URSULA BOOSS - KLAUS GÜNTHER SCHWEISTHAL

VORUNTERSUCHUNGEN ZU EINER SEMANTISCHEN SYNTAX DES DEUTSCHEN ADJEKTIVS

1.0 Folgender Beispielsatz Alfred Hoppes¹

fröhlich Der Kellner trägt die Suppe heiß berein schnell

zeigt deutlich, daß für die maschinelle Analyse des Bezuges Merkmal ⇒ Merkmalträger Regeln gefunden werden müssen, über die der menschliche Sprecher eines solchen Satzes verfügt, so daß er eindeutig den semantischen Bezug zwischen heiß und Suppe, bzw. schnell und hereintragen, bzw. fröblich und Kellner analysieren kann, obwohl bei diesen Adjektiven in prädikativer Stellung keine morphologischen Anhaltspunkte für deren eindeutige Zuordnung vorhanden sind.

Diese Aussage gilt für die deutsche Sprache. Im Französischen, Englischen und Russischen z.B. sind diese Zuordnungen meistens durch Stellung und/oder Suffigierung der Adjektive auch für die maschinelle Analyse deutlich gekennzeichnet.

Die Adjektive in attributiver Stellung sind zwar morphologisch eindeutig auf den speziellen Merkmalträger bezogen. Jedoch ist eine maschinelle semantische Analyse erst dann eindeutig möglich, wenn durch inhaltliche Klassifikation ein System der semantischen Zuordnung Adjektiv - Nomen (A^N) operationalisierbar gemacht wird.

Z.B. kann die Phrase lange Leitung örtliche und zeitliche Merkmalangabe bedeuten.

- 1.1 Von diesen Ausgangspunkten her ergibt sich folgende Hypothese:
- 1.1.1 Es gibt primär-semantische Bezüge zwischen Adjektiven (Merk-

malen) und Substantiven (Merkmalträgern), d.h. es gibt Adjektive, die nur als Merkmale für Lebewesen, andere, die nur als Merkmale für unbelebte konkrete Gegenstände und wieder andere, die nur als Merkmale für abstrakte Nomina distributionell ermittelt werden können. Z.B.

tüchtig - Anwalt viereckig - Brett mathematisch - Methode

- 1.1.2 Diese lassen sich in der Gemeinschaftsfunktion $A_{\Lambda}N$ (attributives Adjektiv) als Merkmal und Merkmalträger klassifizieren.
- 1.1.3 Die so gewonnenen Klassen können für die maschinelle Analyse des Bezugssystems von prädikativen unflektierten Adjektiven zu ihren entsprechenden Merkmalträgern (Nomina, Verben) verwendet werden.
- 1.2 Die Arbeiten von Motsch² und Bierwisch³ beschäftigen sich mit den syntaktischen Fragen der Adjektive und erarbeiten Gesichtspunkte für eine semantische Klassifizierung. Sie sind aber nicht primär auf eine maschinelle Inhaltanalyse hin orientiert und erfassen nur Teilbereiche des Inhaltkomplexes Adjektiv als Merkmal.

Aus diesem Grund wird hier ein anderer Ansatz gewählt, der als Basis die semantische Gemeinschaftsfunktion zwischen Merkmal und Merkmalträger benutzt.

- 2.0 Im folgenden wird eine Gemeinschaftsfunktion (GF) als eine Funktion von mindestens zwei Argumenten verstanden, die einen oder mehrere Funktionswerte haben kann.
- 2.1 In einer semantischen Gemeinschaftsfunktion erscheinen mindestens zwei Inhaltfunktionen (IF) als Argumente, wobei die Werte dieser Gemeinschaftsfunktion Funktionsinhalte (FI) sind.

$$IF \wedge IF \Rightarrow FI$$

Symbol ∧ steht für Verknüpfung von Argumenten in einer GF Symbol ⇒ steht für: "hat als Funktionsinhalt" Auf dieser Ebene (Inhaltebene) können z.B. folgende Argumente miteinander in Gemeinschaftsfunktion treten:

Inhaltfunktionen von:

Merkmal - Merkmalträger Grundgröße - Bestimmungsgröße

Verhältnisrelation - Größe

2.2 Auf der syntaktischen Ebene bilden sie ein Syntagma bzw. eine Phrase oder ein Kompositum, z.B.

Nominalphrase bzw. Teile einer Nominalphrase Verbalphrase usw.

