

Subjektpräferenz in der Österreichischen Gebärdensprache (ÖGS)¹

VON JULIA KREBS, EVIE MALAIA, RONNIE B. WILBUR UND DIETMAR ROEHM

1. Einleitung

Ein Ziel von Studien zur neuronalen Verarbeitung von Sprache ist es zu untersuchen, wie die Sprachmodalität (visuell vs. auditiv) die Sprachverarbeitung beeinflusst und welche Aspekte der Sprachverarbeitung unabhängig von der jeweiligen Sprachmodalität sind. Um den Einfluss der Sprachmodalität auf die Sprachverarbeitung zu untersuchen, sind Forschungsarbeiten zu Gebärdensprachen unerlässlich. Der Vergleich der neuronalen Verarbeitung von Laut- und Gebärdensprachen liefert wichtige Erkenntnisse darüber, wie Sprache im menschlichen Gehirn verarbeitet wird, unabhängig davon, in welcher Modalität eine Sprache ausgedrückt (gesprochen vs. gebärdet) bzw. wahrgenommen (gesehen vs. gehört) wird. Eine interessante Forschungsfrage ist, ob es Verarbeitungsstrategien gibt, die alle Menschen verwenden, unabhängig davon, welche Sprache und welche Sprachmodalität sie benützen. Dabei spricht man von *universellen* Sprachverarbeitungsstrategien.

Eine Verarbeitungsstrategie, die für verschiedene Lautsprachen beobachtet wurde, ist die sogenannte Subjektpräferenz. Die Subjektpräferenz beschreibt die Tendenz des menschlichen Sprachverarbeitungssystems, ein Argument (ein/e Handlungsteilnehmer/in) am Satzbeginn, das nicht eindeutig als Subjekt oder Objekt markiert ist, als Subjekt des Satzes zu interpretieren (Schlesewsky et

Für Lautsprachen wurde eine sogenannte Subjektpräferenz beobachtet. Die Subjektpräferenz beschreibt das Phänomen, dass das menschliche Sprachverarbeitungssystem ein Argument, das am Satzanfang auftritt und nicht eindeutig als Subjekt (S) oder Objekt (O) markiert ist, bevorzugt als das Subjekt des Satzes interpretiert. Die Tendenz, lokal mehrdeutige Argumente als Subjekt zu interpretieren, führt dazu, dass lokal mehrdeutige Sätze mit einer Objekt-Subjekt-Verb-(OSV)-Abfolge nochmals neu analysiert werden müssen. Diese Reanalyse führt zu einem erhöhten Verarbeitungsaufwand für lokal mehrdeutige OSV-Sätze. Die vorliegende Studie liefert Evidenz dafür, dass eine Subjektpräferenz auch hinsichtlich der Verarbeitung von Gebärdensprache beobachtet werden kann. Dieser Befund unterstützt die Annahme, dass die Subjektpräferenz eine universelle Sprachverarbeitungsstrategie ist, die unabhängig von der Sprachmodalität (gesprochene vs. gebärdete Sprache) auftritt. Taube Gebärdende betrachteten Videos von lokal mehrdeutigen Subjekt-Objekt-Verb-(SOV)- und OSV-Abfolgen in ÖGS, während zeitgleich ein Elektroenzephalogramm (EEG) abgeleitet wurde. Die EEG-Daten zeigten erhöhte Verarbeitungskosten für OSV- im Vergleich zu SOV-Sätzen. Diese erhöhten Verarbeitungskosten interpretieren wir als das Ergebnis einer Reanalyse der anfänglich falsch analysierten OSV-Sätze (Subjektpräferenz). Der Unterschied in der Verarbeitung zwischen SOV- und OSV-Sätzen wurde früher beobachtet als erwartet, nämlich bereits bevor die Bewegung und/oder die Handorientierung des Verbs sichtbar waren. Wir nehmen an, dass die Übergangsbewegung zur Position des Verbs oder nicht manuelle Markierungen (Oberkörper/Gesicht) die Mehrdeutigkeit in der ÖGS auflösen.

¹ Unser Dank geht an die österreichische Gebärdensprachgemeinschaft, alle StudienteilnehmerInnen sowie alle tauben InformantInnen. Besonderer Dank gilt Waltraud Unterasinger für die Mithilfe bei der Erstellung des Stimulusmaterials.

al. 2000; Bornkessel et al. 2004; Haupt et al. 2008; Demiral, Schlesewsky & Bornkessel-Schlesewsky 2008; Wang et al. 2009).

Die Subjektpräferenz wurde für typologisch sehr unterschiedliche Sprachen beobachtet, wie z.B. Deutsch, Hindi, Türkisch oder Mandarin Chinesisch und wurde deshalb als universelle Verarbeitungsstrategie interpretiert (Bornkessel-Schlesewsky et al. 2008). Eine universelle Verarbeitungsstrategie sollte unabhängig von der Sprachmodalität sein und somit auch für die Verarbeitung einer Gebärdensprache gelten. Der vorliegende Artikel beschreibt eine Untersuchung zur ÖGS, die Evidenz für eine Subjektpräferenz in der ÖGS liefert.²

Bevor die Studie zur ÖGS präsentiert wird, sollen zunächst die Subjektpräferenz sowie jene grammatischen Strukturen, für die die Subjektpräferenz in Lautsprachen beobachtet wurde – sogenannte transitive Argumentstrukturen – erläutert werden. Zudem folgt eine Beschreibung dazu, wie transitive Argumentstrukturen, in denen die Beziehung zwischen den Argumenten des Verbs (Subjekt und Objekt) angezeigt wird, in Gebärdensprachen ausgedrückt werden.

2. Verarbeitung von lokal mehrdeutigen transitiven Strukturen in Lautsprachen – die Subjektpräferenz

Studien zur Sprachverarbeitung liefern klare Evidenz dafür, dass Sprache inkrementell, d. h. sequenziell verarbeitet wird. Inkrementelle Sprachver-

arbeitung bedeutet, dass das Sprachverarbeitungssystem nicht wartet, bis eine gesamte Aussage präsentiert wurde, um mit dem Prozess der Interpretation zu beginnen, sondern es integriert den sprachlichen Input unmittelbar in den bereits vorhandenen Kontext. Wenn ein Satz verarbeitet wird, dann wartet unser Gehirn nicht, bis wir den gesamten Satz bis zum Schluss gesehen oder gehört haben, sondern beginnt gleich ab dem

ten Satzposition auftritt, b) die Argumente des Verbs nicht durch eine eindeutige Markierung als Subjekt oder Objekt gekennzeichnet sein müssen (z. B. durch eine eindeutige Kasusmarkierung) und c) die zudem eine relativ freie Wortstellung der Argumente (Subjekt und Objekt) erlauben (z. B. Bornkessel et al. 2004). Die Sätze in (1) und (2) zeigen Beispiele für lokal mehrdeutige Argumentstrukturen im Deutschen.

- | | | |
|-----|-------|---|
| (1) | [SOV] | Ich glaube, dass die Prinzessin _(Einzahl) Frösche küsst _(Einzahl) . |
| (2) | [OSV] | Ich glaube, dass die Prinzessin Frösche _(Mehrzahl) küssen _(Mehrzahl) . |

ersten Wort mit der Interpretation. Der Satz wird Wort für Wort verarbeitet und jedes neue, zusätzliche Wort wird in den bereits aufgebauten Satzkontext integriert (Frazier & Fodor 1978; Crocker 1994).

