

DEFINITE KENNZEICHNUNGEN ALS EPSILON-AUSDRÜCKE

Urs Egli und Klaus von Heusinger (Universität Konstanz)

Erscheint in: G. Lüdi & C-A. Zuber (eds.) 1993. Akten des 4. regionalen Linguistentreffen. Romanisches Seminar Basel, 105-115.

In der formalen Semantik werden definite Nominalphrasen und bestimmte anaphorische Pronomen (E-Typ Pronomen) traditionell als definite Kennzeichnungen im Sinne von Russells Theorie der Kennzeichnung beschrieben. Für die Russellsche Kennzeichnung gilt die Existenz- und die Einzigkeitsbedingung, d.h. es darf nur genau ein Objekt geben, das unter die Beschreibung der Kennzeichnung fällt. Da beide Bedingungen für Kennzeichnungen in natürlicher Sprache zu stark sind, muß die Russellsche Theorie modifiziert werden. Kennzeichnungen können mit Hilfe eines Mengenauswahloperators adäquater beschrieben werden. Dieser nach Hilbert & Bernays (1939) Epsilon genannte Operator wählt das salienteste Objekt aus einer Menge aus, die durch die Beschreibung in der Kennzeichnung gegeben ist. An den sogenannten "Bischofssätzen" wird der Vorteil der Epsilonanalyse gegenüber der Russellschen demonstriert.

Einleitung

Unter Kennzeichnungen, speziell definiten Kennzeichnungen, werden wir im folgenden Nominalphrasen mit dem definiten Artikel, wie z.B. *die Insel* verstehen. Neben definiten NPs können auch die sogenannten E-Typ Pronomen als definite Kennzeichnungen aufgefaßt werden. Ein E-Typ Pronomen ist ein Pronomen, das sich nicht als gebundene Variable formalisieren läßt. Einfacher gesagt, es handelt sich um einfache Pronomen, deren Bezugswörter nicht im gleichen Satz stehen (so daß sie von diesen auch nicht gebunden werden können). Im folgenden werden wir die klassische Deutung der definiten Kennzeichnung nach Russell kritisieren, da sie sowohl bei der Analyse von definiten NPs als auch bei der Formalisierung von E-Typ Pronomen zu starke Annahmen macht. Die alternative Analyse, die Epsilon-Ausdrücke als Semanteme sowohl für definite NPs als auch für E-Typ Pronomen benutzt, ist adäquater für die Beschreibung natürlicher Sprache.

Der hier vorgestellte Teil der Untersuchungen zur definiten Kennzeichnung ist ein Ausschnitt aus einem Forschungsprogramm zur Semantik der definiten und indefiniten Nominalphrase sowie der Anaphora in Konstanz. In dem Projekt wird an einem gemeinsamen Semantem für den definiten und indefiniten Artikel und für Pronomen gearbeitet. Dieses Semantem wird durch den Epsilon-Operator bzw. durch Epsilon-Ausdrücke formal repräsentiert. Eine einheitliche Theorie von definiten und indefiniten NPs sowie Pronomen hat natürlich weitreichende Konsequenzen, die im Rahmen dieses Aufsatzes nicht ausgeführt werden können.¹ Hier soll die Funktionsweise des Epsilon-Operators an einem Ausschnitt gezeigt werden, der nur die definite Nominalphrase und anaphorische Pronomen behandelt. Wir werden versuchen, die Darstellung weitgehend auf unsere sprachlichen Intuitionen zu beziehen und möglichst wenig Formeln zu benutzen.

Syntax und Semantik der definiten Nominalphrase

Definite NPs werden syntaktisch in den bestimmten Artikel und eine Appellativphrase zerlegt. Wir gehen von der in (1) vereinfacht dargestellten Syntax aus.

- (1) bestimmter Artikel + Appellativphrase, z.B.
- (1a) die + Insel
- (1b) die + Insel, die in der Sonne liegt
- (1c) der + blaue Pullover

Wir werden im folgenden mit Kennzeichnung die ganze Nominalphrase, z.B. *die Insel, die in der Sonne liegt*, und mit Beschreibung nur die Appellativphrase, hier: *Insel, die in der Sonne liegt*, bezeichnen. In einer semantischen Form entspricht der Appellativphrase ein offener Satz "... x ...". Dem Artikel sollte eine Konstante entsprechen, die genau ein Individuum auswählt, nämlich eines, das unter die Beschreibung in dem offenen Satz fällt. So kann man sich die Konstante des Artikels als variablenbindenden Operator wie in (2) vorstellen. Die Beispiele (1a) bis (1c) können danach wie (2a) bis (2c) paraphrasiert werden:

- (2) Konstante für Artikel + Variable + offener Satz, in dem die Variable gebunden ist, z.B.
- (2a) das x, so daß x eine Insel ist
- (2b) das x, so daß x eine Insel ist und x in der Sonne liegt
- (2c) das x, so daß x ein Pullover ist und x blau ist

¹ Egli (1991) faßt alle wesentlichen Punkte des Forschungsprogramms zusammen. Von Heusinger (1992) führt einige dieser Punkte aus und entwickelt insbesondere eine einheitliche Beschreibung definitiver und indefinitiver NPs als referierende Ausdrücke, die kontextabhängig sind.

Theorie der definiten Kennzeichnung

Russell hat in seinem berühmten Aufsatz *On Denoting* von 1905 den (berüchtigten) Jota-Operator als Konstante für den definiten Artikel eingeführt. Dieser Jota-Operator hat genau die hier geforderte Eigenschaft: er bindet eine Variable in einem offenen Satz und macht einen Term daraus. Nach Russell drückt der Jota-Operator zwei Eigenschaften der Beschreibung innerhalb der Kennzeichnung aus: Die Existenz- und die Einzigkeitsbedingung, d.h. die Beschreibung muß auf mindestens ein Individuum zutreffen und darf auf höchstens ein Individuum zutreffen, oder einfacher: sie muß auf genau eines zutreffen. Dies trifft auf solche Fälle wie (3a-c) zu. Der Jota-Operator, der das Semantem für den definiten Artikel ist, läßt sich im Kontext einer NP mit *das einzige F* paraphrasieren:

- (3a) **der** Präsident der Vereinigten Staaten
 x [Präsident der Vereinigten Staaten(x)]
 das **einzigste** x, derart daß x Präsident der Vereinigten Staaten ist
- (3b) **der** Vater von Karl Kraus
 x [Vater(x, Karl Kraus)]
 das **einzigste** x, so daß x Vater von Karl Kraus ist.
- (3c) **der** Mittelpunkt der Erde
 x [Mittelpunkt(Erde, x)]
 das **einzigste** x, für das gilt: x ist Mittelpunkt der Erde

In der formalen Semantik wird der Jota-Operator als eine Art beschränkter Quantor gedeutet, der dann angewendet werden kann, wenn genau ein Individuum die Beschreibung erfüllt.² Definite NPs sind somit keine (direkt) referierende Ausdrücke (wie Eigennamen) sondern Quantorenphrasen (*denoting phrases* bei Russell) und können Skopusinteraktionen mit anderen Quantoren eingehen.

Uns scheinen einmal die Existenz- als auch die Einzigkeitsbedingung zu stark für Kennzeichnungen der natürlichen Sprache zu sein. Und dann gehen wir davon aus, daß *alle* NPs im wesentlichen (direkt) referierende Ausdrücke sind.³ Bevor wir die einschlägigen Argumente gegen die Russellsche Analyse vorbringen, soll zunächst unsere alternative Repräsentation des Artikels eingeführt werden. Anstelle des Jota-Operators benutzen wir den (unbekannteren) Epsilon-Operator, der von Hilbert und Bernays 1939 für formale Zwecke der Beweistheorie erfunden wurde. Dieser Epsilon-Operator ist ein sogenannter Auswahloperator, der so definiert ist, daß er jeder Menge genau ein Individuum dieser Menge zuordnet und der leeren Menge ein beliebiges Individuum. Damit

² Russell selbst gibt für den Jota-Operator keine eigentliche Definition, sondern nur eine Kontextdefinition, nach der ein Satz mit einem Jota-Ausdruck eine Abkürzung für eine Konjunktion dreier Sätze ist. Diese Konjunktion besteht aus der Existenzbedingung, der Einzigkeitsbedingung und der Prädikation, wie in (i) ausgeführt. Normalerweise wird diese Konjunktion wie (ii) zusammengefaßt:

- (i) $G \ x \ Fx \quad x \ Fx \ \& \quad x \ y \ ((Fx \ \& \ Fy) \rightarrow x = y) \ \& \quad x \ (Fx \rightarrow Gx)$
 (ii) $G \ x \ Fx \quad x \ y \ ((Fy \leftrightarrow (x = y)) \ \& \ Gx)$

