Fachgruppe Sprachwissenschaft

Universität Konstanz

Arbeitspapier 59

Der Epsilon-Operator in der Analyse natürlicher Sprache. Teil I: Grundlagen.

Klaus von Heusinger

Inhalt

Seite

Einleitung . . . iii

1. Bestimmung des Phänomenbereichs . . . **1**
1.1 Aufbau einer Nominalphrase . . . 1
1.2 Funktionen des Artikels . . . 5
1.3 Einzigkeit und Salienz . . . 8

2. Die klassische Kennzeichnungstheorie nach Russell . . . **11**
2.1 Die logische Semantik . . . 11
2.2 Die neue Logik: Frege . . . 13
2.3 Nicht-existente Objekte: Meinong . . . 15
2.4 Die klassische Kennzeichnungstheorie: Russell . . . 20
2.5 Die Theorie der indefiniten Kennzeichnung: Reichenbach . . . 25
2.6 Indexikalität und Kontex: Strawson . . . 27
2.7 Zusammenfassung . . . 31

3. Der Epsilon-Operator . . . **33**
3.1 Die Syntax des Epsilon-Operators . . . 35
3.2 Semantik des Epsilon-Operators . . . 39
3.3 Skolemfunktionen und Quantorenelimination mit Epsilon-Ausdrücken . . . 43
3.4 Skopusinteraktionen mit Epsilon-Ausdrücken . . . 51
3.5 Ordnung, Ordinalzahlen und Epsilon-Operator . . . 54
3.6 Situationsabhängigkeit des Epsilon-Operators. . . . 57
3.7 Die modifizierte Epsilon-Analyse . . . 61
3.8 Thematisierung und Rhematisierung . . . 68
3.9 Zusammenfassung . . . 79

Bibliographie. . . . **82**

"Ich würde mich mit der Lehre von diesem Wort noch beschäftigen, selbst, wenn ich auf dem letzten Loch pfeifen würde, und nicht bloß wie augenblicklich im Gefängnis säße"
(Bertrand Russell über den bestimmten Artikel).

"So eine Arbeit wird eigentlich nie fertig, man muß sie für fertig erklären, wenn man nach Zeit und Umständen das Möglichste getan hat."
(J. W. v. G.)

Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist die Überarbeitung des ersten Teils meiner Dissertation "Epsilon-Ausdrücke als Semanteme für definite und indefinite Nominalphrasen und anaphorische Pronomen". Sie bildet einerseits in dem nach Goethe zitierten Sinne eine abgeschlossene Einheit, andererseits ist sie auch das, was man als *work in progress* bezeichnet. In diesem Sinne möchte ich sie auch verstanden wissen: Sie faßt erste Ergebnisse eines interessanten und vielversprechenden Forschungsvorhabens im Zentrum der formalen Semantik zusammen und fordert damit zu einer Auseinandersetzung, Diskussion und Kritik der vielleicht etwas ungewohnten und außerhalb der offiziellen Meinung liegenden Sichtweise auf. Das Ziel der Arbeit sehe ich dann erfüllt, wenn diese Diskussion zustande kommt und zu weiteren fruchtbaren Ergebnissen führt.

Die hier diskutierten Ergebnisse entstanden in dem Forschungsprojekt "Interaktion von Lexikon und Semantik" an der Universität Konstanz, das von Prof. Urs Egli geleitet und von der DFG finanziell getragen wird. Der Ausgangspunkt des Projektes ist der Hilbertsche Epsilon-Operator. Er kann als verallgemeinerter Russellscher Jota-Operator aufgefaßt werden und wird mit einer Auswahlfunktion gedeutet, die jeder nicht-leeren Menge eines ihrer Elemente zuordnet und der leeren Menge ein beliebiges. Nominalphrasen können damit als referierende Ausdrücke repräsentiert werden, die ein Objekt auswählen, das die in der Appellativphrase genannte Eigenschaft besitzt. Im ersten Kapitel wird die traditionelle Sicht von Nominalphrasen, die definite und indefinite Nominalphrasen als referierende Ausdrücke auffaßt, dargestellt.

Die Einzigkeitsbedingung der Russellschen Kennzeichnung wird also durch das Auswahlprinzip ersetzt, was eine adäquatere Rekonstruktion der sprachlichen Daten ist. Im zweiten Kapitel wird die Russellsche Kennzeichnungstheorie und ihre philosophischen Grundlagen diskutiert. Ferner wird gezeigt, daß Russells erkenntnistheoretische Annahmen zu stark die Analyse natürlicher Sprache mitbestimmt. Insbesondere geht in der logischen Form nach Russell viel sprachliche Information verloren. So kann die wichtige Unterscheidung zwischen Referieren und Behaupten nicht ausgedrückt werden. Ich werde das die Gleichsetzung von Attribution und Prädikation nennen. Ferner wird die Kontextabhängigkeit sprachlicher Ausdrücke nicht berücksichtigt.

Im dritten Kapitel wird dann der Hilbertschen Epsilon-Operator eingeführt und einige seiner Anwendungen gezeigt. Er wird in der Literatur zwar nicht oft, aber immer öfters für die Beschreibung von definiten oder indefiniten Nominalphrasen und besonders für E-Typ Pronomen gebraucht. Egli hat den Hilbertschen Epsilon-Operator von dem Kontext abhängig gemacht und so einen modifizierten Epsilon-Operator geschaffen. Ferner hat er zusätzliche Regeln für den modifizierten Operator eingeführt. In dieser Arbeit wird der modifizierte Epsilon-Operator vorgestellt und gezeigt, wie die von Egli vorgeschlagenen Regeln aus dem Epsilon-Kalkül zweiter Stufe folgen. Ferner wird eine neue logische Form entwickelt, in der die Unterschiede zwischen Referieren und Prädizieren bereits in der Syntax ausgedrückt werden können. Mit den genannten Regeln läßt sich diese oberflächennähere Form auch in die logische Form nach Russell überführen. Schließlich läßt sich Definitheit und Spezifizität als Bedingungen an den Kontextparameter oder die Auswahlfunktion repräsentieren.

In folgenden Kapiteln, die hier noch nicht zum Druck gekommen sind, werden weitere Anwendungen im Bereich der Nominalphrase und besonders der Anaphora vorgestellt. Der vorliegende Teil soll die Grundlagen dafür bilden.

1. Bestimmung des Phänomenbereichs

In dieser Arbeit soll *ein* Semantem für den bestimmten *und* den unbestimmten Artikel (sowie anaphorische Pronomen) eingeführt und seine Eigenschaften diskutiert werden. Dieses Semantem soll die wesentliche semantische Funktion des Artikels wiederspiegeln. Die wesentliche gemeinsame Funktion des definiten und des indefiniten Artikels ist es, aus einer Menge von Individuen mit gleicher Eigenschaft eines *auszuwählen*. Diese Sicht, die an derjenigen der traditionellen oder philologisch-deskriptiven Linguistik anknüpft, wird mit den Methoden der logisch-semantischen Linguistik beschrieben. Die Arbeit steht somit in zentralen Teilen im Spannungsfeld zwischen der philologisch-deskriptiven Linguistik einerseits und der logisch-semantischen Linguistik andererseits. Deswegen ist es besonders wichtig, die für die Untersuchung grundlegenden Begriffe ausführlich einzuführen. Eine notwendige Formalisierung der Begriffe, die in den weiteren Kapiteln entwickelt wird, kann letzten Endes immer nur auf intuitiven (und vortheoretischen) Grundbestimmungen beruhen und muß sich daran messen lassen.

In Abschnitt 1.1 wird eine syntaktische Abgrenzung des bestimmten und unbestimmten Artikels gegenüber anderen sprachlichen Ausdrücken versucht. (Die Bezeichnungen *definit* vs. *indefinit* werden gleichbedeutend und austauschbar mit *bestimmt* vs. *unbestimmt* benutzt.) Eine kurze Zusammenfassung der Begriffsgeschichte verdeutlicht weiter die Schwierigkeiten einer klaren und eindeutigen Kategorisierung der Artikel, macht aber gleichzeitig den inhaltlichen Zusammenhang mit anderen Ausdrücken deutlich. Dann wird eine (vereinfachte) Gliederung der bestimmten und unbestimmten Nominalphrase (im weiteren NP) vorgeschlagen. Der syntaktischen Struktur wird eine parallele semantische zugeordnet. Im zweiten Abschnitt wird ein kurzer Überblick über die Funktionen der Artikel gegeben und der Begriff der Determiniertheit diskutiert. Die Individuierung wird als die wesentliche Funktion herausgearbeitet, die sowohl mit dem bestimmten wie auch dem unbestimmten Artikel ausgedrückt wird. Dann werden diejenigen Lesarten eingeführt, die die moderne Analyse der Artikel als generalisierte Quantoren begründen. In Abschnitt 1.3 werden weitere für die Untersuchung wichtige Begriffe wie die Existenz- und Einzigkeitsbedingung, die Kontextabhängigkeit und die Salienzhierarchie eingeführt.

1.1 Aufbau der Nominalphrase

Eine NP ist ein (syntaktischer) Satzteil, der einen nominalen Kern hat und der Subjekt oder Objekt eines Verbes oder Teil eines präpositionalen Ausdrucks ist. Ausdrücke in Prädikatsstellung, wie *ein Butler* in (1k) werden in dieser Arbeit nicht behandelt. Eine NP kann aus einem Eigennamen (1a), einem Personalpronomen (1b), einem Demonstrativpronomen (1c), einem Indefinitpronomen (1d-e), einem einfachen Namen (1f) oder einem modifizierten Gattungsnamen (*common noun* (1g-l)) bestehen. Die Distributionsklasse ist damit zwar nicht vollständig bestimmt, jedoch angedeutet.

(1a) *Hans* kommt.
(1b) *Er* pfeift.
(1c) *Diese (da)* lächelt.
(1d) *Manche* merken es gleich.
(1e) *Alle* wissen es schließlich.
(1f) *Honig* schmeckt gut.
(1g) *Die Präsidentin* eröffnet die Sitzung.

(1h) *Ein Mann* hüstelt.
(1i) *Einige dicke Teilnehmer* schwitzen.
(1j) *Eine junge Frau, die gerade redet*, wird unterbrochen.
(1k) *Der Mann mit dem schwarzen Anzug* ist ein Butler.
(1l) *Alle anständigen Butler* tragen einen schwarzen Anzug.

Die Modifikationen eines Gattungsnamens (1g-l) lassen sich wieder verschieden einteilen. So kann man eine (Distributions-) Klasse *Det* von Determinatoren bilden, die der syntaktischen Regel unterliegen, daß sie eine unmittelbare Konstituente einer NP sind und in der Umgebung $(\_N)_{NP}$ stehen und niemals in der Umgebung $(Det\_)_{NP}$. Jedes zählbare Nomen muß im Deutschen mit einem Determinator stehen, während ein nicht-zählbares Nomen mit einem stehen kann. Die Distributionsklasse der Determinatoren umfaßt also den bestimmten und den unbestimmten Artikel (*der, ein*), Demonstrativpronomen (*dieser, jener*), Possessivpronomen (*mein, dein, sein*), Indefinitpronomen (*solch, alle, einige, manche* etc.), Numerale (*ein, drei* etc.) sowie Genitive (*Bernhards, von Hans*) (Abraham 1988, 60; 147). Die Artikel unterscheiden sich in ihrem syntaktischen Verhalten von der Gruppe der Pronomen sowie von den Numeralen vor allem dadurch, daß sie nicht alleine stehen können, sondern immer vor einer Konstituente der Kategorie N stehen müssen.

Im Deutschen kongruiert der bestimmte Artikel *der, die, das* im Singular und *die* im Plural sowie der unbestimmte *ein, eine, ein* im Singular (ferner wird ein Nullmorphem Ø für den Plural angenommen) mit dem Kopfnomen in Kasus, Numerus und Genus (daher auch die Bezeichnung "Geschlechtswort"). Der bestimmte Artikel wird stark, der unbestimmte schwach dekliniert (Grebe 1966, 152f.). Im folgenden werde ich die neutrale Form *das* für den bestimmten und *ein* für den unbestimmten Artikel benutzen. Der bestimmte Artikel *das* ist aus dem gleichlautenden Demonstrativpronomen entstanden, kann aber von diesem dadurch klar unterschieden werden, daß er völlig unbetont ist und im Kontext bestimmter Präpositionen obligatorisch zum Portemanteau verschmilzt, z.B. *von* + *dem* = *vom*, während das beim Demonstrativpronomen selbst mit schwachen Akzent nicht möglich ist (Heim 1991, 488). Der unbestimmte Artikel *ein* ist aus dem gleichlautenden Numeral entstanden und unterscheidet sich von diesem durch fehlenden Akzent und Reduzierbarkeit zu *'n*.

Neben dieser rein syntaktischen Kategorisierung des Artikels nach Distributionsklassen gibt es auch eine stärker inhaltlich geprägte, nach der ein Determinator als "grammatisches Hilfswort, das den Kern einer *nominal phrase* näher bestimmt, also Artikel, Possessivpronomina, Demonstrativa, Zahlwörter" (Knobloch 1986, 293) bestimmt wird. In dieser Definition fehlen die Indefinitpronomina, wie *alle, einige, manche* etc., die formal semantisch als Quantoren dargestellt werden. Quantoren bestimmen jedoch nicht ihr Kopfnomen inhaltlich, sondern drücken Kardinalitäten oder quantitative Verhältnisse aus.

Über die nicht immer klare Abgrenzung des Artikels zu anderen Wortklassen gibt schließlich auch die Begriffsgeschichte interessante Auskunft (nach Döhmann 1966; Krámsky 1972, 18; Knobloch 1986, 159ff.): Das Wort *Artikel* stammt von dem lateinischen *articulum* ab, das eine Lehnübersetzung des griechischen Wortes *ἄρθρον*, "Gelenk", war. Der Begriff *ἄρθρον* wurde ursprünglich von Aristoteles (Poetik 1457 a 6) als Bezeichnung für den bestimmten Artikel und das Demonstrativpronomen benutzt (Griechisch hat keinen unbestimmten Artikel). Für die Stoiker war der Artikel einer der fünf "Redeteile" und wurde als ein Teil des Satzes definiert, der Kasus-, Genus- und Numerusendungen trägt. Sie faßten den Artikel im heutigen Sinne (*ἄρθρα ἀοριστώδη*) und die Pronomina (*ἄρθρα ὡρισμένα*) unter diesen Begriff. Diogenes Babylonios (2. Jhdt. v. Chr.) schränkt *ἄρθρα* mit seiner Definition auf den Artikel ein. Dionysios Thrax (1. Jhdt. v. Chr.) und Apollonios Dyskolos (2. Jhdt. n. Chr.) bezeichneten hingegen mit *προτακτικόν* den Artikel, wie wir ihn heute verstehen, und mit *ὑποτακτικόν* das Relativpronomen. Der Römer Varro (116-27 v. Chr.) übernahm die stoische Terminologie, die die Pronomen und Artikel in eine Gruppe faßte (*pronomen articulare*), die entweder bestimmt (Pronomen) oder unbestimmt (Artikel) waren. Hier liegt eine Verbindung zu der heutigen Bezeichnung vor: Vom Demonstrativ (lat. *hic*) bekam der Artikel *das* die Bezeichnung *bestimmt/definit* und vom (unbestimmten) Artikel (lat. *aliquis*) bekam der Artikel *ein* die Bezeichnung *unbestimmt/indefinit.* Der bereits in der Entwicklungsgeschichte des Begriffs *Artikel* deutliche enge Zusammenhang von Artikel, Pronomen und Relativpronomen ist weniger auf eine unklare Begriffsbestimmung, sondern vielmehr auf einen echten inhaltlichen Zusammenhang zurückzuführen.

Zusammenfassend läßt sich der Artikel im Deutschen folgendermaßen syntaktisch charakterisieren: Er steht immer vor einem einfachen Substantiv (1g-h) oder vor einem durch Attribute modifizierten Substantiv (1j-k), normalerweise jedoch nicht vor einem Eigennamen (1a). Ein Artikel kann nie alleine stehen. Wenn im folgenden von NP gesprochen wird, dann immer im Sinne von einer NP mit einem Artikel und nicht etwa von einer mit einem anderen Determinator. Betrachten wir nun den Aufbau einer solchen NP.

Eine NP, die mit einem Artikel abgeschlossen wird, wie es die oben gegebene Regel für die Distributionsklasse fordert, besteht also aus dem Artikel und einem Nominalkomplex, den wir Appellativphrase nennen (nach *nomen appellativum* "Gattungsname" vs. *nomen proprium* "Eigenname"). Eine solche NP hat die Struktur (2), die in (2a-d) realisiert ist:

(2)	Artikel	+ Appellativphrase
(2a)	die	+ Präsidentin
(2b)	ein	+ Mann
(2c)	eine	+ junge Frau, die gerade redet
(2d)	der	+ Mann mit dem schwarzen Anzug

Diese syntaktische Oberflächenstruktur soll mit Hilfe einer Paraphrase weiter analysiert werden. Paraphrasen spielen in dieser Arbeit eine wichtige Rolle. Sie werden im Sinne von Ungeheuer (1969) als "heuristische Entdeckungsprozeduren" verwendet, um die zugrundeliegende Struktur von Sätzen zu analysieren. Eine Paraphrase übernimmt eine Vermittlerrolle zwischen der Oberflächenform und der logischen Form eines Satzes. Sie ist einerseits bedeutungsgleich (synonym im Sinne von gleichen Wahrheitswertbedingungen) mit dem Ausgangssatz und andererseits spiegelt sie die Struktur der logischen Form genauer wieder als der Ausgangssatz. Sie kann also als *entfaltete* Struktur im Gegensatz zu den meist kompakten Ausgangssätzen verstanden werden. Paraphrasen *können* klare Hinweise auf die logische Struktur geben, sie müssen es jedoch nicht. In diesem Sinn werden sie als heuristischen Entdeckungsprozeduren verwendet, die unsere sprachlichen Intuitionen an der logischen Analyse direkt beteiligen (Wunderlich 1980). In (3) wird die im weiteren gebrauchte Paraphrase für definite und indefinite NPs formuliert:

(3)	das x, so daß x ein F ist	(oder: das x, so daß x F ist; dasjenige x, für das F(x) gilt)
(3a)	das x, so daß x eine Präsidentin ist	
(3b)	das x, so daß x ein Mann ist	
(3c)	das x, so daß x eine junge Frau, die gerade redet, ist	
(3d)	das x, so daß x ein Mann mit dem schwarzen Anzug ist	

Die Appellativphrase wird als Beschreibung oder als ein Satz mit einer offenen Variablen verstanden, in dem eine Eigenschaft F ausgedrückt wird. Der definite und indefinite Artikel wird mit der gleichen Paraphrase *das x, so daß x ein F ist* wiedergegeben. Dies entspricht der Ausgangsthese dieser Arbeit, daß es nur *eine* logische Repräsentation für den definiten Artikel und den indefiniten Artikel gibt, was sich auch in *einer* gemeinsamen Paraphrase niederschlagen sollte.

Dem syntaktischen Begriff der definiten und indefiniten NP steht der semantische Begriff der definiten und indefiniten Kennzeichnung gegenüber, der ursprünglich aus der Erkenntnistheorie und der Philosophie kommt, später aber auch in die formale Semantik aufgenommen wurde. Der

Begriff Kennzeichnung wird oft in einem engen Sinn nur für die definite Kennzeichnung gebraucht, da sie von größerem philosophischen Interesse ist. In dieser Arbeit wird er jedoch übergreifend für alle Arten der Kennzeichnung benutzt, d.h. für definite wie indefinite und eigentliche (*proper*) wie uneigentliche (*improper*). So kann die Parallelität zwischen dem (semantischen) Begriff der Kennzeichnung und der syntaktischen Kategorie der definiten und indefiniten NP weitgehend erhalten werden. Die syntaktische Form (2) und deren Paraphrase (3) erhalten mit (4) eine Struktur, der die zu entwickelnde formale Darstellung entsprechen sollte.

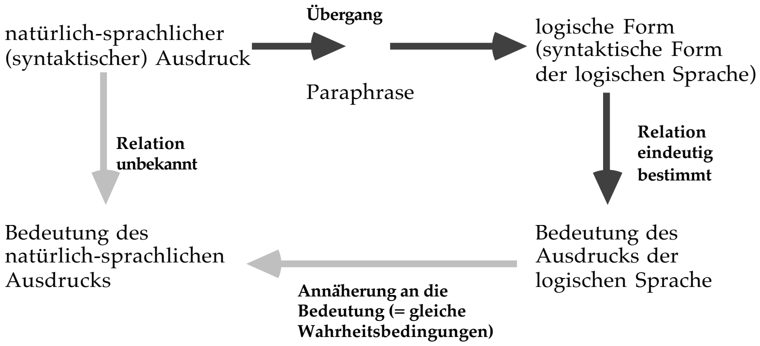
(4) (Operator-bindet-Variable) + [offener Satz + gebundene Variable]
(4a) Ox [P(x)]
(4b) Ox [M(x)]
(4c) Ox [J(x) & F(x) & R(x)]
(4d) Ox [M(x) & H(x, s)]

Die Appelativphrase wird als offener Satz dargestellt, in dem eine Variable frei vorkommt. Der Artikel, der ein Element auswählt, das unter die Eigenschaft fällt, wird mit einem Operator repräsentiert, der die Variable in dem offenen Satz bindet und aus dem Satz einen Term bildet (das Prinzip der Bindung wird hier vorausgesetzt). Im weiteren wird es insbesondere um die semantische Deutung des Operators *O* gehen, d.h. um das Semantem für den definiten und indefiniten Artikel.

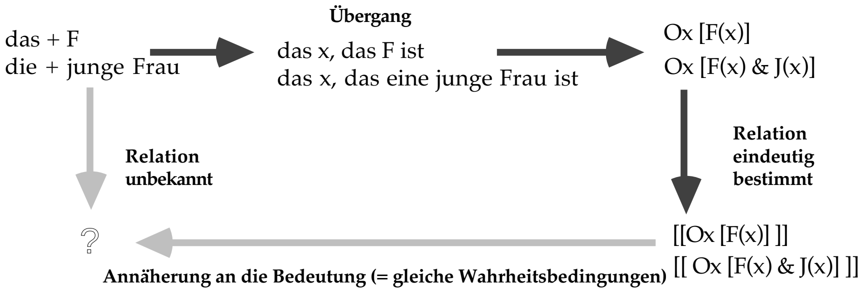
Die formale Darstellung ("logische Form") wird in einer einfachen Prädikatenlogik wiedergegeben, in der die Namen der Prädikate, Relationen und Individuen mit Groß- bzw. Kleinbuchstaben abgekürzt sind, der Übersicht halber meist mit den Anfangsbuchstaben der Begriffe der natürlichen Sprache. So steht in (4d) *P* für das Prädikat *ist eine Präsidentin*, *M* für das Prädikat *ist ein Mann*, *H* für die Relation *haben*, *s* für das Objekt *schwarzer Anzug* und *O* für den variablenbindenden Operator. Die syntaktische Form der Prädikatenlogik wird in einer Modelltheorie nach üblichen Interpretationsregeln gedeutet und erhält so eine eindeutige Semantik.

Die logische Form ist so formuliert, daß sie direkt interpretiert werden kann. Die logische Form ist also eine syntaktische Repräsentation des Ausgangssatzes (oder -Ausdrucks) in einer logischen Sprache, hier der Prädikatenlogik. Die syntaktische Repräsentation wird dann in der logischen Sprache nach definierten Regeln eindeutig interpretiert oder gedeutet. Diesen Weg der indirekten Erfassung der Bedeutung eines Satzes muß man gehen, da man keinen direkten Zugang zu seiner Bedeutung hat. Die Interpretation der logischen Form wird in doppelten eckigen Klammern ("[[ ]]") ausgedrückt. Sie kann immer nur eine Annäherung an die Bedeutung des natürlich-sprachlichen Satzes oder Ausdrucks sein. Sie sollte zumindest die Wahrheitsbedingungen des Satzes korrekt angeben bzw. die Referenz der Ausdrücke festlegen. Paraphrasen bilden ein wichtiges Hilfsmittel, die richtige logische Form für einen Ausdruck zu finden. Wenn man die Überführung von der Oberfläche in eine logische Form als eine Art von Transformation auffaßt, dann kann eine Paraphrase ein bestimmtes Stadium einer solchen Überführung darstellen. Dieses Vorgehen ist in (5a) zusammengefaßt. (5b) gibt den hier diskutierten Fall der definiten und indefiniten NP wieder:

(5a)



(5b)



Um die Begriffsebenen nochmals zusammenzufassen: Syntaktisch besteht eine definite oder indefinite NP aus einem Artikel und einer Appellativphrase. In der logischen Form wird der Artikel durch einen variablenbindenden Operator und die Appellativphrase durch einen offenen Satz repräsentiert. Eine Paraphrase motiviert diesen Übergang, da sie einerseits bedeutungsgleich mit dem natürlich-sprachlichen Satz ist und andererseits der Struktur der logischen Repräsentation näher steht. Die Aufgabe dieser Arbeit ist es, einen variablenbindenden Operator zu finden, der den Artikel repräsentiert, und seine Semantik zu beschreiben. Die Rückschlüsse, die aus seinen logischen Eigenschaften auf die natürliche Sprache zu ziehen sind, müssen unseren Intuitionen über die Funktion und den Gebrauch des definiten und indefiniten Artikels entsprechen.

1.2 Funktionen des Artikels

In der Literatur gibt es eine heftige Kontroverse darüber, was mit dem Artikel ausgedrückt wird, worin Determiniertheit besteht und welchen Gegensatz der bestimmte (definite) und der unbestimmte (indefinite) Artikel ausdrücken. Mit dem Merkmal Determiniertheit werden oft eine Reihe anderer Merkmale in Verbindung gebracht: Definitheit, Referentialität, Spezifizität, Identifizierbarkeit etc. In diesem Abschnitt kann dieser Kontroverse in keiner Weise ausreichend Rechnung getragen werden.[1] Doch soll versucht werden, einen kurzen Überblick über einige der wichtigsten Gebrauchsweisen des bestimmten und unbestimmten Artikels zu geben. Schließlich soll die wesentliche Funktion des Artikels herausgearbeitet werden. Im Deutschen werden Artikel in folgenden Kontexten gebraucht:

(6a) *Die Präsidentin des Bundestages* eröffnet die Sitzung.
(6b) *Ein Abgeordneter* hustet.
(6c) *Der Fraktionsvorsitzende* dreht sich um.
(6d) *Der Abgeordnete* nimmt Hustensaft.

Die Beispiele geben einige repräsentative Gebrauchsweisen der Artikel an. So bezeichnet die bestimmte NP in (6a) die einzige Präsidentin des Deutschen Bundestages, während in (6b) die unbestimmte NP einen zunächst nicht weiter spezifizierten Abgeordneten bezeichnet. In (6c) bezeichnet die bestimmte NP *der Fraktionsvorsitzende* ein Individuum, das durch den Kontext genauer spezifiziert sein muß, da es im Deutschen Bundestag mehrere Fraktionsvorsitzende gibt. In (6d) greift die bestimmte NP *der Abgeordnete* ein bereits genanntes Individuum wieder auf. Die Gebrauchsweisen des bestimmten und unbestimmten Artikels in (6a-d) sind die gebräuchlichsten und haben zur Bestimmung der Bedeutung des Artikels als Individuierung oder Aktualisierung (Coseriu) durch die philologisch-deskriptive Linguistik geführt. D.h. der Artikel bildet aus einem

[1] Für eine umfassendere Diskussion verschiedener Kategorisierungen vgl. Christophersen (1939); Krámsky (1972); Döhmann (1976); Hawkins (1978); Givón (1978); Knobloch (1986).

Gattungsnamen, der einen Begriff oder (modern:) eine Klasse bezeichnet, ein Individuum, das unter den Begriff fällt (oder: ein Individuum, das Element der Klasse ist).[2] Der Unterschied zwischen bestimmtem Artikel und unbestimmtem Artikel liegt im wesentlichen darin, ob das bezeichnete Objekt bereits bekannt ist oder neu eingeführt wird (Christophersen 1939, 70). Der bestimmte Artikel wird benutzt, wenn das zu bezeichnende Individuum aus dem Kontext bekannt oder bestimmt ist, wie in (6a), wo es nur eine Präsidentin gibt, oder wenn es bereits erwähnt ist, wie in (6d). Der unbestimmte Artikel führt ein noch nicht erwähntes, unbekanntes Individuum in den Diskurs ein, wie in (6b).[3] Oft wird Definitheit auch mit der Opposition von *identifizierbar* vs. *nicht-identifizierbar* erklärt.[4] NPs mit dem bestimmten Artikel sind identifizierbar, während solche mit unbestimmtem nicht identifizierbar sind oder nicht identifiziert werden sollen. Wir werden jedoch sehen, daß die Unterscheidung in identifizierbar vs. nicht-identifizierbar sekundär und aus anderen abzuleiten ist.

Die Unterscheidung in spezifisch vs. nicht-spezifisch, die von der Definitheit unabhängig ist, spielt hingegen eine wichtige Rolle.[5] Spezifische Lesarten sind solche, in denen mit dem Ausdruck auf ein spezifisches oder bestimmtes Individuum referiert wird, wie in (6a-d). Nicht spezifische Lesarten sind solche, in denen *irgendein* Individuum gemeint ist, das die ausgedrückte Eigenschaft hat. So kann Satz (6b) eine nicht-spezifische Lesart haben, wenn damit ausgedrückt werden soll, daß ein Abgeordneter und nicht ein Zuschauer gehustet hat, d.h. daß *irgendeiner* aus der Gruppe der Abgeordneten es war und nicht *einer* aus der Gruppe der Zuschauer. Zu den nicht-spezifischen Lesarten werden auch die *generischen* Lesarten, wie in (6e-f) gezählt.

(6e) *Der Alterspräsident* wird nach dem Alter bestimmt.
(6f) *Ein Abgeordneter* hat freies und geheimes Wahlrecht.

Hier bezieht sich die NP nicht auf ein bestimmtes Individuum, sondern auf eine ganze Klasse, wie in (6e), oder auf ein prototypisches Individuum als Stellvertreter für die ganze Klasse, wie in (6f). Generische Lesarten können hier nicht weiter behandelt werden.

Da die Merkmale Definitheit und Spezifizität unabhängig von einander sind, läßt sich eine Kreuzklassifikation aufstellen (s.u.). Die gemeinsame Eigenschaft beider Artikel ist ihre individuierende Funktion. Eine NP mit dem definiten oder dem indefiniten Artikel wird immer als individuiertes Objekt aufgefaßt. Dies ist der Kern der philologisch-deskriptiven Auffassung des Artikels, die auch als (direkt) referentiell bezeichnet wird. Vereinfachend ließe sich sagen, daß Kennzeichnungen den gleichen referentiellen Status wie Eigennamen erhalten, die die prototypischen direkt referierenden Ausdrücke sind.[6] Dies wird im wesentlichen der Ausgangspunkt dieser Arbeit sein. Neben einer Reihe weiterer Funktionen der Artikel, die teilweise von dem syntaktischen und morphologischen Verhalten abhängig und sprachspezifisch sind (vgl. z.B.

[2] "Beide Artikel individualisieren also, der eine in bestimmter Weise, der andere in unbestimmter" (Grebe 1966, 153). "Die Hauptfunktion des Artikels ist die sogenannte **Aktualisierung**. Sie besteht darin, einen Begriff, der ja potentiell unendlich viele Anwendungsmöglichkeiten hat (insofern als er beliebige Gegenstände der betreffenden Klasse bezeichnen kann) auf das im Einzelfall bezeichnete Objekt anzuwenden" (Hentschel & Weydt 1990, 203). Weitere Belege ließen sich aus jeder deskriptiven Grammatik zitieren.

[3] "Der bestimmte (oder besser: bestimmende) Artikel meldet in erster Linie etwas in irgendeiner Weise Bestimmtes, Bekanntes oder ein bereits erwähntes Wesen oder Ding an. Der unbestimmte Artikel hebt ein beliebiges unbestimmtes, nicht näher definiertes Wesen oder Ding aus mehreren derselben Gattung heraus, um es neu einzuführen, zum erstenmal vorzustellen" (Grebe 1966, 153).

[4] Vgl. Chafe (1976); Lyons (1977, 188); Givón (1978, 293); Hentschel & Weydt (1990, 203).

[5] "Determination umfaßt mindestens die beiden Aspekte, die in dieser Untersuchung eine Rolle spielen: Definitheit und Spezifizität. Definit bedeutet vorerwähnt, in einem abstrakten Sinne, der sich nicht lediglich auf den unmittelbar vorangegangenen Kontext bezieht. Spezifisch bedeutet 'eine Auswahl betreffend', generisch 'die Gesamtheit betreffend'. Die Kategorien definit/indefinit und spezifisch/generisch sind voneinander unabhängig, ergeben also eine Kreuzklassifikation mit vier Untergruppen" (Lehmann 1975, 4).