Diese inkrementelle Verarbeitungsweise führt oftmals zu lokaler Mehrdeutigkeit. In einem lokal mehrdeutigen Satz sind, bis zu einem bestimmten Wort, mehrere Interpretationen des bisher gelesenen/gehörten/gesehenen Satzteils möglich. Wenn der gesamte Satz präsentiert wurde, ist aber lediglich eine dieser Interpretationen zulässig. Lokal mehrdeutige transitive Argumentstrukturen sind Sätze, die ein Subjekt (Handlungsteilnehmer/in, der/die eine Handlung ausführt) und ein Objekt (Handlungsteilnehmer/in, der/die von der Handlung betroffen ist) enthalten, wobei jedoch anfangs (bis zu einem bestimmten Zeitpunkt) unklar ist, wer das Subjekt bzw. das Objekt des Satzes ist.

Eine derartige lokale Mehrdeutigkeit entsteht hauptsächlich in Sprachen, in denen a) das Verb an der letz-

Beide Argumente, die vor dem Verb auftreten, das Hauptwort (*Prinzessin*) und der Plural (*Frösche*), sind nicht eindeutig als Subjekt bzw. Objekt markiert. Somit könnten beide Argumente (*Prinzessin* und *Frösche*) als Subjekt oder als Objekt interpretiert werden, solange das Verb noch nicht präsentiert wurde. Erst das Verb, das am Satzende auftritt, zeigt durch spezifische morphologische Information (Numerus-Kongruenz; Einzahl- vs. Mehrzahl-Markierung) die Argumentstruktur an und löst dadurch die lokale Mehrdeutigkeit auf. Im Deutschen stimmt das Subjekt mit dem Verb im Numerus überein, d. h. wenn das Verb Einzahl-Markierung aufweist, dann tritt auch das Subjekt mit Einzahl-Markierung auf; wenn das Verb Mehrzahl-Markierung aufweist, dann zeigt auch das Subjekt Mehrzahl-Markierung. In (1) stimmt das Verb (*küsst*) im Numerus mit dem Hauptwort *Prinzessin* überein (beide weisen eine Einzahl-Markierung auf). Deshalb stellt der Satz in (1) eine SOV-Abfolge dar, wobei die *Prinzessin* das Subjekt und *Frösche* das

²Für eine ausführlichere Beschreibung dieser Studie vgl. Krebs et al. 2018.

Objekt des Satzes sind. In (2) stimmt das Verb (*küssen*) im Numerus mit dem Wort *Frösche* überein (beide weisen eine Mehrzahl-Markierung auf). Somit ist (2) eine OSV-Abfolge, wobei *Frösche* das Subjekt des Satzes ist und *die Prinzessin* das Objekt.

Im Hinblick auf die inkrementelle Sprachverarbeitung ist nun interessant zu untersuchen, wie das Verarbeitungssystem mit derartigen lokalen Mehrdeutigkeiten umgeht. Studien zu verschiedenen Lautsprachen zeigen, dass ein mehrdeutiges Argument am Satzanfang bevorzugt als das Subjekt des Satzes interpretiert wird. Diese Präferenz für eine SOV-Interpretation führt dazu, dass lokal mehrdeutige OSV-Sätze erneut analysiert werden müssen. In den Beispielsätzen in (1) und (2) wird die *Prinzessin* bevorzugt als das Subjekt und *Frösche* als das Objekt interpretiert. In (1) passt diese Interpretation zu der tatsächlichen Satzstruktur. In (2) hingegen stimmt diese Interpretation nicht mit der tatsächlichen Satzstruktur überein. Das Verb in (2) zeigt an, dass die anfängliche SOV-Interpretation nicht zutrifft und der Satz nochmals neu als OSV-Satz analysiert werden muss. Diese Reanalyse führt zu erhöhten Verarbeitungskosten und zeigt sich u. a. in längeren Lesezeiten (Schlelewsky et al. 2000), niedrigeren Akzeptabilitäts-Bewertungen und längeren Reaktionszeiten (Bornkessel et al. 2004; Haupt et al. 2008) sowie in unterschiedlichen neuronalen Verarbeitungsmustern (Bornkessel-Schlelewsky & Schlelewsky 2009) für OSV- im Vergleich zu SOV-Sätzen.

Die Tendenz, mehrdeutige Argumente am Satzbeginn als Subjekt zu interpretieren, wurde zunächst durch syntaktische Eigenschaften

von grammatischen Subjekten erklärt (Frazier & Fodor 1978; Crocker 1994; Gibson 1998). Weitere Befunde zeigten aber, dass die Subjektpräferenz in typologisch sehr unterschiedlichen Sprachen auftritt, wie z. B. in Mandarin Chinesisch, Japanisch, Türkisch oder Hindi (Ueno & Kluender 2003; Bornkessel-Schlelewsky et al. 2008; Demiral, Schlelewsky & Bornkessel-Schlelewsky 2008; Wang et al. 2009). Für manche dieser Sprachen (z. B. Mandarin Chinesisch) wurde diskutiert, ob es überhaupt eine klassische Einteilung in Subjekt und Objekt gibt, weil manche der typischen Eigenschaften von grammatischen Subjekten sowie bestimmte grammatische Unterschiede zwischen Subjekten und Objekten in diesen Sprachen nicht vorhanden sind (Li & Thompson 1976). Aus diesem Grund nehmen Bornkessel-Schlelewsky et al. (2008) an, dass die Subjektpräferenz nicht durch spezifische Eigenschaften des grammatischen Subjekts erklärbar ist, sondern, dass diese eine universelle Verarbeitungsstrategie darstellt, die angewendet wird, wenn ein Argument am Satzanfang auftritt, dessen syntaktische Funktion nicht eindeutig markiert ist.

Die Subjektpräferenz wurde für eine Reihe von Sprachen beobachtet, die eine Grundwortstellung aufweisen, bei der das Subjekt dem Objekt vorangeht (SO-Sprachen). Untersuchungen zu Sprachen mit einer Grundwortstellung, bei der das Objekt dem Subjekt vorangeht (OS-Sprachen), führen zur Annahme, dass die Subjektpräferenz nur in SO-Sprachen auftritt. Ein Beispiel für eine OS-Sprache ist Kaqchikel, eine Maya-Sprache, die in Guatemala gesprochen wird. Kaqchikel hat zwar eine relativ freie Wortstellung, die Grundwortstellung

ist jedoch Verb-Objekt-Subjekt (VOS). Eine Untersuchung von Yasunaga et al. (2015) zeigte, dass in Kaqchikel SO-Sätze im Vergleich zu OS-Strukturen zu einem erhöhten Verarbeitungsaufwand führen und somit in dieser Sprache keine Subjektpräferenz auftritt.

