Faszilitieren Pronomina das Verständnis von Objektrelativsätzen? Eine Blickbewegungsstudie

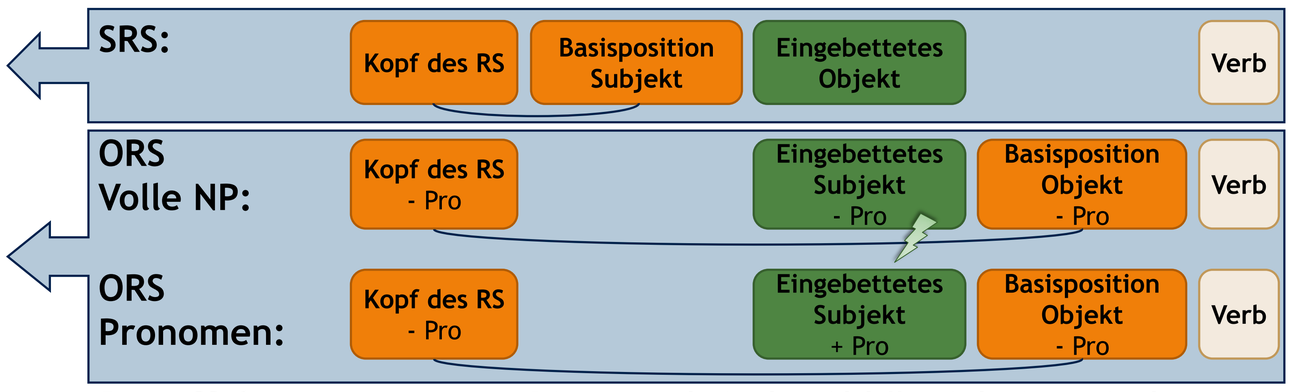
Anne Adelt, Frank Burchert, Romy Lassotta, Flavia Adani, & Nicole Stadie
Department Linguistik, Universität Potsdam

Verarbeitung von Relativsätzen

- **Subjekt-Objekt-Asymmetrie**: Objektrelativsätze (ORS) sind schwerer zu verarbeiten als Subjektrelativsätze (SRS)
- **Einfluss von Pronomina:** Die Pronominalisierung (+Pro) des eingebetteten Subjekts erleichtert die Verarbeitung von ORS

Sprachgesunde Kinder	Sprachgesunde Erwachsene
ORS +Pro > ORS -Pro (d.h. mit voller NP)	ORS +Pro > ORS -Pro (d.h. mit voller NP)
Offline (Korrektheit)[4]	*Offline (Korrektheit), Online (Lesezeiten)* [5]

Relativierte Minimalität (RM) als Erklärungsansatz



RM-Effekt: X ... Z ... Y: Die syntaktische Abhängigkeit zwischen X und Y kann nicht aufgebaut werden, wenn Z dazwischen tritt und die gleichen grammatischen Merkmale trägt wie X[6,7].

Fokus der Studie: Vergleich der Verarbeitung von ORS mit und ohne Pronomina

Offline (Anzahl korrekte Reaktionen und Reaktionszeiten) und **online** (Blickbewegungen)

Probanden

Patienten mit Aphasie

ID	Alter (Jahre), Geschlecht	Zeit post-onset (Jahre)	Ätiologie, Lokalisation	Aphasie-syndrom, Schwere
P01	42, W	15	Ischämischer Insult, links	Amnestisch, leicht
P02	51, M	14	Ischämischer Insult, links	Amnestisch, leicht
P03	61, M	12	Ischämischer Insult, links	Amnestisch, leicht
P04	46, W	2	Ischämischer Insult, links	Broca, mittel

- Alter (Mittelwert): 50 Jahre (Bereich: 42-61J)
- Sprachverständnis:
  - Wortebene: erhalten
  - Satzebene: Kanonizitätseffekt

