

Vortrag *Berlin Gesture Center*, Museum für Kommunikation, 29. Juni 2007

## Bimanuale Koordination und Topik-Kommentar-Struktur

Manfred Krifka

Institut für deutsche Sprache und Linguistik, Humboldt-Universität zu Berlin

Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft, Berlin



[krifka@rz.hu-berlin.de](mailto:krifka@rz.hu-berlin.de)  
<http://amor.rz.hu-berlin.de/~h2816i3x>



Grundfragen der Sprachevolution: Entstehung der menschlichen Sprache

3 / 23

### Entstehung der menschlichen Sprache

Die anatomischen Veränderungen, die von einem gemeinsamen Vorfahren zum Körperbau des Schimpansen und des Menschen führen, sind prinzipiell nachvollziehbar und zum Teil durch Fossilien belegt.

Welche Veränderungen haben zu den drastischen Unterschieden im Kommunikationsvermögen zwischen Schimpansen und Menschen geführt?

Wichtige Fragen (vgl. u.a. Hauser, Chomsky & Fitch 2002):

- Gibt es überhaupt Gemeinsamkeiten zwischen tierischen Kommunikationssystemen und der menschlichen Sprache, oder ist die menschliche Sprache einzigartig?
- Hat sich die menschliche Sprache aus tierischen Kommunikationssystemen entwickelt, oder bildeten andere, nicht-kommunikative Fähigkeiten die Grundlage ("Exaption"), wie z.B. Fähigkeiten des räumlichen oder mathematischen Denkens oder der Musikalität?
- Verließ die Entwicklung der menschlichen Sprache graduell oder wurde sie durch massive singuläre Mutationen sprunghaft vorangetrieben?
- Von welchen adaptiven Vorteilen wurde die Entwicklung der Sprache getrieben?
  - bessere Koordination gemeinsamer Aktivitäten?
  - stärkere soziale Kohäsion durch Tratsch?
  - größere sexuelle Attraktivität durch beeindruckende sprachliche Performanz?
- Wie verhält sich die Lautsprache zu anderen Kommunikationskanälen wie Mimik, Gestik? Gab es in der Entwicklung der Sprache Stadien, in denen diese eine bedeutendere Rolle übernommen haben (vgl. Rizzolatti & Arbib 1998, Corballis 2003 zu Gesten).

### Grundfragen der Sprachevolution

Menschliche vs. tierische Kommunikation

- Genetische Übereinstimmung Mensch/Schimpanse ~ 98%;
- Übereinstimmung menschliche Sprache(n) / Kommunikation des Schimpansen?

Einige wesentliche Eigenschaften der menschlichen Sprachen:

- Situationelle Ungebundenheit (displacement) (Hockett 1960): Wir können über Entitäten und Ereignisse sprechen, die nicht in der Sprachsituation gegeben sind, z.B. *Die Frau, die ich gestern getroffen habe, war vor drei Jahren in Borneo.*
- Dualität (doppelte Artikulation) (Hockett 1960): Bedeutungstragende Einheiten (Wörter, Morpheme) bestehen aus einer Kombination bedeutungsloser Einheiten (Phoneme), z.B. *Haus* = /h/+/a:/+/s/
- Komplexität und Rekursivität (Chomsky 1957 ff.): Ausdrücke können aus einfacheren Ausdrücken zusammengesetzt werden; dabei gibt es keine obere Grenze für die Komplexität. Dies erfordert rekursive Beschreibungsregeln. z.B. *der Schlüssel des Schlosses der Tür des Hauses*
- Kompositionalität (Frege 1884 ff.): Die Bedeutung komplexer Ausdrücke ergibt sich aus der Bedeutung ihrer unmittelbaren Teile und ihrer Verknüpfung. z.B. Bedeutung von *die Tür des Hauses* aus der Bedeutung von *Tür*, der Bedeutung von *Haus* und der genitivischen Verknüpfung *Tür* mit *Haus*.