[6] Nach Lyons (1977, 180f.) sind nicht Eigennamen die prototypischen Fälle für Referenz, sondern Kennzeichnungen. Denn es ließe sich eine Sprache ohne Eigennamen durchaus vorstellen, eine ohne Kennzeichnungen jedoch nicht, da wir niemals genügend Namen für alle Objekte unserer Umgebung haben könnten. Dies verweist auch wieder auf die sprachkonstituierende Funktion der Individuierung, die in dem Artikel realisiert wird. In Abschnitt 2.6 wird noch auf das Verhältnis referierender Ausdrücke zueinander eingegangen.

Christophersen 1939; Krámsky 1972; Knobloch 1986; Döhmann 1966), gibt es einige Kontexte, bei denen man üblicherweise davon ausgeht, daß sie mit der bisher gegebenen referentiellen Deutung der NP nicht beschrieben werden können. Die folgenden vier Beispieltypen motivieren gerade Russells Theorie, nach der Kennzeichnungen als Quantorenphrasen und die Artikel als generalisierte Quantoren aufgefaßt werden.[7] Es handelt sich um Identitätsaussagen wie (6g), Sätze mit leeren Kennzeichnungen wie (6h), Existenzaussagen wie (6i) und um Sätze mit Skopusphänomenen wie (6j).

(6g) *Der Chef der Bauernpartei* ist Huber.
(6h) *Die Präsidentin der Bundesrepublik Deutschland* hat rote Haare.
(6i) Es gibt keine *Präsidentin der Bundesrepublik Deutschland*.
(6j) Jeder Abgeordnete wählt *eine Kandidatin*.

Ohne bereits eine Lösung skizzieren zu können, die in Kapitel 2 vorgestellt wird, soll an diesen Beispielen die zu behandelnde Problematik erläutert werden. Wäre eine Kennzeichnung wie *der Chef der Bauernpartei* wie ein Eigenname direkt referentiell und würde diese Kennzeichnung auch Huber bezeichnen, dann könnte man ebensogut auch *Huber ist Huber* sagen. Dies ist intuitiv aber etwas anderes als (6g), insbesondere ist (6g) informativ, der Satz *Huber ist Huber* jedoch nicht. Es gibt einen alten philosophischen Streit, was eine leere Kennzeichnung wie *die Präsidentin der Bundesrepublik Deutschland* in einfachen Sätzen (6h) und Existenzsätzen (6i) bezeichnet. Zumindest kann sie nicht ein Individuum bezeichnen, das Präsidentin der Bundesrepublik Deutschland ist, da es ein solches nicht gibt. In Sätzen mit leeren Kennzeichnungen wird nichts über einen Gegenstand ausgesagt, der die in der Kennzeichnung ausgedrückte Eigenschaft erfüllt. Welcher Art die Aussage eines solchen Satzes ist und ob es sich überhaupt um eine sinnvolle Aussage handelt, muß geklärt werden. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, auch das Verhältnis von Prädikation und Existenz zu bestimmen (vgl. Abschnitt 2.3). Schließlich gibt es Kontexte wie (6j) in denen die Mehrdeutigkeit des Satzes mit Skopusunterschieden erklärt werden kann. Denn wird die indefinite NP *eine Kandidatin* mit einer existentiellen Quantorenphrase repräsentiert, kann diese weiteren oder engeren Skopus gegenüber der allquantifizierten Phrase haben, die für *jeder Abgeordnete* steht. Bei einer (naiven) referentiellen Analyse, in der Kennzeichnungen ebenso wie Eigennamen keinen Skopus haben, erhält man nur die eine Lesart, die der mit dem weitesten Skopus entspricht. Das läßt vermuten, daß eine Kennzeichnung eine komplexere Struktur als Eigennamen hat.

Diese letzten vier Typen von Kennzeichnungen können mit der klassischen Theorie der Kennzeichnung nach Russell einfach beschrieben werden, wie es in Kapitel 2 gezeigt wird. Die auf Russell zurückgehende Standardanalyse in der formal-logischen Semantik faßt die Artikel als Quantoren und NPs als Quantorenphrasen auf (vgl. Montague 1974; Barwise & Cooper 1983). Der indefinite Artikel wird als Existenzquantor formalisiert, während der definite als Existenzquantor, der der Einzigkeitsbedingung unterliegt, dargestellt wird. Der Unterschied zwischen dem definiten und indefiniten Artikel ist also die Einzigkeit und nicht die Unterscheidung von alt vs. neu. Der Gebrauch der definiten NP *der Chef der Bauernpartei* in (6g) geht darauf zurück, daß es nur einen Chef der Bauernpartei gibt. Die indefinite NP *eine Kandidatin* in (6j) impliziert, daß es mehr als eine Kandidatin gibt.

Donnellan (1966) hat Russells Theorie der Kennzeichnung kritisiert und gezeigt, daß es für definite Kennzeichnungen zwei Lesarten gibt. Die Kennzeichnung *der Mann der Präsidentin* kann referentiell aufgefaßt werden, wenn man eine bestimmte Person meint, oder aber *attributiv*, wenn man damit meint, daß *wer auch immer der Mann der Präsidentin ist* es schwer hat. Die Russellsche Lesart liefert aber nur die attributive Lesart und nicht die referentielle. Von Verteidigern dieser Theorie (Kripke 1972, Neale 1990) wird jedoch die referentielle Lesart *pragmatisch* hergeleitet.

(6k) *Der Mann der Präsidentin* hat es schwer.

[7] Heim (1991, 489ff.) verteidigt Russells Position gegen eine (naive) referentielle Sicht. Sie gibt die beste Übersicht über diese Diskussion.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Russellsche Analyse besonders gut die nicht-spezifischen Lesarten behandelt, während die sprachlich viel häufigeren spezifischen Lesarten (6a-d) erhebliche Probleme bereiten. Sie werden aus der Semantik in die Pragmatik ausgelagert. Doch gerade sie gehören zu den wesentlichen Lesarten von Kennzeichnungen und lassen sich in der Referenztheorie problemlos beschreiben. Hier soll abschließend eine Klassifikation der verschieden Lesarten skizziert werden.

(6l)

Definitheit / Spezifizität	definit (alt/bekannt)	indefinit (neu/unbekannt)
spezifisch (referentiell)	*der (bestimmte)* (6a), (6d)	*ein bestimmter* (6b)
nicht-spezifisch (attributiv)	*wer auch immer* (6k)	*irgendeiner* (6b), (6j)

Die Beispiele (6a) und (6d) sind definit und spezifisch, (6b) ist in einer Lesart (*ein bestimmter*) spezifisch, jedoch indefinit, da das Individuum neu eingeführt wird. (6k) hat eine attributive Lesart (*wer auch immer*), mit der man auch in (6a) deuten kann. (6b) und (6j) sind in einer Lesart (*irgendein*) nicht-spezifisch und indefinit. An dieser Kreuzklassifikation wird deutlich, wie das Merkmal Identifizierbarkeit aus den anderen ableitbar ist: spezifische und definite Ausdrücke sind eindeutig identifizierbar, während nicht-spezifische und indefinite Ausdrücke nicht identifizierbar sind. Die Identifizierbarkeit der anderen beiden Gruppen ist nicht klar zu ermitteln.

> It is not true that a definite description 'the F' denotes x if and only if x is the one and only F in existence. Neither is it true that 'the F' denotes x if and only if x is the one and only F in some contextually determined domain of discourse. (Lewis 1979, 178)

1.3 Einzigkeit und Salienz

In der Diskussion über Kennzeichnungen spielt der Begriff der Einzigkeit eine wesentliche Rolle, da mit ihm die Russellsche Analyse steht und fällt. Er soll daher hier etwas ausführlicher eingeführt werden. Er wird vortheoretisch motiviert und dann aus linguistischer Sicht hinterfragt. Eine formale Einführung der Einzigkeitsbedingung, die zunächst ein erkenntnistheoretischer und philosophischer Begriff ist, wird erst im zweiten Kapitel gegeben. Dennoch ist die inhaltliche Diskussion aus linguistischer Sicht notwendig, da dieser Begriff nur allzuoft unreflektiert aus der Philosophie in die Linguistik übernommen wird.

Die Einzigkeitsbedingung sagt, daß unter die Beschreibung einer definiten Kennzeichnung genau ein Objekt fällt. Die Kennzeichnung referiert auf das Objekt allein aufgrund der Eigenschaften, die in der Appellativphrase ausgedrückt werden. Mit der Einzigkeitsbedingung ist die Existenzbedingung, -annahme, oder -präsupposition eng verbunden. Diese Verbindung ist zwar nicht notwendig, doch insofern sinnvoll, als man eigentlich nur dann von einem einzigen Objekt spricht, wenn es auch ein solches gibt. Die Existenzannahme hängt eng mit der Vorstellung von der Prädikation zusammen. Wir gehen normalerweise davon aus, daß die Objekte, über die wir etwas aussagen, in "irgendeiner" Weise existieren oder gegeben sind. Daher wird Existenz bei jeder einfachen Prädikation vorausgesetzt, d.h. sowohl definite wie indefinite NPs unterliegen ihr, wenn über sie prädiziert wird. Die Art dieser Existenz wird vor allem die Kontroverse um Meinong bestimmen (siehe Abschnitt 2.3).

Die Einzigkeitsannahme, also die Annahme, daß es nur ein Individuum mit einer Eigenschaft gibt, geht auf folgende Beobachtung zurück: Eine Kennzeichnung bezeichnet, wie jeder andere singuläre Term, immer genau ein Individuum. Eine Kennzeichnung wie *die Insel* bezeichnet nicht nur genau eine Insel, sondern konnotiert auch, daß es sich dabei um die *einzig* relevante Insel handelt. Sage ich hingegen *eine Insel*, so gibt es dabei keine derartige Mitbedeutung. Daher ist das Kriterium für die Definitheit des Artikels in der Russellschen Tradition die Einzigkeitsbedingung. In der linguistisch-philologischen Linguistik und auch in modernen diskurs-pragmatischen Ansätzen wird die Einzigkeit als Spezialfall der Unterscheidung *bekannt* vs. *unbekannt* verstanden: etwas kann so bekannt sein, daß es als einziges im Vordergrund steht (Grebe 1966, 153) bzw. Dinge, die nur einmal vorkommen, sind von sich aus bereits bekannt: *die Sonne, die Erde, das Fegefeuer* etc.[8]

Da wir in der alltäglichen Rede meist unvollkommene Kennzeichnungen gebrauchen, d.h. solche Kennzeichnungen, wie *die Insel*, bei denen mehrere Individuen unter die Eigenschaft fallen können, versucht man den relevanten Kontext so einzuschränken, daß immer nur ein *einziges* Individuum übrig bleibt. Das ist jedoch in bestimmten Fällen (s.u.) nicht möglich. Daher wurde die alternative Strategie der Salienz und Salienzhierarchie vorgeschlagen (Lewis 1979). man geht dabei davon aus, daß bestimmte Individuen in einer Ordnung zueinander stehen. Das salienteste Individuum ist dann jenes, das an oberster Stelle der Ordnung steht. Da dieser Begriff wesentlich für die in dieser Arbeit vertretene Sicht ist, soll er etwas ausführlicher erläutert werden.

Der Begriff der Salienz läßt sich als Gegenstück zu der Einzigkeitsbedingung verstehen, die in der Russellschen Analyse der definiten Kennzeichnung benutzt wird. So wird in der funktionalen Betrachtung der Bedeutungen ein *stock of shared knowledge* (Sgall et al. 1973, 70) von Sprecher und Hörer angenommen, aus dem heraus man die jeweiligen Referenzobjekte gewinnt, die durch definite Ausdrücke bezeichnet sind. Dieses Inventar ist einmal grob in Hintergrundinformation und Vordergrundinformation geteilt, was u.a. durch Weltwissen, Kontext und thematische Struktur des Satzes oder Textes beeinflußt ist. Doch neben dieser Dichotomie, deren Grenzen im Grunde nicht klar zu ziehen sind, muß es noch eine feinere Strukturierung geben: "There is no clear-cut dichotomy in the stock of shared knowledge, and it would be, probably, more adequate to work here with a kind of ordering than with to subclasses" (Sgall et al. 1973, 70).

Doch auch in einer stärker formal orientierten Semantik sind Zweifel an der Adäquatheit der Einzigkeitsbedingung für definite Kennzeichnungen aufgekommen.[9]

Second, consider the sentence 'The door is open'. This does not mean that the one and only door that now exists is open; nor does it mean that the one and only door near the place of utterance, or pointed at, or mentioned in previous discourse, is open. Rather it means that the one and only door among the objects that are somehow prominent on the occasion is open. An object may be prominent because it is nearby, or pointed at, or mentioned; but none of these is a necessary condition of contextual prominence. So perhaps we need a *prominent-objects coordinate*, a new contextual coordinate independent of the other. It will be determined, on a given occasion of utterance of a sentence, by mental factors sucht as the speaker's expectation regarding the things he is likely to bring to the attention of his audience. (Lewis 1970, 63)

Das Problem der Einzigkeitsbedingung sieht man am deutlichsten an Sätzen, die zwei gleiche Individuen enthalten. So zitiert Lewis (1979, 178) zwei Beispiele, die sehr instruktiv sind:

---

[8] " ... Sonnensystem ..., mit seinen riesigen, vergleichsweise aber keineswegs bedeutenden Glutball, genannt 'die Sonne', obwohl sie nur den unbestimmten Artikel verdiene ..." (Th. Mann, nach Grebe 1966, 153)

[9] Bereits Hilbert hat die Einzigkeitsbedingung des Jota-Operators durch das Auswahlprinzip beim Eta- und Epsilon-Operator ersetzt: "... η-Regel; diese aber geht über die ι-Regel nur insofern hinaus, als sie, wegen Auslassung der zweiten Unitätsformel [= Einzigkeitsformel], eine Anwendung des Auswahlprinzips in sich schließt" (Hilbert & Bernays [1934] 1970, 12). Ausführlich wird dies in Kapitel 3 dargestellt.

(7) The pig is grunting, but the pig with floppy ears is not grunting. (Lewis)
(8) The dog got in a fight with another dog.[10] (McCawley 1978)

Um diesen Sätzen einen Wahrheitswert zuzuordnen, müssen die Referenten der beiden NPs identifiziert werden. Dazu muß es mindestens zwei Referenten in dem Diskursuniversum geben. Die Einzigkeitsbedingung kann hier nicht mehr gelten, selbst wenn man das Diskursuniversum beschränkt. Denn selbst ein auf das Notwendigste reduziertes Diskursuniversum muß immer noch mindestens zwei Individuen enthalten, die zudem die gleiche Eigenschaft besitzen.Nun muß aber dennoch jeder NP genau *ein* Diskursreferent zugewiesen werden. Dies geschieht mit Lewis (1979, 178) nach einer Salienzhierarchie:[11]

The proper treatment of description must be more like this: 'the F' denotes x if and only if x is the most salient F in the domain of discourse, according to some contextually determined salience ranking.

Salienz ist jedoch keine feste Größe, die unabänderlich immer gilt. Sie ist vielmehr von verschiedenen Faktoren oder Parametern abhängig. Im folgenden wollen wir unter einem Kontext oder einer Situation genau das Bündel der Faktoren verstehen, die die Salienz stiften und beeinflussen können. Dabei spielt neben Weltwissen und natürlicher Umgebung auch der sprachliche Kontext eine wichtige Rolle, insbesondere der jeweilige Satz.

Salienz wird auch als eine partielle Ordnung von Individuen aufgefaßt, da nicht immer alle Individuen einen eindeutigen Unterschied in der Salienz zueinander haben (Sgall et al. 1986). Eine partielle Ordnung kann vor allem dann vorliegen, wenn man eine einzige Salienzhierarchie für alle potentiellen Diskursreferenten annimmt. In einem solchen Fall können zwei Diskursreferenten gleich salient sein, oder es könnte einer in einer Hinsicht salienter als der andere sein, doch in einer anderen Hinsicht weniger salient. Hier soll jedoch von einer vollständigen lokalen Ordnung ausgegangen werden, die über jede einzelne Klasse von Individuen gelegt wird. Diese Ordnung läßt sich sprachlich durch Ausdrücke, wie *der erste, der zweite* etc. realisieren. Ferner kann man die Eigenschaft, unter die ein Individuum fällt noch weiter spezifizieren. So gehört *the pig* in (7) zu einer Klasse, während *the pig with floppy ears* einer anderen angehört. Anders verhält sich der Fall für Satz (8), in dem beide Kennzeichnungen *the dog* und *another dog* zu der gleichen Klasse gehören. Doch sind die beiden Ausdrücke eindeutig geordnet. Ausführlich wird von Salienz und Ordnung in Abschnitt 3.5 die Rede sein.

Das Verhältnis von Existenz- und Einzigkeitsbedingung einerseits und Salienz und Kontextabhängigkeit andererseits ist aus einer vortheoretischen oder intuitiven linguistischen Sicht skizziert worden. Eines der Ziele dieser Arbeit ist es, den Begriff der Salienz und seiner Kontextabhängigkeit formal zu fassen, um dann die semantische Repräsentation von definiten und indefiniten NPs sowie anaphorische Pronomen in einen solchen Formalismus gewinnbringend einbauen zu können. Zunächst werden jedoch im nächsten Kapitel die philosophischen Grundlagen der klassischen Kennzeichnungstheorie gelegt.

---

[10] McCawley (1978, 82) bemerkt außerdem: "In my analysis of definite descriptions, I introduce a notion of *contextual domain*: the set of objects whose existence and identity are taken as established by the parties to the discourse."

[11] Das das Konzept der Salienz und Salienzhierarchie in der Diskussion war, zeigt eine Bemerkung von McCawley (1978, 83, n. 1): "(...) the contextual domain must be stratified rather than being simply a set, and that the X picks a referent from the "Highest" (= "most prominent") level of the contextual domain on which there is an X."

2. Die klassische Kennzeichnungstheorie nach Russell

Russell hat als erster eine explizite Theorie der Kennzeichnung entwickelt, die implizit bereits bei Frege zu finden ist. Diese Kennzeichnungstheorie wurde notwendig für die moderne Auffassung der Subjekt-Prädikat-Struktur von atomaren Sätzen, die im Gegensatz zu der traditionellen Auffassung nur singuläre Terme als Subjekte zuläßt. Die Analyse der Subjekt-Prädikat-Struktur ist zumindest für die Linguistik, Logik, Erkenntnistheorie und Metaphysik wichtig (Garver 1967). Da die Abgrenzungen der jeweiligen Gebiete nicht immer klar gezogen werden, sind oft Argumente und gute Begründungen des einen Bereichs unreflektiert in einen anderen übernommen worden. So wurde die Russellsche Analyse der Kennzeichnung von dem Mathematiker Montague in die formale Semantik eingeführt, wo sie große Verbreitung fand. Hier soll nun eine klare Aufarbeitung der Argumentationsstränge und deren Zuordnung zu den verschiedenen Gebieten versucht werden.

Im ersten Abschnitt wird das unterschiedliche Forschungs- und Erkenntnisinteresse von deskriptiver Grammatik einerseits und logischer Grammatik andererseits dargestellt. Der historische Hintergrund der logischen Tradition der Sprachbeschreibung wird skizziert. Im zweiten Abschnitt wird die neue Logik von Frege mit ihren wesentlichen Errungenschaften eingeführt. Die Vorteile der modernen Logik gegenüber der aristotelischen Syllogistik werden thematisiert und die Grundlagen der referentiellen Bedeutungstheorie bei Frege, Meinong und Russell ausgeführt, die den Ausgangspunkt der logischen Semantik bilden. In Abschnitt 2.3 wird Meinongs Gegenstandstheorie eingeführt und die spezifischen Unterschiede zwischen Frege, Meinong und Russell an dem Problem der leeren Kennzeichnungen herausgearbeitet. Ferner wird Russells Kritik an Meinong behandelt, die den Kern seiner klassischen Theorie bildet. In Abschnitt 2.4 wird dann die Ausformulierung der Kennzeichnungstheorie von Russell in einer einfachen Prädikatenlogik vor dem Hintergrund der referentiellen Bedeutungstheorie behandelt. Abschnitt 2.5 versucht eine Übertragung der Theorie der definiten Kennzeichnung auf eine Theorie der indefiniten Kennzeichnung, die bei Russell nur angedeutet und von Reichenbach ausgeführt wurde. In Abschnitt 2.6 wird die Russellsche Kennzeichnungstheorie einer kritischen Prüfung unterworfen. An Strawsons Unterscheidung zwischen einem Satz und seinem Gebrauch wird die Kontextabhängigkeit sprachlicher Ausdrücke im allgemeinen und von Kennzeichnungen im besonderen diskutiert. Abschnitt 2.7 gibt eine abschließende Zusammenfassung und Bewertung dieses Kapitels, um dann zu dem nächsten Kapitel überzuleiten, in dem die Grundidee dieser Arbeit entwickelt wird.

2.1 Die logische Semantik

Die vorliegende Arbeit wird sich im Spannungsfeld zwischen philologisch-linguistischer oder traditionell-deskriptiver Grammatik einerseits und logischer oder formaler Grammatik andererseits bewegen. Aus dem Versuch, die beiden oft scheinbar unversöhnlich gegenüberstehenden Methoden einander näher zu bringen und aus beiden Richtungen wesentliche Elemente zu übernehmen, gewinnt diese Arbeit wesentliche Impulse.

Beide Zweige der Sprachbeschreibung gehen, wie könnte es auch anders sein, auf *den* Philosophen zurück. Aristoteles war sowohl Ausgangspunkt für die philologisch-deskriptive Sprachbeschreibung, wie auch für die logisch-semantische Sprachanalyse. Die erste teilt die Sprache in intuitive Kategorien ein, die jedoch nicht immer klar definiert und gegen andere

Kategorien abgegrenzt sind. Ferner lassen sich Ausdrücke oft mehr als nur einer Kategorie zuordnen. Die deskriptive Sprachbeschreibung erstellt dennoch seit der Antike wertvolle Grammatiken, die nicht nur zum Lernen geeignet sind, sondern auch deskriptiv den Gebrauch der natürlichen Sprache umfangreich erfassen. Ein gutes Beispiel einer solchen Grammatik für das Deutsche ist die Dudengrammatik von Grebe (1966), die ich bereits für die Beschreibung des Phänomenbereichs in Abschnitt 1.1 benutzt habe. Die funktionale Satzperspektive (Sgall et al.), die ich in Abschnitt 1.3 erwähnte, gehört auch in diese Richtung, obschon sie eine Formalisierung in der Art der logischen Semantik anstrebt.

Die logische Grammatik oder theoretische Semantik setzt dem rein linguistischen Interesse an Sprache ein logisches oder universales entgegen. Die Strukturen der Sprache werden als universal aufgefaßt und sollen daher mit einem universalen Mittel, der Logik, adäquat erfaßt werden. Dies ist im Gegensatz zu dem induktiven Vorgehen der deskriptiven (und empirischen) Sprachbeschreibung ein deduktives Vorgehen. Der Gegensatz beider Traditionen besteht seit der Antike. In der Neuzeit wird er bei Francis Bacon (1561-1626) in der Gegenüberstellung von *grammatica literaria* und *grammatica logica* gefaßt. Die logische Grammatik findet weiterhin ihren Ausdruck in der *Grammaire gênérale et raisonnée* der Schule von Port Royal (Paris 1660). Eine programmatische Formulierung fand die logische Tradition der Sprachanalyse im *Leibnizprogramm*, das Leibniz (1646-1716) formulierte. Er forderte eine Universalsprache (*lingua universalis* oder *characteristica universalis*), in der jeder sprachliche Ausdruck eine eindeutige Form erhalten soll. Nicht nur sollen Ausdrücke eindeutige Beziehungen untereinander (*ars characteristica*) haben, sondern auch die Folgerungen aus ihnen sollen eindeutig sein (*calculus universalis* oder *ars iudicandi*). Jeder sprachliche Ausdruck hat dann eine eindeutige Form, aus der man durch mechanische Manipulation der logischen Zeichen eindeutige Schlüsse ziehen kann. Insbesondere sollten so Meinungsverschiedenheiten zwischen Philosophen gelöst werden. Dieses sehr ehrgeizige Programm konnte jedoch erst im 19. und 20. Jahrhundert annähernd erfüllt werden.

Die Entwicklung der logischen Semantik seit Ende des letzten Jahrhunderts läßt sich als Teil der Ausarbeitung des Leibnizprogramms auffassen. Sie beginnt mit Peirce (1839-1914) und Frege (1848-1917) und wurde dann von Russell (1872-1970), Carnap (1891-1970), Quine (*1908), Church (*1903), Tarski (1901-1983) u.a. fortgesetzt (Kondakow 1983, 440). Sie ist ein Teilgebiet der formalen Logik und beschäftigt sich mit der Analyse formaler Sprachen. Dabei wird zwischen Syntax, Semantik und Pragmatik unterschieden. Während in der Syntax die rein formalen Beziehungen der Zeichen untereinander untersucht werden, untersucht die Semantik die Beziehung der Ausdrücke zu den Objekten, die sie bezeichnen. Die Pragmatik schließlich umfaßt die drei Ebenen der Zeichen, der bezeichneten Objekte und der Zeichenbenutzer (Morris 1938). Die logische Semantik ist vor allem durch den Gebrauch der Prädikatenlogik oder einer ihrer Erweiterungen und durch die Annahme einer referentiellen Bedeutungstheorie gekennzeichnet. Beide Grundpfeiler gehen bereits auf Frege zurück, der die Prädikatenlogik entwickelte, eine symbolische Sprache, die ein sehr viel stärkeres Beschreibungs- und Analysemittel als die traditionelle aristotelische Syllogistik ist (vgl. Abschnitt 2.2). Die Entwicklung der logischen oder theoretischen Semantik stand lange unter dem Einfluß der sprachanalytischen Philosophie. Ende der sechziger Jahre gab es erste Impulse aus der Linguistik, die jedoch zu Anfang der siebziger Jahre durch Montagues Untersuchungen (zusammen in Montague (1974)) überholt und durch einen neuen Standard ersetzt wurden. "Montagues Arbeiten stellen den entscheidenden Durchbruch in der linguistischen Semantik dar" (von Stechow & Wunderlich 1991, v). Die Arbeit wird sich auch in diesem von Montague gesetzten Rahmen bewegen, jedoch nicht ohne den Versuch, ihn zu erweitern.

Den sprachanalytischen Wurzeln der logischen Semantik liegt ein gesundes Mißtrauen gegenüber dem aktuellen Gebrauch der Sprache zugrunde. Diese inhärente Sprachkritik ist wichtig bei der Behandlung der erkenntnistheoretischen Grundlagen der neuen Sicht, da sie von einer gewissen Skepsis gegenüber den Daten geprägt ist (Frege 1983, 7):

Es ist also, um es kurz zusammenzufassen, das Geschäft des Logikers ein fortwährender Kampf gegen das Psychologische und zum Teil gegen die Sprache und Grammatik, insofern sie das Logische nicht rein zum Ausdruck bringen.

Das Abstrahieren von der aktuellen Sprachform hatte es ja Frege erst ermöglicht, tieferliegende Strukturen zu erkennen und komplexe Verhältnisse korrekt zu beschreiben (siehe Abschnitt 2.2). Sprache wird als defektiv betrachtet und mit Hilfe der Logik oder einer logischen Sprache korrigiert. Logische Sprachanalyse wird jedoch nicht nur zum Korrektor der natürlichen Sprache wie bei Frege gebraucht, sondern führt auch weiter zur philosophischen Sprachkritik. Russell benutzte die logische Sprachkritik als scharfes Instrument seiner radikalen Metaphysikkritik. Er stand damit in einer empiristischen antimetaphysischen Tradition, die ihren kontinentalen Ausdruck im logischen Positivismus des Wiener Kreises fand, der in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts gegründet wurde und zu dem Schlick (1862-1936), Carnap (1891-1970), Reichenbach (1891-1953), Waismann (1896-1959), Gödel (1906-1978) u.a. gehörten. Das antimetaphysische Programm fand in Carnaps Schrift *Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache* von 1931 ihren klarsten Ausdruck. Vielleicht läßt sich auch aus dieser antimetaphysischen Strömung heraus die heftige Kritik Russells an der Gegenstandstheorie von Meinong besser erklären, die weniger mit den sprachanalytischen Grundlagen bei Meinong zu tun hatte, als vielmehr mit der konzeptualistischen Ausprägung, die Russell als metaphysikverdächtig verdammte.

2.2 Die neue Logik: Frege

Frege hat die heute übliche Form der Prädikatenlogik in seiner Begriffsschrift von 1879 eingeführt. Die Begriffsschrift gilt als das erste strenge Logikkalkül, das als erste umfassende formale Realisierung des Leibnizprogramms aufgefaßt werden kann. Freges Hauptinteresse galt zunächst der logischen (und logizistischen) Grundlegung der Mathematik. Später hat er sich jedoch immer stärker für die logische Grundlegung der Sprachanalyse interessiert und bis heute wesentliche Begriffe, wie *Atomsatz, Funktor-Argument-Struktur, Abstraktion, Quantifikation, Sinn und Bedeutung* etc. eingeführt und begründet. Im folgenden sollen nur die für die Analyse und Beschreibung der Sprache wichtigen Grundbegriffe kurz erwähnt werden, da sie die Grundlage der modernen theoretischen Semantik bilden.

Eine der Hauptleistungen von Frege war die Abkehr von der klassischen Logik, die auf Aristoteles zurückgeht und bis zu Freges Zeit als grundlegend galt. In der klassischen Logik erhält ein Satz als Ganzes eine Subjekt-Kopula-Prädikat Struktur. Subjekt und Prädikat werden symmetrisch als generelle Terme oder Begriffe aufgefaßt, d.h. modern formuliert, als Eigenschaften oder Mengen. Universale oder existentielle Generalisierung eines Terms wird in der Kopula ausgedrückt, die als Relation zwischen den beiden Termen aufgefaßt wird. So läßt sich der Satz *alle Athener sind Griechen* als Teilmengenbeziehung zwischen der Menge der Athener und der der Griechen auffassen. In dieser Sicht treten zumindest die folgenden Probleme auf: (i) Wie bereits Aristoteles bemerkte, verhalten sich Subjekt und Prädikat nicht symmetrisch. Am besten wird dies an der Negation deutlich. (ii) Es können keine Sätze mit singulären Termen dargestellt werden, bzw. singuläre Terme müssen als generelle paraphrasiert werden (Engel 1991, 58f.). (iii) Vielfache Quantifikation läßt sich nicht darstellen, da man in der Kopula immer nur eine Relation ausdrücken kann. Ein Satz wie *irgendein Athener haßt alle Spartaner* ist nicht (einfach) ausdrückbar (Dummett 1981, 8ff.).

Freges neuartige Sicht beruht auf der Atomizitätsthese, nach der in einem Satz etwas über ein Objekt ausgesagt wird. Sie drückt Freges erkenntnistheoretische und ontologische Vorstellung aus, nach der ein Urteil darin besteht, einem Objekt eine Eigenschaft zuzuordnen. Dem Objekt oder Individuum der Erkenntnistheorie entspricht im Satz das Subjekt, das als singulärer Term in der logischen Sprache repräsentiert wird. Die Eigenschaft wird hingegen im Prädikat ausgedrückt, das als genereller Term dargestellt wird.

Die grundlegende Struktur eines Satzes ist nun nicht mehr ein genereller Satz, sondern der atomare oder singuläre Satz, der aus einem Prädikat, das als ungesättigter Term oder als Funktion aufgefaßt wird, und einem singulären Term als Argument besteht. Man erkennt in der folgenden Übersicht, daß Freges Analyse der Sprachstruktur deutlich von seinen erkenntnistheoretischen oder ontologischen Annahmen mitbestimmt ist.

(1)	grammatische Form	Subjekt	- Prädikat
	logische Form	Argument	- Funktion
	(oder:)	gesättigter Term	- ungesättigter Term
	(klassisch:)	singulärer Term	- genereller Term
	ontologische Form	Individuum	- Klasse von Individuen

Die Kopula erhält keine Bedeutung, sondern wird als rein grammatischer Hinweis verstanden. Anstatt die Verhältnisse im Satz in der Kopula auszudrücken, führt Frege logische Ausdrücke ein, die diese Aufgabe übernehmen: die Negation, die Konjunktion, das Konditional, die Allquantifikation und die Identität.[12] Freges große Leistung ist es, daß er sich von der rein grammatischen Form (heute oft: Oberflächenform) löst und eine logische Form (oder Tiefenstruktur) annimmt, die der grammatischen zugrundeliegt. Diese logische Form wird nach einfachen Regeln aus atomaren Sätzen und dem logischen Grundinventar rekursiv aufgebaut. So erhält jeder Satz eine eindeutige Konstruktionsgeschichte, an deren Ende erst seine Oberflächenstruktur erreicht wird. Dies ist der Kern des Fregeprinzips oder des Kompositionalitätsprinzips.