³ Auf diesen Punkt gehen wir hier nicht näher ein. Vgl. dazu von Heusinger (1992, Kapitel 4).

unterliegt er weder der Existenz- noch der Einzigkeitsbedingung. Wir können nun die (unvollständige) Kennzeichnung *die Insel im Bodensee* in (4) formal und in der entsprechenden Paraphrase darstellen. Der Epsilon-Operator als Semantem für den Artikel läßt sich in einem entsprechenden Kontext mit *das ausgewählt F* paraphrasieren:

- (4) **die** Insel im Bodensee
 x [Insel im Bodensee(x)]
 das **ausgewählte** x , so daß x eine Insel im Bodensee ist

Der Epsilon-Operator, der im Gegensatz zu dem Jota-Operator als termbildender Operator definiert ist, läßt sich in dieser Funktion mit einem Referenz-Operator, z.B. mit dem *dthat*-Operator von Kaplan (1978), vergleichen. Kennzeichnungen sind in dieser Beschreibung referierende Ausdrücke und keine Quantorenphrasen.

Syntax und Semantik des Epsilon-Operators

Der Epsilon-Operator wurde von Hilbert und Bernays als Hilfsmittel zur Vereinfachung der mathematischen Beweistheorie eingeführt, insbesondere dient er dafür, Existenz- und Allquantor zu eliminieren. Ein Epsilon-Ausdruck wird als Grundzeichen eines syntaktischen Systems (z.B. Prädikatenlogik) definiert. Es gelten ferner die Axiome (5a) - (5c). Die Epsilonformel erlaubt den Übergang von einer Formel Fa zu der entsprechenden mit dem Epsilon-Ausdruck $\epsilon x Fx$. Die beiden Hilbertregeln geben die Äquivalenzen an, nach denen die Quantoren eliminiert werden können. Ein weiteres Axiom ist die Extensionalität (5d), das zwar nicht explizit bei Hilbert und Bernays erwähnt ist, aber notwendig ist, wenn die Substitution in allen Kontexten erlaubt sein soll (vgl. z.B. Leisenring 1969, 33):

- (5a) Epsilon-Formel $Fa \rightarrow F \epsilon x Fx$
 (5b) 1. Hilbertregel $\epsilon x Fx \rightarrow F \epsilon x Fx$
 (5c) 2. Hilbertregel $\epsilon x Fx \rightarrow F \epsilon x \neg Fx$
 (5d) Extensionalität $\epsilon x (Fx \leftrightarrow Gx) \rightarrow (\epsilon x Fx = \epsilon x Gx)$

Hilbert und Bernays haben keine explizite semantische Deutung des Epsilon-Operators gegeben, da sie nur seine syntaktischen Eigenschaften für die Beweistheorie brauchten. Doch läßt sich aufgrund der syntaktischen Charakterisierung (5a) - (5d) eine Deutung vornehmen (z.B. Asser 1957, 33). So wird der Epsilon-Operator als Auswahlfunktion gedeutet, die einer nicht-leeren Menge eines ihrer Elemente und einer leeren Menge ein beliebiges Element zuordnet. Für diese Deutung müssen wir ein Modell \mathfrak{m} um die Auswahlfunktion g erweitern. Wir haben dann das Tripel $\langle A, I, F \rangle = \mathfrak{m}$ mit A als Individuenbereich, I als Deutung der Konstanten und F als Auswahlfunktion. Außerdem haben wir wie üblich eine Belegung g :

$$(6) \quad [[\epsilon x Fx]]_{\mathfrak{m}g} = (\{a: [[Fx]]_{\mathfrak{m}g}^{x/a} = 1\}) = ([[F]]_{\mathfrak{m}g})$$

Salienzhierarchie, Ordnung und Situationsabhängigkeit

In der üblichen Analyse von definiten Kennzeichnungen mit dem Jota-Operator gewährleistet die Kontextdefinition des Jota-Operators, daß genau ein Objekt mit der Kennzeichnung bezeichnet wird. In der hier vorgeschlagenen alternativen Analyse mit dem Epsilon-Operator, die ohne die Einzigkeitsbedingung auskommt, übernimmt die Auswahlfunktion die Aufgabe, daß nur ein Objekt bezeichnet wird. Wir deuten die Auswahlfunktion als eine Salienzhierarchie nach Lewis (1979), die durch den (außersprachlichen und sprachlichen) Kontext gegeben ist. Die Kennzeichnung *die Insel im Bodensee* bezeichnet also die salienteste oder die zuerst ausgewählte Insel im Bodensee und nicht wie in der Russellschen Analyse die einzige Insel im Bodensee – es gibt mindestens drei Inseln im Bodensee. Wir machen also die Kennzeichnung von einem Kontext oder einer Situation abhängig, die eine gewisse Struktur haben muß: Potentielle Referenten müssen in einer Ordnung zueinander stehen, damit die Kennzeichnung das erste dieser geordneten Objekte auswählen kann.