Grundfragen der Sprachevolution: Topik/Kommentar-Gliederung & bimanuale Koordination 4 / 23

### Topik/Kommentar-Gliederung & bimanuale Koordination

Ziel des Vortrags:

- Darstellung einer zentralen Eigenschaft menschlicher Sprachen: Topik/Kommentar-Gliederung
- Darstellung einer zentralen Eigenschaft von menschlichen "Hand"-lungen: Bimanuale Koordination, die asymmetrische Aufgabenverteilung von dominanter und nicht-dominanter Hand
- Strukturelle Ähnlichkeiten (Homologie) zwischen diesen beiden Bereichen:
  - Das Topik identifiziert ein Thema, der Kommentar reichert es mit Information an und modifiziert es.
  - Die nicht-dominante Hand ergreift und fixiert einen Gegenstand, die dominante Hand bearbeitet diesen Gegenstand.
- Rollenverteilung dominante / nicht-dominante Hand und möglicher Bezug zu Topik/Kommentar-Strukturen in Gestik und in Gebärdensprachen
- Diskussion einer möglichen Exaption in der Evolution der menschlichen Sprache: Asymmetrische bimanuale Koordination als Grundlage für die Entwicklung der Topik/Kommentar-Gliederung

Publikation zu diesem Thema: Krifka (2007).

## Topik/Kommentar-Gliederung

### Begriffsgeschichte

Die Topik/Kommentar-Strukturierung ist eine weithin und seit langem bekanntes Prinzip der menschlichen Kommunikation:

- Arabische Grammatiker des Mittelalters: **muḅtada** 'Beginn' und **xabar** 'Nachricht', | vgl. Goldenberg (1988)
- Weil (1844): **le point du départ** und **l'énonciation**
- von der Gabelentz (1869), Paul (1880): **psychologisches Subjekt** und **psych. Prädikat**, zu unterscheiden vom grammatischen (Nominativ) und logischen Subjekt (Agens, Täter).  
Offenbar ist es [dies], dass ich erst dajenige nenne, was mein Denken anregt, worüber ich nachdenke, mein psychologisches Subject, und dann das, was ich darüber denke, mein psychologisches Prädicat. (H. G. von der Gabelentz)  
Das psychologische Subjekt ist (...) das, worüber der Sprechende den Hörenden denken lassen, worauf er seine Aufmerksamkeit leiten will, das psychologische Prädikat dasjenige, was er darüber denken soll. (H. Paul).
- Mathesius (1929), Firbas (1964), Daneš (1970), Sgall & Hajičová (1987): **theme** und **rheme**
- Hockett (1958): **topic** und **comment**:  
The most general characterization of predicative constructions is suggested by the terms "topic" and "comment" [...]: The speaker announces a topic and then says something about it.

### Realisierung von Topik-Kommentar-Strukturen

In Sprachen mit einem ausgeprägten grammatischen Subjekt (wie Deutsch):  
Das Subjekt ist typischerweise das Topik; Passivsätze dienen oft der Topikalisierung:

- (3) *Aristoteles Onassis heiratete Jacqueline Kennedy.*
  - (4) *Der Einsteinturm wurde von dem Architekten Erich Mendelsohn entworfen.*
- Das Subjekt muss aber nicht das Topik sein:
- (5) *Vor 65 Millionen Jahren schlug ein Meteorit auf die Erde ein.*
  - (6) *Dem Oskar, den konnte der Gerd gar nicht leiden.*

Sprachen ohne ausgeprägtes Subjekt haben Topikmarkierungen (wie japanisch *wa*), die aber auch in anderen Sprachen vorkommen (z.B. Deutsch, *was ... betrifft*)

- (7) *Sakana wa tai ga ii*  
Fisch TOP Rotbarsch NOM ausgezeichnet  
"Was Fisch betrifft, so ist Rotbarsch ausgezeichnet."

Allgemeine Tendenzen:

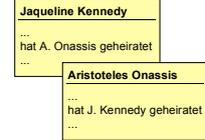
- Topiks stehen in der Regel am Anfang des Satzes, im Deutschen oft am Anfang des Mittelfeldes, vgl. Frey 2001  
– übrigens auch in der Sprache der Mathematik:  $f(x) = x^2 + x + 1$ , nicht:  $x^2 + x + 1 = f(x)$
- Topiks werden intonatorisch weniger stark hervorgehoben als Kommentare, sie sind deakzentuiert.
- Topiks sind meist definit, d.h. der Adressat kann sie identifizieren; sie befinden sich bereits in dem geteilten Wissen von Sprecher und Adressat.