Frege löst die oben angesprochenen Probleme der klassischen Logik folgendermaßen: (i) Prädikat und Subjekt werden völlig unterschiedlich kategorisiert. Die Negation wird als reine Satznegation aufgefaßt (was in gewisser Weise übergeneralisiert ist). (ii) Singuläre Terme sind die grundlegenden Ausdrücke, während generelle Terme aus singulären und logischen Zeichen gebildet werden. (iii) Der sichtbarste Vorteil liegt in der Analyse von vielfacher Quantifikation. So wird der Satz (2), der eine existentielle (*irgendeiner*) und eine universale Generalisierung (*alle*) enthält, in den folgenden Schritten analysiert. Man geht von einem atomaren Satz, z.B. (2a) *Karl haßt Peter,* aus, der die logische Form *H(k, p)* erhält. (Mehrstellige Verben werden entweder als Relation aufgefaßt, oder sie werden auf einstellige zurückgeführt: *H(k))(p).*) In einem zweiten Schritt wird durch Abstraktion über ein Argument das komplexe Prädikat *Karl haßt_* gebildet, über das dann universell generalisiert wird. Die universelle Generalisierung betrifft jedoch nicht den ganzen Satz wie in der traditionellen Logik, sondern sie kann an einem bestimmten Argument festgemacht werden, wie in (2c) ausgeführt. Nun wird in (2d) über das andere Argument abstrahiert und das entstehende komplexe Prädikat *_haßt alle* wird existentiell generalisiert. Der entstehende Satz ist der gesuchte Ausgangssatz, der in der hier gezeigten Ableitung eine Konstruktionsgeschichte erhalten hat.

(2)	Irgendeiner haßt alle.		
(2a)	Karl haßt Peter.	$H(k, p)$	Atomsatz
(2b)	Karl haßt__	$\lambda x\ [H(k, x)]$	Abstraktion
(2c)	Karl haßt alle.	$\forall x\ [H(k, x)]$	universelle Generalisierung
(2d)	__haßt alle	$\lambda y\ \forall x\ [H(y, x)]$	Abstraktion
(2e)	Irgendeiner haßt alle.	$\exists y\ \forall x\ [H(y, x)]$	existentielle Generalisierung

Jeder Satz besitzt eine solche Konstruktionsgeschichte, die nach rekursiven Regeln eindeutig bestimmbar ist. Diese rekursiven Aufbauregeln erhalten parallele semantische Deutungen. Die Prädikation, die zentrale semantische Operation in jedem Atomsatz, wird als Elementbeziehung gedeutet. Die Abstraktion als Mengenbildung, universelle und existentielle Generalisierung

[12] "Insbesondere glaube ich, daß die Ersetzung der Begriffe *Subject* und *Prädicat* durch *Argument* und *Function* sich auf die Dauer bewähren wird. Man erkennt leicht, wie die Auffassung eines Inhalts als Function eines Argumentes begriffsbildend wirkt. Es möchte ferner der Nachweis des Zusammenhanges zwischen den Bedeutungen der Wörter: *wenn, und, nicht, oder, es giebt, einige, alle* u.s.w. Beachtung verdienen" (Frege [1879] 1977, vii).

werden in der Metasprache als Aussagen über den Bereich der Elemente aufgefaßt, auf die das Prädikat zutrifft (*für alle gilt, es gibt ein*) etc. In dieser parallelen Deutung der syntaktischen Konstruktionsregeln liegt der Kern des Kompositionalitäts- oder Fregeprinzips, das besagt, daß die Bedeutung eines Ausdrucks aus den Bedeutungen seiner Teile *und* seiner syntaktischen Verbindung besteht.

Neben dieser neuartigen Beschreibung der syntaktischen Form ist das Verhältnis zwischen Zeichen und Bedeutung ebenfalls chararkterisierend für die logische Semantik. Es wird eine referentielle Bedeutungstheorie angenommen, d.h. jeder Ausdruck bezieht sich oder referiert auf ein Objekt. Diese Charakterisierung dürfte für den linguistischen Gebrauch völlig ausreichen, doch in der philosophisch-erkenntnistheoretischen Diskussion spielt die Art der Objekte eine wichtige Rolle. Man unterscheidet die folgenden drei Ausprägungen: (i) Im Konzeptualismus werden die Referenzobjekte als mentale Gebilde angenommen. (ii) Im Platonismus geht man von abstrakten Objekten aus und (iii) der Realismus behauptet, daß die Objekte real existieren. Meinong ist sicherlich ein Konzeptualist, während Russell (1905) ein knallharter Realist ist. Freges Position ist wohl dem Platonismus zuzuordnen. Die Probleme, die mit der referentiellen Bedeutungstheorie auftreten werden je nach erkenntnistheoretischer Ausrichtung angegangen, was den nächsten beiden Abschnitten deutlich wird.

Eine weitere wesentliche semantische Begriffsbildung geht auf Frege zurück. In seinem Aufsatz *Über Sinn und Bedeutung* von 1892 unterscheidet er zwischen der Referenz oder dem Bezug (bei Frege: *Bedeutung*) und der Bedeutung (bei Frege: *Sinn*) eines Ausdrucks. Diese Unterscheidung ist von Carnap in *Meaning and Necessity* von 1947 aufgegriffen und in den Gegensatz von extensionaler und intensionaler Bedeutung gefaßt worden. Frege versteht unter der Referenz eines singulären Terms das Objekt, das mit dem Ausdruck bezeichnet wird. Die Referenz eines Prädikates kann als Menge von Objekten aufgefaßt werden, und die Referenz eines Satzes ist sein Wahrheitswert. Die Bedeutung eines Ausdrucks schließt "die Art des Gegebensein" mit ein. Die Bedeutung eines Satzes ist sein Gedanke (Frege [1918] 1976). Dies entspricht dem Begriff der Proposition. Die Unterscheidung von Referenz und Bedeutung ist insbesondere von Russell kritisiert worden. Sie wird daher bei der Darstellung von Russells Kennzeichnungstheorie eine wichtige Rolle spielen.

2.3 Nicht-existente Objekte: Meinong

Die im letzten Kapitel dargestellte neue Sicht der Satzstruktur als Funktor-Argument auf dem Hintergrund einer referentiellen Bedeutungstheorie wirft eine Reihe von Problemen auf, die durch die unreflektierte Übertragung von erkenntnistheoretischen und philosophischen Annahmen auf die grammatische Form der Sprache entstehen. Das prominenteste Problem ist das der leeren singulären Terme, die hier in Form leerer Kennzeichnungen diskutiert werden. Wie können wir einen Atomsatz analysieren, der eine leere Kennzeichnung enthält, d.h. eine Kennzeichnung, die eine Beschreibung hat, unter die kein Individuum fällt, wie z.B. *das fliegende Pferd*? Die Ansätze von Frege, Meinong und Russell unterscheiden sich in Hinblick auf dieses Problem, auch wenn sie in den Grundannahmen übereinstimmen.

Die klarste und folgenreichste Formulierung einer Lösung hat Russell 1905 in seinem Aufsatz *On Denoting* vorgeschlagen. Die Ausarbeitung seiner Theorie geht im wesentlichen auf zwei Quellen zurück, die er auch explizit nennt: einmal auf Frege und dann auf Meinong. Freges Ansichten, vor allem seine Quantorendarstellung, werden der Kennzeichnungstheorie zugrunde gelegt. Während Russell die Ideen von Meinong in seinem Aufsatz von 1904 noch explizit würdigt und ihnen folgt, kritisiert er sie in dem berühmteren Aufsatz von 1905 explizit. Damit sind sie zum Auslöser und Hintergrund der klassischen Kennzeichnungstheorie von Russell geworden. Russells Kritik in *On Denoting* hat dazu beigetragen, daß Meinong eine lange Zeit vor allem in der angelsächsischen Philosophie nicht rezipiert wurde (Werle 1988, ix).[13] Die Kontroverse zwischen Meinong und Russell betrifft besonders den Status von Objekten, auf die wir referieren, sie greift nicht die Kern der Theorie selbst an (Lambert 1983, 40):

There is a respect in which Meinong´s theory differs not one iota from either Russell´s theory or Frege´s (...).This respect is what will be called the *core* of the traditional theory of predication. Roughly it says that the truth-value of a predication depends on whether what is said of the object specified by its singular term (or terms) is true (or false) of the object (or objects).

Im letzten Abschnitt wurde Freges Position dargelegt; hier soll nun Meinongs *Gegenstandstheorie* skizziert werden, um Russells Kritik und eigentliche Theorie besser verstehen zu können. Der Philosoph und Psychologe Meinong (1853-1920) ging wie sein Lehrer Brentano (1838-1917) davon aus, daß alles Erkennen und Erfahren ein gerichtetes (intentionales) Erleben ist. Meinong untersucht diese Erlebnisse und ihre Gegenstände. Während die Erlebnisse von der empirischen Psychologie dargestellt werden, sind die Gegenstände der Erlebnisse in der Gegenstandstheorie erfaßt, die eine Ontologie ist. Er unterscheidet in der Gegenstandstheorie vier Klassen von Gegenständen: 1. Objekte, 2. Objektive, 3. Dignitative und 4. Desiderative (Meinong [1921] 1988, 70). Dignitative und Desiderative bilden die Grundlage der Werttheorie von Meinong. Da sie für den hier behandelten Kontext nicht wichtig sind, werden sie nicht weiter thematisiert.
Objekte sind die üblichen Gegenstände unserer Welt, sie können entweder als Konkreta existieren oder als Abstrakta bestehen oder subsistieren. Es gibt einfache Objekte und komplexe Objekte, die aus einfachen zusammengesetzt sind. Mit *Objektiven* werden die Gegenstände der Sätze bezeichnet, d.h. ihre Bedeutung oder das, was Sätze ausdrücken. Meinongs Begriff *Objektiv* ersetzt den Begriff *Urteil* der Tradition (Meinong [1921] 1988, 74) und ist ebenso wie die Begriffe *Gedanke* bei Frege oder *Proposition* bei Russell/Moore (Russell 1904, 350) antipsychologistisch zu verstehen (Meinong [1904] 1988, 20). So wie komplexe Objekte aus einfachen zusammengesetzt sind, so bestehen auch komplexe Objektive aus einfachen. Insbesondere ist der Gegenstand eines Satzes ein komplexes Objektiv, das aus anderen zusammengesetzt ist. Nach Meinong sind also die komplexen Gegenstände der Sätze, d.h. ihre Bedeutungen, aus einfachen Gegenständen (Bedeutungen) zusammengesetzt. Russell hat vor allem die These von Meinong übernommen, daß die Bedeutung eines Ausdrucks aus den Bedeutungen seiner Teile aufgebaut ist. Diese Sicht entspricht Freges Kompositionalitätsprinizp.

Objektive haben ein Sein (im weiteren Sinne), das entweder ein Sein (im engeren Sinne, d.h. Existenz oder Subsistenz), ein Sosein oder ein Mitsein ist. Mitsein besteht zwischen den beiden Teilen einer Implikation und wird durch den hypothetischen Charakter der Implikation charakterisiert, während Sosein in einer Prädikation besteht. Das Sosein eines Objektivs sind die Eigenschaften, die ihm zukommen. Anders ausgedrückt heißt das, daß jeder Gegenstand alle Eigenschaften besitzt, die in seinem Sosein liegen. Nach diesem Prinzip darf ich jede Bestimmung (Attribution) auch als Prädikation ausdrücken (und umgekehrt). Der Übergang von *das schwarze Schaf* zu *das schwarze Schaf ist schwarz* ist immer erlaubt. Ich werde das modern mit der Gleichsetzung von Attribution und Prädikation bezeichnen. Die Eigenschaften, die zum Referieren oder zur Identifikation des Referenten gebraucht werden, können auch in der Prädikation von dem Referenten behauptet werden. Die Regeln der Thematisierung und der Rhematisierung, die in Abschnitt 3.8 eingeführt werden, lassen sich in dem Sosein-Prinzip von Meinong begründen.

Eine weitere und meist bekanntere Annahme von Meinong ist die der nicht-existenten Objektive. Russell und Frege schränken den Bereich der Objekte, über die sinnvoll etwas ausgesagt (prädiziert) werden kann, auf den der existierenden ein. Meinong findet diese Einschränkung ein "Vorurteil zu Gunsten des Wirklichen", wie der Titel des zweiten Paragraphen seiner Gegenstandstheorie lautet (Meinong [1904] 1988, 4), und erlaubt auch Prädikationen mit singulären Termen, die keine existierende Objekte bezeichnen, da man auch hier sinnvolle Aussagen machen kann.

[13] In jüngerer Zeit ist jedoch das Interesse an Meinong in der analytischen Sprachphilosophie wieder gestiegen. Vgl. Parsons (1980; 1982); Lambert (1983).

Daß es schwarze Schwäne gibt, ein Perpetuum mobile aber nicht, ist beides wahr, obwohl es sich einmal um einen existierenden, das andere Mal um einen nichtexistierenden Gegenstand handelt: dort besteht eben das Sein, hier das Nichtsein des betreffenden Gegenstandes. An das Sein dieser Objektive ist die Wahrheit jedesmal gebunden und wird dadurch teilweise ausgemacht. Das Urteil wäre ja nicht wahr, wenn das betreffende Objektiv nicht wäre. (Meinong [1904] 1988, 17)

Dies nennt Bencivenga (1987, 30) das Nichtseinsprinzip. Meinong selbst nennt es das Außersein des Objektivs, das "jenseits von Sein und Nichtsein" ist (Meinong [1904] 1988, 11ff.).

Meinong leitet aus dem Soseinsprinzip und dem Nichtseinsprinzip das Unabhängigkeitsprinzip ab, das besagt, daß das Sosein eines Objektivs unabhängig von der Existenz dieses Objektivs ist. Anders ausgedrückt kann man sagen, daß die Prädikation unabhängig von der Existenz des Objektivs ist, über das prädiziert wird. So sind auch Prädikationen von singulären Termen möglich, die keine existierende Objektive bezeichnen, da sie faktisch nicht möglich (*goldene Berge*) oder logisch unmöglich sind (*rundes Viereck*). Sätze wie *goldene Berge sind golden* und *runde Vierecke sind viereckig* sind nach dem Soseinsprinzip oder dem Prinzip der Gleichsetzung von Attribution und Prädikation gewonnen worden. Da nach Meinong die Prädikationen in den beiden Sätzen wahr oder falsch sind, müssen die Sätze auch einen zu bewertenden Gegenstand, ein Objektiv, haben. Sie drücken jedoch kein Sein (d.h. Existenz oder Subsistenz) aus, sondern nur ein Sosein. Den singulären Termen steht also ein Objektiv gegenüber, das ein Sosein hat, ohne jedoch notwendig auch ein Sein zu haben. Damit erklärt Meinong das Sosein unabhängig von dem Sein, und die Prädikation wird von der Existenzannahme befreit.

Zusammenfassend kann man folgendes Bild skizzieren: Frege, Meinong und Russell vertreten eine referentielle Bedeutungstheorie. Die Bedeutung der Ausdrücke wird kompositionell aus den Bedeutungen ihrer Teile aufgebaut. Ferner gehen sie von der Prädikation als grundlegender Operation in einem atomaren Satz aus. In der Prädikation wird über einen singulären Term, der ein Objekt bezeichnet, eine Eigenschaft ausgesagt. Sie unterscheiden sich jedoch in folgenden Punkten:

(3) (i) in der Gleichsetzung von Prädikation und Attribution,
(ii) in der Begrenzung der Objekte, über die eine Prädikation ausgesagt werden kann (oder in der Verbindung von Prädikation und Existenzbehauptung) und
(iii) in ihrer Auffassung von Bedeutung.

Zu (i): Russell geht mit Meinong davon aus, daß der Ausdruck *the ill man* und *the man is ill* das gleiche bezeichnen, während Frege glaubt, daß die beiden Ausdrücke auf zwei unterschiedliche Objekte referieren (Russell 1904, 339). Dies wird in dem Soseinsprinzip bei Meinong ausgedrückt. Zu (ii): Nach Frege und Russell kann nur über existierende Objekte etwas prädiziert werden. Meinong hingegen ist der Ansicht, daß auch über nicht-existierende Objekte sinnvoll etwas ausgesagt werden kann. Dies ist sein Unabhängigkeitsprinzip (von Prädikation und Existenz). Zu (iii): Die referentielle Bedeutungstheorie führt zu einer Reihe von Schwierigkeiten, die von Frege in *Über Sinn und Bedeutung* von 1892 dadurch gelöst wurden, daß er zwischen der Bedeutung (Frege nennt sie *Sinn*) einerseits und dem Bezug oder der Referenz (bei Frege *Bedeutung*) andererseits unterscheidet. Russell hat diese Unterscheidung wieder eingezogen, für ihn fällt die Bedeutung eines singulären Terms mit seiner Referenz zusammen, d.h. es ist unmöglich, daß es einen leeren singulären Term gibt.

Das Problem der nicht-existenten Objekte, die aus dem Unabhängigkeitsprinzip bei Meinong folgen, wurde von Quine ([1948] 1979, 9) *Platons Bart* genannt, da der Begriff des Seienden des Nichtseienden bereits Gegenstand des platonischen Dialogs *Sophistes* war. Wenn ich behaupte, daß das geflügelte Pferd nicht existiert, impliziere ich jedoch gleichzeitig in gewisser Weise die Existenz eines Gegenstandes, über den ich aussage, daß er nicht existiert. Quine meint, daß Ockhams Rasiermesser an solchen Objekten, die sich so unkontrolliert vermehren, stumpf wird.[14]

[14] William von Ockham (1280/85-1347/49) wird folgendes (metaphysisches) Ökonomieprinzip zugeschrieben *entia*

Quine folgt in seiner weiteren Argumentation gegen Meinong wesentlich Russell, der daher hier auch weiter referiert werden soll.

Russell anerkennt an verschiedenen Stellen die Leistung und die wissenschaftliche Untersuchungsmethode von Meinong: "Before entering upon details, I wish to emphasis the admirable method of Meinong's researches, ..." (Russell 1904, 205). Seine Arbeiten sind auch stark von Meinong beeinflußt. So ist z.B. seine Position in *The Principles of Mathematics* von 1903 der Meinongs recht ähnlich. Russell hat später seine Ansichten geändert und kritisiert die Gegenstandstheorie von Meinong vor allem in seinem Aufsatz *On Denoting* von 1905 und in *Introduction into Mathematical Logic* von 1919. Diese beiden Stellen sind der *locus classicus* für Russells Kennzeichnungstheorie. In *On Denoting* führt er drei Kritikpunkte gegen Meinong ins Feld (1905, 485):

(4) (i) Probleme mit der Identität und der Substitution identischer Ausdrücke in verschiedenen Kontexten.
(ii) Probleme mit dem von Meinong aufgestellten Unabhängigkeitsprinzip, das zu einer Verletzung des Gesetzes des ausgeschlossenen Dritten führe.
(iii) Probleme mit der Aussage, daß ein bestimmtes Objekt nicht existiert.

Diese drei Argumente haben mit den oben aufgestellten Annahmen Freges, Meinongs und Russells zu tun (vgl. (3i-iii)). So betrifft der erste Problemkreis die Auffassung von Bedeutung, die für Russell die Referenz der Kennzeichnung ist. Hier steht Meinong mit Frege auf einer Seite. Die beiden weiteren Problemkreise hängen mit dem Nichtseinsprinzip und dem daraus abgeleiteten Unabhängigkeitsprinzip bei Meinong zusammen, die von Russell (und Frege) abgelehnt werden. Für Russell folgt aus dem Unabhängigkeitsprinzip des Soseins vom Sein bei Meinong, daß man aus dem Ausdruck *das runde Quadrat* sowohl den Satz *das runde Quadrat ist rund* wie auch *das runde Quadrat ist nicht rund* schließen kann, was ein Verstoß gegen das Gesetz des ausgeschlossenen Dritten bedeutet. "But this is intolerable, and if any theory can be found to avoid this result, it is surely to be preferred" (Russell 1905, 483). Dies ist ein schwerwiegendes Argument gegen Meinong. Ohne hier auf eine lange und nur schwer zu führende Verteidigung Meinongs eingehen zu können, mag nur kurz angedeutet sein, daß m.E. Russell Meinong an dieser Stelle nicht verstanden hat, da er Meinongs Objektive als reale Objekte auffaßt, was dann zu diesem Schluß führen muß.

Da das Unabhängigkeitsprinzip aus dem Nichtseinsprinzip und dem Soseinsprinzip abgeleitet ist, letzteres aber von Russell akzeptiert wird, betrifft der dritte Angriffspunkt den Status von nicht-existenten Gegenständen. Meinong nimmt, wie bereits ausgeführt, nicht-existente Objekte an, die zwar kein Sein aber ein Sosein haben und somit Gegenstand von Aussagen sein können. Er hält also mit Frege daran fest, daß Kennzeichnungen singuläre Terme sind und entsprechend der referentiellen Bedeutungstheorie immer ein Objekt bezeichnen. Frege nimmt jedoch keine nicht-existenten Objekte an, sondern löst dieses Problem der leeren Kennzeichnung rein formal, indem er jeden leeren singulären Term das gleiche ausgezeichnete Objekt bezeichnen läßt. So ist z.B. die Null das ausgezeichnete Objekt im Bereich der Zahlen. Russell kritisiert das Fregesche Vorgehen als zu unnatürlich und unintuitiv. Gegen Meinong hat er einzuwenden, daß der Status der nicht-existenten Objekte, der Objektive bei Meinong, völlig unklar und mysteriös ist (Russell 1904, 516). Russell unterscheidet nur zwei Objektbereiche: einmal den Bereich der realen Objekte der physikalischen Welt und dann den Bereich der metaphysischen Objekte, der als philosophische Chimäre radikal abzulehnen ist. Da Meinongs Objektive nicht reale Objekte im Sinne Russells sind, weist er sie als immanente und damit metaphysische Objekte zurück, Quines oben erwähntes dictum vorwegnehmend.

Russell schlägt vielmehr vor, diesen falschen oder leeren Kennzeichnungen den Status von

non sunt multiplicanda sine (oder: *praeter*) *necessitate* ("Wesenheiten dürfen nicht ohne Notwendigkeit vermehrt werden"). Tatsächlich findet man bei ihm jedoch nur *pluralitas non est ponenda sine necessitate* ("Vielheiten dürfen nicht ohne Grund angenommen werden").

singulären Termen zu entziehen und sie synkategorematisch zu deuten, d.h. sie bezeichnen nichts und erhalten erst in einem Satz eine Bedeutung. Da sich nun die leeren von den nicht-leeren Kennzeichnungen nicht immer klar trennen lassen, werden alle Kennzeichnungen synkategorematisch gedeutet. Russell kann das Prinzip bewahren, nach welchem jeder singuläre Term ein Objekt bezeichnet, indem er den problematischen Ausdrücken den Status von singulären Termen abspricht. Er verzichtet damit auf eine Analyse des Satzes, in der der Kennzeichnung eine Konstituente gegenübersteht, die eine eigenständige Bedeutung hat. Für die Darstellung von diesen synkategorematischen Ausdrücken benutzt er die Technik, die von Frege zur Darstellung der Quantoren eingeführt wurde. So faßt er dann auch Quantorenausdrücke und Kennzeichnungen in eine Wortklasse zusammen, die er *denoting phrase* nennt. "According to the view which I advocate, a denoting phrase is essentially *part* of a sentence, and does not, like most single words, have any significance on its own account" (Russell 1905, 488).

Hier sollen die verschiedenen Lösungen zum Problem der leeren Kennzeichnung nochmals zusammengefaßt werden. Denn an der Behandlung der leeren Kennzeichnung werden die unterschiedlichen Positionen besonders deutlich. Das Problem entsteht bei Frege, Meinong und Russell, da alle davon ausgehen, daß der atomare Satz eine logische Funktor-Argument Struktur hat. Das Subjekt wird als Argument aufgefaßt und das Prädikat als Funktor. Die Analyse der natürlichen Sprache richtet sich nach ihren erkenntnistheoretischen Vorstellungen, nach der in wissenschaftlichen Sätzen den Objekten Eigenschaften zu- oder abgesprochen werden. Wenn in einem Satz eine leere Kennzeichnung benutzt wird, also eine Kennzeichnung, die kein Objekt bezeichnet, ist die oben geforderte Beziehung zwischen Erkenntnistheorie, Logik und Sprache gestört. Um sie wieder herzustellen, werden verschiedene Wege eingeschlagen:

Frege wählt den Weg der Sprachkorrektur: eine leere Kennzeichnung wird als singulärer Term gedeutet, der einen konventionellen Wert erhält. Er hat damit gewisse linguistische Intuitionen logischen und erkenntnistheoretischen Annahmen geopfert. Meinong hält an den linguistischen Intuitionen fest, daß es sich um Objekte (welcher Art auch immer handelt), und ergänzt seine Ontologie mit nicht-existenten Objekten. Dies führt zu Problemen in der Logik, wie Russell gezeigt hat. Russell führt das Programm der logischen Form radikaler durch als Frege. Er spricht allen Kennzeichnungen den Status von singulären Termen ab, d.h. sie haben keine eigenständige Bedeutung, sondern erhalten nur eine Bedeutung im Kontext eines Satzes. Er rettet damit sowohl die Logik als auch die Erkenntnistheorie, verzichtet dafür aber auf eine oberflächennahe logische Struktur der Sprache. Insbesondere fallen bei der Russellschen Analyse die Attribution und Prädikation zusammen, d.h. die Eigenschaften, die zur Identifikation des Referenten angegeben sind, werden in der gleichen logischen Form repräsentiert wie die Eigenschaften, die von ihm behauptet sind.

Abschließend soll hier nur noch bemerkt sein, daß die Position von Meinong der Linguistik am nächsten stehen sollte, da sie sich über den Status der Objekte keine Gedanken machen braucht und dies auch nicht tut. Dennoch wird gerade Russells Position übernommen, die von einem linguistischen Standpunkt aus zunächst die am wenigsten attraktive ist. Sie besitzt jedoch ein interessante Eigenschaften, die sie für die Analyse natürlicher Sprache gut geeignet erscheinen läßt, wie im nächsten Abschnitt ausgeführt wird.

> It remains to discuss the notion of *the*. This notion has been symbolically emphasized by Peano, with very great advantage to his calculus; but here it is to be discussed philosophically. The use of identity and the theory of definition are dependent upon this notion, which has thus the very highest philosophical importance. (Russell 1903, § 63, S. 62)

2.4 Die klassische Kennzeichnungstheorie: Russell

Russell hat die Ideen für die Verwendung der definiten Kennzeichnung, wie in dem oben angegebenen Zitat belegt, aus der Mathematik entliehen.[15] Denn er braucht definite Kennzeichnungen in seiner formalen Theorie, die er in den *Principia Mathematica* (im weiteren *PM*) formuliert. Hier sollen jedoch seine inhaltlichen Überlegungen zu definiten Kennzeichnungen in den Mittelpunkt gerückt werden, da sie für die Analyse natürlicher Sprache von größerem Interesse sind. Russell äußert an verschiedenen Stellen inhaltliche, meist philosophische und erkenntnistheoretisch, aber auch einige linguistische Überlegungen zu definiten Kennzeichnungen: zunächst in *The Principles of Mathematics*, Kapitel 5: *Denoting*, von 1903, dann in dem zentralen Aufsatz *On Denoting* von 1905, in den *PM*, Kapitel 3: *Incomplete Symbols* von 1910 und schließlich in *Introduction to Mathematical Philosophy* von 1919, Kapitel 16: *Descriptions*.[16] Russells Gebrauch des Begriffs *description* ist nicht immer einheitlich, manchmal meint er definite und indefinite Kennzeichnungen zusammen, manchmal nur definite Kennzeichnungen (vgl. Moore [1944] 1959, 151ff.). In den *PM* beschäftigt er sich nur mit definiten Kennzeichnungen. Ich werde daher nach einigen Bemerkungen zu dem erkenntnistheoretischen Hintergrund den formalen Apparat für die definite Kennzeichnung darstellen und erst in Abschnitt 2.5 versuchen, einen solchen für die indefinite Kennzeichnung zu entwickeln, obschon letztere von Russell nicht explizit ausgearbeitet wurde.

Russell baut auf Freges Unterteilung der Nominalphrasen in zwei Klassen auf. Frege unterscheidet zwischen singulären Termen, die gesättigt sind (vgl. Abschnitt 2.2 (1), und Quantorenausdrücken, die nicht gesättigt sind und erst im Rahmen eines Konstruktionsverfahrens gedeutet werden. Zu den singulären Termen zählt Frege:

(5) Pronomen (er, sie, reflexive, ...)
Demonstrativpronomen (dies, das, ...)
bestimmte Kennzeichnungen (der Tisch, die Vase, ...)
unbestimmte Kennzeichnungen (einer meiner Freunde, ...)
demonstrative Kennzeichnungen (diese Vase, jener Tisch, ...)
Nominalisierungen (Lisas Abreise, ...)

Russell übernimmt diese Einteilung von Frege und modifiziert sie auf dem Hintergrund der Prädikatenlogik. Er unterscheidet nun zwischen selbständig referierenden Ausdrücken und solchen, die unvollständig sind und nur in einem Kontext gedeutet werden können. Anders als Frege zählt er Kennzeichnungen nicht mehr selbständigen Ausdrücken, sondern faßt sie mit den Quantoren zu der Gruppe der *denoting phrases* zusammen, wobei *denote* gerade nicht im Sinne von *denotieren* oder *referieren*, sondern im Sinne von *beschreiben* zu verstehen ist (Neale 1990, 5, n. 5). Damit ist auch schon die Stoßrichtung angegeben: Kennzeichnungen sind keine singulären Terme und somit auch keine referierenden Ausdrücke. Die Unterscheidung von referierenden Ausdrücken und beschreibenden Ausdrücken (= *denoting phrases*) hat eng mit einer erkenntnistheoretischen Unterscheidung bei Russell zu tun. Man kann als Empirist nur Aussagen über Dinge machen, die einem gegeben sind. Die Frage stellt sich nun, ob man auch sinnvoll Aussagen über

[15] Eine sehr gute und ausführliche Darstellung und Verteidigung der Russellschen Ideen ist das Buch *Descriptions* von Stephen Neale, das 1990 erschienen ist und alle wesentliche Literatur zu diesem Thema beinhaltet.

[16] Russell machte in dieser Zeit eine Entwicklung von einem idealistischen Standpunkt (1903) zu einem realistischen (1905) durch. Die ausführliche Darstellung von Meinong in dem letzten Abschnitt kann auch als Darstellung von Russells eigener Entwicklungsgeschichte verstanden werden. Hier wird jetzt sein realistischer Standpunkt diskutiert.

Dinge machen kann, die einem nicht direkt gegeben sind, wie z.B. das Massenzentrum des Sonnensystems. Wenn sich diese Objekte durch eine Beschreibung *eindeutig* beschreiben lassen (z.B. *das Massenzentrum des Sonnensystems*), dann kann man auch wissenschaftliche Aussagen über sie machen. Russell unterscheidet *knowledge by acquaintance and knowledge by description*, wie auch der Titel eines Aufsatzes von 1911 lautet. Dieser erkenntnistheoretische Unterschied spiegelt sich im Gebrauch des englischen Verbes *to know* ("wissen"). Der Gebrauch mit direktem Objekt als *knowing which* entspricht einem direkt referierenden Ausdruck, da man weiß, auf welches Objekt man sich bezieht (referiert), während der Gebrauch mit einem Objektsatz als *knowing that* nur ausdrückt, daß ein solches Objekt existiert. "I shall say that an object is 'known by description' when we know that it is 'the so-and-so' i.e. when we know that there is one object, and no more, having a certain property" (Russell 1911, 113). Diesen erkenntnistheoretischen Hintergrund sollte man beachten, wenn es um die *linguistische* Bewertung von Russells Theorie geht.

Kennzeichnungen sind keine Ausdrücke, die eine eigene Bedeutung haben, sondern sie erhalten eine Bedeutung nur im Kontext eines Satzes. In der Semantik nennt man solche Ausdrücke *synkategorematisch*, in den *PM* nennt Russell sie *unvollständige Zeichen*. Kennzeichnungen werden entsprechend des Kontextes, in dem sie stehen, aufgelöst . Russell geht von zwei möglichen Kontexten aus, von einem Existenzsatz, der schematisch die Form (6) hat, und einer einfachen Prädikation der Form (7).

(6)	*Das F* existiert.
(7)	*Das F* ist G.

Sätze der Form (6) werden in die Konjunktion von (6a) und (6b) übersetzt, in denen keine Kennzeichnung mehr auftaucht.[17] Damit entspricht er definite Kennzeichnung *das F* keine eigene Konstituente. Neben der Paraphrase gebe ich hier die prädikatenlogischen Form an, die die semantische Repräsentation ist.