Kontrollprobanden

- 11 sprachgesunde Erwachsene (1 männlich)
- Alter (Mittelwert): 58.9 Jahre (Bereich: 48-75J)

Material - Methode - Design

Sätze:

- **64 Zielsätze:**
  - Lokal ambige Frage-Relativsätze: Kasusmarkierung der Nomen ambig zwischen Nominativ und Akkusativ, Desambiguierung durch Numerusmarkierung am satzfinalen Verb
  - Insgesamt 4 Bedingungen à 16 Sätze:

		Pronominalisierung der eingebetteten Konstituente	
		- Pro	+ Pro
Kanonizität	SRS	Wo ist das Schwein, das die Wölfe kitzelt?	Wo ist das Schwein, das sie kitzelt?
	ORS	Wo ist das Schwein, das die Wölfe kitzeln?	Wo ist das Schwein, das sie kitzeln?

- **32 Füllsätze**: Fragen mit Präpositionalphrase, die auf eines der Symbole verweist (z.B. Wo ist das Schwein mit dem Ballon?)

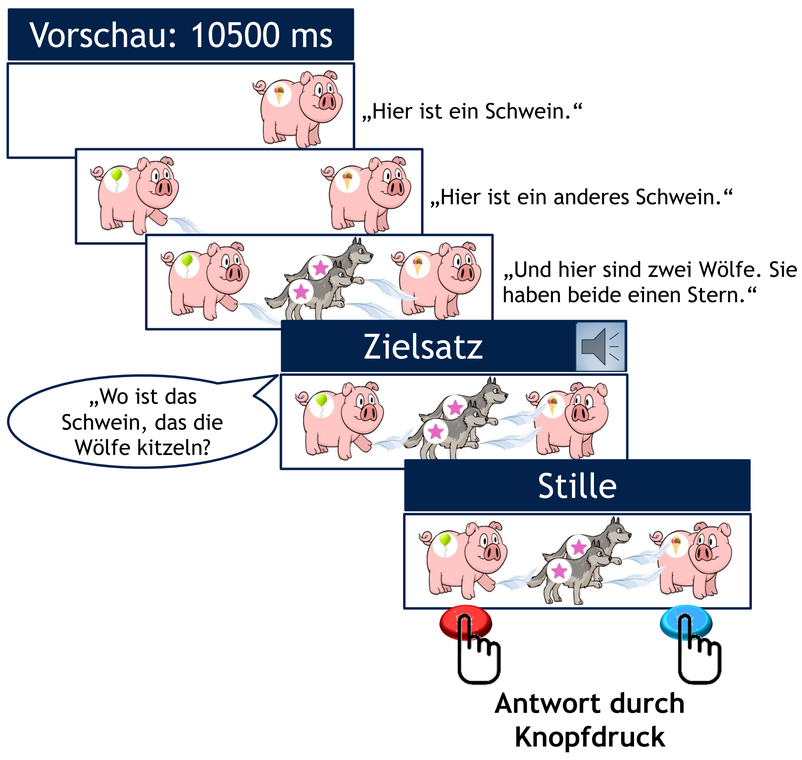
Registrierung der Reaktionen:

1. **Anzahl korrekte & Reaktionszeit** beim Identifizieren des Zielbilds
2. **Blickbewegungen** (Anzahl der Fixationen auf Ziel- und Ablenkerbild) in folgenden ROI (Regions of interest):

Vorschau	Matrixsatz	Relativsatz	Verb	Stille
Hier ist ein Schwein. Hier ist ein anderes...	Wo ist das Schwein	das die Wölfe/ das sie	kitzelt/ kitzeln?	