### Modellierung durch Dateikarten: Reinhart (1982)

Reinhart (1982) erklärt die Topik-Kommentar-Gliederung durch das Dateikarten-Modell:

- Kommunikation besteht darin, das gemeinsame Wissen (den "Common Ground") anzureichern
  - Wissen lagert sich typischerweise an Dinge, Personen usw. an; wir wissen etwas "über" eine Sache, eine Person.
  - Der Topik-Teil einer Aussage nennt diese Sache oder die Person, der Kommentar-Teil einer Aussage addiert die neue Information zum gemeinsamen Wissen.
- Es kann vorkommen, dass dieselbe Information unterschiedliche topik/kommentar-gegliedert ist:

- (1) *Jacqueline Kennedy heiratete Aristoteles Onassis.*  
Topik: *Jacqueline Kennedy*;  
Kommentar: *heiratete Aristoteles Onassis*;  
eine Aussage über Jacqueline Kennedy
- (2) *Aristoteles Onassis heiratete Jacqueline Kennedy.*  
Topik: *Aristoteles Onassis*;  
Kommentar: *heiratete Jacqueline Kennedy*;  
eine Aussage über Aristoteles Onassis.



Neue Perspektive auf Topik/Kommentar-Gliederung:

- Topikausdruck: Topikidentifikation
- Kommentar: Topikmodifikation

Mögliche Effekte der Topik/Kommentar-Gliederung auf die Erinnerungsleistungen nach dem Lesen eines Textes werden in Projekt A2 des SFB 632 "Informationsstruktur" getestet.

### Indefinite und quantifizierte Topiks

Topiks müssen aber nicht definit sein – vgl. Textanfänge wie:

- (8) *Ein König hatte eine Tochter, die war gar schön.*  
Topikausdruck: *ein König*; Bezug auf ein nicht spezifiziertes, dem Hörer neues Individuum, Anweisung, eine Karteikarte als angelegt zu betrachten (sog. Akkomodation), vgl. Theorie von Indefiniten von C. Endriss, Projekt A2, SFB 632 Informationsstruktur.
- Generische Sätze weisen Topik/Kommentar-Gliederung auf; Bezug auf Menge.

- (9) *Ein Löwe hat eine Mähne.*  
Topikausdruck: *ein Löwe*; Bezug auf die Menge der Löwen;  
Kommentar: *hat eine Mähne*; typische Eigenschaft der Elemente dieser Menge.

Mengenbezug auch bei quantifizierten NPN:

- (10) a. *Jeder Löwe brüllte.*  
b. *Die meisten Löwen brüllten.*

Topik: die Menge der Löwen; Kommentar: *brüllten*;  
der Quantor (*jeder, die meisten*) zeigt an, zu welchem Grad die Prädikation gilt.

Erklärung einer Eigenschaft natürlichsprachlicher Quantoren (sog. Konservativität):

Es genügt, sich für die Bestimmung der Wahrheit die Eigenschaften der Löwen zu kennen, die Nicht-Löwen sind hierfür irrelevant. Dies ist anders bei:

- (11) *Nur Löwen brüllen.*

Aber *nur Löwen* ist kein Quantor, und die Menge der Löwen ist nicht das Topik dieses Satzes.

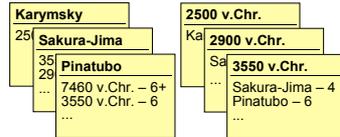
**Sind Topiks für die Kommunikation notwendig?**

- Für keine menschliche Sprache wurde die Aussage gemacht, dass die Topik/Kommentar-Gliederung für sie bedeutungslos wäre.
- Es gibt Sätze ohne Topik/Kommentar-Gliederung, sog. thetische Sätze (Sasse 1987). Die machen jedoch eine Aussage über die Sprechsituation oder eine Kontextsituation.