(6a)	Es gibt *mindestens* ein F.	$\exists x\ Fx$
(6b)	Es gibt *höchstens* ein F.	$\forall x\ \forall y\ [(Fx\ \&\ Fy) \rightarrow x = y]$

Dabei gibt der erste Teilsatz (6a) die Existenzbedingung an, durch die die nicht-existenten Objekte bei Meinong ausgeschlossen werden. Der zweite Teilsatz gibt die Einzigkeitsbedingung an, mit der Russell definite von indefiniten Kennzeichnungen unterscheidet. Die Existenzbedingung aus (6a) und die Beschränkung auf maximal ein Objekt in (6b) lassen sich sprachlich und formal zur einer Bedingung zusammenfassen:

(6c)	Es gibt *genau ein* F.	$\exists x\ \forall y\ [Fy \leftrightarrow y = x]$

Sätze mit Prädikationen der Form (7) werden als Konjunktion dreier Sätze dargestellt, bzw. sind definitorisch äquivalent mit ihnen:

(7)	Das F ist G.	
(7a)	Es gibt mindestens ein F.	$\exists x\ Fx$
(7b)	Es gibt höchstens ein F.	$\forall x\ \forall y\ [(Fx\ \&\ Fy) \rightarrow x = y]$
(7c)	Alle Objekte, die F sind, sind auch G.	$\forall x\ [Fx \rightarrow Gx]$

Der Status der beiden ersten Sätze (7a) und (7b) entspricht dem von (6a) und (6b). (7c) drückt die Prädikation aus. Russell (1919, 177) hat interessanterweise diesen Satz mit *whoever is F, is G* paraphrasiert. Diese *whoever*-Lesart wird uns noch intensiv in Kapitel 4 beschäftigen, wenn es um

[17] Im folgenden werden nur die notwendigen Klammern angegeben, meist im Wechsel von eckigen und runden Klammern. Anstelle von $\forall x\ \forall y\ ((F(x)\ \&\ F(y)) \rightarrow (x = y))$ schreibe ich $\forall x\ \forall y\ [(Fx\ \&\ Fy) \rightarrow x = y)]$. Ferner wird die stärkere Bindung der Identität vor Junktoren vereinbart.

den Unterschied von referentieller und attributiver Lesart definiter Kennzeichnungen geht. Moore ([1944] 1959) macht darauf aufmerksam, daß *whoever* immer schon eine Existenzannahme macht und entsprechend (7a) aus (7c) bereits folgt. Daher ist die Formulierung mit *alle* besser, da implizit keine Existenzannahme gemacht wird. Auch wenn m.E. das nicht Russells Sichtweise ist, läßt sie sich folgendermaßen interpretieren: der Teilsatz (7c) der Konjunktion in (7), der der eigentlichen Prädikation entspricht, enthält keine Existenzannahme. Folgt man dieser Sichtweise weiter, ist es nur konsequent, Existenz und Prädikation zu trennen, wie das bereits Meinong vorgeschlagen hat (vgl. Abschnitt 2.3). Die drei Teilsätze lassen sich nach Russell wieder sprachlich und formal zusammenfassen zu:

(7d) das einzige F ist G $\exists x\ [Fx \ \& \ \forall y\ (Fy \rightarrow y = x) \ \& \ Gx]$
(7e) das einzige F ist G $\exists x\ \forall y\ [(Fy \leftrightarrow y = x) \ \& \ Gx]$

(7d) und (7e) sind äquivalent. Während (7d) die übliche Darstellung ist, da sie besser lesbar ist, benutzt Russell die Formel (7e), die prägnanter und kürzer ist. Nun führt Russell mit der Äquivalenz (8) (PM, *14.01) das Jota- Zeichen "ι" ein, das die komplexe Formel abkürzt.[18] Ein Jota-Ausdruck ist die formal-semantische Repräsentation für eine definite Kennzeichnung in einem Satz, wie das Schema (9) angibt:

(8) $G\ \iota x\ Fx \equiv \exists x\ \forall y\ [(Fy \leftrightarrow y = x) \ \& \ Gx]$
(9) das (einzige) F ist G: $G\ \iota x\ Fx$

Mit dieser Gebrauchsdefinition (8) lassen sich alle Kennzeichnungen aus einer logischen Sprache eliminieren: "The above gives a reduction of all propositions in which denoting phrases occur to forms in which no such phrases occur" (Russell 1905, 482). So läßt sich auch der Jota-Operator mit seiner Gebrauchsdefinition als eine Art Übersetzungsregel verstehen, der einen Satz mit Kennzeichnung, wie (10), als (10a-c) paraphrasiert:

(10) Die Präsidentin des Deutschen Bundestages ist Deutsche.
(10a) Es gibt mindestens eine Präsidentin des Deutschen Bundestages **und**
(10b) es gibt höchstens eine Präsidentin des Deutschen Bundestages **und**
(10c) alle Präsidentinnen des Deutschen Bundestages sind Deutsche.

In dem hier gezeigten Beispiel (10) handelt es sich um den Normal- oder den eigentlichen Gebrauch des Jota-Operators und um eine richtige (definite) Kennzeichnung. Kennzeichnungen, die in einem Satz nicht nach (7a-c) paraphrasiert werden können, werden unrichtige Kennzeichnungen (*improper descriptions*) genannt. Sie können aus zwei Gründen unrichtig sein:

(11) (i) Sie verstoßen gegen die Existenzbedingung (7a), wenn es kein F gibt. Es handelt sich dann um leere Kennzeichnungen wie z.B. *das fliegende Pferd*.
(ii) Sie verstoßen gegen die Einzigkeitsbedingung (7b), wenn es mehr als ein F gibt. Man nennt sie mehrdeutige oder unbestimmte Kennzeichnungen (*ambiguous descriptions*) wie z.B. *die Abgeordnete des Deutschen Bundestages*.

Kennzeichnungen, die die Einzigkeitsbedingung verletzte sind nach Russell indefinite Kennzeichnungen, die ausführlich im nächsten Abschnitt behandelt werden. Ich will hier erst noch auf eine Besonderheit des Formalismus eingehen, der auftritt, wenn die Existenz- und Einzigkeitsbedingung verletzt ist. Die meisten Logiker sind sich in der Formulierung des Jota-Operators einig, wenn die Existenz- und Einzigkeitsbedingung gilt, d.h. wenn genau ein Individuum unter die Eigenschaft in der Kennzeichnung fällt. Die Analysen gehen jedoch auseinander, wenn diese

[18] Ursprünglich handelte es sich um ein umgekehrtes Jota, das hier aus typographischen Gründen mit einem aufrechten Jota "ι" wiedergegeben wird.

Bedingung verletzt ist, es also entweder kein Individuum oder mehr als ein Individuum gibt, das unter die Eigenschaft fällt. Es gibt drei wesentliche Ansätze, diesen problematischen Fall in den Griff zu bekommen[19]:

(12) (i) Hilbert läßt Kennzeichnungen undefiniert, wenn die entsprechende Existenz- und Einzigkeitsbedingung syntaktisch nicht ableitbar ist.
(ii) Frege und Carnap ordnen ihnen ein beliebig ausgewähltes Element a* des Individuenbereichs zu, damit es keine Referenzlücken gibt.
(iii) Russell drückt die Existenz- und Einzigkeitsbedingung explizit in der Repräsentation aus. Ist die Bedingung nicht erfüllt, wird der Satz falsch. So kann es keine Wahrheitswertlücken geben.

Betrachten wir diese Positionen ausführlich: (i) Hilbert geht davon aus, das ein Jota-Term nur dann ein Objekt bezeichnet, wenn die Existenz- und Einzigkeitsbedingung im Kalkül beweisbar ist (Hilbert & Bernays [1934] 1968, 392ff.). Ein Jota-Term, bei dem die entsprechende Bedingung nicht erfüllt ist, ist (syntaktisch) nicht definiert. Obschon diese Methode für ein logisch-arithmetisches System recht bequem ist, gibt es Nachteile, vor allem für Systeme, die mit tatsachenabhängigen Sätzen arbeiten. In einem solchen System gibt es nämlich kein allgemeines Verfahren mehr, um zu prüfen, ob ein Jota-Term Teil des Systems ist oder nicht, da man erst die entsprechende Existenz- und Einzigkeitsformel auswerten muß, bevor man den Jota-Term einführen darf. Die Interpretation der Existenz- und Einzigkeitsformel kann aber von Tatsachen abhängen.

(ii) Frege läßt in seinem System sowohl Individuen als auch Klassen als Werte der Individuenvariablen zu. Eine Beschreibung, die die entsprechende Einzigkeitsbedingung nicht erfüllt aber der Existenzbedingung gerecht wird, ordnet er die Klasse derjenigen Individuen zu, die unter die Beschreibung fallen. Im Fall (11ii) können verschiedene Mengen bezeichnet werden, entsprechend der jeweiligen Beschreibung. Daraus folgt, daß das Soseinsprinzip nach Meinong nicht mehr gilt (s.o. (3i)). Denn die Kennzeichnung *die Abgeordnete des Deutschen Bundestages* bezeichnet die Menge aller weiblichen Abgeordneten des Deutschen Bundestages. Doch ist der Satz *Die Abgeordnete des Deutschen Bundestages ist eine Abgeordnete* nicht wahr, da ja die Menge keine Abgeordnete sein kann (Bencivenga 1987, 84). Leere Kennzeichnungen bezeichnen entsprechend die leere Menge, da kein Element unter die Beschreibung fällt. Auch dies führt zu Anomalien. Carnap hat diese Methode nach folgender Fußnote von Frege über Kennzeichnungen, die nicht der Existenz- und Einzigkeitsbedingung entsprechen, modifiziert:

> Nach dem oben Bemerkten müßte einem solchen Ausdrucke eigentlich durch besondere Festsetzung immer eine Bedeutung gesichert werden, z.B. durch die Bestimmung, daß als seine Bedeutung die Zahl 0 zu gelten habe, wenn kein Gegenstand oder mehr als einer unter den Begriff fällt. (Frege [1892, 42, n] 1980, 56, n. 9)

Diese willkürliche Festsetzung hat den Vorteil, daß sie keine Referenzlücken zuläßt, jedoch gleichzeitig den Nachteil, daß sie nicht natürlich ist. Im Bereich der Zahlen wird sie jedoch häufig gebraucht. Sie liegt der Definition eines termbildenden Operators O in dem Term $Ox \quad Fx$ zugrunde, der die kleinste Zahl mit der Eigenschaft F bezeichnet, wenn es eine solche Zahl gibt, und sonst 0. Gödel (1931, 180) nennt diesen Operator Epsilon ("ε"), in der Rekursionstheorie ist die Standardbezeichnung My ("μ") und Carnap führt ihn als *K* ein (z.B. Carnap [1954] 1968, 165). Diese Festsetzung wird uns noch in Zusammenhang mit der Deutung des Epsilon-Operators in Abschnitt 3.2 beschäftigen. Für andere Gegenstandsbereiche schlägt Carnap für leere Kennzeichnungen ein beliebig gewähltes Individuum a* als Referent vor. Er ersetzt die Russellsche Kontextdefinition (8) durch eine modifizierte Version, in der für den Fall, daß die Existenz- und Einzigkeitsbedingung verletzt ist, die Prädikation über das beliebige Objekt ausgesagt wird

[19] Meine Zusammenfassung beruht weitgehend auf der sehr guten Darstellung in Carnap ([1947] 1972, §§ 8-9) und dem kurzen Überblick in Feys & Fitch (1969, §§ 26-27). Der Fall der leeren Kennzeichnung wurde bereits im letzten Abschnitt diskutiert.

(Carnap [1954] 1968, 145):

(13) $G\ \iota x\ Fx \quad \equiv \exists x\ [\forall y\ (Fy <\!\!-\!\!> y = x)\ \&\ Gx]\ v\ \neg\exists x\ [\forall y\ (Fy <\!\!-\!\!> y = x)\ \&\ Ga^*]$

(iii) Russell löst das Problem der verletzten Existenz- und Einzigkeitsbedingung bei Kennzeichnungen mit Hilfe der in (7) skizzierten Kontextdefinition, nach der die Existenz- und Einzigkeitsbedingung nicht eine Vorbedingung für die syntaktische Wohlgeformtheit des Terms ist wie bei Hilbert, sondern eine Bedingung für die Wahrheit eines Satzes mit einer Kennzeichnung. Die Einzigkeitsbedingung ist ein Teil der Bedeutung eines solchen Satzes, der, wie oben ausgeführt, in eine Konjunktion von drei Sätzen übersetzt wird. In dieser Analyse können keine Wahrheitswertlücken auftreten, es ergeben sich aber drei Schwierigkeiten: einmal gibt es Mehrdeutigkeiten bezüglich des Skopus der Kennzeichnung, dann müssen Kennzeichnungen anders behandelt werden als andere Individuenausdrücke und schließlich kann eine Kennzeichnung nicht immer als Definiens für eine Individuenkonstante genommen werden (vgl. Carnap [1954] 1968, 146). Diese Schwierigkeiten fallen in dem Vorgehen nach Carnap (vgl. (13)) fort. Doch auch Russell war sich der Probleme bewußt und umgeht sie mit einer Hilfsnotation (s. (16)). Schließlich sind es gerade diese Mehrdeutigkeiten, die den Jota-Operator für die Anwendung in der natürlichen Sprache attraktiv machen, da so sprachliche Mehrdeutigkeiten beschrieben werden können (vgl. Neale 1990, 118ff.; Kaplan 1970).

Hier soll Russells Lösung der Mehrdeutigkeiten bezüglich des Skopus der Kennzeichnung vorgestellt werden. So ist z.B. die Negation des Satzes (10) der Satz (14). Nach der Kontextdefinition (7) gibt es jedoch zwei Paraphrasen für (14), entsprechend des Skopus der Negation: In (14a) hat die Negation Skopus über den ganzen Satz, während sie in (14b) Skopus nur über das Prädikat hat.

(14) Die Präsidentin des Deutschen Bundestages ist **nicht** Deutsche.
(14a) **Es ist nicht der Fall**,
daß es mindestens eine Präsidentin des Deutschen Bundestages gibt **und**
daß es höchstens eine Präsidentin des Deutschen Bundestages gibt **und**
daß alle Präsidentinnen des Deutschen Bundestages Deutsche sind.
(14b) Es gibt mindestens eine Präsidentin des Deutschen Bundestages **und**
es gibt höchstens eine Präsidentin des Deutschen Bundestages **und**
alle Präsidentinnen des Deutschen Bundestages sind **nicht** Deutsche.

Auf der formalen Seite sieht diese Überlegung folgendermaßen aus (*PM,* 68ff.): Wenn wir einen Satz $G\ \iota x\ Fx$ negieren, so erhalten wir nach der Äquivalenz (8), die wir in der zusammengefaßten und ausführlichen Form darstellen (vgl. 7a-c), zwei Lesarten. Entweder wird auf der rechten Seite die gesamte Formel negiert wie in (15a) oder nur das Prädikat wie (15b):

(15a) $\neg G\ \iota x\ Fx \equiv \neg\exists x\ [\forall y\ (Fy <\!\!-\!\!> y = x)\ \&\ Gx]$
$\equiv \neg[\exists x\ Fx\ \boldsymbol{\&}\ \forall x\ \forall y\ [(Fx\ \&\ Fy) -\!\!> x = y]\ \boldsymbol{\&}\ \forall x\ (Fx -\!\!> Gy)]$
(15b) $\neg G\ \iota x\ Fx \equiv \exists x\ [\forall y\ (Fy <\!\!-\!\!> y = x)\ \&\ \neg Gx]$
$\equiv \exists x\ Fx\ \boldsymbol{\&}\ \forall x\ \forall y\ ((Fx\ \&\ Fy) -\!\!> x = y)\ \boldsymbol{\&}\ \forall x\ (Fx -\!\!> \neg[Gx])$

Russell nennt diese beiden Möglichkeiten *primary* und *secondary occurrences* der Kennzeichnung in einem Satz. Bei dem primären Vorkommen der Kennzeichnung hat sie weiteren Skopus als die Negation. Einem Objekt, das als einziges unter die Eigenschaft fällt, die in der Kennzeichnung ausgedrückt wird, wird ein Prädikat abgesprochen sie in (15b). Beim sekundären Vorkommen der Kennzeichnung steht sie innerhalb des Skopus der Negation, und die Existenz eines einzigen Objektes, das unter die Kennzeichnung fällt, steht in Frage wie in (15a). Den Skopus der Existenz- und Einzigkeitsbedingung drückt Russell formal dadurch aus, daß er die Kennzeichnung zusätzlich vor die Formel, entweder *vor* oder *hinter* die Negation, schreibt. Es gelten dabei die folgenden Äquivalenzen:

(16a) primäres Vorkommen: $[\iota x\ Fx]\ \{\neg G\ \iota x\ Fx\} \equiv \exists x\ [\forall y\ (Fy <-> y = x)\ \&\ \neg Gx]$

(16b) sekundäres Vorkommen: $\neg\{[\iota x\ Fx]\ G\ \iota x\ Fx\} \equiv \neg\exists x\ [\forall y\ (Fy <-> y = x)\ \&\ Gx]$

Bei dem Normalgebrauch des Jota-Operators, d.h. unter der Existenz- und Einzigkeitsbedingung führen die beiden Formeln zum gleichen Wahrheitswert. Unter diesen Bedingungen gilt die Äquivalenz (17).

(17) für $\exists x\ \forall y\ [Fy <-> y = x]$ gilt: $\neg\exists x\ [\forall y\ (Fy <-> y = x)\ \&\ Gx] \equiv \exists x\ [\forall y\ (Fy <-> y = x)\ \&\ \neg Gx]$

Dies kann man sich am Beispiel (14) etwas anschaulicher machen. Wenn es genau eine Präsidentin des Deutschen Bundestages gäbe, die, sagen wir mal, Laila Büyük hieße, und Türkin wäre, dann hätte der Satz bei der Analyse (14a) und der (14b) den gleichen Wahrheitswert. In beiden Fällen wäre der ganze Satz falsch, da die Prädikation falsch ist. Doch angenommen ich würde den Satz (18) mit der leeren Kennzeichnung *die deutsche Königin* äußern, dann gäbe es nach der Kontextdefinition die beiden Möglichkeiten (18a) und (18b):

(18) Die (gegenwärtige) deutsche Königin hat **nicht** eine Glatze

(18a) **Es ist nicht der Fall**, **(sekundäres Vorkommen)**
daß es mindestens eine deutsche Königin gibt **und**
daß es höchstens eine deutsche Königin gibt **und**
daß alle deutschen Königinnen Glatzen haben

(18b) Es gibt mindestens eine deutsche Königin **und** **(primäres Vorkommen)**
es gibt höchstens eine deutsche Königin **und**
alle deutschen Königinnen haben **nicht** eine Glatze.

Nach Russell können wir hier nur Lesart (18b) akzeptieren, da es ja bekanntlichermaßen keine deutsche Königin gibt. Satz (18) sagt also nichts über ein Individuum aus, das eine deutsche Königin ist, sondern verneint vielmehr die Existenz eines solchen Individuums. Russell sagt weiter, daß in diesen Kontexten immer das sekundäre Vorkommen der Kennzeichnung relevant sei, da das primäre Vorkommen zu einem Widerspruch führe.

Russell hat also das Problem von Platons Bart auf die Weise gelöst, daß Kennzeichnungen keine singulären Terme sind und in Sätzen, in denen Kennzeichnungen stehen, nicht jede syntaktische Konstituente eine eigenständige Bedeutung hat, sondern daß diese Sätze erst umgeformt werden müssen, bevor sie interpretiert werden können. Frege (und mit ihm Carnap) zählt hingegen auch die Kennzeichnungen zu den singulären Termen und löst das Problem einer möglichen Referenzlücke dadurch, daß er uneigentlichen Kennzeichnungen ein beliebiges aber festes Element zuordnet. Hilbert schließlich läßt in seinem Kalkül uneigentliche Kennzeichnungen undefiniert, da nur die Kennzeichnungen definiert sind, für die die entsprechende Einzigkeitsbedingung beweisbar ist. Bevor ich zu einer Kritik der Russellschen Theorie übergehe, werde ich erst noch seine Theorie der indefiniten Kennzeichnung vorstellen.

2.5 Die Theorie der indefiniten Kennzeichnung: Reichenbach

Russell gibt keine explizite Formulierung einer Theorie der indefiniten Kennzeichnung (in den *PM* wird nur die definite Kennzeichnung behandelt). Doch kann man aufgrund seiner Äußerungen, vor allem in *Introduction to Mathematical Philosophy* (1919), eine solche rekonstruieren. Die besten Vorschläge für eine solche Rekonstruktion sind Reichenbach (1947, § 47 *Descriptions*), Kaplan (1970) und Ludlow & Neale (1991). Russell unterscheidet definite von indefiniten Kennzeichnungen durch die Einzigkeitsbedingung: "The only thing that distinguishes 'the so-and-so' from 'a so-and-so' is the implication of uniqueness" (Russell 1919, 176). So werden indefinite Kennzeichnungen, ebenso wie die definiten, als nicht-selbständige Konstituenten interpretiert. "One very important point about the definition of 'a so-and-so' applies equally to 'the so-and-so'; the definition to be sought is a definition of propositions in which this phrase occurs, not a definition of the phrase itself in isolation" (Russell 1919, 172). Reichenbach (1947, 265ff.) führt entsprechend zum Jota-Operator als Semantem des definiten Artikels den Eta-Operator als Semantem für den indefiniten Artikels ein. Er hat den Eta-Operator von Hilbert und Bernays ([1939] 1970, 10) übernommen, die ihn jedoch genau wie den Jota-Operator rein syntaktisch definiert haben(vgl. oben (12i)).[20] Reichenbach hingegen gibt folgende Kontextdefinition:

(19)	ein F ist G:	$G\ \eta x\ Fx \equiv \exists x\ [Fx\ \&\ Gx]$	
		$\equiv \exists x\ Fx\ \&$	Existenzannahme
		$\exists x\ [Fx\ \&\ Gx]$	Prädikation

Die rechte Seite dieser Kontextdefinition entspricht der Standardformulierung einer indefiniten NP seit Frege. Die Kontextdefinition besteht aus den beiden Konjunktionsgliedern, die einmal die Existenz eines Fs ausdrücken und dann die Eigenschaft G über ein F prädizieren. Anders als bei der Darstellung der Prädikation für die definite Kennzeichnung (vgl. (7c)) ist hier die Existenz mitausgedrückt. Daher ist die Existenzannahme *∃x Fx* im zweiten Konjunkt bereits enthalten. Die Kontextdefinition (19) führt wie ihr Äquivalent (7) für die definite Kennzeichnung zu Skopusmehrdeutigkeiten in Verbindung mit anderen Operatoren. Dies wird bereits bei der Negation deutlich. Nach der Kontextdefinition (19) kann man die beiden Äquivalenzen (20a) und (20b) aufstellen:

(20a)	$\neg G\ \eta x\ Fx \equiv \exists x\ [Fx\ \&\ \neg Gx]$	(primäres Vorkommen)
(20b)	$\neg G\ \eta x\ Fx \equiv \neg\exists x\ [Fx\ \&\ Gx]$	(sekundäres Vorkommen)

Beim primären Vorkommen der indefiniten Kennzeichnung (20a) wird ausgesagt, daß es ein F gibt, das nicht G ist. Die Negation betrifft hier nur das Prädikat, nicht aber die in der Kennzeichnung ausgesagte Eigenschaft. Bei dem sekundären Vorkommen der indefiniten Kennzeichnung in (20b) wird die gesamte Formel negiert, was besagt, daß es kein Individuum gibt, das F und G ist. Dies entspricht den beiden Figuren *O* und *E* des traditionellen Quadrats der Quantoren (vgl. Abschnitt 3.5). (20a) besagt, daß *einige F keine Gs sind*, während (20b) mit *kein F ist G* zu deuten ist. Die Lesart mit dem primären Vorkommen (20a) läßt sich aus der mit dem sekundären (20b) ableiten, nicht jedoch umgekehrt. (20b) ist also die stärkere Lesart. Machen wir uns diesen Unterschied an dem Satz (21) und seinen beiden Negationen (21a) und (21b) deutlich:

(21) Eine Abgeordnete hat rote Haare.
(21a) Es gibt (mindestens) ein Individuum, das Abgeordnete ist und **nicht** rote Haare hat.
(21b) **Es ist nicht der Fall,** daß es (mindestens) ein Individuum gibt, das Abgeordnete ist und rote Haare hat.

Um diese Mehrdeutigkeit zu lösen, setzen Russell und Reichenbach fest, daß der Skopus des Eta-Operators immer der engste ist gegenüber anderen Operatoren. "We therefore set up the rule that the scope of the η-operator is always the narrowest scope possible" (Reichenbach [1947] 1966, 265). Hier werden definite und indefinite Kennzeichnungen gleich behandelt, es wird nur ihr sekundäres Vorkommen zugelassen. So entspricht dem sekundären Vorkommen (enger Skopus) in (21b) der Satz (22b), der eine existentielle oder quantifikatorische Lesart hat, während dem primären Vorkommen in (21a) die Lesart (22a) entspricht, bei der Existenzquantor weiten Skopus hat und in

[20] Van Eijck (1985; 1993) führt den Gebrauch der Eta-Operators direkt auf Hilbert und Bernays zurück.

der *eine* betont werden muß:

(22a) EINE (bestimmte) Abgeordnete hat keine roten Haare.
(22b) Keine Abgeordnete hat rote Haare.

Während Russell und Reichenbach die Mehrdeutigkeit der Kontextdefinition durch zusätzliche Regeln verhindern, sind die Skopusunterschiede von Kennzeichnungen, die aus der ursprünglichen Kontextdefinition folgen, gerade von linguistischen und sprachanalytischen Interesse. So können strukturelle Mehrdeutigkeiten von Kennzeichnungen unter anderen Operatoren auf diese Weise erklärt werden. Dies wird insbesondere an Kennzeichnungen deutlich gemacht, die in modalen Kontexten stehen oder unter Verben der propositionellen Einstellung eingebettet sind. Die Unterscheidung von *de re* und *de dicto* Lesarten wird auf weiten oder engen Skopus von Kennzeichnungen zurückgeführt (vgl. Kripke [1972] 1980; Neale 1990, Kap. 4). Diese Problematik wird ausführlich in Kapitel 4 diskutiert. Hier soll jedoch an einem Beispiel mit einem extensionalen Operator, nämlich dem Allquantor, prinzipiell gezeigt werden, wie es zu Mehrdeutigkeiten kommt. Das Beispiel ist von Kaplan (1970, 280).

(23) Jeder Junge tanzt mit jedem Mädchen.
(23a) $\forall y\ [Jy \to T(y, \eta \mathbf{x}\ \mathbf{Mx})]$
(24) Es gibt ein Mädchen, mit dem jeder Junge tanzt. **(primäres Vorkommen)**
(24a) $\exists \mathbf{x}\ [\mathbf{Mx}\ \&\ \forall y\ [Jy \to \mathbf{T}(y, \mathbf{x})]\ ]$
(25) Für jeden Jungen gibt es ein Mädchen, mit dem er tanzt. **(sekundäres Vorkommen)**
(25a) $\forall y\ [Jy \to \exists \mathbf{x}\ [\mathbf{Mx}\ \&\ \mathbf{T}(y, \mathbf{x})]\ ]$

Satz (23) erhält die oberflächennahe Repräsentation (23a), die jedoch keine echte logische Form ist. Erst nach der Auflösung des Eta-Ausdrucks entsprechend der Kontextdefinition (19) erhalten wir die logische Form. Die Analyse des Allquantors sei vorausgesetzt. Bei dem primären Vorkommen der Kennzeichnung wird der gesamte Rest der Formel $\forall y\ [Jy \to T(y,\_)]$ als Prädikat G in (19) genommen. Damit erhält die Kennzeichnung in (24a) weiteren Skopus als der Allquantor. Dem entspricht die Paraphrase (24), in der die indefinite NP *ein Mädchen* angehoben wurde. Bei dem sekundären Vorkommen erhält die Kennzeichnung engsten Skopus. Für die Auflösung nach der Kontextdefinition nimmt sie nur das Prädikat, das notwendig ist um den minimal möglichen Satz zu bilden, in dessen Kontext die Kennzeichnung aufgelöst werden kann. In (25a) ist der besteht der minimalste Satz aus dem Prädikat $T(y,\_)$, der auf die Kennzeichnung angewendet wird. Nach der Auflösung der Kennzeichnung erhält in (25a) der Allquantor weitesten Skopus, was in der Paraphrase (25) mit weiterer Anhebung ausgedrückt wird.

Indefinite NPs werden seit Frege als existentielle Quantorenphrasen gedeutet. Dies hat den Vorteil, das strukturelle Mehrdeutigkeiten als Skopusunterschiede rekonstruiert werden können. Bei Frege entstehen diese Skopusunterschiede in der Konstruktionsgeschichte eines Satzes entsprechend der Reihenfolge der Anhebung von Phrasen (vgl. Abschnitt 2.2 (2)). Werden indefinite NPs analog zu definiten als Eta-Terme dargestellt, so müssen die Skopusmehrdeutigkeiten aus der Kontextdefinition abgeleitet werden, wie dies in diesem Abschnitt gezeigt wurde.

2.6 Indexikalität und Kontext: Strawson

In diesem Kapitel soll die Kennzeichnungstheorie von Russell aus linguistischer Sicht betrachtet und kritisiert werden. Diese Kritik greift den von Russell vernachlässigten Aspekt der Indexikalität oder Kontextabhängigkeit von sprachlichen Ausdrücken an. Strawson hat diese Kritik 1950 in dem Aufsatz *On Referring* gegen Russell geäußert. Er führt aufgrund von Beobachtungen der Funktion natürlicher Sprache und prinzipieller Erwägungen die Kontextabhängigkeit von referierenden Ausdrücken im allgemeinen und von Kennzeichnungen im besonderen ein. In seiner *Introduction to Logical Theory* (1952) wiederholt er seine linguistisch begründete Kritik an dem rein logischen Vorgehen Russells und entwirft seine Präsuppositionstheorie, die die von ihm aufgebrachten Probleme lösen soll. Strawson geht zwar auch von der traditionellen und modernen Logik aus, doch hat er nicht die Korrektur der natürlichen Sprache auf dem Hintergrund der Logik als sein Ziel gesetzt. Er versucht vielmehr, die Inadäquatheiten der logischen Analyse bei der Beschreibung natürlicher Sprache aufzudecken: "Neither Aristotelian nor Russellian rules give the exact logic of any expression of ordinary language; for ordinary language has no exact logic" (Strawson 1950, 344). In Strawsons Kritik an Russell findet man bereits viele wichtige Argumente, die für eine stärkere Einbeziehung des Kontextes in die Analyse der Kennzeichnung sprechen. Seine eigene Theorie der Präsupposition hingegen wirft mehr neue Probleme auf, als sie alte löst.[21] Strawsons Bedeutung liegt also mehr in seiner Kritik an Russell als in seinem Beitrag zur Lösung der Kennzeichnungsproblematik.[22]

Strawson (1950, 320) untersucht referierende Ausdrücke, die allein als Subjekte in einem Subjekt-Prädikat-Satz vorkommen können. Damit übernimmt er die klassische Struktur des Atomsatzes, der aus einem singulären Term (Subjekt) und einem allgemeinen (Prädikat) besteht, von Frege und Russell. Er faßt unter die Ausdrücke, die einen "uniquely referring use" haben, Demonstrativ- und Personalpronomen im Singular sowie Eigennamen und definite NPs. Dabei greift er sowohl die traditionelle Logik wie auch bestimmte Aspekte des Russellschen Vorgehens an. Besonders kritisiert er Russells Auffassung, daß die Bedeutung (*meaning*) eines referierenden Ausdrucks sein Bezug (*reference*) ist. Dem hält er (1950, 325) die wesentliche Unterscheidung zwischen einem Satz (*sentence*), dem Gebrauch eines Satzes (*a use of a sentence*) und der Äußerung eines Satzes (*an utterance of a sentence*) entgegen. Die gleiche Unterscheidung gilt analog zwischen einem Ausdruck, dem Gebrauch eines Ausdrucks und der Äußerung eines Ausdrucks. Nach Strawson hat eine Kennzeichnung wie jeder referierende Ausdruck keine Referenz, sondern nur eine *Bedeutung*. Die Bedeutung eines Ausdrucks entspricht den Regeln, die seinen Gebrauch bestimmen. Nur der Gebrauch eines Ausdrucks kann eine Referenz haben, die das bezeichnete Objekt ist. Der Gebrauch eines Ausdrucks ist die Menge aller Äußerungen eines Ausdrucks, die das gleiche Objekt bezeichnen. Dies gilt in analoger Weise auch für Sätze: "Meaning (in at least one important sense) is a function of the sentence or expression; mentioning and referring and truth or falsity, are functions of the use of the sentence or expression" (Strawson 1950, 327).