2.3 Auf der morphologischen Ebene sind es mindestens zwei Wörter meist unterschiedlicher Wortart (Ausnahmen z.B. Komposita), z.B.

Präposition + Nomen $(P \land N)$ Adjektiv + Nomen $(A \land N)$ Nomen + Nomen $(N \land N)$ Adjektiv (unflektiert) + Verb $(A \land V)$

deren Bezug untereinander oft durch die Flexion ausgedrückt ist. (Das Symbol ^ berücksichtigt nicht die Wortfolge im Satz).

2.4 Auf der Ausdrucksebene (Zusammenfassung von morphologischer und syntaktischer Ebene) bildet die Summe der Gemeinschaftsfunktionen unter der Voraussetzung, daß auch Gemeinschaftsfunktionen miteinander Gemeinschaftsfunktionen bilden können, den Satz.

Unter der gleichen Voraussetzung bildet die Summe der semantischen Gemeinschaftsfunktionen auf der Inhaltebene den Metalinguasatz.

Erst nachdem alle Gemeinschaftsfunktionen eines Satzes bzw. Metalinguasatzes analysiert sind, also das in Einzeloperationen aufgeteilte semantisch-syntaktisch-morphologische Parsing komplett durchgeführt ist, kann die Satzbedeutung maschinell analysiert bzw. synthetisiert werden. Auf diese Weise können auch sprachliche Informationen analysiert bzw. generiert werden, die nicht in Satzbindung vermittelt werden.

2.5 Erster Schritt einer Operationalisierung der Analyse von seman-

tischen Gemeinschaftsfunktionen ist die Zusammenfassung von Inhaltfunktionen (IF) in Inhaltfunktionsklassen (IFK)⁴ und von Funktionsinhalten (FI) in Funktionsinhaltklassen (FIK), die nach Globalinhalten wie Ort, Zeit geordnet sind und nach linguistischen Kriterien aufgrund einer distributionellen Analyse gewonnen werden. Z.B.

- 2.6 Folgende semantische Funktionsgesetzlichkeiten können auf der Basis der Inhaltfunktionsklassifizierung für die maschinelle Analyse von semantischen Gemeinschaftsfunktionen genutzt werden:
- 2.6.1 Übereinstimmung von Inhaltfunktionsklassen; Symbol: —

Wenn die IFK der ersten Inhaltfunktion mit der IFK der zweiten übereinstimmt, ist die Funktionsinhaltklasse (FIK) der Gemeinschaftsfunktion gleich den Inhaltfunktionsklassen der beiden Inhaltfunktionen und das Analyseergebnis ist eindeutig. Z.B.

$$\begin{array}{ccc} \text{IFK}_1 \wedge \text{IFK}_1 & \Rightarrow & \text{FIK}_1 \\ \text{IFK}_2 \wedge \text{IFK}_2 & \Rightarrow & \text{FIK}_2 \\ \text{IFK}_3 \wedge \text{IFK}_3 & \Rightarrow & \text{FIK}_3 \end{array}$$

Wenn beide Inhaltfunktionen mehreren Inhaltfunktionsklassen angehören, kann ein eindeutiges Analyseergebnis vorliegen, wenn jeweils nur eine Inhaltfunktionsklasse übereinstimmt. Z.B.

$$IFK_{1,2,3} \land IFK_{1,4} \Rightarrow FIK_1$$

In dem Fall, wo mehrere Inhaltfunktionsklassen jeweils übereinstimmen, können mehrere Funktionsinhaltklassen entstehen. Z.B.

