

Rotation und/oder Antonymeninterferenz
als Determinanten des kognitiven
Aufwands beim Hörerbezogenen
Lokalisieren *)

Heidi Egel, Theo Herrmann,
Ariane Hornung & Sabine Dittrich

Bericht Nr. 15
Januar 1988

Arbeiten der Forschergruppe
"Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext"
Heidelberg / Mannheim

Kontaktadresse: Universität Mannheim, Lehrstuhl Psychologie III,
Schloß, 6800 Mannheim 1

Technische Herstellung:
Rita Schwarzer

*) Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für
die Förderung unserer Arbeiten.

Inhaltsverzeichnis

S.

Zusammenfassung

Summary

1. Einleitung	1
2. Rotation und/oder Antonymeninterferenz	2
3. Experimentelle Untersuchungen	6
4. Datenaufbereitung und Analysen	10
5. Ergebnisse	13
6. Diskussion	14

Literatur

Zusammenfassung

Wir berichten hier über die Fortsetzung von Untersuchungen, die in Herrmann et al. (1987) dargestellt sind. Es handelt sich um den (zusätzlichen) kognitiven Aufwand, der entsteht, wenn ein Sprecher Hörerbezogen lokalisiert. Will ein Sprecher Hörerbezogen lokalisieren und befinden sich Sprecher und Hörer an unterschiedlichen Positionen im Raum, dann muß - so kann man annehmen - der Sprecher eine mentale Rotation seines (egozentrischen) Bezugssystems in das des Hörers vornehmen. Aus dieser Vorstellung läßt sich ableiten, daß für den Sprecher der kognitive Aufwand für die Rotation in die Hörerposition am größten ist, wenn sich Sprecher und Hörer im Winkel von 180° vis-à-vis befinden. (Dies konnte in unseren früheren Untersuchungen bestätigt werden.) Die gleiche Hypothese ergibt sich aber auch, wenn man unterstellt, daß es in derartigen Situationen bei den jeweils zu verwendenden Lokativen zu spezifischen Antonymeninterferenzen kommt.

Das Ziel der hier dargestellten Experimente bestand darin festzustellen, ob der kognitive Aufwand, der beim Hörerbezogenen Lokalisieren entsteht, durch mentale Rotation und/oder Antonymeninterferenz determiniert ist. Die Ergebnisse sprechen für die Antonymeninterferenzhypothese.

Summary

We report on the pursuit of a series of studies which has been started by Herrmann et al. (1987). The report deals with the additional cognitive cost arising for a speaker if s/he localizes partner-oriented. Given that the speaker and her/his partner are at different places, one may assume that the speaker has to perform a mental rotation of her/his (egocentric) frame of reference into her/his partner's one, in order to localize partner-oriented. This assumption allows to infer for face-to-face-situations (i.e. 180° angle) the highest amount of cognitive cost for the assumed rotation. (This could be confirmed by our previous studies.) However, the same hypothesis can be derived if one presumes that within such situations the to be used locatives will be subject to specific interferences (Antonymeninterferenz).

The aim of this study has been to find out whether the cognitive cost is due to mental rotation and/or the interference caused by antonyms. Our results support the latter hypothesis.

1. Einleitung

Zu den elementarsten sprachlichen Lokalisationen gehört die Referenz auf ein (Ziel-) Objekt O, das man mit einem Ankerobjekt A in räumliche Beziehung setzt: "Das Bild (= O) hängt über dem Tisch (= A)." Im folgenden befassen wir uns mit der sprachlichen Lokalisation bei Verwendung lediglich der Richtungspräpositionen "vor", "hinter", "rechts (von, neben)" und "links (von, neben)". Bei dieser Art des Lokalisierens von O kann man (abgesehen vom Lokalisieren im "intrinsischen" Bezugssystem; vgl. Miller & Johnson-Laird, 1976) das Lokalisieren "vom Sprecher aus" (= sprecherbezogenes Lokalisieren) und das Lokalisieren "vom Hörer aus" (= Hörerbezogenes Lokalisieren) unterscheiden. Äußerungen von der Art "Von mir aus (gesehen), ist O vor A." sind stets sprecherbezogen. Äußerungen von der Art "Von dir aus (gesehen), ist O vor A." sind stets Hörerbezogen. Äußerungen von der Art "O ist vor A." sind entweder sprecher- oder Hörerbezogen, je nachdem ob sich solche Äußerungen entweder durch "Von mir aus..." oder durch "Von dir aus..." ergänzen lassen, ohne daß sich dabei ihr Wahrheitswert ändert.

Unsere Untersuchung betrifft den Sachverhalt, daß Sprecher Hörerbezogen lokalisieren. Soweit man das sprecherbezogene ("egozentrische") Lokalisieren als "kanonisch", d.h. als "üblich" oder als "hochgeübt", "überlernt" oder auch als "strukturell-einfach" o. dgl. verstehen darf, kann unterstellt werden, daß der kognitive Aufwand für das Hörerbezogene Lokalisieren größer ist als für das sprecherbezogene Lokalisieren. Und der derart bestehende kognitive (Zusatz-) Aufwand für das Hörerbezogene Lokalisieren richtet sich in seinem Betrag wiederum u.a. nach der räumlichen Beziehung, in der der Sprecher und der Hörer zueinander stehen, wenn sie 'direkt' miteinander kommunizieren. Herrmann et al. (1987) haben in mehreren Experimenten nach dem Reaktionszeitparadigma gefunden, daß der Aufwand für das Hörerbezogene Lokalisieren am geringsten ist, wenn sich Sprecher und Hörer

neben-, vor- oder hintereinander in gleicher Ausrichtung der Objektkonstellation O/A zuwenden. Der Aufwand ist höher, wenn sich Sprecher und Hörer "über Eck" (im Winkel von 90°) befinden. Am höchsten ist der Aufwand, wenn Sprecher und Hörer einander gegenüber (face-to-face, vis-à-vis) lokalisiert sind.