Russells Fehler war, Bedeutung als Bezug (Referenz) aufzufassen. Dies läßt sich besonders schön an Russells logischen Eigennamen, den einzigen referierenden Ausdrücken, die Russell zuläßt, zeigen. Die Bedeutung von *this* ist jedem Sprecher zugänglich. Die Referenz oder der Bezug ist jedoch von Kontext zu Kontext unterschiedlich. In der Russellschen Sicht, in der die Bedeutung die Referenz ist, müßte das zu einer unendlichen Mehrdeutigkeit des Ausdrucks führen. Die Referenz, so schließt Strawson weiter, gehört also nicht zu der Bedeutung eines Ausdrucks, sondern zu seiner Gebrauchsweise. "So once more I draw the conclusion that referring to or mentioning a particular thing cannot be dissolved into any kind of assertion. To refer is not to assert, though you refer in order to go on to assert" (Strawson 1950, 333). Um einem Satz einen Wahrheitswert zuweisen zu können, muß man also zunächst die Referenz seiner Ausdrücke festlegen, die von dem jeweiligen Kontext abhängig ist. Ist die Referenz festgelegt, so kann der Satz einen Wahrheitswert erhalten. Ferner führt die Festlegung der Referenz zu der Annahme der Existenz eines Referenten. Dies wird in der Existenzpräsupposition ausgedrückt.

Betrachten wir diese Verhältnisse an dem Satz (26), in dem die Kennzeichnung *die Universität Konstanz* vorkommt.

---

[21] Vgl. zu der Präsuppositionsproblematik z.B. Heim (1991) und Seuren (1991).

[22] Vgl. Sellars (1954, 197f.): "The conclusion at which I shall arrive is, in general term, that his critique of the logisticians is more successful than his own efforts at a positive analysis ..."

(26) Die Universität Konstanz hat über 10.000 Studierende.

Der Ausdruck *die Universität Konstanz* hat als solcher keine Referenz, sondern nur eine Bedeutung, wie auch der Satz (26) als solcher keine Referenz, also keinen Wahrheitswert hat. Nur der Gebrauch eines Ausdrucks in einem Kontext erhält eine Referenz, d.h., daß er in diesem Fall ein Objekt bezeichnet. Ein Gebrauch des Satzes (26) ist z.B. die Menge der Äußerungen in Kontexten, die nach 1991 liegen, einem Zeitpunkt, an dem die Zahl der Studierenden an der Universität Konstanz die 10.000 überschritt. Alle Äußerungen des Satzes (26) in diesen Kontexten sind wahr. Man kann diese Äußerungen zu einem Gebrauch zusammenfassen, der dann auf das Wahre referiert. Äußerungen des Satzes (26) in dem Zeitraum von 1967 bis 1990 hingegen führen zu dem Wahrheitswert falsch, da es zu dieser Zeit weniger als 10.000 Studierende gab. Dieser Gebrauch des Satzes referiert somit auf das Falsche, während der Gebrauch des Ausdrucks *die Universität Konstanz* in beiden Zeiträumen das Objekt Universität bezeichnet und damit die Existenz eines Referenten präsupponiert. Äußerungen des Satzes (26) vor 1967 haben keinen Wahrheitswert, da es zu jenem Zeitpunkt noch keine Universität gab, d.h. es kann kein Referent präsupponiert werden. Ein Gebrauch des Satzes (26) vor 1967 ist also nicht falsch, wie das Russell in seiner Analyse sagt, sondern ist einfach nicht wahrheitsfähig.

Strawson hat das Problem der nicht-existenten Objekte dadurch gelöst, daß er davon ausgeht, daß leere Kennzeichnungen (vgl. (11i)) zwar nichts bezeichnen, aber dennoch eine Bedeutung haben. Doch die Äußerung einer Kennzeichnung in einem bestimmten Kontext muß nicht notwendig eine Referenz haben. Sätze mit solchen Kennzeichnungen (oder anderen leeren referierenden Ausdrücken) sind unsinnig und erhalten keinen Wahrheitswert.[23] Strawson kann so auf die Russellsche Analyse verzichten, nach der solche Sätze auf der logischen oder semantischen Beschreibungsebene nicht mehr die Subjekt-Prädikat-Struktur in einer Funktor-Argument-Struktur spiegeln, sondern als existentielle Sätze mit Quantoren gedeutet werden (vgl. Abschnitt 2.4). Er erhält den Parallelismus der grammatischen Subjekt-Prädikat-Struktur auch auf der logisch-semantischen Ebene, fordert jedoch, daß ein sinnvoller, also ein wahrer oder falscher Satz, mit einer Kennzeichnung die Existenz eines Objektes, das von der Kennzeichnung bezeichnet wird, voraussetzen oder präsupponieren muß. Diese Präsupposition ist davon abhängig, daß der Satz in einem Kontext gebraucht wird und die Ausdrücke einen Referenten erhalten. Was das heißt, führt Strawson in seiner Präsuppositionstheorie aus.

Unter einer Präsupposition versteht er einen Satz S' der wahr ist, wenn ein Satz S entweder wahr ist oder wenn dieser Satz S falsch ist. Für unseren Satz (26) gilt die Präsupposition (26')

(26') Es gibt eine Universität Konstanz.

Sowohl für den Gebrauch des Satzes (26), der zum Wahrheitswert *wahr* führt (ab 1991), als auch für den, der zum Wahrheitswert *falsch* führt (1967-1991) muß der Satz (26') gelten. Anders ausgedrückt: die beiden Gebrauchsweisen des Satzes (26) setzen (26') voraus oder präsupponieren (26'). Ein Gebrauch des Satzes (26) vor 1967 ist nicht möglich, da (26') in diesem Falle nicht vorausgesetzt werden kann. In diesem Punkt unterscheiden sich also die Analysen von Russell und Strawson.

Während für Russell Satz (27) falsch ist, weist ihm Strawson keinen Wahrheitswert zu und sagt, daß ein solcher Satz nicht sinnvoll ist.

(27) Der gegenwärtige König von Frankreich hat eine Glatze.

Der Ausdruck *der gegenwärtige König von Frankreich* ist ein referierender Ausdruck, auch wenn nicht alle Äußerungen dieses Ausdrucks ein Objekt bezeichnen. Die Ansicht Russells, daß solche

[23] Geach (1950) bezeichnet solche Sätze als *out of place*. Diese Sicht, die Wahrheitswertlücken annimmt, kann auf Frege zurückgeführt werden. Ausdrücke bestimmter Textarten, wie Märchen und Epen, haben keine Referenz, sondern nur eine Bedeutung (Sinn). Vgl. Frege ([1892, 33] 1980, 49f.).

Ausdrücke keine referierenden Ausdrücke sind,

rests once more upon the fatal confusion between sentence and statement, meaning and reference. For a singular referring expression to have a meaning, it suffices that it should be possible in suitable circumstance to use it to refer to some one thing, person, place etc. Its meaning is the set of linguistic conventions governing its correct use so to refer. (Strawson 1952, 188)

Wie schon angedeutet, führt Strawsons alternative Theorie ebenfalls zu ungewollten Problemen, da der Begriff der Präsupposition nicht geklärt ist.

Wichtig für unseren Zusammenhang ist einmal die Unterscheidung zwischen sprachlichen Ausdrücken, die nach Strawson nur eine Bedeutung haben, und ihren Gebrauchsweisen in einem Kontext, die ein Objekt bezeichnen. Nach Strawson ist die Referenzrelation nicht mehr eine zweistellige wie bei Russell, sondern eine vierstellige Relation zwischen Situationen, Objekten, Ausdrücken und Sprachbenützern. Damit geht er über die rein logische Semantik hinaus und ergänzt diese mit Beobachtungen der natürlichen Sprache, ganz im Sinne von Moore und Wittgenstein (Sellars 1954, 197). Im Sinne der in Abschnitt 2.1 eingeführten Unterscheidung zwischen Syntax, Semantik und Pragmatik (nach Moore), läßt sich dies als Aufnahme pragmatischer Elemente in die (semantische) Analyse der Kennzeichnung verstehen. Er siedelt also die beiden Begriffe *Bedeutung* und *Referenz* auf zwei unterschiedlichen Ebenen an, die von einander abhängig sind. Bei Frege waren sie zwei Bedeutungsaspekte eines Ausdrucks und bei Russell sind sie identisch. Diese zwei Ebenen-Theorie führt dazu, daß Bedeutung und Referenz nicht mehr einheitlich behandelt werden: Referenz wird als pragmatisches Merkmal des Gebrauchs von sprachlichen Ausdrücken aufgefaßt. Diese Trennung führt im weiteren zu der Unterscheidung von der Theorie der Bedeutung und der Theorie der Referenz (Quine [1961] 1979, 125). Oft werden die Probleme, die mit der Referenz zu tun haben, aus der Semantik in die Pragmatik abgeschoben (Grice 1968; Kripke [1977] 1991; Neale 1990). Kaplan ([1977] 1989) versucht die Kontextabhängigkeit in die Bedeutung der sprachlichen Ausdrücke aufzunehmen. Die Semantik wird bei ihm also reichhaltiger. In Kaplans Sinn soll in dieser Arbeit versucht werden, den kontextuellen Parameter bei der Deutung der Nominalphrase genau auszumachen und entsprechend zu formalisieren (vgl. besonders Abschnitt 3.6).

Eng mit dem Problem der Kontextabhängigkeit sprachlicher Ausdrücke hängt ein weiterer Kritikpunkt gegen Russells klassische Kennzeichnungstheorie zusammen. Russell baut die Einzigkeitsbedingung in die Bedeutung des definiten Artikels ein. Selbst Strawson akzeptiert die Einzigkeit in Form einer Präsupposition. Die Einzigkeitsbedingung für definite Kennzeichnungen ist jedoch umstritten. Sie wird insbesondere an der Darstellung von anaphorischen Pronomen als definite Kennzeichnungen ("E-Typ Pronomen") diskutiert (vgl. Kapitel 5). Hier soll die Diskussion insoweit aufgegriffen werden, wie sie definite NPs betrifft. Kennzeichnungen, die in natürlicher Sprache vorkommen, sind meist unvollständig oder vage, d.h. unter die Eigenschaft, die in der Kennzeichnung steht, fallen mehrere Individuen. Sie werden auch *indefinite definite description* genannt. Wenn ich von *der Insel* spreche, dann bezeichne ich damit zwar genau eine Insel, doch gibt es offensichtlich mehr als nur eine Insel. Diese Tatsache spricht gegen Russells Analyse, die wesentlich auf sogenannten funktionalen oder relationalen Begriffen aufbaut, also solchen Begriffen wie *Vater von* die nach Bestimmung des Arguments immer genau ein Element bezeichnen. Russell orientierte sich dabei an der Mathematik: "Descriptions occur in mathematics chiefly in the form of *descriptive functions, i.e.* 'the term having the relation R to y,' or 'the R of y' as we may say, on the analogy of 'the father of y' and familiar phrases." Bereits Quine ([1960] 1980, § 22, 193) hat auf dieses Mißverhältnis von Beispielen bei Russell und dem tatsächlichen Sprachgebrauch hingewiesen:

Das traditionelle Russellsche Beispiel ist der zusammengesetzte allgemeine Terminus 'Autor von *Waverley*'; man füge 'der' hinzu und man hat einen singulären Terminus, dessen Bezug stabil sowie von Kontext und Gelegenheiten unabhängig ist. Natürlich bleiben die meisten singulären Kennzeichnungen, wie z.B. 'der Verkäufer bei Hertie' oder

'der Präsident der Vereinigten Staaten', hinsichtlich der Eindeutigkeit ihres Bezugs auch weiterhin kontext- oder situationsabhängig.

Pinkal (1979) geht davon aus, daß wir es systematisch mit zwei Arten von definiten Kennzeichnungen zu tun haben: Einmal mit funktionalen Begriffen (*der Vater von_ , der Präsident von_* etc), die in der Russellschen Form beschrieben werden können, und dann mit solchen Kennzeichnungen, die auf ein einstelliges Prädikat zurückgehen (*die Insel, das Schwein* etc). Da in der letzteren Gruppe immer mehrere Individuen unter die gegebene Beschreibung fallen, kann das bezeichnete Objekt nur mit Hilfe einer Salienzordnung nach Lewis (1979) bestimmt werden (vgl. Abschnitt 1.3).

Löbner (1985, 292ff.) macht eine ganz ähnliche Unterscheidung. Er greift eine Einteilung von Behagel (1923, I, 22f) in *absolute Begriffe* und *relative Begriffe* auf und konstatiert zwei grundlegende Interpretationen für Nomen, eine sortale und eine relationale. Während die sortale Lesart als einstelliges Prädikat repräsentiert werden kann, ist dies bei relationalen nicht möglich. Nomen können beide Lesarten haben. So kann *Tisch* eine rein sortale Bedeutung haben, aber in dem Satz *dann setzte er sich an den Tisch* ist *Tisch* relational im Sinne von *sein Tisch* gebraucht. Eine Untergruppe von relationalen Ausdrücken sind die funktionalen, die dadurch charakterisiert sind, das sie eindeutig durch das Argument der Funktion bestimmt ist. Das Argument kann an der Oberfläche sichtbar sein, wie bei *Vater von_* , es kann aber auch ein implizites Argument sein, das sich auf einen temporalen, lokalen oder anders bestimmten Sachverhalt bezieht. Damit baut Löbner die Einzigkeit nicht in die Bedeutung des definiten Artikels, sondern sagt, daß der definite Artikel eine bereits bestehende Einzigkeit anzeigt: "*In all its uses the definite article has the meaning of indication that the noun is to be taken as a functional concept*" (Löbner 1985, 314, kursiv im Orginal). Definite NPs werden also nicht als Quantorenphrasen aufgefaßt, sondern als tatsächliche singuläre Terme, die als funktionale Konzepte von einem Argument abhängen. Unklar bleibt jedoch bei Löbner, wie er aus sortalen Ausdrücken funktionale macht. Fraglich ist ferner, ob es sich dabei um semantische oder pragmatische Prinzipien handelt.

Während Löbner die funktionalen Ausdrücke unter den definiten NPs als die grundlegenden annimmt, geht Egli ([1989] 1991) genau den anderen Weg, indem er definite NPs aus sortalen Ausdrücken betrachtet. Die definite Kennzeichnung *die Insel* bezeichnet nicht die *einzige* Insel, da es ja mehr als nur eine Insel gibt, sondern die *salienteste* Insel. Anstelle der Einzigkeit wird eine Salienz gesetzt, die durch kontextuelle Faktoren bestimmt wird. Funktionale Ausdrücke können als Spezialfälle von sortalen aufgefaßt werden. Wenn nämlich nur ein Element durch den funktionalen Ausdruck bestimmt ist, ist er natürlicherweise das salienteste Element. Egli rekonstruiert das Prinzip der Salienz als Auswahlfunktion, die durch den Epsilon-Operator in der formalen Repräsentation ausgedrückt wird.

> It is by consideration of such fact as these (of many more then these) that one comes to understand the roles of 'a' and 'the' in introducing singular statements. The jejeune existential analysis cannot possibly do justice to more than a few of such facts, and then only at the cost of falsifying others. Nevertheless, one must try to understand the motives for the existential analysis in the case of indefinite referring expressions ('a man') as well as in the case of definite descriptions ('the King of France'). For logical dogmas are seldom just perverse. (Strawson 1952, 187)

2.7 Zusammenfassung

In diesem Kapitel habe ich versucht, die klassische Kennzeichnungstheorie von Russell in ihrem historischen und theoretischen Umfeld zu erläutern. Dies ist vor allem deswegen wichtig, da die Russellsche Theorie in der linguistischen Anwendung nur allzu oft unkritisch übernommen wurden. Russell steht mit Frege am Beginn einer neuen Logik, die zum ersten Mal ein formales Kalkül als logische Sprache benutzt, mit der natürliche Sprache repräsentiert und analysiert

werden kann. Die Grundeinheit der Analyse ist der atomare Satz, der eine Funktor-Argument-Struktur erhält. Diese Struktur hat metaphysische und erkenntnistheoretische, logische und linguistische Dimensionen. So muß das Subjekt ein referierender Ausdruck sein, der genau ein Objekt bezeichnet. In der zugrundeliegenden logischen Struktur werden dann bestimmte Eigenschaften über den Referenten ausgesagt. Dabei werden die Eigenschaften, die zur Identifikation des Referenten innerhalb der Kennzeichnung angegeben werden, und die Eigenschaften, die im Prädikat des Matrixsatzes von dem Referenten behauptet werden, in gleicher Weise repräsentiert. Sie werden darüber hinaus als austauschbar angenommen, was in Meinongs Sosein-Prinzip zusammengefaßt wird.
In bestimmten Fällen ist jedoch die Parallelität zwischen der grammatischen und logischen Form gestört. Dies läßt sich z.B. an den Problemen zeigen, die bei leeren Kennzeichnungen auftreten. Die verschiedenen Lösungsvorschläge wurden in der Diskussion um Meinongs nicht-existierende Objekte dargelegt. Meinong nimmt nicht-existente Objekte an und kann damit eine gemeinsame Darstellung von Prädikation und Attribution erhalten, weil er aus der Prädikation die Existenzannahme ausgliedert. Frege sieht in leeren Kennzeichnungen nur eine weitere Ungenauigkeit des Sprachgebrauchs, der durch die logische Form korrigiert werden muß. So bezeichnen leere Kennzeichnungen nach Frege ein konventionell festgelegtes Ding. Russell löst das Problem dadurch, daß er Kennzeichnungen nicht wie referierende Ausdrücke oder singuläre Terme behandelt, sondern wie Quantorenphrasen. Damit kann er ebenfalls die Austauschbarkeit von Prädikation und Attribution erhalten unter der Bedingung, daß eine Prädikation immer eine Existenzaussage macht. Diese Sicht geht jedoch auf Kosten einer parallelen grammatischen und logischen Form. Denn Sätze mit Kennzeichnungen erhalten eine wesentlich andere logische Form, als ihre sprachliche Oberfläche vermuten läßt. Sie müssen in eine existentielle Satzform übersetzt werden, die noch weiteren Bedingungen unterworfen wird, wie der Einzigkeitsbedingung für definite Kennzeichnungen. Die komplexe Satzform wird in Interaktion mit anderen Operatoren mehrdeutig. Dieses zunächst als Nachteil aufgefaßte Merkmal der Theorie hat sich als mächtiges Beschreibungsmittel für strukturelle Mehrdeutigkeiten in natürlich-sprachlichen Sätzen entwickelt.

Dennoch wurde Russells Sicht als zu wenig linguistisch kritisiert. Da sein Erkenntnisinteresse einer korrekten Wissenschaftssprache und nicht der "inkorrekten" Umgangssprache gilt, abstrahiert er von der allgegenwärtigen Kontextabhängigkeit sprachlicher Ausdrücke und beschränkt sich auf funktionale Ausdrücke, die unabhängig von dem jeweiligen Kontext allein aufgrund ihres deskriptiven Inhalts ein bestimmtes Objekt bezeichnen. Strawson hat in seiner Kritik auf die durchgänge Kontextabhängigkeit sprachlicher Ausdrücke hingewiesen. Durch seine gut motivierte Unterscheidung von Satz und Gebrauch eines Satzes lassen sich verschiedene Bedeutungsaspekte unterscheiden. Der deskriptive Gehalt ist der Bedeutung des Satzes zuzuordnen, während die Referenz erst im Gebrauch festgelegt wird. Bei Russell werden die beiden Ebenen auf eine reduziert.

Ein weitere Kritik an Russell betrifft die Einzigkeitsbedingung, die als Bedeutungsbestandteil des Ausdrucks in seiner logischen Repräsentation vorkommt. Doch ist die Einzigkeit eines Objektes, auf das eine Kennzeichnung referiert, entweder auf den funktionalen Ausdruck innerhalb der Kennzeichnung oder auf ein pragmatisches Salienzprinzip zurückzuführen. In einer auf Strawson zurückgehenden Unterscheidung von Referieren und Behaupten können pragmatische und kontextuelle Informationen eindeutiger zugeordnet werden. So gehört zu der Bedeutung des Artikels, daß definite oder indefinite NPs immer genau ein Individuum bezeichnen. Doch erst im Gebrauch kann das Individuum eindeutig bestimmt werden. Im folgenden soll versucht werden, beides in eine formale Repräsentation zu bringen.

> Of the many other consequences of the view I have been advocating, I will say nothing. I will only beg the reader not to make up his mind against the view – as he might be tempted to do, on account of its apparently excessive complication – until he has attempted to construct a theory of his own on the subject of denotation. This attempt, I believe, will convince him that whatever the true theory may be, it cannot have such a simplicity as one might have expected beforehand.[24]

3. Der Epsilon-Operator

Ganz im Sinne dieses *dictums* von Russell wird die hier zu entwickelnde Theorie der definiten und indefiniten NP komplex sein, doch nicht komplizierter als die oben dargestellte Russellsche Theorie oder deren moderne Abkömmlinge. Sie bleibt darüber hinaus immer nah an der Sprache und hat als eine *linguistische* Theorie bei formaler Korrektheit sprachlichen Daten und sprachlichen Intuitionen zu genügen. In diesem Kapitel soll der stärker formale Teil behandelt werden: Der Epsilon-Operator von Hilbert wird als das wesentliche formale Semantem für den Artikel eingeführt. Mit diesem Semantem kann man unsere Intuitionen über die bestimmte und unbestimmte NP (vgl. Kapitel 1) besser erfassen als mit dem Russellschen Jota-Operator. Der Epsilon-Operator läßt sich als ein verallgemeinerter Jota-Operator ohne Existenz- und Einzigkeitsbedingung verstehen. Hilbert hat den Epsilon-Operator als indeterminiertes Symbol eingeführt, das einer Menge ein Element zuordnet, ohne zu sagen, welches. Gerade in dieser Indeterminiertheit liegt sein Nutzen. So können der All- und der Existenzquantor durch den Epsilon-Operator definiert werden, und für jede Formel mit Quantoren gibt es eine äquivalente quantorenfreie Formel. Weiterhin ist der Epsilon-Operator eng mit dem Auswahlaxiom verbunden (vgl. Leisenring 1969, 105ff.). Sowohl die umstrittene Stellung des Auswahlaxioms als auch die Indeterminiertheit hat zu Unverständnis gegenüber dem Epsilon-Operator geführt. Daher wurde er nur selten außerhalb der mathematischen Logik als formales Mittel eingesetzt.

Der Epsilon-Operator wurde in der formalen Semantik zur Beschreibung des *unbestimmten* Artikels benutzt (vgl. Kneebone 1963, 101, n. 1; Leisenring 1969; Ballmer 1978; Kondakow 1983, 484). Bereits diese Anwendung ist kritisiert worden (Kaplan 1970, 282, n. 6). Slater (1988) hat den Epsilon-Operator als Repräsentation für den *bestimmten* Artikel gebraucht. Schließlich wird auch die Idee der Auswahlfunktion zur Beschreibung von anaphorischen Pronomen (E-Typ Pronomen) benutzt (z.B. Ballmer 1978; Hintikka & Kulas 1985; van Eijck 1985; Slater 1986 und 1988; Gawron & Nerbonne & Peters 1991; Chierchia 1992). Die unterschiedlichen Gebrauchsweisen des Epsilon-Operators hängen mit seinem unbestimmten Charakter zusammen. Auf der einen Seite wählt er ein Objekt aus, drückt also Definitheit aus, auf der anderen Seite ist die Wahl des Objektes unbestimmt, was eine gewisse Indefinitheit erzeugt. Diesen janusköpfigen Charakter hat Hilbert in der Metamathematik ausgenutzt, um dort die Quantoren zu eliminieren. Auch heute wird noch in der Beweistheorie anstelle von Quantoren mit *arbitrary objects* gerechnet (Fine 1985, Davis & Fechter 1991 u.a.).

Für die linguistische Nutzung hat sich jedoch der unbestimmte Charakter des Epsilon-Operators eher negativ ausgewirkt. Wie oben aufgelistet ist er zu den unterschiedlichsten Zwecken eingesetzt worden. Erst Egli ([1989] 1991) hat mit seinem modifizierten Epsilon-Operator, der von einer Situation abhängig ist, diese Unbestimmtheit für die linguistische Anwendung ausgenützt. Ein Epsilon-Term ist nun ein von einer Situation abhängiger referentieller oder funktionaler Ausdruck und bildet das Semantem für den *bestimmten* und den *unbestimmten* Artikel sowie für

[24] Chastain (1975) hat ebenso wie bereits Carnap (1947) sein *Meaning and Necessity* mit diesem Schlußwort aus Russells *On Denoting* (Russell 1905, 493) seine Arbeit abgeschlossen. Daß Russells *Schluß*wort hier am *Anfang* steht, soll durchaus programmatisch verstanden werden.

anaphorische Pronomen. Diese Anwendung geht über alle bestehenden hinaus, da sie die verschiedenen Aspekte des bestimmten und des unbestimmten Artikels sowie anaphorischer Pronomen in *einer* Theorie vereint. Damit wäre eine semantisch einheitliche Behandlung dieser auch in syntaktischer Hinsicht sehr ähnlichen Ausdrücke erreicht.

Seit der Einführung des Epsilon-Operators durch Hilbert im Jahre 1934 sind drei Arbeiten über den Epsilon-Operator erschienen, die sich ausführlicher mit seinen formalen Eigenschaften beschäftigen. Das grundlegende Werk ist die Habilitationsschrift von Asser (1956). Eine Termlogik mit Auswahloperator hat Hermes (1965) erstellt. Den besten Überblick kann man jedoch in der sehr klaren Arbeit von Leisenring finden, an der ich mich in den formalen Teilen orientieren werde. Neben diesen rein mathematischen und logischen Abhandlungen hat Slater (1988) eine erste umfassende linguistische (und sprachphilosophische) Anwendung ausgearbeitet. So sind z.B. die drei erstgenannten Autoren sich mit vielen anderen darin einig, daß der definite Artikel mit dem Jota- und der indefinite mit den Eta-Operator darzustellen ist. Der Epsilon-Operator dient nur der Vereinfachung von Beweisen. Slater hingegen setzt den Epsilon-Operator ganz wesentlich für linguistische Zwecke ein. So faßt er Epsilon-Terme als immer referierend auf und repräsentiert mit ihnen meist demonstrative und definite Ausdrücke, jedoch auch indefinite Ausdrücke. Meinongs Ideen zum Sosein werden mit Hilberts Epsilon verbunden, das auch leeren Kennzeichnungen ein Objekt zuweist. Jedoch Slaters Darstellungen leider nicht immer sehr klar und konsistent.[25]

In diesem Kapitel soll nicht nur gezeigt werden, daß man die formalen Eigenschaften des Epsilon-Operators sehr klar darlegen kann, sondern daß sich seine recht ungewöhnlichen Eigenschaften in adäquater und anschaulicher Weise für die Beschreibung einer Reihe von natürlichsprachlichen Phänomen nutzen lassen. Das Kapitel ist in zwei inhaltliche Einheiten gegliedert. In den ersten Abschnitten wird Hilberts Epsilon-Kalkül und seine Äquivalenz mit der klassischen Prädikatenlogik behandelt. Es wird gezeigt, daß jede Formel der Prädikatenlogik in eine äquivalente Formel ohne Quantoren im Epsilon-Kalkül übersetzt werden kann. Die beiden Hilbertregeln geben die für die Übersetzung notwendigen Äquivalenzen an, nach denen nämlich der All- und der Existenzquantor eliminiert werden können.

In einem zweiten Schritt wird das modifizierte Epsilon-Kalkül eingeführt, das anstelle von Hilberts Epsilon-Operator kontextabhängige Epsilon-Operatoren hat. Formeln des modifizierten Epsilon-Kalküls sind nicht äquivalent mit denen von Hilberts Kalkül, sondern sind schwächer. Doch läßt sich mit den zusätzlichen Regeln der Thematisierung und Rhematisierung sowie mit einer Existenzannahme die Äquivalenz zu den Formeln des klassischen Kalküls herstellen.

klassische Prädikatenlogik		
	$\Uparrow$	Hilbertregeln: $\exists x\, Fx \equiv F\, \varepsilon x\, Fx$ und $\forall x\, Fx \equiv F\, \varepsilon x\, \neg Fx$
	$\Downarrow$	
Hilberts Epsilon-Kalkül		
	$\Uparrow$	Regeln der Thematisierung und Rhematisierung
	$\Downarrow$	Annahme der Existenz
Modifiziertes Epsilon-Kalkül		

Der Aufbau des Kapitel sieht im einzelnen wie folgt aus: In den ersten beiden Abschnitten wird die Syntax und die Semantik des Epsilon-Operators nach Hilbert entwickelt. Hilbert motiviert den Epsilon-Operator als Jota-Operator ohne Einzigkeits- und Existenzbedingung. Da Hilbert keine

[25] So kommt denn auch ein Rezensent von Slaters Hauptwerk (1988) zu dem folgenden vernichtenden Urteil (Behoud 1990, 103): "Indeed the whole program – the use of some 'marvelous' symbolization [= Epsilon-Operator] instead of conceptual clarification – seems dubious in itself." Slater hat mit seinem Unternehmen dem Ansehen des Epsilons eher geschadet, denn genutzt. Van Eijck (1985, 58-63) hat eine viel überzeugendere Formalisierung des definiten und indefiniten Artikels, sowie von E-Typ Pronomen mit Hilberts Epsilon-Operator vorgeschlagen.

explizite Semantik angibt, muß diese aus den syntaktischen Eigenschaften erschlossen werden. Der Epsilon-Operator wird dabei als Auswahlfunktion gedeutet. In Abschnitt 3.3 wird gezeigt, wie sich Quantoren und Skolemfunktionen mit Epsilon-Ausdrücken darstellen lassen. Das aristotelische Quadrat der Gegensätze läßt sich ebenfalls mit Epsilon-Ausdrücken aufstellen. Abschnitt 3.4 handelt von Bindung und Skopus. Es werden die wesentlichen Techniken entwickelt, wie mit Epsilon-Ausdrücken Phänomene beschrieben werden können, die traditionell mit Quantoren und Skopusinteraktionen erfaßt werden. Abschnitt 3.5 beschäftigt sich mit der Ordnung, die die Auswahlfunktion über eine Menge legt. Sie wird im Sinne von Abschnitt 1.3 als Salienzhierarchie verstanden, die durch eine Situationen gegeben ist. Ordnungsausdrücke wie die Ordinalzahlen und verwandte Ausdrücke lassen sich als Epsilon-Terme repräsentieren. Die in Abschnitt 2.6 eingeführte Kontextabhängigkeit von Kennzeichnungen wird in Abschnitt 3.6 in die Darstellung von Kennzeichnungen als Epsilon-Terme aufgenommen. Es gibt nicht mehr nur einen Epsilon-Operator, sondern immer eine ganze Schar, die abhängig vom Kontext ist. Schließlich werden in Abschnitt 3.7 Regeln eingeführt, die einmal das Verhältnis von Kennzeichnung und diskurs-pragmatischem Kontext bestimmen, die dann aber auch notwendig sind, um die Äquivalenz der Repräsentation von Kennzeichnungen mit modifizierten Epsilon-Termen zur Standardsemantik herzustellen. Abschließend werden in Abschnitt 3.8 die Ergebnisse noch einmal zusammengefaßt.

3.1 Die Syntax des Epsilon-Operators

Hilbert hat das Epsilon-Symbol oder den Epsilon-Operator eingeführt, um die Analyse der Mathematik mit Hilfe der Metamathematik zu vereinfachen. Der Epsilon-Operator wird als Hilfszeichen in einen Beweis eingeführt, um diesen zu erleichtern und am Ende werden die Epsilon-Ausdrücke wieder eliminiert. Innerhalb eines Beweises erlaubt der Epsilon-Operator die Elimination von Quantoren und deren gebundenen Variablen. Formeln mit Quantoren werden in äquivalente quantorenfreie Formeln übersetzt. Im wesentlichen geht es bei der symbolischen Auflösung, wie diese Elimination genannt wird, um die Eliminierung des Existenzquantors, da der Allquantor durch eine freie Variable ersetzt wird (Kneebone 1963, 104). Daher beschäftigt sich Hilbert zuerst mit dem "Prozeß der symbolischen Auflösung von Existenzialformeln", wie der Titel des einführenden Abschnittes des zweiten Bandes lautet (Hilbert & Bernays [1939] 1970, § 1.1). Dazu benutzt er Skolemfunktionen, die er in dem ersten Band (Hilbert & Bernays [1934] 1968, § 8) bereits durch Jota-Terme ersetzt hatte.