(12) [Frage: Was ist los?] *Ein HUND hat gebellt.*

Die Topik/Kommentar-Gliederung ist für die Speicherung von Information nicht notwendig; es handelt sich daher um eine spezifische Eigenschaft menschlicher Informationspeicherung. Beispiel: Datei von Vulkanausbrüchen; mit relationaler Datenbank und mit Dateikarten:

Vulkan	Jahr	Stärke
Pinatubo	7460 vChr	6+
Sakura-Jima	3550 vChr	4
Karymsky	2500 vChr	5
Pinatubo	3550 vChr	6
Sakura-Jima	2900 vChr	4



Keine prinzipiell ausgezeichnete Spalte, kein Topik

Topik: Name des Vulkans      Topik: Ausbruchzeiten

- Die Topik/Kommentar-Gliederung spielt in tierischen Kommunikationssystemen keine Rolle; z.B. können Menschenaffen nicht zeigen, höchstens die Aufmerksamkeit auf sich selbst lenken (Tomasello & Zuberbühler 2002, Tomasello 2003)

**Zusammenspiel der Hände**

Die Redeweise von dominanter und nicht-dominanter Hand ist irreführend: Beide Hände sind wichtig, sie nehmen allerdings unterschiedliche Rollen ein (sogar beim Schreiben: die nicht-dominante Hand positioniert das Papier).

McNeillage (1984): Frame-Content-Model

Die nichtdominante Hand hält Gegenstände fest, schafft einen Rahmen für die Handlung; die dominante Hand operiert auf den Gegenständen.

Guiard (1987): Kinematic Chain Model

- Die nicht-dominante Hand schafft einen räumlichen und zeitlichen Bezugsrahmen für die dominante Hand, zum Beispiel:
  - Einfädeln in eine Nadel      -- Festhalten mit Gabel, Schneiden mit Messer
  - Fixieren des Billiard-Cues    -- Festhalten eines Buches und Umblättern
  - Rühren in einem Topf        -- Öffnen einer Schublade, Entnahme eines Objekts
  - Violine und Bogen            -- Öffnen einer Weinflasche mit Korkenzieher
  - Bass/Diskant auf Piano        -- Halten des Nagels und Schlagen mit dem Hammer
- Die nicht-dominante Hand produziert zeitlich und räumlich gröbere Bewegungen (weniger schnell, weniger genau). Beispiele: Zeigen, Tippen mit dem Finger, Verfolgen eines Bildschirmpunktes mit Cursor.
- In bimanualen Handlungen tritt die nicht-dominante Hand in der Regel rascher in Aktion – das Objekt muss zuerst ergriffen und fixiert werden, bevor es bearbeitet werden kann.

**Bimanuale Koordination**

**Händigkeit**

Obwohl unsere beiden Hände spiegelbildlich zueinander aussehen (anders als beim Hummer!) werden sie deutlich asymmetrisch eingesetzt; wir sprechen von dominanter vs. nicht-dominanter Hand, von Rechts- und Linkshändigkeit. Ca. 90% in allen menschlichen Populationen verwenden die rechte Hand, um z.B. einen Stein zu werfen, mit einem Löffel zu essen, mit einem Stift zu schreiben.



Die dominante Rechtshändigkeit ist für die Zeit ab 20,000 v.Chr. durch > 500 Handbilder mit vorwiegend (80%) linken Händen belegt, vgl. Faurie & Reymond 2004; hier eine rechte Hand aus der Höhle von Le Pech-Merle (Frankreich), vermutlich von einem Linkshänder produziert.

Für nicht-menschliche Primaten ist die Evidenz für asymmetrischen Handgebrauch schwächer, obwohl auch bei Schimpansen eine Tendenz zur "Rechtshändigkeit" festgestellt wurde; vgl. Hopkins e.a. (2005) insbesondere zur Rechtshändigkeit bei Gesten.

Mögliche initiiierende Rolle der Händigkeit für die Entwicklung der Asymmetrie des Gehirns, die von großer Bedeutung für die menschliche Sprache ist: Die Zentren der Sprachverarbeitung (Broca-Zentrum, Wernicke-Zentrum) befinden sich in der linken Hemisphäre, die sonst für die Perzeption und Steuerung der rechten Körperhälfte zuständig ist.

**Bimanuale Koordination und Topik/Kommentar-Struktur**

**Grundlegende Ähnlichkeiten**

Grundlegende Verwandtschaft von Topik/Kommentar und nicht-dominante/dominante Hand:

- Die nicht-dominante Hand ergreift und fixiert einen Gegenstand, bildet den Rahmen; die dominante Hand operiert in diesem Rahmen und verändert den Gegenstand.
- Der Topikausdruck identifiziert einen Begriff aus dem gemeinsamen Wissen; der Kommentarausdruck modifiziert diesen Begriff, indem er Informationen hinzufügt.