Auswahlfunktion und Ordnung (Wohlordnung) stehen in einem engen Verhältnis zueinander. So kann jede (endliche) Menge dadurch geordnet werden, daß die Auswahlfunktion auf die Menge minus dem (zuerst) ausgewählten Element rekursiv angewendet wird. Eine solche Ordnung wird durch die Ausdrücke *der eine, der andere, der erste, der zweite* etc. in der Sprache ausgedrückt. Die Kennzeichnung *die andere Insel* bezeichnet die ausgewählte Insel, die nicht identisch ist mit der (zuerst) ausgewählten Insel, d.h. sie bezeichnet die als zweites ausgewählte Insel:

(7) die andere Insel: $y [\text{Insel}(y) \ \& \ y \neq x [\text{Insel}(x)]]$

Da jede Situation eine eigene Salienzhierarchie haben kann, indizieren wir den Epsilon-Operator mit der Situation, so daß wir nicht mehr nur *einen* sondern eine *ganze Schar* von Epsilon-Operatoren haben. Entsprechend der Situation wählt der Epsilon-Operator ein anderes Objekt als erstes aus. In Satz (8) kann die Eigenschaft *Insel im Bodensee* auf die drei Gegenstände *Mainau, Reichenau* und *Lindau* zutreffen. Die Darstellung (8a) ist also mehrdeutig.

Die Kennzeichnung $x [\text{Insel im Bodensee}(x)]$ bezeichnet das erste Element der Menge der Bodenseeeinseln. Dieser Ausdruck kann entsprechend der Situation je eine andere Insel bezeichnen. Hört man den Satz (8) z.B. von einem Reichenauer Fischer, so meint er sicherlich mit der Kennzeichnung die Reichenau, hören wir den Satz auf einer Stadtführung durch Lindau, so ist vermutlich die Lindau gemeint. Sollte jedoch der Satz (8) von dem Grafen geäußert werden, so ist wohl die Mainau damit bezeichnet:

(8) Die Insel im Bodensee ist schön.

(8a) $S \ x [\text{Insel im Bodensee}(x)]$

(9)	Fischer ^x [Insel im Bodensee(x)]:	Reichenau
	Stadtführerin ^x [Insel im Bodensee(x)]:	Lindau
	Graf ^x [Insel im Bodensee(x)]:	Mainau

Existenzannahme und das Problem der leeren Kennzeichnungen

Eine der beiden Bedingungen für definite Kennzeichnungen in der klassischen Analyse der definiten Kennzeichnung ist die Existenzbedingung, d.h. die in der Kennzeichnung ausgedrückte Eigenschaft darf nicht leer sein. Entsprechend dieser Bedingung sind die Beispiele (10) – (12) mit sogenannten *leeren Kennzeichnungen* falsch (nach Russell) bzw. nicht wahrheitsfähig (nach Strawson).

- (10) Pegasus existiert.
- (11) Ich habe mit dem König von Frankreich gefrühstückt.
- (12) A: Ein Geist rumpelt auf dem Dachboden.
B: Der Geist auf dem Dachboden ist die Katze.

Neben dem Satz (10), der eher von philosophischen Interesse ist, kommen Sätze wie (11) und (12) durchaus in unserem täglichen Sprachgebrauch vor. Es handelt sich dabei also weder um notwendig falsche noch um unsinnige Sätze. Hier zeigt sich, daß die Existenzbedingung eine zu starke Annahme bei der Beschreibung von definiten Kennzeichnungen in natürlicher Sprache ist. Eine Analyse von Sätzen mit leeren Kennzeichnungen als Epsilon-Ausdrücken macht hingegen keine Probleme, da der Epsilon-Operator so definiert ist, daß er einer leeren Menge ein beliebiges Element zuweist.