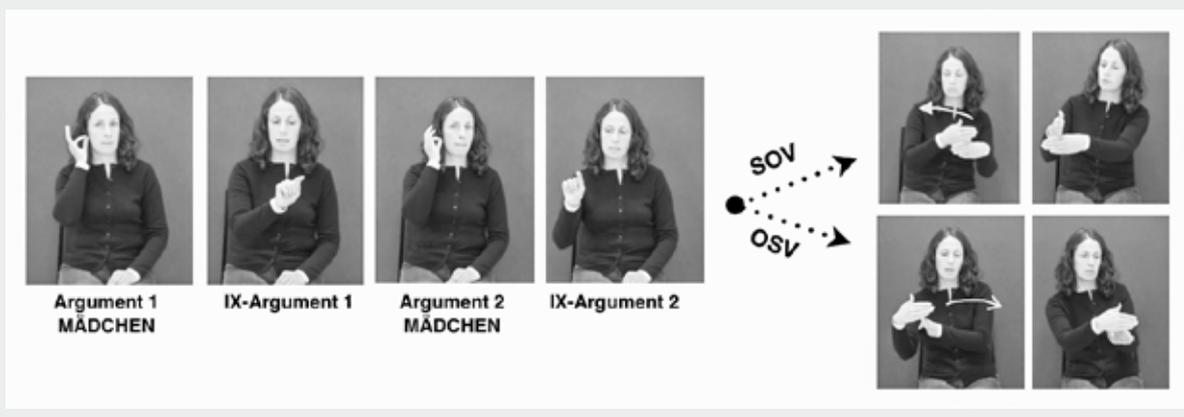
Wenn nun die Subjektpräferenz zumindest für SO-Sprachen universell ist, sollte diese auch in einer Gebärdensprache wie der ÖGS auftreten, die ebenso zu den SO-Sprachen zählt. In der vorliegenden Studie wurde getestet, ob auch in der ÖGS eine Subjektpräferenz beobachtet werden kann.

3. Transitive Argumentstrukturen in Gebärdensprachen

In Gebärdensprachen kann die Beziehung zwischen den Argumenten des Verbs (Subjekt und Objekt) durch Wortstellung, semantische Beschränkungen oder durch einen Prozess, der oftmals mit der Verbkongruenz in Lautsprachen gleichgesetzt wird, angezeigt werden. Um Verbkongruenz auszudrücken, ist es notwendig, zunächst die Argumente im Gebärdenraum durch manuelle (z. B. Zeigegebärde) oder/und nicht manuelle Marker (z. B. Oberkörperbewegung oder Blickbewegung zu einer bestimmten Lokation im Gebärdenraum) zu verorten. In Sätzen mit regulären Kongruenzverben zeigt das Verb eine Bewegung von der Subjekt- zur Objekt-position und/oder eine bestimmte Handorientierung, wobei die Handfläche und/oder die Fingeransatzrichtung zum Objekt gerichtet ist (Fischer 1975; Padden 1983; Brentari 1989).

In der Gebärdensprachlinguistik wird allgemein angenommen, dass das Verb anzeigt, wer das Subjekt bzw. das Objekt des Satzes ist. Somit

- (3) [SOV] MÄDCHEN_{3a} IX_{3a} MÄDCHEN_{3b} IX_{3b} BESUCHEN_{3b}
Das Mädchen (links) besucht das Mädchen (rechts).
- (4) [OSV] MÄDCHEN_{3a} IX_{3a} MÄDCHEN_{3b} IX_{3b} BESUCHEN_{3a}
Das Mädchen (rechts) besucht das Mädchen (links).



DZ 114 20

99

Abb. 1: Beispiel für die beiden Bedingungen: In beiden Abfolgen (SOV und OSV) wurden die Argumente (in dem Beispiel MÄDCHEN) auf gleiche Art und Weise im Gebärdensraum verortet; das erste Argument im Satz wurde in allen Sätzen auf der linken Seite der Gebärdenden verortet. Die Bewegung des Verbs am Satzende (HELFFEN) zeigt die Argumentstruktur an

wird davon ausgegangen, dass die Argumente keine spezielle (manuelle oder nicht manuelle) Kasusmarkierung aufweisen, die bereits vor dem Verb die Argumentstruktur markiert (Sandler & Lillo-Martin 2006).

Für die bisher untersuchten Gebärdensprachen wird zudem eine kleine Gruppe von irregulären Kongruenzverben, die eine umgekehrte Bewegung (von der Objekt- zur Subjektposition) aufweisen, beschrieben. Darüber hinaus gibt es auch nicht flektierende Verben, deren Bewegung nicht im Raum übereingestimmt werden kann und die somit keine Verbkongruenz anzeigen können (Padden 1983). In vielen (aber nicht allen) Gebärdensprachen können in Sätzen mit nicht flektierenden Verben sogenannte Kongruenzmarker die Argumentstruktur anzeigen (Krebs, Wilbur & Roehm 2016).

4. Die Verarbeitung von lokal mehrdeutigen Argumentstrukturen in der ÖGS

In dieser Studie untersuchten wir, wie unterschiedliche Wortstellungen in der ÖGS von tauben GebärdensprachverwenderInnen verarbeitet werden und ob eine Subjektpräferenz auch für die ÖGS beobachtet werden kann. In der ÖGS ist die Grundwortstellung SOV (Skant et al. 2002; Wilbur 2002; 2005). In bestimmten Strukturen, wie z. B. in Sätzen mit Kongruenzverben, sind auch OSV-Abfolgen möglich. In einer EEG-Studie untersuchten wir die Verarbeitung von unterschiedlichen Wortstellungen in der ÖGS (SOV vs. OSV). Dabei präsentier-

ten wir SOV- und OSV-Satzpaare wie in (3) und (4) dargestellt (Abb. 1).³

In beiden Abfolgen (SOV und OSV) war der Satzteil vor dem Verb gleich: Das erste Argument (das Subjekt in SOV; das Objekt in OSV) wurde in allen Sätzen auf der linken Seite der Gebärdenden verortet. Das zweite Argument (das Objekt in SOV; das Subjekt in OSV) wurde in allen Sätzen auf der rechten Seite der Gebärdenden verortet. Lediglich die Bewegung und/oder Handorientierung des Verbs unterschied sich in SOV und OSV. Nachdem beide Argumente im Gebärdensraum verortet waren, löste das Verb die Mehrdeutigkeit auf. Die Bewegungsrichtung und/oder Handorientierung des Verbs zeigte die

³ Notationskonventionen: Glossen werden mit Großbuchstaben dargestellt; IX steht für Index-/Zeige-Gebärde; tief gestellte Zahlen-Buchstaben-Kombinationen repräsentieren die Referenzpunkte im Gebärdensraum.

Argumentstruktur an. In SOV-Abfolgen (3) zeigte das Verb eine Bewegung vom Argument, das zuerst verortet wurde, zum zweiten Argument und/oder eine Ausrichtung der Handfläche/des Fingeransatzes zum zweiten Argument. In OSV-Abfolgen (4) zeigte das Verb eine Bewegung vom zweiten zum ersten Argument und/oder eine Ausrichtung der Handfläche/des Fingeransatzes zum ersten Argument.

Vorliegende Studien zur neuronalen Verarbeitung von Gebärdensprachen zeigten, dass Gebärdensprachen im Gehirn sehr ähnlich verarbeitet werden wie Lautsprachen (Emmorey 2002; Capek et al. 2009; Hosemann et al. 2013; Hänel-Faulhaber et al. 2014). Basierend auf diesen Ergebnissen und basierend auf der Annahme, dass die Subjektpräferenz eine universelle Verarbeitungsstrategie ist, erwarteten wir eine Subjektpräferenz ebenso für die ÖGS. Wir erwarteten einen erhöhten Verarbeitungsaufwand für die Verarbeitung von lokal mehrdeutigen OSV-Sätzen (4) im Vergleich zu lokal mehrdeutigen SOV-Sätzen (3). In OSV-Sätzen muss die zuvor fälschlicherweise angenommene SOV-Interpretation verworfen und die Struktur erneut als OSV-Satz analysiert werden. Diese Reanalyse für OSV-Sätze führt zu erhöhten Verarbeitungskosten, die sich im EEG widerspiegeln werden. Unter der Annahme, dass es in der ÖGS keine Form von Kasusmarkierung auf den Argumenten gibt, die bereits vor dem Verb die Argumentstruktur markieren, erwarteten wir, dass das Verb anzeigt, welches Argument das Subjekt bzw. Objekt des Satzes ist. Wir gingen somit davon aus, dass die Bewegung und/oder Handorientierung des Verbs die Mehrdeutigkeit auflösen wird.

