die Aufführung. All parents are eagerly awaiting the performance. |
| 5. Oben auf dem Deck ist ein spezieller Platz für den Anker . There is a special place for an anchor on the deck. | 5. Die Lehrerin übt mit den Kindern das Theaterstück . The teacher practices the play with the children. |
| 6. Damit er nicht rostet, pflegt ihn der Matrose / Krenuller . The sailor / krenuller maintains it, so that it doesn't rust. | 6. Andreas sieht lustig aus als Matrose / Krenuller . Andreas looks funny as a sailor / krenuller. |
| 7. Ohne Anker geht das Schiff nicht aufs Meer. The ship wouldn't go to sea without an anchor. | 7. Das Theaterstück wird bestimmt ein Erfolg. The play will definitely be a success. |

Table 1. Examples of text stimuli showing the distribution of semantically associated and neutral primes preceding real and pseudo-word targets in biasing and neutral contexts throughout four conditions A, B, C, D.

Chapter 3

To select prime – target/competitor word triads for the study we used the Noun Associations for German (NAG) database by Melinger & Weber (2006) consisting of 409 German nouns with their semantic associates. Out of all possible associations for a given word, e.g., Anker ‘*anchor*’ listed in the database output, we selected two for each input word (subsequently used in the study as target – competitor pairs) on the basis of several strict pre-defined criteria: First, target and competitor had to be of the same grammatical gender (masculine, feminine or neuter); second, their maximal overall difference in frequency could not exceed 5 counts, and their minimal frequency could not be lower than 2 counts on the NAG scale³; third, they had to be imageable for a visual world paradigm experiment design; and fourth, target and competitor belonged to the same semantic category, like e.g., Matrose ‘*sailor*’ – Pirat ‘*pirate*’, such that both words could be considered as plausible continuations of the sentences provided in the passage – at least early on in the passage in the case of the biasing context passages.

On the basis of these restrictions, we selected 40 prime – target/competitor triads. Thus, the NAG-input word (e.g. Anker ‘*anchor*’) functioned for the purpose of our experimental stimuli as a *prime* and its two associations (Matrose ‘*sailor*’ and Pirat ‘*pirate*’) as *target* and *competitor* respectively. These 40 prime – target/competitor triads formed the basis of 40 passages providing participants with discourse information biased, initially, towards anticipation of both the target and the competitor, and later on in the passage towards the target alone.

We also constructed another 40 passages for the neutral context condition where we presented participants with primes that were not associatively related to either the targets or the competitors, henceforth referred to as *neutral primes*, e.g., Theaterstück ‘*play*’ and included different sentences into which we embedded the same target – competitor pairs, Matrose ‘*sailor*’ – Pirat ‘*pirate*’.

³ The Noun Associations for German Database is formed on the basis of students’ responses who were asked to write down three first associations for each stimulus word. Stimuli were presented either as a written name of the target object or as a written name with a concomitant simple line drawing of the corresponding target. The resultant NAG frequency included two major aspects: naming frequency and naming order of the association. Each response to the target was rated depending on how often and in which order (first, second or third association to the target) the association was named. For instance, Matrose ‘*sailor*’ 4 (0/1, 2/2, 2/3) was one of the associations to the target stimulus Anker ‘*anchor*’. The numbers attached to the output association mean that none of the respondents named *sailor*’ as the first (0/1), two respondents named *sailor* as the second (2/2) and two as the third (2/3) association to the word ‘*anchor*’. The overall frequency for the word ‘*sailor*’ is 4 which is the sum of all three token counts (Melinger & Weber, 2006).

Spoken discourse processing

In a final step, we created a further 80 passages, where we replaced the real word targets by pseudo words in all 80 passages (biasing plus neutral context), creating our critical pseudo word condition. Note that the pseudo-words were well-formed pronounceable German words which were created for the purpose of the current study.

Our stimulus set comprised, therefore, a total of 160 passages distributed across 4 conditions described lower in the Experiment design section (condition A-D are presented in Table 1). We controlled for the frequency of the prime, target and competitor triads (e.g. Brysbaert, Buchmeier, Conrad, Bölte, & Böhl, 2011) ensuring that there were no systematic differences in the lexical frequency of the strong and neutral primes as well as between real target words and competitors, $p > .2$, according to the SUBTLEX lexical frequency database for German (cf. van Heuven, Mandera, Keuleers, & Brysbaert, 2014).

All the passages used in the study were judged by 5 independent native speakers of German as coherent and grammatically valid. The passages were spoken by a female native speaker of German with standard German pronunciation. The digital recording of the texts was done in a quiet room using Adobe Audition software with a sampling rate of 44.100 Hz. After recording, auditory stimulus onset and volume were matched using GoldWave v5.70.

Finally, we chose coloured images representing targets and competitors as well as two unrelated yoked distractors for each target-competitor pair. The four coloured images appeared on a black display (1280×1024 pixels) in four rectangular fields against a grey background, counterbalancing for the side of presentation of the targets, competitors and unrelated distractors. The two distractors did not overlap with targets, primes and competitors on phonological, shape and semantic parameters. The video images were then paired with auditory stimuli to create 160 movies presenting participants with the different conditions (40 movies per condition), using flash animation software.

Procedure

Participants were seated in a dimly lit, quiet experimental booth, facing a 92 cm wide and 50 cm high TV screen at a distance of approximately 65 cm from the screen. A remote eye tracker (Tobii X 120, Tobii Technology AB) was mounted on a platform underneath the TV screen and set to record gaze data at 60 Hz with an average accuracy of 0.5° visual angle. The Tobii Studio package was used to present the videos to the participant during the experiment. All instructions given to participants, including the written instructions provided previously on an instruction sheet, were in German. Participants were told that they would be

Chapter 3

simultaneously presented with short stories and see pictures on the screen in front of them. They were asked to look at the display as they listened to the passages.

Prior to testing, we calibrated the gaze of each participant using a 9-point calibration procedure, in which an attention-getter appeared in every position of a 3-by-3 grid of calibration points. The experiment started if eight or more points were successfully calibrated for at least one of the eyes.

Each trial started with a centrally located white fixation cross which appeared against a black background for 500ms, followed by the presentation of the four images on a grey background. The images remained on screen for 2000ms in silence, followed by the onset of the spoken passages. Primes and targets occurred, naturally, at different times within the trial but, *on average*, participants heard the first occurrence of the prime at 3724ms, the first occurrence of the real/pseudo-word target 6383ms, the last occurrence of the prime 15247ms and the second occurrence of the real/pseudo-word target 18124ms following onset of the visual stimuli. Order of trials presenting participants with the different conditions was randomised with inter-mingling of the four different conditions.

Of the 160 passages, each participant was presented with 40 passages, with 10 passages per condition (biasing context – real word target; biasing context – pseudo-word target; neutral context – real word target, neutral context – pseudo-word target). Across participants, we counterbalanced the stimuli such that participants heard each prime and saw each target-competitor pair in each of the different conditions. Across all four conditions, the same combination of images depicting the target word, its semantic competitor and two unrelated objects was used. Within subjects, however, each participant saw each combination of yoked four images (targets, competitors, unrelated distractors) in only one of the four experimental conditions, i.e., participants never saw the same image twice in different conditions. The position of target, competitor and distractors on the screen was randomized across all trials to exclude bias towards the position of the target or competitor on the screen (left/right vs. top/bottom). Stimuli were counterbalanced across participants, such that real and pseudo-word targets appeared equally often in the biasing and neutral context. Similarly, for each subject, target-competitor pairs appeared equally often in the real vs. pseudo-word condition. An example of experimental texts illustrating the combination of all four experimental conditions is provided in Table 1. The visual stimulus stayed on the screen throughout the trial, which lasted about 20s (see Figure 1 for the schematic presentation of a trial). The entire experiment lasted about 20 minutes.

Spoken discourse processing

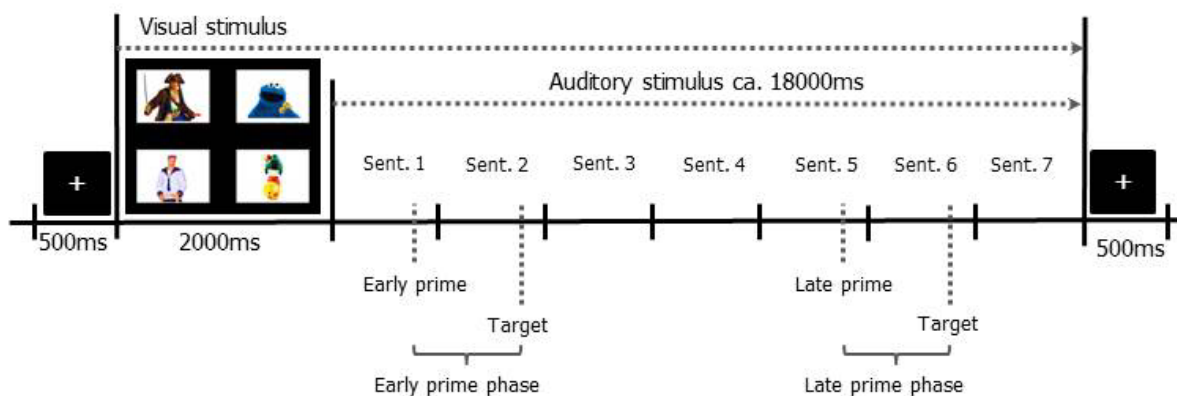


Figure 1. Schematic presentation of the trial structure with early and late prime phases. Sentences 3 to 5 in biasing context provide further semantic cues related to the target concept. In neutral context, no specific cues are provided which would bias the comprehender towards the target concept.

After the experiment, L2 learners were presented with a list of real-word targets used in the experiment and asked to mark those words which were not familiar to them. They were also asked to take part in a diagnostic placement test for German⁴ as a foreign language which consisted of thirty tasks and was to be filled out on-line. These tasks took L2 participants about 10 minutes to complete.

Data analysis

Areas of interest were defined according to the size of the individual images (480 × 340 pixels) and their location on screen. The eye-tracker provides an estimate of where participants were looking at for each time-stamp during the trial, with one data-point approximately every 8ms. Data from time-stamps were only included when the eye-tracker reliably acquired data from one or both eyes of the participant (validity less than 2 on Tobii scale). Gaze data from the eye-tracker was aggregated into 40ms bins such that each 40ms bin was coded for whether participants were looking at the target (T), competitor (C) and two distractors (D_{1+2}). We then calculated the amount of time each participant spent looking to the target or to the competitor during each trial across three windows. The first window analysed all eye movements that took place between 200ms and 1000ms after the onset of the first occurrence of the prime word, i.e. before hearing the target word. The second window analysed all eye movements that took place between 200ms and 1000ms after the onset of the later occurrence of the prime word at the end of the passage, i.e., after participants have been provided with sufficient biasing context to allow them to differentiate between the intended target and the competitor object. Finally, the baseline window analysed all eye-movements

⁴ Goethe Institut. (2013). Einstufungstest

[Retrieved from: <http://www.goethe.de/cgi-bin/einstufungstest/einstufungstest.pl> am 10.08.2014]

Chapter 3

that took place before the onset of the auditory stimulus, to provide us with a measure of participants' baseline preference for the images presented on-screen, in the absence of any auditory information.

Across each window, we calculated the proportion of looks to the target [(PTL = $T/(T+C+D_{1+2})$)]. We then subtracted the proportion of target looking in the baseline window from the proportion of target looking in the two critical windows, to obtain a baseline-corrected proportion of participants' target fixations following the first and last occurrence of the prime. This way, we could ensure that any change in participants' eye-movements following the two instances of the prime were unlikely to be driven by participants' visual preference for any of the images on-screen. For statistical analysis, we aggregated each participant's proportion of target looks by condition separately for native speakers and L2 learners.

Results

Repeated measures $2 \times 2 \times 2$ ANOVAs with the within-subject factors context (biasing, neutral), word (real, pseudo), repetition (early vs. late occurrence of the prime within a trial) were conducted separately for the native speakers' group and for the L2 learners' group of participants. For native speakers, the analysis revealed a main effect of context $F(1, 35)=31.86, p=.000, \eta_p^2=.476$, a main effect of repetition $F(1, 35)=37.46, p=.000, \eta_p^2=.517$, a near-significant interaction between word*context $F(1, 35)=3.40, p=.074, \eta_p^2=.089$, a near-significant interaction between word*repetition $F(1, 35)=3.24, p=.080, \eta_p^2=.085$, a near-significant interaction between context*repetition $F(1, 35)=3.18, p=.083, \eta_p^2=.083$, and an interaction between word*context*repetition $F(1, 35)=11.12, p=.002, \eta_p^2=.241$.

For L2 learners, we found a main effect of word $F(1, 36)=11.91, p=.001, \eta_p^2=.249$ a main effect of context $F(1, 36)=13.63, p=.001, \eta_p^2=.275$, a main effect of repetition $F(1, 36)=66.26, p=.000, \eta_p^2=.648$, an interaction between word*context $F(1, 36)=10.74, p=.002, \eta_p^2=.230$, an interaction between word*repetition $F(1, 36)=34.02, p=.000, \eta_p^2=.486$, an interaction between context*repetition $F(1, 36)=7.99, p=.008, \eta_p^2=.182$, and an interaction between word*context*repetition $F(1, 36)=6.13, p=.018, \eta_p^2=.145$.

An additional repeated-measures ANOVA for the L2 learners' group with the within-subjects factors context (biasing, neutral), word (real, pseudo), repetition (1st vs. last occurrence of the prime within a passage) and the between-subjects factor native language (4 levels) revealed no main effect of native language or any interaction with native language

Spoken discourse processing

within the L2 group of participants, $p > .1$, suggesting no impact of the L2 learners' native language on their auditory text processing.

Figure 2 plots the proportion of looks to target in each of the two critical windows, i.e., following the early and late occurrence of the prime in passages containing real words in biasing and neutral contexts in both groups of participants.

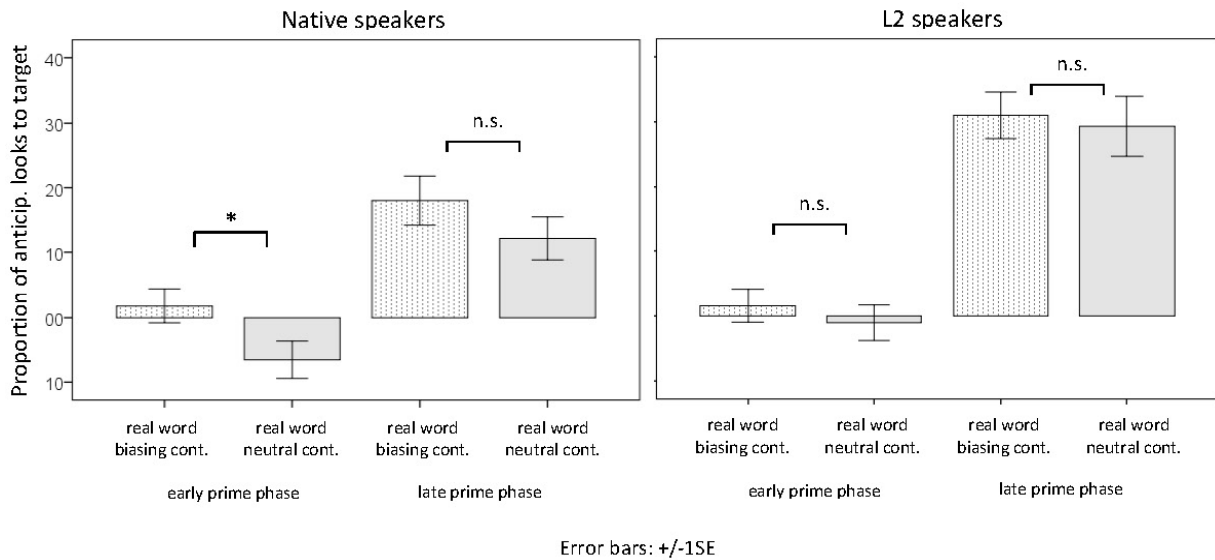


Figure 2. Mean PTL in both post-prime phases in the real word condition in biasing context (dotted bars) as compared to neutral context (grey bars). Asterisks mark significant differences between conditions (** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$).

Based on the significant three-way interactions found for both groups of subjects, we conducted separate pairwise analyses to compare the PTLs across conditions. In the native speakers' group, analysis of eye-movements following the first occurrence of the prime revealed a significantly greater proportion of looks to the target in biasing context than in neutral contexts $t(35)=2.08$, $p=.045$, $d=.51$. In sharp contrast, this comparison failed to reach significance for the L2 learners' group, $t(36)=.77$, $p>.44$, $d=.19$. Analysis of eye-movements following the later occurrence of the prime revealed no significant differences between biasing and neutral context in the native speakers' group, $t(35)=1.74$, $p=.091$, $d=.28$, or in L2 learners, $t(36)=.40$, $p>.69$, $d=.08$.

Chapter 3

Figure 3 plots the proportion of looks to target in each of the two critical windows, i.e., following the early and late occurrence of the prime in passages containing pseudo-words in biasing and neutral contexts in both groups of participants.

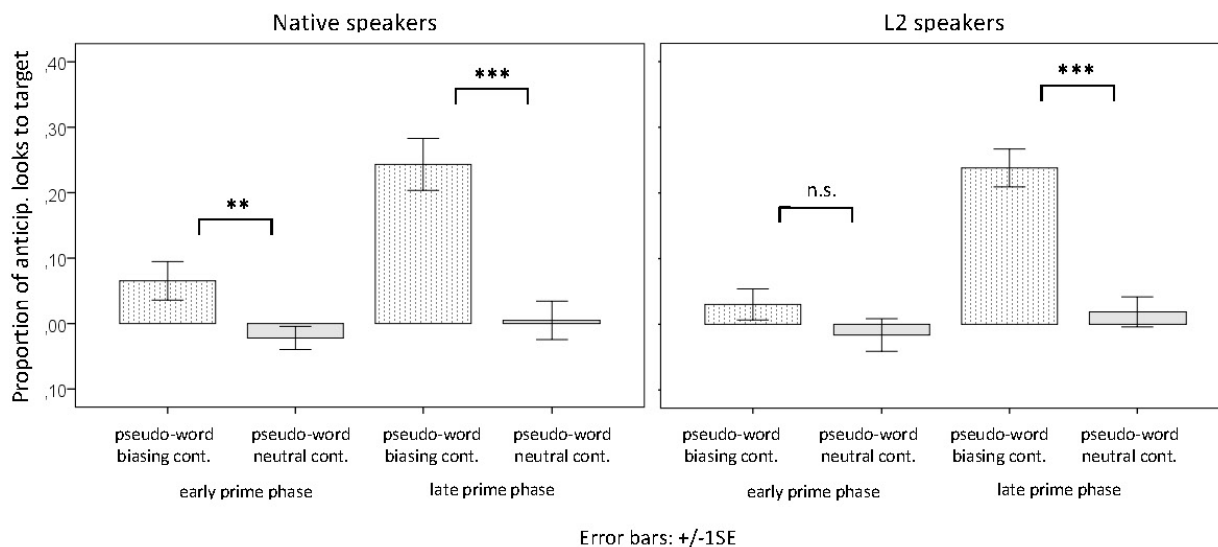


Figure 3. Mean PTL in both post-prime phases in the pseudo word condition in biasing context (dotted bars) as compared to neutral context (grey bars).

As in the analyses reported above, in the native speakers' group, analysis of eye-movements following the first occurrence of the prime revealed a significantly greater proportion of looks to the target in biasing context than in neutral contexts $t(35)=2.54$, $p=.016$, $d=.27$. Again, this comparison failed to reach significance for the L2 learners' group, $t(36)=1.32$, $p>.19$, $d=.28$. In contrast to passages containing real word targets, however, analysis of eye-movements following the last occurrence of the prime revealed significantly different proportion of looks to the target across biasing and neutral contexts in both groups of participants, native speakers, $t(35)=5.07$, $p<.001$, $d=1.4$; L2 learners, $t(36)=7.31$, $p<.001$, $d=1.45$.

General discussion

The goal of the study was to examine whether native speakers and advanced L2 learners of German can use semantic cues provided by the preceding biasing context to fixate a related target upon hearing repeated instances of a prime word. In particular, we were interested in how participants' fixations to the target image upon hearing the prime vary as a result of increasing discourse-bound information being provided about the intended target. In our discussion of the results we focus on comparing the native speakers' and L2 learners' proportion of anticipatory language-induced eye movements to the target objects as an index of their prediction of the target concept on the basis of the preceding discourse.

Anticipatory looks to target in reduced discourse context

The first crucial observation is the significant difference between native speakers and L2 learners in their fixations to the target upon hearing the first occurrence of prime, i.e., when the discourse does not as yet provide them with too much information as to the intended target. Here our findings are in line with Martin et al.'s (2013) conclusion on differential predictive abilities in L1 and L2 listeners. We found that native speakers direct significantly more looks to target following a related prime compared to a neutral prime. These results suggest first, that native speakers are sensitive to the semantic cues provided by even this early biasing context and, second, that they use the semantic information provided by the associated prime '*anchor*' prompting their looks towards the target '*sailor*'. This finding not only suggests native speakers' sensitivity to a biasing context at an early phase in speech processing but also provides evidence that, in line with our experiment design, biasing and neutral contexts do, in fact, differentially impact visual fixations of the target objects. However, unlike native speakers, L2 learners do not show any difference in their fixations to the target upon hearing biasing or neutral primes. This suggests that L2 learners seem unable to anticipate the upcoming target upon hearing semantically constraining prime words or at least unable to use their anticipation of the upcoming target to fixate a potential target object. Note that, at this point in the discourse, participants are yet to have been presented with the target words, real or pseudo-word. This was reflected in our similar findings across passages containing real word and pseudo-word targets. Our discussion of the results at this early point in the discourse, therefore, applies equally to passages containing real word or pseudo-word targets.

Chapter 3

How can we explain these differences between native speakers and L2 learners in their ability to predict upcoming targets in discourse? One possibility would be to suggest that there are differences in the strength of activation of the target upon hearing the prime across native speakers and L2 learners. Indeed, studies on L1 processing suggest that such spreading of activation from related primes to target is a fairly automatic process in L1 (Camblin et al., 2007; Sereno & Rayner, 1992) but may be less automated in L2 processing (cf. Ardal, Donald, Meuter, Muldrew, & Luce, 1990; Segalowitz, 1986). Indeed, studies have shown that associative priming effects decline or even disappear when semantic associates are part of a coherent discourse (Camblin et al., 2007; Methusalem et al., 2013), which is the case in the present experiment.

Nevertheless, we suggest that there may be additional reasons accounting for the differences observed between L1 and L2 speakers in the current study. This suggestion stems mainly from other studies finding robust semantic priming effects in proficient L2 participants (e.g., Phillips, Segalowitz, O'Brien, & Yamasaki, 2004; Kotz & Elston-Güttler, 2007). It seems unlikely, therefore, that the absence of an early priming effect in our L2 group is solely due to their lack of sensitivity to the associative relationship between the auditory prime and the label for the pictured target. We suggest that an alternative source of the differences between L1 and L2 speakers might lie in their differential abilities to construct situation models of discourse. According to memory-based situation models, also known as mental representations of discourse (Gernsbacher, 1996; Kintsch, 1988; McKoon & Ratcliff, 1998; Sanford & Garrod, 1998; for a review on situation models see Zwaan & Radvansky, 1998), incremental processing of incoming words depends on two crucial information sources: processing of the semantic information provided by discourse context and the activation of the situation-related world knowledge stored in long term memory. The construction of a situation model of a discourse starts early by integration of incoming words into the immediately preceding contextual information and gradually increases by adding subsequent message-level information. In order to anticipate an incoming word in a speech stream, listeners must exploit the information provided by the context, activate the situation-induced world knowledge and construct a mental representation of the described situation, or its situation model (cf. Federmeier & Kutas, 1999; Methusalem et al., 2013). Indeed, the possibility of constructing a cohesive situation model on the basis of contextual information in a discourse may be one reason for the differences between comprehension of sentences in discourse context and the processing of context-free isolated sentences (van Dijk & Kintsch, 1983). Thus, even though the biasing context provided early in the discourse is rather limited

Spoken discourse processing

and may not provide enough information to build up a fully-specified situation model, it is nonetheless sufficient to trigger listeners' pre-activation of semantic information related to upcoming concept (cf. Federmeier, 2007).

According to this model, the prediction effect observed in the L1 group could arise from their construction of situation model on the basis of the semantic cues provided in the early discourse context. Since context-embedded cues are known to trigger rapid access to the comprehenders' event knowledge and, when combined, to narrow down the range of the expectations as far as the incoming concept is concerned (cf. McRae & Matsuki, 2009), the difference in native speakers and L2 learners' target fixations upon hearing the first occurrence of the prime could reflect differences in the processing of contextual cues by the two groups of participants. Thus, native speakers effectively use the semantic cues of the biasing reduced context to anticipate the upcoming target (cf. DeLong et al., 2005), whereas this ability appears to be less pronounced in the L2 learners. Therefore, we conclude that L2 speakers demonstrate lower predictive ability of the upcoming concept on the basis of reduced coherent discourse context (cf. Martin et al., 2013). This, in turn, could be attributed to poorer vocabulary knowledge in L2 which leads to higher cognitive effort during the retrieval of the word meaning from the LTM and results in slower processing and integration of the prior semantic cues for building up a local-level situation model (cf. Martin et al., 2005; Hahne & Friederici, 2001; Moreno & Kutas, 2005).

Anticipatory looks to target given increased discourse context

Next, we focus our attention on participants' target fixations upon hearing the later occurrence of the prime, when additional discourse context has been provided to bias participants towards the intended target. Here, we need to differentiate between passages containing real word targets and pseudo-word targets. In other words, by the time participants hear this later occurrence of the prime, they would have already heard either the intended real word target (in real word passages) or a pseudo-word target (in pseudo-word passages). In passages containing real word targets, once the listener has identified the target word as a real known word (e.g. Matrose 'sailor'), and noted the match between this heard word and one of the images on-screen, this lexical entry can easily be retrieved from long term memory and integrated into the mental representation of the text, such that the forthcoming information can be processed incrementally with reference to this target word. In passages containing pseudo-word targets, the heard pseudo-word contradicts with the label of the target image on-screen and is unfamiliar to the listener. Thus, were participants to pre-activate the label for the

Chapter 3

target image on-screen (Meyer, Belke, Telling, & Humphreys, 2007), this pre-activated label would conflict with the pseudo-word target presented in the discourse, thereby disrupting the construction of a situation model. In order to restore this discourse-based situation model, then, the listener needs to deduce the meaning of the unknown pseudo-word target based on information provided in the discourse, potentially by inferring that the meaning of the unknown word is related to the concept activated not just from the information provided in the discourse but also from the visual images presented on-screen.

Interestingly, in sharp contrast to the results reported from analysis of fixations early in the discourse and previous studies (Martin et al., 2013), later in the discourse, native speakers and L2 learners show similar fixations to the target upon hearing this later occurrence of the prime. In the real word condition, both groups of participants fixate the target equally following a biasing prime (Matrose ‘*sailor*’) and a neutral prime (Theaterstück, ‘*play*’). This finding is easily explained by the fact that in passages containing real word targets, once the target has been explicitly mentioned earlier in the discourse, participants, native speakers and L2 learner alike, continue to fixate this target regardless of whether the discourse is biasing or neutral. Indeed, the absence of a significant difference between fixations to the target in biasing and neutral contexts here is similar to semantic repetition effects reported in a number of existing studies (e.g. Hutchinson, Neely, & Johnson, 2001; Ledoux, Gordon, Camblin, 2007; Scarborough, Cortese, & Scarborough, 1977). Thus, neither native speakers nor L2 learners seem to have any difficulties integrating a target into a discourse, once they have heard this target word, regardless of whether the discourse is biased towards this target or not.

On the contrary, in passages containing pseudo-word targets where the target object has not been unambiguously identified in the discourse (as in passages containing real word targets), native speakers and L2 learners alike appear to focus on inferring the meaning of the heard pseudo-word and the task of integrating this novel word into the unfolding coherent context. Interestingly, fixations towards the intended target upon hearing this later occurrence of the prime in passages containing pseudo-word targets appear to be quite similar in native speakers and L2 learners. Here, the results show that both native speakers and L2 learners fixate the target object more in biasing contexts as compared to neutral contexts upon hearing the later occurrence of the prime.

Yet again, we suggest here that fixations do not merely reflect the associative relationship between the prime word and the label of the intended target image, since this associative relationship was also present early on in the discourse and is unlikely to, of itself,

Spoken discourse processing

impact target processing differentially early and later in the discourse (Camblin et al. 2007). In our opinion, this finding suggests that listeners rely strongly on the preceding context as a whole to infer the meaning of the pseudo-word target. Indeed, by the time they hear the later occurrence of the prime word, the information provided in the biasing context is sufficient to allow them to infer the meaning of the pseudo-word target and relate this to the target image on-screen. Thus, the increased context provided by the intervening sentences in the discourse made it possible for listeners to construct a mental representation of the pseudo-word concept which would fit into the incrementally developing situation model. To this end, the repeated instances of the prime word may be interpreted as merely additional semantic cues contributing to listeners' disambiguation of the pseudo-word target meaning.

On the other hand, the discourse information provided in the neutral context passages appears insufficient for listeners to disambiguate the meaning of the unknown pseudo-word target. Thus, by the time the listeners hear the later occurrence of the neutral prime word, they have not yet been able to distinctly identify the intended target since the intervening sentences have not provided them with adequate information to do so.

In conclusion, our studies, therefore, extend the findings of previous work on the use of context in L1 and L2 speakers' prediction of upcoming input in spoken language discourse. We replicate previous findings that, early in the discourse given reduced discourse context, L2 learners show low predictive ability of upcoming language input in spoken discourse. In contrast, native speakers can anticipate an upcoming word even in reduced biasing context. Later on in the discourse, however, given more information both L2 speakers and native speakers alike have no difficulties using the additional information provided by the context to infer the intended target of a discourse and fixate this intended target preferentially. Thus, with increasing discourse context, L2 speakers, like native speakers, have little difficulties anticipating intended targets in discourse.

Acknowledgement

This work was funded by the German Initiative of Excellence (Institutional Strategy). We also acknowledge the Courant Research Centre “Text structures” for their monetary contribution towards participant fees. We thank all the native speakers and German learners who participated in the study and provided us with valuable data.