So bezeichnet in (11) die leere Kennzeichnung *der (jetzige) König von Frankreich* ein beliebiges Individuum. So könnte damit z.B. der französische Staatspräsident gemeint sein. Die leere Kennzeichnung *der Geist auf dem Dachboden* in (12) referiert ebenfalls auf ein beliebiges Objekt, das in unserer Situation die Katze ist. Dies läßt sich formal in (13) fassen.⁴

- (13) A: Rumpelt auf dem Dachboden(x [Geist(x)]).
B: Ist die Katze(x [Geist(x)]).

Einzigkeitsbedingung und unvollständige Kennzeichnungen

Neben der Existenzbedingung fordert die klassische Analyse nach Russell noch die Einzigkeitsbedingung. Diese ist besonders problematisch, da Kennzeichnungen in natürlicher Sprache meist unvollständig sind, d.h. unter die Eigenschaft, die in der Kennzeichnung steht, fallen mehrere Individuen. Solche Kennzeichnungen werden auch *unvollständige Kennzeichnungen* (*improper* oder *indefinite definite descriptions*) genannt. Wenn wir von *der Insel* sprechen, dann bezeichnen wir damit zwar genau eine Insel, doch gibt es offensichtlich mehr als nur eine Insel. Diese Tatsache spricht gegen Russells Analyse, die die Einzigkeit fordert. Für Russell selbst war dies kein Problem, da er seine Theorie an Beispielen mit sogenannten funktionalen Begriffen entwickelt hat, also solchen Begriffen,

⁴ Slater (1985; 1988) hat als erster Epsilon-Ausdrücke für eine Theorie der fiktionalen Objekte benutzt.

wie *der Vater von*, *die Hauptstadt von* etc., die nach Bestimmung des Arguments immer genau ein Element bezeichnen (vgl. (3a) - (3c)). Russell orientierte sich dabei an der Mathematik und hatte ein erkenntnistheoretisches und logisches Interesse, weniger ein sprachwissenschaftliches.

Wenn die Russellsche Analyse (der funktionalen Kennzeichnungen) auf alle Kennzeichnungen übertragen werden soll, muß man zusätzliche Annahmen machen, um die Einzigkeitsbedingung zu erfüllen. Dazu verkleinert man den Kontext derart, daß nur noch ein Element mit der entsprechenden Eigenschaft übrigbleibt, das dann logischerweise der Einzigkeitsbedingung unterliegt (z.B. Kadmon 1990; Heim 1990). So müßte man statt von *der Insel* zu reden, von *der Insel im Bodensee* oder von *der Insel im Bodensee, die von der Universität Konstanz aus sichtbar ist* etc. sprechen. Eine solche Spezifizierung, die zu minimalen Situationen führt, in denen es nur noch ein Objekt gibt, ist (i) recht unnatürlich und (ii) nicht immer möglich. In Sätzen wie (14) enthält bereits die kleinste Situation, die man braucht, um den Satz zu deuten, zwei gleiche Individuen. Mit dem Epsilon-Operator, der nicht der Einzigkeitsbedingung unterliegt, macht die Beschreibung eines solchen Satzes keine Probleme. Wir können uns eine Situation denken, in der wir den Satz als (14a) paraphrasieren können. Die Ausdrücke *die Insel* und *die andere Insel* werden entsprechend den Überlegungen zu der Ordnung wie in (14b) gedeutet.

- (14) Die Bewohner der Insel mögen den Besitzer der anderen Insel nicht besonders.
- (14a) Die Bewohner der **salientesten** Insel mögen den Besitzer der **zweit-salientesten** Insel nicht besonders.
- (14b) die salienteste Insel: x [Insel(x)]
 die zweit-salienteste Insel: y [Insel(y) & $y \neq x$ [Insel(x)]]

Es dürfte deutlich geworden sein, daß die Einzigkeitsbedingung zu unflexibel ist, natürlichsprachliche Kontexte mit definiten Kennzeichnungen zu beschreiben. Wir werden auf diesen Punkt in Zusammenhang mit den Bischofssätzen noch zurückkommen.

E-Typ-Pronomen

Vereinfacht kann man E-Typ-Pronomen dadurch von anderen anaphorischen Pronomen unterscheiden, die sich als gebundene Variablen darstellen lassen, daß das Beziehungswort von E-Typ Pronomen ein Quantor ist, sie selbst aber außerhalb des Skopus dieses Quantors stehen. Wir werden dies an Fällen betrachten, wo das Bezugswort eine indefinite NP ist und das anaphorische Pronomen in Folgesatz steht. So wird (15) im Standardformat z.B. von Geach (1962) als (15a) dargestellt. Eine einfache Übersetzung würde jedoch zunächst nur (15b) liefern, in dem das letzte x nicht mehr gebunden ist und das damit keine Formel der Prädikatenlogik ist.