2. Rotation und/oder Antonymeninterferenz

Wie ist dieser Befund zu interpretieren?

Rotation: Unser VOHILIRE-Modell (Herrmann et al., 1986) impliziert, daß der soeben genannte Effekt auf den Tatbestand unterschiedlich großer mentaler Rotationen zurückzuführen ist. Wir verdeutlichen dies aus Gründen der Darstellungsvereinfachung abweichend vom VOHILIRE-Modell, wie folgt: In Abbildung 1 befindet sich der Sprecher S stets 'im Süden' einer hier aus der Vogelperspektive betrachteten Raumkonstellation.

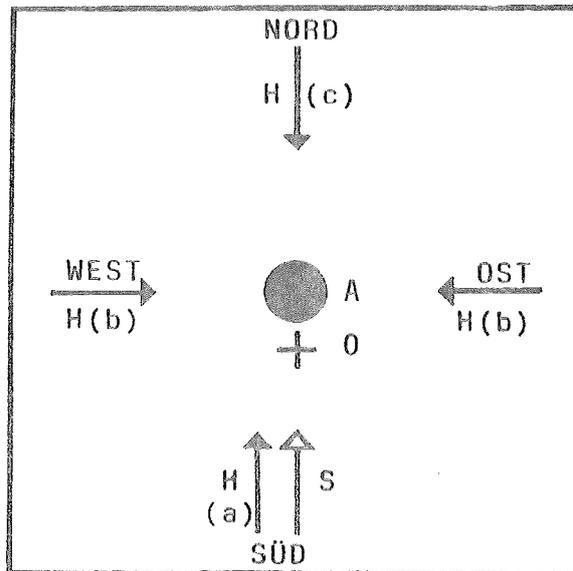


Abbildung 1: Raumrelationen von S und H (vgl. Text)

Aus seiner Sicht (= sprecherbezogen) liegt das (Ziel-) Objekt O vor dem Ankerobjekt A. (a) Der Hörer H kann nun neben, hinter oder vor S ebenfalls

im Süden placiert sein. (b) Oder H kann mit S "über Eck", westlich oder östlich der Konstellation O/A lokalisiert sein. (c) Oder H kann sich gegenüber von S im Norden befinden. Bei Hörerbezogener Lokalisation liegt unter der Bedingung (a) O vor A; unter der Bedingung (b) liegt O - Hörerbezogen - rechts bzw. links von A; unter der Bedingung (c) befindet sich O - Hörerbezogen - hinter A.

Die berichteten Befunde zum unterschiedlichen Aufwand beim Hörerbezogenen Lokalisieren können wie folgt interpretiert werden: Der Sprecher muß sich zum Zwecke des Hörerbezogenen Lokalisierens in den Hörer "hineinversetzen"; er muß also eine mentale Rotation ausführen. Der Rotationswinkel beträgt für die Bedingung (a) 0° , für die Bedingung (b) 90° und für die Bedingung (c) 180° . Daraus folgt die empirisch ermittelte schwache Ordnung (s. oben): Die Reaktionszeiten für die Produktion Hörerbezogener Lokalisationen steigt von (a) über (b) bis (c) systematisch an.

Antonymeninterferenz: Die Antonymeninterferenzhypothese ist in der Unterscheidung einer (a) Symmetrie- und einer (b) Asymmetriebedingung begründet (vgl. Herrmann et al., 1987).

(a) Die Lokative vor und hinter sowie rechts und links bilden je einen paarweisen sematischen Gegensatz (Antonymie). Befinden sich S und H gemeinsam in Südposition (vgl. Abbildung 1), dann stimmt für beide die Lokativverwendung überein. Befindet sich dagegen S in Südposition und H in Nordposition, dann entspricht dem jeweiligen Lokativ aus der Sicht von S das dazugehörige Antonym des Paares, wenn die gleiche Objektposition aus der Sicht von H lokalisiert werden muß; lokalisiert S das Objekt aus Südposition z.B. als "O ist vor A", dann ist die gleiche Objektposition aus der Nordposition von H mit "O ist hinter A" zu lokalisieren, etc. Man kann nun postulieren, daß (1) die 'kanonische', sprecherbezogene Lokativauswahl (s.

oben) so etwas wie einen Satz bildet, der beim Hörerbezogenen Lokalisieren die Lokativauswahl stört. Und diese Interferenz fällt (2) besonders stark aus, wenn zwischen den Sprecher- und Hörerbezogenen auszuwählenden Lokativen derart eine Symmetriebedingung besteht, daß bei Hörerbezogener Lokalisation jeweils das Antonym desjenigen Lokativs auszuwählen ist, welches bei Sprecherbezogener Lokalisation seligiert wird.