$$IFK_{1,2,3} \land IFK_{1,3} \Rightarrow FIK_1 \text{ und } FIK_3$$

2.6.2 Aktualisierung von Inhaltfunktionsklassen;

Symbol: → und ←

Wenn eine der beiden Inhaltfunktionen einklassig ist und die andere Inhaltfunktion mehreren IFKn angehört, wobei eine davon mit der ein-

klassigen Inhaltfunktion der anderen übereinstimmt, induziert⁵ die einklassige die ihr entsprechende IFK der anderen in der Weise, daß sie die ihr entsprechende IFK der anderen aktualisiert, so daß ein einklassiger FI der Gemeinschaftsfunktion entsteht, der der aktualisierenden und damit auch der aktualisierten IFK der beiden Inhaltfunktionen entspricht. Z.B.

$$\begin{array}{ccc} \overrightarrow{\mathsf{IFK}_1 \wedge \mathsf{IFK}_{1,2,3}} & \Rightarrow & \mathsf{FIK}_1 \\ & \longleftarrow & & \rightarrow & \mathsf{FIK}_2 \\ & \vdash & \vdash & \rightarrow & \mathsf{FIK}_2 \end{array}$$

2.6.3 Überlagerung von Inhaltfunktionsklassen;

Symbol:

Es gibt Inhaltfunktionen in Gemeinschaftsfunktionen, die ohne Rücksicht auf die Klassifizierung der anderen Inhaltfunktionen immer den FI bewirken, der ihrer IF entspricht. Diese Inhaltfunktionen werden einer besonderen Klasse zugeordnet.

Wenn also eine der beiden Inhaltfunktionen dieser Sonderklasse angehört, überlagert die IFK dieser Inhaltfunktion die IFK bzw. IFKn der anderen so,daß die FIK dieser Gemeinschaftsfunktion der überlagernden IFK entspricht⁶.

Nach den bisherigen Untersuchungen können die IFKn von Nomina keine Überlagerungsfunktion ausüben, jedoch z.B. die der Präpositionen und möglicherweise die der Adjektive. Z.B.

$$\widehat{IFK_{\ddot{\mathbf{U}}} \wedge IFK_{1,2,3}} \Rightarrow FIK_{\ddot{\mathbf{U}}}$$

3.0 Inhaltfunktionsklassen der Adjektive in attributiver Stellung (AA)

Aufgrund einer distributionellen Analyse von Gemeinschaftsfunktionen Adjektiv in attributiver Stellung (AA) + Nomen als Merkmalträger (A~N), die sich auf etwa 10.000 Belege der deutschen Gegenwartssprache stützt, wurden die Adjektive in ihrer Rolle als Merkmal entsprechend den IFKn ihrer Merkmalträger klassifiziert. Hierbei wurden die bei der Analyse der deutschen Präpositionalphrase 7 ermittelten Nomeninhaltfunktionsklassen (NIFK) zugrundegelegt.

3.1 Adjektivinhaltfunktionsklassen (AIFKn)

Merkmalklasse für Nomen:

11	Ort, belebt	tüchtig
12	Ort, unbelebt	viereckig
II1	Zeit, reine Zeit	verstrichen
II2	Zeit, Aktion	allmählich
III	nicht Ort, nicht Zeit	mathematisch

3.2 Als Inhaltfunktionsklassen für Nomina in der Gemeinschaftsfunktion $A \wedge N$ erscheinen:

NIFK

I1 -	Ort, belebt	Anwalt
12	Ort, unbelebt	Brett
II1	Zeit, reine Zeit	Jahr
II2	Zeit, Aktion	Anlauf
III	nicht Ort, nicht Zeit	Methode

3.3 Da die meisten Nomina innerhalb dieser Gemeinschaftsfunktion mehreren IFKn angehören, lassen sich kombinierte IFKn für Nomina und entsprechend für die mit ihnen in Gemeinschaftsfunktion stehenden Adjektive aufstellen. Z.B.

NIFK IV (kombiniert aus NIFK I1 und I2)

Mutter, Reiter, Engländer, Leiter usw.

AIFK IV (kombiniert aus AIFK I1 und I2)

dick, faul, frisch usw.

Wie in diesem Beispiel können sämtliche IFKn miteinander kombiniert werden. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß nicht alle so gewonnenen kombinierten Klassen durch Beispiele lexikalisch besetzt sind.