5. Methode

5.1. EEG-Ableitung und EKPs

Das EEG ist ein nicht invasives Verfahren, durch das die elektrische Hirnaktivität des Menschen gemessen werden kann. Bei einer EEG-Ableitung werden Veränderungen des elektrischen Signals des Gehirns mittels Elektroden auf der Kopfoberfläche erfasst. Das EEG misst die Aktivität von neuronalen Zellverbänden und besitzt eine zeitliche Auflösung im Millisekundenbereich, was die Untersuchung von schnell ablaufenden neuronalen Prozessen, wie sie bei der Sprachverarbeitung beteiligt sind, ermöglicht (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009).

In unserem Experiment wurde das EEG durch 26 Elektroden abgeleitet. Die Bezeichnungen der verwendeten Elektroden sind: Fz, Cz, Pz, Oz, F3/4, F7/8, FC1/2, FC5/6, T7/8, C3/4, CP1/2, CP5/6, P3/7, P4/8, O1/2 (s. Abb. 2). Zur Kontrolle von Augenbewegungen wurden horizontale Augenbewegungen durch Elektroden, die seitlich (links und rechts) neben den Augen angebracht wurden, erfasst. Vertikale Augenbewegungen wurden durch Elektroden oberhalb bzw. unterhalb des linken Auges registriert.

Um die EEG-Daten auszuwerten, wurden sogenannte Ereigniskorrelierte Potenziale (EKPs) berechnet. EKPs beschreiben Veränderungen des elektrischen Signals, die zeitlich an ein bestimmtes Ereignis (z. B. Reiz oder Stimulus) gebunden sind. In Experimenten zur Sprachverarbeitung werden EKPs meist relativ zum Beginn eines kritischen Wortes gemessen. Da die Gehirnaktivität für Sprachverarbeitung im Vergleich zur allgemeinen Hirnaktivität relativ ge-

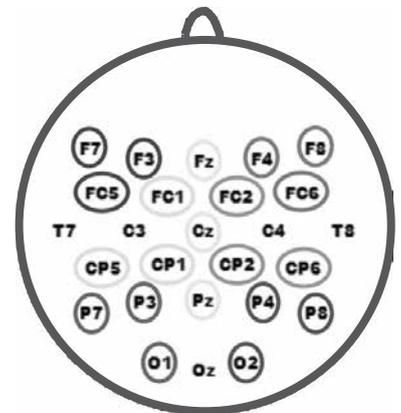


Abb. 2: Verteilung der Elektroden auf der Schädeloberfläche einschließlich der ROIs. Der Faktor ROI involviert die Stufen anterior links = F7, F3, FC5; anterior rechts = F8, F4, FC6; zentral links = FC1, CP5, CP1; zentral rechts = FC2, CP6, CP2; posterior links = P7, P3, O1; posterior rechts = P8, P4, O2; und medial = Fz, Cz und Pz.

ring ist, ist die Testung von mehreren Versuchspersonen sowie die wiederholte Präsentation von vergleichbaren sprachlichen Stimuli notwendig, um danach statistische Mittelwerte der EEG-Signale bilden zu können. EKPs können nicht direkt, sondern immer nur relativ zu einer Kontrollbedingung interpretiert werden. Der Unterschied zwischen EKPs wird als EKP-Effekt bezeichnet. Im Zusammenhang mit der neuronalen Verarbeitung von Sprache wurden unterschiedliche EKPs beschrieben. Die Benennung der EKPs basiert meist auf einer Kombination von a) der Polarität der Komponente (positiv vs. negativ) und b) dem Amplitudenmaximum (Zeitspanne, bis die Komponente ihre größte Amplitude erreicht). Ein Beispiel für eine EKP-Komponente ist die N400-Komponente, die eine Negativierung beschreibt, die ihre größte Amplitude um 400 Millisekunden nach der Präsentation eines

kritischen Stimulus erreicht (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009).

5.2. TeilnehmerInnen

Zwanzig TeilnehmerInnen (9 weiblich) wurden in die Analyse einbezogen, mit einem durchschnittlichen Alter von 39 Jahren (Altersspanne von 28 bis 58 Jahre). Drei Personen haben taube Eltern, der Rest hat hörende Eltern. Die Hälfte der TeilnehmerInnen erwarb Gebärdensprache im Alter zwischen 4 und 7 Jahren, 5 TeilnehmerInnen erwarben Gebärdensprache zwischen 0 und 3 Jahren und 5 TeilnehmerInnen erlernten Gebärdensprache zu einem späteren Zeitpunkt: ein Gebärdender zwischen 13 und 17 Jahren, ein anderer zwischen 18 und 22 Jahren und 3 weitere Personen waren beim Erwerb älter als 22 Jahre. Fünfzehn TeilnehmerInnen sind von Geburt an taub, 3 Versuchspersonen ertaubten in einem Alter zwischen 0 und 3 Jahren, eine zwischen 3 und 4 Jahren und eine weitere zwischen 4 und 7 Jahren. Alle TeilnehmerInnen verwenden ÖGS als ihre primäre Sprache im Alltag und sind Teil der Gehörlosengemeinschaft. Die Versuchspersonen kamen aus unterschiedlichen Bundesländern (Salzburg, Wien, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark). Jede Versuchsperson erhielt 30€ für die Teilnahme.

5.3. Stimulusmaterial und Studiendesign

Es wurde ein 1x2-Design mit dem zweistufigen Faktor ABFOLGE (SOV und OSV) verwendet. Vierzig Kongruenzverben wurden jeweils in beiden Bedingungen präsentiert (insge-

samt 80 kritische Sätze). Um strategische Prozesse zu vermeiden, wurden zusätzlich Ablenkensätze (insgesamt 200 Sätze) präsentiert, sodass das gesamte Experiment aus 280 Sätzen bestand. Die Ablenkensätze umfassten unterschiedliche Strukturen. Eine Gruppe der Ablenkensätze bestand aus ÖGS-Videos, die rückwärts abgespielt wurden. Diese rückwärts abgespielten Videos wurden aus einer der kritischen Bedingungen (OSV) generiert (insgesamt 40 Videos) und in das Stimulusmaterial inkludiert, um sicherzugehen, dass die TeilnehmerInnen die Aufgabe verstanden hatten (die rückwärts abgespielten Videos sollten signifikant schlechter beurteilt werden als die vorwärts abgespielten Videos).

In den meisten Sätzen wurden ähnliche nicht manuelle Markierungen während der Produktion des Verbs beobachtet. Der Oberkörper der Gebärdenden war seitlich zur Subjektposition gerichtet und Brust, Gesicht und Blick waren zur Objektposition gerichtet. Ungefähr die Hälfte der Verben wurden mit einer Hand gebildet, die andere Hälfte bestand aus Zweihand-Gebärden. Die verwendeten Satzkontexte enthielten keine zusammengesetzten und relativ frequente Gebärden (folgende Argumente wurden verwendet: MANN, FRAU, MÄDCHEN und BUB). Um mögliche Interpretationen bedingt durch die Kombination von bestimmten Argumenten vor der Präsentation des Verbs zu vermeiden, wurden dieselben Argumente innerhalb eines Satzes verwendet (z. B. der Mann fragt den Mann). Das gesamte Material wurde von einer tauben Frau gebärdet, die beim Gebärdenden ihre rechte Hand als dominante Hand verwendet. Sie erwarb ÖGS

früh, ist ausgebildete ÖGS-Kursleiterin, verwendet ÖGS als Alltagssprache und ist Teil der Gehörlosengemeinschaft.