Ähnlichkeiten in der zeitlichen Entwicklung

- Die nicht-dominante Hand agiert zuerst, indem sie das Objekt greift; die dominante Hand agiert erst später, indem sie das gegriffene Objekt verändert.
- Das Topik wird in der Regel zuerst genannt; der Kommentar folgt dem Topik.

Ähnlichkeiten in der Grob- und Feinkörnigkeit

- Die nicht-dominante Hand bewegt sich in einer gröberen raumzeitlichen Auflösung, die dominante Hand führt mehr und feiner gesteuerte Bewegungen aus.
- Das Topik wird typischerweise deakzentuiert realisiert und ist einfach aufgebaut, der Kommentar ist akzentuiert und typischerweise komplexer.

Gebärdensprachen

Händigkeit in Gebärdensprachen (Sandler 2005):

- Dominante Hand ist dominant beim Gebärden, nicht-dominante Hand spiegelt oft nur die dominante Hand.
  - Bei zueihändigen Gebärden stellt die nicht-dominante Hand den Hintergrund dar (z.B. bei 'schreiben': die Schreibunterlage).
  - Die nicht-dominante Hand wird oft zur Darstellung von Klassifikatoren verwendet, z.B. ASL: dom: ANNÄHERUNG + nicht-dom: PERSON (gestreckter Finger).
  - Der Klassifikator (nicht-dominante Hand) wird beibehalten, während die dominante Hand neue Information gebärdet, vgl. Gee & Kegl (1983), Emmorey & Falgler (1999), Leeson & Saeed (2002):
- (13) **My friend has a fancy car, a Porsche.**  
 [Sign: Classifier for car, non-dom. hand, kept throughout the following.]  
 (She) drives up and parks. (She) enters a store, does errands, and when finished, she gets back to her car and zooms off. [Classifier signed with non-dom. hand moves away.]
- Liddell (2003): Sog. **Bojen** ("buoys"), diskursstrukturierende Zeichen, von der nicht-dominanten Hand gebärdet; darunter sog. "theme buoys", welche topikale Information festhalten.



Figure 8.23 The THEME buoy directly ahead of the signer's chest

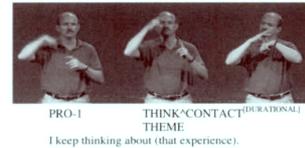


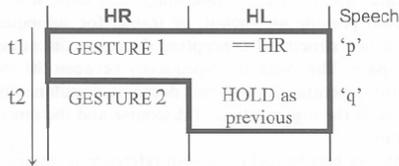
Figure 8.24 The reappearance of the THEME buoy during the first part of the compound verb THINK^CONTACT<sup>[DURATIONAL]</sup>

Beispiel für theme buoy aus Liddell 2003: Einführung und Wiederaufgreifen.

Gesten

In sprachbegleitenden Gesten finden wir ebenfalls eine Assoziation von nicht-dominanter Hand und Topik – siehe Enfield 2004, zu sprachbegleitenden Gesten von Fischern in Laos, speziell zur Symmetrie-Dominanz-Konstruktion.  
 Grundmuster: Die nicht-dominante Hand (HL) hält Information bei, die dominante Hand (HR) gibt neue Information.

(dominante Hand) (nicht-dominante Hand)



The 'half-T' shape (in bold line) of a symmetry-dominance construction

Beispiel: Beschreibung eines Fischernetzes.

Illustration	HR	HL	Speech
Fig. 3	depicting trap body and mouth	= HR	'...they make it fluted at the mouth.'
Figs. 4-5	depicting fish going into trap	HOLD as previous	' (They) make (it) small, going in,...'



They make it fluted at the mouth

(They) make (it) small

going in, ...