Ein Jota-Ausdruck ist bei Hilbert explizit definiert und nicht kontextuell wie bei Russell (vgl. Abschnitt 2.4). Nach Hilbert darf ein Jota-Term $\iota x\ Fx$ zu einer Aussageform $F\,x$ eingeführt werden, wenn die Existenz- und Einzigkeitsformeln wie in (1i) bereits abgeleitet sind. Da der Beweis der Einzigkeitsformel nicht einfach durchzuführen ist, wurde auf die Einzigkeitsbedingung verzichtet und er Eta-Operator eingeführt, der nur der Existenzbedingung unterliegt. Nach (1ii) darf ein Eta-Term nur dann eingeführt werden, wenn die entsprechende Existenzformel bewiesen ist. Da auch dieser Beweis nicht trivial ist, wird schließlich der Epsilon-Operator eingeführt, der nach (1iii) mit Hilfe des Eta-Operators definiert wird. (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 11).[26] Der Epsilon-Operator kann auch dann eingeführt werden, wenn es kein F gibt, wie aus (1iii) hervorgeht.[27]

[26] Hilbert & Bernays ([1939] 1970, 12): "Hiernach liegt es nahe, die η-Regel gänzlich auszuschalten und dafür das Symbol ε_x F(x) als Grundzeichen in Verbindung mit der Formel (ε_0) $\exists x$ Fx -> F εx Fx in den Formalismus einzuführen."

[27] Wir schreiben $\varepsilon x\ Fx$, wobei das x am ε die Variable angibt, die in der Aussageform (hier Fx) gebunden wird. Hilbert und Bernays indizieren das ε mit x: ε_x. Wir werden die nicht-indizierte Form in Analogie zu der Quantorenschreibweise benutzen. Den Skopus des Epsilon-Operators werden wir nur in Zweifelsfällen mit Klammern angeben. Entsprechendes gilt für die anderen Operatoren. In allen eindeutigen Fällen wird auf Klammern verzichtet. Anstelle von $F(\varepsilon x[G(x)])$ wird $F\ \varepsilon x\ Gx$ geschrieben.

(1) (i) $\exists x\, Fx$

$\underline{\exists x\, \forall y\, [(Fx \,\&\, Fy) \rightarrow x = y]}$

$F\, \iota x\, Fx$

(ii) $\underline{\exists x\, Fx}$

$F\, \eta x\, Fx$

(iii) $\varepsilon x\, Fx =_{Def} \eta x\, [\exists y\, Fy \rightarrow Fx]$

Während der Jota-Term *ιx Fx* das einzige F (in einem Kontext) bezeichnet, bezeichnet der Eta-Term *ηx Fx* ein beliebiges Element der Menge F. Reichenbach (1947) deutet aufgrund dieser Eigenschaften die beiden Operatoren als semantische Repräsentationen für den definiten und indefiniten Artikel (vgl. Abschnitte 2.4.-2.5). Ausdrücke beider Arten sind im Gegensatz zu Epsilon-Ausdrücken nicht definiert, wenn die entsprechenden Bedingungen nicht erfüllt sind.

Bei Hilbert dient der Epsilon-Operator nur als Hilfszeichen und gehört nicht zu dem logischen Inventar, weshalb er auch keine Deutung bekommt. In anderen Systemen (Asser 1956; Hermes 1965; Leisenring 1969) wird er jedoch als Grundzeichen eingeführt und muß eine Formationsregel und eine Deutung erhalten (vgl. Abschnitt 3.2). Die Hilbertsche Einführung wird nur als ein "heuristisches" Verfahren aufgefaßt, das die intuitive Deutung des Operators aufweist (Leisenring 1969, 34). Die syntaktische Einführungsregel für eine Epsilon-Term in einer einfachen Prädikatenlogik sieht so aus (Asser 1956, 32; Leisenring 1969, 11 (G8)):

(2) Wenn *F* eine Formel ist und *x* eine Variable, dann ist *εx Fx* ein Term.

Der Epsilon-Operator ist bei Hilbert insbesondere durch die Epsilon-Formel (3) bestimmt, nach der ein Epsilon-Ausdruck eingeführt werden kann:

(3) ε-Formel: $F(a) \rightarrow F\, (\varepsilon x\, F(x))$

Der Form nach stellt der Epsilon-Operator

> eine Funktion eines variablen Prädikates dar, welches außer demjenigen Argument, auf welches sich die zu dem ε-Symbol gehörige gebundene Variable bezieht, noch freie Variable als Argumente ("Parameter") enthalten kann. Der Wert dieser Funktion für ein bestimmtes Prädikat F (bei Festlegung der Parameter) ist ein Ding des Individuenbereichs, und zwar ist dieses Ding gemäß der inhaltlichen Übersetzung der Formel (ε_0) *ein solches, auf das jenes Prädikat F zutrifft, vorausgesetzt, daß es überhaupt auf ein Ding des Individuenbereichs zutrifft*. (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 12)

Da die Annahme eines solchen Prädikates sehr stark ist, eliminiert Hilbert die Epsilon-Terme wieder aus dem Formalismus. Dazu formuliert er die beiden Hilbert- oder Epsilontheoreme, die besagen, wie man ein System mit Epsilon-Termen in eines ohne überführen kann (vgl. Hilbert & Bernays [1939] 1970, 18; Asser 1957, 63-65). Damit betrachtet er den Epsilon-Kalkül als reinen Hilfskalkül, in dem sich bestimmte Beweise einfacher zeigen lassen. Dies soll uns jedoch hier nicht weiter beschäftigen.

Hilbert & Bernays ([1939] 1970, 23) unterscheiden zwischen einem Epsilon-Term und einem Epsilon-Ausdruck.[28] Ein Term (= geschlossener Term) enthält keine freien Variablen, während ein Ausdruck (offener Term) auch freie Variablen enthalten kann. Diese Unterscheidung ist wichtig, da Epsilon-Terme immer Konstanten sind, während Epsilon-Ausdrücke noch abhängig von einem weiteren Parameter sind. Sie lassen sich daher als Funktionen, und zwar als Skolemfunktionen darstellen:

[28] Leisenring (1969, 12) unterscheidet zwischen *quasi terms* und *terms*.

(4) (i) Epsilon-Term: $\varepsilon x\ F(x) = a;\ \varepsilon x\ F(x, a) = b;\ \varepsilon x\ F(x, \varepsilon y\ G(y, x)) = c$
(ii) Epsilon-Ausdruck: $\varepsilon y\ G(y, x) = f(x);\ \varepsilon x\ F(x, v, \varepsilon y\ G(y, z))$ etc.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich manchmal von Epsilon-Ausdrücken sprechen, wenn ich Terme *und* Ausdrücke meine. Epsilon-Ausdrücke sind dann wichtig, wenn es um Unterordnung und Einlagerung von Epsilon-Ausdrücken geht, die gerade bei der Auflösung von Quantoren entsteht. So ist der Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y\ G(y, x)$ dem Epsilon-Ausdruck $\varepsilon x\ F(x, \varepsilon y\ G(y, x))$ untergeordnet, da das x von dem übergeordneten Epsilon-Operator gebunden wird. Neben der Über- und Unterordnung von Epsilon-Ausdrücken gibt es auch noch die Einlagerung. Ein Epsilon-Ausdruck ist in einen anderen eingelagert, wenn er innerhalb eines anderen Epsilon-Ausdruck steht, aber keine freie Variable des eingelagerten Ausdrucks von dem höheren gebunden wird. So ist der Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y\ G(y, z)$ in den Epsilon-Ausdruck $\varepsilon x\ F(x, v, \varepsilon y\ G(y, z))$ eingelagert. Das Verhältnis der Einlagerung wird vor allem bei der Darstellung der Ordinalzahlen (Abschnitt 3.5) eine wichtige Rolle spielen, während die Unterordnung für Skopusphänomene wichtig ist (vgl. Abschnitt 3.4).

Aus der Epsilon-Formel (3) lassen sich in dem Hilbertschen Formalismus die beiden Äquivalenzen (ε_1) und (ε_2) in (5) nach Regeln der Prädikatenlogik ableiten. Sie werden Hilbert- oder Epsilonregeln genannt.[29] Mit diesen beiden Äquivalenzen (ε_1) und (ε_2) lassen sich Existenz- und Allquantor mit Hilfe des Epsilon-Operators explizit definieren bzw. eliminieren. Aus (ε_1) erreicht man durch Einsetzen von $\neg Fx$ für Fx (5ii) und nach der Negation (5iii) beider Seiten der Äquivalenz sowie der Auflösung der doppelten Negation und nach der Quantorenäquivalenz schließlich die 2. Hilbert- oder Epsilon-Regel (ε_2), hier als (5iv) aufgeführt:

(5)	(i)	(ε_1)	$\exists x\ Fx \equiv F\ \varepsilon x\ Fx$	
	(ii)		$\exists x\ \neg Fx \equiv \neg F\ \varepsilon x\ \neg Fx$	**(Einsetzung von ¬F für F)**
	(iii)		$\neg\exists x\ \neg Fx \equiv \neg\ \neg F\ \varepsilon x\ \neg Fx$	**(Kontraposition)**
	(iv)	(ε_2)	$\forall x\ Fx \equiv F\ \varepsilon x\ \neg Fx$	**(Quantorenäquivalenz, Negationsaufl.)**

Hilbert hat die Epsilon-Formel und die beiden Epsilonregeln nur in der angegebenen Form für ein einstelliges Prädikat angegeben. Nun werden wir es auch mit komplexen Formeln zu tun haben. Für diese gilt, daß bei der Umformung an allen Stellen x der Epsilon-Term eingesetzt werden muß, der aus der Aussageform gebildet wird, die im Skopus des zu eliminierenden Quantors steht. Allgemein formuliert man dies für eine beliebige Formel α:[30]

(6)	(i)	Epsilon-Formel:	$\alpha \to \alpha\ (^{x}/\varepsilon x\ \alpha)$
	(ii)	1. Epsilonregel:	$\exists x\ \alpha \equiv \alpha\ (^{x}/\varepsilon x\ \alpha)$
	(iii)	2. Epsilonregel:	$\forall x\ \alpha \equiv \alpha\ (^{x}/\varepsilon x\ \neg\alpha)$

Wir werden jedoch meist die einfache Form von Hilbert nehmen und vereinbaren, daß *F* und *G* auch komplexe Prädikate sein können und immer alle von dem zu eliminierenden Quantor gebundenen Variablen ersetzt werden. Dabei ist natürlich Variablenkollision durch Umbenennung der Variablen zu verhindern.

Bevor die intuitive Deutung des Epsilon-Operators und seine Semantik im nächsten Abschnitt

[29] Sie haben nichts mit den Hilbert- oder Epsilon***theoremen*** zu tun. Letztere beweisen, daß Epsilon-Ausdrücke wieder aus dem Kalkül eliminiert werden können (s.o.). Die Epsilon***axiome*** gehen hingegen auf Asser (1956) der mit ihnen Eigenschaften einer Prädikatenlogik mit Epsilon-Ausdrücken erfaßt.

[30] Asser (1956, 42) gibt das erste Epsilonaxiome folgendermaßen an:

(A1) $\exists a_0\ H(a_0) \to H(^{a_0}/\varepsilon a_0\, H'(a_0))$, wobei $H'(a_0)$ ein Ausdruck ist, der durch eine simultane gebundene Umbenennung aus $H(a_0)$ hervorgeht [zur Vermeidung von Variablenkollision], und a_0 in $H(a_0)$ nirgends in einem Wirkungsbereich eine in $\varepsilon a_0\, H'(a_0)$ frei vorkommenden Individuenvariable liegt.

behandelt wird, sollen hier abschließend die drei von Hilbert erwähnten Vorteile des Epsilon-Operators zitiert werden (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 17):

> Wir stellen somit fest, daß das ε-Symbol vermöge seiner Charakterisierung durch die ε-Formel dreierlei leistet: Es liefert zusammen mit den Definitionen (ε_1), (ε_2) die Formeln und Schemata für die Quantoren, es tritt an die Stelle des ι-Symbols und es führt die symbolischen Auflösungen auf explizite Definitionen zurück.

Alle diese drei Vorteile werden eine prominente Rolle in dieser Arbeit spielen: In Abschnitt 3.3 wird vor allem die Quantorenelimination und die Darstellung von Skolemfunktionen durch Epsilon-Ausdrücke diskutiert. Und die Ersetzung des Jota-Operators durch den Epsilon-Operator ist schließlich wesentliches Anliegen der Arbeit.

Nachdem bereits Hilbert auf den Zusammenhang der verschiedenen termbildenden Operatoren hingewiesen hat, sollen nun hier die mit dem Epsilon-Operator verwandten Operatoren unter ihren unterschiedlichen Namen erwähnt und in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden. Wir hatten gesehen, daß für solche termbildenden Operatoren vor allem die Existenz- und Einzigkeitsbedingung wichtig sind. Der Jota-Operator von Russell hat beide diese Bedingungen, weshalb er als Semantem für den definiten Artikel gebraucht wird.

Hilbert benutzt den Eta-Operator, der gegenüber dem Jota-Operator keine Einzigkeitsbedingung hat, jedoch der Existenzbedingung genügt. Daher wird er oft zur Darstellung des unbestimmten Artikels gebraucht, z.B. von Reichenbach (1947). Kaplan (1970) nennt ihn jedoch Alpha-Operator, während Sharvy (1980) ihn Schwa-Operator nennt. Wir finden bei Neale (1990) ein Dual zu diesem Eta-Operator, den er whe-Operator nennt und folgendermaßen definiert: [[[whe x: Fx] (Gx)]] ist wahr gdw. $|F \cap \neg G| = 0$ und $|F| \geq 1$. Dieser Operator läßt sich mit *wer auch immer/whoever* paraphrasieren und als eine Art aristotelischer Allquantor auffassen, d.h. ein Allquantor, der zugleich die Existenz von mindestens einem Objekt mit der fraglichen Eigenschaft aussagt. Auch Egli bezeichnet ihn als Alpha-Operator, was wir hier übernehmen wollen.

Schließlich haben wir den Epsilon-Operator nach Hilbert (1939) und dessen Dual den Tau-Operator, der zwar vor dem Epsilon-Operator bereits 1923 eingeführt wurde, aber dann nicht weiter benutzt wurde. So ging auch nur der Epsilon-Operator in spätere Formate ein, jedoch unter verschiedenen Namen. So heißt er z.B. bei Bourbaki (1954) Tau-Operator und bei Church (1940) Jota-Operator (d.h. Church gibt zwei Definitionen des Jota-Operators, die eine im Russellschen Sinne, die andere entspricht der Hilbertschen für das Epsilon.) Beide Operatoren genügen weder der Einzigkeits- noch der Existenzbedingung. Es gibt noch einen Spezialfall des Epsilon- oder Tau-Operators, der für den Bereich der Zahlen definiert wird. Gödel (1931, 180) nennt diesen Operator Epsilon-Operator (das ist meines Wissens die erste Stelle, an der ein Operator mit dem Namen Epsilon eingeführt wird), der übliche name in der REkursionstheorie ist My-Operator und Carnap führt ihn als *K* ein (z.B. Carnap [1954] 1973, 165). Fassen wir diesen Kurzüberblick in einer Tafel zusammen:

(6a)

	Jota	Eta	Alpha	Tau	Epsilon	My
Peano	ι					
Russell 1905	ι					
Gödel 1931						ε
Hilbert 1923/1939	ι	η		τ	ε	μ
Church 1940	ι				ι	
Reichenbach 1947	ι	η				
Bourbaki 1954					τ	
Carnap 1954	ι					K
Kaplan 1970	ι	α			ε	
Sharvy 1972	ι	∂				
Egli 1979ff.	ι	η	α	τ	ε	
Neale 1990	ι		whe			

Da der Epsilon-Operator und sein Dual, der Tau-Operator, die allgemeinsten Formen sind, lassen sich alle anderen Operatoren mit einem dieser beiden definieren.[31] Man kann also mit dem Epsilon-Operator als Grundzeichen nicht nur die Quantoren, sondern auch andere termbildende Operatoren definieren. Er ist als sehr flexibles formales Instrument für verschiedenste Zwecke einsetzbar, wie im folgenden noch gezeigt werden wird.

3.2 Semantik des Epsilon-Operators

Hilbert hat den Epsilon-Operator zunächst als rein syntaktisches Zeichen zur Vereinfachung von Beweisen eingeführt. Er hat keine explizite semantische Deutung gegeben, die für den syntaktischen Gebrauch auch nicht notwendig ist. Dennoch kann man wohl davon ausgehen, daß er eine intuitive Deutung im Sinn hatte. Asser und Leisenring versuchen diese aufgrund bestimmter syntaktischer Eigenschaften zu rekonstruieren. Doch kann man auch Hilberts eigene Bemerkungen dazu verwenden, eine Deutung des Epsilons zu entwickeln. Besonders seine meist nicht beachteten Äußerungen zum Tau-Operator, dem Dual des Epsilon-Operators, sind dabei einschlägig (vgl. Hilbert 1923, 156). Eine semantische Interpretation muß zumindest folgenden drei syntaktischen Bedingungen genügen (nach Leisenring 1969, 33):

(7) (i) (ε_0) $\exists x\ Fx \rightarrow F\ \varepsilon x\ Fx$ muß gültig sein.

(ii) Jeder Term der Form $\varepsilon x\ Fx$ muß einen Wert erhalten, da man nach Hilbert freie Variablen durch beliebige ε-Terme ersetzen darf.

(iii) $\forall x\ (Fx \leftrightarrow Gx) \rightarrow (\varepsilon x\ Fx = \varepsilon x\ Gx)$ sollte gültig sein.

Die Klausel (7iii) findet sich nicht bei Hilbert, ist jedoch ein Standardaxiom, das u.a. auch von Ackermann (1937-38) und Schröter (1956) zur Formulierung einer Mengentheorie benutzt wird.[32] Sie gibt an, daß der Epsilon-Operator rein extensional bestimmt ist, d.h. er ordnet zwei extensional gleichen Mengen immer das gleiche Element zu. Anhand dieser syntaktischen Charakterisierung hat Schröter (1956, 59) vorgeschlagen, den Epsilon-Operator als Auswahlfunktion zu deuten, und Asser (1957, 33) hat diese Idee ausformuliert:[33] "Das Zeichen ε schließlich ist eine Variable für Auswahlfunktionen des Individuenbereichs J. Dabei ist eine Auswahlfunktion von J eine Abbildung Φ, welche jeder nicht-leeren Teilmenge von J ein eindeutig bestimmtes Element dieser Teilmenge zuordnet." Entsprechend der syntaktischen Einführung eines Epsilon-Terms, bei der im Gegensatz zu der Einführung der Jota- und Eta-Terme keine Existenzbedingung gegeben ist, muß die Eigenschaft F nicht notwendig auf ein Individuum zutreffen. In dem Fall, daß die Eigenschaft F leer ist, tritt das Problem auf, was der Term *εx Fx* bezeichnet (vgl. die Diskussion um leere Kennzeichungen in den Abschnitte 2.3-2.4). Asser (1957) gibt vier Möglichkeiten an, die Auswahlfunktion Φ für eine leere Menge F zu definieren (er selbst zählt dabei nur drei):

(8) (i) $\varepsilon x\ Fx$ bezeichnet ein beliebiges (aber festes) Individuum (= erster Vorschlag Asser (1957, 34)).

(ii) Φ ist für die leere Menge nicht definiert (= zweiter Vorschlag Asser (1967, 34)). Dieser Vorschlag führt zu einer partiellen Definition und macht Probleme mit der Bedingung (7ii)).

(iii) Φ weist der leeren Menge das gleiche Individuum zu wie der Allmenge: $\Phi(\emptyset) = \Phi(A)$. Diese Lösung findet sich bei Asser (1957, 65) und Hermes (1965). Beide ver-

[31] Vgl. Leisenring (1969, 101) zur Definition des Jota-Operators mit Hilfe des Epsilon-Operators.

[32] Asser (1957, 42) die Extensionalität als zweites Epsilonaxiome an:

(A 2) $\forall a_0\ (H_1(a_0) \leftrightarrow H_2(a_0)) \rightarrow \varepsilon a_0\ H_1(a_0) = \varepsilon a_0 H_2(a_0)$

[33] Die Verbindung von Epsilon und dem Auswahlaxiom ist jedoch bereits bei Hilbert deutlich.

stehen das als Konsequenz der Definition des ε-Symbols durch das η-Symbol bei Hilbert und Bernays (vgl. Definition (1iii)).

(iv) Schließlich gibt Asser noch einen vierten Vorschlag (bei ihm der dritte). Er ist jedoch sehr kompliziert, da er Φ als Funktion über eine Menge, eine Grundform und ein Tupel aus den freien Variablen des ε-Terms angibt: Φ (M, G, $<a_1, a_2, ...a_n>$).[34]

Hier wird mit Leisenring (1969, 35) Lösung (i) weiter gebraucht:

We have chosen to interpret the ε-symbol in terms of Asser's first type of choice function for three reasons: (i) this interpretation is intuitively natural and simple to define (as opposed to Asser's third interpretation); (ii) this interpretation satisfies the three requirements we have given for a 'suitable' interpretation; (iii) under this interpretation the ε-calculus which is used in formalizing set theory (cf. Ackermann [1937-8] and Bourbaki [1954]) is complete.

Bereits Asser (1957, 65) hat die Darstellung von Hilbert und Bernays ([1939] 1970) so interpretiert, daß deren "inhaltliche Überlegungen den üblichen mengentheoretischen Begriff von Auswahlfunktionen meinen, und zwar dann ... den Begriff der Auswahlfunktion erster Art (was auch aus der unbeschränkten Anwendung der Termeinsetzungsregeln zu entnehmen ist)." Wir werden also nun den Epsilon-Operator als eine Auswahlfunktion deuten, die jeder nicht-leeren Menge ein Element dieser Menge zuordnet. Einer leeren Menge ordnet sie ein beliebiges Element des Individuenbereichs zu. Damit ist die Auswahlfunktion immer definiert und es gibt keine Referenzlücken wie bei Russell oder Wahrheitswertlücken wie bei Strawson. Diese Deutung entspricht der Interpretation eines Jota-Terms für leere Eigenschaften nach Frege und Carnap (vgl. dazu die Diskussion über die drei Standpunkte (12i-iii) in Abschnitt 2.4).

Aus zwei Bemerkungen von Hilbert läßt sich schließen, daß bereits er den Epsilon-Operator als Auswahlfunktion deutet. Über das inhaltliche Kriterium der Auswahl hat sich Hilbert nicht geäußert, da es für den Bereich der Zahlen eine natürliche Ordnung gibt. Der Auswahloperator wählt dann das jeweils kleinste Objekt aus. Für andere Individuenbereiche besagt eine Auswahlfunktion nur, daß ein unbestimmtes Element ausgewählt wird. Wie die Auswahl vor sich geht, ist beliebig. Darin hat Hilbert ja gerade einen Vorteil gesehen. Dennoch scheint er ein Auswahlkriterium im Sinn gehabt zu haben. Die erste in dieser Frage wichtige Bemerkung betrifft die Ableitung des Epsilon-Operators aus dem Jota-Operator über die Zwischenstufe des My-Operators. "Das ε-Symbol bildet somit eine Art Verallgemeinerung des μ-Symbols für einen beliebigen Individuenbereich." (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 12). Der My-Operator gewährleistet im Bereich der Zahlen, daß es immer eine kleinste Zahl gibt. Es gilt insbesondere folgende Definition des μ-Symbols (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 49; dazu auch Hilbert & Bernays [1934] 1968, 421ff. und Kleene 1964, §§ 57 und 62):

(9) (μ_1) $\exists x\, Fx \text{ -> } F\, \mu x\, Fx$

(μ_2) $Fa \text{ -> } \mu x\, Fx \leq a$

(μ_2) $\forall x\, \neg Fx \text{ -> } \mu x\, Fx = 0$

Da im Bereich der Zahlen das Prinzip der kleinsten Zahl gültig ist, kann auf das Auswahlprinzip verzichtet werden. Doch wenn man, wie beim Eta- und Epsilon-Operator, für alle Bereiche auf die Einzigkeitsbedingung verzichtet, braucht man das Auswahlprinzip (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 12). Darüber hinaus läßt sich aus dem Vergleich mit dem My-Operator auch davon ausgehen, daß die Mengen allgemein geordnet sind, so wie das für die Zahlen immer gilt.

Eine zweite in diesem Zusammenhang illustrative Bemerkung betrifft die Erläuterung des Tau-

[34] "Allerdings ist dieser Begriff von Auswahlfunktion so kompliziert, daß sich seine Verwendung in der inhaltlichen Mathematik kaum empfiehlt" (Asser 1957, 59). Nach Asser müßte man den ursprünglichen Hilbertschen Ansatz so rekonstruieren. Doch wäre dann die Extensionalität (7iii) verletzt. Slater (1988) vertritt diese Sicht.

Operators mit einer Szenenbeschreibung. In einem Aufsatz von 1923 hatte Hilbert bereits den Tau-Operator eingeführt, um nach einer Idee von Bernays die Quantoren zu definieren (Hilbert 1923, 157, n. 5). Dieser Tau-Operator ist der Dual zum Epsilon-Operator, der erst 1939 eingeführt wurde (Hilbert 1923, 156f.):

Ich benutze nun den dem Auswahlprinzip zugrunde liegenden Gedanken, indem ich eine logische Funktion

$$\tau(A) \text{ oder } \tau_a(A(a))$$

einführe, die jedem Prädikat A(a), d. h. jeder Aussage mit einer Variablen a einen bestimmten Gegenstand $\tau(A)$ zuordnet. Diese Funktion τ soll indes noch das folgende Axiom erfüllen:

V. Transfinites Axiom.

11. $A(\tau A) \rightarrow A(a)$

Dieses Axiom heißt in gewöhnlicher Sprache soviel wie: Wenn ein Prädikat A auf den Gegenstand τA zutrifft, so trifft dasselbe für alle Gegenstände a zu. Die Funktion τ ist eine bestimmte individuelle Funktion von einer Variablen A, die Prädikatencharakter hat; sie möge die *transfinite Funktion* und das Axiom 11. das *transfinite Axiom* heißen. Um uns seinen Inhalt zu veranschaulichen, nehmen wir etwa für A das Prädikat "bestechlich sein"; dann hätten wir unter τA einen bestimmten Mann von so unverbrüchlichem Gerechtigkeitssinn zu verstehen, daß, wenn er sich als bestechlich herausstellen sollte, tatsächlich alle Menschen überhaupt bestechlich sind.

Entsprechend zu den beiden Epsilon-Formeln ergeben sich die beiden Äquivalenzen mit dem Tau-Operator, nach denen die Quantoren ebenfalls eliminiert werden können. Daraus läßt sich die Äquivalenz zwischen den beiden Operatoren herleiten.

(10)		Epsilon-Operator		Tau-Operator
	(ε_1)	$\exists x\, Fx \equiv F\, \varepsilon x\, Fx$	(τ_1)	$\forall x\, Fx \equiv F\, \tau x\, Fx$
	(ε_2)	$\forall x\, Fx \equiv F\, \varepsilon x\, \neg Fx$	(τ_2)	$\exists x\, Fx \equiv F\, \tau x\, \neg Fx$
	Äquivalenz:		$\tau x\, Fx = \varepsilon x\, \neg Fx$	$\varepsilon x\, Fx = \tau x\, \neg Fx$

Nach der inhaltliche Motivierung des Operators kann man einen Tau-Term $\tau x\ Fx$ als *das ausgewählte x, das die Eigenschaft F am wenigsten wahrscheinlich besitzt* paraphrasieren. Besitzt dieses Individuum die Eigenschaft F dennoch (was in der Prädikation ausgedrückt wird), dann müssen alle Individuen die Eigenschaft F besitzen. Hier muß man sich also eine implizite Ordnung der Elemente vorstellen, die unter das Prädikat F fallen. Der Tau-Operator wählt dann immer das letzte Element dieser Ordnung aus, wenn es mindestens ein Element gibt, ansonsten wählt er das Element aus, das als letztes F würde, wenn alle anderen F geworden wären. In diesem Sinn wird er ebenso als eine Auswahlfunktion gedeutet wie der Epsilon-Operator, nur mit der zusätzlichen Bestimmung, daß er das jeweils letzte Element bezeichnet.

Der Epsilon-Operator wählt also ein beliebiges aber festes Element aus. Das Kriterium der Wahl kann durch eine natürliche Ordnung des Individuenbereichs festgelegt sein, wie bei dem My-Operator im Bereich der Zahlen. Die Ordnung kann auch durch ein mehr oder weniger der in der Kennzeichnung ausgedrückten Eigenschaft geschaffen werden, wie die Geschichte zum Tau-Operator impliziert. Doch in den meisten Fällen wird eine Ordnung durch den Kontext gestiftet werden, um so ein salientes Objekt zu schaffen. Auf die Kontextabhängigkeit wird in Abschnitt 3.6 eingegangen. Hier soll zunächst die modelltheoretische Deutung eines Epsilon-Ausdrucks unter einer nicht näher spezifizierten Auswahlfunktion betrachtet werden.

Für eine modelltheoretische Deutung des Epsilon-Operators müssen wir ein Modell $\mathfrak{M}$ um die Auswahlfunktion Φ erweitern. Wir haben dann das Tripel $\langle A, F, \Phi \rangle = \mathfrak{M}$ mit A als Individuenbereich, F als Deutung der Konstanten und Φ als Auswahlfunktion. Außerdem haben wir wie üblich eine Belegung g. Die Deutung eines Epsilon-Terms $\varepsilon x\ \alpha$ für die Variable x und die

Formel α wird durch die in einem Modell bestimmte Auswahlfunktion Φ gegeben: $[[\varepsilon x\ \alpha]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi(M_i)$, wobei M_i die Menge derjenigen Individuen ist, die in α an allen Stellen von x eingesetzt α wahr machen (Egli [1989] 1991, 16). (11a) bzw. (11b) gibt die Deutung für den Epsilon-Term $\varepsilon x\ Fx$, so wie wir ihn weiter benutzen wollen.

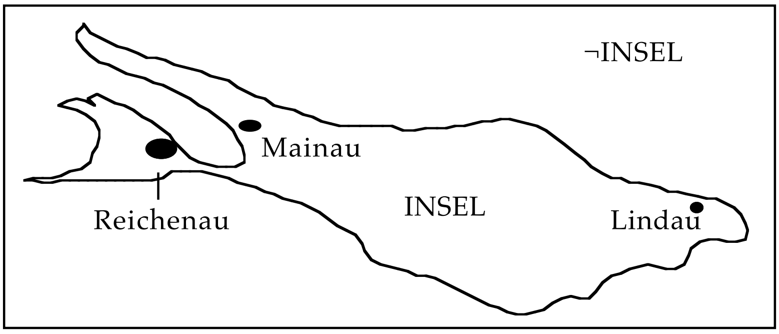
(11) $[[\ \varepsilon x\ \alpha\ ]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi(\{a: [[\ \alpha\ ]]^{\mathfrak{M},g^{x/a}} = 1\})$

(11a) $[[\ \varepsilon x\ Fx\ ]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi(\{a: [[\ Fx\ ]]^{\mathfrak{M},g^{x/a}} = 1\})$

(11b) $[[\ \varepsilon x\ Fx\ ]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi(\ [[\ F\ ]]^{\mathfrak{M},g})$

Betrachten wir die Auswahlfunktion exemplarisch an einem Modell, das wir *Bodensee* nennen wollen. Der Individuenbereich soll insbesondere aus drei Individuum bestehen, die die Eigenschaft, eine Insel zu sein, besitzen. Wir werden diese Individuen *Mainau, Lindau* und *Reichenau* nennen. Weiterhin wollen wir festlegen, daß unser Modell so konstruiert ist, daß die Auswahlfunktion Φ_1 der Menge der drei Bodenseeinseln das Individuum *Mainau* zuordnet:

(12) Diskursuniversum *Bodensee*



(13) $\Phi_1(\{\text{Mainau, Reichenau, Lindau}\}) = \text{Mainau}$

Nun können wir die Deutung des Epsilon-Terms εx *Insel(x)* geben, der für *die Insel* (oder *eine Insel*) steht. Die Paraphrase für den Ausdruck ist *die (unter den Inseln) ausgewählte Insel*:

(13a) $[[\ \varepsilon x\ \text{Insel}(x)\ ]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi_1\ (\{a: [[\text{Insel}(x)\ ]]^{\mathfrak{M},g^{x/a}} = 1\})$
$= \Phi_1\ (\{\text{Mainau, Reichenau, Lindau}\})$
$= \text{Mainau}$

Der Satz *Die Insel ist schön*, der eine Kennzeichnung enthält, kann nun mit der gegebenen Auswahlfunktion Φ_1 folgendermaßen gedeutet werden:

(14a) $[[\ \text{Schön}(\varepsilon x\ \text{Insel}(x))\ ]]^{\mathfrak{M},g} = 1$ g.d.w. $[[\text{Schön}]]^{\mathfrak{M},g}\ ([[\varepsilon x\ \text{Insel}(x)]]^{\mathfrak{M},g})$

(14b) $= 1$ g.d.w. $[[\text{Schön}]]^{\mathfrak{M},g}\ (\Phi_1\ (\{a: [[\text{Insel}(x)\ ]]^{\mathfrak{M},g^{x/a}} = 1\})\ )$

(14c) $= 1$ g.d.w. $[[\text{Schön}]]^{\mathfrak{M},g}\ (\text{Mainau})$

(14a) ist ein atomarer Satz mit *schön* als Prädikat oder allgemeinem Term und *die Insel* (εx *Insel(x)*) als Subjekt oder singulärem Term. In (14b) wird die Applikation aufgelöst und der allgemeine Term auf den singulären angewendet. Die Deutung $\Phi_1(\{a: [[\ \text{Insel}(x)\ ]]^{\mathfrak{M},g^{x/a}} = 1\})$ bezeichnet nach (13) das Individuum *Mainau*, das in (14c) eingesetzt wird. (14c) ist dann wahr, wenn die Mainau zu den schönen Dingen gehört.