(b) Eine vergleichbar starke Interferenz zwischen den Lokativen ist dagegen nicht zu erwarten, wenn sich S in Südposition befindet und H in West- oder Ostposition (s. Abbildung 1) denn hier sind die Lokativverwendungen für S und H asymmetrisch. Lokalisiert z.B. S aus Südposition ein Objekt durch die Äußerung "D ist vor A", dann ist die gleiche Objektposition aus der Westposition von H mit "D ist rechts von A" zu lokalisieren bzw. aus der Ostposition von H mit "D ist links von A", etc.

Wir nehmen demnach an, daß die Interferenz zwischen beiden Elementen eines Antonymenpaares stärker ist als bei zwei Elementen aus zwei Antonymenpaaren. Zum Beispiel stört die "egozentrische" Produktionstendenz "vor" die Hörerbezogene Produktion von "hinter" mehr als die von "rechts von". Wir erwarten deshalb, daß der Lokalisationsaufwand bei Hörerbezogenem Lokalisieren in Face-to-face-Situationen (180°) größer ist als in "Über Eck"-Situationen (90°).

Wie berichtet, konnten Herrmann et al. (1987) experimentell nachweisen, daß Hörerbezogene Lokalisationen in Face-to-face-Situationen am zeitaufwendigsten sind. Aufgrund der verwendeten experimentellen Anordnung war jedoch nicht entscheidbar, ob der zusätzliche Zeitbedarf durch mentale Rotationen, Antonymeninterferenzen oder beide gemeinsam determiniert ist. Um hier zu einer Entscheidung zu gelangen, bieten sich zwei kombinierbare experimentelle Strategien an. Geht man davon aus, daß die Produktion sprachlicher

Lokalisationen nach Herrmann (1985) verschiedene Prozeßstufen zu durchlaufen hat, bevor eine lokalisierende Äußerung manifestiert wird, dann sind Rotationen und die Antonymeninterferenz auf verschiedenen Prozeßstufen anzusiedeln. Die Rotation muß während der Fokussierung erfolgen, denn erst die Repräsentation einer als Fokusinformation aufzufassenden Lokalisationskonstellation LK startet den Operator "Wenn LK, dann Lokativ!". Falls beim hörerbezugenen Lokalisieren eine solche Rotation nicht erfolgt, ist zu erwarten, daß egozentrisch lokalisiert wird, d.h. Lokative allenfalls spezifisch falsch klassifiziert werden. Liegt die Fokusinformation LK vor, dann muß S, wenn der Produktionsoperator gestartet ist, auf einer späteren Prozeßstufe den richtigen Lokativ seligieren. Hierbei kann Antonymeninterferenz auftreten. Wenn also Rotation und Antonymeninterferenz auf unterschiedlichen Produktionsstufen zu verorten sind und wenn zudem die Rotation einer möglichen Antonymeninterferenz vorausgeht, dann kann man versuchen, den Produktionsprozeß experimentell zu dekomponieren, um zu einer Entscheidung hinsichtlich der Determinanten des hier interessierenden kognitiven Aufwandes zu gelangen.

Dies wurde im dem ersten unten dargestellten Experiment versucht, in dem die Versuchspersonen zunächst eine Rotation durchführen und anschließend ein Objekt lokalisieren mußten. Bei diesem Vorgehen wird von den Versuchspersonen verlangt, daß sie eine bestimmte mentale Rotation ausführen, bevor die gesamte Personen-Objekt-Konstellation exponiert wird. In einer Reihe von Untersuchungen (Cooper & Shepard, 1973; Hintzman et al., 1981; Huttenlocher & Presson, 1973) konnte allerdings gezeigt werden, daß Versuchspersonen erhebliche Probleme haben, sich auf ein visuelles Muster vorzubereiten, wenn dazu die Rotation ihres egozentrischen Bezugssystems in eine angegebene Orientierung erforderlich ist. Zudem berichteten Shepard und Hurwitz (1984), daß Versuchspersonen es vorziehen, mit der Rotation zu

warten, bis ihnen die vollständige Aufgabenstellung bekannt ist. Antizipatorische Rotationen sind offensichtlich nur dann zu erreichen, wenn Darbietungsbedingungen und Motivationslage zu einer entsprechenden Präferenz für die antizipatorische Rotation führen.

Aufgrund dieser Probleme wurde ein zweites Experiment durchgeführt, in dem die Versuchspersonen dazu veranlaßt wurden, zunächst einen Lokativ zu seligieren, um dann unter Beibehaltung des seligierten Lokativs eine Rotation vorzunehmen. Diesem Vorgehen liegt die Idee zugrunde, an eine explizite Aufgabenstellung gebundene Rotationen zu erfassen, dabei jedoch Antonymeninterferenzen auszuschalten.

3. Experimentelle Untersuchungen

Die erste der beiden Untersuchungen ist weitgehend eine Replikationsstudie eines der von Herrmann et al. (1987) durchgeführten Experimente. In dem betreffenden Experiment ist der Lokalisationsphase eine Rotationsphase vorgeschaltet. Das zweite Experiment zielt darauf ab, wie oben erläutert, mögliche Antonymeninterferenzen zu unterbinden und reine Rotationseffekte im Sinne der Vorhersage zu erfassen.

Beiden Experimenten liegt ein 2x2-Design mit den Faktoren Hörerposition und Lokativ zugrunde. Die Stufen des Faktors Hörerposition sind SÜD, WEST, NORD und OST, die des Faktors Lokativ sind VOR, LINKS, HINTER und RECHTS. Die abhängigen Variablen sind Reaktionszeiten. Im ersten Experiment werden zwei abhängige Variablen erhoben, im zweiten nur eine.