References

- Altmann, G., & Kamide, Y. (1999). Incremental interpretation at verbs: Restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, *73*, 247-264.
- Altmann, G., & Kamide, Y. (2007). The real-time mediation of visual attention by language and world knowledge: Linking anticipatory (and other) eye movements to linguistic processing. *Journal of Memory and Language*, *57*, 502-518.
- Ardal, S., Donald, M. W., Meuter, R., Muldrew, S., & Luce, M. (1990). Brain responses to semantic incongruity in bilinguals. *Brain and Language*, *39*, 187-205.
- Boudewyn, M. A., Gordon, P. C., Long, D., Polse, L., & Swaab, T. Y. (2012). Does Discourse Congruence Influence Spoken Language Comprehension before Lexical Association? Evidence from Event-Related Potentials. *Language and Cognitive Processes*, *27*, 698-733.
- Bradlow, A. R., & Alexander, J. A. (2007). Semantic and phonetic enhancements for speech-in-noise recognition by native and non-native listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *121*, 2339-2349.
- Brysbaert, M., Buchmeier, M., Conrad, M., Jacobs, A. M., Bölte, J., & Böhl, A. (2011). The word frequency effect: a review of recent developments and implications for the choice of frequency estimates in German. *Experimental psychology*, *58*, 412-424.
- Camblin, C. C., Gordon, P. C., & Swaab, T. Y. (2007). The interplay of discourse congruence and lexical association during sentence processing: Evidence from ERPs and eye tracking. *Journal of Memory and Language*, *56*, 103-128.
- Council of Europe. (2011). Common European Framework of Reference for: Learning, Teaching, Assessment.
[http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/source/framework_en.pdf, retrieved May 23, 2014]
- DeLong, K. a, Urbach, T. P., & Kutas, M. (2005). Probabilistic word pre-activation during language comprehension inferred from electrical brain activity. *Nature Neuroscience*, *8*, 1117-21.
- Favreau, M., & Segalowitz, N. S. (1983). Automatic and controlled processes in the first- and second-language reading of fluent bilinguals. *Memory & Cognition*, *11*, 565-74.
- Federmeier, K. D. (2007). Thinking ahead: the role and roots of prediction in language comprehension. *Psychophysiology*, *44*, 491-505. doi:10.1111/j.1469-8986.2007.00531.x

Chapter 3

- Federmeier, K. D., & Kutas, M. (1999). A Rose by Any Other Name: Long-Term Memory Structure and Sentence Processing. *Journal of Memory and Language*, 41, 469–495.
- Gernsbacher, M. A. (1996). The structure-building framework: What it is, what it might also be, and why. *Models of understanding text*, 289-311.
- Goethe Institut. (2013). Einstufungstest. [Retrieved from: <http://www.goethe.de/cgi-bin/einstufungstest/einstufungstest.pl> on 10.08.2014]
- Hahne, A. (2001). What's different in second-language processing? Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, 251-266.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language: late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4, 123-141.
- Harrington, M., & Sawyer, M. (1992). L2 working memory capacity and L2 reading skill. *Studies in Second Language Acquisition*, 14, 25-38.
- Hutchison, K. A., Neely, J. H., & Johnson, J. D. (2001). With great expectations, can two "wrongs" prime a "right"? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1451-1463.
- Kamide, Y., Altmann, G. T. ., & Haywood, S. L. (2003). The time-course of prediction in incremental sentence processing: Evidence from anticipatory eye movements. *Journal of Memory and Language*, 49, 133–156.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163–182.
- Kotz, S. A., & Elston-Guettler, K. E. (2007). Bilingual semantic memory revisited: ERP and fMRI evidence. *The neural basis of semantic memory*, 105-132.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1984). Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, 307, 161–163.
- Kutas, M., & Van Petten, C. (1994). Psycholinguistics Electrified - Event-Related Brain Potential Investigations. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 83–143). Academic Press.
- Ledoux, K., Gordon, P. C., Camblin, C. C., & Swaab, T. Y. (2007). Coreference and lexical repetition: Mechanisms of discourse integration. *Memory & cognition*, 35, 801-815.
- Libben, M. R., & Titone, D. A. (2009). Bilingual lexical access in context: evidence from eye movements during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 381.

Spoken discourse processing

- Magiste, E. (1986). Selected issues in second and third language learning. *Language processing in bilinguals: Psycholinguistic and neurolinguistic perspectives*, 97-122.
- Martin, C. D., Thierry, G., Kuipers, J.-R., Boutonnet, B., Foucart, A., & Costa, A. (2013). Bilinguals reading in their second language do not predict upcoming words as native readers do. *Journal of Memory and Language*, 69, 574–588.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1998). Memory-based language processing: psycholinguistic research in the 1990s. *Annual Review of Psychology*, 49, 25–42.
- McRae, K., & Matsuki, K. (2009). People Use their Knowledge of Common Events to Understand Language, and Do So as Quickly as Possible. *Language and Linguistics Compass*, 3, 1417–1429.
- Melinger, A., & Weber, A. (2006). Database of noun associations for German. [Retrieved from: www.coli.uni-saarland.de/projects/nag, retrieved May 30, 2014]
- Metusalem, R., Kutas, M., Urbach, T. P., Hare, M., McRae, K., & Elman, J. L. (2012). Generalized event knowledge activation during online sentence comprehension. *Journal of memory and language*, 66, 545-567.
- Meyer, A. S., Belke, E., Telling, A., & Humphreys, G. W. (2007). Early activation of object names in visual search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 710–716.
- Meyer, D. E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M. G. (1972). Activation of Lexical Memory. Paper presented at the meeting of the Psychonomic Society, St. Louis.
- Moreno, E. M., & Kutas, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: an electrophysiological exploration in both languages of Spanish-English bilinguals. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 22, 205–220. doi:10.1016/j.cogbrainres.2004.08.010
- Nieuwland, M. S., & Van Berkum, J. J. A. (2006). Individual differences and contextual bias in pronoun resolution: evidence from ERPs. *Brain Research*, 1118, 155–167.
- Otten, M., & Van Berkum, J. J. a. (2008). Discourse-Based Word Anticipation During Language Processing: Prediction or Priming? *Discourse Processes*, 45, 464–496.
- Phillips, N. A., Segalowitz, N., O'Brien, I., & Yamasaki, N. (2004). Semantic priming in a first and second language: evidence from reaction time variability and event-related brain potentials. *Journal of Neurolinguistics*, 17, 237–262.
- Salmon, N., & Pratt, H. (2002). A comparison of sentence- and discourse-level semantic processing: an ERP study. *Brain and Language*, 83, 367–83.
- Sanford, A. J., & Garrod, S. C. (1998). The role of scenario mapping in text comprehension. *Discourse Processes*, 26, 159–190.

Chapter 3

- Scarborough, D. L., Cortese, C., & Scarborough, H. S. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 3, 1-17.
- Schwartz, A. I., & Kroll, J. F. (2006). Bilingual lexical activation in sentence context. *Journal of Memory and Language*, 55, 197-212.
- Segalowitz, N. (1986). Skilled reading in the second language. *Language processing in bilinguals: Psycholinguistic and neuropsychological perspectives*, 3-19.
- Sereno, S. C., & Rayner, K. (1992). Fast priming during eye fixations in reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 173-184.
- Strandvall, T. (2009). Tobii Technology.
- Tanenhaus, M. K., Spivey-Knowlton, M. J., Eberhard, K. M., & Sedivy, J. C. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268, 1632-1634.
- Van Berkum, J. J. A., Brown, C. M., Zwitserlood, P., Kooijman, V., & Hagoort, P. (2005). Anticipating upcoming words in discourse: evidence from ERPs and reading times. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 31, 443-467.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- van Heuven, W. J., Mandera, P., Keuleers, E., & Brysbaert, M. (2014). SUBTLEX-UK: A new and improved word frequency database for British English. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67, 1176-1190.
- Van Petten, C., & Kutas, M. (1990). Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory & Cognition*, 18, 380-93.
- Weber-Fox, C. M., & Neville, H. J. (1996). Maturation Constraints on Functional Specializations for Language Processing: ERP and Behavioral Evidence in Bilingual Speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8, 231-256.
- Wicha, N. Y., Moreno, E. M., & Kutas, M. (2004). Anticipating words and their gender: An event-related brain potential study of semantic integration, gender expectancy, and gender agreement in Spanish sentence reading. *Journal of cognitive neuroscience*, 16, 1272-1288.
- Zwaan, R. A., & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123, 162-85.

Wie verarbeiten L2-Lerner Wörter im Kontext? Experimentelle Untersuchung der kognitiven Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Tatiana Kohlstedt^{1,2}, Gerhard Lauer²*

¹ Junior Research Group “Spracherwerb”, Georg-August-Universität Göttingen

² Seminar für Deutsche Philologie, Georg-August-Universität Göttingen

Zusammenfassung

Der aktuelle Beitrag trägt zum Verständnis der kognitiven Sprachverarbeitungsprozesse während der fremdsprachlichen Diskursverarbeitung bei. Er präsentiert Ergebnisse einer EEG und einer Eye-Tracking Studie, die den Einfluss von wachsendem Diskurskontext auf die Wortverarbeitung von fortgeschrittenen Deutschlernern (L2) im Vergleich zu Muttersprachlern (L1) untersuchen. Die Analyse der Gehirnaktivität der Deutschlerner beim Lesen von zusammenhängenden Texten (Experiment 1) ergab, dass ein bekanntes Wort leichter verarbeitet wird, wenn es in einem unterstützenden Kontext vorkommt, der semantische Hinweise auf die Bedeutung dieses Wortes enthält. Die Analyse der Daten ließ außerdem annehmen, dass L2-Lerner Texte abschnittsweise verarbeiten, anstatt mentale Modelle des gesamten Textes zu konstruieren. Dabei trägt die Fähigkeit, ein mentales Modell des gesamten Diskurses allmählich aufzubauen, zur erleichterten Verarbeitung und semantischen Integration von bekannten und unbekanntem Wörtern in zusammenhängenden Texten bei. Die Analyse der Blickbewegungen in der Eye-Tracking-Studie (Experiment 2) erlaubte zu untersuchen, wie fähig die L2-Lerner sind, den nachkommenden semantischen Input vorauszusagen. Auf der Ebene eines 2-Satz Kontextes wurde dabei eine reduzierte prädiktive Fähigkeit in L2 festgestellt. Im Gegensatz dazu konnten L2-Lerner den nachfolgenden Input im unterstützenden erweiterten Kontext genauso gut vorhersehen wie die Muttersprachler. Die Ergebnisse der beiden Studien liefern neue empirische Hinweise darauf, wie geschriebener und gesprochener Diskurs in realer Zeit in der Fremdsprache Deutsch verarbeitet werden. Diese Mechanismen werden abschließend vor dem theoretischen Hintergrund gedächtnis-basierter Diskursverarbeitungsmodelle diskutiert.

Schlüsselwörter: DaF, DaZ, L1, L2, Diskursverarbeitung, semantische Verarbeitung, semantische Integration, unterstützender Kontext, EKP, N400, Eye-Tracking, Blickbewegungen, kontext-basierte Voraussagefähigkeit

Einleitung

Die Bedeutung eines jeden Wortes ist vom Kontext, in dem es vorkommt, nicht wegzudenken. Insbesondere beim Lesen oder Hören in einer Fremdsprache spielt der diskursbildende Kontext eine entscheidende Rolle, weil er oft hilft, die Bedeutung eines unbekanntes Wortes zu erschließen und das Wort semantisch in den geschriebenen oder gesprochenen Text zu integrieren. Es ist also nicht verwunderlich, dass schon vor über hundert Jahren in der lesepädagogischen Literatur auf die Wichtigkeit der kontextuellen Signale als eine zuverlässige Stütze beim Verstehen der unbekanntes Wörter aufmerksam gemacht wurde (z.B. Barnum, 1906; Huey, 1908; in: Schatz & Baldwin, 1986). Auch in fremdsprachendidaktischen Werken im Bereich Deutsch als Fremd- und Zweitsprache gehört kontext-basierte Wortverarbeitung zu den wichtigsten Semantisierungsmethoden¹ aus der lernpsychologischen Perspektive (z.B. Köster, 2000; Kühn, 2000). In der Tat wurde in zahlreichen pädagogischen und psycholinguistischen Abhandlungen bestätigt, dass man im Prozess der Worterkennung und der Bedeutungsermittlung auf die kontextuellen Signale (*contextual cues*) auch in der Zweitsprache und nicht nur in der Muttersprache aktiv zurückgreift. Ganz konkret wurde zum Beispiel nachgewiesen, dass man beim Lesen oder Hören ein Wort schneller und leichter verarbeitet, wenn dieses Wort aus dem textuellen Kontext voraussagbar ist, im Vergleich zu einem nicht-voraussagbaren Wort (L1: Chaffin, Morris, & Seely, 2001; Cai & Lee, 2010; Carnine, Kameenui, & Coyle, 1984; Chaffin & Seely, 2001; Federmeier & Kutas, 1999; Van Berkum, Brown, Zwitterlood, Kooijman, & Hagoort, 2005; L2: z.B. Hahne, 2001; Hahne & Friederici, 2001, Moreno & Kutas, 2005). Doch auch wenn ein Wort nicht direkt vorhersagbar ist, wird es schneller und leichter verarbeitet, wenn es sinngemäß zum vorausgehenden Kontext passt, als wenn es keine semantische Verbindung zum Kontext aufweist (Morris, 1994; Morris & Folk, 1998; Chaffin & Seely, 2001).

Die aktuelle Arbeit greift die oben genannten Erkenntnisse auf und erforscht, wie die L2-Lerner im Vergleich zu den Muttersprachlern des Deutschen die Wortbedeutung *im Moment* des Leseverstehens bzw. Hörverstehens *kognitiv* verarbeiten. Um dieses Ziel zu

¹ Neben den in diesem Artikel fokussierten lernpsychologischen Aspekten der kontext-basierten Wortverarbeitung stehen Semantisierungsmethoden wie z.B. das Nachschlagen der Wortbedeutung im Wörterbuch, die Erschließung der Bedeutung durch Zerlegung des Wortes in einzelne Morpheme und die Analogiebildung zu einer anderen bekannten Sprache (cf. Köster, 2000; Röhr, 2000). Darüber hinaus involviert das Phänomen der *Semantisierung* den Sprachlehrer in seiner Rolle als Wortschatzdidaktiker (cf. Köster, 2000; Kühn, 2000).

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

erreichen, wurden zwei kontrastive empirische *on-line* Studien durchgeführt. Diese unterscheiden sich von den herkömmlichen *off-line*² Studien dadurch, dass man *on-line*, d.h. in realer Zeit beobachtet, wie die Verarbeitung der linguistischen Information vonstattengeht (Warren, 2012). Dazu gehören beide empirische Methoden, die in den berichteten Experimenten eingesetzt wurden: *Elektroenzephalographie* (EEG), die Messung der Gehirnaktivität bei der Verarbeitung sprachlicher Stimuli, und *Eye-Tracking*, die Untersuchung der Blickbewegungen während audio-visueller Textverarbeitung (eine nähere Vorstellung der Methoden folgt). Der Vorteil der beiden genannten Methoden besteht darin, dass sie auf implizites Wissen der L2-Lerner zugreifen, das durch Erhebung der unbewussten Reaktion einer Person auf einen bestimmten sprachlichen Stimulus quantitativ erhoben und statistisch ausgewertet werden kann (cf. Marinis, Blom, & Unsworth, 2010).

In beiden dargelegten Experimenten wurde die Verarbeitung von unbekanntem und bekanntem Wörtern in zusammenhängenden, pragmatisch und grammatisch wohlgeformten Textpassagen erforscht, die zwei unterschiedliche Arten der kontextuellen Umgebung für das kritische Wort darstellten: unterstützenden oder neutralen Kontext. Unterstützender Kontext war reich an semantischen Signalen, die auf das Vorkommen und die Bedeutung des nachfolgenden kritischen Wortes hindeuten, während neutraler Kontext keine einschränkenden Details enthielt und dadurch nicht voraussagend war. Darüber hinaus wurde die Rolle der Kontextgröße (reduzierter vs. erweiterter Kontext) bei der Bedeutungserschließung erforscht. Die Ergebnisse der beiden Studien ergaben Unterschiede in der Diskursverarbeitung in L2 im Vergleich zu der Muttersprache Deutsch. Die Wichtigkeit der Kontextverwendung als eine effektive Strategie der Bedeutungsermittlung in L2 wurde aus der psycholinguistischen Perspektive unter dem Gesichtspunkt der kognitionswissenschaftlichen Theorien der Diskursverarbeitung diskutiert.

EEG und das EKP N400

Eine der am häufigsten verwendeten Methoden für die Erforschung der kognitiven Sprachprozesse ist Elektroenzephalographie (EEG), die Aufzeichnung der elektrischen Gehirnströme mit Hilfe von Elektroden, die auf der Kopfoberfläche der Versuchsperson befestigt werden. Anhand dieser non-invasiven Methode kann man in realer Zeit verfolgen, wie die Sprachverarbeitung im Gehirn abläuft. Der Hauptvorteil der EEG-Methode in der

² *Off-line* Methoden untersuchen die Konsequenzen der Sprachverarbeitung, d.h. nachdem sie stattgefunden hat (Warren, 2012), dazu gehören beispielsweise Fragebogenstudien, Rating-Studien, Bedeutungsformulierung u.s.w.

Chapter 4

Sprachforschung besteht in der höchsten Genauigkeit der zeitlichen Resolution im Millisekunden-Bereich nach dem Ansatz der Zielwort-Präsentation. Aus dem dichten Netz der EEG-Wellen lassen sich ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) heraussegmentieren: Das sind die Wellenbereiche, die die Reaktion des Gehirns auf die höheren kognitiven Prozesse widerspiegeln, zu denen auch die Verarbeitung von sprachlichen Stimuli gehört. Die positiven und negativen Ausschläge der ERP-Wellen stellen einzelne ERP-Komponenten dar, die mit phonologischer, semantischer und syntaktischer Verarbeitung der Stimuli assoziiert werden (Überblick zur EEG Methode in der L2 Sprachforschung: Mueller, 2005).

Im Experiment 1 wurde die semantische EKP-Komponente N400 analysiert, die typischerweise bei der Erforschung der monolingualen und bilingualen Wortverarbeitung im Kontext untersucht wird. Die N400 ist ein Abschnitt der EKP-Welle mit negativem Ausschlag, der bei monolingualen Probanden zwischen 300 und 600 ms nach dem Stimulus-Ansatz entsteht und seinen Höhepunkt um 400 ms erreicht. In der nicht-dominanten Sprache der bilingualen Probanden wird die N400 mit einer Verspätung von ca. 100 ms gemessen (Kutas & Federmeier, 2000; Mueller, 2005; Hahne, 2001). Die N400-Komponente wird in der modernen Sprachforschung nicht nur als Index der semantischen Inkongruenz betrachtet, sondern gilt auch als Indikator der semantischen Integration und der kontextuellen Vorhersagbarkeit. Dabei steht die Stärke der N400-Negativität im direkten Zusammenhang mit der Höhe des kognitiven Aufwands bei der semantischen Verarbeitung eines Stimulus (Pionierstudie zur N400: Kutas & Hilliard, 1984; cf. auch Lau, Phillips, Poeppel, 2008; Kutas & Federmeier, 2011).

In der hier dargelegten EEG-Studie wurde der N400 mit der semantischen Verarbeitung der bekannten realen Zielwörter, sowie mit der Bedeutungserschließung und der semantischen Integration der unbekanntem Pseudo-Zielwörter assoziiert (cf. Hahne & Friederici, 2001; Holcomb & Neville, 1990). Unsere Studie basierte auf der adaptierten Form des semantischen Priming-Paradigmas. Ganz konkret untersuchten wir, ob ein bestimmtes Wort, genannt *Zielwort* (z.B. *Honig*), im Diskurs-Kontext leichter verarbeitet wird, wenn es einem assoziativ-verbundenen Wort, genannt *Prime* (z.B. *Wespen*), folgt, als wenn es nach einem dissoziierten Wort, genannt *neutraler Prime* (z.B. *Freundin*), verarbeitet wird. Stellt man eine erleichterte (schnellere) semantische Verarbeitung des Zielwortes fest, das mit dem vorausgehenden Prime semantisch assoziiert wird, spricht man vom semantischen *Priming-Effekt*, der in zahlreichen früheren Studien zur lexikalisch-semantischen Verarbeitung berichtet wurde (Pionierstudie zum semantischen Priming-Effekt: Meyer and Schvaneveldt,

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

1971; in L1: s. Neely, 1991; Bentin et al., 1985; Osterhout and Holcomb, 1995; in L2: s. z.B. French-Mestre and Prince, 1997; Kotz, 2001; Kotz and Elston-Guettler, 2004).

Das Visual-World Paradigma im Eye-Tracking

Ein weiteres on-line Verfahren der Sprachforschung ist die Eye-Tracking-Methode, die ermöglicht, mit hoher zeitlicher Genauigkeit zu messen, welcher sprachliche Stimulus wie lange verarbeitet wird. Dafür werden mit Hilfe von Infrarot-Kameras die Pupillenfixationen erfasst, während die Versuchspersonen geschriebene Texte verarbeiten oder gesprochene Texte hören und parallel Bilder auf dem Monitor anschauen. Auditiv-visuelle Diskursverarbeitung wird in L1 und L2 im Visual-World Paradigma (VWP) untersucht, seitdem nachgewiesen wurde, dass man den Blick auf das Objekt auf dem Bildschirm richtet, das gerade kognitiv verarbeitet wird (Pionierstudie zum VWP: Cooper, 1974). So kann man in Echtzeit Einblick in die mentalen Prozesse gewinnen, die der Verarbeitung des gesprochenen Diskurses zugrunde liegen (Huettig & Altmann, 2005; Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, & Sedivy, 1995; Überblick zur VWP Methode in: Ellert, 2013).

Eine Reihe von neuen Eye-Tracking-Studien im VWP untersuchte die prädiktive Kraft des Diskurses in monolingualen Sprechern und erwies, dass vorausgehender Diskurskontext ausschlaggebend ist für die Fähigkeit, das nachfolgende Wort vorauszusagen (Altmann & Kamide, 1999; Kamide, Altmann, & Haywood, 2003). Es wurde berichtet, dass man während der audio-visuellen Textverarbeitung die Bilder der Objekte auf dem Monitor fixierte, die anhand von vorausgehenden Informationen vorhersagbar waren, obwohl diese Objekte im Text noch nicht explizit erwähnt wurden. Diese Voraussage-Fähigkeit impliziert, dass man die semantischen Konzepte auf Basis von bestimmten einschränkenden kontextuellen Details voraktivierte und sie in die sich permanent entfaltende mentale Repräsentation des Diskurses semantisch integrierte (z.B., Altmann & Kamide, 1999; 2009).

On-line Studien, die kontext-basierte Voraussagefähigkeit in L2-Populationen untersuchten, kamen bis jetzt zu widersprüchlichen Ergebnissen. Auf der einen Seite wurde berichtet, dass L2-Lerner eine ähnliche kognitive Reaktion auf ein inkongruentes Wort am Ende des Satzes zeigen wie die Muttersprachler, was darauf hindeutet, dass der passende Kandidat für diese Satzposition anhand von vorherigen Informationen auch in L2 vorhergesagt wurde (z.B. Hahne, 2011). Im starken Gegensatz dazu belegte eine neuere Studie, dass es den L2-Sprechern schwerer fällt als den Muttersprachlern, kontextuelle Signale schnell zu verarbeiten, um ein Wort im Kontext vorauszusagen (Martin, Thierry, Kuipers, Boutonnet, Foucart, & Costa, 2013). Dieses Defizit in L2 wird darauf zurückgeführt,

Chapter 4

dass die semantische Verarbeitung in L2 generell langsamer und nicht so tiefgründig ist wie in der Muttersprache (cf. Favreau & Segalowitz, 1983).

Die hier dargelegte Eye-Tracking-Studie ist, zu unserem besten Wissen, die erste Studie im VWP, die den Einfluss von wachsendem gesprochenem Diskurskontext auf die Voraussagefähigkeit der L2-Lerner im Vergleich zu Muttersprachlern untersucht. Die Erforschung der Sprachverarbeitungsmechanismen, die die Voraussagefähigkeit der L2-Lerner fördern, könnte als eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für die Optimierung der Wortschatzdidaktik im DaF- und DaZ-Unterricht dienen.

Experiment 1: EEG-Studie zum Einfluss von kontextuellen Details auf die kognitive Verarbeitung der kontext-gebundenen Wörter beim Leseverstehen

Methode

Probanden

Getestet wurden 22 fortgeschrittene Deutschlerner (10 f, 12 m) im Durchschnittsalter von 27,4 Jahren und 23 deutsche Muttersprachler (19 f, 4 m) im Durchschnittsalter von 25 Jahren als Kontrollgruppe. Alle L2-Lerner wurden in C1 Deutschkursen rekrutiert und beherrschten Deutsch auf dem Niveau B2 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) für Sprachen (Europarat, 2011). Alle L2-Lerner sind nicht in Deutschland aufgewachsen und lernten Deutsch institutionell an allgemeinbildenden Schulen und/oder im Deutschkurs. Zur Kontrollgruppe gehörten ausschließlich monolinguale Deutschsprecher, die eine hohe Sprachkompetenz in English und ggf. eine mittlere Kompetenz in einer weiteren Fremdsprache angegeben haben. Muttersprachler waren Psychologiestudenten der Universität Göttingen. Alle Probanden erhielten eine Aufwandsentschädigung für die Teilnahme an der Studie.

Experimentalstimuli

Im Experiment wurden 120 Texte (*Experimentalstimuli*) verwendet, die für die Studienzwecke kreiert wurden. Jeder Text beschrieb eine alltägliche Situation unter Verwendung von Vokabular und grammatischen Strukturen entsprechend dem Kompetenzniveau B2 nach GER. Alle Texte wurden von fünf muttersprachlichen Gutachtern als kohärent und grammatisch korrekt bewertet.

Jeder Text folgte einer festgelegten Struktur und bestand aus sieben Sätzen. Der 1. Satz endete mit einem Prime. Am Ende vom 2. Satz wurde zum ersten Mal das Zielwort

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

präsentiert: entweder in Form eines bekannten realen Wortes (z.B. *Garten*) oder eines unbekanntes Pseudo-Wortes (z.B. *Baltum*). Reale Zielwörter passten inhaltlich zu dem vorgegebenen Szenarium, wobei im unterstützenden Kontext das Zielwort (z.B. *Garten*) mit dem Prime (z.B. *Haus*) assoziativ verbunden war. Im Gegensatz dazu bestand im neutralen Kontext keine assoziative Verbindung zwischen dem realen Zielwort (z.B. *Puppe*) und dem neutralen Prime (z.B. *Schublade*). Drei folgende Sätze setzten das Szenarium fort, sodass der unterstützende Kontext weitere textuelle Signale lieferte, die auf das Zielwort hindeuteten (s. Tabelle 1).

Der wachsende neutrale Kontext behielt Kohärenz, lieferte jedoch weiterhin keine assoziationsstiftenden Details in Bezug auf das Zielwort. Der 5. Satz endete mit einer weiteren Wiederholung des Primes, worauf in der Endposition vom 6. Satz die zweite Wiederholung des Zielwortes folgte. Der 7. Satz diente lediglich dem textabschließenden Zweck. Nach der Präsentation jedes Textes erschien auf dem Monitor die Frage zum Zielwort, z.B. *Was ist Baltum?*, die die Studienteilnehmer aufforderte, die Bedeutung des Zielwortes laut zu formulieren.

Zielwörter wurden auf einander angeglichen unter der Berücksichtigung der Anzahl der Phoneme, Buchstaben und Silben sowie der Wortfrequenz im Mannheimer Referenzkorpus³. Gepaarte Stichproben in allen Experimentalbedingungen ergaben keine signifikanten Unterschiede über alle Bedingungen hinweg, $ps > .05$.

³ DeReKo. (2012). Deutsches Referenzkorpus.

Chapter 4

| Unterstützender Kontext | Neutraler Kontext |
|---|--|
| <i>Prime Haus</i> reales Zielwort <i>Garten</i> Pseudo-Zielwort <i>Baltum</i> | neutraler Prime <i>Schublade</i> reales Zielwort <i>Puppe</i> Pseudo-Zielwort <i>Bolse</i> |
| <p>Ich wohne in einem <i>Haus</i>. Es liegt in einem großen grünen <u><i>Garten/Baltum</i></u>. Das Haus wird von alten Obstbäumen verdeckt. Im Sommer liege ich im Schatten und lese. Von der Straße aus sieht man das <i>Haus</i> kaum. Wir essen viel Obst aus unserem <u><i>Garten/Baltum</i></u>. Das Haus kann ich mir anders nicht vorstellen.</p> | <p>Maria öffnet eine <i>Schublade</i>. Dort findet sie ihre <u><i>Puppe/Bolse</i></u>. Die Schublade hatte sie vergessen. Sie hat schon überall gesucht. Ihre Mutter zeigte dann auf die <i>Schublade</i>. Vielleicht könnte dort die <u><i>Puppe/Bolse</i></u> sein. In der Schublade lag sie früher nie.</p> |

Tabelle 1. Verteilung von Primes (kursiv) und Zielwörtern (kursiv, unterstrichen) veranschaulicht am Beispiel von Textstimuli.

Um die assoziative Verbundenheit der Prime-Zielwort-Paare statistisch zu überprüfen, wurde darüber hinaus eine Rating-Studie durchgeführt. Diese ergab keinen Unterschied zwischen den beiden Probandengruppen in ihrer Einschätzung der assoziativen Zugehörigkeit der Wörter. Eine 2×2 ANOVA bei wiederholten Messungen mit den Innersubjektfaktoren Kontext (unterstützender vs. neutraler) und Wort (reales vs. pseudo), sowie dem Zwischensubjektfaktor Gruppe (L1 vs. L2) ergab den Haupteffekt von Kontext, $F(1, 35)=990.60$, $p<.001$, $\eta_p^2=.97$, und eine Interaktion zwischen Wort und Kontext $F(1, 35)=25.73$, $p<.001$, $\eta_p^2=.42$. Aus den ANOVA-Ergebnissen und den zusätzlichen gepaarten Stichproben (Wort – Kontext), $p<.001$, konnte geschlossen werden, dass L2-Lerner und Muttersprachler gleichermaßen eine stärkere assoziative Verbundenheit den Primes und Zielwörtern im unterstützenden Kontext (z.B. *Haus – Garten*) zuwiesen als den Primes und Zielwörtern im neutralen Kontext (z. B. *Schublade – Puppe*).

Durchführung

Studienteilnehmer saßen in einem schalldichten, abgedunkelten Experimentalraum vor einem 92 cm breiten und 50 cm hohen Monitor. Die Entfernung zum Monitor betrug ca. 100 cm. Die Anweisungen zum Experimentablauf und zu den Aufgaben erfolgten ausschließlich auf

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Deutsch. Die Teilnehmer wurden gebeten, die Texte still zu lesen und die Fragen laut zu beantworten. Danach konnte man durch Knopfdruck zum nächsten Text übergehen. Die Teilnehmer wurden auch darauf hingewiesen, dass man sich während des Lesens möglichst wenig bewegen sollte, da kleinste Bewegungen das EEG negativ beeinflussen können. Die Texte wurden den Probanden Satz für Satz präsentiert, wobei jeder Satz in kleinere Einheiten aufgeteilt wurde, um Bewegungs-Artefakte durch Augen- und Kopfbewegungen während des Lesens zu minimieren (s. Abbildung 1 für das Präsentationsschema der Stimulustexte). Texte wurden in randomisierter Reihenfolge präsentiert.