- 3.4 Die Erstellung eines umfänglichen Lexikons mit IFKn-Angaben bei Adjektiven in Bezug auf die entsprechenden NIFKn ist in Arbeit.
- 3.5 Im folgenden werden die in 2.6 ff. dargestellten semantischen Gesetzlichkeiten an einigen Beispielfällen demonstriert:

3.5.1 Eindeutige Analyseergebnisse aufgrund von Übereinstimmung von Inhaltfunktionsklassen zeigenz.B. folgende $A \wedge N$ - Gemeinschaftsfunktionen mit je einer einklassigen IF:

tüchtig (II)
$$\wedge$$
 Lebrer (II) \Rightarrow II(Ort, belebt)viereckig (I2) \wedge Brett (I2) \Rightarrow I2(Ort, unbelebt)verstrichen (III) \wedge Jahr (III) \Rightarrow III(Zeit, reine Zeit)allmählich (II2) \wedge Anlauf (II2) \Rightarrow II2(Zeit, Aktion)mathematisch (III) \wedge Methode (III) \Rightarrow III(nicht Ort, nicht Zeit)

Mehrdeutige Analyseergebnisse aufgrund von Übereinstimmung von Inhaltfunktionsklassen zeigen folgende A \wedge N - Gemeinschaftsfunktionen, bei denen beide Inhaltfunktionen mehreren (also kombinierten) IFKn angehören:

3.5.2 Eindeutige Analyseergebnisse aufgrund von Aktualisierung von Inhaltfunktionsklassen zeigen folgende A \wedge N - Gemeinschaftsfunktionen, bei denen die IF des Adjektivs einklassig, die des Nomens mehrklassig ist:

Eindeutige Analyseergebnisse aufgrund von Aktualisierung von

Inhaltfunktionsklassen zeigen folgende A N - Gemeinschaftsfunktionen, bei denen die IF des Nomens einklassig, die des Adjektivs mehrklassig ist:

dick AIFK IV (I1, I2) ∧ Lebrer NIFK I1

⇒ I1 (Ort, belebt)

3.6 Diese recht grobe Klassifizierung gibt keinen Aufschluß über die lexematischen Inhalte der Adjektive und ist somit für die maschinelle Generierung von sinnvollen A ^ N - Gemeinschaftsfunktionen nicht ausreichend. Die Operabilität dieses Verfahrens muß durch Subklassifizierungen optimiert werden.

Für die Lösung der unter 1.0 angedeuteten semantischen Bezugsrpobleme bedeutet diese Klassifizierung jedoch eine ausbaufähige Basis, die im folgenden eingesetzt wird.

4.0 Inhaltfunktionsklassen der Adjektive in prädikativer Stellung (APR)

Aufgrund einer distributionellen Analyse von Gemeinschaftsfunktionen Adjektiv unflektiert in prädikativer Stellung + Nomen (Nominativ) + Verb (transitiv) + Nomen (Akkusativ) (N \land V \land N \land APR), z.B.

Helga bläst fröhlich die Trompete Fröhlich bläst Helga die Trompete Helga bläst die Trompete fröhlich,

die sich auf ca. 8.000 Belege der deutschen Gegenwartssprache stützt, wurden unter Bezugnahme auf die Klassifizierung der AA (s. 3.1) folgende AIFKn gebildet:

4.1 AIFK

Merkmalklassen für Nomina bzw. Verben:

fröhlich 11 Ort, belebt hellblau 12 Ort, unbelebt П Zeit ständig III1 nicht Ort, nicht Zeit vergeblich (Bezug hauptsächlich auf Verb, nur in Ausnahmefällen auf Nomen möglich) durchführbar III2 nicht Ort, nicht Zeit (Bezug nur auf Nomen möglich)

Für III1 und III2 gilt die Einschränkung, daß sie zwar mit anderen IFKn, nicht aber miteinander kombiniert werden können.