Wir stellen zunächst Versuchsaufbau und -durchführung beider Experimente getrennt dar und erst im Anschluß daran die Datenaufbereitung, -analysen und Ergebnisse für beide Untersuchungen.

1. Experiment I

Reizkonstellation und Darbietung: Die Reizkonstellationen wurden in der Mitte eines Monitors dargeboten. Die Darbietung und die On-line-Reaktionszeiterfassung erfolgte mit Hilfe eines Olivetti M24 PC¹⁾. Die Reizkonstellation enthielt einen Sprecherpfeil, einen Hörerpfeil, einen Kreis für das Ankerobjekt sowie ein Kreuz für das zu lokalisierende Objekt O. Die Darbietung eines Items umfaßte zwei Phasen.

Während der ersten Phase wurde in der Mitte des unteren Bildrandes der Sprecherpfeil gezeigt, mit der Pfeilspitze zur Monitormitte. Dort befand sich der Kreis für das Ankerobjekt. Diese Anordnung war für alle Items in der ersten Phase gleich. In dieser Phase wurde außerdem der Hörerpfeil dargeboten; entweder in SÜD-, WEST-, NORD oder OST-Position. Die Pfeilspitze war ebenfalls auf den Kreis gerichtet. Der Abstand zwischen Hörerpfeilspitze und Kreismitte betrug 4 cm.

In der zweiten Phase wurde das Kreuz für das zu lokalisierende Objekt entweder südlich, westlich, nördlich oder östlich vom Kreis zusammen mit dem Kreis und dem Hörerpfeil der ersten Phase dargeboten. Der Abstand zwischen Kreuz und Kreis betrug 1 cm. Der Sprecherpfeil war jetzt ausgeblendet. Ein Beispiel für die beiden Phasen einer derartigen Reizkonstellation ist in Abbildung 2 dargestellt.

1) Die entsprechenden Versuchssteuerungsprogramme liegen in PASCAL Sourcetext vor und wurden von Herrn H. Dobhan geschrieben, dem wir an dieser Stelle für seine Geduld mit unserer Ungeduld danken möchten.

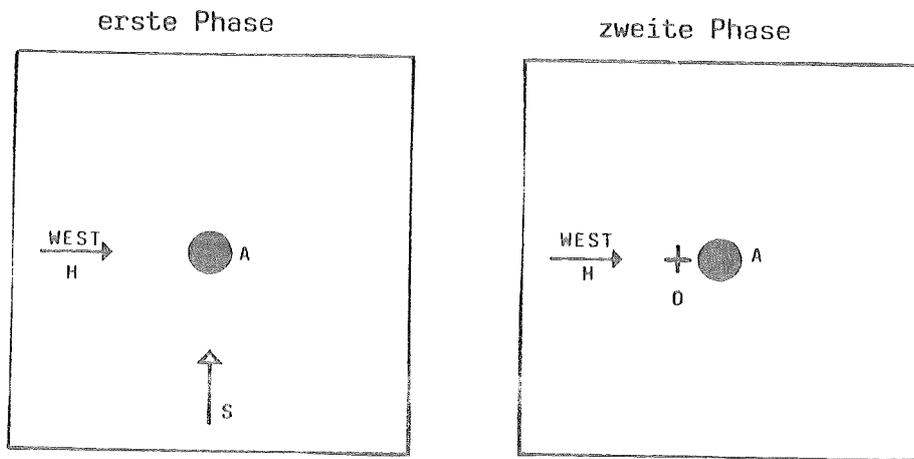


Abbildung 2: Reizkonstellation (Exp. I)

Ablauf: Während der ersten Phase sollten sich die Versuchspersonen aus der Sprechersicht in die Hörsicht (in Abb. 2 in WEST-Position) hineinversetzen und von dort aus auf den Kreis schauen. Wenn sie meinten, dies erreicht zu haben, sollten sie "ok" sagen, wodurch es zu einem Voicekey-Onset kam. Während dieser ersten Phase wurde die Zeit zwischen Darbietungsbeginn der Reizkonstellation und Voicekey-Onset gemessen (= Rotationszeit). Auf den Voicekey-Onset erfolgte 0.5 sec später der Beginn der Darbietung der zweiten Phase. Die Versuchspersonen hatten so schnell wie möglich aus der Hörerpfeilsicht die Position des Kreuzes relativ zum Kreis verbal anzugeben. (Korrekte Lokationsäußerungen für das Beispiel in Abb. 2 sind mithin "vor", "vorm Kreis", "das Kreuz ist vor dem Kreis", etc.)¹⁾ Die Äußerungen der Versuchspersonen führten wiederum zu einem Voicekey-Onset. Während dieser zweiten Phase erfolgte die Zeitmessung ab Darbietungsbeginn

1) Die Vp wurden angehalten bei ihrer Äußerung nur Lokativ+Substantiv zu verwenden, um zusätzliche Varianz auszuschließen.

bis Voicekey-Onset (= Lokalisationszeit). Durch diesen Voicekey-Onset wurde gleichzeitig die Darbietung des nächsten Items gesteuert. (Das Intervall zwischen Voicekey-Onset und Darbietung des nächsten Items betrug ebenfalls 0.5 sec.) Die Äußerungen der Versuchspersonen wurden auf Tonband aufgezeichnet, um richtige und falsche Klassifikationen nachträglich beurteilen zu können. Während einer Vorphase konnten die Versuchspersonen mit zwei Items den Umgang mit dem Voicekey etc. üben. Nach dieser Vorphase hatten sie insgesamt 2 mal 16 verschiedene Reizkonstellationen zu bearbeiten (jede der 4 Kreuzpositionen kam zusammen mit jeder der 4 Hörerpositionen vor), wobei die ersten 16 Items Übungsitems waren. Der Übergang von den Übungs- zu den Test-Items war für die Vpn nicht ersichtlich. Die Darbietung der Test-Items erfolgte für jede Versuchsperson in einer anderen Zufallsreihenfolge.