- (15) Ein Mann kommt. Er pfeift.
 (15a) $x (Mx \ \& \ Kx \ \& \ Px)$
 (15b) $* \ x (Mx \ \& \ Kx) \ \& \ Px$

Die Darstellung (15a) ist problematisch, da sie (i) das Kompositionalitätsprinzip verletzt und (ii) dem Quantor einen Skopus gibt, der über den Satz hinausreicht. Das Kompositionalitätsprinzip ist verletzt, da hier der Satz *Er pfeift* keinen eigenen Wahrheitswert erhält. Er erhält nur in Zusammenhang mit dem ersten Satz einen Wahrheitswert. In (15a) hat der Quantor einen Skopus über zwei Sätze, was in der Definition des Quantors als Satzoperator nicht vorgesehen ist. Geach (1962) nimmt daher auch *Textoperatoren* an, die über einen ganzen Text Skopus haben und alle Variablen eines Textes binden können.

Evans (1977; 1980) gibt hingegen die Paraphrase (15c) für den Satz (15), in der er das anaphorische Pronomen, das er E-Typ Pronomen nennt, als definite Kennzeichnung wiedergibt. Er formalisiert die definite Kennzeichnung klassisch mit dem Jota-Operator (15d). Die definite Kennzeichnung besteht aus einer Beschreibung, die aus dem kleinsten Satz gewonnen wird, in dem das Bezugswort steht, und der einen Wahrheitswert erhalten kann. Evans identifiziert das E-Typ Pronomen mit der so gebildeten Kennzeichnung, d.h. er sieht in der Koreferenz und nicht in der Bindung das zugrundeliegende Prinzip für die anaphorische Beziehung.

- (15c) Ein Mann kommt. Der (**einzig**e) Mann, der kommt, pfeift.
 (15d) $x (Mx \ \& \ Kx) \ \& \ P \ x (Mx \ \& \ Kx)$

Damit hat Evans die beiden oben genannten Probleme der klassischen Analyse gelöst: Die Kompositionalität bleibt gewahrt, da man dem Satz $P \ x (Mx \ \& \ Kx)$ unabhängig einen Wahrheitswert zuordnen kann, und da der Quantor einen Skopus hat, der nicht über den Satz hinausreicht.

Diese Analyse von E-Typ Pronomen als definite Kennzeichnungen ist weitgehend akzeptiert. Probleme gibt es hier jedoch mit der Einzigkeitsbedingung, die für die Russell'sche Analyse der Kennzeichnungen gilt, wie wir oben an definiten NPs bereits gesehen haben. Daß es solche Probleme mit der Einzigkeitsbedingung bei definiten Kennzeichnungen gibt, ist für definite NPs oft zurückgewiesen worden, während die verletzte Einzigkeitsbedingung als Argument gegen die E-Typ Pronomen gebraucht wurde (Heim 1982, 43).

Wir werden daher auch E-Typ Pronomen als Kennzeichnungen auffassen, die als Epsilon-Ausdrücke repräsentiert werden. Vereinfacht können wir nun (15) als (15e) darstellen, was der Paraphrase (15f) entspricht. Die Kennzeichnung *der Mann, der kommt* wird also als Epsilon-Ausdruck aufgefaßt, der nicht der Einzigkeitsbedingung unterliegt.

- (15e) $x (Mx \ \& \ Kx) \ \& \ P \ x [Mx \ \& \ Kx]$
 (15f) Ein Mann kommt. Der **salienteste** Mann, der kommt, pfeift.

Mit diesem Instrumentarium können wir auch Sätze wie (16) beschreiben, in denen mehr als ein Individuum vorkommt, das unter die Beschreibung in der Kennzeichnung fällt. Die Semantik von *das andere F* wird wie bereits diskutiert als *das zweitsalienteste F* aufgefaßt und als komplexer Epsilon-Ausdruck repräsentiert. Nun können wir (16) als (16a) darstellen, wobei r eine Konstante für *den Raum* sein soll. (16b) ist die Paraphrase für (16) bzw. (16a).