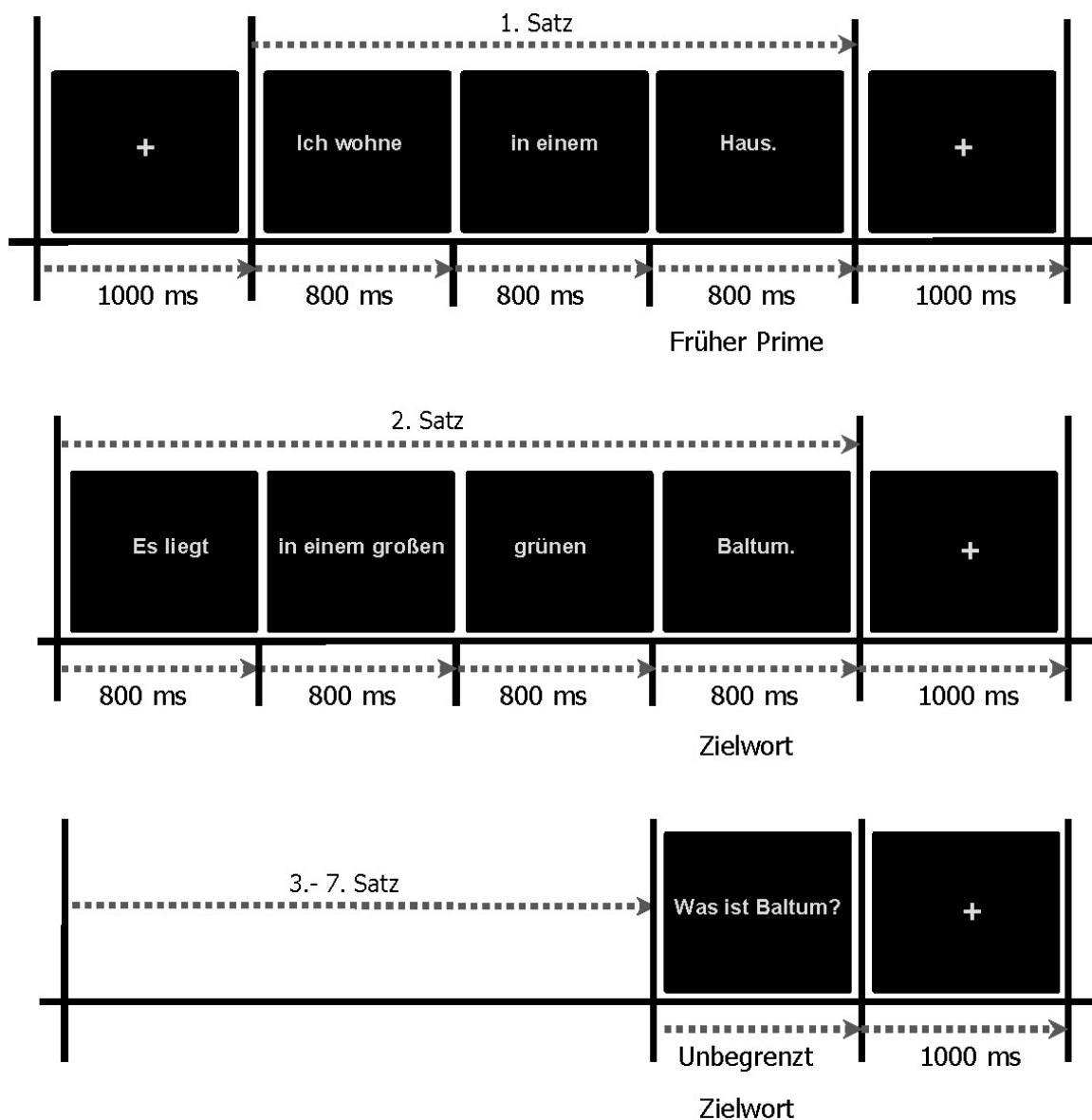


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Textpräsentation auf dem Monitor. Texte erschienen in Grau auf schwarzem Hintergrund. Jeder Text wurde segmentweise mit vordefinierter Geschwindigkeit (800 ms) pro Segment präsentiert. Zwischen den Texten erschien ein Fixationskruz in der Monitormitte für 1000 ms. Nach dem letzten Wort im Text wurde die Frage zum Zielwort eingeblendet. Die Zeit für die Bedeutungsformulierung war nicht eingeschränkt. Nach dem Beantworten der Frage wurde zum nächsten Text übergegangen.

Chapter 4

Während des Lesens wurde die Gehirnaktivität der Probanden mit Hilfe von Biosemi Active Two Amplifier mit der Abtastfrequenz von 2048 Hz aufgezeichnet. 32 Ag/AgCl Elektroden wurden auf der Kopfoberfläche nach der 10-20 Konvention mit Hilfe von Elektrodenkappe befestigt. Es wurde kontrolliert, dass die Elektrodenoffsets die 20 μ V-Marke nicht überschreiten. Das Elektroenzephalogramm wurde off-line mit Referenz zu zwei Referenzelektroden (beide Mastoiden) angeglichen und gefiltert (Hochpassfilter .01 Hz, Tiefpassfilter 20 Hz). Die EEG-Wellen wurden mit Hilfe von der EEG-Analyse Software BESA aufbereitet, die automatisch alle durch Blinzeln, Augenbewegungen und Muskelaktivität bedingten Artefakte aus den Daten ausschloss. Zuletzt wurden die zu analysierenden Zeitfenster von -200 bis 1000 ms (ausgehend von dem Zeitpunkt des Zielwort-Ansatzes auf dem Bildschirm) definiert. Die Basislinienkorrektur der Daten wurde mit Referenz zur Gehirnaktivität vor dem Ansatz des Zielworts (-200 bis 0 ms) durchgeführt.

Auswertung der Verhaltensdaten

Die Verhaltensdaten basierten auf den Formulierungen der beabsichtigten Bedeutung des unbekanntes Wortes nach dem Lesen jedes Textes. Die aufgenommenen Antworten wurden transkribiert und je nach Korrektheitsgrad der Formulierung mit 1 für korrekt und 0 für inkorrekt kodiert. Die Antwort wurde als korrekt bewertet, wenn das genaue Wort genannt wurde, welches das Pseudo-Wort in der Pseudo-Wort-Bedingung ersetzt oder wenn die Antwort zu derselben Subkategorie gehörte wie die beabsichtigte Bedeutung, z. B. wenn man *Tasche* sagte anstelle von *Koffer*. Eine 2×2 ANOVA bei wiederholten Messungen mit dem Innersubjektfaktor Kontext (unterstützender vs. neutraler) und dem Zwischensubjektfaktor Gruppe (L1 vs. L2) ergab den Haupteffekt von Kontext, $F(1, 27)=351.42$, $p<.001$, $\eta_p^2=.93$, und keine Interaktion mit Gruppe. Das bedeutet, dass die Muttersprache der Probanden bei der Formulierung der Wortbedeutung keine Rolle spielte. Diese Befunde implizieren, dass sowohl L2-Lerner als auch Muttersprachler die Bedeutung der unbekanntes Pseudo-Zielwörter anhand der semantischen Signale vom unterstützenden Kontext vergleichbar gut erschließen konnten.

Auswertung der EEG-Daten

Die EEG-Daten wurden zunächst über alle Versuche gemittelt und nach Teilnehmer, Elektrode und Bedingung aufgeteilt. Die vorläufige Analyse basierte auf den Unterschieden zwischen den Bedingungen für alle 50 ms im Zeitfenster -200 bis 1000 ms ausgehend von dem Zielwort-Ansatz. Basierend auf den gemessenen Unterschieden zwischen den

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Bedingungen in jeder Probandengruppe wurde das Zeitfenster 400 - 600 ms (typisches N400 Zeitfenster) nach dem Zielwort-Ansatz für L2- und L1-Gruppen festgelegt. Im Weiteren wurde die Hirnaktivität in beiden Hemisphären über die frontalen [F3, F4], fronto-zentralen [FC1, FC2], zentralen [C3,C4], zentro-parietalen [CP1, CP2], parietalen [P3, P4] und parieto-okzipitalen [PO3, PO4] Elektroden analysiert⁴.

Analyse der Gehirnreaktion auf das erste Vorkommen des realen Zielwortes (*Garten* vs. *Puppe*) ergab für muttersprachliche Probanden und für L2-Lerner einen stärkeren negativen Ausschlag der EEG-Kurve 400 ms nach dem Zielwort-Ansatz im neutralen Kontext im Vergleich zum unterstützenden Kontext in beiden Hemisphären (s. Abbildung 2). Der Unterschied in der Negativität impliziert einen höheren kognitiven Aufwand bei der Verarbeitung des bekannten Wortes im neutralen Kontext und einen geringeren Aufwand während der kognitiven Verarbeitung eines bekannten Zielwortes im unterstützenden Kontext.

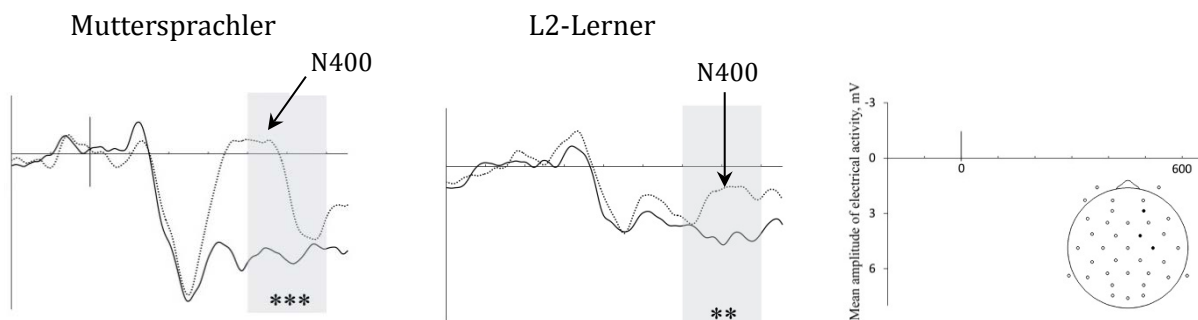


Abbildung 2. Durchschnittliche Amplitude der elektrischen Gehirnaktivität im Zeitfenster -200 bis 650 ms nach dem Zielwort-Ansatz (1. Vorkommen des realen Zielwortes) von Muttersprachlern und L2-Lernern. Die elektrische Aktivität an den frontalen [F4], fronto-zentralen [FC2] und zentralen [C4] Elektroden wird zusammengeführt dargestellt. Negativität wird nach oben abgetragen.

Analyse der Gehirnaktivität beim zweiten Vorkommen des realen Zielwortes (*Garten* vs. *Puppe*) ergab einen Kontextart-bedingten Unterschied nur für die L2-Gruppe, jedoch nicht für die Muttersprachler-Gruppe. Stärkere Negativität der Komponente N400 bei der Verarbeitung des realen Zielwortes im neutralen Kontext im Vergleich zum unterstützenden Kontext zeugt vom größeren kognitiven Aufwand in L2 bei der Verarbeitung des realen Wortes im neutralen Kontext, ähnlich wie beim ersten Vorkommen des realen Zielwortes. Im Gegensatz dazu zeigen die Muttersprachler keinen Unterschied in der Gehirnreaktion auf das

⁴ Im aktuellen Beitrag beschränken wir uns auf die Interpretation der Ergebnisse. Eine ausschöpfende Darstellung aller statistischen Operationen kann in Kohlstedt, Lauer, Eckardt, & Mani (eingereicht) nachgelesen werden.

Chapter 4

zweite Vorkommen des realen Zielwortes im unterstützenden vs. neutralen Kontext, was ähnlichen kognitiven Aufwand impliziert (s. Abbildung 3).

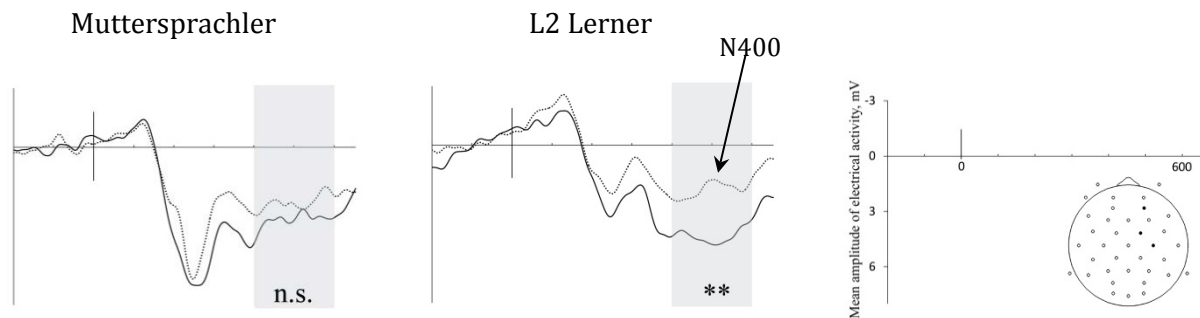


Abbildung 3. Durchschnittliche Amplitude der elektrischen Hirnaktivität im Zeitfenster -200 bis 650 ms nach dem Zielwort-Ansatz (2. Vorkommen des realen Zielwortes) von Muttersprachlern und L2-Lernern. Die elektrische Aktivität an den frontalen [F4], fronto-zentralen [FC2] und zentralen [C4] Elektroden wird zusammengeführt dargestellt. Negativität wird nach oben abgetragen.

Analyse der Gehirnreaktion auf das erste Vorkommen des pseudo Zielwortes (z.B. *Baltum* vs. *Bolse*) ergab für L2 und L1 keinen Unterschied in der Gehirnreaktion auf das Pseudo- Zielwort im neutralen im Vergleich zum unterstützenden Kontext. Dieser Befund könnte implizieren, dass es für beide Gruppen gleichermaßen schwierig ist, ein unbekanntes Wort in den vertrauten Kontext zu integrieren, wenn man das erste Mal auf dieses Wort im unterstützenden oder im neutralen Kontext stößt (s. Abbildung 4).

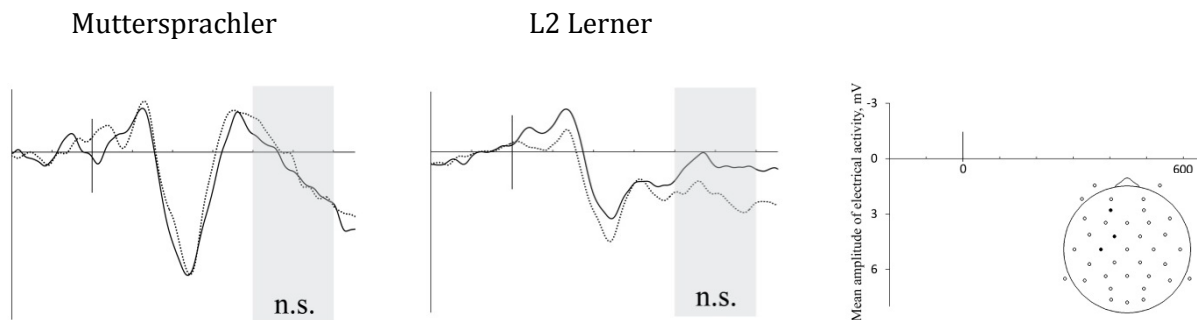


Abbildung 4. Durchschnittliche Amplitude der elektrischen Hirnaktivität im Zeitfenster -200 bis 650ms nach dem Zielwort-Ansatz (1. Vorkommen des Pseudo-Zielwortes) von Muttersprachlern und L2-Lernern. Die elektrische Aktivität an den frontalen [F3], fronto-zentralen [FC1] und zentralen [C3] Elektroden wird zusammengeführt dargestellt. Negativität wird nach oben abgetragen.

Zuletzt wurde die Gehirnaktivität bei der Verarbeitung des zweiten Vorkommens des Pseudo-Zielwortes (z.B. *Baltum* vs. *Bolse*) untersucht. Erstens wurde das Zielwort von den L2-Lernern anders verarbeitet als von den Muttersprachlern. L2-Lerner haben auf das 2. Vorkommen des unbekanntes Pseudo-Zielwortes ähnlich reagiert wie auf sein 1. Vorkommen. Im Gegensatz dazu reagierten Muttersprachler auf das 2. Vorkommen des Pseudo-Zielwortes mit stärkerer Negativität im unterstützenden Kontext als im neutralen

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Kontext. Dieser Befund impliziert, dass es den Muttersprachlern schwerer fällt, das Pseudo-Zielwort in den Kontext zu integrieren, der viele semantische Signale enthält, die den Leser in die Richtung eines einzigen Wortkandidaten in der Zielwort-Position lenken. Das lässt sich dadurch erklären, dass der erweiterte unterstützende Kontext ein bestimmtes Konzept für die Zielwort-Position aktiviert, das im mentalen Lexikon als ein reales deutsches Wort gespeichert ist. Wenn aber der Leser stattdessen auf ein pseudo Wort trifft, erfordert dessen Integration in den unterstützenden Kontext einen größeren kognitiven Aufwand im Vergleich zur semantischen Integration in den neutralen Kontext, der beim Leser keine eindeutige Erwartung in Bezug auf das Zielwort generiert (s. Abbildung 5).

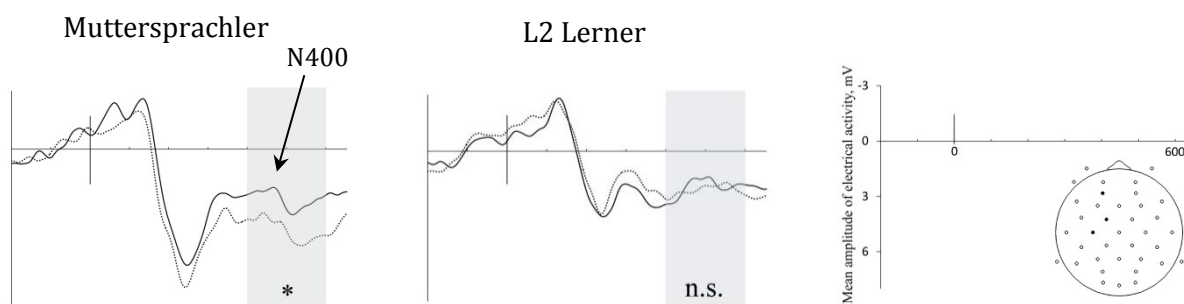


Abbildung 5. Durchschnittliche Amplitude der elektrischen Hirnaktivität im Zeitfenster -200 bis 650 ms nach dem Zielwort-Ansatz (2. Vorkommen des Pseudo-Zielwortes) von Muttersprachlern und L2-Lernern. Die elektrische Aktivität an den frontalen [F3], fronto-zentralen [FC1] und zentralen [C3] Elektroden wird zusammengeführt dargestellt. Negativität wird nach oben abgetragen.

Experiment 2: Eye-Tracking Studie zur voraussagenden Funktion des Kontextes beim Hörverstehen

Methoden

Probanden

Insgesamt wurden 80 Studenten oder Studienbewerber der Universität Göttingen für die Studie getestet, 40 fortgeschrittene Deutschlerner (26 f, 14 m) im Durchschnittsalter von 26.9 Jahren und 40 Muttersprachler (25 f, 15 m) im Durchschnittsalter von 24.5 Jahren. Die Eigenschaften der beiden Probandengruppen sind identisch zu der EEG-Studie. Zusätzlich wurden die L2-Lerner aufgefordert, den standardisierten Einstufungstest für Deutsch⁵ on-line auszufüllen, um das selbstberichtete B2 Niveau der Deutschkompetenz zu bestätigen. Im

⁵ Goethe Institut. (2013). Einstufungstest

[Abgerufen unter: <http://www.goethe.de/cgi-bin/einstufungstest/einstufungstest.pl> am 15.08.2014]

Chapter 4

Durchschnitt wurden im Test 22.5 aus möglichen 30 Punkten erreicht, was dem B2 Niveau entspricht. Alle Probanden berichteten normales Seh- und Hörvermögen. Jeder Teilnehmer wurde für die Teilnahme an der Studie mit 5 Euro entlohnt.

Experimentalstimuli

Auditive Stimuli ergaben sich aus 160 zusammenhängenden Textpassagen auf Deutsch. Ähnlich wie in der EEG-Studie präsentierte die Hälfte der Texte unterstützenden Diskurskontext, der auf das Zielwort hindeutete. Die andere Hälfte der Texte enthielt neutrale Informationen in Bezug auf das Zielwort und stellte somit neutralen Diskurskontext dar. Alle Textpassagen beschrieben alltägliche Situationen und waren nach dem gleichen Muster aufgebaut wie die Texte im EEG-Experiment (s. Tabelle 2; für Beschreibung der Textstruktur s. Exp.1). Auch in dieser Studie entsprach das verwendete Vokabular dem Deutsch-Kompetenzniveau B2 nach GER.

| Unterstützender Kontext | Neutraler Kontext |
|--|---|
| <i>Prime Wespen</i> pseudo Zielwort <i>Tispel</i> reales Zielwort <i>Honig</i> | neutrales Prime <i>Freundin</i> pseudo Zielwort <i>Tispel</i> reales Zielwort <i>Honig</i> |
| Um den Gartentisch fliegen oft <u>Wespen</u> . Sie folgen dem Duft vom <i>Tispel/Honig</i> . Die Wespen sind sofort da, sobald wir Tee trinken. Süßes Aroma strömt aus dem Glas und zieht sie an. Keiner mag diese lästigen <u>Wespen</u> . Sie setzen sich auf den <i>Tispel/Honig</i> . Die Wespen sind im Spätsommer besonders aktiv. | Ich bekam gestern Besuch von einer <u>Freundin</u> . Sie brachte mir frischen <i>Tispel/Honig</i> mit. Diese Freundin habe ich lange nicht mehr gesehen. Endlich hatte sie mal einen freien Tag. Ich freue mich immer auf den Besuch von dieser <u>Freundin</u> . Aus ihrem Korb holte sie den <i>Tispel/Honig</i> . Die Freundin kam gerade vom Wochenmarkt. |

Tabelle 2. Verteilung von Primes (kursiv, unterstrichen) und Zielwörtern (kursiv) veranschaulicht am Beispiel von Textstimuli.

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Anders als in der ersten Studie basierten alle auditiv präsentierten Texte auf Triaden Prime (z.B. *Wespen*) - Zielwort (z.B. *Honig*) - entsprechendes Konkurrenzwort (z.B. *Zwetschgenkuchen*), die von der Assoziationsdatenbank⁶ für Deutsch (Melinger & Weber, 2006) vorgeschlagen wurden. Deshalb konnte in dieser Studie auf das Assoziationsrating verzichtet werden. Man beachte, dass das Konkurrenzwort (z.B. *Zwetschgenkuchen*) in keiner der Bedingungen im Text auftauchte, es wurde ausschließlich als Bild präsentiert.

Auf Basis der Prime-Zielwort-Paare wurden zunächst 40 Texte mit unterstützendem Kontext erstellt. Ausgehend von der semantischen assoziativen Verbundenheit zwischen dem Prime (z.B. *Wespen*) und dem Zielwort (z.B. *Honig*) lieferte diese Kontextart eine wachsende Anzahl von Hinweisen, die auf das Konzept des Zielwortes hindeuteten. Dann wurden weitere 40 Texte mit neutralem Kontext verfasst, die das gleiche Zielwort enthielten (z.B. *Honig*), das in dieser Kontextart einem semantisch dissoziierten neutralem Prime (z.B. *Freundin*) folgte. Neutraler Kontext lieferte auch keine weiteren Details, die auf das Konzept des Zielwortes hinwiesen. Zuletzt wurde die Pseudo-Wort-Bedingung erstellt, indem das reale Zielwort in jedem der 80 vorhandenen Texte (z.B. *Honig*) durch ein Pseudo-Wort ersetzt wurde (z.B. *Tispel*). Pseudo-Wörter wurden zu Experimentalzwecken unter Berücksichtigung von phonotaktischen Regeln der deutschen Sprache künstlich kreiert. Somit bestand unser Textkorpus aus 160 Texten, die über vier Bedingungen verteilt wurden:

- Reales Zielwort im unterstützenden Kontext
- Reales Zielwort im neutralen Kontext
- Pseudo-Zielwort im unterstützenden Kontext
- Pseudo-Zielwort im neutralen Kontext

Es wurde auch sichergestellt, dass sich Primes und neutrale Primes sowie reale Zielwörter und ihre Konkurrenzwörter in ihrer lexikalischen Frequenz nach SUBTLEX (cf. van Heuven, Mandera, Keuleers, & Brysbaert, 2014) nicht signifikant voneinander unterscheiden, $p > .2$ (z.B. Brysbaert, Buchmeier, Conrad, Bölte, & Böhl, 2011). Alle Textpassagen wurden von fünf muttersprachlichen Gutachtern als kohärent und grammatisch korrekt bewertet. Die Texte wurden mit einer weiblichen Stimme auf Hochdeutsch gesprochen und digital aufgenommen.

Im letzten Schritt wurden 40 Bildkombinationen erstellt. Jeweils vier farbige Bilder wurden nebeneinander auf einem Bildschirm präsentiert und stellten Folgendes dar: ein

⁶ Noun Associations for German (NAG) Database von Melinger & Weber (2006) besteht aus 409 deutschen Nomen und ihren jeweiligen semantischen Assoziationen.

Chapter 4

Zielwort-Bild, ein Konkurrenz-Wort-Bild plus zwei Ablenkungsbilder (Distraktoren), die keine Verbindung zum Textinhalt hatten. Diese Bilder erschienen in rechteckigen Feldern auf dem schwarzen Hintergrund (s. Abb. 6). Dabei wurde die Position des Zielwort-Bildes, des Konkurrenz-Wort-Bildes und der beiden Ablenkungsbilder randomisiert, um den Präferenzeffekt der bestimmten Position auf dem Monitor (links vs. rechts, oben vs. unten) auszuschließen. Schließlich wurden mit Hilfe von Flash Animation Software 160 Videos erstellt (40 Videos pro Bedingung), die die Bildkombinationen mit den gesprochenen Texten verbanden.

Durchführung

Studienteilnehmer saßen im schalldichten, abgedunkelten Experimentalraum auf der Entfernung von ca. 65 cm vor einem 92 cm breiten und 50 cm hohen Monitor. Die Blickbewegungen der Probanden wurden von einem Eye-Tracker der Firma Tobii aufgenommen. Das Gerät war unter dem Monitor befestigt und nahm die Fixationen mit einer Frequenz von 60 Hz auf. Alle Anweisungen zum Experimentablauf erfolgten ausschließlich auf Deutsch. Die Instruktion vor dem Experiment bestand darin, dass die Teilnehmer beim Hören der Texte auf den Monitor schauen sollten. Es wurden keine weiteren Aufgaben erteilt. Vor dem Testanfang wurden die Blickbewegungen jedes Teilnehmers kalibriert.

Jedes Video begann mit der Präsentation von vier Bildern, damit die Probanden den visuellen Input vor dem auditiven Input verarbeiten können. Nach 2000 ms kam die auditive Präsentation des Textes dazu. Die Bilder blieben auf dem Monitor bis zum Ende der Textpräsentation. Vor jedem Video erschien ein Fixationskreuz in der Monitormitte für 500 ms, um die Blicke wieder auf den Nullpunkt zu lenken und zu gewährleisten, dass die Bildbearbeitung des neuen Bildsets von dem vorausgehenden Bildset nicht beeinflusst wurde (s. Abb. 6).

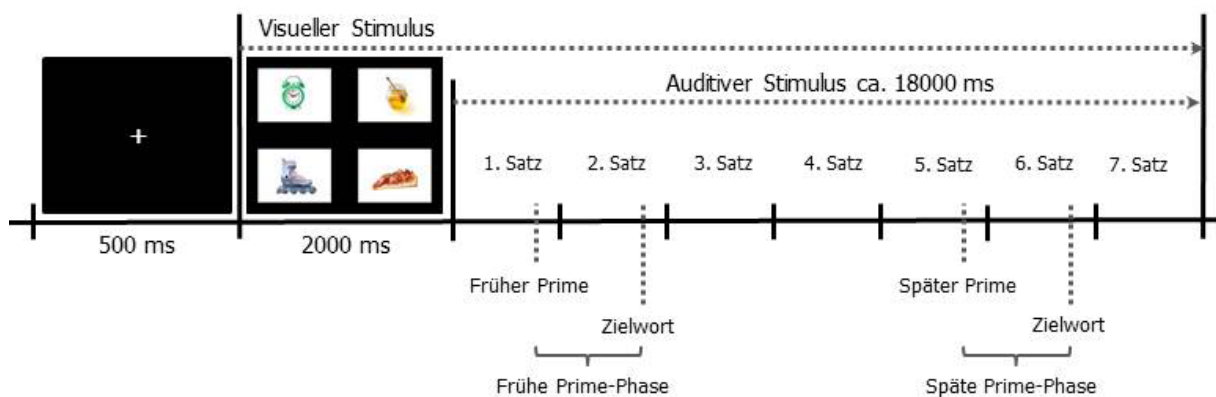


Abbildung 6. Schematische Darstellung des visuellen und auditiven Inputs mit Markierung der beiden kritischen Prime-Phasen.

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Jedem Teilnehmer wurden insgesamt 40 Videos präsentiert mit 10 Videos pro Bedingung (reales Wort im unterstützenden Kontext, reales Wort im neutralen Kontext, Pseudo-Wort im unterstützenden Kontext, Pseudo-Wort im neutralen Kontext). Es wurde sichergestellt, dass jeder Proband das jeweilige Zielwort nur in einer der möglichen vier Bedingungen präsentiert bekam. Außerdem bekam jeder Proband die jeweilige Bildkombination nur einmal in einer der vier Bedingungen zu sehen, weil pro Zielwort-Konzept die gleiche Bildkombination in allen vier Bedingungen verwendet wurde. Das gesamte Experiment dauerte ca. 20 Minuten.

Auswertung der Blickbewegungsdaten

Die Blickbewegungen der Probanden wurden vom Eye-Tracker alle 8 ms aufgezeichnet. Aufgrund dieser Datenpunkte und der genauen Pixel-Koordinate der Bilder auf dem Bildschirm konnte ausgerechnet werden, wohin die Blickbewegungen der Probanden in jedem beliebigen Zeitintervall im Laufe des gesamten Experiments gerichtet waren. Im ersten Schritt wurden die Daten in 40 ms-Abschnitte zusammengefasst und kodiert, je nachdem, ob der Proband auf das Zielwort-Bild (Z), auf das Konkurrenzwort-Bild (K) oder auf eins der Distraktor-Bildern (D) schaute. Dann wurde ausgerechnet, wie lange jeder Proband auf das Zielwort-Bild oder auf das Konkurrenzwort-Bild in einem der drei Zeitfenster schaute:

- zwischen 200 und 1000 ms nach dem Ansatz des frühen Primes in der *frühen Prime Phase*
- zwischen 200 und 1000 ms nach dem Ansatz des späten Primes in der *späten Prime Phase*
- im Basislinien-Zeitfenster zwischen 0 und 2000ms in der prä-auditiven Phase, während nur die Bilder gezeigt wurden

Für jedes Zeitfenster wurde die Proportion der Blicke zum Zielwort (PBZ) nach folgender Formel ausgerechnet: $[(PBZ = Z/(Z+K+D_{1+2})]$. Dann wurden die PBZ im Basislinien-Zeitfenster von den PBZs in den beiden kritischen Zeitfenstern abgezogen, um Basislinien-korrigierte PBZs in der frühen und in der späten Prime-Phase zu erhalten. So konnte sichergestellt werden, dass die Blickbewegungen in jeweiliger Prime-Phase als Reaktion auf den Prime gedeutet werden konnte und nicht durch visuelle Präferenz für eines der Bilder bedingt war. Danach wurde die Proportion der Blicke zum Zielwort von jedem

Chapter 4

Probanden in jeder Bedingung aggregiert und separat für die Gruppe der Muttersprachler und für die Gruppe der L2-Lerner statistisch analysiert⁷.

Für die Bedingung mit dem realen Zielwort ergab die Analyse der PBZ in der frühen Prime-Phase für die Muttersprachler-Gruppe eine größere Proportion der antizipatorischen Blickbewegungen zum Zielbild im unterstützenden Kontext im Vergleich zum neutralen Kontext, $t(35)=2.08$, $p=.045$, $d=.51$. Im Gegensatz dazu konnte in der frühen Prime-Phase kein Unterschied in der PBZ zwischen dem unterstützenden und dem neutralen Kontext bei den L2-Lernern festgestellt werden, $t(36)=.77$, $p>.44$, $d=.19$. In der späten Prime-Phase wurde für beide Gruppen kein signifikanter Unterschied in der PBZ zwischen den beiden Kontextarten nachgewiesen werden, bei Muttersprachlern, $t(35)=1.74$, $p=.091$, $d=.28$; und bei L2-Lernern, $t(36)=.40$, $p>.69$, $d=.08$. Abbildung 7 visualisiert die PBZs in der Bedingung mit dem realen Zielwort für beide Probandengruppen.