2. Experiment II

Reizkonstellation und Darbietung: Die Darbietung eines Items umfaßte wieder zwei Phasen. Wie im ersten Experiment wurden während der ersten Phase Sprecherpfeil und Kreis gezeigt. (Diese Anordnung war für alle Items in der ersten Phase gleich.) In dieser Phase wurde außerdem das Kreuz für das zu lokalisierende Objekt entweder südlich, westlich, nördlich oder östlich vom Kreis dargeboten (Abstand wieder 1 cm). In der rechten unteren Ecke des Bildschirms befand sich weiterhin ein hell markiertes Feld. In der zweiten Phase wurden bei allen Items der Kreis und vier Kreuze in invarianter Weise dargeboten. Variabel war dagegen die Position des Hörerpfeils. Dieser wurde in SÜD-, WEST-, NORD- oder OST-Position gezeigt (Ausrichtungen und Abstände waren die gleichen wie in Exp. I). Ein Beispiel für die beiden Phasen einer derartigen Reizkonstellation ist in Abbildung 3 dargestellt.

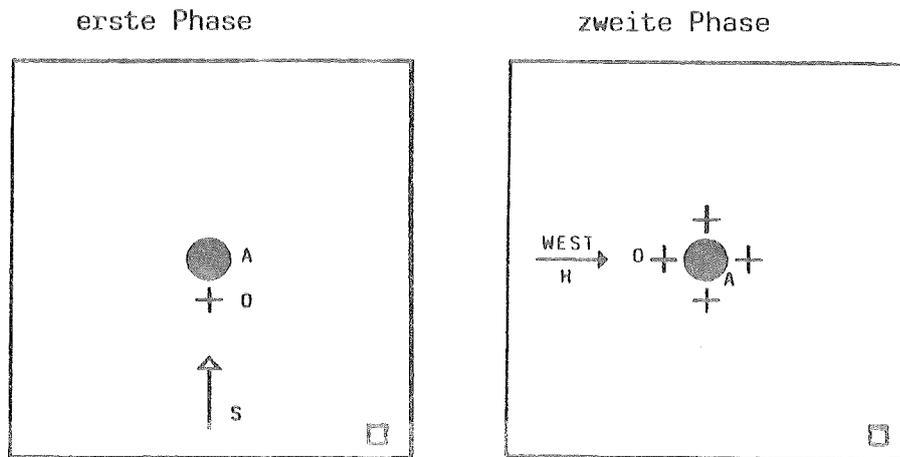


Abbildung 3: Reizkonstellation (Exp. II)

Ablauf: Die Versuchspersonen mußten einen Kontaktstift in einem möglichst gleichmäßigen Abstand vom hell markierten Feld halten. In der ersten Phase hatten sie die jeweils gezeigte Kreuzposition aus Sicht des Sprecherpfeils (sprecherbezogen) schnell und korrekt verbal zu lokalisieren (z.B. "vorn Kreis" in Abb. 3). Danach mußten sie das markierte Feld mit dem Kontaktstift berühren, wodurch die Darbietung der zweiten Phase ausgelöst wurde. (Das Intervall zwischen Kontakt und Darbietung betrug 0.5 sec.) Bei der Konstellation der zweiten Phase hatten die Versuchspersonen aus der Sicht des jeweiligen Hörerpfeils (= hörerbezogen) dasjenige Kreuz zu berühren, das dem in der ersten Phase verbalisierten Lokativ entsprach. Für die Reizkonstellation aus Abbildung 3 wäre demnach in der zweiten Phase das westliche Kreuz zu markieren gewesen. Danach gingen die Versuchspersonen mit dem Kontaktstift wieder in die Ausgangsposition (vor das markierte Feld). Die Reaktionszeitmessung begann mit Darbietung der zweiten Phase und wurde durch die Berührung des Bildschirms mit dem Kontaktstift beendet (= Rotationszeit). Die Darbietung des nächsten Items erfolgte jeweils 0.5 sec nach der Markierung mit dem Kontaktstift. Da eine programmgesteuerte Re-

gisierung der Kontaktstellen aus technischen Gründen nicht möglich war, wurde der Versuch auf Video aufgenommen, so daß eine zuverlässige Auswertung von richtigen und falschen Klassifikationen nachtraglich vorgenommen werden konnte. Die Versuchspersonen durchliefen wieder eine Vorphase, nach der dann die 2 mal 16 Übungs- bzw. Test-Items analog zu Exp. I dargeboten wurden.

Versuchspersonen: Versuchspersonen waren Studenten der Universität Mannheim. Alle Versuchspersonen waren Rechtshänder. An jedem Experiment nahmen 10 Versuchspersonen teil. Für ihre Teilnahme wurden die Versuchspersonen honoriert.