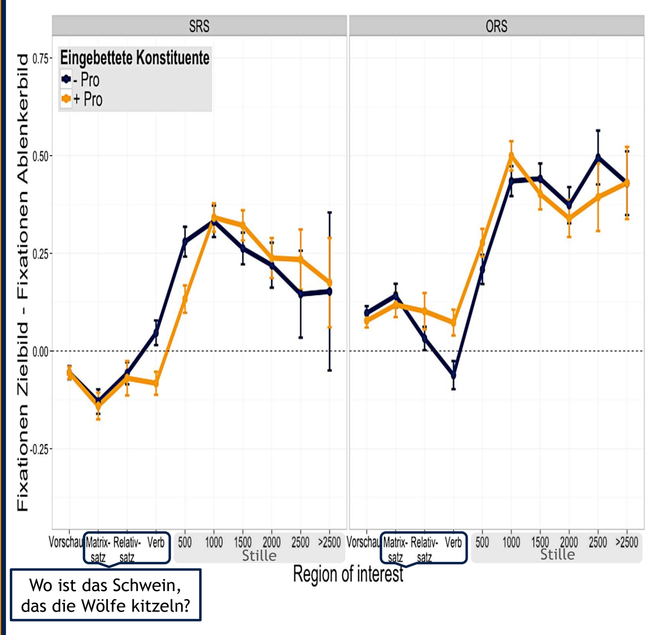
Visual-world-Paradigma:

- Blickbewegungsmessung mit einer Aufgabe zur Identifikation thematischer Rollen[8]



Ergebnisse - Blickbewegungen

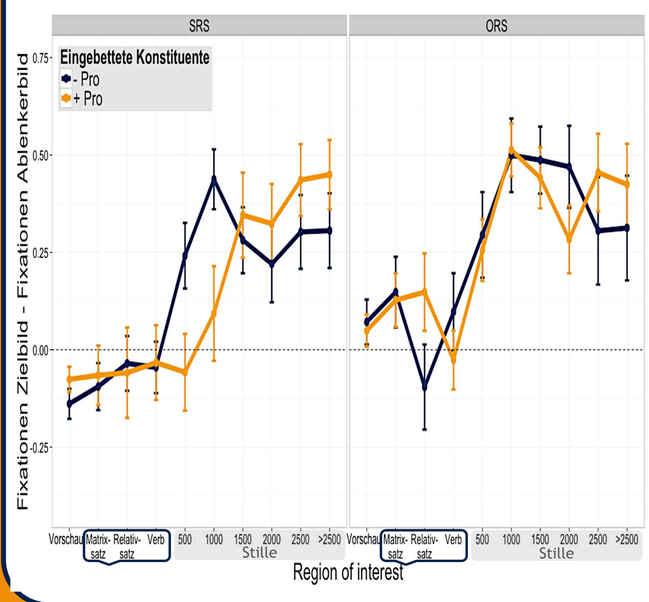
Kontrollprobanden (korrekte Reaktionen)



Lineares gemischtes Modell

- Region Verb:
  - **SRS > ORS** (Koeffizient=-0.11, *SE*=0.05, *t*=-2.359)
  - **Volle NP > Pronomen** (Koeffizient=-0.13, *SE*=0.04, *t*=-2.893)
  - **SRS: Volle NP > Pronomen , ORS: Volle NP < Pronomen** (Koeffizient=0.26, *SE*=0.06, *t*=4.138)
- Region 500:
  - **Volle NP > Pronomen** (Koeffizient=-0.15, *SE*=0.05, *t*=-2.195)
  - **SRS: Volle NP > Pronomen , ORS: Volle NP = Pronomen** (Koeffizient=0.22, *SE*=0.07, *t*=3.033)
- Region 1500, 2000, 2500:
  - **SRS < ORS** (Koeffizient=0.18, *SE*=0.06, *t*=3.285; Koeffizient=0.15, *SE*=0.73, *t*=2.044; Koeffizient=0.35, *SE*=0.13, *t*=2.635)

Patienten mit Aphasie (korrekte Reaktionen)