- (16) Der Mann betritt den Raum. Der *andere* Mann verläßt den Raum.
 (16a) $B(x \text{ Mx}, r) \ \& \ \forall y [My \ \& \ y \neq x \text{ Mx}], r$
 (16) Der *salienteste* Mann betritt den Raum. Der *zweitsalienteste* Mann verläßt den Raum.

Bischofssätze

Bischofssätze sind Sätze wie (17), in denen zwei Individuen vorkommen, die genau die gleichen Eigenschaften haben. D.h. die kleinste Situation, die man braucht, um diesen Satz zu verstehen, muß beide Individuen enthalten. Wenn man sich nun mit einem E-Typ Pronomen auf eines der Individuen bezieht, läßt sich das auch als definite Kennzeichnung paraphrasieren, wie in (17a). Diese definiten Kennzeichnungen können jedoch nicht als Jota-Ausdrücke, wie in (17b), repräsentiert werden, da sie die Einzigkeitsbedingung verletzen. Die Nicht Paraphrase (17c) zu der Formel (17b) macht dies deutlich. Der Konditionalsatz wird vereinfachend als materiale Implikation dargestellt.

- (17) Ein Bischof trifft einen anderen. Er grüßt ihn.
 (17a) Ein Bischof trifft einen anderen. Der Bischof grüßt den (anderen) Bischof.
 (17b) $\exists x \exists y (Bx \ \& \ By \ \& \ T(x, y) \rightarrow G(x \text{ Bx}, y \text{ By}))$
 (17c) ?Der **einzige** Bischof grüßt den **einzigen** Bischof.

Stellen wir hingegen die E-Typ Pronomen als Epsilon-Terme dar, dann können wir (17) als (17d) formalisieren. Dem entspricht die intuitiv korrekte Paraphrase (17e):

- (17d) $\exists x \exists y (Bx \ \& \ By \ \& \ T(x, y) \rightarrow G(x \text{ Bx}, y [By \ \& \ y \neq x \text{ Bx}]))$
 (17e) Der **zuerst ausgewählte** Bischof grüßt den **als zweites ausgewählten** Bischof.

Bischofssätze lassen sich also in der hier vorgestellten Analyse problemlos beschreiben, da definite Kennzeichnungen als Epsilon-Ausdrücke und nicht als Jota-Ausdrücke repräsentiert werden. Die Definition des Epsilon-Operators als Auswahlfunktion und die Darstellung von *ein anderer* (sowie weiterer Ordnungsausdrücke) erlaubt zwischen gleichen Individuen in einer selbst minimalen Situation zu unterscheiden. Mit dieser Analyse lassen sich weitere in der Literatur als hartnäckig problematisch verstandene Sätze, insbesondere die sogenannten Eselssätze beschreiben (vgl. zur Analyse von Eselssätzen Egli 1991, 20 und von Heusinger 1992, Kap. 5.4).

Zusammenfassung

Die Einzigkeitsbedingung für definite Kennzeichnungen ist eine zu starke Beschränkung bei der Beschreibung natürlicher Sprache. Dies konnten wir sowohl an Überlegungen zu definiten NPs als den typischen definiten Kennzeichnungen, als auch an E-Typ Pronomen zeigen, die sich als definite Kennzeichnungen auffassen lassen. Anstelle des klassischen Jota-Operators haben wir den Epsilon-Operator nach Hilbert als ein flexibleres Semantem für den definiten Artikel vorgeschlagen. Der Epsilon-Operator wählt abhängig von einer Situation das erste Element der Menge aus, die in der Beschreibung der Kennzeichnung gegeben ist. Kennzeichnungen werden also als Epsilon-Ausdrücke aufgefaßt, die abhängig von einer Situation sind. Mit diesen Epsilon-Termen konnten auch die E-Typ Pronomen beschrieben werden, die als typische Textanaphern nicht durch Bindung sondern durch Koreferenz mit ihren Bezugswörtern in Relation stehen.