4. Datenaufbereitung und Analysen

Fehlklassifikationen: Jede Vp hatte insgesamt 16 Test-Items zu bearbeiten. Somit ergeben sich für beide Experimente zusammengenommen 320 Entscheidungen, bei denen es zu Fehlklassifikationen kommen konnte. Es traten 15 (4,68%) nicht auswertbare Meßwerte auf, die auf technischen Fehlern beruhten; d.h. der Kontakstift bzw. der Voicekey sprachen nicht unmittelbar an.

Echte Fehlklassifikationen kamen insgesamt 5 mal (1,56%) vor; davon entfiel eine auf Experiment I. Dort wurde aus der OST-Position des Hörers RECHTS (richtig) als HINTER (falsch) klassifiziert; HINTER ist hier aus Sprechersicht richtig. Die restlichen 4 Fehlklassifikationen kamen in Experiment II vor. Eine davon erfolgte in der OST-Position des Hörers; hier wurde für den Lokativ VOR die RECHTS-Position gewählt. Die verbleibenden 3 Fehlklassifikationen traten in der NORD-Position des Hörers auf. Der Lokativ RECHTS wurde auf die LINKS-Position verlagert; d.h. die Vpn behielten die Sprechersicht bei.

Da bei beiden Experimenten Meßwiederholungen vorkamen und deshalb gleiche Zellenbesetzungen für die Varianzanalysen notwendig waren, wurden die aufgrund der technischen Fehler und Fehlklassifikationen nicht auswertbaren Daten entweder durch Datenaggregation (s. unter Rotationsannahme) oder durch Mittelwertersetzungen kompensiert (s. unter Antonymeninterferenz).

Datenaufbereitung und Analysen: Zur Prüfung der Rotationsannahme wurden die Daten der ersten Phase aus Experiment I und die des zweiten Experiments verwendet. Da bei Gleichgerichtetheit von Sprecher und Hörer keine Rotation erforderlich ist, wurden lediglich die Werte der WEST-, OST- und NORD-Position des Hörers in den Analysen berücksichtigt. Aus den Rohdaten wurden die Meßwerte, die sich aufgrund der technischen Fehler ergeben hatten sowie die für die Fehlklassifikationen entfernt. Für jede Vp wurden die verbleibenden Meßwerte für die WEST- und OST-Position sowie die für die NORD-Position des Hörers gemittelt, so daß sich pro Vp pro Hörerposition ein Meßwert ergab. Diese Daten wurden dann einer Varianzanalyse unterzogen. Die der VA zugrunde liegende Matrix zeigt Abbildung 4.

		Hörerposition	
		WEST+OST	NORD
Treatment	EXP. I		
	EXP. II		

Abbildung 4: Matrix für die Rotationsdaten

Für Einzelvergleiche im Anschluß an die Varianzanalyse waren t-Tests für die Mittelwertsunterschiede zwischen WEST+OST vs. NORD bei Exp. I bzw. bei Exp. II vorgesehen.

Zur Prüfung der Antonymeninterferenz wurden die Lokalisationsdaten aus Experiment I herangezogen, ebenfalls unter Auslassung der für die SÜD-Posi-

tion des Hörers. Fehlende Meßwerte (technische Fehler und Fehlklassifikationen) wurden diesmal nicht durch Datenaggregation kompensiert, sondern durch die jeweiligen Zellenmittelwerte ersetzt. Abbildung 5 zeigt die Datenmatrix, für die eine Varianzanalyse mit Meßwiederholung auf beiden Faktoren gerechnet wurde.

		Lokativ			
		VOR	HINTER	RECHTS	LINKS
Hörerposition	WEST				
	OST				
	NORD				

Abbildung 5: Matrix für die Lokalisationsdaten

Für Einzelvergleiche im Anschluß an die Varianzanalyse waren t-Tests für die Mittelwertsdifferenzen bei den Hörerpositionen WEST+OST vs. NORD sowie bei bestimmten Lokativen (als Replikation) vorgesehen. (Über die Replikationsbefunde wird hier nicht berichtet.)

5. Ergebnisse:

(a) Ergebnisse zur Rotation: Tabelle 1 enthält die Reaktionszeitmittelwerte (RZ) für die Rotation in die Hörerpositionen.

		Hörerposition		
		WEST+OST	NORD	
Treatment	EXP. I	792	784	788
	EXP. II	1023	1105	1064
		908	944	

Tabelle 1: RZ (ms) für die Rotation in die Hörerpositionen

Die Varianzanalyse führte zu folgenden Effekten:

- (i) Der Treatmenteffekt erwies sich als signifikant
 $F = 5.149; p = .04$
 (1,18)
- (ii) Der Hörerpositionseffekt war nicht signifikant
 $F = .975; p = .33$
 (1,18)
- (iii) Der Interaktionseffekt war ebenfalls nicht signifikant
 $F = 1.463; p = .24$
 (1,18)

Die dargestellten Befunde können die Rotationsannahme, wonach die Rotation in der Face-to-face-Situation (180°) aufwendiger ist, als in der "über Eck"-Konstellation (90°) nicht bestätigen. Die Einzelvergleiche von WEST+OST vs. NORD ergaben keine signifikanten Unterschiede:

Exp. I: $t = .218; df = 9; p = .42;$
 Exp. II: $t = 1.276; df = 9; p = .12.$

(b) Ergebnisse zur Antonymeninterferenz: Tabelle 2 enthält die Reaktionszeitmittelwerte (RZ) der Lokativverwendungen bei den einzelnen Hörerpositionen aus Experiment I.