4.2 Die Nomina der Gemeinschaftsfunktion $N \wedge V \wedge N \wedge APR$ lassen sich wie folgt klassifizieren:

NIFK

I1	Ort, belebt	Pianist
12	Ort, unbelebt	Rad
H	Zeit	Sommer
III	nicht Ort, nicht Zeit	Theorie

4.3 Da die meisten APR und Nomina innerhalb dieser Gemeinschaftsfunktion mehreren IFKn angehören, lassen sich kombinierte IFKn für Nomina und entsprechend für die mit ihnen in Gemeinschaftsfunktion stehenden Adjektive unter Berücksichtigung der Einschränkung für die IFKn III1 und III2 (s. 4.1) wie folgt aufstellen:

NIFK IV (I1, I2) Reiter

AIFK IV (I1, I2) zierlich

NIFK VII (I1, I2, III2) Aufsichtsrat

AIFK XIX (I1, I2, III2) unfertig

Für die der Gemeinschaftsfunktion mit APR angehörenden Verben liegt eine vollständige Klassifizierung noch nicht vor. Der Bezug Merkmal auf Geschehen als Merkmalträger (APR zu Verb) ist jedoch in der Adjektivklassifikation schon berücksichtigt (s. AIFK II und AIFK III1), so daß Verben vorläufig zu II (Zeit) zu rechnen sind.

- 4.4 Das umfangreiche Lexikon der APR mit Kodierungen für das semantische Bezugssystem (Merkmal, Größe, Geschehen, Größe) unter Verwendung der IFKlassifizierungen für APR, entsprechende Nomina und Verben wird zusammen mit den Lexikalisierungen der AA laufend vervollständigt. Nach seiner Fertigstellung kann mit der automatischen Analyse von Gemeinschaftsfunktionen mit Adjektiven begonnen werden.
- 4.5 Im folgenden werden die den Gemeinschaftsfunktionen zugrundeliegenden semantischen Gesetzlichkeiten, die für die Algorithmierung genutzt werden, an signifikanten Beispielen demonstriert:
- 4.5.1 Eindeutige Analyseergebnisse aufgrund von Übereinstimmung von Inhaltfunktionsklassen zeigen folgende N \land V \land N \land APR Gemeinschaftsfunktionen mit je einer einklassigen IF:

Paul (II) ißt (II) sein Brot (I2) trocken (I2)

⇒ I2 (Ort, unbelebt), daher eindeutiger

Bezug von trocken auf Brot

Paul (I1) ißt (II) sein Brot (I2) traurig (I1)

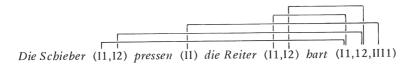
⇒ I1 (Ort, belebt), daher eindeutiger
Bezug von traurig auf Paul

Paul (I1) ißt (II) sein Brot (I2) unaufhörlich (II)

⇒ II (Zeit), daher eindeutiger

Bezug von unaufhörlich auf ißt.

Mehrdeutige Analyseergebnisse aufgrund von Übereinstimmung von Inhaltfunktionsklassen zeigen folgende Gemeinschaftsfunktionen, bei denen beide IF mehreren (kombinierten) IFKn angehören:



Das Ergebnis der Analyse zeigt, daß drei verschiedene Bezüge möglich sind (zwischen Adjektiv und den beiden Nomina sowie zwischen Adjektiv und Verb), die aufgrund von 5 Inhaltfunktionsklassenübereinstimmungen zustande gekommen sind.

4.5.2 Eindeutige Analyseergebnissse aufgrund von Aktualisierung von Inhaltfunktionsklassen zeigen folgende N AV ANAPR - Gemeinschaftsfunktionen, bei denen die IF des Adjektivs einklassig, die anderen Inhaltfunktionen mehrklassig sind:

In beiden Fällen liegt eindeutiger Bezug der Adjektive auf das Nomen im Akkusativ (*Mutter*) vor, der allerdings auf der Aktualisierung unterschiedlicher Inhaltfunktionsklassen beruht.

4.5.2 Die zur AIFK III1 gehörigen Adjektive haben ohne Rücksicht auf die IFKn der Nomina in der Gemeinschaftsfunktion N \wedge V \wedge N \wedge APR in Abhängigkeit von der noch nicht vollständig ermittelten Verbinhaltfunktionsklassifizierung in der Regel einen eindeutigen Bezug auf das Verb. Z.B.