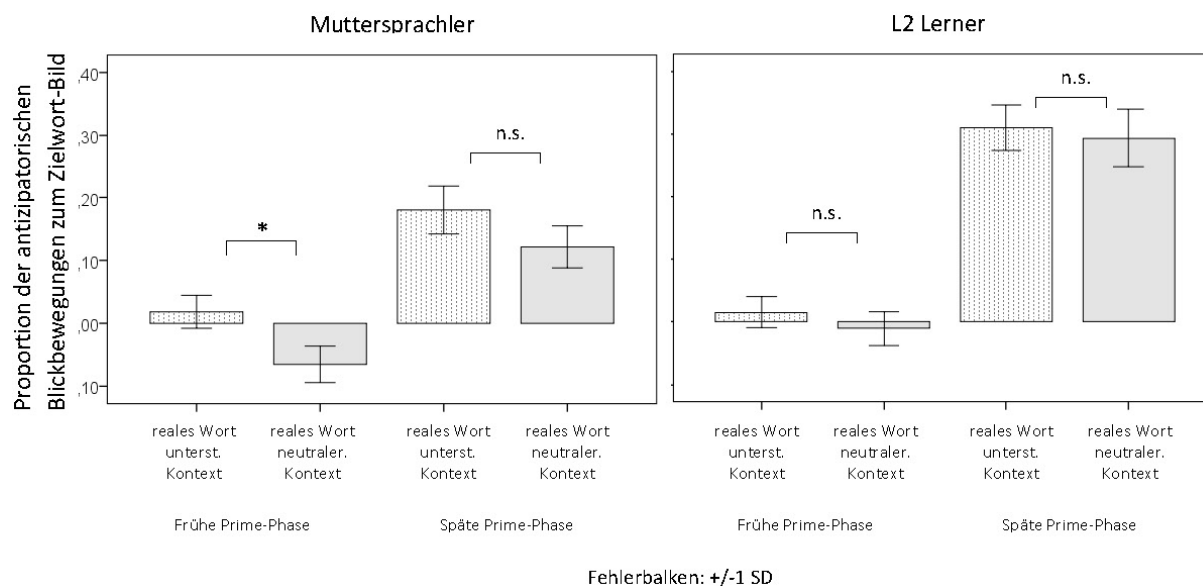


Abbildung 7. Durchschnittliche PBZ in der frühen und späten Prime-Phasen vor der Präsentation des realen Zielwortes im unterstützenden Kontext (gepunktete Balken) im Vergleich zum neutralen Kontext (graue Balken). Signifikanter Unterschied zwischen den Bedingungen wird durch Sternchen markiert (* $p<.05$).

Für die Bedingung mit dem Pseudo-Zielwort ergab die Analyse der PBZ in der frühen Prime Phase für die Muttersprachler-Gruppe erneut eine größere Proportion der antizipatorischen Blickbewegungen zum gedachten Zielbild im unterstützenden Kontext im Vergleich zum neutralen Kontext, $t(35)=2.54$, $p=.016$, $d=.27$. Im Gegensatz dazu konnte in der frühen Prime-Phase wieder kein Unterschied in der PBZ zwischen dem unterstützenden

⁷ Im aktuellen Beitrag werden die Ergebnisse kurz zusammengefasst. Eine ausschöpfende Ausführung aller statistischen Berechnungen kann in Kohlstedt & Mani (eingereicht) nachgelesen werden.

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

und dem neutralen Kontext bei den L2-Lernern festgestellt werden, $t(36)=1.32$, $p>.19$, $d=.28$. In der späten Prime-Phase derselben Bedingung wurden für beide Gruppen ein signifikanter Unterschied in der PBZ zwischen den beiden Kontextarten nachgewiesen, bei Muttersprachlern, $t(35)=5.07$, $p<.001$, $d=1.4$; und bei L2-Lernern, $t(36)=7.31$, $p<.001$, $d=1.45$. Abbildung 8 visualisiert die PBZs in der Bedingung mit dem Pseudo-Zielwort für beide Probandengruppen.

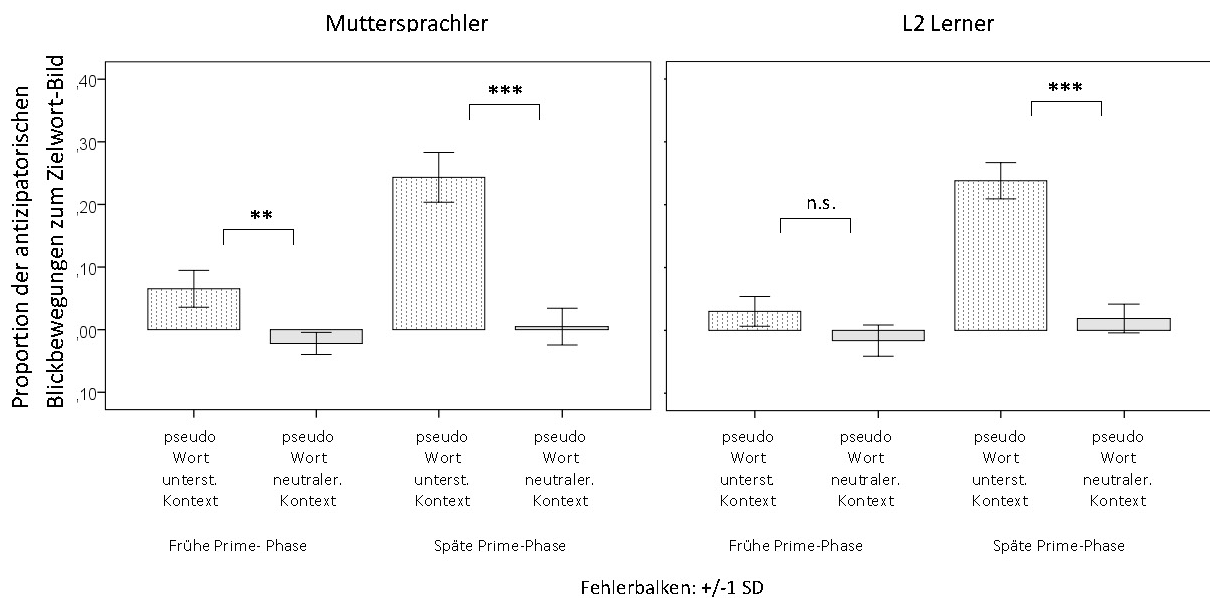


Abbildung 8. Durchschnittliche PBZ in der frühen und späten Prime-Phasen vor der Präsentation des pseudo Zielwortes im unterstützenden Kontext (gepunktete Balken) im Vergleich zum neutralen Kontext (graue Balken). Signifikanter Unterschied zwischen den Bedingungen wird durch Sternchen markiert ($***p<.001$, $**p<.01$).

Allgemeine Diskussion

Das Ziel der berichteten Studien war zu erforschen, wie der wachsende Diskurskontext den L2-Lernern hilft, nachfolgende Wörter beim Lesen und Hören zu verarbeiten. Dabei haben wir uns insbesondere auf zwei Aspekte fokussiert: Erstens, ob L2-Lerner zwischen einem informativen, einschränkenden Kontext und einem neutralen Kontext im Moment der Bedeutungserschließung unterscheiden. Und zweitens, ob die Kontextgröße für die Bedeutungsverarbeitung eine entscheidende Rolle spielt. Die kontext-basierte Semantisierung durch L2-Lerner wurde mit der Verarbeitung derselben Wörter durch die Muttersprachler kontrastiert.

Eine grundsätzlich auffällige Beobachtung betrifft Unterschiede in der Verarbeitung der geschriebenen Texte im Vergleich zu den gesprochenen Texten, die im Folgenden eingehend erörtert und diskutiert werden. Da die Ergebnisse der L2-Sprecher mit den Daten der Muttersprachler als Kontrollgruppe kontrastiert werden, halten wir es für sinnvoll, die L1-Ergebnisse als Bezugsgrundlage immer zuerst zu diskutieren. Vorab soll nochmal explizit

Chapter 4

daran erinnert werden, dass in der EEG-Studie die kognitive Reaktion der Versuchspersonen auf das *Zielwort* analysiert wurde, während in der Eye-Tracking-Studie die kognitive Verarbeitung des vorausgehenden *Primes* im Fokus der Analyse stand und dadurch die Fähigkeit, das Zielwort zu antizipieren, erforscht wurde. Dennoch lassen sich die Ergebnisse der beiden Studien in Kombination erörtern und bieten auf diese Weise einen Erklärungsversuch der Diskursverarbeitung aus zwei komplementären Perspektiven.

Verarbeitung des reduzierten Diskurs-Kontextes

Als Vergleichsgrundlage für die Verarbeitung der unbekanntem Pseudo-Wörter diente die Verarbeitung der bekannten realen Zielwörter, die in denselben Kontextarten vorkamen. Aus diesem Grund bietet es sich an, mit der Diskussion der Verarbeitung von realen Zielwörtern anzufangen. Das erste Vorkommen des realen Zielwortes löste eine vergleichbare kognitive Reaktion bei Muttersprachlern und L2-Lerner aus: Die mit dem Zielwort assoziierte EKP-Negativität war in beiden Versuchspersonen-Gruppen im neutralen Kontext stärker als im unterstützenden Kontext. Da die Stärke der N400-Negativität in direkter Abhängigkeit vom kognitiven Aufwand bei der semantischen Integration eines Wortes steht (Kutas & Federmeier, 2011), kann angenommen werden, dass es beiden Gruppen gleichermaßen leichter fiel, ein reales Zielwort zu verarbeiten, wenn es im unterstützenden Kontext auf einen assoziativ verwandten Prime folgte. Der Unterschied in der Gehirnreaktion zwischen dem unterstützenden und dem neutralen Kontext könnte auf den Priming-Effekt zurückgeführt werden, der durch die Aktivierungsausbreitung im semantischen Netzwerk entsteht (Collins & Loftus, 1975). Am Beispiel von Primes und Zielwörtern aus der EEG-Studie lässt sich dieser Effekt folgendermaßen illustrieren: Sobald man den Prime (z.B. *Haus*) als Teil vom unterstützenden Kontext gelesen hat, wird der semantische Knoten im Langzeitgedächtnis, der das Konzept für *Haus* beherbergt, aktiviert. Diese Aktivierung breitet sich automatisch zum nächsten semantisch assoziierten Knoten aus, zum Beispiel zum Zielwort *Garten*, über die Verbindung, die zwischen semantisch assoziierten Knoten besteht. Je nach Stärke der assoziativen Verbundenheit zwischen den beiden Konzepten im Langzeitgedächtnis werden die andere benachbarten Knoten im semantischen Netzwerk schneller oder langsamer, intensiver oder weniger intensiv voraktiviert (cf. Collins & Loftus, 1975). Dieser Aktivierungsprozess ist in der Muttersprache automatisch und läuft unkontrolliert ab (Camblin et al., 2007; Sereno & Rayner, 1992), in der L2 könnte die semantische Aktivierungsausbreitung weniger automatisch bzw. verlangsamt sein (cf. Ardal, Donald, Meuter, Muldrew, & Luce, 1990; Segalowitz, 1986). Voraktivierung durch den Prime *Haus*

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

könnte erklären, warum die Verarbeitung des realen Zielworts *Garten* im unterstützenden Kontext mit geringerem kognitiven Aufwand verbunden ist als die Verarbeitung des Zielworts *Puppe*, das mit dem neutralen Prime *Schublade* keine assoziative Verbindung aufweist und entsprechend nicht voraktiviert werden konnte (cf. Moreno & Kutas, 2005).

Im Kontrast zu der EEG-Studie wurden in der Eye-Tracking-Studie in der früheren Prime-Phase unterschiedliche Ergebnisse für die beiden Versuchspersonengruppen festgestellt. Schon auf Grundlage von reduzierter Diskurs-Umgebung bevorzugten muttersprachliche Probanden das Zielwort-Bild, während sie den unterstützenden Kontext (jedoch nicht neutralen Kontext) auditiv verarbeiteten, was die kontext-basierte Voraussagefähigkeit der Muttersprachler suggeriert. Diese Voraussagefähigkeit könnte auf den ersten Blick auch durch den Priming-Effekt und die semantische Aktivierungsausbreitung erklärt werden. Allerdings konnte in der L2 Gruppe kein Einfluss der Kontextart festgestellt werden, weil L2-Lerner das Zielwort-Bild ähnlich oft im unterstützenden wie im neutralen Kontext fixierten. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass L2-Lerner Schwierigkeiten hatten, das nachfolgende Zielwort anhand des unterstützenden Kontextes zu antizipieren (cf. Martin et al., 2013). Aus diesen Daten kann aber nicht direkt darauf geschlossen werden, dass der Priming-Effekt in der L2-Gruppe ausblieb, da die L2-Sprecher die assoziative Verbindung zwischen dem Prime und dem (noch nicht genannten) Zielwort nicht wahrnehmen konnten. Denn auch wenn die Aktivierungsverbreitung in L2 weniger automatisch ist als in L1 (cf. Ardal, Donald, Meuter, Muldrew, & Luce, 1990; Segalowitz, 1986), wurde die Sensitivität der L2-Sprecher zu der assoziativen Relation zwischen Prime und Zielwort sowohl in früheren Priming-Studien als auch in der aktuellen EEG-Studie ebenso für L2 nachgewiesen (z.B., Phillips, Segalowitz, O'Brien, & Yamasaki, 2004; Kotz & Elston-Güttler, 2007; Kohlstedt, Eckardt, Lauer, & Mani (eingereicht)).

Man könnte sich deshalb vom Priming-Effekt distanzieren und annehmen, dass der besagte Unterschied zwischen L1 und L2 mit ungleicher Fähigkeit der beiden Probandengruppen zusammenhängen dürfte, mentale Modelle des verarbeiteten Diskurses aufzubauen. Die Idee vom Aufbau mentaler Modelle (Johnson-Laird, 1983) oder auch situativer Modelle (van Dijk und Kintsch, 1983) verbildlicht die Integration von kontextuellen Informationen in benachbarten Sätzen mit den Informationen im globalen Diskurskontext sowie mit dem im Langzeitgedächtnis gespeicherten relevanten Weltwissen. Solches Konstrukt des bedeutungstragenden Diskurses wird modalitätsunabhängig gebaut (cf. van Dijk und Kintsch, 1983; das Konzept der mentalen Modelle wird auch aufgegriffen in Gernsbacher, 1996; Kintsch, 1988; McKoon & Ratcliff, 1998; Sanford & Garrod, 1998;

Chapter 4

Schnotz, 2005; Überblick zu den Theorien von Situationsmodellen in: Zwaan & Radvansky, 1998). Das Heranziehen der Theorie mentaler Modelle halten wir schon auf der Ebene des reduzierten Kontextes aus zwei Gründen für angebracht: Erstens, weil in der Eye-Tracking-Studie die Information sowohl über den visuellen als auch über den auditiven Kanal hereinkam. Zweitens, da, auch wenn der Kontext in der frühen Prime-Phase auf zwei Sätze beschränkt war und sicherlich nicht genug Details für den Aufbau eines vollständigen mentalen Modells lieferte, könnte es (gerade in Verbindung mit dem visuellen Input) ausreichend gewesen sein, um semantische Information zu aktivieren, die auf das nachfolgende Zielwort hindeuteten (cf. Federmeier, 2007).

Da man in der audio-visuellen Studie zunächst 2000 ms Zeit hatte die Bilder zu verarbeiten, kann davon ausgegangen werden, dass man in dieser Zeit automatisch anfing, ein sprach-unspezifisches (weil rein konzeptuelles) mentales Modell des Bildinhalts⁸ zu erstellen. Der Aufbau eines solchen Modells beginnt damit, dass eine Person alle wahrgenommenen Elemente zu einem sinnvollen Bild kombiniert, das dann eine Grundlage für den nachfolgenden Aufbau eines kompletten mentalen Modells bietet. Insofern liegt die Annahme nahe, dass während der Bildverarbeitungsphase das Zielwort selbst durch dessen Abbildung voraktiviert wurde. Sobald der sprachliche Input hinzukam, konnte das voraktivierte Konzept Teil des integrierten mentalen Modells (Schnotz, 2005) werden, das Informationen inkorporiert, die über den auditiven und den visuellen Kanal das Verarbeitungssystem erreichten. Das Modell von Schnotz greift die Idee des Aufbaus eines mehrstufigen mentalen Modells während Text- und/oder Bildverarbeitung auf (van Dijk & Kintsch, 1983; Kosslyn, 1994) und ist auch modalitätsunspezifisch.

Vor dem Hintergrund dieser theoretischen Überlegung könnte vermutet werden, dass selbst ein limitierter textueller Input den Muttersprachlern ausreichte, um ein integriertes mentales Situationsmodell zu erstellen. Dies wird zusätzlich durch die Erkenntnis unterstützt, dass kontextuelle Signale in der Muttersprache schnellstens mit dem Weltwissen verbunden werden und – insbesondere in Kombination mit den visuellen Signalen – den nachkommenden Input voraussagen lassen (cf. McRae & Matsuki, 2009).

⁸ Zur Erinnerung: Den Probanden wurden vier Bilder präsentiert, von denen zwei semantisch verbundene Konzepte abbildeten (z.B. Matrose und Pirat). Die anderen zwei Bilder dienten als Ablenkung, sie waren weder mit den beiden kritischen Bildern, noch miteinander verbunden. Da wir für L2-Sprecher und Muttersprachler gleiche Rahmenbedingungen schaffen mussten, haben wir kontrolliert, dass die verwendeten realen Zielwörter (deren Abbildungen auf dem Monitor erschienen) beiden Probandengruppen konzeptuell bekannt und auf Deutsch abrufbar waren, um unnötige Verarbeitungsschwierigkeiten in L2 auszuräumen.

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Anders als muttersprachliche Versuchspersonen schienen L2-Lerner vom reduzierten unterstützenden Kontext nicht profitieren zu können, zumindest nicht im Moment der Stimulusverarbeitung. Sie fixierten das gedachte Zielwort-Bild im unterstützenden Kontext ähnlich häufig wie im neutralen Kontext. Somit demonstrierten sie eine geringe Voraussagefähigkeit, was den nachfolgenden linguistischen Input angeht. Eine reduzierte Voraussagefähigkeit in L2 könnte mit geringerem Wortschatz in L2 zusammenhängen. Denn Wortschatzdefizite sollten zum höheren kognitiven Aufwand bei dem Abrufen der Zielwort-Bedeutung aus dem Langzeitgedächtnis führen und für verlangsamte semantische Integration der vorausgehenden kontextuellen Signale verantwortlich sein. Das könnte auch implizieren, dass lokale mentale Modelle während der Diskursverarbeitung in L2 langsamer aufgebaut werden als in der Muttersprache (cf. Martin et al., 2005; Hahne & Friederici, 2001; Moreno & Kutas, 2005).

Die Unterschiede bei der antizipatorischen Fähigkeit der beiden Probandengruppen in der frühen Prime-Phase sind unabhängig von der Art des Zielwortes (reales Wort oder Pseudo-Wort). Das hängt damit zusammen, dass in der frühen Prime-Phase die Versuchspersonen noch nicht wissen, ob das Zielwort ein reales oder ein Pseudo-Wort ist. Die Rolle des Primes und des vorausgehenden Kontextes (und nicht des Zielwortes) steht hier im Fokus der Analyse. Die Unterscheidung zwischen dem realen und dem Pseudo-Zielwort wird erst in der späten Prime-Phase relevant.

Im Gegensatz dazu wird in der EEG-Studie von Anfang an die Gehirnreaktion auf das Pseudo-Zielwort separat untersucht. Hier zeigten beide Versuchspersonengruppen eine ähnlich starke Negativität der N400 auf das erste Vorkommen des Pseudo-Zielwortes im unterstützenden Kontext wie im neutralen Kontext. Anhand dieser Ergebnisse kann angenommen werden, dass durch die schiere Unbekanntheit des Pseudo-Wortes alle Versuche, dieses Wort in den Kontext zu integrieren - unabhängig von der Kontextart - scheiterten (cf. Holcomb & Neville, 1990).

Verarbeitung des erweiterten Diskurs-Kontextes

Das zweite Vorkommen des realen Zielwortes ergab Unterschiede in der Gehirnreaktion bei den Muttersprachlern und bei L2-Sprechern. Die Gehirnaktivität der Muttersprachler war ähnlich wie bei der Verarbeitung des 2. Vorkommens des realen Pseudo-Wortes in beiden Kontextarten. Die ausgeprägte Positivität der EKP-Kurve in beiden Kontextarten, die von geringerem kognitiven Verarbeitungsaufwand zeugt, sowie die Abwesenheit des Priming-Effekts lassen sich durch den Wiederholungseffekt erklären (z.B. Hutchinson, Neely, &

Chapter 4

Johnson, 2001; Ledoux, Gordon, Camblin, 2007; Scarborough, Cortese, & Scarborough, 1977). Dieser dürfte damit zusammenhängen, dass Muttersprachler keine Schwierigkeiten hatten, reale Zielwörter in beiden Kontextarten mühelos zu verarbeiten und sie flexibel in die gegebenen textuellen Situationen semantisch zu integrieren, sobald sie es zum ersten Mal in in beiden Kontextarten gelesen haben. Muttersprachliche Leser scheinen selbst das Zielwort *Puppe* problemlos im nicht einschränkenden neutralen Kontext integriert zu haben, in den auch der neutrale Prime *Schublade* gehörte. An sich hatte der neutrale Prime im neutralen Kontext keine assoziative Verbindung zum Zielwort, doch im Rahmen der beschriebenen Szenarien wurden diese Wörter nicht als inkongruent wahrgenommen. Diese Art der kontextbasierten Verarbeitung könnte wiederum implizieren, dass ein mentales Diskursmodell inkrementell aufgebaut wurde. Vermutlich begann der Aufbau eines solchen Diskursmodells schon auf der Ebene des reduzierten Kontextes, als das reale Zielwort das erste Mal im Text erwähnt wurde. Mit wachsendem Diskurs wurde dieses reale Wort in beide Kontextarten erfolgreich semantisch integriert.

Anders als die Muttersprachler unterschieden L2-Lerner weiterhin an dieser Stelle zwischen den beiden Kontextarten. Die Analyse der Gehirnaktivität von L2-Lernern zeugt davon, dass es ihnen auch gegen Ende des Textes leichter fiel, das reale Zielwort im unterstützenden Kontext als im neutralen Kontext zu verarbeiten. Eine mögliche Deutung dafür wäre, dass L2-Lerner den Text abschnittsweise verarbeiten, statt ein mentales Modell des ganzen Diskurses parallel zur Entfaltung des Kontextes inkrementell aufzubauen. Wenn sie den zweiten Teil des Textes unabhängig von dem Textanfang verarbeiten, würde es erklären, warum sie weiterhin einen Priming-Effekt und keinen Wiederholungseffekt auf der Ebene des erweiterten Kontextes zeigten. Das könnte auch erklären, warum L2-Lerner weiterhin Schwierigkeiten hatten, ein bekanntes, kürzlich verarbeitetes Wort in den kohärenten – wenn auch neutralen – Diskurs zu integrieren. Reduzierte Fähigkeit in der L2, ein mentales Modell des Diskurses im Moment der Textverarbeitung inkrementell aufzubauen, könnte damit zusammenhängen, dass sprachliche Verarbeitung in L2 grundsätzlich oberflächlicher abläuft als in L1 (Favreau & Segalowitz, 1983; Harrington & Sawyer, 1992; Magiste, 1986; Segalowitz, 1986).

Im starken Gegensatz zu den Ergebnissen der EEG-Lesestudie, wurde der erweiterte Kontext in der audio-visuellen Eye-Tracking-Studie von beiden Probandengruppen gleich verarbeitet. Obwohl wir uns auf die antizipatorische Fähigkeit der beiden Populationen fokussierten und die Blickbewegungen zum Zielwort-Bild analysierten, bevor es genannt wurde, war es an dieser Stelle klar, dass das Zielwort ein reales Wort war. Beide

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Versuchspersonengruppen fixieren das Zielwort-Bild vergleichbar häufig im unterstützenden und im neutralen Kontext. Das impliziert, dass es beiden Gruppen ähnlich leicht fiel, das reale Zielwort in den wachsenden Kontext zu integrieren, sobald sie dieses Wort am Anfang des Textes hörten und es als ein bekanntes reales Wort identifizierten. Darüber hinaus dürfte das gehörte Wort durch das entsprechende Bild auf dem Monitor voraktiviert worden sein (cf. Meyer, Belke, Telling, & Humphreys, 2007). Durch die Verknüpfung des Bezeichneten (der voraktivierten Abbildung des Wortes) und der Bezeichnung (des gehörten realen Wortes im unterstützenden und im neutralen Kontext) im Moment des Hörens konnte der existierende lexikalische Eintrag aus dem Langzeitgedächtnis leichter abgerufen und in die mentale Präsentation des Textes integriert werden, sodass die nachfolgende Information in Bezug auf dieses Zielwort verarbeitet wurde (cf. Schnotz, 2005). Das könnte erklären, warum eine vergleichbare Proportion der Fixationen zum Zielwort-Bild während der Verarbeitung des unterstützenden und des neutralen Kontextes gemessen wurde.

Zuletzt wird die kognitive Verarbeitung des Pseudo-Zielwortes im erweiterten Kontext beim Lese- und Hörverstehen diskutiert. Muttersprachler und L2-Lerner unterschieden sich in ihrer Gehirnreaktion auf das Pseudo-Wort in erweitertem Kontext: Muttersprachler schienen zwischen den beiden Kontextarten zu unterscheiden, sie reagierten mit stärkerer Negativität auf das Pseudo-Wort im unterstützenden Kontext als im neutralen Kontext. Diese Beobachtung könnte implizieren, dass die semantischen Informationen des unterstützenden Kontextes sich im Laufe der Textverarbeitung in einem inkrementell aufgebauten mentalen Modell des Textes akkumuliert und den Leser auf ein ganz bestimmtes Konzept für die Position des Pseudo-Zielwortes vorbereitet haben. Für dieses erwartete Konzept existierte im mentalen Lexikon bereits ein lexikalischer Eintrag, der durch alle semantischen Signale des unterstützenden Kontextes bereits voraktiviert wurde (Collins and Loftus, 1975). Weil aber anstelle dieses stark erwarteten realen Wortes ein Pseudo-Wort auftauchte, hatten muttersprachliche Probanden mehr Schwierigkeiten, es in unterstützenden Kontext als in neutralen Kontext zu integrieren. Denn der neutrale Kontext spitzte die Erwartung des nachfolgenden Zielwortes nicht auf einen konkreten Wort-Kandidaten zu, wodurch mehrere Möglichkeiten für das Zielwort offen standen. Somit löste das Pseudo-Wort als einer der möglichen Kandidaten geringere EKP-Negativität im neutralen Kontext aus, was mit reduziertem kognitivem Verarbeitungsaufwand assoziiert wird (cf. Federmeier & Kutas, 1999).

Ähnlich wie beim 2. Vorkommen des realen Zielwortes, reagierten L2-Lerner mit gleicher Gehirnaktivität auf das Pseudo-Wort im unterstützenden wie im neutralen Kontext.

Chapter 4

Diese gleiche kognitive Reaktion auf beide Kontextarten könnte auch an dieser Stelle implizieren, dass L2-Lerner im Moment des Lesens den Text nicht als Ganzes, sondern Abschnitt für Abschnitt verarbeiteten und kein komplettes mentales Modell auf Basis der einschränkenden Signale des unterstützenden Kontextes aufbauen konnten. Damit soll aber keineswegs behauptet werden, dass L2-Lerner generell Defizite in der Fähigkeit haben, ein mentales Modell des verarbeiteten Diskurses zu erstellen. Im Gegenteil, die Analyse der post-hoc Bedeutungsformulierung von Pseudo-Wörtern ergab, dass L2-Lerner die Bedeutung des Wortes anhand des unterstützenden (und nicht des neutralen Kontextes) genauso gut wie die Muttersprachler erschließen und wiedergeben konnten. Aus diesem Grund nehmen wir an, dass der Aufbau des kompletten mentalen Modells des Textes erst nach dem Lesen - und nicht im Prozess des Lesens wie in L1 - abgeschlossen wurde. Die on-line Ergebnisse können lediglich darauf hindeuten, dass die on-line Wortverarbeitung in L2 verlangsamt ist und deshalb ein anderes Bild ergibt als in L1 (z.B. Zwaan & Radvansky, 1998).

Die Fähigkeit der L2-Gruppe, ein mentales Modell des Diskurses anhand des erweiterten Kontextes aufzubauen, konnte in der Eye-Tracking Studie zusätzlich nachgewiesen werden. Als die Versuchspersonen das Pseudo-Zielwort am Anfang des Textes hörten, wurden sie automatisch vor die Aufgabe gestellt, dessen Bedeutung möglichst schnell anhand der kontextuellen Signale zu erschließen. In der späten Prime-Phase wurde das Verhältnis der Blicke zum Bild, das das Pseudo-Zielwort präsentieren sollte, als Indikator der erfolgreichen Wortverarbeitung interpretiert (cf. Altmann & Kamide, 1999; Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard, & Sedivy, 1995). Beide Versuchspersonengruppen fixierten häufiger das gedachte Bild, während sie unterstützenden Kontext hörten und seltener wenn sie neutralen Kontext hörten. Wir nehmen deshalb an, dass auch hier das Verhältnis der Blicke zum gedachten Zielwort-Bild im unterstützenden Kontext nicht nur die Sensitivität zur assoziativen Verbindung zwischen dem Prime und dem gedachten Pseudo-Zielwort-Konzept impliziert, sondern vielmehr die Fähigkeit reflektiert, ein mentales Modell des Diskurses aufzubauen, das als Grundlage für die Vorhersagemöglichkeit des nachfolgenden Inputs dienen könnte (cf. Metusalem, Kutas, Urbach, Hare, McRae, & Elman 2013). Es ist zu vermuten, dass der wachsende unterstützende Kontext beiden Versuchspersonengruppen ermöglichte, eine mentale Repräsentation des Pseudo-Wortes zu erschaffen, welches sich in das inkrementell wachsende mentale Modell integrieren ließ. Im Gegensatz dazu war der neutrale Kontext arm an semantischen Signalen, die auf die Bedeutung des Zielwortes hinweisen könnten. Die Analyse der antizipatorischen Augenfixationen in der späten Prime-Phase lässt keine Zweifel, dass sowohl Muttersprachler als auch L2-Lerner zwischen den

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

Kontextarten auf der Ebene des erweiterten Kontextes gleich gut unterscheiden konnten und somit eine ähnliche prädiktive Fähigkeit für den eintreffenden Input demonstrierten.

Schlussfolgerung

Der aktuelle Beitrag präsentierte Ergebnisse einer EEG und einer Eye-Tracking Studie, die untersuchten, wie fortgeschrittene Deutschlerner im Vergleich zu den Muttersprachlern kontext-gebundene Wörter im Moment des Leseverstehens bzw. Hörverstehens kognitiv verarbeiten. Die Analyse der Gehirnreaktion der Deutschlerner auf das kritische Wort im Text bestätigte, dass L2-Lerner beim Lesen die Signale des unterstützenden Kontextes aktiv wahrnehmen, wodurch die Verarbeitung der bekannten Zielwörter im Text erleichtert wird. Im Gegensatz dazu trägt neutraler Kontext zur Verarbeitung der bekannten Zielwörter nicht bei.

Die Ergebnisse der Studie deuteten außerdem darauf hin, dass L2-Lerner die Texte abschnittsweise verarbeiten, während Muttersprachler ein mentales Modell des gesamten Textes zu konstruieren scheinen, was ihre Wortverarbeitung erleichtert. Dadurch konnte angenommen werden, dass der inkrementelle Aufbau eines mentalen Modells des Textes für die semantische Verarbeitung und Integration von bekannten und unbekanntem Wörtern eine entscheidende Rolle spielt. In der nachfolgenden Eye-Tracking-Studie wurden Blickbewegungen der L2-Lerner zum gedachten Zielwort-Bild auf dem Monitor im Moment der auditiven Textverarbeitung untersucht, bevor das Zielwort selbst genannt wurde. Dadurch konnte die Voraussagefähigkeit der Versuchsteilnehmer in Bezug auf das nachfolgende Zielwort untersucht werden.

Es wurde bestätigt, dass L2-Lerner auf der Ebene eines 2-Satz Kontextes eine reduzierte prädiktive Fähigkeit zeigen. Wenn sie aber auf erweiterten Kontext zurückgreifen konnten, hatten sie keine Schwierigkeiten, das nachfolgende Zielwort vorauszusehen. Die aktuelle Forschung trägt somit zum besseren Verständnis der Sprachverarbeitungsprozesse während der fremdsprachlichen Diskursverarbeitung bei. Die wissenschaftlich fundierten Ergebnisse sollen auch auf die Vorteile und die Wichtigkeit der empirischen Sprachforschung mit Hilfe von on-line Methoden hinweisen.

