

VERGLEICH DER PRODUKTIONSGESCHWINDIGKEIT VON LAUT- UND GEBÄRDENSPRACHE

Jens Lindemann

*Lehrstuhl Kommunikationstechnik, BTU Cottbus
lindemann@tu-cottbus.de*

Abstract: Die Gebärdensprache kann als eine eigenständige, natürliche Sprache mit einer wohldefinierten Struktur aufgefasst werden, welche allen pragmatischen Funktionen genügt. Durch die Verknüpfung visuell wahrnehmbarer Sprachelemente in der Gebärdensprache können komplexe Sachverhalte ebenso gut wie in der gesprochenen Sprache ausgedrückt werden. Diese Form der Kommunikation ist in ihrer Ausdrucksfähigkeit und Sprechdauer durchaus vergleichbar mit der Lautsprache. Die Artikulation einer Einzelgebärde dauert physiologisch bedingt länger als ein Wort. Mit einer Gebärde wird also meist mehr Information übertragen, als durch ein Lexem der Lautsprache. Ausgehend von der phonologischen Betrachtung der Gebärdensprache wird gezeigt, dass die globalen Beschreibungsgrößen des Sprechtempos von Lautsprachen adäquat auf Gebärdensprachen angewandt werden können. Neben der Betrachtung bereits existierender Untersuchungen werden in dem Beitrag die Ergebnisse der Analysen von eigenem Video- und Audiomaterial präsentiert.

1 Einleitung

Sprechgeschwindigkeit und Dauer von linguistischen Zeichen sind charakteristische Merkmale von Laut- und Gebärdensprache. Zur Sprachanalyse ist deshalb auch die Betrachtung von Produktionsgeschwindigkeit und zeitlichen Strukturierung von Bedeutung. Die Artikulation der Gebärdensprache erfolgt wie bei der Lautsprache sequentiell, d. h. es kommt zu einer Abfolge von Bewegung und Haltepositionen der Artikulationsorgane. Die Gebärdensprache zeichnet sich zudem auch durch ein großes Maß an Simultanität aus, weil gleichzeitig mehrere Ausdrucksmittel zum Einsatz kommen. Das Sprechtempo kann dabei stark variieren. Neben individuellen Unterschieden ist die Produktionsgeschwindigkeit von vielen weiteren Faktoren, wie zum Beispiel die Sprechsituation und die Emotion des Sprechers abhängig. Eine Variation der Sprechgeschwindigkeit kann auch zur Veränderung der Form der sprachlichen Zeichen führen (z. B. Reduktionsprozesse bei schneller Artikulation) und Einfluss auf das Sprachverständnis beim Kommunikationspartner haben.

2 Gebärdensprache

Die zwischenmenschliche Kommunikation ist eine elementare Funktion in unserem Leben. Gehörlose Personen verwenden zur Verständigung untereinander die Gebärdensprache. Vergleichbar mit der Lautsprache werden hierbei einzelne Gebärden durch grammatikalische Regeln zu Sätzen verknüpft. Wie bei den Lautsprachen gibt es auf der Welt auch unterschiedliche nationale Gebärdensprachen. In Deutschland wird beispielsweise die *Deutsche Gebärdensprache (DGS)* verwendet. Weiterhin gibt es innerhalb der nationalen Gebärdensprachen auch regional unterschiedliche Varianten und Dialekte sowie Abweichungen bei verschiedenen Generationen von Gehörlosen.

Beschreibungsmodelle der Gebärdensprachezeichen

Seit den 1960er Jahren wird die Gebärdensprache genauer erforscht und analysiert. Dabei wurden verschiedene phonetische und phonologische Modelle für die Informationsübertragung auf dem optischen Kanal entwickelt [3]. In fast allen umfassenden Darstellungen der Gebärdensprache erfolgt die Beschreibung der Gebärdensprachezeichen mit Hilfe ihrer sublexikalischen Komponenten. In dem *Parametermodell* werden die simultan beobachtbaren