5.4. Durchführung des Experiments

Das Stimulusmaterial wurde in 14 Teilen präsentiert; jeder Teil bestand aus 20 Sätzen. Vor jedem Video erschien zuerst ein Fixationskreuz am Bildschirm, um die Aufmerksamkeit der TeilnehmerInnen zu erhalten. Es folgte ein schwarzer Bildschirm. Danach wurde ein Stimulus-Video präsentiert. Nach jedem Video erschien ein Fragezeichen, wodurch die TeilnehmerInnen aufgefordert wurden, das zuvor gesehene Video zu beurteilen. Die TeilnehmerInnen hatten die Aufgabe, die Videos hinsichtlich der Frage zu beurteilen, ob der gesehene Satz ein akzeptabler bzw. guter ÖGS-Satz war oder nicht. Die Beurteilungen sollten auf einer Skala von 1 bis 7 vorgenommen werden: 1 = keine gute ÖGS; 7 = gute ÖGS. Die Beurteilungen wurden durch Tastendruck auf einer Tastatur gegeben. Erklärungen zum Ablauf und zur Aufgabe wurden durch ein ÖGS-Video gegeben, das von einer der StudienautorInnen aufgenommen worden war. Vor dem eigentlichen Experiment wurde ein Übungsteil präsentiert, sodass sich die TeilnehmerInnen mit der Aufgabe vertraut machen und ggf. Fragen zum Ablauf stellen konnten. Die Dauer der Pausen nach den einzelnen Teilen konnte von den TeilnehmerInnen selbst bestimmt werden. Die TeilnehmerInnen wurden gebeten, Augenbewegungen und andere Bewegungen während der Präsentation der Videos zu vermeiden und die Sätze aufmerksam anzusehen.

5.5. Datenanalyse

5.5.1. Verhaltensdaten

Um die Auswirkungen der einzelnen Faktoren und die Interaktion zwischen den Faktoren zu ermitteln, wurden Varianzanalysen (ANOVAs) durchgeführt. ANOVAs wurden für die durchschnittlichen Akzeptabilitätsbewertungen sowie für die durchschnittlichen Reaktionszeiten berechnet.

5.5.2. EKP-Daten

Für die statistische Analyse der EKP-Daten wurde die durchschnittliche Amplitude der EKPs innerhalb des Zeitfensters – per Bedingung und per Versuchsperson – in sieben sogenannten *regions of interest* (ROIs) verglichen. Der Faktor ROI involvierte die Stufen anterior links = F7, F3, FC5; anterior rechts = F8, F4, FC6; zentral links = FC1, CP5, CP1; zentral rechts = FC2, CP6, CP2; posterior links = P7, P3, O1; posterior rechts = P8, P4, O2 und medial = Fz, Cz und Pz (Abb. 2). Das EEG-Signal wurde auf Augen- sowie auf Bewegungsartefakte korrigiert, gefiltert und segmentiert. Die Daten wurden Baseline-korrigiert (-300 bis 0). Versuchspersonen wurden von der Datenanalyse ausgeschlossen, wenn weniger als 60% der kritischen Sätze nach der Artefakt-Korrektur übrig blieben.

Für die statistische Analyse der EKP-Daten wurde eine ANOVA mit den Faktoren ABFOLGE (SOV vs. OSV) und ROI durchgeführt. Um Verletzungen der Sphärität zu korrigieren, wurde die Korrektur von Greenhouse und Geisser (1959) auf wiederholte Messungen mit einem Freiheitsgrad von > 1 angewendet. Im Folgenden werden lediglich statistisch bedeutende Ergebnisse berichtet ($p \leq 0.05$).



Abb. 3: Die beiden Zeitpunkte, an denen EKPs gemessen wurden. Das linke Bild zeigt den Zeitpunkt „Übergangsbewegung“. Das rechte Bild zeigt den Zeitpunkt „Handform“; veranschaulicht für die Zweihand-Verbgebärde ÜBERFALLEN

Kritische Zeitfenster wurden durch visuelle Überprüfung bestimmt.

5.6. Berechnung der EKPs

In Anlehnung an vorangehende EKP-Studien zur Gebärdensprachverarbeitung (Capek et al. 2009) definieren wir den Beginn der kritischen Gebärde als den Zeitpunkt, an dem die Handform des Verbs gebildet war. An diesem Zeitpunkt „Handform“ wurden EKPs gemessen. Für Gebärden, die eine interne Bewegung aufweisen (z. B. Handformwechsel), wurde der Zeitpunkt „Handform“ bestimmt, wenn die initiale Handform sichtbar war. Ein Beispiel für eine Gebärde mit einer internen Bewegung ist das ÖGS-Verb ÜBERFALLEN, das mit einer SCH-Handform beginnt und mit einer S-Handform endet. Der Zeitpunkt „Handform“ ist in dem Fall der Zeitpunkt, an dem die initiale SCH-Handform geformt war (s. Abb. 3). In Sätzen mit Verben, die mit zwei Händen gebildet werden, wurde der Zeitpunkt „Handform“ festgelegt, wenn

beide Hände die initiale Handform der Verbgebärde aufweisen.

Vorangehende Forschungsarbeiten zeigten, dass Übergangsbewegungen zwischen Gebärden innerhalb eines gebärdensprachlichen Satzes, die während des Gebärdensprachverstehens stets sichtbar für den/die GesprächspartnerIn sind, für die neuronale Verarbeitung von Gebärdensprache relevant sind (Wilbur 1990; Ten Holt et al. 2009; Jantunen 2010; Hosemann et al. 2013; Krebs et al. 2019). Zum Beispiel wurde beobachtet, dass Übergangsbewegungen Eigenschaften von lexikalischen Bewegungen übernehmen können, um Betonung in Amerikanischer Gebärdensprache (ASL) anzuzeigen (Wilbur 1990). Zudem liefern Übergangsbewegungen wichtige Informationen für die Identifikation von Gebärden (Ten Holt et al. 2009; Jantunen 2010) und scheinen eine wichtige Rolle beim Aufbau von Vorhersagen während der Verarbeitung zu spielen (Hosemann et al. 2013). Deshalb wurden in der vorliegenden Studie zusätz-

| Bedingung | durchschnittl. Bewertung (sd) | durchschnittl. Reaktionszeit in Millisekunden (sd) |
|-----------|-------------------------------|--|
| SOV | 6.10 (0.90) | 880 (459) |
| OSV | 5.89 (1.07) | 886 (442) |

Tab. 1: Durchschnittliche Bewertungen und Reaktionszeiten für die beiden Bedingungen; Standardabweichung (sd) wird in Klammern angezeigt

lich EKPs relativ zu dem Zeitpunkt, an dem die Übergangsbewegung zum Verb sichtbar war, gemessen (Zeitpunkt „Übergangsbewegung“).

6. Ergebnisse

6.1. Verhaltensdaten

Die Analyse der Verhaltensdaten zeigt, dass beide Bedingungen als korrekte ÖGS-Sätze beurteilt wurden (beide Bedingungen erhielten eine Beurteilung von mind. 5.89 auf einer Skala von 1 bis 7; s. Tab. 1).