Lineares gemischtes Modell

- Region 500:
  - **Volle NP > Pronomen** (Koeffizient=-0.29, *SE*=0.12, *t*=-2.426)
- Region 100:
  - **Volle NP > Pronomen** (Koeffizient=-0.34, *SE*=0.12, *t*=-2.858)
  - **SRS: Volle NP > Pronomen, ORS: Volle NP = Pronomen** (Koeffizient=0.36, *SE*=0.18, *t*=1.995)

Die Abbildungen zeigen die Differenz der Fixationen auf das Zielbild und das Ablenkerbild während Vorschau, Matrixsatz, Relativsatz, Verb und der Stille (unterteilt in Intervalle von 500 ms) bis zum zur Antwort durch Knopfdruck. Fehlerbalken = M ± SE.

Ergebnisse - Korrektheit

GRUPPENANALYSE							
	% korrekt				Binäre logistische Regression[9]		
	SRS		ORS				
Gruppe	- Pro	+ Pro	- Pro	+ Pro	Effekt RS	Effekt Pro	RS x Pro
Patienten	72	54	47	71	p<.01	p<.01	p<.001
Kontrollen	99	98	94	98	p<.05	p<.05	n.s.

- **Effekt der Gruppe:** Kontrollen > Patienten (*p*<.001)

Ergebnisse - Reaktionszeiten

= Zeit vom Beginn des Verbs bis zum Knopfdruck

GRUPPENANALYSE							
	ms				Lineares gemischtes Modell		
	SRS		ORS				
Gruppe	- Pro	+ Pro	- Pro	+ Pro	Effekt RS	Effekt Pro	RS x Pro
Patienten	2854	3573	2724	3191	n.s.	n.s.	n.s.
Kontrollen	1403	1786	1702	1762	t=4.489	n.s.	t=3.444

- **Effekt der Gruppe:** Kontrollen < Patienten (Koeffizient=1298, *SE*=349, *t.*=3.718)

References:
[1] Burchert et al. (2003). *Brain and Language*. [2] Bader & Meng (1999). *Journal of Psycholinguistic Research*. [3] Caplan et al. (2007). *Brain and Language*. [4] Friedmann et al. (2009). *Lingua*. [5] Gordon et al. (2001). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. [6] Rizzi (1990). *Relativized Minimality*. [7] Grillo (2008). *Generalized Minimality: Syntactic underspecification in Broca's aphasia*. [8] Adani & Fritzsche (2014). On the relation between implicit and explicit measures of child language development: Evidence from relative clause processing in 4-year-olds, Vortrag auf der Boston University Conference on Language Development. [9] Jaeger (2008). *Journal of Memory and Language*. [10] Bader & Meng (2000). *Language and Cognitive Processes*. [11] Grosz et al. (1995). *Computational Linguistics*.

Kontakt:
Anne Adelt
adelt@uni-potsdam.de

Diese Studie wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, AD 408/1-1) finanziert.

Interpretation

Subjekt-Objekt-Asymmetrie

Kontrollen & Patienten:

✓Anzahl korrekte: ORS schwieriger als SRS

Kontrollen:

✓Blickbewegungen: Anstieg der Fixationen auf das Zielbild bereits beim Verb ⇨ Interpretation der lokal ambigen Relativsätze als SRS[10]

Einfluss von Pronomina

Kontrollen & Patienten:

✓Anzahl korrekte, Reaktionszeit & Blickbewegungen:

- Pronomina erleichtern Verarbeitung von ORS ⇨ Unterschied in Merkmal des eingebetteten Subjekts verhindert RM-Effekt[6,7]
- Pronomina erschweren Verarbeitung von SRS ⇨ Pronominalisierung des zuvor eingeführten Objekts schwächt Interpretation als SRS ab[11]

Blickbewegungen bestätigen Befunde aus off-line-Daten

Klinische Implikationen

Pronominalisierung sollte in der Diagnostik und Therapie von Satzverständnisstörungen bei Aphasie berücksichtigt werden.