manuellen und nichtmanuellen Ausdrucksmittel (vgl. Abbildung 1) dargestellt, welche hierarchisch mit den Phonemen der Lautsprache vergleichbar sind. Diese sind bedeutungsunterscheidend, d. h. es können für die Gebärdensprachparameter jeweils Minimalpaare angegeben werden. Teilweise sind zur Differenzierung eine größere Anzahl distinktiver Merkmale zu berücksichtigen. So existieren in der DGS etwa 30 Subparameter für die Handform sowie einige bedeutungsunterscheidende Ausführungsstellen im dreidimensionalen Gebärdenraum. Die manuellen Komponenten werden mit den Händen ausgedrückt. Die nichtmanuellen Parameter beinhalten sowohl linguistische Informationen als auch nonverbale Zusatzinformationen. Damit können manuellen Gebärden u. a. adjektivische Bedeutungen hinzugefügt sowie verschiedene Satztypen oder Emotionen des Sprechers ausgedrückt werden. Nach [2] existieren für den Gesichtsausdruck streng definierte Muster, wenn damit linguistischen Informationen vermittelt werden. Bei Mundbildern werden parallel zu den Gebärden visuell wahrnehmbare Lippenbewegungen nachgeahmt. Dabei kommen modifizierte Lehnwörter aus der gesprochenen Sprache zur Anwendung, welche im Zusammenhang mit dem gebärdeten Begriff stehen. Die Mundbilder dienen zur Bedeutungsunterscheidung, Präzisierung einer Gebärde oder können auch andere zusätzliche Informationen liefern.

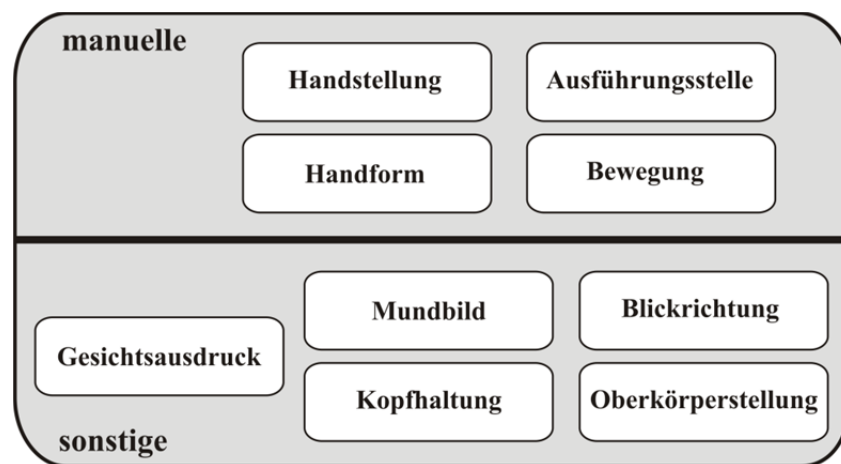


Abbildung 1 - Manuelle und nichtmanuelle bedeutungsunterscheidende Gebärdensprachparameter

Eine genaue Beschreibung der Gebärdensprache allein mittels des Parametermodells ist nicht möglich. Es ist ein weiteres phonologisches Beschreibungsmodell notwendig [3], um sequentielle Veränderungen der Sprachkomponenten zu berücksichtigen. Bei der Spracherzeugung treten Koartikulationseffekte innerhalb von Gebärden auf, welche meist durch Bewegungen verursacht werden. Bewegungen können z. B. der Pfad zwischen zwei Ausführungsstellen und die Veränderung der Fingerpositionen oder Handstellung sein. Eine Beschreibungsmethode für den sequentiellen Zeichenaufbau ist das *Bewegungs-Halt/-Modell*, bei dem eine Gebärde in Bewege- und Haltephasen segmentiert wird. Das Haltesegment weist artikulatorisch konstante Merkmale auf, so dass dafür die manuellen und nichtmanuellen Parameter angegeben werden können. Die Bewegungsphasen stellen die Übergänge zwischen den Haltesegmenten dar, wobei es im Allgemeinen bis zur Endstellung des Bewegungssegmentes zu einer Parameteränderung kommt. Diese artikulatorischen Merkmale charakterisieren dann die nachfolgende Haltephase. Es wurden weitere phonologische Modelle (z. B. „Hand-Tier“-Modell, Moren-Modell) entwickelt, um die Gebärdenstruktur zu beschreiben (vgl. [3], [8]). Dabei hat sich bei einigen Forschern auch der Silbenbegriff durchgesetzt. Eine Silbe setzt sich aus kleineren phonologischen Einheiten, nämlich den Bewegungs- und Halteabschnitten, zusammen. Die minimale Silbe in der DGS kann dabei auch nur aus einem Segment bestehen. Die meisten Gebärden sind allerdings einsilbig.