3.3 Skolemfunktionen und Quantorenelimination mit Epsilon-Ausdrücken

In diesem und dem folgenden Abschnitt geht es darum, Quantoren durch Epsilon-Ausdrücke zu ersetzen, d.h. um die praktische Anwendung der beiden Hilbertregeln. Es wird gezeigt, daß Formeln der klassischen Prädikatenlogik sich in quantorenfreie Formeln mit Epsilon-Ausdrücken übersetzen lassen, die oft sogar noch eine oberflächennähere Form oder eine ihnen näherstehende Paraphrase aufweisen als die klassischen Formeln. Es geht hier jedoch nicht darum, alle Quantoren durch Epsilon-Ausdrücke zu ersetzen, sondern es wird folgendermaßen argumentiert: Ausgangspunkt ist die Kritik an der Darstellung von definiten und indefinite NPs als Quantorenphrasen. Es wurden bereits intuitive und semantische Argumente gegen eine Quantorendarstellung der Artikel vorgebracht. Doch selbst wenn man von dieser klassischen Darstellung ausgeht, kann man Quantoren durch Terme oder Epsilon-Ausdrücke ersetzen. Die Elimination der Quantoren gilt dann aber insbesondere auch für diejenigen Quantoren, die für die Artikel stehen. Dies ist ein erster Schritt auf eine neue oberflächennähere logische Form, in der definite und indefinite NPs als Epsilon-Ausdrücke repräsentiert werden. Doch zunächst müssen wir uns der mühseligen Übung unterziehen und die Quantorenelimination nach den beiden Hilbertregeln an allen Quantoren durchführen.

Ein wesentliches Bestreben für Hilbert, den Epsilon-Operator einzuführen, war die Möglichkeit, Quantoren zu eliminieren, was Hilbert *symbolische Auflösung* nannte. Bei der symbolischen Auflösung wird für eine von einem Allquantor gebundene Variable eine freie Variable eingesetzt. Eine von einem Existenzquantor gebundene Variable wird durch eine Funktion ersetzt, die abhängig von anderen Parametern sein kann, d.h. eine Skolemfunktion. Bevor ich den formalen Teil der Quantorenelimination einführe, möchte ich den linguistischen Rahmen für den Status und Nutzen von Skolemfunktionen geben. Skolemfunktionen werden in der formalen Semantik vor allem zur Darstellung von anaphorischen Pronomen benutzt (Bäuerle & Egli 1985; Heim 1991 u.a.). Nach Hintikka (z.B. 1976) verhalten sich Quantoren der natürlichen Sprache anders als die Quantoren logischer Sprachen. Quantorenphrasen der natürlichen Sprache ähneln in verschiedener Hinsicht eher referentiellen Ausdrücken (nach Bäuerle & Egli 1985, 3):

(15) (i) Sie referieren auf die gleiche Art von Gegenständen.
(ii) Sie treten in den gleichen syntaktischen Konstruktionen auf.
(iii) Sie haben das Phänomen der Koreferenz gemeinsam.

Hintikka fordert daher, Quantorenphrasen der natürlichen Sprache nicht wie Quantorenphrasen der logischen Sprache zu behandeln, sondern eher wie referentielle oder singuläre Ausdrücke. Dies ist natürlich die genaue Umkehrung der Russellschen Sicht, der versuchte, (fast) alle Ausdrücke als Quantorenphrasen zu deuten (Hintikka 1976, 209):

> There exists one particularly natural way of looking at quantifiers which has never been put to use entirely satisfactorily before. It is to consider quantifiers as *singular terms*. It is plain even to a linguistically naked eye that quantifiers phrases like 'some man', 'every woman', 'a girl', and even phrases like 'some boy who loves every girl' behave in many respects in the same way as terms denoting or referring to particular individuals.

Hintikka entwickelt dann seine spieltheoretische Semantik, in der anstelle der Quantoren strategisch günstige Konstanten eingesetzt werden. Wir wollen hier nur festhalten, daß es gute linguistische Gründe gibt, auch Quantorenphrasen als referentielle Ausdrücke, d.h. Konstanten oder eben Funktionen zu deuten. Die linguistische Motivation ist im Falle von NPs und Pronomen sogar noch stärker. So schlagen Bäuerle & Egli (1985, 5) vor, eine durch einen Existenzquantor gebundene Variable durch eine Skolemfunktion zu ersetzen. Heim (1990) und Chierchia (1992) behandeln anaphorische Pronomen in ganz ähnlicher Weise, ohne jedoch einen Existenzquantor für das indefinite Bezugsnomen anzunehmen. Doch sollen uns diese Unterschiede hier nicht beschäftigen, da nur das Verhältnis von Skolemfunktionen zu Epsilon-Ausdrücken geklärt werden soll. Das Pronomen *ihn* in dem Satz (16) soll hier mit Hilfe einer Skolemfunktion *f(x)* in der vereinfachten semantischen Form (16a) repräsentiert werden.

(16) Jeder Bauer, der einen Esel hat, schlägt ihn.
(16a) $\forall x \{\exists y [Bx \,\&\, Ey \,\&\, H(x, y)] \rightarrow S(x, f(x))]\}$
(16b) Jeder Bauer der einen Esel hat, schlägt *seinen (Esel).*

Eine Skolemfunktion muß in der Metasprache inhaltlich bestimmt werden. So läßt sich die Skolemfunktion *f(x)* in (16a) als ein Possessivverhältnis auffassen und kann in (16b) mit dem Possessivpronomen *sein* paraphrasiert werden. Die Skolemfunktion gibt syntaktisch also immer nur ein allgemeines Verhältnis an, das dann in der (semantischen oder metasprachlichen) Bestimmung der Funktion spezifiziert werden muß. Ersetzt man die Skolemfunktion durch einen Epsilon-Ausdruck, so kann man die Art des Verhältnisses bereits syntaktisch explizit machen:

(17) Jeder Bauer der einen Esel hat, schlägt ihn.
(17a) $\forall x \{\exists y [Bx \,\&\, Ey \,\&\, H(x, y)] \rightarrow S(x, \varepsilon y [Ey \,\&\, H(x, y)]) \}$
(17b) Jeder Bauer der einen Esel hat, schlägt *den Esel, den er hat.*

(17a) ist die logische Form des Satzes, in der Pronomen *ihn* durch den Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y\ [Ey\ \&\ H(x, y)]$ repräsentiert ist. Eine Paraphrase für das Pronomen, die der logischen Form näher kommt, ist *den Esel, den er hat.* Hier wird also in der logischen Form nicht mehr nur ein allgemeines Verhältnis zwischen Bauer und Esel angegeben wie durch die Skolemfunktion in (16a), sondern ein bestimmtes, das eben durch den Epsilon-Ausdruck ausgedrückt wird. Da (17b) eine gute Paraphrase für (17) oder (16) ist, kann man davon ausgehen, daß bereits in (16) die in dem Epsilon-Ausdruck ausgedrückte inhaltliche Bestimmung des Pronomens *ihn* impliziert ist, bzw. daß man sie aus (16) ableiten kann.

Es gibt einen weiteren, eher formalen Vorteil von Epsilon-Ausdrücken gegenüber Skolemfunktionen, der mit der expliziteren Form von Epsilon-Ausdrücken zu tun hat (vgl. dazu Hilbert & Bernays [1939] 1970, 10-11). Bei einer Skolemfunktion wird immer nur eine Funktion angegeben, die nicht weiter spezifiziert ist, während bei einem Epsilon-Ausdruck die spezifische Funktion explizit ausgedrückt wird. Dadurch lassen sich u.U. zwei Epsilon-Ausdrücke bereits syntaktisch identifizieren, während die beiden Skolemfunktionen erst in der Deutung identifiziert werden können. Betrachten wir folgendes Beispiel: Es sei der Fall, daß die allgemeine Formel (18) nicht wahr ist, während die Formeln (18a), die durch Einsetzung entstanden sind, je wahr sind. Daraus lassen sich die beiden Formeln (18b) mit Skolemfunktionen *f(x)* und *g(x)* anstelle des Existenzquantors bilden, denen zwei Epsilon-Ausdrücke zugeordnet werden können, wie in (18c). Setzt man erneut eine Konstante ein, nämlich in (18d(i)) c_2 und in (18d(ii)) c_1, dann erhält man zwei Formeln mit zwei syntaktisch unterschiedlichen Skolemfunktionen, die erst in der Auswertung identisch werden (können). Benutzt man die Epsilon-Ausdrücke, dann sieht man schon in der syntaktischen Form deren Identität. Dies hat natürlich allgemeine Folgen für die Substituierbarkeit solcher Ausdrücke.

(18)		$\forall x\, \forall y\, \exists z\, F(x, y, z)$	
	(i) /		\ (ii)
(18a)	$\forall y\, \exists z\, F(c_1, y, z)$		$\forall x\, \exists z\, F(x, c_2, z)$
(18b)	$\forall y\, F(c_1, y, f(y))$		$\forall x\, F(x, c_2, g(x))$
(18c)	$f(y) = \varepsilon z\, [\forall y\, F(c_1, y, z)]$		$g(x) = \varepsilon z\, [\forall x\, F(x, c_2, z)]$
(18d)	$F(c_1, c_2, f(c_2))$		$F(c_1, c_2, g(c_1))$
(18e)	$F(c_1, c_2, \varepsilon z\, [F(c_1, c_2, z)])$	$\equiv$	$F(c_1, c_2, \varepsilon z\, [F(c_1, c_2, z)])$

Wir können Satz (19) dem Schema (18) zuordnen, vielleicht umgangssprachlich in der Form (19a).

Bereits in (19b) wird der Konflikt deutlich, nach welchem Argument das Verhältnis der Rose bestimmt werden soll, nach dem Mann oder nach der Frau. Natürlich spielen hier gewisse Faktoren, wie Fokus etc, eine bestimmende Rolle, doch in der hier völlig kontextfreien Form, ist die Relation nicht eindeutig. So kann (19c) als eine neutrale Form aufgefaßt werden, die die Relation der Rose zu beiden Argumenten explizit ausdrückt.

(19) Jeder verliebte Mann schenkt jeder Frau eine Rose.
(19a) Ein verliebter Mann schenkt einer Frau eine Rose.
(19b) Ein verliebter Mann schenkt einer Frau seine/ihre ? Rose.
(19c) Ein verliebter Mann schenkt einer Frau die Rose, die er ihr schenkt.

Wir erhalten aus der allgemeinen Form (19) die beiden spezielleren Formen (20a) durch Einsetzen von den Konstanten c_1 = Karl für *jeden verliebten Mann* bzw. c_2 = Marie für *jeder Frau* analog zu (18a). Nach (20b) läßt sich die Skolemfunktion durch ein Possessivpronomen sprachlich ausdrücken. Diesen Skolemfunktionen entsprechen die Epsilon-Terme in (18c), die in (20c) paraphrasiert sind. Setzen wir nun wieder Konstanten ein, erhalten wir die Sätze (20d), die aufgrund ihrer Skolemfunktion bzw. ihrer sprachlichen Äquivalente, der Possessivpronomen, unterschiedliche logische Formen besitzen. Die beiden Sätze erhalten jedoch gleiche logische Formen, wenn Epsilon-Terme benutzt werden, bzw. deren sprachliche Äquivalente in Form eines Relativsatzes. Skolemfunktionen sind also nicht nur jederzeit in Epsilon-Ausdrücke zu übersetzen, sondern sie sind den Skolemfunktionen auch dadurch überlegen, daß sie explizit bestimmte Funktionen sind.

	(i)	(ii)
(20a)	Karl schenkt jeder Frau eine Rose.	Jeder verliebte Mann schenkt Marie eine Rose.
(20b)	Karl schenkt jeder Frau ihre Rose.	Jeder verliebte Mann schenkt Marie seine Rose.
(20c)	ihre Rose = die Rose, die Karl ihr schenkt	seine Rose = die Rose, die er Marie schenkt
(20d)	Karl schenkt Marie ihre Rose.	Karl Mann schenkt Marie seine Rose.
(20e)	Karl schenkt Marie die Rose, die Karl Marie schenkt.	Karl schenkt Marie die Rose, die Karl Marie schenkt.

Nach dieser Vorbemerkung zu den Skolemfunktionen können wir nun zur Quantorenelimination nach den beiden Hilbertregeln (ε_1) und (ε_2) übergehen, die zur syntaktischen Charakterisierung des Epsilon-Operators gebraucht wurden, und sie an einigen Beispielen erläutern. Die Regeln werden hier noch einmal wiederholt:

(5i) (ε_1) $\exists x\ Fx \equiv F\ \varepsilon x\ Fx$
(5iv) (ε_2) $\forall x\ Fx \equiv F\ \varepsilon x\ \neg Fx$

Die erste Äquivalenz ist einfach einzusehen: Wenn ein Individuum existiert, das die Eigenschaft F hat, so muß es auch eine Kennzeichnung *εx Fx* geben, die F erfüllt.[35] In die andere Richtung: wenn es eine Kennzeichnung *εx Fx* gibt, die F erfüllt, muß es auch ein x geben, das F erfüllt. Betrachten wir das wieder an dem nahegelegenen Beispiel: Wenn es eine Insel gibt, dann kann man auch sagen, daß die Insel (*εx Insel(x)*) (insbesondere auch) eine Insel ist. Ist andererseits ein Objekt, das durch eine Kennzeichnung (z.B. *εx Insel(x)*) bezeichnet wird, eine Insel, dann gilt sicherlich auch, daß es eine Insel gibt.

[35] Wir werden im folgenden öfters Menge statt Eigenschaft sagen, um die Darstellung übersichtlicher zu gestalten. Eigentlich müßte man den Übergang von einer Eigenschaft (charakteristische Funktion) zu der mengentheoretischen Sprechweise jedesmal rechtfertigen, worauf hier aber verzichtet werden soll. Der Sprachgebrauch wird flexibel gehandhabt, so wird von der Eigenschaft, der Menge oder dem Prädikat *(F und G)* oder *(Fx & Gx)* gesprochen, wenn es genauer *λx (Fx & Gx)* heißen müßte. Ferner werden einzelne Elemente von F als *ein F* oder *das F* bezeichnet. So steht *ein/das F ist G* verkürzt für *ein Element der Menge F ist Element der Menge G* oder *ein Individuum mit der Eigenschaft F hat die Eigenschaft G.*

(21a)	Eine Insel existiert	
(21b)	$\exists$x [Insel(x)]	(= Es gibt etwas und für das gilt: es ist eine Insel)
(21c)	Insel εx Insel(x))	(= Die Insel ist eine Insel)
(21d)	Einer raucht.	
(21e)	$\exists$x Raucht(x)	(Es gibt einen und für den gilt: er raucht)
(21f)	Raucht(εx [Raucht(x)])	(Einer, der raucht, raucht)

Betrachten wir den Fall an einem Atomsatz (21d) mit einer einfachen Prädikation. Gehen wir ferner davon aus, die indefinite NP *einer* als unbeschränkten Existenzquantor darzustellen, so daß wir einen Fall von unbeschränkter existentieller Generalisierung oder Quantifikation haben. An diesem Beispiel wird der Unterschied zum klassischen Vorgehen von Frege deutlich. Während Frege den Ausdruck *einer* als Quantor in (21e) anhebt (*q-raising*), wie es auch in der Paraphrase ausgedrückt wird, wird das Prädikat in (21f) in den Epsilon-Ausdruck eingelagert. Auf den Unterschied zwischen Anhebung und Einlagerung werden wir noch zu sprechen kommen.

Die Intuitionen für die 2. Hilbertregel (ε_2) sind etwas schwieriger: ¬ *F* bezeichnet die Komplementmenge zu F. Dieser Komplementmenge wird mit *εx ¬Fx* ein Element zugeordnet, das nach Definition entweder (i) ein Element von ¬F ist, wenn ¬F nicht leer ist, oder aber (ii) das ein beliebiges (aber festes) Element ist, wenn ¬F leer ist. Da nun aber εx ¬Fx zur Menge F gehört (= die Eigenschaft F hat), kann (i) nicht sein; also muß ¬F leer sein, d.h. F ist die Allmenge. Die Kennzeichnung *εx ¬Fx* bezeichnet nun ein beliebiges Element, das die Eigenschaft F hat. Welches Element dies ist, ist nicht wichtig, da ja jedes Element die Eigenschaft F hat. In diesem Zusammenhang wird deutlich, daß mit dem Epsilon-Term zwar nur ein Objekt bezeichnet wird, doch ist es dadurch, daß das Objekt völlig unbestimmt ist, logisch äquivalent zu einer Aussage über alle Individuen. Intuitiv läßt sich unter diesem Blickwinkel die Singularkongruenz von *jeder* gut erklären. Man kann hier sich nochmals die Erläuterung von Hilbert zum Tau-Operator ins Gedächtnis rufen. Da εx ¬Fx ≡ τx Fx gilt, der Term τx Fx aber als *das ausgewählte x, das am wenigsten wahrscheinlich F ist* paraphrasiert werden kann, ist klar, daß wenn selbst das Individuum F ist, alle F sein müssen.

Die andere Richtung der 2. Hilbertregel (F εx ¬Fx -> ∀x Fx) läßt sich wie folgt verstehen: Wenn für alle Individuen eine bestimmte Eigenschaft zutrifft, dann ist F die Allmenge, während ¬F die Nullmenge ist und die entsprechende Kennzeichnung *εx ¬Fx* nach Definition ein beliebiges Element bezeichnet. Betrachten wir die zweite Hilbertregel an einem Beispiel. Wir gehen von dem Diskursmodell *Bodensee* (vgl. (12)) aus, in dem es nur drei Individuen gibt. Für alle drei Individuen gilt, daß sie die Eigenschaft, eine Insel zu sein, besitzen, d.h. ∀x Insel(x). Damit ist also die Menge der Nicht-Inseln leer und die Kennzeichnung *εx ¬Insel(x)* bezeichnet ein beliebiges Element, das insbesondere die Eigenschaft haben muß, eine Insel zu sein. Mit anderen Worten, jedes Individuum muß diese Eigenschaft haben. Nehmen wir hier noch die Deutung des Tau-Operators hinzu, der das Individuum auswählt, das am wenigsten wahrscheinlich eine Eigenschaft hat, so könnten wir uns folgendes Szenarium vorstellen: *εx ¬Insel(x)* bezeichnet die Lindau, die das Individuum unter den drei bekannten ist, das am wenigsten wahrscheinlich eine Insel genannt werden kann (da sie eine Straßen- und Eisenbahnbrücke zum Festland hat). Doch wenn selbst dieses Individuum eine Insel ist, dann gilt dies für alle anderen auch.

Im Unterschied zur Anhebung des Allquantors bei Frege in (21h), wird in (21i) ein Epsilon-Ausdruck gebildet, der die Alleigenschaft dadurch ausdrückt, daß sein deskriptives Material aus der Negation des Prädikats besteht und somit einen leeren Term bildet. Die entsprechende Paraphrase wird mit dem Zusatz von *sogar* umgangssprachlicher.

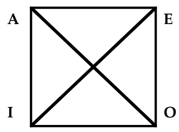
(21g) Alle lachen.

(21h)	$\forall x$ Lacht(x)	(Für jeden gilt: er lacht)
(21i)	Lacht($\varepsilon x \neg$Lacht(x))	([Sogar] einer, der nicht lacht, lacht)

Damit sind die beiden Hilbertregeln erläutert worden. Und außerdem wurde kurz auf das Verhältnis von Quantorenanhebung zu Einbettung von Prädikaten zum Ausdruck von universeller und existentieller Generalisierung eingegangen. Der wesentliche Unterschied liegt darin, daß in der klassischen Sicht die quantitativen Verhältnisse nur über einen Satz ausgesagt werden können, während in der hier neu vorgeschlagenen Sicht die Verhältnisse am jeweiligen Term ausgedrückt werden können.

Bisher wurde über unbeschränkte Quantifikation gesprochen, die in der natürlichen Sprache nur selten auftritt. Vielmehr handelt es sich bei Ausdrücken der natürlichen Sprache um beschränkte Quantoren, die im folgenden in Epsilon-Ausdrücke übersetzt werden sollen. Ein beschränkter Quantor besteht aus einer Beschränkung (Restriktion) und einem Nukleus und wird als Relation zwischen zwei Eigenschaften aufgefaßt. Die einfachsten dieser Relationen werden im dem aristotelischen Quadrat (der Gegensätze) aufgeführt:

Alle F sind G Kein F ist G



Einige F sind G Einige F sind nicht G

Im folgenden werden alle vier Formen an Beispielsätzen diskutiert. Sie werden von der klassischen Form nach den Hilbertregeln (ε_1) und (ε_2) in die jeweils äquivalente quantorenfreie Form mit Epsilon-Ausdrücken übersetzt. Da im folgenden komplexe Formeln und Ausdrücke behandelt werden, müssen bei der Ersetzung der Quantoren immer alle durch den Quantor gebundene Variablen durch den entsprechenden Epsilon-Ausdruck ersetzt werden. Die Aussageform des Epsilon-Ausdrucks entspricht immer der Matrixformel ohne den ersetzten Quantor bei der Ersetzung des Existenzquantors und der negierten Matrixformel bei Ersetzung des Allquantors. Der Epsilon-Operator bindet genau eine Variable und immer alle Vorkommen dieser Variablen. (22) ist der Versuch die beiden Hilbertregeln der Form (6) entsprechend der genaueren Formulierung der Epsilonregel oder des Epsilonaxioms (A1) nach Asser (1957, 42) umgangssprachlich in einer Handlungsanweisung zu formulieren:

(6)	(i)	Epsilon-Formel:	$\alpha \text{ -> } \alpha\, (^{x}/\varepsilon x\ \alpha)$
	(ii)	1. Epsilonregel:	$\exists x\ \alpha \equiv \alpha\, (^{x}/\varepsilon x\ \alpha)$
	(iii)	2. Epsilonregel:	$\forall x\ \alpha \equiv \alpha\, (^{x}/\varepsilon x\ \neg\alpha)$

(A1) $\exists a_0\, H(a_0)$ -> $H(^{a_0}/\, \varepsilon a_0\, H'(a_0))$, wobei $H'(a_0)$ ein Ausdruck ist, der durch eine simultane gebundene Umbenennung aus $H(a_0)$ hervorgeht [zur Vermeidung von Variablenkollision], und a_0 in $H(a_0)$ nirgends in einem Wirkungsbereich einer in $\varepsilon a_0\, H'(a_0)$ frei vorkommenden Individuenvariable liegt.

(22) **Ersetzung eines Quantors durch einen Epsilon-Ausdruck**

(a) Man setze in der Matrix an alle Stellen einen Ausdruck a ein, an denen der eliminierte Quantor eine Variable gebunden hat.

(b) Man bestimme den Ausdruck a als Epsilon-Ausdruck,

(i) indem man die Matrixformel hinter den Epsilon-Operator schreibt, der jetzt die gebundenen Variablen bindet, wenn der Existenzquantor ersetzt werden soll oder

(ii) indem man die *negierte* Matrixformel hinter den Epsilon-Operator schreibt, der jetzt die gebundenen Variablen bindet, wenn der Allquantor ersetzt werden soll,

(c) man setze anschließend den Epsilon-Ausdruck für a in die Matrixformel ein.

(d) Man vereinfache den Epsilon-Ausdruck zu

(i) einer Konstanten c_1, wenn der Epsilon-Ausdruck keine freie Variable enthält, es sich also um einen Epsilon-Term handelt oder zu

(ii) einer beliebigen, aber festen Konstante c*, wenn die Aussageform des Epsilon-Terms nicht erfüllt werden kann (was typischerweise bei Ersetzung des Allquantors der Fall ist), oder zu

(iii) einer Skolemfunktion f(x), wenn der Epsilon-Ausdruck eine freie Variable enthält.

Oft werde ich die Schreibweise mit Konstanten oder Skolemfunktionen bevorzugen, da sie übersichtlicher ist. Die vereinfachten Formel unter (d) sind nicht logisch äquivalent, sondern nur erfüllungsäquivalent zu den Ausgangsformeln und den Formeln mit Epsilon-Ausdrücken. Die Alternativen unter (d) fallen zusammen, wenn man nullstellige Skolemfunktionen für die Konstanten schreibt. Dies ist dann der Fall, wenn die Epsilon-Ausdrücke von keiner anderen Variablen abhängig sind, es sich also um Epsilon-Terme handelt. Da es sich bei der Ersetzung von jeweils nur einem Quantor in diesem Abschnitt immer um nullstellige Skolemfunktionen handelt, können wir gleich Konstanten, d.h. Epsilon-Terme, benutzen. Hier fallen also (b) und (d) in gewisser Weise zusammen. Erst im nächsten Abschnitt wird die Unterscheidung in (d) zwischen Konstanten und Skolemfunktionen wichtig. Da man den Allquantor durch einen Epsilon-Ausdruck eliminiert, dessen Aussageform nicht erfüllt werden kann, es sich also um eine leere Eigenschaft handelt, bezeichnet ein solcher Ausdruck nach der Definition der Epsilon-Ausdrücke immer ein beliebiges (aber festes) Individuum, das in Anlehnung an Carnap mit c* bezeichnet werden soll. Diese Konstante hat jedoch andere Eigenschaften als eine Konstante, die durch einen Epsilon-Term bezeichnet wird. Sie ist unbestimmt und drückt damit eine Allgemeinheit aus.

Betrachten wir die Anweisungen in (22) an einem einfachen Beispiel mit dem Existenzquantor:

(23) $\exists x\ [Fx\ \&\ Gx]$

(23a) $Fa\ \&\ Ga$

(23b) $a = \varepsilon x\ [Fx\ \&\ Gx]$

(23c) $F\ \varepsilon x\ [Fx\ \&\ Gx]\ \&\ G\ \varepsilon x\ [Fx\ \&\ Gx]$

(23d) $Fc_1\ \&\ Gc_1$

In (23a) wird die Matrixformel mit dem Ausdruck a geschrieben, der in (23b) mit einen Epsilon-Term explizit dargestellt wird, der wiederum in die Matrixformel eingesetzt (23c) ergibt. Da hier der Epsilon-Ausdruck *εx [Fx & Gx]* von keiner weiteren Variable abhängig ist, kann man (23c) durch die erfüllbarkeitsäquivalente Formel (23d) mit der Konstanten c_1 für den Epsilon-Ausdruck ersetzen.

Bevor wir nun zu einigen Beispielsätzen mit Quantoren kommen, die wir in eine äquivalente quantorenfreie Darstellung überführen, muß noch eine Bemerkung zur Existenz von Individuen mit einer bestimmen Eigenschaft gemacht werden. Aus einer wahren Prädikation (z.B. *Ga, G εx Fx,* etc.) folgt immer, daß es mindestens ein G gibt bzw. die Eigenschaft oder Menge G ist nicht leer. Aus einer Attribution in einer Kennzeichnung (z.B. *εx Fx*) folgt nicht notwendig, daß es ein Individuum mit der Eigenschaft F gibt, bzw. daß F nicht leer ist. In Kapitel 2 wurde dieser Unterschied bereits diskutiert: die für die Identifizierung des Referenten notwendigen Eigenschaften (innerhalb der Kennzeichnung) haben einen anderen Status als diejenigen, die über den Referenten ausgesagt werden. Diese Asymmetrie spiegelt sich in dem problematischen Fall der leeren Kennzeichnungen , die auch dann ein Objekt bezeichnen (können), wenn unter die Beschreibung innerhalb der Kennzeichnung kein Objekt fällt. Die Unterscheidung zwischen Referieren und Behaupten spiegelt sich auch in der Definition des Epsilon-Operators wieder, da er der leeren Menge *auch* ein Objekt zuweist.

Betrachten wir zuerst den Atomsatz (24) mit dem Prädikat *ist Zigarilloraucher*, dessen Standardformulierung (24a) und die quantorenfreie Formel (24b) mit dem Ausdruck $a = \varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx]$.

(24) Ein Linguist ist Zigarilloraucher.
(24a) $\exists x\ [Lx\ \&\ Zx]$
(24b) $La\ \&\ Za$
(24c) $a = \varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx]$
(24d) $L(\varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx])\ \&\ Z(\varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx])$
(24e) $Lc_1\ \&\ Zc_1$ mit $c_1 = \varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx]$

Die Kennzeichnung $\varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx]$ bezeichnet ein Individuum c_1, das sowohl die Eigenschaft hat, Linguist zu sein, als auch die Eigenschaft, Zigarilloraucher zu sein. Daß die Menge, die durch die Eigenschaft $\varepsilon x\ [L\ \&\ Z]$ bezeichnet wird, nicht leer ist, wird dadurch ausgedrückt, daß das ausgewählte Individuum c_1 beide Eigenschaften hat (24b). Gäbe es hingegen kein Individuum mit der Eigenschaft $\varepsilon x\ [L\ \&\ Z]$, dann würde die Kennzeichnung $\varepsilon x\ [Lx\ \&\ Zx]$ ein beliebiges Element auswählen. Diesem beliebigen Element wird die Eigenschaft, Zigarilloraucher und Linguist zu sein, zugeschrieben, was aber der Annahme widerspricht, daß es kein solches Element gibt. Aufgrund dieses Widerspruches behauptet die Formel, daß es ein Element mit diesen beiden Eigenschaften geben muß.

Schwieriger wird es wieder für unsere Intuition bei dem Allquantor. Die Allausage (25) hat die Standardform (25a), was nach der 2. Hilbertregel äquivalent mit (25d) ist. Der Ausdruck *a* wird durch den Epsilon-Term $\varepsilon x\ \neg[Lx \to Px]$ ersetzt, der aus der Negation des Matrixsatzes in (25b) besteht. Die entstehende Form (25d) drückt die Alleigenschaft dadurch aus, daß die Eigenschaft $\lambda x\ \neg[Lx \to Px]$ leer ist und der entsprechend Epsilon-Ausdruck somit ein beliebiges Element bezeichnet. Wenn für das beliebige Element gilt, daß wenn es ein Logiker ist, auch ein Pfeifenraucher ist, dann muß es für jedes Element zutreffen. Wir können den leeren Epsilon-Term mit der beliebigen Konstante c* abkürzen und erhalten die Formel (25e).

(25) Jeder Logiker ist ein Pfeifenraucher.
(25a) $\forall x\ [Lx \to Px]$
(25b) $La \to Pa$
(25c) $a = \varepsilon x\ \neg[Lx \to Px]$
(25d) $L(\varepsilon x\ \neg[Lx \to Px]) \to P(\varepsilon x\ \neg[Lx \to Px])$
(25e) $Lc^* \to Pc^*$ mit $c^* = \varepsilon x\ \neg[Lx \to Px]$

Die Formel (25e) besagt nun, daß für ein beliebiges c* gilt : Wenn c* Logiker ist, dann ist c* ein Pfeifenraucher. Der Epsilon-Term $\varepsilon x\ \neg[Lx \to Px]$ bezeichnet aber nur dann ein beliebiges Element, wenn die Eigenschaft $\lambda x\ \neg[Lx \to Px]$ leer ist bzw. das Komplement $\lambda x\ [Lx \to Px]$ auf alle Individuen zutrifft. Daß $\lambda x \neg[Lx \to Px]$ auf kein Individuum zutreffen kann, geht auch aus folgender Überlegung hervor: Wenn es mindestens ein c_3 mit der angegebenen Eigenschaft gäbe, dann wäre es auch das ausgewählte Individuum, also $c_3 = \varepsilon x\ \neg[Lx \to Px]$. Das ausgewählte Individuum hätte also die Eigenschaft ein Logiker, jedoch kein Pfeifenraucher zu sein: $Lc_3\ \&\ \neg Pc_3$. Denn nur unter dieser Bedingung wird die Aussageform $\lambda x \neg[Lx \to Px]$ wahr. Doch ergibt das einen Widerspruch mit den im Matrixsatz ausgedrückten Eigenschaften. Daraus folgt, daß es kein solches c_3 gibt und daß die Eigenschaft *λx¬[Lx -> Px]* auf kein Individuum zutrifft. Der Epsilon-Ausdruck *εx ¬[Lx -> Px]* bezeichnet ein beliebiges Element c*, was – wie gezeigt – die gleiche Kraft wie Allquantifikation hat.

Die Negation in (26) wird hier nicht als Prädikatsnegation wie in (26a) gedeutet, sondern vereinfachend als Satznegation oder als Quantorennegation, wie in (26b). Die Negation hat damit gegenüber allen anderen Operatoren den weitesten Skopus.