Danksagung

Diese Arbeit wurde finanziert aus den Mitteln der Deutschen Exzellenzinitiative. Ein Dank gilt dem Courant Forschungszentrum “Textstrukturen” für die Übernahme der Probandenkosten. Wir bedanken uns auch bei allen Studienteilnehmern für die wertvollen Daten.

Literatur

- Altmann, G., & Kamide, Y. (1999). Incremental interpretation at verbs: Restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, 73, 247-264.
- Ardal, S., Donald, M. W., Meuter, R., Muldrew, S., & Luce, M. (1990). Brain responses to semantic incongruity in bilinguals. *Brain and Language*, 39(2), 187–205.
- Barnum, E. (1906). Elementary School Curriculum. First Year: Reading. *The Teachers College Record*, 7(1), 73-87.
- Bentin, S., McCarthy, G. and Wood, C.C. 1985: Event-related potentials associated with semantic priming. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 60, 343–55.
- Burns, P.C., Roe, B.D., & Ross, E.P. (1984). Teaching reading in today's elementary schools (3rd ed.). Boston: Houghton Mifflin.
- Cai, W., & Lee, B. P. (2011). Investigating the effect of contextual clues on the processing of unfamiliar words in second language listening comprehension. *Australian Review of Applied Linguistics*, 33(2).
- Camblin, C. C., Gordon, P. C., & Swaab, T. Y. (2007). The interplay of discourse congruence and lexical association during sentence processing: Evidence from ERPs and eye tracking. *Journal of Memory and Language*, 56(1), 103–128.
- Carnine, D., Kameenui, E. J., & Coyle, G. (1984). Utilization of contextual information in determining the meaning of unfamiliar words. *Reading Research Quarterly*, 188-204.
- Chaffin, R., Morris, R. K., & Seely, R. E. (2001). Learning new word meanings from context: a study of eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(1), 225.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407–428.
- Ellert, M. (2013). Eye-Tracking in der Zweitspracherwerbsforschung: Am Beispiel anaphorischer Bezüge. In: B. Ahrenholz (Hrsg.) Einblicke in die Zweitspracherwerbsforschung und ihre methodischen Verfahren. DaZ Forschung. Berlin: de Gruyter, Deutsch als Zweitsprache.
- Favreau, M., & Segalowitz, N. S. (1983). Automatic and controlled processes in the first- and second-language reading of fluent bilinguals. *Memory & Cognition*, 11, 565–74.
- Federmeier, K. D. (2007). Thinking ahead: the role and roots of prediction in language comprehension. *Psychophysiology*, 44, 491–505.

Chapter 4

- Federmeier, K. D., & Kutas, M. (1999). A Rose by Any Other Name: Long-Term Memory Structure and Sentence Processing. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 469–495.
- French-Mestre, C., & Prince, P. (1997). Second language autonomy. *Journal of Memory and Language*, 37(4), 481-501.
- Gernsbacher, M. A. (1990). The Structure-Building Framework: What it is, What it Might Also Be, and Why. In *Language Comprehension as Structure Building* (pp. 289–311).
- Hahne, A. (2001). What's different in second-language processing? Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, 251-266.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language: late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4, 123-141.
- Harrington, M., & Sawyer, M. (1992). L2 working memory capacity and L2 reading skill. *Studies in Second Language Acquisition*, 14, 25-38.
- Holcomb, P. J., & Neville, H. J. (1990). Auditory and Visual Semantic Priming in Lexical Decision: A Comparison Using Event-related Brain Potentials. *Language and Cognitive Processes*, 5(4), 281–312.
- Huey, E. B. (1908). *The psychology and pedagogy of reading*. The Macmillan Company.
- Hutchison, K. A., Neely, J. H., & Johnson, J. D. (2001). With great expectations, can two "wrongs" prime a "right"? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1451-1463.
- Johnson, D.D., & Pearson, P.D. (1984). *Teaching reading vocabulary* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness* (No. 6). Harvard University Press.
- Kamide, Y., Altmann, G. T. ., & Haywood, S. L. (2003). The time-course of prediction in incremental sentence processing: Evidence from anticipatory eye movements. *Journal of Memory and Language*, 49, 133–156.
- Kibby, M. W., Rapaport, W. J., Wieland, K. M., & Dechert, D. A. (2006). *CSI: Contextual semantic investigation for word meaning. Multisensory learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A Paradigm for Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

- Kohlstedt, T., Lauer, G., Eckardt, R., & Mani, N. (submitted). Kubler is what context does: An ERP study of first and second language text processing.
- Kohlstedt, T. & Mani, N. (submitted). The influence of increasing discourse context on L1 and L2 spoken language processing.
- Kosslyn, S. M. (1996). *Image and brain: The resolution of the imagery debate*. MIT press.
- Köster, L. (2000). Wort-Erklärungen und Semantisierungsprozesse. Wortschatzarbeit in der Diskussion. Georg Olms, Hildesheim, Zürich, New York, 195-208.
- Kotz, S. A., & Elston-Guettler, K. (2004). The role of proficiency on processing categorical and associative information in the L2 as revealed by reaction times and event-related brain potentials. *Journal of Neurolinguistics*, 17, 215–35.
- Kotz, S. A., & Elston-Guettler, K. E. (2007). Bilingual semantic memory revisited: ERP and fMRI evidence. *The neural basis of semantic memory*, 105-132.
- Kotz, S.A. (2001). Neurolinguistic evidence for bilingual language representation: a comparison of reaction times and event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4, 143–54.
- Kühn, P., & Ickler, T. (Eds.). (2000). *Studien zu Deutsch als Fremdsprache*. 5. Wortschatzarbeit in der Diskussion. Olms.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463–470.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual review of psychology*, 62, 621-647.
- Kutas, M., & Van Petten, C. (1994). Psycholinguistics Electrified - Event-Related Brain Potential Investigations. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 83–143). Academic Press.
- Lau, E. F., Phillips, C., & Poeppel, D. (2008). A cortical network for semantics:(de) constructing the N400. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(12), 920-933.
- Ledoux, K., Gordon, P. C., Camblin, C. C., & Swaab, T. Y. (2007). Coreference and lexical repetition: Mechanisms of discourse integration. *Memory & cognition*, 35, 801-815.
- Magiste, E. (1986). Selected issues in second and third language learning. Language processing in bilinguals: *Psycholinguistic and neurolinguistic perspectives*, 97-122.
- Martin, C. D., Thierry, G., Kuipers, J.-R., Boutonnet, B., Foucart, A., & Costa, A. (2013). Bilinguals reading in their second language do not predict upcoming words as native readers do. *Journal of Memory and Language*, 69, 574–588.

Chapter 4

- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Inference during reading. *Psychological Review*, 99(3), 440–66.
- McRae, K., & Matsuki, K. (2009). People use their knowledge of common events to understand language, and do so as quickly as possible. *Language and linguistics compass*, 3(6), 1417-1429.
- Moreno, E. M., & Kutas, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: an electrophysiological exploration in both languages of Spanish-English bilinguals. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 22, 205–220.
- Morris, R. K. (1994). Lexical and message-level sentence context effects on fixation times in reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 92-103.
- Morris, R. K., & Folk, J. R. (1998). Focus as a contextual priming mechanism in reading. *Memory & Cognition*, 26, 1313-1322.
- Mueller, J. L. (2005). Electrophysiological correlates of second language processing. *Second Language Research*, 21(2), 152–174.
- Nagy, W. E., Anderson, R. C., & Herman, P. A. (1987). Learning word meanings from context during normal reading. *American educational research journal*, 24(2), 237-270.
- Neely, J. H. (1991). Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. *Basic processes in reading: Visual word recognition*, 11, 264-336.
- Osterhout, L., & Holcomb, P.J. (1995). Event-related potentials and language comprehension. In Rugg, M.D. and Coles, M.G.H., editors, *Electrophysiology of mind: event-related brain potentials and cognition*, New York: Oxford University Press, 171–209.
- Phillips, N. A., Segalowitz, N., O'Brien, I., & Yamasaki, N. (2004). Semantic priming in a first and second language: evidence from reaction time variability and event-related brain potentials. *Journal of Neurolinguistics*, 17, 237–262.
- Rayner, K., & Well, A. D. (1996). Effects of contextual constraint on eye movements in reading: A further examination. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(4), 504-509.
- Röhr, G. (2000). Bedeutungserschließung aus dem Kontext – Eine Strategie für den Lerner. *Wortschatzarbeit in der Diskussion*. Georg Olms, Hildesheim, Zürich, New York, 195-208.
- Sanford, A. J., & Garrod, S. C. (1998). The role of scenario mapping in text comprehension. *Discourse Processes*, 26(2-3), 159–190.

Kognitive Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen

- Scarborough, D. L., Cortese, C., & Scarborough, H. S. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 3, 1-17.
- Schatz, E. K., & Baldwin, R. S. (1986). Context clues are unreliable predictors of word meanings. *Reading Research Quarterly*, 439-453.
- Schilling, H. E., Rayner, K., & Chumbley, J. I. (1998). Comparing naming, lexical decision, and eye fixation times: Word frequency effects and individual differences. *Memory & Cognition*, 26(6), 1270-1281.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 49-69.
- Segalowitz, N. (1986). Skilled reading in the second language. In J. Vaid (Ed.), *Language processing in bilinguals: Psycholinguistic and neuropsychological perspectives*, 3 – 19. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Segalowitz, N. (1986). Skilled reading in the second language. *Language processing in bilinguals: Psycholinguistic and neuropsychological perspectives*, 3-19.
- Sereno, S. C., & Rayner, K. (1992). Fast priming during eye fixations in reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 173-184.
- Tanenhaus, M. K., Spivey-Knowlton, M. J., Eberhard, K. M., & Sedivy, J. C. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268, 1632–1634.
- Van Berkum, J. J. A., Brown, C. M., Zwitserlood, P., Kooijman, V., & Hagoort, P. (2005). Anticipating upcoming words in discourse: evidence from ERPs and reading times. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 443–467.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Warren, P. (2012). *Introducing psycholinguistics*. Cambridge University Press.
- Zwaan, R. A., & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162–85.

Conclusion

The overarching goal of the present dissertation was to explore how written and spoken discourse is processed by proficient L2 learners as compared to native speakers of German. In particular, the work was focused on the empirical investigation of the influence of the preceding coherent discourse on context-bound word processing. With this aim in view, following research questions were addressed in the thesis:

- Does coherent preceding discourse help comprehenders to process the incoming familiar word and to deduce the meaning of an upcoming unfamiliar word during reading and listening?
- How sensitive are native speakers and, critically, L2 learners to such context parameters as context type (biasing vs. neutral) and context size (reduced vs. increased) during discourse-bound word processing?
- Can L2 learners as compared to native speakers predict the upcoming input on the basis of semantic information provided in the preceding context?

To answer these questions, we investigated the processing of discourse-bound known and novel words in L1 and L2. In Experiment 1, proficient learners and native speakers of German silently read short coherent texts (see Appendix 3). ERP responses to the critical words were analysed with a focus on the N400 which reflects an individual's sensitivity to the semantic incongruity of a particular word in context (e.g., Kutas & Federmeier, 2011). The data reveal several differences in processing of known and novel words between L1 and L2 groups of participants. Both groups show a similar neural reaction to known and novel words in reduced but not in increased context. The results suggest that both groups found it easier to integrate a familiar word in biasing context than in neutral context and were facing comparable difficulties during processing of novel words in biasing and neutral two-sentence context. However, increased context was processed differently in L1 as compared to L2. Confronted with the second occurrence of the known target word, native speakers did not differentiate between biasing and neutral context any longer suggesting that it was equally easy to process the same known target word in both context types. Whereas, for L2 learners it was, yet again, easier to process a known word in increased biasing context as compared to neutral context. As for the processing of unknown words in increased context, native speakers demonstrated a different neural response to the repetition of an unfamiliar word within biasing context as compared to neutral context suggesting the integration of the preceding contextual cues. L2 learners, on the contrary, did not differentiate between the two context types when

Chapter 5

the unknown target word occurred for the second time within the same text suggesting poorer on-line integration of contextual cues.

Experiment 2 was designed to investigate the processing of discourse-bound words in a listening comprehension task. In this study, participants were listening to a set of short coherent texts (see Appendix 4) simultaneously viewing groups of pictures presented to them on the monitor, while their looks to the images on the screen were recorded by an eye-tracker. Here, I focused on investigating the individuals' ability to predict the upcoming word on the basis of the preceding discourse context (e.g., Otten & van Berkum, 2008; Martin, Thierry, Kuipers, Boutonnet, Foucart, & Costa, 2013; Altmann & Kamide, 2007). Therefore, I analysed the proportion of anticipatory looks towards the target image before the target has explicitly been named (cf. Altmann & Kamide, 1999, 2007). The results revealed a larger amount of looks to the intended target in biasing reduced context as compared to neutral reduced context in native speakers but not in L2 learners. The analysis of the data suggests that native speakers were able to predict the upcoming word even on the basis of reduced biasing context, while L2 learners have shown a poor predictive ability. Increased context, on the contrary, was processed similarly by both groups of subjects. As part of an increased context, images of known words were fixated a comparably often in both context types in L1 and L2. This implies that it was equally easy for native speakers and L2 learners to integrate a real word target into a discourse, once this target was heard and recognized earlier as familiar, regardless, of whether the discourse is biased towards this target or not. If, however, an individual had to disambiguate the meaning of an unknown target, more looks were directed to the image representing the intended target word meaning in biasing context, but not in neutral context, equally in L1 and L2. This finding suggests that the meaning of the unknown words was disambiguated in biasing context and not in neutral context by both groups of participants.

Summing up the results of both studies, it can be concluded that coherent context preceding the incoming target word, indeed, helps to process the incoming familiar word or to deduce the meaning of an upcoming unfamiliar word during reading and listening, however, it is processed differently in L1 and L2. At the same time, it seems possible that in a naturalistic language processing environment, especially when the information enters via different sensory channels, growing discourse might increase the facilitation effect on the processing of context-bound words in L2 learners as it does in native speakers. It was concluded that the reported differences in L1 and L2 discourse-bound word processing might reflect partial

Conclusion

disparity in the ability to construct mental models of processed discourse in real time, which by no means questions the overall ability to construct mental models of discourse in L2.

General discussion and implications for second language didactics

Although psycholinguistic research findings can support theories of language didactics, up to now, on-line psycholinguistic research and foreign or second language didactics have been mostly addressed separately from each other. The current research work spans a bridge between these two domains by providing psycholinguistic evidence for context-based semantization¹ process which can be considered useful also from the point of view of second language didactics.

- First, it was evidenced that L2 learners are able process discourse context *on-line*, i.e. already in the moment of reading or listening and not only after the whole discourse has been presented. This was, on the one hand, indicated by the N400 captured for the L2 learners in the typical time window (Exp. 1), and by the anticipatory looks to the target image induced by the context-related semantic details (Exp. 2) on the other hand.
- Second, it was demonstrated that L2 learners distinguish between biasing and neutral context from early on (Exp. 1)
- Third, it was evidenced that L2 learners effectively use semantic details provided by biasing context, which helps them to ease the processing of the incoming known words during reading (Exp.1) and to deduce the meaning of incoming unknown words during listening (Exp. 2).
- Fourth, it was illustrated that context size, or the amount of cues provided by preceding discourse context is crucial for inferring the meaning of an unknown word. In fact, increased biasing context possesses predictive power as far as the incoming target is concerned (Exp. 2).

The present research work was originally designed for testing specific working hypotheses concerning bilingual context-based word processing and not aimed at testing any of the existing theories. The obtained results not only revealed some regularities but also detected certain discrepancy between L1 and L2 processing of known and novel words which could possibly reflect that discourse is generally processed differently in L2 as compared to

¹ Semantization (German: Semantisierung) is the learning process of new words (Beheydt, 1987), or the process of inferring the meaning of an unknown word in an L2 text by building analogical references to the L1, word form analysis, consulting a dictionary or using the context (Röhr, 2000).

Chapter 5

L1. Therefore, memory-based theories of discourse processing were considered to be an appropriate theoretical rationale for the discussion of the obtained findings.

The facilitatory effect of reduced biasing context on the processing of known words in L1 and L2 was at first explained by the automatic spread of activation from the processed concept node to another semantically related node in the semantic memory (Collins & Loftus, 1975), since it was evidenced in Experiment 1 that for both groups of participants it was easier to process a known word (e.g., *garden*) if it occurred after a semantically related prime (e.g. *haus*) in the biasing context (cf. Schvaneveldt & Meyer, 1973; Collins & Loftus, 1975; Phillips, Segalowitz, O'Brien, & Yamasaki, 2004; Kotz & Elston-Güttler, 2007). However, to account for the between-group differences in processing which pertained context type (biasing vs. neutral), context size (reduced vs. increased), and the type of the processed word (known vs. novel), multi-level models of discourse processing were consulted.

I assumed that the observed between-group difference might lie in the ability to build mental representations of discourse *in the moment of* processing. As reflected in the findings, it could be possible that L2 learners process a text chunk by chunk during reading and do not succeed to incrementally construct a fully-specified mental model of the message. This might be attributed to the overall shallower level of processing in L2 reported in numerous earlier studies, which restrains them from building a situation model parallel to processing (cf. Hahne & Friederici, 2001; Martin et al., 2013; Moreno & Kutas, 2005). Native speakers, on the contrary, seem to incrementally build a mental model of the whole message. They seem to start the construction of the mental model from the very beginning of the text on the sentence-level and extend it with every incoming concept with reference to the discourse-related general knowledge retrieved from the long-term memory, in line with the theories of large-scale discourse processing (Johnson-Laird, 1983; van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch, 1988; McKoon & Ratcliff, 1992; Sanford & Garrod, 1998; Gernsbacher, 1990; for a review on situation models see Zwaan & Radvansky, 1998; Schnotz, 2003, 2005).

It should be emphasized that the ability to construct a mental model in late bilinguals is not being negated in this research. On the contrary, it could be evidenced that L2 speakers were in fact able to construct a mental model of the processed scenario off-line, i.e. after the text has been read up to the end, which allowed them to infer and subsequently formulate the meaning of the novel word similar to native speakers. This goes in line with the General Processing Framework (Zwaan & Radvansky, 1998) which admits that construction of the mental model can be completed and updated after the whole text has been processed.

Conclusion

Moreover, it could be assumed that L2-learners' ability to integrate the semantic information from the preceding context rises when discourse processing takes place in a more naturalistic environment, especially when the information enters the processing system simultaneously along visual and auditory pathways. The results of the eye-tracking experiment might suggest that both native speakers and L2 learners could successfully construct an integrated model of discourse which emerged conceptual representations related to the pre-processed visual-image, conceptual representations constructed on the basis of spoken discourse and scenario-related world knowledge stored in the long-term memory which was not part of the picture, as suggested by Schnotz (2005). This complex mental representation incrementally incorporating multi-sensory information appeared to serve as basis for the anticipation of the incoming input, equally for native speakers and L2 learners. Thus, the comprehension of the unknown concept was eased in both groups due to its integration into the incrementally developing mental model. It was eventually concluded that the ability to incrementally construct a mental model of the text in the moment of its processing eases the processing of the incoming input.

The results of the present research work also seem to fit into the theory of premises 'Prämissentheorie' suggested by Röhr (1993). According to this theory, the meaning of an unknown discourse-embedded word can be deduced by an L2 learner from contextual information, the so called *premises* (Ger, 'Prämissen'), i.e. which are semantically related to the word searched for, called *stem-word* (Ger, 'Stammwort'). The theory assumes that if the context is otherwise familiar to the comprehender, an L2 learner is likely to infer the correct meaning of the missing word (or of the unknown word in the same position) from the preceding discourse, as for instance in the following discourse passage *Peter has put on his coat. Now he wants to do it up. The coat has five ..., but one ... is missing, Peter has lost it.* Specifically, the lexical entities 'coat', 'five', 'missing', 'lost' are the premises which would bias the reader towards the concept 'button'. According to Röhr (2000), the relation of premises to the stem-word can vary depending on their quality (strong/weak), number (many/few) and location² within context. Thus, strong premises, as contrasted to weak premises, are those semantic details which provide a highly restrictive contextual background for the

² According to Röhr (2000), different mechanisms are involved in the processing of premises situated before vs. after the stem-word. Thus, once an unknown word occurs within discourse, the pre-stem-word premises need to be re-processed with reference to this word. Post-stem-word premises can be recognised in their supportive function only when a comprehender has reached them after processing the stem-word. However, it is often the case that a comprehender stumbles over an unknown word within a text and does not continue reading before the semantization has taken place.

Chapter 5

disambiguation of the unknown word. Besides, the frequency of their occurrence is considered to be crucial, i.e. the more premises are provided by the context, the higher is the probability that they can be effectively used in order to infer the meaning of the stem-word. Especially when several individual premises can be related to each other their predictive power accumulates and raises the probability of the stem-word meaning comprehension.

Some caveats need to be considered with respect to the theory of premises. First, Röhr (2000) refers to the process of search for meaning as an intuitive, automatic and unconscious usage of context, although the existing research literature on L2 processing as well as the results of both currently presented experiments challenge the latter claim by suggesting that context processing in L2 is slower and less automatic than in L1 (see also Segalowitz, 1986; Ardal, Donald, Meuter, Muldrew, & Luce, 1990). Second, the rationale of Röhr's theory seems to be based on the priming effect originally suggested by Meyer and Schvaneveldt (1971) and/or on the assumption of the automatic spread of activation between semantically related concepts stored in the semantic memory (cf. Collins and Loftus, 1975), however neither these, nor any other underlying theories are referred to by Röhr. Third, the terminology used in the theory '*Prämisse*' and '*Stammwort*' might be misleading, since primary meanings of these words belong to the domains which are not related to the suggested theory. The reasons for adapting these very terms for the purposes of the theory and not using established terminology (e.g. *prime – target*) are not provided by the author.

Notwithstanding the addressed caveats, the major assumptions of the theory of premises resonate with the working hypotheses of the current research work. The results of the EEG and eye-tracking studies, in fact, provided empirical evidence for the main postulate of Röhr's theory, namely the facilitatory function of contextual cues (premises) for the retrieval of an unknown word's meaning (stem-word). It could be, furthermore, demonstrated that the incoming known words in discourse context are also processed with greater ease when preceded by a prime (strong premise).

The current work has illustrated that discourse context is a powerful means of meaning deduction which L2 learners strongly rely on during text processing. For the learning and teaching of German under formal instruction this might imply that discourse context should be used alongside with or even prior to other semantization strategies. In practice, the meaning of an unknown word can be provided by a language tutor not in form of a dictionary-like definition, but the word itself can be integrated into a short scenario of two or three sentences rich in semantically related details which pre-activate the meaning of the unknown word and thus facilitate its comprehension. The inferred meaning can be additionally

Conclusion

reinforced by subsequent supportive context. Note that other types of semantization techniques are not being questioned in the current dissertation. More research is needed, however, to make conclusions about the long-lasting learning effects associated with context-based semantization.

The conclusions drawn from the assumption that both L1 and L2 readers construct a situation-based mental model during discourse processing can be used in instructional practice to improve the efficiency of reading. Indeed, an earlier reading study by Britton & Gulgoz (1991) reported an increased memorability for the information provided in a revised expository text as compared to the original version of the same text. The revised version of the text was created by changing only the inference structure of the original text in line with Kintsch & Van Dijk's model of reading comprehension (Kintsch & Van Dijk, 1978; Britton & Gulgoz, 1991, for review see Graesser, Mills, Zwaan, 1997). Instructors can implement the knowledge of the discourse processing models and the awareness that L1 and L2 readers in fact construct mental models during text processing in their teaching practice, e.g., they can improve specific didactic qualities not only of texts provided in L2 teaching manuals. Subject teachers at schools might also use the rationale of discourse processing models to explain the inference structure of expository texts to students. Since thorough model-based analysis of text structure lays the ground for a construction of a mental model, this type of preparatory text work might help students better comprehend the text content.

Limitations of the present research and further directions

The present dissertation has delivered evidence how advanced learners as compared to native speakers of German process discourse in real time. To fulfil this goal, the empirical data provided by L2 learners was contrasted with the data provided by native speakers during reading or listening to coherent texts. I have to acknowledge at this point that current research contains some caveats.

One of the caveats associated with the current research concerns the nature of the stimuli used in both experiments. Even though every endeavour was made to produce most naturalistic discourse context possible, the texts constructed for the experimental purposes were not always licensed from the pragmatic point of view. Indeed, the communicative goals of the used texts were partially surpassed by the necessity of strong control of several variables. In particular, the scenarios were matched by the amount of sentences, the position of the target word and the frequency of prime and target repetitions. Moreover, the vocabulary was strictly controlled for in terms of familiarity and frequency in order to correspond to the

Chapter 5

proficiency level of L2 participants³. Therefore, the used *textoids*⁴ strongly differed from naturalistic non-manipulated texts.

Since natural discourse is supposed to fulfil not only certain form-related requirements, i.e. be coherent and cohesive, but also specific communicative purposes, e.g. give a most appropriate description of the situation, be not over- or under-informative, the investigation of more naturalistic discourse might yield somewhat different processing. In the EEG experiment the reading situation differed from habitual reading conditions. In a normal reading situation, readers can return to the segments of the text which were unclear and re-process them. In the reading study, the sentences were presented divided into segments and could not be back-traced and re-processed. Also, the reading pace was pre-determined and could not be adjusted depending on the individual reading speed.

Another caveat concerns the population of bilinguals tested in both studies. All L2 learners were adult late bilinguals who already lived in Germany when the studies were conducted and used their L2 in everyday communication. The L2 proficiency level was controlled for and was homogeneous throughout the L2 sample, however, the influence of the heterogeneous cultural origin of the participants on the obtained results could not be excluded. The current research could be, therefore, extended in many ways along this line and, for instance, investigate whether the age of L2 initial exposure has an impact on the processing of words in increasing discourse context in L2 as compared to L1 (cf. Weber-Fox & Neville, 1996). Moreover, comparing the results gained from advanced L2 learners in and out of immersion context would allow to make conclusions whether the frequency of L2 usage (apart from proficiency level) also influences the processing of discourse. This direction of research would, moreover, provide empirical evidence whether language processing in German as a foreign language (DaF) differs from language processing in German as a second language (DaZ), provided a strict control of both populations under investigation. Also, it would be useful to conduct a similar study by using a different language to find out whether the reported findings are bound to the domain of German or whether they are language-non-specific.

After the current research has provided empirical evidence for the facilitatory function of semantic cues as part of increased biasing context for the comprehension of novel context-

³ In spite of the described restrictions, all the scenarios were evaluated as well-formed and plausible by five independent native speakers of German.

⁴ Highly controlled and matched discourse segments are known as textoids (Hunt, 1993; Graesser, Mills, & Zwaan, 1997), since they are not as naturalistic and informative as fully valid texts.

Conclusion

bound words, it would be a no less important for the L2 didactics to test the main hypothesis out forward by Röhr (1993) in his theory of premises. He assumed that comprehender's awareness of the existence of premises and the possibility to use them for inducing the meaning of an upcoming unknown word leads to higher comprehension abilities. Specifically, he suggested that those students who have been taught how to recognize the premises and trained to use them as contextual cues facilitating the comprehension of unknown concepts, are in practice better comprehenders than those students who are not aware of the existence of premises (Röhr 1993, 2000). This hypothesis could be tested by investigation of word processing in two groups of L2 students, those who were institutionally taught and trained to search for and use semantic cues (see Röhr, 1993, for numerous examples of tasks aimed at sensitization of language students towards premises) and a control group who do not possess explicit knowledge of the predictive potential of discourse context (for explicit vs. implicit knowledge, see Paradis, 2005). The results would also clarify whether such strategies of discourse processing as the recognition of the supportive function of contextual details, conscious search for semantic cues and associations and the construction of semantic networks, can and should be institutionally taught, learnt and trained.

In present dissertation, the focus was set on the associative prime-target relationship without semantic similarity, e.g., *baker – cake* leaving aside the possible categorical relatedness of prime and target without associative connection, e.g. *baker – teacher – doctor*. In fact, not all researchers consider this classification unequivocal, hence, there is no common agreement as to whether the priming relationship within such prime-target pairs as *baker – cake* is in fact pure associative or semantic (Hutchison, 2003; McRae & Boisvert, 1998; for review see Ferrand & New 2000). However, the majority of existing priming studies (e.g. Ferrand & New, 2000; Kotz, 2001; Kotz & Elston-Guettler, 2004; Phillips et al., 2004) do report differences between associative and categorical priming effects. Since only associative type of semantic relatedness was investigated in the current research, the obtained results are limited and it is worth extending them to more distantly (e.g. categorically) related concepts.

Chapter 5

To conclude, the present dissertation has provided an insight into the on-line approach to the empirical research of bilingual discourse processing. Based on the experimental findings, it could be evidenced that both context type and context size have an impact on the processing of discourse-bound known and novel words in late proficient learners of German. The comparative discussion of L1 and L2 results has also shown that conclusions drawn from L1 data cannot be directly extended to bilingual populations. By providing empirical data on cognitive discourse processing in L2 which could be practically applied in the domain of second language didactics the current research work also makes an attempt to narrow the gap between psycholinguistics and second language didactics.

Conclusion

References

- Altmann, G., & Kamide, Y. (1999). Incremental interpretation at verbs: Restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, 73, 247-264.
- Altmann, G., & Kamide, Y. (2007). The real-time mediation of visual attention by language and world knowledge: Linking anticipatory (and other) eye movements to linguistic processing. *Journal of Memory and Language*, 57, 502-518.
- Ardal, S., Donald, M. W., Meuter, R., Muldrew, S., & Luce, M. (1990). Brain responses to semantic incongruity in bilinguals. *Brain and Language*, 39(2), 187-205.
- Beheydt, L. (1987). The semantization of vocabulary in foreign language learning. *System*, 15(1), 55-67.
- Britton, B. K., & Gülgöz, S. (1991). Using Kintsch's computational model to improve instructional text: Effects of repairing inference calls on recall and cognitive structures. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 329.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407-428.
- Ferrand, L., & New, B. (2000). Semantic and Associative Priming in the Mental Lexicon (pp. 1-31).
- Gernsbacher, M. A. (1990). The Structure-Building Framework: What it is, What it Might Also Be, and Why. In *Language Comprehension as Structure Building*, 289-311.
- Graesser, A. C., Millis, K. K., & Zwaan, R. A. (1997). Discourse comprehension. *Annual Review of Psychology*, 48, 163-89.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language: late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02).
- Hunt, R. A. (1993). Texts, textoids and utterances: Writing and reading for meaning, in and out of classrooms. *Constructive reading: Teaching beyond communication*, 113-129.
- Hutchison, K. A. (2003). Is semantic priming due to association strength or feature overlap? A microanalytic review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(4), 785-813.
- Johnson-Laird, Philip N. (1983). *Mental Models: Toward a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness*. Harvard University Press.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model. *Psychological review*, 95(2), 163.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological review*, 85(5), 363.

Chapter 5

- Kotz, S. A. (2001). Neurolinguistic evidence for bilingual language representation: a comparison of reaction times and event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(02).
- Kotz, S. A., & Elston-Guettler, K. E. (2007). Bilingual semantic memory revisited: ERP and fMRI evidence. *The neural basis of semantic memory*, 105-132.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual review of psychology*, 62, 621-647.
- Martin, C. D., Thierry, G., Kuipers, J.-R., Boutonnet, B., Foucart, A., & Costa, A. (2013). Bilinguals reading in their second language do not predict upcoming words as native readers do. *Journal of Memory and Language*, 69, 574–588.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Inference during reading. *Psychological Review*, 99(3), 440–66.
- McRae, K., & Boisvert, S. (1998). Automatic semantic similarity priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 558-572.
- Moreno, E. M., & Kutas, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: an electrophysiological exploration in both languages of Spanish-English bilinguals. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 22(2), 205–220.
- Otten, M., & Van Berkum, J. J. A. (2008). Discourse-Based Word Anticipation During Language Processing: Prediction or Priming? *Discourse Processes*, 45(6), 464–496.
- Phillips, N. A., Segalowitz, N., O'Brien, I., & Yamasaki, N. (2004). Semantic priming in a first and second language: evidence from reaction time variability and event-related brain potentials. *Journal of Neurolinguistics*, 17, 237–262.
- Röhr, G. (1993). Erschließen aus dem Kontext: Lehren, Lernen, Trainieren. Langenscheidt.
- Röhr, G. (2000). Bedeutungserschließung aus dem Kontext – Eine Strategie für den Lerner. Wortschatzarbeit in der Diskussion. Georg Olms, Hildesheim, Zürich, New York, 195-208.
- Sanford, A. J., & Garrod, S. C. (1998). The role of scenario mapping in text comprehension. *Discourse Processes*, 26(2-3), 159–190.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 49-69.
- Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and instruction*, 13(2), 141-156.