Grammatikalische Besonderheiten

Zum Ausdruck eines ganzen Satzes in Gebärdensprache werden einzelne Gebärden nacheinander erzeugt, wie die Wörter in der gesprochenen Sprache. Die Ausführung der Gebärden geschieht in einem dreidimensionalen Gebärdenraum, welcher größtenteils vor dem Körper des Gebärdenden liegt. In der DGS gibt es keine lexikalischen Ausdrücke für die Hilfsverben „sein“ und „haben“ und es kommen auch keine Artikel zur Anwendung. Zum Ausdruck von unbekanntem Begriffen (z. B. Eigennamen, Fachbegriffen) zu denen keine Gebärde bekannt ist, können mittels des *Fingeralphabets* einzelne Begriffe „buchstabiert“ werden.

Zudem können auch Gebärden vereinigt werden (*Inkorporation*). Als Beispiel kann man hier die Folge „4 Stunden“ aufführen, wobei in der Gebärde für „Stunden“ die Anzahl „4“ durch die spezielle Handform integriert wird. Es können in der DGS auch Personen oder Gegenständen „verortet“ werden, d. h. ihnen wird eine Position im Raum zugewiesen. Durch diese Indizierung ist es nachfolgend möglich, die Beziehungen zwischen den verorteten Dingen zu beschreiben. Dies kann durch Raum- und Richtungsverben (z. B. geben, zeigen, fragen) erfolgen, welche die konkrete Handlungsbeziehung zwischen Quelle und dem Ziel angeben (vgl. Abbildung 2). Außerdem können durch verschiedene Bewegungsmuster semantische Information, u. a. über Art und Weise einer Tätigkeit (z. B. schnell oder langsam) der Gebärde hinzugefügt werden. Dies beeinflusst natürlich auch die Ausführungsdauer der Einzelgebärde. In Lautsprachen sind zur Informationsübermittlung hingegen separate Wörter notwendig.

Für Zeitangaben in der DGS können neben den spezifischen Gebärden auch die Zeitlinie im Gebärdenraum verwendet werden. Dabei beziehen sich in der DGS direkt vor dem Körper ausgeführte Gebärden auf die Gegenwart und deutlich vor dem Körper produzierte Gebärden deuten auf Zukünftiges hin. Die Vergangenheit wird durch vom Körper aus rückwärts orientierte Gebärden ausgedrückt.



Abbildung 2 – Gebärde (eine Silbe) für Richtungsverb „du-GEBEN-ich“ mit unterschiedlichen Anfangs- und Endposition (Zuordnung von Subjekt und Objekt)

Weiterhin gibt es syntaktische Unterschiede zwischen der DGS und der deutschen Sprache. Dabei spielt in der Gebärdensprache die Wortfolge für die Bedeutung einer Aussage eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Grammatikalische Funktionen werden vorwiegend durch eine Abwandlung oder Hinzufügen einzelner Parameter erreicht, nicht aber durch eine Änderung der Wortfolge. Entsprechend sind in einer visuell-manuellen Sprache die Anzahl

erlaubter Wortanordnungen größer, als in der deutschen Sprache. Weiterführende Informationen zur Grammatik der DGS finden Sie u. a. in [2] und [6].