		Lokativ				
		VOR	HINTER	RECHTS	LINKS	
Hörerposition	WEST	746	740	634	757	719
	OST	751	770	655	925	775
	NORD	807	891	867	908	868
		768	800	719	863	

Tabelle 2: RZ (ms) für die Lokative in Exp. I

Die Varianzanalyse ergab folgende Effekte:

- (i) Der Hörerpositionseffekt erwies sich als signifikant
 $F = 3.553; p = .05$
 (2,18)

(ii) Der Effekt der Lokativverwendung wurde nicht signifikant
 $F = 2,294$; $p = .10$
(3,27)

(iii) Es ergaben sich ebenfalls keine signifikanten Interaktionen
 $F = .897$; $p = .50$
(6,54)

Zur Prüfung der Antonymeninterferenzhypothese wurde zusätzlich ein Einzelvergleich für die Mittelwertsunterschiede bei den Hörerpositionen WEST+OST vs. NORD durchgeführt; der entsprechende t-Test ergab, daß der Unterschied zwischen 747 ms (WEST+OST) und 868 ms (NORD), der in der erwarteten Richtung liegt, signifikant ist ($t = 2.081$; $df = 9$; $p = .03$). Somit ist die Antonymeninterferenzannahme durch die Daten aus Experiment I bestätigt. Die übrigen Ergebnisse der Varianzanalyse sind nicht signifikant, weshalb keine weiteren Einzelvergleiche angezeigt sind.

6. Diskussion

Ziel der hier berichteten Untersuchungen war, möglichst eine Entscheidung zwischen der Rotations- und Antonymeninterferenzhypothese herbeizuführen oder gegebenenfalls festzustellen, ob beide gemeinsam den kognitiven Aufwand beim Hörerbezogenen Lokalisieren determinieren. Die experimentellen Befunde gehen dahin, daß der zusätzliche kognitive Aufwand nicht in einer hypothetischen Rotation, sondern in der Antonymeninterferenz begründet ist. Dennoch ist die Annahme, daß der Sprecher, wenn er Hörerbezogen lokalisiert, vorher eine mentale Rotation durchgeführt hat, nicht generell von der Hand zu weisen. Allerdings scheint es sich wohl eher so zu verhalten, daß die Sprecherseitige Bereitschaft zur Rotation an sehr spezifische Bedingungen gebunden ist (vgl. auch die Ausführungen auf Seite 5f.), die aber in unseren Experimenten nicht realisiert sind. Das mentale Rotieren ist

wohl nicht die Strategie der Wahl beim einfachen Hörerbezogenen Lokalisieren. Offensichtlich müssen zu der Anforderung, Hörerbezogen zu lokalisieren, noch weitere Bedingungen hinzukommen, bevor der Sprecher bereit ist, sein egozentrisches Bezugssystem in das des Hörers zu rotieren. Solche weiteren Bedingungen könnten beispielweise komplexere lokalisierende Äußerungen - z.B. viele Lokalisationen aus der Sicht des Hörers - sein oder auch Situationen, in denen Hörerseitige Fehlreaktionen bei der Wahrnehmung des lokalisierten Objekts erhebliche negative Konsequenzen haben könnten; andere Bedingungen sind sicherlich denkbar. Diesen zusätzlichen Bedingungen ist jedoch gemeinsam, daß sie vermutlich nicht in dem Maße überlernt sind wie die von uns untersuchten sehr einfachen Lokalisationen. Hörerbezogenes Lokalisieren verlangt - je nach Komplexitätsgrad und Anforderung - vom Sprecher, daß er unterschiedliche Strategien, über die er verfügt, einzeln oder kombiniert einsetzt.

Nehmen wir an, daß ein Sprecher an seinen Hörer nicht eine einzelne einfache Objektlokalisierung adressiert, sondern daß er - im Kontext einer Funktionserläuterung - das Zueinander der Teile einer Apparatur Hörerbezogen in Form einer längeren Lokalisationssequenz beschreibt. Hier kann man eher erwarten, daß sich der Sprecher im Sinne mentaler Rotation für eine ganze Weile in den Hörer "hineinversetzt". Diese Rotation ermöglicht es ihm, die Vielzahl aufeinander folgender einzelner Lokalisationen quasi sprecherbezogen auszuführen; d.h. nachdem sich der Sprecher in den Hörer "hineinversetzt" hat, lokalisiert er wieder "egozentrisch". Hingegen bei einfachen Einzellokalisationen kann man das "Sichhineinversetzen" als zu aufwendig auffassen; hier ist eine eher algorithmische Ersetzung des "egozentrischen" Lokativs durch den adäquaten Hörerbezogenen Lokativ das "kostensparende" Verfahren. Und dann tritt der Effekt der Antonymeninterferenz ins Spiel.

Ein weiteres Beispiel mag veranschaulichen, daß im allgemeinen bei einfachen, überlernten Lokalisationen Rotation vermutlich keine Rolle spielt. Nehmen wir an, der Hörer hat auf der linken Wange einen Schmutzfleck. S lokalisiert diesen deiktisch, indem er auf seine eigene linke Wange zeigt. Oft berührt dann der Hörer seine eigene rechte Wange und wird dann vermutlich eher mittels "nein, auf der anderen" oder ähnlicher Äußerungen von S korrigiert als durch explizite Lokativverwendungen. Auch in derartigen Situationen scheinen Rotationen keine Rolle zu spielen.