Conclusion

- Schvaneveldt, R. W., & Meyer, D. E. (1973). Retrieval and comparison processes in semantic memory. *Attention and performance IV*, 395-409.
- Segalowitz, N. (1986). Skilled reading in the second language. In J. Vaid (Ed.). *Language processing in bilinguals*. New York: Erlbaum.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Weber-Fox, C. M., & Neville, H. J. (1996). Maturational Constraints on Functional Specializations for Language Processing: ERP and Behavioral Evidence in Bilingual Speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(3), 231–256.
- Zwaan, R. A., & Radvansky, G. A. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162–85.

List of appendices

Appendix 1 presents a complete list of prime-target pairs used in the text stimuli for the EEG study on discourse processing during reading in L1 and L2 and their translations into English.

Appendix 2 presents a complete list of text stimuli used in the EEG study on discourse processing during reading in L1 and L2.

Appendix 3 presents a complete list of German word combinations (strong and neutral primes, real word targets, pseudo-word targets and competitors with their translations into English) used in the spoken experimental stimuli.

Appendix 4 presents a complete list of text stimuli used in the eye-tracking study on discourse processing during listening in L1 and L2.

Appendices

Appendix 1

Prime – target pairs, EEG study

| Real word target in biasing context | English translation |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Brot – Wurst | bread – sausage |
| Frühstück – Brötchen | breakfast – bun |
| Blumen – Rose | flowers – rose |
| Bäume – Wald | trees – forest |
| Möbelstück – Sofa | piece of furniture – sofa |
| Geburtstag – Party | birthday – party |
| Medikamente – Apotheke | medicine – pharmacy |
| Straßen – Autobahn | roads – highway |
| Zug – Bahnhof | train – train station |
| Wasser – Schwimmbad | water – swimming pool |
| Erlaubnis – Visum | permit – visa |
| Auto – Garage | car – garage |
| Filme – Kino | films – cinema |
| Bücher – Bibliothek | books – library |
| Clowns – Zirkus | clowns – circus |
| Schmuck – Ring | jewellery – ring |
| Fest – Weihnachten | holiday – Christmas |
| unterwegs – Handy | on one's way – cell phone |
| Vokabeln – Wörterbuch | vocabulary – dictionary |
| Transportmittel – Fahrrad | transport – bicycle |
| Dessert – Eis | dessert – ice cream |
| Kinder – Familie | children – family |
| Tee – Milch | tea – milk |
| Anzeigen – Zeitung | advertisements – newspaper |
| Kinder – Schule | children – school |
| Dokument – Reisepass | document – passport |
| Pünktlichkeit – Termin | punctuality – date |
| Wetter – Regen | weather – rain |
| Raucher – Zigarette | smoking – cigarette |
| Sportart – Fußball | sport – football |

Appendices

| Real word target in neutral context | English translation |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Freunde – Foto | friends – photo |
| Wochenende – Nachbarn | weekend – neighbors |
| Arbeit – Urlaub | work – holidays |
| Spaziergang – Wolken | walk – clouds |
| Wochenmarkt – Salat | weekly market – salad |
| Schreibtisch – Brille | desk – glasses |
| Baumarkt – Spiegel | desk – mirror |
| Poster – Karneval | poster – carnival |
| Karton – Drucker | box – printer |
| Telefon – Bett | telephone – bed |
| Schwester – Rock | sister – rock |
| Koffer – Shampoo | suitcase – shampoo |
| Hund – Mütze | dog – hat |
| Bruder – Affe | brother – monkey |
| Märkte – Sandalen | markets – sandals |
| Hause – Hase | home – rabbit |
| Praktikum – Museum | internship – museum |
| Fotos – Schere | photos – scissors |
| Oma – Truhe | granny – chest |
| Kühlschrank – Bier | refrigerator – beer |
| Ausflug – Krug | excursion – pitcher |
| Bank – Kopftuch | bank – headscarf |
| Brot – Enten | bread – duck |
| Fest – Karotte | holiday – carrot |
| Projekt – Brücke | project – bridge |
| Freunde – Kuchen | friends – cake |
| Freundin – Laterne | girlfriend – lantern |
| Tante – Senf | aunt – mustard |
| Buch – Fuchs | book – fox |
| Terrasse – Igel | terrace – hedgehog |

Appendices

| Pseudo-word target in biasing context ¹ | English translation |
|--|--|
| Haare – Lesnär (Friseur) | hair – Lesnär (hair stylist) |
| Obst – Berlimare (Marmelade) | fruit – Berlimare (jam) |
| Tiere – Arinost (Elefant) | animals – Arinost (elephant) |
| Botschaft – Dallgarne (Postkarte) | message – Dallgarne (postcard) |
| Möbel – Quald (Schrank) | furniture – Quald (cabinet) |
| Geld – Murt (Bank) | money – Murt (bank) |
| Reise – Lirke (Tasche) | travel – Lirke (bag) |
| Haus – Baltum (Garten) | home – Baltum (garden) |
| schreiben – Walenbeifel (Kugelschreiber) | write – Walenbeifel (pen) |
| Laden – Neigelur (Bäckerei) | shop – Neigelur (bakery) |
| Wohnung – Gurdal (Balkon) | apartment – Gurdal (balcony) |
| Tee – Karle (Tasse) | tea – Karle (cup) |
| Lebensmittel – Bamelbarst (Supermarkt) | food – Bamelbarst (supermarket) |
| Haus – Kubler (Fenster) | home – Kubler (window) |
| Fotos – Robera (Kamera) | photos – Robera (Camera) |
| Kapitän – Framm (Schiff) | captain – Framm (ship) |
| Katzen – Terlen (Katzen) | cats – Terlen (cats) |
| Früchte – Urpel (Apfel) | fruits – Urpel (apple) |
| Reisen - Magreis (Flugzeug) | travel – Magreis (aircraft) |
| Fahrzeug – Ron (Bus) | vehicle – Ron (Bus) |
| Tiere – Kee (Zoo) | animals – Kee (Zoo) |
| Spielzeug – Gomm (Ball) | toy – Gomm (Ball) |
| Elektrogeräte – Boltewonne (Mikrowelle) | electrical appliances – Boltewonne (microwave) cars – Aufbormer (garbage truck) |
| Autos – Aufbormer (Müllwagen) | job - Walub (pilot) |
| Job – Walub (Pilot) | wake up – Tuller (alarm clock) |
| aufwachen – Tuller (Wecker) | fruit – Katride (lemon) |
| Obst – Katride (Zitrone) | animals – Lüß (bear) |
| Tiere – Lüß (Bär) | stay overnight – Konat (hotel) |
| übernachten – Konat (Hotel) | sweets – Belamude (chocolate) |
| Süßigkeiten – Belamude (Schokolade) | |

¹ Intended meaning of the pseudo-word target is given in brackets.

Appendices

| Pseudo-word target in neutral context ² | English translation |
|--|--|
| Haus – Fero (Taxi) | home – Fero (taxi) |
| Auto – Faroschald (Regenschirm) | car – Faroschald (umbrella) |
| Büro – Kresser (Schlüssel) | office – Kresser (key) |
| Bekannte – Tahlmerne (Fahrkarte) | acquaintance – Tahlmerne (ticket) |
| einkaufen – Feug (Wein) | shopping – Feug (wine) |
| Vortrag – Paler (Tiger) | talk – Paler (tiger) |
| Zimmer – Kuffel (Teppich) | room – Kuffel (carpet) |
| Malkurs – Ilsen (Engel) | painting course – Ilsen (angel) |
| Picknick – Urobat (Ananas) | picnic – Urobat (pineapple) |
| Karton – Teimelsum (Feuerzeug) | box – Teimelsum (lighter) |
| Hund – Ralch (Busch) | dog – Ralch (bush) |
| Ferien – Brolf (Pferd) | holiday – Brolf (horse) |
| Pause – Tapper (Kaffee) | pause – Tapper (coffee) |
| Schwiegervater – Webenkorrel (Taschenmesser) | father-in-law – Webenkorrel (pocket knife) |
| Gitarre – Kralb (Stuhl) | guitar – Kralb (chair) |
| Computer – Sarum (Radio) | computer – Sarum (radio) |
| Fitnessstudio – Nardung (Werbung) | gym – Nardung (advertising) |
| Natur – Böker (Käfer) | nature – Boker (beetle) |
| basteln – Murnotteln (Kartoffeln) | tinker – Murnotteln (potatoes) |
| Zimmer – Wuspel (Mantel) | room – Wuspel (coat) |
| Freund – Dram (Arzt) | friend – Dram (doctor) |
| Speisen – Migen (Honig) | food – Migen (honey) |
| Bad – Behrfritze (Zahnbürste) | bathroom – Behrfritze (toothbrush) |
| Keller – Lepfe (Kerze) | cellar – Lepfe (candle) |
| Schublade – Bonne (Puppe) | drawer – Bonne (doll) |
| Traum – Klonk (Stift) | dream – Klonk (pencil) |
| Land – Garmer (Zucker) | country – Garmer (sugar) |
| Schwiegermutter – Räuse (Seife) | mother-in-law – Räuse (soap) |
| See – Kereide (Libelle) | lake – Kereide (dragonfly) |
| Vogel – Pronn (Stoff) | bird – Pronn (fabric) |

² One of possible meanings of the pseudo-word target is given in brackets.

Appendices

Appendix 2

Strong and neutral primes, real word and pseudo word targets, competitors forming the basis of the experimental stimuli in the EEG experiment.

| Strong prime | English | Neutral prime | English | Real word target | English | Pseudo word target | Competitor | English |
|--------------|------------|---------------|---------------|------------------|-----------|--------------------|-----------------|----------------|
| 1 Tempel | temple | Reportage | report | Pharao | Pharaoh | Ochinam | Mönch | monk |
| 2 Zauberer | magician | Keller | basement | Hut | hat | Konn | Stab | rod |
| 3 Bäcker | baker | Kuchen | cake | Kuchen | cake | Mirgen | Brötchen | bun |
| 4 Lehrerin | teacher | Kiste | box | Brille | glasses | Nottel | Kreide | chalk |
| 5 Koch | cook | Oma | grandma | Mütze | cap | Brolse | Schürze | apron |
| 6 Roboter | robot | Karton | cardboard box | Antenne | antenna | Bernotte | Schraube | screw |
| 7 Boot | boat | Buch | book | Fischer | fisherman | Tuller | Kapitän | captain |
| 8 Fahrrad | bicycle | Regal | shelf | Schlauch | hose | Feich | Helm | helmet |
| 9 Kirche | church | Bild | picture | Orgel | organ | Brenke | Uhr | clock |
| 10 Turm | tower | Foto | photo | Glocke | bell | Surbe | Treppe | stairs |
| 11 Straße | road | Ring | ring | Bürgersteig | sidewalk | Wallenbeifer | Zebrastrreifen | zebra crossing |
| 12 Wespen | wasps | Freundin | friend | Honig | honey | Tispel | Pflaumen-kuchen | plum pie |
| 13 Hemd | shirt | Bastelkurs | craft course | Kragen | collar | Lepfer | Ärmel | sleeve |
| 14 Strumpf | stocking | Doktor | doctor | Zeh | toe | Lunk | Knie | knee |
| 15 Zwiebeln | onions | Tante | aunt | Pizza | pizza | Murle | Suppe | soup |
| 16 Hund | dog | Schwester | sister | Ball | ball | Gorm | Knochen | bone |
| 17 Bett | bed | Zimmer | room | Decke(n) | blankets | Plöse(n) | Kissen | cushion |
| 18 Teddy | teddy bear | Schublade | drawer | Stoff | fabric | Treuss | Knopf | button |
| 19 Kuh | cow | Markt | market | Käse | cheese | Flauk | Butter | butter |
| 20 Kerze | candle | Wald | forest | Feuerzeug | lighter | Stempfekrump | Streichholz | match |

Appendices

| | | | | | | | | | |
|----|-------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|
| 21 | Topf | pot | Küchenschrank | cupboard | Löffel | spoon | Kamper | Topflappen | oven cloth |
| 22 | Opa | grandpa | Schrank | closet | Gehstock | walking stick | Ausfrieb | Hut | hat |
| 23 | Kirsche | cherry | Freund | friend | Saft | juice | Klend | Kuchen | cake |
| 24 | Schale | bowl | Einkaufsladen | shop | Salat | salad | Nabler | Müсли | muesli |
| 25 | Federn | feathers | Tiere | Animals | Pfau | peacock | Schlor | Huhn | chicken |
| 26 | Braut | bride | Mann | man | Ring | ring | Karf | Blumenstrauß | bouquet |
| 27 | Teller | plate | Regal | shelf | Spaghetti | spaghetti | Mareffel | Suppe | soup |
| 28 | Stiefel | boot | Dorf | village | Cowboy | cowboy | Teibler | Reiter | rider |
| 29 | Anker | anchor | Theaterstück | play | Matrose | sailor | Krenuller | Pirat | pirate |
| 30 | Haare | hair | Scwimmbad | schwimming pool | Gel | gel | Urt | Shampoo | shampoo |
| 31 | Fluss | river | Werkstatt | workshop | Kanu | canoe | Teitel | Floss | raft |
| 32 | Erdbeere | strawberry | Fabrik | factory | Marmelade | jam | Darefore | Bowle | punch |
| 33 | Pinsel | brush | Tisch | table | Papier | paper | Borlum | Wasser | water |
| 34 | Esel | donkey | Ausflug | excursion | Bauernhof | farm | Aufnummer | Zoo | zoo |
| 35 | Ballon | balloon | Wochenende | weekend | Jahrmakrt | fun fair | Krasplum | Geburtstag | birthday |
| 36 | Koffer | suitcase | Messe | fair | Flughafen | airport | Miereschald | Bahnhof | railway station |
| 37 | Nähmaschine | sewing machine | Schrank | cabinet | Kleid | dress | Firk | Hemd | shirt |
| 38 | Stadion | stadium | Sommer | summer | Olympiade | Olympics | Übermurelle | WM | World Cup |
| 39 | Berge | mountains | Einkaufszentrum | shopping center | Ski(er) | ski | Krulb(en) | Snowboard | snowboard |
| 40 | Zelt | tent | Sporthalle | sports hall | Luftmatratze | air mattress | Korefonne | Isomatte | sleeping pad |

Appendix 3

Condition A: real word in biasing context

Wurst

Am Abend esse ich meistens Brot. Ich esse es mit ein paar Scheiben Wurst. Das Brot schmeckt mir besonders gut damit. Man macht dieses Produkt aus Fleisch. Ich esse sie manchmal auch ohne Brot. Es gibt verschiedene Sorten von Wurst. Aufs Brot lege ich manchmal auch eine Scheibe Käse.

Rose

Nach meinem Geburtstag habe ich viele Blumen. Am schönsten sind die roten Rosen. Die Blumen stehen in einer hohen Vase. Sie sind ein Symbol für die Liebe in allen Kulturen. Licht und Wasser brauchen alle Blumen. Ich schaue oft auf die schönen Rosen. Blumen erinnern mich an meinen Geburtstag.

Sofa

Von den Eltern bekomme ich fast jedes Möbelstück. Das schönste ist das grüne Sofa. Das Möbelstück hat meine Mutter in den 80er Jahren gekauft. Bis heute sieht es wie neu aus. Meine Gäste finden dieses Möbelstück toll. Ich liebe dieses schöne Sofa. Dieses Möbelstück gibt meiner Wohnung einen besonderen Charme.

Apotheke

Gegen Rückenschmerzen verschrieb man mir Medikamente. Ich kaufe sie mir gleich in der Apotheke. Medikamente bekommt man dort mit oder ohne Rezept. Ohne Rezept gibt es z.B. Halstabletten oder Vitamine. Ich brauche immer viele Informationen über Medikamente. Ich erfrage alles in der Apotheke. Medikamente soll man sich nicht selbst verschreiben.

Brötchen

Sonntags habe ich ein langes Frühstück. Der Vater holt frische warme Brötchen. Frühstück gibt uns Energie für den Tag. Aber nur am Wochenende habe ich viel Zeit dafür. Wir trinken Kaffee und genießen das Frühstück. Ich esse zwei bis drei Sorten Brötchen. Frühstück ist ein guter Anfang für ein schönes Wochenende.

Wald

Ich mag Bäume. Deshalb gehe ich oft in den Wald. Bäume wachsen dort in der freien Natur. Es riecht nach Blumen, Pilzen und Wasser. Ich fotografiere ungewöhnliche Bäume. Ich verbringe gern Zeit im Wald. Bäume und andere Pflanzen beruhigen mich.

Party

Nicht immer feiere ich meinen Geburtstag. Doch manchmal organisiere ich eine thematische Party. Zum Geburtstag lade ich dann viele Freunde ein. Letztes Jahr hatte ich das Thema „Sommernacht“. Das war ein sehr lustiger Geburtstag. Die Gäste erinnern sich noch lange an eine solche Party. Der Geburtstag ist mein Lieblingsfest.

Autobahn

Ich fahre nach Berlin mit dem Auto auf breiten Straßen. Diese direkte Strecke zwischen den Städten heißt Autobahn. Solche Straßen verbinden heute alle größeren Städte in ganz Europa. Man kann darauf sehr schnell fahren. In Deutschland kostet das Fahren auf diesen Straßen nichts. In vielen Ländern zahlt man für die Benutzung der Autobahn. Diese Straßen sind bei Fahrern sehr beliebt.

Appendices

Bahnhof

Ich fahre gern mit dem Zug. Am Reisetag komme ich frühzeitig zum Bahnhof. Der Zug fährt erst in 20 Minuten ab. Ich gehe immer zum Kiosk und kaufe mir eine Zeitschrift. Dann kommt der Zug. Normalerweise verlässt er pünktlich den Bahnhof. Im Zug entspanne ich mich beim Lesen.

Visum

Zum Reisen nach Amerika brauche ich eine Erlaubnis. Ich beantrage sie und bekomme ein Visum. Die Erlaubnis ist 180 Tage gültig. Ich kann damit mehrmals ein- und ausreisen. Nicht für alle Länder brauche ich eine extra Erlaubnis. Innerhalb der EU reise ich ohne Visum. Die Erlaubnis wird in den Pass eingeklebt.

Kino

Ich schaue gerne Filme. Dafür gehe ich am liebsten ins Kino. Filme kann ich nur dort so richtig genießen. Die Atmosphäre ist da immer ganz besonders. Zu Hause schaue ich mir oft französische Filme an. Sie laufen leider nicht bei uns im Kino. Diese Filme leihe ich mir in der Videothek aus.

Handy

Man braucht ein spezielles Gerät für das Sprechen mit anderen unterwegs. Heutzutage telefoniert man mit einem Handy. Unterwegs ist das praktisch. Man ist überall erreichbar. Auch eine Internetverbindung nutzt man häufig unterwegs. Einen Navigator hat so ein modernes Handy auch. Unterwegs ist man so stets mit der ganzen Welt verbunden.

Weihnachten

Kinder und Erwachsene freuen sich auf dieses Fest. Im Dezember ist endlich Weihnachten. Zum Fest versammelt sich die ganze Familie. Alle bekommen viele Geschenke. Oma bäckt ihren speziellen Rosinenkuchen zum Fest. Sie macht ihn am Abend vor Weihnachten. Das Fest feiert man auf der ganzen Welt.

Schwimmbad

Ich bin gern im Wasser. Deshalb gehe ich jede Woche ins Schwimmbad. Im Wasser fühle ich mich leicht und frei. Zuerst schwimme ich 1000 Meter. Dann liege ich im heißen salzigen Wasser. Meine Freunde gehen oft mit mir ins Schwimmbad. Wasser tut meinem Körper gut.

Garage

Ich fahre jeden Tag mit dem Auto. Am Abend stelle ich es in die Garage. Das Auto ist dort vor Regen und Kälte geschützt. Es ist ein kleines Gebäude aus Stein. Am Straßenrand parke ich das Auto nie. In der Nacht steht es immer in der Garage. Das Auto bleibt dort trocken. Was ist „Garage“?

Bibliothek

Für die Uni brauche ich viele Bücher. Ich leihe sie mir in der Bibliothek aus. Alle Bücher, die ich brauche, finde ich dort. Einen Monat lang kann ich sie zu Hause lesen. Es gibt auch sehr gesuchte Bücher. Die bekommt man schwer in der Bibliothek. Diese Bücher muss ich mir dann selbst kaufen.

Ring

Viele Menschen mögen Schmuck. Am Finger trägt man gern einen schönen Ring. Dieser Schmuck hat eine spezielle Bedeutung. Das Metall, der Stein und die Farbe erzählen eine Geschichte. Die runde Form symbolisiert Ewigkeit bei diesem Schmuck. Denn es gibt keinen Anfang und kein Ende bei dem Ring. Der Schmuck kann aber auch nur dekorative Funktion haben.

Zirkus

Ich mag Clowns sehr. Als Kind war ich oft mit den Eltern im Zirkus. Die Clowns fand ich immer sehr lustig. Akrobaten fand ich auch ganz toll. Aber am witzigsten waren doch die Clowns. Ich gehe immer noch sehr gern in den Zirkus. Die Clowns bringen mich zum Lachen.

Appendices

Wörterbuch

In einer Fremdsprache gibt es viele unbekannte Vokabeln. Man findet sie in einem Wörterbuch. Vokabeln werden dort übersetzt oder anders erklärt. Das funktioniert mit jeder Sprache. Man findet häufig Beispielsätze mit den Vokabeln. Manchmal sind auch Bilder im Wörterbuch. Vokabeln sollte man auswendig lernen.

Eis

Im Sommer genießt man ein spezielles Dessert. Es ist ein großer Becher Eis. Das Dessert gibt es in vielen Sorten. Die meisten mögen Vanille. Einige legen Früchte in dieses Dessert. Alle Kinder lieben das Eis. Dieses Dessert kann man auch zu Hause machen.

Milch

In England trinkt man viel schwarzen Tee. Man serviert ihn immer mit ein wenig Milch. Tee ist dort ein traditionelles Getränk. Es gibt Hunderte verschiedene Sorten davon. Kinder mögen nicht so gerne Tee. Sie trinken am allerliebsten warme Milch. Tee mit Kräutern trinken Erwachsene gern am Abend.

Schule

Bildung zu erhalten ist Pflicht für alle Kinder. Im Alter von 6 Jahren gehen sie zur Schule. Kinder bekommen dort Wissen über verschiedene Fächer. Sie lernen dort auch, ihre eigene Meinung zu formulieren. Die Lehrer geben ihre Kenntnisse weiter an die Kinder. Das sind die wichtigsten Aufgaben einer Schule. Alle Kinder haben das Recht zu lernen.

Fahrrad

Studenten in Göttingen lieben dieses Transportmittel. Fast jeder hat sein eigenes Fahrrad. Dieses Transportmittel ist sehr praktisch. Es braucht kein Benzin und wenig Platz. Bei Dunkelheit schaltet man das Licht am Transportmittel ein. Vor dem Haus schließt man immer das Fahrrad ab. Dieses Transportmittel benutzen Studenten täglich.

Familie

Mann und Frau bekommen gemeinsame Kinder. Das ist der Anfang von einer neuen großen Familie. Kinder sind ein Teil davon. Viele andere Verwandte gehören auch dazu. Große Geschwister kümmern sich oft um kleinere Kinder. Mehrere Generationen bilden eine Familie. Kinder sind die Zukunft ihrer Eltern.

Zeitung

Wer einen Ferienjob braucht, liest Anzeigen. Man findet viele Angebote in jeder Zeitung. Die Anzeigen beschreiben die Aufgaben des Jobs. Die Arbeitszeit und der Lohn sind meistens angegeben. Man findet oft einen passenden Job in den Anzeigen. Die stehen aber nicht nur in der lokalen Zeitung. Anzeigen findet man auch im Internet.

Reisepass

Für eine Auslandsreise braucht man ein spezielles Dokument. Man beantragt dann einen Reisepass. Das Dokument ist wie ein ganz normaler Ausweis. Es hat persönliche Daten und das Foto des Besitzers. Die Grenzpolizei kontrolliert dieses Dokument. Im Ausland braucht man einen Reisepass. Das Dokument ist dort so wichtig wie der Ausweis im Inland.

Appendices

Termin

In Deutschland schätzt man Pünktlichkeit. Selbst für Kleinigkeiten gibt es einen Termin. Pünktlichkeit ist in diesem Land sehr wichtig. Sogar einen Besuch bei Freunden plant man immer im Voraus. Aber manchmal stört auch zu viel Pünktlichkeit. Zum Glück braucht man nicht für alles einen Termin. Pünktlichkeit ist eine sehr individuelle Sache.

Zigarette

25 % der Deutschen sind Raucher. Das heißt, sie zünden immer wieder eine Zigarette an. Raucher genießen den Geschmack von Tabak. Sie inhalieren meistens den Rauch. Die meisten Leute sind aus Gewohnheit Raucher. Zu Hause oder draußen brauchen sie eine Zigarette. Raucher kennen die Nachteile dieser Sucht.

Regen

Im Herbst hat man in Göttingen kaum gutes Wetter. Der Himmel ist grau und sehr oft gibt es Regen. Dieses Wetter macht niemanden glücklich. Am liebsten will man zu Hause bleiben. Man kriegt leicht eine Erkältung bei diesem Wetter. Der Grund dafür ist der permanente Regen. Das Wetter ist nicht das Lieblingsthema in Göttingen.

Fußball

In Deutschland liebt man diese Sportart. So viele Fans hat in diesem Land nur Fußball. Die Sportart ist in England entstanden. Studenten aus Cambridge haben die Regeln aufgeschrieben. Es gibt viele Filme und Lieder über diese Sportart. Fast alle interessieren sich für Fußball. Die Sportart ist ein Hobby von vielen Jugendlichen.

Appendices

Condition B: real word in neutral context

Foto

Im Sommer war ich in Polen mit Freunden. Sie schickten mir danach ein Foto. Mit Freunden hatte ich dort eine tolle Zeit. Wir hatten eine Reise mit dem Boot. Ich denke gern an den Sommer mit meinen Freunden. Ich freue mich über das Foto. Mit Freunden habe ich immer viel Spaß.

Nachbarn

Es ist bald Wochenende. Ich spreche gerade mit den Nachbarn. Am Wochenende verreisen sie. Ich soll ihre Haustiere füttern. Das tue ich gern am Wochenende. Ich habe nette, freundliche Nachbarn. Am Wochenende bleibe ich zu Hause.

Wolken

Ich mache einen Spaziergang. Es gibt heute zum Glück keine Wolken. Der Spaziergang am Abend ist entspannend. Es ist ein warmer Sommerabend. Es ist die beste Zeit für einen Spaziergang. Morgen gibt es vielleicht wieder Wolken. Beim Spaziergang erhole ich mich.

Brille

Ich arbeite am Schreibtisch. Hier muss irgendwo meine Brille sein. Mein Schreibtisch ist ein Chaos. Ich sollte ihn mal wieder aufräumen. Bücher, Notizen und Stifte liegen auf dem Schreibtisch. Deshalb finde ich meine Brille nicht. Am Schreibtisch verbringe ich die meiste Zeit.

Karneval

An der Wand in meinem Zimmer hängt ein Poster. Es ist ein Foto vom Karneval. Das Poster ist bunt und lustig. Es sind viele witzige Gesichter drauf. Alle sind verkleidet auf dem Poster. Man freut sich über den Karneval. Das Poster macht mir gute Laune.

Kuchen

Am Samstag lade ich meine Freunde ein. Jemand bringt einen Kuchen mit. Die Freunde kommen gegen 18 Uhr. Wir reden viel und spielen. Ich spiele nie ohne meine Freunde. Alle mögen den Kuchen. Meine Freunde kommen gern zu Besuch.

Urlaub

Ich habe im Moment viel Arbeit. Ich denke an einen Urlaub. Die Arbeit macht mir Spaß. Aber ich brauche eine Pause. Ich schalte dann von der Arbeit ab. Ich plane bald meinen Urlaub. Arbeit ist nicht alles im Leben.

Salat

Ich gehe am Samstag zum Wochenmarkt. Heute mache ich mir einen Salat. Auf dem Wochenmarkt kaufe ich gern ein. Produkte aus der Region sind immer frisch. Die Bauern verkaufen sie auf dem Wochenmarkt. Es gibt hier alles für einen Salat. Zum Wochenmarkt gehe ich früh am Morgen.

Spiegel

Ich fahre am Samstag in den Baumarkt. Dort kaufe ich mir einen Spiegel. Im Baumarkt ist die Auswahl groß. Ich renoviere gerade die Wohnung. Deshalb muss ich oft zum Baumarkt. Ich brauche nicht nur einen Spiegel. Zum Baumarkt fahre ich mit dem Auto.

Drucker

Der Postbote brachte einen großen Karton. Vielleicht ist es mein neuer Drucker. Der Karton ist schwer. Ich konnte ihn kaum bewegen. Gleich packe ich den Karton aus. Ich hoffe sehr, es ist der Drucker. Am Karton ist es nicht zu erkennen.

Appendices

Bett

Ich finde mein Handy nicht. Ich suchte schon überall, auch unter dem Bett. Das Handy fällt manchmal hin. Aber heute ist es nicht da. Aber wo könnte das Handy sein? Ich sehe etwas in der Ecke hinter dem Bett. Kein Handy, sondern der MP3-Player liegt dort.

Shampoo

Ich hole meine Sachen aus dem Koffer. Sie sind alle voll mit ausgelaufenem Shampoo. Der Koffer und die Kleidung duften stark danach. Alles muss ich waschen. Ich putze auch den Koffer. Außerdem brauche ich auch noch ein neues Shampoo. Den Koffer stelle ich raus zum Trocknen.

Affe

Ich spiele gern mit meinem kleinen Bruder. Gestern malten wir viele Affen. Mein Bruder mag Tiere und Autos. Wir basteln auch kleine Spielfiguren. Jedes Mal lese ich meinem Bruder vor. Er mag Geschichten über Affen. Mein Bruder kann noch nicht lesen.

Hase

Im Frühling dekoriert Sonja ihr Haus. Ins Wohnzimmer stellt sie einen lustigen Hasen. Das Haus wird mit Blumen geschmückt. Nach dem grauen Winter ist es wieder sonnig, Sie wäscht alle Fenster und Treppen im Haus. Die Sonnenstrahlen fallen auf den Tisch mit dem Hasen. Das Haus sieht sehr freundlich aus.

Schere

Auf Peters Schreibtisch liegen neue Fotos. Für den nächsten Schritt holt er sich eine Schere. Die Fotos möchte er zuschneiden. Er bastelt ein Album mit Erinnerungen. Für diese Arbeit braucht er nicht nur Fotos. Auch für Flyer und Tickets nutzt er die Schere. Fotos alleine wären etwas langweilig.

Rock

Ich fahre zu meiner Schwester. Diesmal schenke ich ihr einen Rock. Meine Schwester ist jünger als ich. Sie trägt bunte Kleidung und liebt indische Musik. Dunkle Sachen mag meine Schwester nicht. Ich hoffe, ihr gefällt ein grüner Rock. Meine Schwester mag diese Farbe.

Mütze

Gestern ging ich zum See mit meinem Hund. Ich hatte eine warme, bunte Mütze an. Mein Hund lief überall herum. Manchmal konnte ich ihn nicht mehr sehen. Ich wartete lange auf meinen Hund. Dann brachte er mir eine zweite Mütze. Mein Hund freute sich über seinen Fund.