3 Sprech- und Artikulationsgeschwindigkeit

3.1 Begrifflichkeiten

In der Literatur gibt es verschiedene, zum Teil auch widersprüchliche Definitionen zum Sprechtempo. Deshalb ist es wichtig genaue Angaben zu den verwendeten Begrifflichkeiten und Bezugsgrößen zu machen. Eine Übersicht zu möglichen Parametern (vgl. [5], [7]) der Produktionsgeschwindigkeit ist in Bild 2 gegeben. Die dargestellten Bezugsgrößen lassen sich sowohl für die Lautsprache als auch für die Gebärdensprache anwenden, wobei sich aufgrund der grundverschiedenen Artikulationsvorgänge für beide Sprachformen jeweils unterschiedliche sprachliche Einheiten ergeben. Prinzipiell muss man zwischen den Begriffen *Sprech-* und *Artikulationsgeschwindigkeit* unterscheiden. Die *Sprechrate* gibt das Verhältnis von der Anzahl der produzierten Sprachzeichen zur Gesamtdauer der sprachlichen Äußerung an. Bei der *Artikulationsrate* hingegen werden Pausenanteile (Verschlusspausen ausgelassen) nicht berücksichtigt. Teilweise werden bei der Bestimmung der Artikulationsdauer aber gefüllte Pausen, wie z. B. die Häsitationen „hmm“ oder „ähm“, angerechnet. Dies muss entsprechend angegeben werden. Aus der akkumulierten Gesamtdauer der Artikulationspausen kann der *Pausenzeitanteil* berechnet werden.



Abbildung 3 – Bezugsgrößen für die Angabe der Produktionsgeschwindigkeit von Sprache

Für die Lautsprache werden meist Phoneme oder Silben, aber auch Wörter (Lexeme) zur Geschwindigkeitsanalyse verwendet. Für die Gebärdensprache können hierarchisch vergleichbare Sprachzeichen angegeben werden. Wie in Kapitel 2 dargestellt, befinden sich Gebärden mit Wörtern und Gebärdensegmente mit Phonemen auf einer vergleichbaren Abstraktionsebene. In Abhängigkeit der gewählten sprachlichen Einheiten erhält man im Allgemeinen unterschiedliche Wertebereiche für die Geschwindigkeitsangaben. Ferner findet man ebenfalls den Silbenbegriff in den Gebärdensprachen. Da die meisten Gebärden in der DGS jedoch einsilbig sind, wird man, anders als bei der Lautsprache, jedoch keine großen Unterschiede zwischen Silben- und Gebärdenraten erhalten. Da Wörter, wie auch Gebärden, recht komplexe Sprachzeichen sind findet man in der Praxis die Angabe von Wortraten selten. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten sind also möglichst Untereinheiten von Lexemen oder Gebärden zu verwenden oder es muss eine umfangreiches Sprachmaterial analysiert werden. Außerdem sollte der verwendete Inhalt auch möglichst repräsentativ für die zu untersuchende Sprachform sein. Die mittlere Wortlänge ist zudem auch von der Textart abhängig.

So enthalten die Wörter aus vorgelesenen wissenschaftlichen Texten im Durchschnitt mehr Silben, als die Wörter, welche in Spontansprache artikuliert werden.

Erfolgt das Zählen der linguistischen Einheiten in einer Sprachäußerung auf Basis der kanonischen Form eines Textabschnitts, erhält man die *Bruttosprechgeschwindigkeit*. Betrachtet man jedoch die tatsächlich realisierten Einheiten im Sprachsignal, dann spricht man von der *Nettosprechgeschwindigkeit*. Netto- und Bruttoreaten unterscheiden sich meistens, da es beispielsweise durch phonologische Prozesse, wie Elisionen und Epenthese, zu einer Veränderung der Gesamtzahl der realisierten Sprachzeichen bei der Artikulation kommt.

Die Angabe einer *globalen Produktionsgeschwindigkeit* umfasst eine längere Sprachprobe. Das für die gesamte Äußerung ermittelte Ergebnis wird in Einheiten pro Zeit, z. B. Silben/s, angegeben. In einigen Fällen, beispielsweise zur prosodischen Analyse, ist es sinnvoll die Sprachprobe *lokal* zu untersuchen. Dabei erhält man durch Betrachtung der Veränderung der phonetischen bzw. linguistischen Einheiten für kurze aufeinanderfolgende Signalabschnitte jeweils einen Messwert für das Sprechtempo. Aus diesen Werten kann eine sogenannte Sprechgeschwindigkeitskurve gebildet werden [7].