Die ANOVA für Akzeptabilitätsbeurteilungen zeigte keinen bedeutsamen Unterschied zwischen den Bedingungen. Die Analyse für die Reaktionszeiten zeigte auch keine Effekte. Die Ablenkensätze wurden ebenso analysiert: Alle ÖGS-Strukturen wurden relativ gut bewertet (alle Bedingungen erhielten eine durchschnittliche Bewertung zwischen 5.67 und 6.16). Die rückwärts abgespielten Videos wurden als signifikant schlechter beurteilt als die vorwärts abgespielten Videos (durchschnittliche Bewertung = 1.70; $sd = 0.83$).

6.2. EKP-Daten

6.2.1. Zeitpunkt: Handform

Die visuelle Überprüfung der Daten zeigte keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den beiden Bedin-

gungen in Bezug auf den Zeitpunkt „Handform“. Eine statistische Analyse, bei der einzelne konsekutiv auftretende 50 ms lange Zeitfenster auf Signifikanz überprüft wurden, bestätigte diese Beobachtung.

6.2.2. Zeitpunkt: Übergangsbewegung

Die visuelle Überprüfung der Daten zeigte einen Unterschied in den EKPs zwischen der SOV- und der OSV-Bedingung in Bezug auf den Zeitpunkt „Übergangsbewegung“. Im 200–400 ms-Zeitfenster wurde eine stärkere Negativierung für OSV im Vergleich zu SOV beobachtet (durchschnittliche Amplituden-Werte in Mikrovolt μV und Standardabweichung per Bedingung: SOV: $M = 1.34$; $sd = 1.99$; OSV: $M = 0.28$; $sd = 1.71$) (s. Abb. 4). Innerhalb

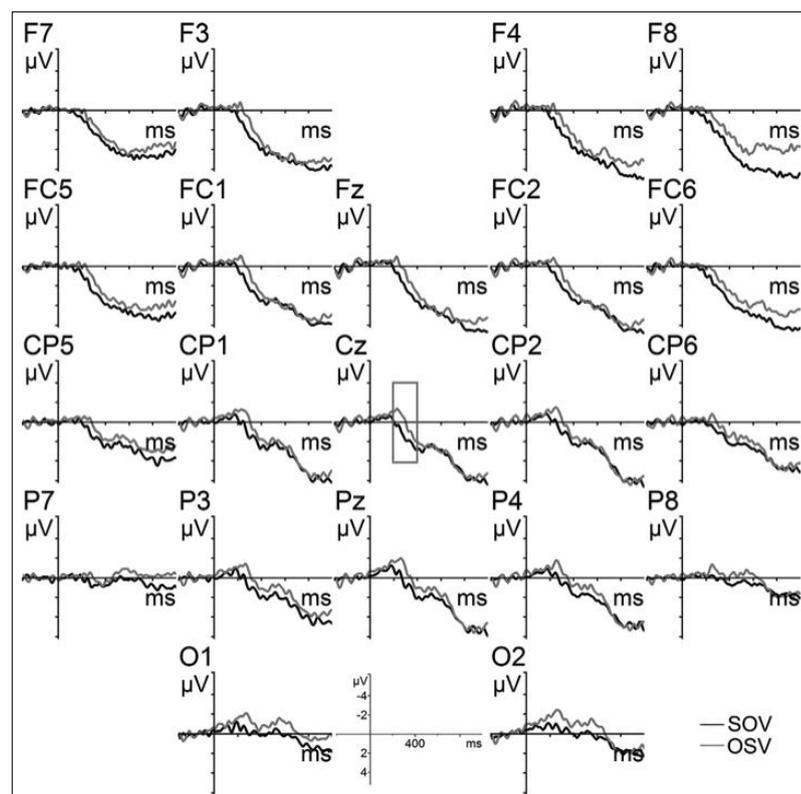


Abb. 4: Vergleich der EKPs für die beiden Bedingungen SOV vs. OSV relativ zum Zeitpunkt „Übergangsbewegung“. Die vertikale Linie markiert den Zeitpunkt, an dem die manuelle Übergangsbewegung zum Verb sichtbar war. Negativierung wird nach oben abgebildet. Das hellgraue Kästchen zeigt das 200-400 ms-Zeitfenster, in dem der Effekt für ABFOLGE statistisch bedeutsam ist.

des 200–400 ms-Zeitfensters zeigte die statistische Analyse einen Haupteffekt für den Faktor ABFOLGE (negativer für OSV im Vergleich zu SOV) [$F(1, 19) = 8.29, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.30$].

7. Diskussion

In dieser Studie untersuchten wir, wie verschiedene Wortabfolgen in der ÖGS von tauben GebärdensprachverwenderInnen verarbeitet werden. Die Analyse der Daten zeigte ein unterschiedliches Verarbeitungsmuster (negativer EKP-Effekt) für OSV- im Vergleich zu SOV-Strukturen. In Anlehnung an Haupt et al. (2008) interpretieren wir diesen Verarbeitungsunterschied als *Reanalyse N400-Effekt*, der den erhöhten Verarbeitungsaufwand für die Verarbeitung von lokal mehrdeutigen OSV-Sätzen widerspiegelt (Subjektpräferenz).

Die Verarbeitungsunterschiede traten im EEG früher auf als erwartet. Auf der Basis von traditionellen Beschreibungen dazu, wie der Beginn einer Gebärde definiert wird, gingen wir davon aus, dass die Bewegung und/oder Handorientierung des Verbs die Mehrdeutigkeit in der ÖGS auflösen wird. Die Verarbeitungsunterschiede zwischen OSV- und SOV-Abfolgen wurden jedoch bereits beobachtet, bevor die Bewegung und/oder Handorientierung des Verbs sichtbar war. Der Unterschied in der Verarbeitung war bereits zu dem Zeitpunkt ersichtlich, an dem die Übergangsbewegung von der Zeigegebärde (die das zweite Argument verortete) zum Verb begann. In Gebärdensprachen sind Übergangsbewegungen zwischen Gebärden für den/die Kommunikationspartner/in stets sichtbar. Es ist möglich, dass die Übergangsbewegung von der Zeige-

gebärde zur Handform des Verbs bereits die Argumentstruktur angezeigt haben könnte. Diese Übergangsbewegung zeigt an, ob sich die Zeigegebärde, die das zweite Argument verortet, zur Position des ersten Arguments zurückbewegt (in SOV-Abfolgen), oder ob die Hand an der Position des zweiten Arguments bleibt und bereits an dieser Position der Handformwechsel (von der Zeigehandform der Zeigegebärde zur Handform der Verbgebärde) einsetzt (in OSV-Abfolgen).

Zudem könnten auch nicht manuelle Markierungen die Argumentstruktur bereits vor dem Verb angezeigt haben. Diese nicht manuellen Markierungen traten vor (während der Verortung des zweiten Arguments) und/oder zeitgleich mit dem Beginn der Übergangsbewegung zum Verb auf. In vielen OSV-Sätzen bewegte die Gebärdende ihren Oberkörper seitlich zur Position des Subjekts während der Verortung des zweiten Arguments. Diese Oberkörperbewegung könnte bereits angezeigt haben, von wo die Bewegung der Verbgebärde starten wird. Das Gesicht/Kinn der Gebärdenden war oft zur Objektposition gerichtet, in die Richtung, in die sich das Verb bewegen wird (das ist auch die Richtung, in die die Gebärdende während der Produktion der Verbgebärde ihren Blick richtet).