Ein weiteres Beispiel aus derselben Sitzung:



And they place it in  
the rice fields also

Now when a fish is going  
to go down (into it)

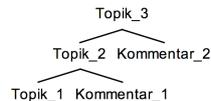
when a fish is going  
to go down into it ...

it goes in and is  
inserted there

### Weitere Homologien

#### Kompositionalität

Topikidentifikation und Topikmodifikation als Prototyp für Kompositionalität:



Das Topik (eine Karteikarte)  
wird durch die Kommentare  
sukzessiv angereichert

Vorläufer und Modell: Sukzessive Manipulation eines Objekts;  
vgl. Greenfield (1991) zu der Vorstellung der Objektmanipulation als Voraussetzung  
für kompositionale Interpretation.

#### Situationelle Ungebundenheit (Displacement)

Die Möglichkeit, ein beliebiges Objekt aufzugreifen und zu modifizieren  
entspricht der situationellen Ungebundenheit der Sprache,  
sich auf nicht im Kontext vorhandene Dinge zu beziehen.

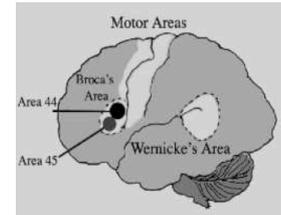
### Eine Prä-Adaption?

Ein mögliches allgemeines Szenario der Entwicklung von Topik/Kommentar-Strukturen:

- Zunehmende Lateralisierung des Gebrauchs der Hände  
bis zu der heutigen funktionalen Ausdifferenzierung in fixierende und modifizierende Hand.
- Diese Organisation der bimanualen Koordination ging einher mit der Herausbildung  
einer dafür zuständigen Gehirnaarea.
- In der Evolution der Sprache (eventuell über ein gestisches Zwischenstadium)  
wurde diese Gehirnaarea ko-optiert für die Herausbildung der Topik/Kommentar-Strukturierung.

Dieses Szenario erhält Plausibilität durch  
die enge Beziehung zwischen Broca-Area  
zu manuellen Handlungen:

- Greenfield (1991): Objektkombination und  
Kombination von sprachlichen Ausdrücken  
kontrolliert von der Broca-Area
- McNeill (2005): Broca-Area als  
"the action-orchestrating area of the brain"
- Vorläufer der Broca-Area beim Affen:  
Ausführung, Wahrnehmung und Interpretation  
von manuellen Handlungen, insbesondere  
des Greifens (Rizzolatti & Arbib 1998,  
Corballis 2003, Willems & Hagoort 2006)



### Forschungsdesiderata

- Untersuchung der differentiellen Verwendung der dominanten und der nicht-dominanten Hand  
in sprachbegleitenden Gesten und in Gebärdensprachen,  
insbesondere ihrer Rolle zur Anzeige informationsstruktureller Distinktionen.

Beispiel: Verwendung von Zeigegesten  
zur Identifikation eines Topiks und zur Spezifizierung eines Kommentars:

*Dieser Stuhl soll dorthin kommen.*

- Untersuchung der Plausibilität der These:
  - Entwicklung einer spezialisierten Area für die asymmetrische bimanuale Koordination  
(objektgreifende und -fixierende vs. objektmodifizierende Hand)
  - Verwendung dieser Area für die Manipulation von Information  
(Topikidentifikation vs. Topikmodifikation)
  - Ausdifferenzierung in Areas für Objektmodifikation und Informationsmodifikation

## Bibliographie

- Chomsky, Noam (1957), *Syntactic Structures*, Mouton, Den Haag.
- Corballis, Michael C. (2003), "From mouth to hand: Gesture, speech, and the evolution of right-handedness", *Behavioral & Brain Sciences* 26, 199-260.
- Danes, Frantisek (1970), "One instance of the Prague school methodology: Functional analysis of utterance and text.", in P. Garvin, *Method and theory in linguistics*, Paris, The Hague.
- Emmorey, K. & B. Falgier (1999), "Talking about space with space: Describing environments in ASL.", in E.A. Winston, *Story telling and conversations: Discourse in deaf communities*, Washington D.C., Gallaudet University Press, 3-26.
- Enfield, Nick J. (2004), "On linear segmentation and combinatorics in co-speech gesture: A symmetry-dominance construction in Lao fish trap descriptions", *Semiotica* 149, 57-123.
- Faurie, Charlotte & Michel Raymond (2004), "Handedness frequency over more than ten thousand years", *Proc. R. Soc. Lond. B (Suppl)* 271, 43-45.
- Firbas, Jan (1964), "On defining the theme in functional sentence analysis", *Travaux Linguistique de Prague* 1, 267-280.
- Frege, Gottlob (1884), "Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch-mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl.", Breslau, W. Koebner.
- Frey, Werner (2001), "A medial topic position for German", *Linguistische Berichte* 198, 153-190.
- Gee, James Paul & Judy Kegl (1983), "Narrative/story structure, pausing, and American Sign Language", *Discourse Processes* 6, 243-258.
- Goldenberg, G. (1989), "Subject and predicate in Arab grammatical tradition", *Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft* 138, 39-73.
- Greenfield, Patricia M. (1991), "Language, tools and brain: The ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior", *Behavioral and brain sciences* 14, 531-595.