3.2 Betrachtung existierender Untersuchungen

Die Idee einer vergleichenden Betrachtung des Sprechtempos von Laut- und Gebärdensprache ist nicht neu. Es wurden zumindest zwei relevante Veröffentlichungen zu dieser Thematik in der Literatur gefunden. In den Untersuchungen von BELLUGI und FISCHER [1] wurden 3 bilingual erzogenen Versuchspersonen Probanden verwendet. Diese erzählten jeweils eine Geschichte in Englisch, in der *American Sign Language (ASL)* sowie parallel gesprochen und gebärdet. Dabei musste der Text nicht identisch wiedergegeben werden. Auf diese Weise erhielt man für jeden Probanden jeweils drei Videoaufzeichnungen, zu denen die Anzahl der artikulierten Wörter und Gebärden sowie die Sprechdauern ermittelt wurden. Für die Artikulationsraten wurden manuell die Pausen (inklusive gefüllte Pausen) detektiert. In der Tabelle 1 sind die Artikulationsraten dargestellt, welche in dem Experiment durch Mittelwertbildung über die 3 Probanden erzielt wurden.

Verfahren	Englisch	ASL
separat gesprochen und gebärdet [BF]	4,70 Wörter/s	2,37 Gebärden/s
parallel gesprochen und gebärdet [BF]	3,97 Wörter/s	2,40 Gebärden/s
mittleres Sprechtempo [Gr]	4,44 Wörter/s	1,5 Gebärden/s

Tabelle 1: Ermittelte globale Artikulationsraten der Tests von BELLUGI und FISCHER [1] (mit [BF] gekennzeichnet) sowie von GROSJEAN [4] (mit [Gr] gekennzeichnet) in englischer Lautsprache und *Amerikanischer Gebärdensprache (ASL)*

Zielstellung der Experimente von GROSJEAN [4] war die Untersuchung des Einflusses der Sprechgeschwindigkeit auf die Pausenanzahl und –dauer für beide Sprachformen. Dabei kamen 5 Probanden zum Einsatz, welche die ASL als Muttersprache hatten. Weiterhin hat man 5 hörenden Personen verwendet, die englischsprachig erzogen wurden. Die Probanden erhielten als Referenzmaterial den ersten Teil (Umfang: 116 Wörter, 52 Gebärden) des Märchens *Goldlöffchen und die drei Bären* (englisch: *Goldilocks*). Das Märchen musste auswendig gelernt werden, damit exakte Reihenfolge der Wörter- bzw. Gebärden artikuliert werden konnte. Die Geschichte wurde in fünf vorgegebenen Geschwindigkeitsstufen jeweils vier Mal von jedem Probanden gesprochen bzw. gebärdet. So erhielt man je 100 Aufnahmen für Laut- und Gebärdensprache. Davon wurden für jeden Sprecher die Aufnahmen ausgewählt, welche der der Geschwindigkeitsreferenz am ähnlichsten war. So kamen jeweils die 25 Proben zur Auswertung. Die Ergebnisse zur globalen Artikulationsgeschwindigkeit bei mittlerem Sprechtempo sind ebenfalls in der Tabelle 1 aufgeführt. Dabei ist das Empfinden einer mittleren Sprechgeschwindigkeit natürlich von vielen Faktoren abhängig.

3.3 Einflussgrößen der Sprachproduktionsgeschwindigkeit

Um Ergebnisse zur Sprachproduktionsgeschwindigkeit vergleichen zu können, müssen verschiedene Testparameter eingehalten bzw. berücksichtigt werden. Mögliche Einflussgrößen der ermittelten globalen Artikulationsraten, Pausenanzahl und -dauer sind beispielsweise:

- **Sprechereigenschaften**
 - Alter; Geschlecht?; emotionale Verfassung; gesprochener Dialekt; Gesundheitszustand; Sprachstörung (ständig oder temporär); ...
- **Sprechsituation**
 - Atmosphäre bei Versuchsdurchführung; Umgebungsstörungen; freie Rede oder Text vorlesen; Vertrautheit mit Text; Gesprächspartner (z. B. ältere Menschen, Fremdsprachler, etc.); ...
- **Inhalt / Material**
 - Sprache (z. B. englisch, deutsch, japanisch); Umfang der Sprachprobe; mittlere Länge der Sprachzeichen; vorkommende Fremdwörter, ...