In SOV-Sätzen hingegen wurde während der Verortung des zweiten Arguments anstelle einer seitlichen Oberkörperbewegung eine leichte seitliche Schulterbewegung zum zweiten Argument (dem Objekt) beobachtet. Der Oberkörper war dabei gerader nach vorne ausgerichtet und das Gesicht/Kinn war oft zur Objektposition gerichtet. In manchen SOV-Abfolgen war die seitliche Oberkörperbewegung zur Subjektposition –

die in den meisten Sätzen während der Produktion des Verbs beobachtbar war – bereits während der Verortung des zweiten Arguments sichtbar. Eine Videoanalyse zeigte, dass in allen Videos (in SOV- und OSV-Sätzen) zumindest eine der beschriebenen nicht manuellen Markierungen auftrat, bevor und/oder während die Übergangsbewegung startete.

Die Annahme, dass nicht manuelle Markierungen grammatische Funktionen übernehmen können, ist nicht neu. Für ASL wurde z. B. nicht manuelle Verbkongruenz beschrieben (Bahan 1996; Neidle et al. 2000), wobei Kopfneigung und manchmal Oberkörperbewegung zur Subjektposition Kongruenz mit dem Subjekt anzeigen und Blickbewegung und manchmal ein nach vorne geneigter Oberkörper Kongruenz mit dem Objekt markiert. Ähnlich wie die nicht manuellen Markierungen, die wir für die ÖGS beobachteten, treten die nicht manuellen Markierungen in der ASL bereits vor Beginn der Verbgebärde auf. Die Kopfneigung zur Subjektposition sowie die Blickbewegung zur Objektposition erreichen beide ihre Endposition, bevor die Bewegung der Verbgebärde beginnt. Diese nicht manuellen Markierungen begleiten das Verb und das nachfolgende direkte Objekt (Bahan 1996; Neidle et al. 2000).⁴ Es ist möglich, dass ÖGS eine ähnliche Form von nicht manueller Verbkongruenz aufweist. Diese nicht manuelle Kongruenzmarkierung könnte die Argumentstruktur anzeigen, bevor das Verb auftritt.

Da in Gebärdensprachen viele unterschiedliche manuelle und nicht manuelle Markierungen gleichzeitig auftreten, ist es schwierig zu bestimm-

⁴Die Grundwortstellung in der ASL ist SVO.

men, welche/r visuelle/n Hinweis/e im gebärdensprachlichen Signal die Mehrdeutigkeit in der ÖGS aufgelöst hat/haben (manuelle Übergangsbewegung oder nicht manuelle Markierungen, die vor bzw. zeitgleich mit der Übergangsbewegung auftreten).

Möglicherweise gibt es gar nicht nur eine visuelle Markierung, die die Mehrdeutigkeit in der ÖGS auflöst, sondern es handelt sich eventuell um unterschiedliche visuelle Markierungen. Es ist auch möglich, dass manuelle und nicht manuelle Markierungen gemeinsam die Mehrdeutigkeit auflösen. In der Tat sind viele der Artikulatoren, die für die Produktion von Gebärdensprache verwendet werden, voneinander abhängig. Die Bestimmung der visuellen Markierung/en, die die Mehrdeutigkeit in der ÖGS auflöst bzw. auflösen, wird zusätzlich dadurch verkompliziert, dass unklar ist, wann eine Gebärde in einem Satz beginnt. Jede Bewegung während des Gebärdens ist sichtbar und es ist offen, welche dieser Bewegungen linguistisch relevant sind und welche nicht. Zusätzliche Untersuchungen zur Verarbeitung von Gebärdensprachen sind notwendig, um ein klareres Bild über den zeitlichen Verlauf der Gebärdensprachverarbeitung zu erhalten.

Die relativ frühe Auflösung der Mehrdeutigkeit, die in dieser Studie beobachtet wurde, wird durch eine weitere Studie zur ÖGS bestätigt. Diese Untersuchung zeigte, dass Gebärdende sich auf eine Abfolge festlegen, bevor die Bewegung der Verbgebärde sichtbar ist (Krebs et al. 2019).

8. Konklusion

Die vorliegenden Ergebnisse unterstützen die Annahme, dass die Sub-

jektpräferenz eine universelle (und somit modalitätsunabhängige) Verarbeitungsstrategie für SO-Sprachen darstellt. Der Verarbeitungsunterschied zwischen SOV- und OSV-Abfolgen wurde früher beobachtet als erwartet, nämlich bevor die Bewegung und/oder Handorientierung des Verbs ersichtlich war. Wir nehmen an, dass die Übergangsbewegung zum Verb und/oder bestimmte nicht manuelle Markierungen (die vor oder zeitgleich mit der manuellen Übergangsbewegung auftreten) die Reanalyse auslösen. Welchen Status diese Markierungen innerhalb der Grammatik der ÖGS einnehmen, muss in weiteren Studien untersucht werden.

Literatur

Bahan, Benjamin J. (1996): „Non-manual realization of agreement in American Sign Language“. Boston University [Diss.].
 Bornkessel, Ina; Brian McElree; Matthias Schlesewsky & Angela D. Friederici (2004): „Multi-dimensional contributions to garden path strength: Dissociating phrase structure from case marking“. In: *Journal of Memory and Language* 51/4, 495–522.
 Bornkessel-Schlesewsky, Ina; Kamal K. Choudhary; Alena Witzlack-Makarevich & Balthasar Bickel (2008): „Bridging the gap between processing preferences and typological distributions: Initial evidence from the online comprehension of control constructions in Hindi“. In: Andrej L. Malchukov & Marc Richards (Hg.): *Scales*. Leipzig: University of Leipzig, 397–436 (Linguistische Arbeitsberichte; 86).
 Bornkessel-Schlesewsky, Ina & Matthias Schlesewsky (2009): *Pro-*

cessing Syntax and Morphology. A Neurocognitive Perspective. Oxford: Oxford University Press.

Brentari, Diane (1989): „Backwards verbs in ASL: Agreement reopened“. In: Lynn MacLeod (Hg.): *Parasession on agreement in grammatical theory*. Chicago: Chicago Linguistic Society, 16–27 (CLS 24; 2).
 Capek, Cheryl M.; Giordana Grossi; Aaron J. Newman; Susan L. McBurney; David Corina; Brigitte Roeder & Helen J. Neville (2009): „Brain systems mediating semantic and syntactic processing in deaf native signers: Biological invariance and modality specificity“. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 106/21, 8784–8789.
 Crocker, Matthew W. (1994): „On the nature of the principle-based sentence processor“. In: Charles Clifton, Jr.; Lyn Frazier & Keith Rayner (Hg.): *Perspectives on sentence processing*. Hillsdale: Erlbaum, 245–266.
 Demiral, Şükrü B.; Matthias Schlesewsky & Ina Bornkessel-Schlesewsky (2008): „On the universality of language comprehension strategies: evidence from Turkish“. In: *Cognition* 106/1, 484–500.
 Emmorey, Karen (2002): *Language, cognition, and the brain. Insights from sign language research*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
 Fischer, Susan (1975): „Influences on word order change in American Sign Language“. In: Charles N. Li (Hg.): *Word Order and Word Order Change*. Austin: University of Austin Press, 1–25.
 Frazier, Lyn & Janet D. Fodor (1978): „The sausage machine: A new