Abschließend können wir festhalten, daß die Annahme fakultativer Rotations-
transformationen als Elemente einer Lokalisationskonstellation nicht notwendigerweise aufgegeben werden muß. Es scheint jedoch erforderlich zu sein, für solche Personen-Objekt-Konstellationen, in denen eine sprecher-
seitige Rotation möglich wäre, Bedingungen anzugeben, unter denen Rotation als die Strategie der Wahl gilt.

Für unsere künftige Arbeit halten wir fest: (1) Unsere VOHILIRE-Modell, daß mentale Rotationen wesentlich impliziert, ist revisionsbedürftig. (2) Gegenstand unserer Untersuchungen sollten in vermehrtem Maße längere Lokalisationssequenzen sein.

Literatur

- Cooper, L. A. & Shepard, R. N. (1973). The time required to prepare for a rotated stimulus. Memory & Cognition, 1, 246-250.
- Herrmann, th. (1985). Allgemeine Sprachpsychologie. München: Urban & Schwarzenberg.
- Herrmann, Th., Bürkle, B., Nirmaier, H. & Mangold, R. (1986). VOHILIRE: Untersuchungen zur Hörerbezogenen Objektlokalisierung (Arbeiten der Forschergruppe "Sprechen und Sprachverstehen im sozialen Kontext" Heidelberg/Mannheim, Nr. 7). Mannheim: Universität, Lehrstuhl Psychologie III.
- Herrmann, Th., Bürkle, B. & Nirmaier, H. (1987). Zur Hörerbezogenen Raumreferenz: Hörerposition und Lokalisationsaufwand. Sprache & Kognition, 6, 126-137.
- Hintzman, D. L., O'Dell, C. S. & Arndt, D. R. (1981). Orientation in cognitive maps. Cognitive Psychology, 13, 149-206.
- Huttenlocher, J. & Presson, C. C. (1973). Mental rotation and the perspective problem. Cognitive Psychology, 4, 277-299.
- Miller, G. A. & Johnson-Laird, P. N. (1976). Language and perception. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shepard, R. N. & Hurwitz, S. (1984). Upward direction, mental rotation, and discrimination of left and right turns in maps. Cognition, 18, 161-193.

V e r z e i c h n i s

der Arbeiten der Forschergruppe "Sprechen und
Sprachverstehen im sozialen Kontext"

Heidelberg / Mannheim

- Nr. 1 Mangold, R. & Herrmann, Th.: Zur maschinellen
Klassifikation von Aufforderungen. März 1984.
- Nr. 2 Winterhoff-Spurk, P. & Grabowski-Gellert, J.:
Nonverbale Kommunikation und die Direktheit
von Direktiva: Der Ton macht die Musik!
März 1985.
- Nr. 3 Herrmann, Th., Hoppe-Graff, S., Nirmaier, H. &
Schöler, H.: Partnerbezogenes Berichten:
Perspektive, Fokus und Linearisierung.
April 1985.
- Nr. 4 Schell, M. & Herrmann, Th.: MKS. Eine mehr-
klassige Kunstsprache. März 1985.
- Nr. 5 Grabowski-Gellert, J. & Winterhoff-Spurk, P.:
Sprechen, Betonen, Lächeln. Teil I: Zur
Interaktion verbaler und nonverbaler Äuße-
rungskomponenten beim Auffordern.
Januar 1986.
- Nr. 6 Grabowski-Gellert, J. & Winterhoff-Spurk, P.:
Sprechen, Betonen, Lächeln. Teil II:
Modelldiagnose mit 'Conjoint-Measurement'-
Verfahren. Februar 1986.
- Nr. 7 Herrmann, Th., Bürkle, B., Nirmaier, H. &
Mangold, R.: VOHILIRE: Untersuchungen zur
hörerbezogenen Objektlokalisierung.
April 1986.
- Nr. 8 Graumann, C.F. & Sommer, C.M.: Perspektivität
und Sprache: I. Perspektivische Textproduktion.
Juli 1986.

- Nr. 9 Egel, H., Pobel, R. & Herrmann, Th.: Die Anwendung des Wort-Nichtwort-Paradigmas bei der prozeß-analytischen Untersuchung der Sprachproduktion. August 1986.
- Nr. 10 Bürkle, B., Nirmaier, H. & Herrmann, Th.: "Von dir aus ...". Zur hörerbezogenen lokalen Referenz. August 1986.
- Nr. 11 Wintermantel, M., Siegerstetter, J., Laux, H. & Dennig, K.: Skriptverfügbarkeit und Verstehen von Handlungsanweisungen: Die IMARELLO-Studien. November 1986.
- Nr. 12 Herrmann, Th., Bürkle, B. & Nirmaier, H.: Zur hörerbezogenen Raumreferenz: Hörerposition und Lokalisationsaufwand. Januar 1987.
- Nr. 13 Winterhoff-Spurk, P. & Grabowski-Gellert, J.: "... the sauce of the sentence ...?" - Ein Experiment zur suppletorischen Funktion non-verbaler Komponenten bei der Sprachproduktion. Mai 1987.
- Nr. 14 Weimer, E., Wagner, F. & Kruse, L.: Soziale Repräsentation von geschlechtertypischen Interaktionen. Ein Modell zur Analyse der sprachlichen Darstellungen von Geschlechterbeziehungen. August 1987.
- Nr. 15 Egel, H., Herrmann, Th., Hornung, A. & Dittrich, S.: Rotation und/oder Antonymeninterferenz als Determinanten des kognitiven Aufwands beim hörerbezogenen Lokalisieren. Januar 1988.