Neben individuellen Unterschieden spielen also so auch die Kommunikationssituation und die Eigenschaften des Sprachmaterials selbst eine entscheidende Rolle. In einem Testszenario zum Beispiel befindet sich die Versuchsperson in einer eher formalen Situation mit erhöhtem Stressfaktor (Video- oder Audioaufnahme). Für die Gebärdensprache spielen zudem einige lexikalische und grammatikalische Aspekte eine große Rolle. Die Verwendung des Fingeralphabets zum Buchstabieren von Fremdwörter und unbekanntem Eigennamen sowie die wiederholte Ausführung einer Gebärde zur Kennzeichnung des Plurals führen beispielsweise im Vergleich zur Lautsprache zu einer erhöhten Sprechdauer. Hingegen kann es auch vorkommen, dass eine Gebärde für eine gesamte Phrase der Lautsprache verwendet wird. So existieren Gebärden für komplette Redewendungen, z. B. eine vom Herz nach unten bewegte Flachhand mit dem Mundbild „Auspusten von luftgefüllten Backen“ bedeutet „*Mir fällt ein Stein vom Herzen*“.

Weiterhin könnte auch die Größe der Bewegungsausführung eine Rolle spielen. Analog zur Lautstärke bei der gesprochenen Sprache kann mit der Größe der Artikulationsbewegungen in Gebärdensprache geflüstert oder weit sichtbar vor einem großen Publikum gebärdet werden. Möglicherweise verursachen längere Bewegungspfade auch eine geringere Artikulationsrate.

3.4 Versuchsdurchführung

Zur Untersuchung der Gebärdensprache wurden Videoaufnahmen von 2 Personen angefertigt. Ziel der Bewegtbildaufnahmen war neben der Betrachtung der Sprechgeschwindigkeit auch die grammatikalische Analyse der *Deutschen Gebärdensprache (DGS)* sowie die Untersuchung von Emotionen. Zudem wurden auch bewusst Beispiele konstruiert, welche zu größeren Unterschieden in der Artikulationsdauer führten. Für beide Sprachen sind die globalen Bruttosprech- sowie Bruttoartikulationsraten ermittelt worden. Als zu zählende linguistischer Einheiten wurden dabei Wörter bzw. Gebärden verwendet, deren Dauer stark von der Anzahl und der Eigenschaften der ihr angehörenden Untereinheiten abhängig ist. Die Varianz der Einzeldauer eines solchen komplexen Sprachzeichens ist dementsprechend groß. Für die Gebärdensprachaufzeichnung stand zum einen ein Proband zur Verfügung, der bereits seit Geburt an gehörlos ist und als Muttersprache die Gebärdensprache hat, und zum anderen eine Gebärdensprachdolmetscherin.

Als gemeinsame Datenbasis für die Geschwindigkeitsuntersuchung liegen 16 kurze Textabschnitte und einzelne Sätze von je zwei Sprechern pro Sprachform vor (Versuch 1). Dabei hatte die Dolmetscherin die Aufgabe die gleichen Gebärden wie der Gehörlose zu verwenden. Für die vergleichende Untersuchung der Produktionsgeschwindigkeiten beider Sprachformen wurde zudem eine kleine Geschichte erstellt (Versuch 2), welche jeweils von einer Person lautsprachlich vorgelesen sowie gebärdet wurde. Dabei wurde für die

Gebärdensprachaufnahme der Text abschnittsweise vorgelesen und simultan übersetzt. Diese Vorgehensweise ist allerdings sehr problematisch, da das Sprechtempo der vorlesenden Person die Sprechgeschwindigkeit der Gebärdensprachdarstellung beeinflusst. Um Übersetzungsfehler und Hästitionen im Sprachmaterial zu vermeiden, konnte die Gebärdensprachdarstellung wiederholt werden. Die Geschichte wurde zudem so konstruiert, dass die 16 Satzbeispiele aus Versuch 1 dort ebenfalls integriert werden konnten. Der Proband hat für die Darstellung diesmal jedoch seine eigenen Gebärden und seinen eigenen grammatikalischen Stil verwendet.