Sandalen

Marokko ist berühmt für seine Märkte. Man verkauft dort traditionelle Sandalen. Die Märkte sind das Zeichen des Landes. Gewürze, Stoffe und Geschirr sind die Hauptwaren. Touristen besuchen immer die Märkte. Sie fotografieren Kleidung und Sandalen. Die Märkte sind eine echte Sehenswürdigkeit.

Museum

In den Ferien macht Maria ein Praktikum. Sie verbringt drei Monate in einem Museum. Ein Praktikum ist wichtig für ihr Studium. Dabei lernt sie sicher viel Neues. Sie suchte lange nach so einem Praktikum. Sie träumte von einer Stelle in einem Museum. Das Praktikum wird sogar bezahlt.

Truhe

Viele interessante Sachen findet man bei meiner Oma. Sie hat zum Beispiel eine alte Truhe. Oma hat sie von ihrer Mutter bekommen. Sie ist aus dunklem Holz gemacht. Früher stand sie im Elternhaus meiner Oma. Später bekommt meine Mutter die Truhe. Meine Oma ist stolz darauf.

Appendices

Bier

Was steht im Kühlschrank? Ganz hinten in der Ecke findet man Bier. Im Kühlschrank gibt es auch Saft. Er schmeckt gekühlt viel besser. Käse hält man auch im Kühlschrank. Meistens stehen dort Milchprodukte und Bier. Im Kühlschrank bleiben die Sachen länger frisch.

Kopftuch

Rita setzte sich auf eine Bank. Darauf lag ein Kopftuch. Die Bank stand unter einem Baum. Rita setzte sich oft darauf, um zu lesen. Im ganzen Park wählte sie immer diese Bank. Rita ließ das Kopftuch liegen. Die Bank sieht dadurch nicht so verlassen aus.

Karotte

In der Grundschule feiert man ein lustiges Fest. An diesem Tag geht es um Karotten. Dieses Fest macht viel Spaß. Die Lehrer haben es für Kinder ausgedacht. Die Kinder finden das Fest toll. Sie erfahren viel über Karotten. Das Fest wird im September gefeiert.

Laterne

Peter verabredete sich mit seiner Freundin. Er wartet auf sie an einer romantischen Laterne. Die Freundin verspätet sich. Normalerweise ist sie pünktlich. Peter ruft seine Freundin an. Doch sie wartet auf ihn an einer anderen Laterne. Die Freundin hat den Treffpunkt verwechselt.

Fuchs

Am Abend liest Maria ihrer Tochter ein Buch. Heute gibt es eine Geschichte über den Fuchs. Das Buch ist sehr spannend. Die Tochter will die Geschichte zu Ende hören. Maria beendet das Buch. Die kleine Tochter fragt die Mutter über den Fuchs. Im Buch sind viele tolle Erzählungen.

Krug

Letzte Woche machte Anna einen Ausflug. Sie kaufte dort einen roten Krug. Der Ausflug in den Harz dauerte zwei Tage. Der Klassenlehrer hat ihn organisiert. Für die Klasse war das der erste gemeinsame Ausflug. Anna schenkt ihrer Mutter den Krug. Beim Ausflug hat Anna viele Fotos gemacht.

Enten

Karl wirft nie altes Brot weg. Er gibt es immer den Enten. Brot essen sie sehr gern. Karl macht es seit der Kindheit. Zuerst sammelt er trockenes Brot. Dann geht er zu seinen Enten. Das Brot wird im Wasser wieder weich.

Brücke

Daniel arbeitet an einem Projekt. Er untersucht die Bauweise von alten Brücken. Das Projekt läuft im Rahmen eines Seminars. Daniel studiert Stadtplanung in Berlin. Sein Dozent schlug das Projekt vor. Die Studenten interessieren sich für Brücken. Das Projekt ist der praktische Teil des Seminars.

Senf

Maria kommt zu ihrer Tante. In ihrem Haus riecht es nach Senf. Die Tante weiß aber nicht warum. Vielleicht kommt der Geruch von nebenan. Maria unterhält sich mit ihrer Tante. Mittlerweile riecht sie den Senf nicht. Die Tante hat viel zu erzählen.

Igel

Tanja hörte seltsame Geräusche auf der Terrasse. Sie kamen von einem Igel. Auf der Terrasse war es dunkel. Deshalb konnte sie ihn nicht gleich erkennen. Tanja ging raus auf die Terrasse. Plötzlich sah sie den Igel. Die Terrasse wurde sein neues Zuhause.

Condition C: pseudo-word in biasing context

Lesnär (Friseur)

Ich trage meine Haare kurz. Jeden Monat gehe ich zum Lesnär. Die Haare sehen dann sehr ordentlich aus. Ich verlasse mich immer auf seinen Geschmack. Er wäscht, schneidet und legt meine Haare. Ich gehe immer zum selben Lesnär. Meine Haare vertraue ich keinem anderen an.

Dallgarne (Postkarte)

Meine Freunde schicken mir oft aus dem Urlaub eine Botschaft. Grüße aus dem Ausland schreibt man auf eine Dallgarne. Die Botschaft ist kurz und positiv. Auf dem Bild sieht man Natur oder bekannte Orte. Ich freue mich immer über jede gute Botschaft. Ich bekomme ein Urlaubsgefühl mit der Dallgarne. Die Botschaft hängt dann lange bei mir zu Hause an der Wand.

Murt (Bank)

Für meine Arbeit bekomme ich Geld. Es kommt auf mein Konto in der Mart. Das Geld bekomme ich nie bar auf die Hand. Ich hole es vom Automaten, wenn ich es brauche. In der Tasche habe ich nie viel Geld. Ich lege es lieber in die Mart. Das Geld ist dort sicher aufbewahrt.

Magreis (Flugzeug)

Ich liebe das Reisen. Oft fliege ich mit dem Magreis. Reisen damit ist schnell und bequem. Man kauft sich im Voraus ein Ticket. Die Zeit vergeht schnell beim Reisen. Ich höre Musik im Magreis. Reisen macht mir immer viel Spaß.

Walenbeifel (Kugelschreiber)

Ich muss im Studium viel schreiben. Am liebsten benutze ich dafür einen Walenbeifel. Schreiben geht damit leicht und sauber. Ansonsten nehme ich einen Bleistift. Grundschul Kinder lernen zuerst mit einem Füller zu schreiben. Ab dem zweiten Schuljahr benutzen sie den Walenbeifel. Schreiben dürfen sie damit erst, wenn die Schrift schön ist.

Berlimare (Marmelade)

Ich esse gern Obst. Im Herbst mache ich daraus Berlimare. Obst ist lange haltbar in Gläsern. Ich wasche die Früchte und koche sie mit Zucker. Im Winter freue ich mich über die Gläser mit Obst. Ich liebe meine tolle Berlimare. Obst schmeckt mir gut in jeder Form.

Quald (Schrank)

Für die neue Wohnung brauche ich neue Möbel. Für die Kleider kaufe ich mir einen großen Quald. Die Möbel sind aus Holz. Sie sind schwer und stabil. Ins Arbeitszimmer kommen leichte moderne Möbel. Für dieses Zimmer besorge ich auch einen Quald. Möbel machen die Wohnung gemütlich.

Lirke (Tasche)

Ich mache oft eine Reise. Für Unterwegs habe ich eine sehr große Lirke. Die Reise beginnt immer mit dem Packen. Ich nehme alles mit, was ich brauche. Ich brauche viel Kleidung auf der Reise. Alle wichtigen Sachen passen in meine Lirke. Die Reise ist gut, wenn ich nichts vergessen habe.

Baltum (Garten)

Ich wohne in einem Haus. Es liegt in einem großen grünen Baltum. Das Haus wird von alten Obstbäumen verdeckt. Im Sommer liege ich im Schatten und lese. Von der Straße aus sieht man das Haus kaum. Wir essen viel Obst aus unserem Baltum. Das Haus kann ich mir anders nicht vorstellen.

Neigelur (Bäckerei)

Brot kaufe ich immer in einem speziellen Laden. Auch leckere Torten hole ich immer in der Neigelur. Der Laden hat eine große Auswahl von Produkten. Diese werden in der Nacht gebacken. Am Wochenende gehe ich in einen besonderen Laden. Man macht Brot im richtigen Holzofen in dieser Neigelur. Der Laden ist auch sehr bekannt für seine Torten.

Appendices

Gurdal (Balkon)

Ich wohne in einer schönen Wohnung. Leider gibt es im Wohnzimmer keinen Gurdal. Die Wohnung liegt nicht weit von einem See. Im Sommer esse ich gern an der frischen Luft. Doch ich will dafür nicht aus der Wohnung raus. Frühstücken würde ich gerne auf dem Gurdal. Meine Wohnung ist trotzdem sehr schön.

Bamelbarst (Supermarkt)

Ein paar Mal pro Woche kaufe ich Lebensmittel. Normalerweise gehe ich in einen Bamelbarst. Lebensmittel sind dort frisch und günstig. Der Laden hat vielen Abteilungen. Ich kaufe dort nicht nur Lebensmittel. Waschmittel und Kosmetika gibt es im Bamelbarst auch. Lebensmittel sind jedoch die Hauptwaren.

Robera (Kamera)

Meine Eltern haben viele Fotos. Vater machte sie mit einer alten Robera. Fotos sind eine schöne Erinnerung an unsere Kindheit. Früher wurden sie auf Papier ausgedruckt. Heutzutage macht man digitale Fotos. Jetzt habe ich eine moderne Robera. Fotos mache ich am liebsten in der Natur.

Terlen (Katzen)

Jede fünfte Familie in Deutschland hat ein Haustier. Viele Menschen halten im Haus Terlen. Das Haustier wohnt in der Wohnung. Im alten Ägypten half es den Menschen, Mäuse und Ratten zu fangen. Später wurde es auch in Europa ein beliebtes Haustier. Es gibt viele Bücher über Terlen. Ein Haustier ist heutzutage für viele Menschen ein Teil der Familie.

Urpel (Äpfel)

Überall auf der Welt isst man Früchte. In fast allen Ländern wachsen Urpel. Die Früchte wachsen an einem Baum. Sie sind rot, grün oder gelb und schmecken süßsauer. Es sind sehr gesunde Früchte. Ab Ende Sommer erntet man Urpel. Früchte isst fast jeder in Deutschland.

Karle (Tasse)

Ich trinke viel schwarzen Tee. Ich habe dafür eine sehr schöne Karle. Tee trinke ich immer daraus. Ich habe sie aus England mitgebracht. Aus einem Glas oder Becher trinke ich Tee nie. Mir schmeckt dieses Getränk nur aus einer Karle. Tee hält mich fit und gesund.

Kubler (Fenster)

Ich wohne in einem neu gebauten Haus. Jeder Raum hat mindestens zwei Kubler. Das Haus ist groß und hell. Jedes Zimmer bekommt viel Licht. Es gibt unterschiedlich große Zimmer im Haus. Aber jedes besitzt ein paar Kubler. Mein Haus ist ein schönes Gebäude.

Framm (Schiff)

Martins Onkel ist ein Kapitän. Auf ihn hören alle auf dem Frimm. Der Kapitän ist wie ein Familienvater für die Seeleute. Er übernimmt die Navigation in gefährlichen Situationen. Alle wichtigen Entscheidungen trifft der Kapitän. Er verlässt als letzter Mann das Frimm. Der Kapitän ist das Haupt der Seemannschaft.

Ron (Bus)

In der Stadt ist es ein beliebtes Fahrzeug. Wenn man kein Auto hat, dann fährt man mit dem Ron. Dieses Fahrzeug ist seit 200 Jahren bekannt. Ein starker Motor macht es heutzutage schnell. Ins Ausland fährt man günstig mit diesem Fahrzeug. Für eine Reise zahlt man oft direkt im Bus/Ron. Dieses Fahrzeug gehört zu jeder modernen Stadt.

Arinost (Elefant)

In Afrika leben sehr viele Tiere. Das schwerste von ihnen ist der Arinost. Diese Tiere können bis zu 6 Tonnen schwer sein. Sie leben in Gruppen. Das sind sehr kluge Tiere. Auch in Indien lebt der Arinost. Diese Tiere werden leider viel gejagt.

Appendices

Kee (Zoo)

Stadtmenschen sehen selten wilde Tiere. Viele Großstädte haben einen eigenen Kee. Tiere leben dort oft hinter Gittern. Manchmal ist es ein großer Park mit See und Wald. Eltern gehen mit den Kindern hin und zeigen ihnen Tiere. Manchmal besuchen komplette Schulklassen den Kee. Für Tiere ist es stressig, dort zu leben.

Boltewonne (Mikrowelle)

In jedem Haus gibt es verschiedene Elektrogeräte. Man wärmt das Essen sehr schnell in der Boltewonne. Elektrogeräte machen uns das Leben einfacher. Maschinen übernehmen viele Aufgaben in der Küche. Kochen, grillen und mixen können jetzt spezielle Elektrogeräte. Doch Vorsicht: Metall darf nicht in die Boltewonne! Elektrogeräte können auch gefährlich sein.

Walub(Pilot)

Viele Jungs träumen von diesem Job. Sie wollen auf den Flugzeugen Walub sein. Diesen Job zu bekommen ist aber nicht so einfach. Man muss sehr gesund sein und viel lernen. Man verbindet große Verantwortung mit diesem Job. Die Sicherheit an Bord hängt vom Walub ab. Dieser Job ist einer der schwierigsten überhaupt.

Katride (Zitrone)

Gerade im Herbst soll man viel frisches Obst essen. Besonders viel Vitamin C hat eine Katride. Das Obst wächst an einem Baum. Der Fruchtgeschmack ist sauer und frisch. Beim Backen benutzt man gern das Aroma von diesem Obst. Viele Menschen trinken gerne den Tee mit Katride. Dieses Obst ist sehr gesund.

Gomm (Ball)

In jedem Kinderzimmer findet man viele Spielzeuge. Ein sehr einfaches ist ein Gomm. Diese Spielzeuge sind rund und elastisch. Man benutzt sie in vielen Sportarten, um ein Ziel zu treffen. Das sind auf der Welt die ältesten Spielzeuge. Am schönsten ist ein bunter Gomm. Spielzeuge sind wichtig für Kinder.

Aufbormer (Müllwagen)

Morgens früh sind die Straßen voll mit Autos. Auch durch enge Straßen fahren die großen Aufbormer. Diese Autos sind sehr wichtig für das Stadtleben. Plastik, Paper und Bioabfall müssen regelmäßig gesammelt werden. Dafür hat man solche speziellen Autos. Die Arbeit ist nicht leicht für die Fahrer der Aufbormer. Autos sind in der Stadt nicht nur für Personentransport wichtig.

Tuller (Wecker)

Nicht jeder kann morgens selbst aufwachen. Man braucht dafür einen Tuller. Aufwachen konnte man früher auf natürliche Art. Menschen hörten Tiere auf dem Hof. Stadtmenschen können nur durch laute Signale aufwachen. Man stellt deshalb einen Tuller. Aufwachen wird man darum oft unter Stress.

Lüb (Bär)

Stadtmenschen sehen heute selten wilde Tiere. Asien und Amerika ist die Heimat von Lüben. Diese Tiere leben im Wald. Ihr Körper ist groß und stark. Auch auf Bäume klettern können diese Tiere gut. Am Nordpol leben noch ein paar seltene weiße Lüben. Diese Tiere kann man im Zoo sehen.

Appendices

Konak (Hotel)

Man muss manchmal in einer fremden Stadt übernachten. Dann bucht man ein Zimmer in einem Konak. So zu übernachten ist natürlich nicht ganz billig. Aber man hat einen gemütlichen Raum zum Schlafen. Man bezahlt das Zimmer, um dort zu übernachten. Jeder wohnt gern in einem schicken Konak. Übernachten macht dann richtig viel Spaß.

Belamude (Schokolade)

In Deutschland verschenkt man oft eine Süßigkeit. Besonders beliebt ist natürlich die Belamude. Diese Süßigkeit kommt aus Südamerika. Im 16. Jahrhundert hat man Kakao nach Spanien gebracht. Dort machte man daraus eine Süßigkeit. Das Lieblingsdessert vieler Kinder ist Belamude. Diese Süßigkeit kann man heute in jedem Laden kaufen.

Appendices

Condition D: pseudo-word in neutral context

Fero (Taxi)

Ich kam heute spät nach Hause. Vor dem Hauseingang stand ein Fero. Zu Hause war meine Mutter. Sie wollte uns besuchen. Ich kam eine Minute später nach Hause. Das war offensichtlich ihr Fero. Zu Hause waren alle überrascht.

Faroschald (Regenschirm)

Heute fahre ich zur Arbeit mit dem Auto. Daheim habe ich einen Faroschald. Das Auto parke ich direkt vor dem Eingang. Ich will nicht zu Fuß gehen. Allgemein fahre ich nur selten mit dem Auto. Heute brauche ich keinen Faroschald. Das Auto nehme ich im Herbst etwas öfter.

Tahlmerne (Fahrkarte)

Ich warte auf meine Bekannte. Ich habe schon eine Tahlmerne. Die Bekannte verspätet sich. Wir wollen ins Kino fahren. Ich sehe die Bekannte. Sie kauft sich eine Tahlmerne. Die Bekannte hatte keine Uhr dabei.

Paler (Tiger)

Ich höre mir immer wieder einen Vortrag an. Gestern war ich bei einem über die Paler. Der Vortrag fand an der Universität statt. Viele Studenten und Wissenschaftler waren dabei. Ein Biologe hielt diesen Vortrag. Er erforscht seit Jahren das Leben der Paler. Der Vortrag war sehr spannend.

Urobat (Ananas)

Am Samstag gehe ich zum Picknick. Ich kaufe eine große Urobat. Beim Picknick können wir sie essen. Viele Freunde kommen dazu. Jeder bringt etwas zum Picknick mit. Bestimmt bringt niemand eine Urobat. Das Picknick machen wir am See.

Kuffel (Teppich)

Ich wähle eine Wandfarbe für mein Zimmer. Sie passt zu dem neuen Kuffel. Das Zimmer ist jetzt hell und frisch. Durch warmes Gelb sieht es sonnig aus. Jetzt richte ich noch das Zimmer ein. Zuerst lege ich den Kuffel aus. Das Zimmer ist sehr gemütlich.

Kresser (Schlüssel)

Ich arbeitete heute länger im Büro. Dann suchte ich den Kresser. Im Büro arbeiten vier Kollegen. Vielleicht hat ihn jemand zufällig mitgenommen. Sie gingen früher aus dem Büro. Leider fand ich den Kresser nicht. Im Büro verliere ich meine Sachen selten.

Feug (Wein)

Ich muss unbedingt einkaufen. Ich brauche heute einen besonderen Feug. Einkaufen gehe ich immer samstags. Am Abend mache ich ein Fleischgericht. Deshalb muss ich dafür alles einkaufen. Ich besorge mir einen speziellen Feug. Einkaufen kann ich in einem kleinen Laden nebenan.

Ilsen (Engel)

Ich besuche einen Malkurs. Diese Woche malen wir Ilsen. Beim Malkurs habe ich neue Freunde gefunden. Und ich habe schon sehr viel gelernt. Im Herbst meldete ich mich zum Malkurs an. Und nun male ich einen Ilsen. Der Malkurs macht mir viel Spaß.

Teimelsum (Feuerzeug)

Nach dem Umzug steht in der Ecke noch ein Karton. Ich finde darin ein Teimelsum. Im Karton sind viele kleine Sachen. Ich muss sie endlich aussortieren. Ich vergesse immer den Karton. Heute brauchte ich das Teimelsum. Der Karton war mein erster Gedanke.

Appendices

Ralch (Busch)

Aus dem Fenster sehe ich einen Hund. Er versteckt sich hinter dem Ralch. Den Hund kenne ich. Sein Besitzer wohnt im Haus gegenüber. Ich spiele gern mit dem Hund. Vor vielen Häusern ist ein Ralch. Der Hund ist sehr freundlich.

Tapper (Kaffee)

Um 14 Uhr mache ich eine Pause. Ich hätte gern etwas Tapper. In der Pause gehe ich an die frische Luft. Es tut dem Körper gut. In der Mensa ist viel los während der Pause. Ich kaufe mir einen Tapper. Eine Pause dauert 15 Minuten.

Webenkorrel (Taschenmesser)

Ich gehe zum Geburtstag von meinem Schwiegervater. Er sammelt alte Webenkorrel. Mein Schwiegervater ist stolz auf seine Sammlung. Er zeigt sie mir immer, wenn ich da bin. Ich habe ein tolles Geschenk für meinen Schwiegervater. Ich schenke ihm ein Webenkorrel. Mein Schwiegervater wird sich darüber freuen.

Nardung (Werbung)

Man treibt Sport im Fitnessstudio. Dort hört man oft Nardung. Das Fitnessstudio ist modern. Es gibt Kurse für jeden Geschmack. Auch eine Sauna gibt es im Fitnessstudio. Auch dort gibt es Nardung. Im Fitnessstudio trifft man oft Freunde.

Böker (Käfer)

Martin liest gerne Bücher über die Natur. Er interessiert sich sehr für Böker. Die Natur fasziniert ihn seit seiner Kindheit. Er mag alle Arten von Tieren und Pflanzen. Er verpasst keine Sendung über die Natur. Am spannendsten findet er die Böker. Mit der Natur will Martin seinen Beruf verbinden.

Brolf (Pferd)

Bald sind Ferien. Dann habe ich endlich wieder Zeit für meine Pferde. In den Ferien werde ich sie wiedersehen. Seit dem Studienanfang schaffe ich es nur selten. Ich freue mich schon auf die Ferien. Seit der Kindheit besuche ich dann stets meine Pferde. Die Ferien sind die beste Jahreszeit.

Kral (Stuhl)

Ich habe eine Gitarre. Sie liegt neben meinem Stuhl. Diese Gitarre spielte früher mein Vater. Er hat sich jetzt eine neue gekauft. Deshalb schenkte er mir seine alte Gitarre. Ich habe sie extra nicht weit von meinem Stuhl. Gitarre spielen macht mir Spaß.

Sarum (Radio)

Jugendliche sitzen viel am Computer. Früher verbrachte man die Zeit mit einem Sarum. Der Computer kann sehr vieles. Das Internet bietet zusätzliche Möglichkeiten. Selbst Filme sieht man auf dem Computer. Kinder wünschen sich heute nur selten ein Sarum. Ein Computer ist jetzt viel spannender.

Dram (Arzt)

Martin besucht einen Freund. Er ist ein Dram. Dieser Freund ist eine lustige Person. Er hat immer gute Laune und mag Witze. Martin geht gern zu diesem Freund. Nicht weil er Dram ist. Diesen Freund kennt er seit seinem Studium.

Murnotteln (Kartoffeln)

Im Kindergarten lernen die Kinder zu basteln. Zum Beispiel machen sie Figuren aus Murnotteln. Basteln ist eine kreative Aufgabe. Man kann alle möglichen Materialien benutzen. Aus Zweigen können die Kinder ein Haus basteln. Menschen und Tiere machen sie aus Murnotteln. Basteln macht Kindern Spaß.

Appendices

Wuspel (Mantel)

Nach dem Umzug ist es chaotisch in der Wohnung. In welchem Karton liegt der Wuspel? Die Wohnung ist vollgestellt mit Sachen. Möbeln und Kartons stehen überall. Langsam räumt man die Wohnung auf. Man findet dann bestimmt den Wuspel. Die Wohnung sieht bald wieder ordentlich aus.

Behrfritze (Zahnbürste)

Morgens geht man zuerst ins Bad. Dort benutzt man dann die Behrfritze. Im Bad bereitet man sich für den Tag vor. Körperhygiene ist ein wichtiges Thema. In einer guten Wohnung gibt es immer ein helles Bad. Auch abends nutzt man die Behrfritze. Das Bad sollte man häufig lüften.

Lepfe (Kerze)

Man lagert viele Sachen im Keller. In einer Kiste liegen Lepfen. Im Keller ist viel Platz dafür. Man kann sie jede Zeit holen. Dafür geht man kurz in den Keller. Man braucht ja nicht jeden Tag Lepfen. Im Keller sind sie gut aufbewahrt.

Klonk (Stift)

Gestern Nacht hatte Peter einen Traum. Darin wurde er ein Klonk. Der Traum hat ihn verwundert. Peter hatte nie so ein Bild von sich. Zum Glück war alles nur ein Traum. Wer ist schon gerne ein Klonk? Im Traum kann mit einem vieles passieren.

Räuse (Seife)

Lena bekommt Besuch von ihrer Schwiegermutter. Sie bringt bestimmt wieder Räuse mit. Die Schwiegermutter verschenkt so was gern. Sie bringt jedem etwas mit. Lena telefoniert mit der Schwiegermutter. Sie fragt Lena, ob sie Räuse braucht. Die Schwiegermutter ist sehr aufmerksam.

Migen (Honig)

Zum Neujahrsfest macht man besondere Speisen. Ein sehr wichtiger Teil davon ist Migen. Die Speisen sind nicht nur süß. Es gibt auch viele Gerichte aus Fleisch und Gemüse. Sehr lecker sind vor allem die süßen Speisen. Aromatisch werden sie erst durch Migen. Diese Speisen werden immer im Ofen gebacken.

Garmer (Zucker)

Kuba ist ein interessantes Land. Es exportiert vor allem viel Garmer. Das Land hat ein sehr mildes Klima. Doch oft gibt es auch große Stürme. Viele fahren gerne in dieses Land. Es interessiert sie nicht der Garmer. Das Land hat sehr viel mehr zu bieten.

Bolse (Puppe)

Maria öffnet eine Schublade. Dort findet sie ihre Bolse. Die Schublade hatte sie vergessen. Sie hat schon überall gesucht. Ihre Mutter zeigte dann auf die Schublade. Vielleicht könnte dort die Bolse sein. In der Schublade lag sie früher nie.

Kereide (Libelle)

Gestern waren alle am See. Dort gab es eine Kereide. Am See ist auch ein kleiner Laden. Im Laden kann man etwas zum Trinken kaufen. Die ganze Familie mag den See. Viele sahen die Kereide. Der See ist für verschiedene Tiere eine Heimat.

Pronn (Stoff)

Jeden Morgen hört Hanna einen Vogel. Er spielt jetzt mit einem Stück Pronn. Der Vogel kommt immer im Frühling. Er bleibt dann bis Oktober da. Hanna hört gerne dem Vogel zu. Er sucht auf dem Boden nach Pronn. Den Vogel selbst sieht sie aber selten.

Appendix 4

| Real / pseudo target word in biasing context |
|--|
| <p>1. Tempel – Pharao / Ochinam</p> <p>Touristen machten einen Ausflug zum Tempel. Ursprünglich gehörte er einem Pharao. Der Tempel war ein Kultort der Götter. Im alten Ägypten war er auch das kulturelle Zentrum. Ordnung und Gerechtigkeit assoziierte man mit einem Tempel. Er symbolisierte auch die Macht vom Pharao. Der Tempel war reich dekoriert.</p> |
| <p>2. Zauberer – Hut / Konn</p> <p>Harry Potter ist wohl der berühmteste Zauberer. Man sieht ihn jedoch selten mit dem Hut. Dieser Zauberer hat ihn nicht immer an. Er trägt selten etwas auf seinem Kopf. Nicht jeder erkennt in ihm gleich einen Zauberer. Dabei würde natürlich ein Hut helfen. Die Zauberer wollen sich nicht gleich bemerkbar machen.</p> |
| <p>3. Bäcker – Kuchen / Mirgen</p> <p>Marias Vater ist ein Bäcker. Jeden Tag macht er viele Kuchen. Als Bäcker kann er das sehr gut. Bald feiert Maria ihren Geburtstag. Ihre Freunde fragen ihren Vater über den Job als Bäcker aus. Und sie freuen sich über die leckeren Kuchen. Bäcker ist ein toller Beruf.</p> |
| <p>4. Lehrerin – Brille / Nottel</p> <p>Nachdem es klingelt, kommt die Lehrerin rein. Sie sucht zuerst nach der Brille. Die Lehrerin muss sie unbedingt finden. Sonst kann sie nicht gut sehen. Alle schauen auf die Lehrerin. Jemand findet die Brille. Die Lehrerin hatte sie um den Hals hängen.</p> |
| <p>5. Koch – Mütze / Brolse</p> <p>Toms Vater ist Koch. Bei der Arbeit trägt er immer eine Mütze. Der Koch soll sorgfältig arbeiten. Kein einziges Haar darf ins Essen fallen. Darauf achtet jeder gute Koch. Er vergisst deshalb nie seine Mütze. Der Koch setzt sie in der Küche auf.</p> |

| Real / pseudo target word in neutral context |
|---|
| <p>1. Reportage – Pharao / Ochinam</p> <p>Ich habe gestern eine schöne Reportage gesehen. Sie erzählte über das Leben von einem Pharao. Die Reportage wurde auf ZDF gezeigt. Ich bin zufällig darauf gestoßen. Mich faszinierten gleich die Naturszenen in der Reportage. Erst später realisierte ich, es geht um einen Pharao. Die Reportage habe ich dann gerne zu Ende geschaut.</p> |
| <p>2. Keller – Hut / Konn</p> <p>Man findet viele interessante Sachen im Keller. In der Ecke liegt zum Beispiel ein Hut. Im Keller ist viel Platz für alten Kram. Vielleicht benutzt man einige Sachen später. Deshalb lagert man sie im Keller. Vielleicht braucht jemand auch den Hut. Im Keller ist genug Platz für so was.</p> |
| <p>3. Freunde – Kuchen / Mirgen</p> <p>Am Samstag war Martin im Theater. Nach der Aufführung gab es Kuchen. Im Theater war auch sein bester Freund Tom. Sie haben sogar mit den Schauspielern gesprochen. Sie erzählten über die Kostüme und über das Theater. Dann kamen sie zum Publikum und teilten Kuchen aus. Das Theater hat Martin und Tom sehr gut gefallen.</p> |
| <p>4. Kiste – Brille / Nottel</p> <p>Lucas findet viele tolle Sachen in der Kiste. Besonders gut gefällt ihm die Brille. In der Kiste sind auch Kinderbücher. Er schüttet alles auf den Boden aus. Nichts bleibt in der Kiste. Er will doch am liebsten mit der Brille spielen. Die Kiste interessiert ihn nicht.</p> |
| <p>5. Oma – Mütze / Brolse</p> <p>Meine Mutter bekommt ein Geschenk von der Oma. Sie schenkt ihr eine schöne Mütze. Die Oma hat sie hübsch eingepackt. Sie vergisst kein Fest und bringt immer was Nettes mit. Die Mutter freut sich über die Oma. Und sie mag die Mütze sehr. Die Oma ist auch zufrieden.</p> |

Appendices

6. Roboter – Antenne / Bernotte

Zum Geburtstag bekommt Anton einen Roboter. Auf dessen Kopf ist eine Antenne. Einen Roboter wie diesen hat sich Anton schon lange erwünscht. Man kann ihn per Fernbedienung steuern. Anton findet den Roboter toll. Bis jetzt hatte er keinen mit einer Antenne. Roboter sind Antons Lieblingsspielzeuge.

7. Boot – Fischer / Tuller

Auf dem Gemälde sieht man ein Boot. Im Vordergrund ist ein alter Fischer. Das Boot ist nicht mehr neu. Auf dem Boden liegen viele Netze. Ein Brot und eine Flasche Wein erkennt man auch im Boot. Die meiste Zeit verbringt der Fischer hier. Das Boot scheint sein zweites Zuhause zu sein.

8. Fahrrad – Schlauch / Feich

Tim fährt fast immer Fahrrad. Im Moment braucht er einen neuen Schlauch. Das Fahrrad kann er deshalb leider nicht benutzen. Er ist wahrscheinlich über etwas Scharfes gefahren. Tim fährt immer schnell mit dem Fahrrad. Immer wieder platzt der Schlauch. Das Fahrrad lässt Tim nur bei Glatteis zu Hause.