- two-stage parsing model". In: *Cognition* 6/4, 291–325.
- Gibson, Edward (1998): „Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies". In: *Cognition* 68(1), 1–76.
- Greenhouse, Samuel W. & Seymour Geisser (1959): „On methods in the analysis of profile data". In: *Psychometrika* 24/2, 95–112.
- Hänel-Faulhaber, Barbara; Nils Skotara; Monique Kùgow; Uta Salden; Davide Bottari & Brigitte Röder (2014): „ERP correlates of German Sign Language processing in deaf native signers". In: *BMC Neuroscience* 15/62, 1–11.
- Haupt, Friederike S., Matthias Schlesewsky; Dietmar Roehm; Angela D. Friederici & Ina Bornkessel-Schlesewsky (2008): „The status of subject-object reanalyses in the language comprehension architecture". In: *Journal of Memory and Language* 59/1, 54–96.
- Hosemann, Jana; Annika Herrmann; Markus Steinbach; Ina Bornkessel-Schlesewsky & Matthias Schlesewsky (2013): „Lexical prediction via forward models: N400 evidence from German Sign Language". In: *Neuropsychologia* 51/11, 2224–2237.
- Jantunen, Tommi (2010): „On the role of transitions in signed language". Presentation at the Theoretical Issues in Sign Language Research conference (TISLR), Purdue.
- Krebs, Julia; Ronnie B. Wilbur & Dietmar Roehm (2016): „Kongruenzmarker in der Österreichischen Gebärdensprache (ÖGS) – Präferierte Satzposition und Distribution". In: *Das Zeichen* 30/102, 128–138.
- Krebs, Julia; Evie Malaia; Ronnie B. Wilbur & Dietmar Roehm (2018): „Subject preference emerges as cross-modal strategy for linguistic processing". In: *Brain Research* 1691, 105–117; <http://dx.doi.org/10.1016/j.brainres.2018.03.029> (05.02.2020).
- Krebs, Julia; Ronnie B. Wilbur; Phillip M. Alday & Dietmar Roehm (2019): „The impact of transitional movements and non-manual markings on the disambiguation of locally ambiguous argument structures in Austrian Sign Language (ÖGS)". In: *Language and Speech* 62/4, 652–680.
- Li, Charles N. & Sandra A. Thompson (1976): „Subject and topic: A new typology of language". In: Charles N. Li (Hg.): *Subject and topic*. New York: Academic Press, 457–489.
- Neidle, Carol; Judy Kegl; Dawn MacLaughlin; Benjamin Bahan & Robert G. Lee (2000): *The syntax of American Sign Language: functional categories and hierarchical structure*. Cambridge: MIT Press.
- Padden, Carol (1983): „Interaction of morphology and syntax in American Sign Language". University of California [Diss.] [veröffentlicht 1988, New York: Garland Press].
- Sandler, Wendy & Diane Lillo-Martin (2006): *Sign language and linguistic universals*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schlesewsky, Matthias; Gisbert Fanselow; Reinhold Kliegl & Josef Krems (2000): „The subject preference in the processing of locally ambiguous wh-questions in German". In: Barbara Hemforth & Lars Konieczny (Hg.): *German sentence processing*. Dordrecht: Kluwer, 65–93.
- Skant, Andrea; Franz Dotter; Elisabeth Bergmeister; Marlene Hilzensauer; Manuela Hobel; Klaudia Kramer; Ingeborg Okorn; Christian Orasche; Reinhold Ortner & Natalie Unterberger (2002): *Grammatik der Österreichischen Gebärdensprache. Vol. 4*. Klagenfurt: Veröffentlichungen des Forschungszentrums für Gebärdensprache und Hörgeschädigtenkommunikation.
- Ten Holt, Gineke A.; Andrea J. Van Doorn; Huib de Ridder; Marcel J.T. Reinders & Emile A. Hendriks (2009): „Which fragments of a sign enable its recognition?". In: *Sign Language Studies* 9/2, 211–239.
- Ueno, Mieko & Robert Kluender (2003): „Event-related brain indices of Japanese scrambling". In: *Brain & Language* 86/2, 243–271.
- Wang, Luming; Matthias Schlesewsky; Balthasar Bickel & Ina Bornkessel-Schlesewsky (2009): „Exploring the nature of the ‚subject-preference‘: Evidence from the online comprehension of simple sentences in Mandarin Chinese". In: *Language and Cognitive Processes* 24/7–8, 1180–1226.
- Wilbur, Ronnie B. (1990): „An experimental investigation of stressed sign production". In: *International Journal of Sign Linguistics* 1/1, 41–59.
- Wilbur, Ronnie B. (2002): „Phrase structure in ASL and ÖGS". In: Rolf Schulmeister & Heimo Reinitzer (Hg.): *Progress in sign language research. In honor of Siegmund Prillwitz*. Hamburg: Signum, 235–247.
- Wilbur, Ronnie B. (2005): „Evidence from American Sign Language and Austrian Sign Language (ÖGS) for asymmetries in Universal Grammar". In: Anna M. DiSciullo & Rodolfo Delmonte (Hg.): *Universal Grammar and External Systems*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 191–210.
- Yasunaga, Daichi; Masataka Yano; Yoshiho Yasugi & Masatoshi Koi-

zumi (2015): „Is the subject-before-object preference universal? An event-related potential study in the Kaqchikel Mayan language“. In: *Language, Cognition and Neuroscience* 30/9, 1209–1229.



Dr. Julia Krebs ist Linguistin und Dolmetscherin für Österreichische Gebärdensprache-Deutsch. Sie beschäftigt sich mit Psycho-/Neurolinguistik und allgemeiner theoretischer Linguistik. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der neuronalen Verarbeitung und der grammatischen Struktur von Gebärdensprache.

Dr. Evie A. Malaia ist als Expertin im Bereich der kognitiven Neurowissenschaften an der

University of Alabama (Tuscaloosa, AL, USA) tätig. In ihrer Forschung beschäftigt sie sich mit Gehirn-Algorithmen, die Menschen verwenden, um Sprache zu verstehen. Gebärdensprachen sind für sie besonders interessant, da diese Einblick geben, wie Grammatik unabhängig von der Sprachwahrnehmung (sehen oder hören) verarbeitet wird. Sie erhielt das *Marie Curie Senior Scientist fellowship* sowie das *European Institutes for Advanced Studies fellowship*, und führte Forschungsarbeiten in den USA sowie in Europa durch.

Prof. Ronnie Wilbur ist führende Wissenschaftlerin auf dem Gebiet der theoretischen und experimentellen Linguistik an der Purdue University (West Lafayette, IND, USA). Sie forscht bereits seit über drei Jahrzehnten zu Gebärdensprachen, war

maßgeblich an der Entwicklung von Analyse-Methoden für Gebärdensprachen beteiligt und war die erste Herausgeberin der einschlägigen Fachzeitschrift *Sign Language and Linguistics*.

Univ. Prof. Dr. Dietmar Roehm ist Professor für Psycho-, Neuro- und Klinische Linguistik an der Universität Salzburg. Er ist Experte im Bereich der experimentellen Untersuchung von Sprache. Seine Forschung konzentriert sich insbesondere auf die Erfassung, Beschreibung und Modellierung der dem Sprachverstehen zugrundeliegenden neurophysiologischen Prozesse (auf Basis der Messung von Hirnströmen). Darüber hinaus forscht er über Sprachverarbeitungsmechanismen bei Gebärdensprache.

Kontakt: julia.krebs@sbg.ac.at