Für die globalen Artikulationsraten mussten die Sprechpausen ermittelt werden. In den Gebärdensprachaufnahmen wurde eine Pause zwischen dem Bewegungsstopp nach einer Gebärde und der Wiederaufnahme einer Bewegung detektiert. Die Zeit einer Bewegungspenese zwischen 2 Gebärden wurde nicht zur Pausendauer akkumuliert. Bei der Zeitmessung wurde zudem das Heben der Arme aus der Grundstellung zur Ausführungsstelle (vergleichbar mit dem Luftholen in der Lautsprache) zu Beginn der Sprachprobe nicht berücksichtigt. Für die Genauigkeit der Zeitmessung bei Videoaufnahmen spielt die Bildwiederholfrequenz eine Rolle. In dieser Untersuchung wurde die Aufnahme mit 25 Bildern pro Sekunde durchgeführt, so dass eine Zeitrasterung von 40 ms erfolgte.

3.5 Eigene Ergebnisse

Die Artikulations- und Sprechraten der vorgelesenen Lautsprache waren fast doppelt so groß, wie die der DGS. Der Gehörlose gebärdete hierbei langsamer als die Dolmetscherin (siehe Tabelle 3). Vermutlich verursachte hier das persönliche Bestreben des Probanden, eine möglichst akkurate Ausführung der Gebärden für die Videoaufnahmen durchzuführen, ein verlangsamtes Sprechtempo. Die Ergebnisse der Lautsprachaufzeichnungen (Tabelle 2) sind hingegen ähnlich.

Versuch	Sprechrate Wörter/s	Artikulationsrate Wörter/s
Sprecher 1	3,64	3,89
Sprecher 2 (Einzelbeispiele)	3,42	3,78
Sprecher 2 (aus Versuch 2)	3,74	3,94

Tabelle 2: : Lautsprachergebnisse von Versuch 1 - Globale Bruttoraten für 16 kurze Textabschnitten (Gesamtumfang: 216 Wörter). Untersuchungsmaterial für Sprecher 2 besteht aus 16 einzeln eingesprochenen Sprachaufnahmen und den aus Versuch 2 extrahierten Beispielsätzen

Versuch	Gebärdenanzahl	Sprechrate Gebärden/s	Artikulationsrate Gebärden/s
Gehörloser	115	1,48	1,76
Dolmetscher (Einzelbeispiele)	115	1,75	1,91
Dolmetscher (aus Versuch 2)	132	1,85	2,14

Tabelle 3: : Gebärdensprachergebnisse von Versuch 1 - Globale Bruttoraten für die 16 Textbeispiele (gleiche Gebärden von Gehörlosen und Dolmetscher) und dem aus Versuch 2 extrahierten Sprachmaterial, mit den eigenen Gebärden des Dolmetschers aus dem Übersetzungsprozess

Das Vortragen einer Geschichte in Versuch 2 hatte den Vorteil, dass durch den größeren zusammenhängenden Textabschnitt die Pausenzeiten zwischen den Sätzen mehr Berücksichtigung fanden. Dies hat zur Folge, dass im Vergleich zu den 16 Einzelbeispielen beim Versuch 2 ein größerer Unterschied zwischen Sprech- und Artikulationsrate auftritt (vgl. Tabellen 2 bis Tabelle 4) und auch die verwendeten Referenzierungen in der Gebärdensprache stärkeren Einfluss haben. Dabei können Personen und Objekte im Gebärdensraum indiziert und später durch Zeigen auf den Referenzpunkt weiterverwendet werden. Für die

Lautsprachaufnahme im Versuch 2 wurde zum Vergleich auch die globale Sprech- und Artikulationsrate in Silben pro Sekunde ermittelt. Die Textvorlage besteht aus 880 Silben. Damit ergeben sich für den Sprecher eine Bruttosprechrate von 4,28 Silben/s und eine Bruttoartikulationsrate von 5,85 Silben/s, was etwa einem mittleren Sprechtempo entspricht [7]. Im Versuch ergab sich für die Gebärdensprache nur eine geringfügig größere Artikulationsdauer (vgl. Tabelle 4). Die erhöhten Pausenzeiten und damit auch eine geringere globale Sprechrate könnten durch die Simultanübersetzung bei den Sprachaufnahmen verursacht worden sein.