Für die maschinelle Analyse eines solchen Satzes liefert diese Erscheinung ("Bezugsüberlagerung") eindeutige Ergebnisse.

Anmerkungen

- 1 Zit. nach Erben, Deutsche Grammatik, S. 105.
- 2 Motsch, Syntax des deutschen Adjektivs.
- 3 Bierwisch, Some Semantic Universals of German Adjectivals.
- 4 Schweisthal, Präpositionen in der maschinellen Sprachbearbeitung, S. 19 ff.
- 5 Ebd., S. 34 f.
- 6 Ebd., S. 31 f.
- 7 Ebd., S. 48.

Literatur

Bierwisch, Manfred, Some Semantic Universals of German Adjectivals, in: Foundations of Language 3 (1967), Den Haag 1967, S. 1 - 36.

Erben, Johannes, Deutsche Grammatik, Frankfurt a.M. 1968.

- Hoppe, Alfred, Die semantische Syntax der Kommunikativen Grammatik auf EDV-Anlagen, Preprint Nr. 67, 1969, International Congress on Computational Linguistics, Stockholm/Sweden, Stockholm 1969.
- - , Kommunikative Grammatik in Grundzügen, Schriftenreihe zur Kommunikativen Grammatik, Band 2, Bonn i.V.
- Motsch, Wolfgang, Syntax des deutschen Adjektivs = Studia Grammatica III, Berlin 1966.
- Schweisthal, Klaus Günther, Präpositionen in der maschinellen Sprachbearbeitung, in: Schriftenreihe zur Kommunikativen Grammatik, Hrsg. Alfred Hoppe, Bd. 1, 1971.

REINHOLD GLAS

ZUR SEMANTIK DES GENITIV-ATTRIBUTES

- 1.1 Zur semantischen Beschreibung des Genitiv-Attributes wählen die deutschen Grammatiken zwei verschiedene Wege: die eine Gruppe, zu der z.B. die Grammatiken von Curme und von Glinz gehören, gehen von einer allgemeinen grammatischen Bedeutung der Attributbeziehung aus, die sich gemäß der verschiedenen lexikalischen Bedeutungen des Bezugsoder Attributwortes gliedern und differenzieren läßt; die andere Gruppe, zu der etwa die Grammatik von Admoni und die Duden-Grammatik zu rechnen sind, verzichtet auf die Angabe einer allgemeinen grammatischen Bedeutung und beschreibt die semantischen Relationen zwischen Bezugsund Attributwort als grundsätzlich verschiedene.
- 1.2 Der erstgenannte Weg hat zu verschiedenen Beschreibungen der allgemeinen grammatischen Bedeutung des Genitiv-Attributes geführt: W. Flämig¹ z.B. umschreibt sie als "Teilhabe", "Anteil", Glinz als "Zugehörigkeit". Curme als "modification". Dabei scheint Glinz seiner Beschreibung ein wenig skeptisch gegenüberzustehen, indem er sie als einen "vielleicht sehr "vagen", ja "primitiven" gemeinsamen Nenner" charakterisiert.² In Wahrheit leidet sie, wie auch die von Flämig, an dem gegenteiligen Mangel: es fällt nicht schwer, Genitiv-Attribute zu finden, die sich, wie etwa der genitivus definitivus, einer solchen Beschreibung entziehen. Es ist zu vermuten, daß Flämig sich bei der Entscheidung für die Termini "Teilhabe, Anteil" am genitivus partitivus und Glinz sich am genitivus possessivus orientiert hat. Die Beschreibung Curmes ist in anderer Weise einseitig: Curme charakterisiert die semantische Relation zwischen Bezugs- und Attributwort ganz allgemein als "modification", zeichnet dabei aber das Attributwort als den "modifier"3 aus. Genau den umgekehrten Weg wählt Helbig⁴, der das Bezugswort als den "modifier" bestimmt. Wie im folgenden gezeigt werden wird, wechselt die semantische Funktion der beiden am Genitiv-Attribut beteiligten Größen entsprechend der jeweiligen lexematischen Repräsentation der beiden Größen.