9. Kirche – Orgel / Brenke

In Frankfurt gibt es eine berühmte Kirche. Sie ist bekannt für ihre Orgel. Die Kirche wurde im Mittelalter errichtet. Das wundervolle Musikinstrument bekam sie im 18. Jahrhundert. Viele Touristen besichtigen die Kirche. Sie machen Fotos von der Orgel. Die Kirche gehört zum Weltkulturerbe.

10. Turm - Glocke / Surbe

Auf dem Berg steht ein hoher Turm. Er ist bekannt für seine uralte Glocke. Der Turm ist der Treffpunkt für die Wanderer. Sie hören den tiefen Klang schon am Fuße des Berges. Sie gehen gern zum Turm. Jeder möchte die Glocke sehen. Im Turm wohnen viele Fledermäuse.

6. Karton – Antenne / Bernotte

Vater holt aus dem Keller einen großen Karton. Gleich oben liegt eine Antenne. Der Karton ist voll mit Instrumenten. Vater holt sie immer, wenn er etwas repariert. Nützliche Ersatzteile findet er meistens in diesem Karton. Doch er braucht nicht die Antenne. Im Karton sucht er nach einem Kabel.

7. Buch – Fischer / Tuller

Ich lese gerade ein Buch. Die Hauptfigur ist ein Fischer. Das Buch erzählt von seinem Leben. Es ist sehr abenteuerlich und spannend. Es gibt übrigens auch einen Film zum Buch. Johnny Depp spielt den Fischer. Das Buch werde ich unbedingt meinem Bruder empfehlen.

8. Regal – Schlauch / Feich

Tim räumt sein Regal auf. Unter vielen Sachen findet er einen Schlauch. Im Regal liegt er sicherlich aus Versehen. Eigentlich werden solche Sachen woanders aufbewahrt. Mit Büchern und Zeitschriften ist das Regal voll. Ganz unten in der Ecke war dieser Schlauch. Im Regal findet Tim dann vielleicht auch seine Handytasche.

9. Bild – Orgel / Brenke

Im Rathaus hängt ein Bild. Darauf sieht man eine große Orgel. Das Bild wurde dem Bürgermeister 1950 geschenkt. Seitdem hängt es in der großen Empfangshalle. Besucher sprechen oft über das Bild. Denn beim Reingehen schaut man automatisch auf die Orgel. Das Bild hält man für das Hauptwerk des Malers.

10. Foto – Glocke / Surbe

Im Seminar zur Geschichte der Architektur diskutiert man über ein Foto. Darauf sieht man eine Glocke. Das Foto wurde in Schwarz-Weiß aufgenommen. Es ist schwer, das Objekt zeitlich einzuordnen. Die Studenten hätten gern ein aktuelleres Foto. Dann könnte man mehr zur Glocke sagen. Ein Foto ist immerhin besser als nur eine Beschreibung im Text.

Appendices

11. Straße – Bürgersteig / Wallenbeif

Die Polizei sperrt die Straße ab. Ein Streifenwagen steht auf dem Bürgersteig. Die Straße ist nicht befahrbar. Auch für die Fußgänger ist sie geschlossen. Wasser überflutet die Straße. Es gibt wohl einen Rohrbruch neben dem Bürgersteig. Die Straße bleibt bis zum Abend abgesperrt.

12. Wespen – Honig / Tispel

Um den Gartentisch fliegen oft Wespen. Sie folgen dem Duft vom Honig. Die Wespen sind sofort da, sobald wir Tee trinken. Süßes Aroma strömt aus dem Glas und zieht sie an. Keiner mag diese lästigen Wespen. Sie setzen sich auf den Honig. Die Wespen sind im Spätsommer besonders aktiv.

13. Hemd – Kragen / Lepfer

Tom wählt im Laden ein neues Hemd. Er achtet dabei besonders auf den Kragen. Beim Hemd ist er am wichtigsten. Er darf nicht zu eng und nicht zu weit sein. Außerdem soll es ein bügelfreies Hemd sein. Er bügelt nämlich sehr ungern den Kragen. Ein Hemd zu kaufen geht nicht immer schnell.

14. Strumpf – Zeh / Lunk

Emma holt aus der Schublade ein Paar Strümpfe. Doch sie merkt ein Loch am Zeh. Diese Strümpfe will sie heute nicht tragen. Sie geht ja heute zu Besuch und muss dort die Schuhe ausziehen. Sie zieht deshalb andere Strümpfe an. Es wäre peinlich, wenn man etwas vom Zeh sieht. Die alten Strümpfe will sie später zunähen.

15. Zwiebeln – Pizza / Murle

Katja braucht Zwiebeln. Sie macht heute Abend eine Pizza. Die Zwiebeln schneidet sie in kleine Würfel. Sie bestreut damit die Tomatenschicht. Ansonsten mag Katja keine Zwiebeln. Sie schmeckt ihr nur in der Pizza. Zwiebeln benutzt Katja selten beim Kochen.

11. Ring – Bürgersteig / Wallenbeif

Petra findet zu Hause ihren Ring nicht. Deshalb geht sie nochmal zurück zum Bürgersteig. Den Ring hatte sie erst vor Kurzem noch. Sie hat ihn bestimmt unterwegs nach Hause verloren. Sie mag diesen Ring sehr. Sie hofft, dass er noch auf dem Bürgersteig liegt. Der Ring war das Geburtstagsgeschenk von ihrer Mutter.

12. Freundin – Honig / Tispel

Ich bekam gestern Besuch von einer Freundin. Sie brachte mir frischen Honig mit. Diese Freundin habe ich lange nicht mehr gesehen. Endlich hatte sie mal einen freien Tag. Ich freue mich immer auf den Besuch von dieser Freundin. Aus ihrem Korb holte sie den Honig. Die Freundin kam gerade vom Wochenmarkt.

13. Bastelkurs – Kragen / Lepfer

Meine Cousine besucht einen Bastelkurs. Gerade lernt sie, wie man einen Kragen näht. Zum Bastelkurs geht sie einmal pro Woche. Dort lernt man auch, wie man per Hand oder mit der Maschine näht. Sie wollte schon immer zum Bastelkurs gehen. Doch im Moment ist sie genervt von der Lektion über den Kragen. Der Bastelkurs macht ihr normalerweise viel Spaß.

14. Doktor – Zeh / Lunk

Maria geht mit ihrer Tochter zum Doktor. Die Kleine hat nämlich eine Wunde am Zeh. Der Doktor untersucht die schmerzende Stelle. Er verschreibt ein Medikament. In einer Woche erwartet sie der Doktor wieder. Er kontrolliert dann, wie die Wunde am Zeh heilt. Der Doktor sagt, dass es nichts Schlimmes ist.

15. Tante – Pizza / Murle

Monika ruft ihre Tante an. Diese macht gerade eine Pizza. Die Tante will aber trotzdem nicht auflegen. Sie wollte schon lange mit der Nichte telefonieren. Monika spricht immer gern mit ihrer Tante. Die beiden denken nicht mehr an die Pizza. Die Tante kann sie nach dem Telefonat zu Ende backen.

Appendices

16. Hund – Ball / Gorm

Lisa spielt mit ihrem Hund. Sie wirft ihm den Ball zu. Der Hund fängt ihn und bringt ihn zurück zu Lisa. Dieses bunte Spielzeug mag er sehr. Dreimal pro Tag geht Lisa mit dem Hund raus. Manchmal nimmt sie den Ball mit. Der Hund spielt damit gern auf der Wiese.

17. Bett – Decke / Plöse

In Marias Zimmer steht ein großes Bett. Darauf liegen ein paar Decken. Das Bett hat sich Maria selbst ausgesucht. Beim Schlafen wickelt sie sich immer warm ein. Am Wochenende liegt Maria lange im Bett. Es ist so gemütlich unter den vielen Decken. Im Bett liest sie und sieht manchmal fern.

18. Teddy – Stoff / Treuß

Paul hat einen großen Teddy. Besonders mag er seinen Stoff. Der Teddy ist schon sehr alt. Doch er ist total weich und kuschelig. Paul gibt niemandem seinen Teddy. Allen gefällt der tolle Stoff. Den Teddy streichelt man gern.

19. Kuh – Käse / Flauk

Der Bauer Stefan hat viele Kühe. Deshalb produziert er Käse. Seine Kühe bringen ihm 100 l Milch pro Tag. Fast alles verarbeitet Stefan zu Gouda und Mozzarella. Die Kühe fressen nur frisches Gras und Heu. Stefan hat schon einen eigenen kleinen Laden mit Käse. Seine Kühe machten Stefan berühmt in seinem Dorf.

20. Kerze – Feuerzeug / Stempfekrumb

Mira zündet abends gern eine Kerze an. Auf dem Tisch liegt deshalb normalerweise ein Feuerzeug. Die Kerze verbreitet dann schönes, warmes Licht. Doch heute drückt Mira mehrmals auf den Knopf, und es passiert nichts. Es zündet die Kerze nicht an. Sie findet bei sich kein anderes Feuerzeug. Die Kerze wird sie heute nicht anzünden können.

16. Schwester – Ball / Gorm

Lisa passt auf ihre kleine Schwester auf. Sie malen zusammen einen Ball. Die Schwester kennt schon alle Farben. Doch sie mag heute nicht malen. Lisa spielt jetzt lieber mit der Schwester. Sie zeigt ihr einen Ball. Die Schwester freut sich.

17. Zimmer – Decke / Plöse

Paula richtet ihr neues Zimmer ein. Sie braucht noch ein paar Decken. Im Zimmer wird sie während des Studiums wohnen. Sie möchte ihr neues Zuhause gemütlich machen. Alle Möbel sind schon im Zimmer. Sie weiß nicht, ob sie noch zwei oder drei Decken braucht. Das Zimmer zu dekorieren macht Paula viel Spaß.

18. Schublade – Stoff / Treuß

Mona räumt endlich ihre Schublade auf. Sie sucht nämlich nach einem ganz bestimmten Stoff. Die Schublade ist voll mit unterschiedlichen Sachen. Sie hat dort alles, was sie zum Nähen braucht. Das ist eine große und tiefe Schublade. Deshalb findet Mona diesen Stoff nicht. In der Schublade ist alles durcheinander.

19. Markt – Käse / Flauk

Es gibt viele Bio-Produkte auf dem Markt. Bei einem Stand verkauft man zum Beispiel Käse. Der Markt ist immer voll. Hier kann man alle möglichen Lebensmittel finden. Ich kaufe Obst und Gemüse immer auf dem Markt. Manchmal hole ich mir auch Käse. Der Markt hat eine tolle Auswahl an frischen und gesunden Produkten.

20. Wald – Feuerzeug / Stempfekrumb

Der Vater und seine Kinder machen einen Spaziergang im Wald. Der Vater erklärt ihnen, man muss hier aufpassen mit einem Feuerzeug. Im Wald leben viele verschiedene Tiere. Auf die muss man Rücksicht nehmen. Viele Leute wandern gerne im Wald. Und die meisten haben ein Feuerzeug dabei. Im Wald muss man damit immer vorsichtig umgehen.

Appendices

21. Topf – Löffel / Kamper

Mutter kocht Gulasch in einem großen Topf. Neben dem Herd liegt ein Löffel. Den Topf nimmt Mama gleich runter vom Herd. Sie rührt das Gulasch nochmal um und probiert es. Es duftet so lecker aus dem Topf. Jeder nimmt sich schon einen Löffel. Den Topf stellt die Mama auf den Tisch.

22. Opa – Gehstock / Ausfrieb

Tanja besucht sehr gerne ihren Opa. Vor dem Spazierengehen holt er den Gehstock. Der Opa nimmt ihn meistens mit, wenn er rausgeht. So kann er nämlich besser laufen. Tanja macht lange Spaziergänge mit dem Opa. Manchmal vergessen sie den Gehstock. Der Opa stützt sich dann auf seine Enkelin.

23. Kirsche – Saft / Klend

Laura isst sehr gern Kirschen. Am liebsten mag sie sie im Saft. Die Kirschen pflückt sie vom Baum. Manchmal presst Laura die leckeren Früchte in einer Maschine. Es duftet dann so schön nach Kirschen. Laura liebt den frischen Saft. Von Kirschen kriegt sie nie genug.

24. Schale – Salat / Napler

Auf dem Tisch steht eine Schale. Sie ist gefüllt mit Salat. Die Schale gehört Anna. Sie hat gerade Lust auf frisches Gemüse. Sie schneidet Karotten und Radieschen in die Schale. Aber am liebsten füllt Anna sie mit Salat. Die Schale ist wohl schon bald wieder leer gegessen.

25. Federn – Pfau / Schlor

Im Zoo gibt es viele Tiere mit schönen Federn. An dem Teich dort ist ein Pfau. Die Federn sehen wirklich toll aus. Große, majestätische Tiere leben hier. Und so bunt sind die Federn. Schön anzusehen ist der Pfau. Die Federn haben auch ihr typisches Aussehen.

21. Küche – Löffel / Kamper

Mama geht in die Küche. Sie braucht einen Löffel. In der Küche sind viele Sachen. Mama mag es nicht, wenn alles überall herumsteht. Aber es ist wenig Platz in der Küche. Sie findet zunächst nicht den Löffel. Die Küche ist ziemlich unordentlich.

22. Schrank – Gehstock / Ausfrieb

Im Flur steht ein großer Schrank. Dort findet man auch einen Gehstock. Der Schrank ist schon sehr alt. Er ist noch von den Großeltern. Es stehen viele Kisten im Schrank. Daneben liegt der alte Gehstock. Der Schrank ist aus Eichenholz.

23. Freund – Saft / Klend

Johannes besucht sehr gerne seinen Freund. Bei ihm gibt es immer sehr leckeren Saft. Dieser Freund spielt gerne mit Johannes. Nach dem Unterricht wartet Johannes vor der Schule. Oft geht er zum Fußballfeld zusammen mit seinem Freund. Dieser bringt manchmal Saft mit. Der Freund kommt auch immer wieder zu Johannes zu Besuch.

24. Einkaufsladen – Salat / Napler

Es gibt viel zu sehen in einem Einkaufsladen. Ganz am Anfang sind die Regale mit dem Salat. Im Einkaufsladen gibt es viele tolle Sachen. Chips und Käse finde ich besonders lecker. Manchmal gibt es auch Spielzeug im Einkaufsladen. Das kommt meist viel später als die Regale mit Salat. In einem Einkaufsladen bekommt man wirklich alles.

25. Tiere – Pfau / Schlor

In dem Buch von Marie sind viele Tiere. Auf der ersten Seite ist ein Pfau. Viele Tiere stehen um ihn herum. Marie hat auch noch viele andere Bücher. Am besten findet sie aber das mit den Tieren. Ein Kamel steht neben dem Pfau. Die Tiere sind durstig und trinken Wasser aus dem Teich.

Appendices

26. Braut – Ring / Karf

Im Hochzeitssalon sitzt eine zukünftige Braut. Sie wählt einen passenden Ring aus. Für eine Braut ist er am wichtigsten. Er soll zu der Kette und zu den Ohrringen passen. Die Entscheidung fällt nicht jeder Braut leicht. Spontan kauft man selten einen passenden Ring. Als Braut will jede Frau perfekt aussehen.

27. Teller – Spaghetti / Mareffel

Lucas hat Hunger und holt sich einen Teller. Er füllt ihn randvoll mit Spaghetti. Der Teller ist aber zu klein für dieses Gericht. Tomatensauce und Käse passen nicht mehr drauf. Deshalb holt sich Lucas einen größeren Teller. Mit großem Appetit isst er die Spaghetti. Der Teller ist schnell wieder leer!

28. Stiefel – Cowboy / Teibler

Auf der Terrasse stehen schöne Stiefel. Sie gehören dem Cowboy Tom. Die Stiefel passen gut zu seiner bequemen Kleidung. Tom reitet oft aus und übt Lasso werfen. Von seinem Vater hat Tom die tollen Stiefel. Solche guten hat nicht jeder junge Cowboy. Die Stiefel hat er immer an.

29. Anker – Matrose / Krenuller

Auf einem Schiff gibt es immer einen großen Anker. Wenn man an Land möchte, wirft ihn der Matrose raus. Der Anker verhakt sich dann im Meeresgrund. Man sieht ihn auch oft auf der Uniform der Seeleute. Oben auf dem Deck ist ein spezieller Platz für den Anker. Damit er nicht rostet, pflegt ihn der Matrose. Ohne Anker geht das Schiff nicht aufs Meer.

30. Haare – Gel / Urd

Jeden Morgen kümmert sich Mark um seine Haare. Dafür benutzt er sehr viel Gel. Die Haare müssen perfekt sitzen. Mark tut viel für sein Aussehen. Am wichtigsten sind ihm die Haare. Auch beim Sport hat er immer Gel dabei. Die Haare sollen ja immer perfekt gestylt sein.

26. Mann – Ring / Karf

Vor dem Laden steht ein Mann. Im Schaufenster ist ein hübscher Ring. Der Mann möchte ihn gern kaufen. Er hat schon alles für ein schönes Abendessen besorgt. Seine Frau wird überrascht sein, denkt der Mann. Sie bekommt am Abend den schönen Ring. Der Mann freut sich schon auf ihre glänzenden Augen.

27. Küche – Spaghetti / Mareffel

Die Mutter ruft die Kinder in die Küche. Zum Mittagessen gibt es heute Spaghetti. Die Küche wird auch als Esszimmer benutzt. Sie ist groß und hell. Die ganze Familie hat genug Platz am Tisch in der Küche. Alle freuen sich über die Spaghetti. In der Küche erzählen die Kinder der Mutter von ihrem Schultag.

28. Dorf – Cowboy / Teibler

Ein paar Kilometer von Mikes Zuhause liegt ein Dorf. Dort wohnt ein Cowboy. Das Dorf ist klein und schwer zu erreichen. Keine richtige Straße verbindet es mit einer Stadt. Mike geht immer zu Fuß in dieses Dorf. Er möchte später auch ein Cowboy werden. Im Dorf hat er ein paar gute Freunde.

29. Theaterstück – Matrose / Krenuller

Andreas spielt in der Schule bei einem Theaterstück mit. Seine Rolle mag er gern, er ist nämlich ein Matrose. Das Theaterstück zeigt seine Klasse zum Vatertag. Alle Eltern warten gespannt auf die Aufführung. Die Lehrerin übt mit den Kindern das Theaterstück. Andreas sieht lustig aus als Matrose. Das Theaterstück wird bestimmt ein Erfolg.

30. Schwimmbad – Gel / Urd

Mark packt seine Tasche fürs Schwimmbad. Er nimmt immer Gel mit. Im Schwimmbad trifft er seine Freunde. Mit denen geht er auch zur Schule und zum Fußball. Im Sommer sind sie aber am liebsten im Schwimmbad. Seine Freunde benutzen auch Gel. Nach dem Schwimmbad essen sie meistens einen Döner.

Appendices

31. Fluss – Kanu / Teitel

Quer durch Annikas Dorf fließt ein Fluss. Am Wochenende baut Annika mit ihrem Vater ein Kanu. Auf dem Fluss fahren auch viele Sportler damit. Sie fahren meistens allein oder zu zweit. Annika fährt bis zu ihrer Oma mit dem Kanu. Der Fluss fließt direkt an ihrem Garten vorbei.

32. Erdbeere – Marmelade / Darelföre

Im Garten haben wir viele Erdbeeren gepflückt. Am Wochenende wollen wir daraus eine Marmelade machen. Die Erdbeeren duften sehr gut. Brot schmeckt so lecker mit einem selbstgemachten süßen Aufstrich. Am besten nimmt man dafür frische, feste Erdbeeren. Mit ein bisschen Vanille verfeinern wir noch die Marmelade. Die Erdbeeren schmecken sehr gut darin.

33. Pinsel – Papier / Borlum

Max sucht einen Pinsel. Doch zunächst holt er etwas Papier. Den Pinsel braucht er erst später. Heute malt er mal nicht auf der Leinwand. Deshalb sucht er einen anderen Pinsel. Er findet einen und legt ihn auf den Tisch neben das Papier. Mit dem Pinsel macht er zuerst eine Farbprobe.

34. Esel – Bauernhof / Auflummer

Auf der Wiese steht ein Esel. Er gehört zum Bauernhof. Der Esel futtert viel Gras und Heu. Eine Katze schleicht um seine Beine herum. Sie spielt auch gern auf der Wiese. Bald holt der Landwirt die Tiere zum Bauernhof. Der Esel wohnt in einem warmen Stall.

35. Ballon – Jahrmarkt / Krasplum

Am Samstag besorgt Papa mir einen Ballon. Wir gehen nämlich zu einem Jahrmarkt. Ballons gibt es da viele. Auch eine große Achterbahn gibt es dort. Aber wichtiger ist mir der Ballon. Es ist immer lustig mit Papa auf einem Jahrmarkt. Einen Ballon kauft er mir da jedes Jahr.

31. Werkstatt – Kanu / Teitel

Es gibt viel zu finden in Papas Werkstatt. Unter den Brettern ganz hinten liegt noch ein altes Kanu. In der Werkstatt soll es repariert werden. Papa arbeitet sehr viel. Deshalb ist er im Moment nicht so oft in der Werkstatt. Im Sommer kümmert er sich vielleicht um das Kanu. In der Werkstatt kann man wirklich viel entdecken.

32. Fabrik – Marmelade / Darelföre

Am Rande der Stadt ist eine große Fabrik. Dort produziert man Marmelade. In der Fabrik arbeiten viele Menschen aus der Stadt. Es ist sehr einfach für sie zur Arbeit zu fahren. Ein spezieller Bus fährt sie vom Stadtzentrum zur Fabrik. Dort gibt es auch einen Laden mit über 50 Sorten Marmelade. Die Fabrik beliefert viele Supermärkte mit ihren Waren.

33. Tisch – Papier / Borlum

In der Küche steht ein Tisch. Darauf in der Mitte ist ein Behälter voll Papier. Der Tisch ist voller Dinge. Auch Schlüssel und ein Handy liegen dort. Man findet wohl bald nichts mehr auf dem Tisch. Doch man kann noch das Papier sehen. Der Tisch ist ein einziges Chaos!

34. Ausflug – Bauernhof / Auflummer

Marias Klasse macht heute einen Ausflug. Es geht zum Bauernhof. Der Ausflug wird bestimmt lustig. Alle ihre Freundinnen sind auch dabei. Die Klasse macht oft einen Ausflug. Meistens geht es zu einem Bauernhof. Der Ausflug macht Maria dann besonders viel Spaß!

35. Wochenende – Jahrmarkt / Krasplum

Ich freue mich schon sehr auf das Wochenende. Diesen Samstag gehe ich auf einen Jahrmarkt. Am Wochenende kommt auch meine Freundin Kate. Dann quatschen wir immer viel. Dafür ist das Wochenende perfekt. Dann haben wir viel Zeit, auch für den Jahrmarkt. Das Wochenende wird sicher super.

Appendices

36. Koffer – Flughafen / Miereschald

Abends packt Herr Mayer seinen Koffer. Denn er muss früh am Morgen zum Flughafen. Den Koffer muss er fast jeden Tag packen. Herr Mayer ist nämlich ein Pilot. Bei seinen vielen Reisen brauchte er immer einen Koffer. Viel Zeit verbringt er am Flughafen. Im Koffer hat er alles, was er unterwegs braucht.

37. Nähmaschine – Kleid / Firk

Zum Geburtstag wünscht sich Lisa von ihren Eltern eine Nähmaschine. Sie möchte sich gern für den Sommer ein Kleid nähen. Eine Nähmaschine wäre sehr praktisch dafür. Lisa überlegt gerade, wie lang es sein soll. Sie freut sich auf die Nähmaschine. Sie wählt die Farbe und den Schnitt für das Kleid. Eine Nähmaschine ist ein perfektes Geschenk für Lisa.

38. Stadion – Olympiade / Übermurelle

Letzten Sommer war es sehr voll im großen Londoner Stadion. Dort fand nämlich die Olympiade statt. Das Stadion wurde extra dafür gebaut. Man hat ein neues Schwimmbad und eine moderne Laufbahn eröffnet. Viele Wettbewerbe fanden im Stadion statt. Tausende von Gästen kamen zur Olympiade. Das Stadion hat Platz für ca. 70.000 Besucher.

39. Berge – Ski / Krulb

Am Wochenende fahre ich mit Freunden in die Berge. Dort wollen wir Ski fahren. Die Berge sind schon gut eingeschneit. Vielleicht machen wir auch einen Langlauf durch den Wald. Außerdem gibt es eine schöne Tour durch die Berge. Seit unserer Kindheit fahren wir zusammen Ski. Die Berge sind wohl mein zweites Zuhause.

40. Zelt – Luftmatratze / Korelfonne

Gestern waren wir im Sportladen ein neues Zelt kaufen. Außerdem besorgten wir uns gleich eine neue Luftmatratze. Das Zelt ist groß genug für vier Leute. Sogar eine elektrische Luftpumpe war dabei. Zur Probe bauen wir im Garten das Zelt auf. Wir probieren dann auch die Luftmatratze aus. Das Zelt ist wirklich groß und sieht toll aus.

36. Messe – Flughafen / Miereschald

Im März findet in Hannover eine Messe statt. In der Zeit kommen besonders viele Menschen am Flughafen an. Die Messe zeigt die neuesten Computer und Handys. Man kann dort auch die aktuellsten Computerspiele ausprobieren. Viele verschiedene Firmen präsentieren sich auf der Messe. Einige Gäste fahren direkt vom Flughafen hin. Diese Messe ist ein internationales Event.

37. Schrank – Kleid / Firk

Lisa hat einen sehr großen Schrank. Darin sucht sie schon lange nach ihrem Kleid. Im Schrank sind außerdem viele andere Sachen. Nicht nur Klamotten bewahrt sie dort auf. Von ihrer Großmutter bekam sie den tollen Schrank. Endlich findet sich das Kleid. Aus dem Schrank holt sie auch ein Paar Sandalen.

38. Sommer – Olympiade / Übermurelle

Ich freue mich schon auf den übernächsten Sommer. Dann findet nämlich die nächste Olympiade statt. Im Sommer fahre ich normalerweise in Urlaub. Am liebsten verbringe ich ein paar Wochen in der Schweiz. Dort ist es schön warm im Sommer. Aber zuerst fahre ich natürlich zu der Olympiade. Im Sommer hat man genug Zeit für alles.

39. Einkaufszentrum – Ski / Krulb

In der Stadt gibt es ein großes Einkaufszentrum. Dort kann man diese Woche günstig Skier kaufen. Im Einkaufszentrum ist jetzt Winterschlussverkauf. Doch im Moment suche ich nur eine Lampe für das Wohnzimmer. Auch die finde ich im Einkaufszentrum. Doch eigentlich hätte ich sehr gern neue Skier. Im Einkaufszentrum kann man gerade vieles sehr günstig kaufen.

40. Sporthalle – Luftmatratze / Korelfonne

Viele Sachen sind in unserer Sporthalle. In einer Ecke haben wir sogar eine Luftmatratze gefunden. In die Sporthalle gehört sie eigentlich nicht. Dort sind sonst nur andere Spotgeräte und viele Bälle. Die benutzt man regelmäßig in der Sporthalle. Keiner weiß, woher die Luftmatratze kommt. Die Sporthalle muss wohl mal wieder aufgeräumt werden.

Curriculum Vitae

Tatiana Kohlstedt, née Vert

Date of birth 30. June 1981
Place of birth Chelyabinsk, Russia

Education

02/2011 – 08/2014 Doctoral student in the Free-Floater Research Group “Language Acquisition”, Department of Psychology, Georg-August-Universität Göttingen

08/2005 – 08/2006 Additional qualification: Teaching German as a Foreign Language Department of Intercultural Germanic Studies, Georg-August-Universität Göttingen

10/2001 – 12/2007 Master of Arts in German Philology and English Philology Georg-August-Universität Göttingen

09/1998 – 06/2001 Intercultural Communication; Translation/Interpreting: Ru / Eng South Urals State University, Chelyabinsk

Work experience

04/2014 – 07/2014 Co-lecturer in “Neuropsychologie der Sprache” (M.A.), Department of Psychology, Georg-August-Universität Göttingen

04/2013 – 07/2013 Teaching practical course “Phonology” (B.A.), Department of English Philology, Georg-August-Universität Göttingen

03/2013 – 05/2013 Teaching blended learning course “Wissenschaftliches Argumentieren” (applicants for a university place), Volkshochschule Göttingen / Georg-August-Universität Göttingen

10/2012 – 02/2013 Teaching practical course “Empirical methods in Linguistics” (B.A.), Department of Linguistics, Georg-August-Universität Göttingen

09/2007 – 09/2007 Internship as German language lecturer South Urals State University, Chelyabinsk

02/2006 – present Teaching German as a foreign language at levels A1 – C1 Multiple language courses at: Institut für Interkulturelle Kommunikation (IIK), Göttingen Volkshochschule Göttingen Georg-August-Universität Göttingen

Manuscripts

Kohlstedt, T., Lauer, G., Eckardt, R., & Mani, N. (in revision). Kubler is what context does: An ERP study of first and second language text processing.

Kohlstedt, T., & Mani, N. (submitted). The influence of increasing discourse context on L1 and L2 spoken language processing.

Kohlstedt, T., & Lauer, G. (in preparation). Wie verarbeiten L2-Lerner Wörter im Kontext? Experimentelle Untersuchung der kognitiven Wortverarbeitung beim Lese- und Hörverstehen.

Teaching media

Kohlstedt, T. (2014). Wissenschaftliches Argumentieren. Modul 4. In: Blended Learning-Kurs *Startklar fürs Studium*. Offene Hochschule Niedersachsen.

Translations

Vlasova, J. (2007). Rodion Shchedrin. Ein Komponist der russischen Moderne. Unter Mitarbeit von Natalia Nicklas. Verlag/Label: Schott, Mainz.

Conference presentations and posters

Kohlstedt, T., Eckardt, R., Lauer, G., & Mani, N. (2014). Der Einfluss von Kontext auf die kognitive Verarbeitung von unbekanntem Wörtern beim Lesen: EEG-Studie mit Muttersprachlern und fortgeschrittenen Lernern der deutschen Sprache (poster). Conference *Empirische Methoden in Deutsch als Fremd- und Zweitsprache (EmMeth 2014)*. Conference Abstract: http://www.uni-bamberg.de/fileadmin/germ-lingdaf2/EmMeth_Poster/Kohlstedt_processing_of_novel_words.pdf. Universität Bamberg. February 2014.

Kohlstedt, T. (2013). Processing of Familiar and Novel Words in Priming vs. Neutral Context during Reading: An EEG- Study with Advanced Learners of German as a Foreign Language and Native Speakers of German (talk). Workshop *Priming Across Modalities*. Georg-August-Universität Göttingen. November 2013.

Kohlstedt, T., & Mani, N. (2013). Processing of novel words in a familiar context: A reading study with advanced learners of German as a foreign language (poster). Conference *Cross-Linguistic Priming in Bilinguals*. Radboud University Nijmegen. September 2013.

Kohlstedt, T., & Mani, N. (2013). Word Processing in Textual Context (poster). Conference *Text in Perspective: Processing and Interpretation*. Courant Research Centre "Text Structures", Georg-August Universität Göttingen. May 2013.

Kohlstedt, T. (2012). Integration von unbekanntem Wörtern ins mentale Lexikon (talk). Conference *Geisteswissenschaftliche Einblicke*. Tag der Graduiertenschule für Geisteswissenschaften. Georg-August-Universität Göttingen. October 2012.

Kohlstedt, T. (2012). Lexikon im Kopf (talk). Student conference *Neuphilologie. Erst denken – dann sprechen?* Cusanuswerk foundation. Altenberg. May 2012.

Vert, T. (2008). Influence of the Attributive Position on the Nature of ni- and libo- NPIs in Russian (talk). *Formal Approaches to Slavic Linguistics (FASL 17)*, Yale University, New Haven. Conference Abstract: <http://whitney.ling.yale.edu/events/fasl/abstracts/vert.pdf>. May 2008.