Sprache	Anzahl	Sprechdauer	Sprechrate	Artikulationsdauer	Artikulationsrate
Deutsch	524 Wörter	205,64 s	2,55 Wörter/s	150,24 s	3,49 Wörter/s
DGS	299 Gebärden	249,48 s	1,2 Gebärden/s	164,08 s	1,82 Gebärden/s

Tabelle 4: Globale Bruttogeschwindigkeiten von Versuch 2 (Vortragen einer Geschichte in Laut- und Gebärdensprache durch jeweils eine Versuchsperson (Profisprecher und Gebärdensprachdolmetscher))

4 Zusammenfassung und Ausblick

Aufgrund der unterschiedlichen phonologischen Strukturen beider Sprachformen ist ein direkter Vergleich der Produktionsgeschwindigkeiten von Laut- und Gebärdensprache nicht möglich. Die Analyse der Sprachaufnahmen (Deutsch und DGS) ergab, dass in gleicher Zeit im Mittel etwa doppelt so viele Wörter wie Gebärden artikuliert werden. Die Simultanität der Gebärdensprache und das Weglassen semantisch redundanter Information führen zu einer Reduktion der Anzahl sprachlicher Einheiten. Dadurch kann eine ähnliche Sprechdauer für die Übermittlung der gleichen Information für beide Sprachformen erreicht werden. Natürlich reichen diese Einzelbeobachtungen nicht aus, um statistisch stichhaltige Aussagen bezüglich der Geschwindigkeit beider Sprachformen zu treffen. Einen Einfluss auf die Geschwindigkeitsangaben hat z. B. die mittlere Wortlänge der verwendeten nationalen Lautsprache. Aus diesem Grund sollten auch die Ergebnisse dieser Untersuchung mit den Literaturangaben nicht direkt verglichen werden. Zudem stellen auch der Inhalt und Versuchsablauf wichtige Einflussgrößen auf die Produktionsgeschwindigkeit dar. Interessant wäre deshalb auch die Untersuchung des Sprechtempos einer größeren Anzahl an Probanden, welche frei von Textvorgaben eine Geschichte wiedergeben.

Literatur

- [1] Bellugi, Ursula; Fischer, Susan: *A comparison of sign language and spoken language*. In: *Cognition* 1 (2-3), pp. 173 – 200, 1972
- [2] Boyes-Braem, Penny: *Einführung in die Gebärdensprache und ihre Erforschung*. Hamburg: Signum, 1990.
- [3] Dotter, Franz; Holzinger, Daniel: *Typologie und Gebärdensprache: Sequentialität und Simultanität*. In: *Sprachtypologie und Universalienforschung* (48), pp. 311–349, 1995.
- [4] Grosjean, François: *A study of timing in a manual and a spoken language: American sign language and English*. In: *J Psycholinguist Res* 8 (4), pp. 379 – 405, 1979.
- [5] Ketzmerick, Bettina: *Zur auditiven und apparativen Charakterisierung von Stimmen*. Dresden, Cottbus: TUDpress, (Studientexte zur Sprachkommunikation, 47).
- [6] Papaspyrou, Chrissostomos: *Grammatik der deutschen Gebärdensprache aus der Sicht gehörloser Fachleute*. Seedorf: Signum, 2008.
- [7] Pfitzinger, Hartmut R.: *Phonetische Analyse der Sprechgeschwindigkeit*. München: Inst. für Phonetik und Sprachliche Kommunikation, Red. FIPKM, 2001.
- [8] Sandler, Wendy: *Prosody and syntax in sign languages*. In: *Transactions of the Philological Society* 108 (3), S. 298–328, 2010.