- Reinhart, Tanya (1982), "Pragmatics and linguistics: An analysis of sentence topics", Indiana University Linguistics Club.
- Rizzolatti, Giacomo & Michael Arbib (1998), "Language within our grasp", *Trends in Neuroscience* 21, 188-194.
- Sandler, Wendy (2005), "Phonology, phonetics and the nondominant hand", *LabPhon* 8.
- Sasse, Hans-Jürgen (1987), "The thematic/categorical distinction revisited", 511-580.
- Tomasello, Michael & Zuberbühler (2002), "Primate Vocal and Gestural Communication", in Marc Bekoff, Colin Allen & Gordon M. Burghardt,
- Tomasello, Michael (2003), "The pragmatics of primate communication", in Jef Verschueren, *Handbook of pragmatics*, Amsterdam, John Benjamins.
- Von Der Gabelentz, Georg (1869), "Ideen zu einer vergleichenden Syntax", *Zeitschrift für Völkerpsychologie und Sprachwissenschaft* 6, 376-384.
- Weil, Henri (1844), *The order of words in the ancient languages, compared with that of the modern languages*, Paris.
- Willems, Roel M. & Peter Hagoort (2007), "Neural evidence for the interplay between language, gesture and action: A review", *Brain and Language*

- Greenfield, Patricia M. (1991), "Language, tools and brain: The ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior", *Behavioral and brain sciences* 14, 531-595.
- Guard, Yves (1987), "Asymmetric division of labor in human skilled bimanual action: The kinematic chain as a model.", *Journal of Motor Behavior* 19, 486-517.
- Hauser, Marc D., Noam Chomsky & W. Tecumseh Fitch (2002), "The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve?", *Science* 298, 1569-1579.
- Hockett, Charles (1960), "The origin of speech", *Scientific American* 203, 88-106.
- Hockett, Charles (1958), *A course in modern linguistics*, McMillan, New York.
- Hopkins, William D., Jamie Russell & Et Al. (2005), "The distribution and development of handedness for manual gestures in captive chimpanzees (Pan troglodytes).", *Psychological Science* 16, 487-493.
- Krifka, Manfred (2007), "Functional similarities between bimanual coordination and topic/comment structure", *Working Papers of the SFB 632, Interdisciplinary Studies on Information Structure* 8 39-59. <http://www.sfb632.uni-potsdam.de/isg.html>
- Leeson, Lorraine & John Saeed (2002), "Windowing of attention in simultaneous constructions of Irish Sign Language (ISL)", *High Deserts Linguistics Society* 5.
- Liddell, Scott K. (2003), *Grammar, Gesture, and Meaning in American Sign Language*, Cambridge University Press, Cambridge.
- MacNeilage, P. F., M.G. Studdert-Kennedy & B. Lindblom (1984), "Functional precursors to language and its lateralization", *American Journal of Physiology (Regulatory, Integrative and Comparative Physiology)* 15, R912-R914.
- MacNeilage, Peter F. (1986), "Bimanual coordination and the beginnings of speech", in Björn Lindblom & Rolf Zetterstrom, New York, Stockton Press.
- Mathesius, Vilém (1929), "Zur Satzperspektive im modernen Englisch", *Archiv für das Studium der modernen Sprachen und Literaturen* 155.
- McNeill, David (2005), *Gesture and thought*, University of Chicago Press, Chicago.
- Paul, Hermann (1880), *Prinzipien der Sprachgeschichte*, Leipzig.