Die hier vorgelegte Untersuchung ist nur ein Ausschnitt aus einem Projekt zur Semantik der definiten und indefiniten Nominalphrase und der Anaphora. In diesem Projekt werden NPs und Pronomen als Epsilon-Ausdrücke repräsentiert und die formalen Eigenschaften der Epsilon-Ausdrücke mit den natürlichen Eigenschaften der sprachlichen Ausdrücke verglichen. Die besondere Flexibilität von Epsilon-Ausdrücken ist durch ihre Kontextabhängigkeit einerseits und das Auswahlprinzip andererseits gegeben. Bisher wurden wichtige Einsichten gewonnen, die insbesondere die folgenden Punkte betreffen:

- (i) Mit Epsilon-Termen kann man *ein* Semantem für definite und indefinite NPs angeben.
- (ii) Spezifische und nicht-spezifische Lesarten von indefiniten NPs lassen sich mit Hilfe des Situationsindex beschreiben.
- (iii) Ordinalzahlen und verwandte Ausdrücke lassen sich als komplexe Epsilon-Terme auffassen.
- (iv) Pronomen lassen sich ebenfalls mit Epsilon-Termen repräsentieren.
- (v) Am Beispiel der E-Typ Pronomen konnte der Vorteil gegenüber einer klassischen Analyse gezeigt werden.
- (vi) Bischofssätze lassen sich ohne Probleme lösen, da der Epsilon-Operator keiner Einzigkeitsbedingung unterliegt.
- (vii) Auch andere komplexe anaphorische Verhältnisse lassen sich erfassen, insbesondere Eselssätze.
- (viii) Alle Nominalphrasen werden als referentielle Ausdrücke aufgefaßt.
- (ix) Mit dieser Analyse läßt sich die Sicht der traditionellen Grammatik exakt und adäquat formalisieren, daß die wesentliche Bedeutung der Artikel die Individuierung ist, d.h. der Artikel macht aus einem allgemeinen Begriff einen singulären.

Die Untersuchungen zu den Epsilon-Ausdrücken und der Möglichkeit, sie für die Beschreibung natürlicher Sprache gewinnbringend einzusetzen ist mit dieser Liste

sicherlich nicht erschöpfend dargestellt. Vielmehr kann man davon ausgehen, daß sie auch für die Beschreibung weiterer sprachlicher Phänomene mit Erfolg eingesetzt werden.

Literatur

- Asser, G. 1957. Theorie der logischen Auswahlfunktionen. *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik* 3, 30-68.
- Egli, Urs 1991. (In)definite Nominalphrase und Typentheorie. In: U. Egli & K. von Heusinger (eds.). *Zwei Aufsätze zur definiten Kennzeichnung*. Arbeitspapier 27 der Fachgruppe Sprachwissenschaft Universität Konstanz.
- Evans, Gareth 1977. Pronouns, Quantifiers and Relative Clauses (I). *Canadian Journal of Philosophy* 7, 467-536.
- Evans, Gareth 1980. Pronouns. *Linguistic Inquiry* 11, 337-362.
- Geach, Peter 1962. *Reference and Generality*. Ithaca/N-Y., Cornell Univ. Press.
- Heim, Irene 1982. *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*. PhD Dissertation. University of Massachusetts. Ann Arbor, University Microfilms.
- Heim, Irene 1990. E-Type Pronouns and Donkey Anaphora. *Linguistics and Philosophy* 13, 137-177.
- Hermes, Hans 1965. *Eine Termlogik mit Auswahloperator*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer.
- von Heusinger, Klaus: *Epsilon-Ausdrücke als Semanteme für definite und indefinite Nominalphrasen und anaphorische Pronomen*. Dissertation. Konstanz 1992.
- Hilbert, David & Paul Bernays 1939. *Die Grundlagen der Mathematik II*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer.
- Kadmon, Nirit 1990. Uniqueness. *Linguistics and Philosophy* 13, 273-324.
- Kaplan, David 1978. Dthat. In: P. Cole (ed.). *Syntax and Semantics Vol 9: Pragmatics*. New York, Academic Press, 241-244.
- Leisenring, A. C. 1969. *Mathematical Logic and Hilbert's ϵ -Symbol*. New York, Gordon & Breach.
- Lewis, David 1979. Scorekeeping in a Language Game. In: R. Bäuerle & U. Egli & A. von Stechow (eds.). *Semantics from Different Points of View*. Berlin, Springer, 172-187.
- Russell, Bertrand 1905. On Denoting. *Mind* 14, 479-493.
- Russell, Bertrand 1919. *Introduction to Mathematical Philosophy*. London, Allen & Unwin.
- Slater, B. H. 1985. E-Type Pronouns and Epsilon-Terms. *Canadian Journal of Philosophy* 16, 17-38.
- Slater, B. H. 1988. *Prolegomena to Formal Logic*. Aldershot/England, Avebury.
- Strawson, Peter 1950. On Referring. *Mind* 59, 320-344.