(26) Eine Insel ist **nicht** schön.
(26a) **Es ist nicht der Fall**, daß die Insel schön ist.
(26b) **Keine** Insel ist schön.

Für die Umformungen mit den Hilbertregeln gibt es keine Probleme, da wir entsprechend der Anweisung (22) immer nur den Teil der Formel *nach* dem Quantor in den Epsilon-Term aufnehmen. Die Negation des Quantors bleibt als Negation der ganzen Formel bestehen (hier jeweils fett). Betrachten wir zuerst den Fall des negierten Allquantors:

(27) Nicht jeder Linguist ist ein Pfeifenraucher.
(27a) ¬∀x [Lx -> Px]
(27b) ¬[La -> Pa]
(27c) a = εx ¬[Lx -> Px]
(27d) ¬[L(εx ¬[Lx -> Px]) -> P(εx ¬[Lx -> Px])]
(27e) ≡ L(εx [Lx & ¬Px]) & ¬P(εx [Lx & ¬Px]) **(¬(p -> q) ∫ p & ¬q)**
(27f) ≡ ∃x [Lx & ¬Px] **(1. Hilbertregel)**
(27g) ≡ ∃x ¬[Lx & Px]

(27a) ist die Standardform für (27). Nach der 2. Hilbertregel erhalten wir die äquivalente Form (27b) mit dem Epsilon-Term a = εx ¬[Lx -> Px], den wir in (27d) einsetzen. Die Negationen in (27d) haben unterschiedliche Herkunft: Die Negation der ganzen Formel ist von der Negation des Allquantors in (27a) übernommen, während die Negation innerhalb des Epsilon-Terms entsprechend der 2. Hilbertregel eingeführt wurde. Die Formel (27d) läßt sich nach der Tautologie ¬(p –> q) ≡ p & ¬q in (27e) umformen. Dabei wird sowohl die Matrixformel (27b) als auch die Aussageform innerhalb des Epsilon-Terms (27c) umgeformt. Der Term *εx [Lx & ¬Px]* in (27d) bezeichnet ein ausgewähltes c_1, das die Eigenschaft hat, Linguist, nicht jedoch Pfeifenraucher zu sein. Nach der 1. Hilbertregel können wir (27e) wieder zurück in das Standardformat (27f) übersetzen. (27f) besagt, daß es ein Individuum gibt, das Linguist und kein Pfeifenraucher ist. Dies ist wiederum mit (27g) äquivalent, der äquivalenten Darstellung von (27a) mit dem Existenzquantor. Entsprechend gehen wir bei der Negation des Existenzsatzes (28) vor:

(28) Kein Logiker ist Zigarilloraucher.
(28a) ¬∃x [Lx & Zx]
(28b) ¬[La & Za]
(28c) a = εx [Lx & Zx]
(28d) ≡ ¬[L(εx [Lx & Zx]) & Z(εx [Lx & Zx])]
(28e) ≡ L(εx [Lx & Zx]) -> ¬Z(εx [Lx & Zx]) **(¬(p & q) ≡ p -> ¬q)**
(28f) ≡ L(εx ¬[Lx -> ¬Zx]) -> ¬Z(εx ¬[Lx -> ¬Zx]) **(p & q ∫ ¬(p -> ¬q))**
(28g) ≡ ∀x [Lx -> ¬Zx] **(2. Hilbertregel)**

(28) wird in der Standardform (28a) dargestellt, die in die äquivalente Formel (28b) mit dem

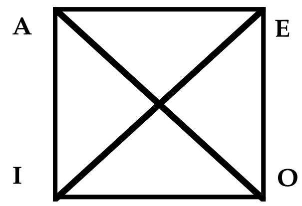
Epsilon-Term (28c) übersetzt wird, was der Formel (28d) entspricht. Die Negation in (28d) stammt noch von der Negation des Existenzquantors. Die Kennzeichnung enthält keine weitere Negation. Die Formel (28d) wird nun in zwei Schritten nach prädikatenlogischen Tautologien umgeformt. Zuerst wird die Matrixformel umgeformt und man erhält (28e). (28f) entsteht aus (28e) dadurch, daß man die Aussageform des Epsilon-Terms umformt. (28f) kann nun nach der 2. Hilbertregel in (28g) übersetzt werden, das eine äquivalente Form von (28a) ist.

Die vier grundlegenden Quantorenphrasen lassen sich in das aristotelische Quadrat der Gegensätze (29) einbauen. In dem Quadrat sind die aristotelischen Formulierungen, die logischen Standardformate und deren Übersetzung in den jeweiligen quantorenfreien Ausdruck mit Epsilon-Termen eingetragen. Die Formeln mit den Epsilon-Ausdrücken entsprechen den oben jeweils einzeln diskutierten logischen Formen der natürlichsprachlichen Quantoren. Sie sind auf den ersten Blick weitaus komplizierter als die entsprechenden Formeln mit Quantoren. Doch lassen sich die Epsilon-Terme weiter vereinfachen (vgl. Abschnitt 3.7).

(29)

Jedes L ist ein P
$\forall x\, [Lx \text{ -> } Px]$
$L(\varepsilon x\, \neg[Lx \text{ -> } Px]) \text{ -> } P(\varepsilon x\, \neg[Lx \text{ -> } Px])$

Kein L ist P
$\forall x\, [Lx \text{ -> } \neg Px]$
$L(\varepsilon x\, \neg[Lx \text{ -> } \neg Px]) \text{ -> } \neg P(\varepsilon x\, \neg[Lx \text{ -> } \neg Px])$



Einige L sind P
$\exists x\, [Lx \,\&\, Px]$
$L(\varepsilon x\, [Lx \,\&\, Px]) \,\&\, P(\varepsilon x\, [Lx \,\&\, Px])$

Einige L sind nicht P
$\exists x\, [Lx \,\&\, \neg Px]$
$L(\varepsilon x\, [Lx \,\&\, \neg Px]) \,\&\, \neg P(\varepsilon x\, [Lx \,\&\, \neg Px])$

3.4 Skopusinteraktionen mit Epsilon-Ausdrücken

Bestimmte strukturelle Mehrdeutigkeiten von Sätzen werden seit Frege mit dem Skopus von Quantoren erklärt. Skopus ist ein Begriff aus der Prädikatenlogik, der den syntaktischen Bereich bezeichnet, innerhalb dessen ein Operator wirkt, d.h. Variablen binden kann. Dieser Begriff wurde dann auch zur Erklärung von Mehrdeutigkeiten in natürlich-sprachlichen Sätzen wie in (30) benutzt. Satz (30) hat nach Frege wie in Abschnitt 2.2 erläutert zwei Konstruktionsgeschichten, die sich in der Reihenfolge der Anhebung der Quantorenphrasen unterscheiden. In (31) wurde die Quantorenphrase *jeder Mann* als letzte angehoben, so daß der Ausdruck *eine Frau* in seinem Skopus steht. Formal wird dies mit der linearen Anordnung der entsprechenden Quantoren wie in (31a) repräsentiert.

(30)	Jeder Mann liebt eine Frau.
(31)	Für jeden Mann$_i$: es gibt eine Frau$_j$: er$_i$ liebt sie$_j$.
(31a)	$\forall x\, [Mx \text{ -> } \exists y\, [Fy \,\&\, L(x, y)]]$
(32)	Es gibt eine Frau$_j$: für jeden Mann$_i$ gilt: er$_i$ liebt sie$_j$.
(32a)	$\exists y\, [Fy \,\&\, \forall x\, [Mx \text{ -> } L(x, y)]]$

Hier soll eine alternative Analyse mit Epsilon-Ausdrücken vorgeschlagen werden, die die Abhängigkeit der Ausdrücke auch formal als Abhängigkeit darstellt. Die grundlegende Idee sei an dem Beispiel (33) skizziert, in dem nur die indefinite NP *eine Frau* als Epsilon-Ausdruck dargestellt wird. Der Ausdruck *jeder Mann* wird klassisch mit dem Allquantor beschrieben. Satz (33) hat die beiden Lesarten (34) und (35), die sich darin unterscheiden, ob der Ausdruck *eine Frau* abhängig ist oder nicht. In (34) kann die Unabhängigkeit des Ausdrucks *eine Frau* durch Fokusakzent oder durch eine Ergänzung wie *gewisse, bestimmte* ausgedrückt werden. Die formale Darstellung ist oberflächennah. Der Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y\ Fy$ für *eine Frau* ist von keinem anderen Parameter abhängig. Diese Lesart entspricht der Lesart (32) mit weiten Skopus des Existenzquantors.

(33) Jeder Mann liebt eine Frau.
(34) Alle Männer lieben EINE (gewisse) Frau (und die Frau ist eine Frau).
(34a) $\forall x\ [Mx \to L(x, \varepsilon y\ Fy)\ \&\ F\ \varepsilon y\ Fy]$

(35) Jeder Man liebt eine Frau, die er liebt.
(35a) $\forall \mathbf{x}\ (L(x, \varepsilon y\ [Fy\ \&\ L(\mathbf{x}, y)])\ \&\ F\ \varepsilon y\ [Fy\ \&\ L(\mathbf{x}, y)])$
(35b) Jeder Mann liebt seine Frau (und seine Frau ist eine Frau).
(35c) $\forall \mathbf{x}\ (L(x, f(\mathbf{x})))$

In (35) ist der Ausdruck *eine Frau* von *jeder Mann* abhängig. Diese Abhängigkeit wird in (35) durch *Einlagerung* des übergeordneten Ausdrucks in die Kennzeichnung paraphrasiert. Formal wird der Epsilon-Ausdruck in (35a) von einem Parameter abhängig gemacht. Vereinfacht läßt sich das auch als Possessivverhältnis wie in der Paraphrase (35b) und als Skolemfunktion in (35c) darstellen. Dieser Lesart entspricht weiter Skopus der Allquantors, wie in (31). Im Gegensatz zur Analyse, die auf Skopus beruht, konnte in der hier vorgestellten auf Anhebung verzichtet werden. Es wurde nur eine Einlagerung notwendig, um eine Abhängigkeit zu verdeutlichen.

In (34a) und (35a) muß mit einer zusätzlichen Klausel jeweils die Existenz einer Frau sichergestellt werden, da sie nicht durch die Interpretation des Epsilon-Ausdrucks gegeben ist. Die Formeln entsprechen also denen mit dem Eta-Operator in (23) in Abschnitt 2.5. Bei dem Gebrauch des Eta-Operators ist die Existenz immer mitbehauptet und muß nicht explizit ausgedrückt werden. Faßt man hingegen die Existenz als Präsupposition auf, dann ist die Darstellung mit dem Epsilon-Operator adäquater, da man die Existenzbedingung nur präsupponieren kann (vgl. van Eijck 1985, 58ff.).

Das Verhältnis der Unterordnung ersetzt also den Skopus. Ist beim Skopus der Ausdruck mit engerem Skopus von dem mit weiterem abhängig, wobei der Ausdruck mit weiterem Skopus weiter links stehen muß, so ist bei Epsilon-Ausdrücken der übergeordnete von dem untergeordneten Ausdruck abhängig. Bei der Interpretation spielt nicht allein die lineare Anordnung der Ausdrücke eine Rolle, sondern auch deren hierarchische Anordnung. In (36) hat der hat der Existenzquantor $\exists x$ weiteren Skopus als der Existenzquantor $\exists y$, d.h. die Wahl von y ist von der Wahl von x abhängig. In (37) wird das Abhängigkeitsverhältnis explizit ausgedrückt: der Epsilon-Ausdruck $\varepsilon x\ [R(x, \varepsilon z\ [R(x, z)])]$ (fett) ist in dem Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y\ [\ldots\ y\ ]$ eingelagert, der daher von ihm abhängig ist.

(36) $\exists x\ [\ \exists y\ [R(x, y)]\ ]$
(37) $R(\varepsilon x\ [R(x, \varepsilon z\ [R(x, z)])], \varepsilon y\ [R(\boldsymbol{\varepsilon x\ [R(x, \varepsilon z\ [R(x, z)])]}, y)\ ]\ )$

Auf eine kurze Formel gebracht entspricht weiterer Skopus eines Quantors tieferer Einbettung des entsprechenden Epsilon-Ausdrucks.

Nach der intuitiven Einführung soll nun eine Umformung von einem klassischen Beispiel vorgeführt werden, bei der auch der Allquantor als Epsilon-Ausdruck dargestellt wird. Um die jeweiligen entsprechenden quantorenfreien Formeln zu den Standardformaten zu erhalten, gehen wir nach der Anweisung (22a-d) vor. Danach werden zunächst die Quantoren von innen nach außen nach den Hilbertregeln aufgelöst. Die entstehenden Ausdrücke sind komplexe Epsilon-Ausdrücke, die dann dadurch noch weiter vereinfacht werden, daß sie durch Konstanten oder Skolemfunktionen ersetzt werden. Eine weitere Vereinfachung besteht darin, auf die Eliminierung des Allquantors durch den intuitiv schwer zugänglichen Epsilon-Term zu verzichten.

Betrachten wir erneut das Beispiel (30), das vereinfacht mit unbeschränkten Quantoren dargestellt wird: *jeder (Mann) liebt eine (Frau)* Dadurch wird die Analyse übersichtlicher. (38) und (39) sind die beiden Lesarten in der klassischen Skopus-Analyse:

(38) $\forall x \, \exists y \, [L(x, y)]$

(39) $\exists y \, \forall x \, [L(x, y)]$

Die Formeln werden von innen nach außen umgeformt. Für (38) betrachten wir zuerst die innere Teilformel $\exists y \, [L(x, y)]$, die wir in (38a) zu $L(x, d)$ mit $d = \varepsilon y \, [L(x, y)]$ umformen. Die umgeformte Teilformel (38a) setzen wir in die Ausgangsformel (38) ein und erhalten die Formel (38b), bei er wir nun den Allquantor beseitigen. In dem entstehenden Epsilon-Term $\varepsilon x \, [\neg L(x, \boldsymbol{\varepsilon y} \, [L(x, \boldsymbol{y})])]$ machen wir eine Variablenumbenennung zu dem Term $\varepsilon x \, \neg[L(x, \boldsymbol{\varepsilon z} \, [L(x, \boldsymbol{z})])]$, um eine Kollision in (38c) zu vermeiden (Hilbert & Bernays [1939] 1970, 24).

(38a) $\exists y \, [L(x, y)] \equiv L(x, d)$ — mit $d = \varepsilon y \, [L(x, y)]$

(38b) $\forall x \, L(x, \boldsymbol{\varepsilon y \, [L(x, y)]}) \equiv L(\mathbf{a}, \varepsilon y \, [L(\mathbf{a}, y)])$ — mit $a = \varepsilon x \, \neg[L(x, \varepsilon z \, [L(x, z)])]$

(38c) $L(\boldsymbol{\varepsilon x \, [\neg L(x, \varepsilon z \, [L(x, z)])]}, \varepsilon y \, [L(\boldsymbol{\varepsilon x \, \neg[L(x, \varepsilon z \, [L(x, z)])]}, y)])$

(38d) $\forall x \, \exists y \, [L(x, y)] \equiv L(c^*, f(c^*))$

(38e) $\forall x \, [L(x, f(x))]$

(38f) $\forall x \, [L(x, \varepsilon y \, [L(x, y)])]$

(38c) ist die äquivalente quantorenfreie Formel für (38) und hat die Form $L(a, b)$ mit $a = \varepsilon x \, [\neg L(x, \varepsilon z \, [L(x, z)])]$ und $b = \varepsilon y \, [(La, y)]$. Der Ausdruck *a* ist in dem Ausdruck *b* eingelagert, d.h. *b* ist von *a* abhängig. Da die Eigenschaft $\lambda x \, [\neg L(x, \varepsilon z \, [L(x, z)])]$ in der Kennzeichnung auf kein Individuum anwendbar ist, was ja gerade durch die Auflösung des Allquantors bedingt ist, kann in (38d) für den entspechenden Epsilon-Term $\varepsilon x \, [\neg L(x, \varepsilon z \, [L(x, z)])]$ eine beliebige Konstante c^* eingesetzt werden. Den Epsilon-Ausdruck $b = \varepsilon y \, [L(a, y)]$ kann man dann als Skolemfunktion $f(c^*)$ auffassen, die in (38d) ihren Wert abhängig von der Wahl des Argumentes c^* erhält. Das hier aufgezeigte Verfahren entspricht der symbolischen Auflösung bei Hilbert (s.o. Abschnitt 3.1). Verzichtet man auf die Eliminierung des Allquantors, so kann man die Schritte (38c) und (38d) überspringen und den Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y \, [L(x, y)]$ direkt durch die Skolemfunktion $f(x)$ ersetzen, wie in (38e). Dabei gilt, daß die beiden Formeln $L(c^*, f(c^*))$ und $\forall x \, [L(x, f(x))]$ äquivalent sind. Man kann die Formel (38e) mit der Skolemfunktion $f(x)$ als *jeder (Mann) liebt seine (Frau)* paraphrasieren. Die Formel (38f) mit dem expliziten Epsilon-Ausdruck läßt sich in der informativeren Paraphrase *jeder (Mann) liebt eine (Frau), die er liebt* erfassen. Hier wird wieder deutlich, daß jeder Epsilon-Ausdruck eine Skolemfunktion *inhaltlich* bestimmt.

Für die zweite Lesart gehen wir in gleicher Weise vor. Zunächst wird der Allquantor in (39a) und dann der Existenzquantor in (39b) eliminiert. Der entstehende Epsilon-Ausdruck $\varepsilon y \, [L(\varepsilon z \, \neg[L(z, y)], y)]$ wird an allen Stellen y in die Formel eingesetzt und man erhält (39c).

(39a) $\forall x \, [L(x, y)] \equiv L(c, y)$ — mit $c = \varepsilon x \, [\neg L(x, y)]$

(39b) $\exists y \, [L(\boldsymbol{\varepsilon x \, [\neg L(x, y)]}, y)] \equiv L(\varepsilon x \, [\neg L(x, \mathbf{b})], \mathbf{b})$ — mit $b = \varepsilon y \, [L(\varepsilon z \, [\neg L(z, y)], y)]$

(39c) $L(\varepsilon x \, \neg[L(x, \boldsymbol{\varepsilon y \, [L(\varepsilon z \, [\neg L(z, y)], y)]})], \boldsymbol{\varepsilon y \, [L(\varepsilon z \, [\neg L(z, y)], y)]})$

(39d) $\exists y \, \forall x \, [L(x, y)] \equiv L(\varepsilon x \, [\neg L(x, \mathbf{c_1})], \mathbf{c_1})$

(39e) $\equiv L(c^*, c_1)$

(39c) hat die Form L(a, b) mit b = εy [L(εz [¬L(z, y)], y)] und a = εx [¬L(x, b)], so daß *b* in *a* eingelagert ist. Man kann nun für den Term *εy [L(εz ¬[L(z, y)], y)]* die Konstante c_1 schreiben, da der Term von keinem Parameter abhängig ist. Da der Term *εx ¬[L(x,* c_1*)]* in dem Satz *L(εx [¬L(x,* ***b****)],* ***b****)* leer ist, kann er in (39e) durch die beliebige Konstante c^* ersetzt werden.

Wir können also abschließend feststellen, daß die Vorteile des Epsilon-Operators, die Hilbert für seinen axiomatischen Gebrauch gesehen hat, auch für eine adäquatere Übersetzung sprachlicher Ausdrücke in eine logische Form genutzt werden können. Die Darstellung von Quantoren als Konstanten und inhaltlich expliziten Skolemfunktion einerseits und die Darstellung der Abhängigkeit von sprachlichen Ausdrücken als formale Abhängigkeit der Ausdrücke der logischen Form andererseits kommt unseren natürlichen Intuitionen näher als die standardisierte Normalform. Die Möglichkeiten, die in der Beschreibung natürlicher Sprache mit Hilfe des Epsilon-Operators liegen, sind damit bei weitem noch nicht erschöpft.

3.5 Ordnung, Ordinalzahlen und Epsilon-Operator

In Abschnitt 1.3 wurde bereits darauf hingewiesen, daß man die für linguistische Zwecke zu wenig flexible Einzigkeitsbedingung durch eine Salienzhierarchie potentieller Diskursreferenten nach Lewis (1979) ersetzen kann. Die Salienzhierarchie kann als eine Ordnung verstanden werden, die durch den entsprechenden Kontext gestiftet wird. Die Ordnung soll nicht allgemein für alle potentiellen Diskursteilnehmer gelten, sondern es stehen je die Individuen in einer Ordnung, die unter eine Eigenschaft fallen. Ferner soll es sich immer um vollständige und nicht nur partielle Ordnungen handeln. In Abschnitt 1.3 wurde bereits dafür argumentiert, daß, selbst wenn einige Individuen keinen expliziten Salienzunterschied haben, ein solcher immer geschaffen werden kann. Dies kann sprachlich durch Ordinalzahlen wie *das erste, das zweite, das dritte* etc. und verwandte Ausdrücke wie *das eine - das andere - das weitere, dieses - jenes (hier) - jenes (dort)* etc. artikuliert werden.

Die Salienzhierarchie, die sprachlich mit solchen Ausdrücken realisiert wird, kann formalsemantisch mit dem Epsilon-Operator repräsentiert werden, da er als eine Auswahlfunktion interpretiert wird, die aus einer Menge das erste Element auswählt (Egli [1989] 1991, 18). Er faßt damit in gewisser Weise zwei Funktionen zusammen: Er legt eine Ordnung über eine Menge und wählt dann das erste Element der Menge aus. Durch Einbettung von Epsilon-Termen ineinander kann man jedes Element einer solchen geordneten Menge eindeutig bezeichnen. Die Aussageform *Fx* in einem Epsilon-Term *εx Fx* gibt den Bereich an, in dem die Ordnung gilt. Sie kann in diesem Sinne als allgemeines Konzept aufgefaßt werden. Im folgenden gebe ich mit Epsilon-Termen zunächst eine Ordnung von Individuen an, die unter eine Eigenschaft fallen. Dann kann man von den jeweiligen Eigenschaften abstrahieren und erhält semantische Repräsentationen für die Ordinalzahlen und verwandte Ausdrücke.

Der Ausdruck *die Insel* oder *die erste Insel* bezeichnet die salienteste, prominenteste oder auffallendste Insel, über die in der Situation geredet wird. Dies beschreiben wir mit dem Epsilon-Term *εx Ix*, der die *zuerst* ausgewählte Insel bezeichnet. *Die zweite Insel* oder *die andere Insel* bezeichnet die zweitsalienteste Insel, was mit einem Epsilon-Term, in den der oben erwähnte eingelagert ist, beschrieben wird: *εy [Iy & y ≠ εx Ix]*. der Ausdruck bezeichnet das salienteste y, für das gilt, daß es eine Insel ist und nicht identisch mit der salientesten Insel ist. Er kann also nur die zweitsalienteste Insel bezeichnen. Man kann auch sagen, daß er die ausgewählte Insel bezeichnet, die nicht identisch ist mit der zuerst ausgewählten. Der Ausdruck innerhalb der Klammer entspricht der mengentheoretischen Subtraktion: $\{a: Fa\} \setminus \{\Phi(\{a: Fa\})\}$. Die Einermenge, die aus dem zuerst ausgewählten Element mit der Eigenschaft F besteht (= $\{\Phi(\{a: Fa\})\}$), wird von der Menge aller Elemente, die F (= $\{a: Fa\}$) sind, abgezogen. Man erhält also die Menge aller Fs ohne das erste F. Man kann nun auch von *der dritten Insel* oder *der weiteren Insel* sprechen, die wir mit einem Epsilon-Term repräsentieren können, in dem die beiden oben erwähnten eingelagert sind: $\varepsilon z\ [Iz\ \&\ z \neq \varepsilon x\ Ix\ \&\ z \neq \varepsilon y\ [Iy\ \&\ y \neq \varepsilon x\ Ix\ ]\ ]$. Es handelt sich also um die (ausgewählte, salienteste) Insel, die nicht identisch ist mit der zuerst ausgewählten und nicht identisch ist mit der als zweites ausgewählten Insel. Durch fortgesetzte Anwendung der Auswahlfunktion auf die jeweils verbleibende Menge kann jedes Element durch einen Epsilon-Term dargestellt werden. Epsilon-Terme stehen in einer Wohlordnung, die durch die Auswahlfunktion gegeben ist, so daß sich Wohlordnung und Auswahlfunktion entsprechen. Stellen wir den sprachlichen Ausdrücken ihre logische Form gegenüber:[36]

(41) (i) die erste Insel: $\varepsilon x\ [Ix]$

(ii) die zweite Insel: $\varepsilon y\ [Iy\ \&\ y \neq \varepsilon x\ [Ix]\ ]$

(iii) die dritte Insel: $\varepsilon z\ [Iz\ \&\ z \neq \varepsilon x[Ix]\ \&\ z \neq \varepsilon y\ [Iy\ \&\ y \neq \varepsilon x\ [Ix]]]$

Ganz allgemein bezeichnet der Ausdruck *die n+1ste Insel* die n+1st-salienteste Insel oder die ausgewählte Insel, die nicht identisch ist mit den n-zuerst ausgewählten. Das kann mit einem Epsilon-Term repräsentiert werden, in den n-andere Epsilon-Terme n-tief eingelagert sind. Für einen solchen Term gilt allgemein, daß er das erste Element einer Menge auswählt, die durch eine Eigenschaft F in (43.0) und weiteren Einschränkungen gegeben ist. Mit den Einschränkungen werden Individuen mit der gleichen Eigenschaft aus der Menge ausgeschlossen. Jede dieser Einschränkungen wird als Ausschluß eines Individuums realisiert, das mit einem Epsilon-Term bezeichnet wird. Zunächst wird das salienteste Individuum ausgeschlossen (43.1), dann das zweitsalienteste (43.2) etc. bis schließlich das n-salienteste ausgeschlossen wird (43.n). Entsprechend der Ordnung, die von dem Epsilon-Operator über die Menge gelegt wird, entspricht jedem Individuum ein Epsilon-Term mit einem bestimmten Einlagerungsgrad: in dem Term *das n+1ste F* sind genau n andere Epsilon-Terme n-tief eingelagert:

(43) das n+1ste F:

(43.0)	$\varepsilon x_{n+1}\ [\ \ Fx_{n+1}$	$\&$
(43.1)	$x_{n+1} \neq \varepsilon x_1\ Fx_1$	$\&$
(43.2)	$x_{n+1} \neq \varepsilon x_2\ [Fx_2\ \&\ x_2 \neq \varepsilon x_1\ Fx_1\ ]$	$\&$
$\vdots$	$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$	$\vdots$
(43.n)	$x_{n+1} \neq \varepsilon x_n\ [Fx_n\ \&\ x_n \neq \varepsilon x_{n-1}\ [Fx_1\ \&\ \ldots\ ]\ \ldots$	$\&\ \ x_n \neq \varepsilon x_1\ Fx_1\ \ldots]\ ]$

Faßt man die n ausgeschlossenen Individuen zusammen unter der Bezeichnung *die ersten n Fs*, dann läßt sich der ganze Ausdruck *das n+1ste F* auffassen als das erste Element der Menge, die durch die Eigenschaft F gegeben ist, zu der aber die ersten n Fs nicht gehören. So lassen sich die Zeilen (43.1) bis (43.n) zu einem sprachlichen Ausdruck zusammenfassen:

(43a) das n+1ste F: εx [Fx und x ist nicht eines der ersten n Fs]

Nach diesen Vorüberlegungen kann man nun eine induktive Definition der Ausdrücke angeben. Der Definition des Ausdrucks *das n+1ste F* legt man dabei den Ausdruck *die ersten n+1 Fs* zugrunde. Man faßt die n bereits ausgewählten oder erwähnten Individuen in einer Menge zusammen. Wir definieren simultan beide Ausdrücke zusammen mit den dazugehörenden Ausdrücken *das erste F* und *die ersten F* (nach Egli [1989] 1991, 18).

---

[36] Bereits Slater (1988, 151) weist darauf hin: "Hilbert called 'exFx' 'the first F', in which case 'ex(Fx,-(x=eyFy))' would be 'the second F', giving the representation of the ordinals." Vgl. auch van Eijck (1993, 242).

(44) (i) die ersten 1 F: $\lambda x\,[x = \varepsilon x\, Fx]$
(ii) die ersten n+1 Fs: $\lambda x\,[x = \varepsilon x$ (Fx und x ist nicht einer der ersten n F) oder x ist einer der ersten n F$]$
(iii) das 1ste F: $\varepsilon x\, Fx$
(iv) das n+1ste F: εx [Fx und x ist nicht einer der ersten n F]

Die gemeinsame Definition von *die ersten n+1 Fs* und *das n+1ste F* ermöglicht sogar eine Darstellung von *die n-ten k Fs*, wie z.B. *die zweiten drei Männer*. Dazu muß erst die Menge der ersten drei Männer gebildet werden. Dies geschieht durch die Disjunktion der drei Epsilon-Ausdrücke, die die drei zuerst ausgewählten Individuen bezeichnen. Auch hier hat man eine zunehmende Einlagerungstiefe. Wir kürzen die entstehende Menge mit *EDM(x)* ab**.** Dann kann die Menge der zweiten drei Männer gebildet werden, indem man die drei zuerst ausgewählten Individuen angibt, für die je gilt, daß sie nicht zu den drei zuerst ausgewählten gehören (Diese letzte Bedingung wird mit $\neg$*EDM(x)* abgekürzt.):

(45) die ersten drei Männer (= EDM):
(45.1) $\lambda x\,\mathbf{[}\; x = \varepsilon x_1\, Mx_1 \quad \vee$
(45.2) $x = \varepsilon x_2\, [Mx_2 \,\&\, x_2 \neq \varepsilon x_1\, Mx_1\,] \quad \vee$
(45.3) $x = \varepsilon x_3\, [Mx_3 \,\&\, x_3 \neq \varepsilon x_1\, Mx_1 \,\&\, x_3 \neq \varepsilon x_2\, [Mx_2 \,\&\, x_2 \neq \varepsilon x_1\, Mx_1\,]\,]\,\mathbf{]}$

(46) die zweiten drei Männer
(46.1) $\lambda x\,\mathbf{[}\; x = \varepsilon x_1\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_1] \quad \vee$
(46.2) $x = \varepsilon x_2\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_2 \,\&\, x_2 \neq \varepsilon x_1\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_1]\,] \quad \vee$
(46.3) $x = \varepsilon x_3\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_3 \,\&\, x_3 \neq \varepsilon x_1\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_1]\,]$
$\&\, x_3 \neq \varepsilon x_2\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_2 \,\&\, x_2 \neq \varepsilon x_1\, [\neg\, \mathbf{EDM(x)}\; \mathbf{\&}\; Mx_1]\,]\,\mathbf{]}$

Die Paraphrasen zu (45) und (46) lauten *der erste oder der zweite oder der dritte Mann* bzw. *der vierte oder der fünfte oder der sechste Mann*, wobei die Einlagerungstiefe die jeweilige Ordinalzahl angibt. Hier soll jedoch nicht weiter auf solche komplexen Beispiele eingegangen werden, sondern vielmehr nochmals betont werden, daß mit Epsilon-Termen Ausdrücke repräsentiert werden können, die auf eine Ordnung verweisen. Bisher wurden die Ausdrücke der Ordnung mit der jeweiligen Eigenschaft gemeinsam in einem Epsilon-Term beschrieben. Wenn man jedoch von der Eigenschaft abstrahiert, erhält man ein Semantem für die jeweiligen Ordinalzahlen. Das Semantem für *das andere* ist identisch mit dem für *das zweite*:

(47) (i) das erste: $\lambda F\, (\varepsilon x\, Fx)$
(ii) das zweite: $\lambda F\, [\varepsilon x_2\, [Fx_2 \,\&\, x_2 \neq \varepsilon x_1\, Fx_1]\,]$
etc.

Weiterhin können wir Ausdrücke wie *dieses, das eine, das zuerst genannte/erwähnte* mit *das erste* gleichsetzen, während *das andere, jenes, das als zweites genannte* etc. mit *das zweite* gleichbehandelt werden können. In diesem Abschnitt sollte deutlich geworden sein, daß Epsilon-Terme, Ordnung und sprachliche Ausdrücke, die sich auf die Ordnung beziehen, eng zusammenhängen. Ausdrücke, die implizit auf eine Ordnung verweisen, lassen sich mit Hilfe von Epsilon-Ausdrücken beschreiben. Damit wird eine einheitliche Beschreibung des bestimmten und unbestimmten Artikels, der Ordinalzahlen und verwandter Ausdrücke geschaffen.

3.6 Situationsabhängigkeit des Epsilon-Operators

Der wesentliche Inhalt der Kritik Strawson an der klassischen Kennzeichnungstheorie besteht darin, daß Russell die Kontextabhängigkeit sprachlicher Ausdrücke nicht beachtet hat. Wie bereits ausgeführt (Abschnitt 2.6) lassen sich die meisten Kennzeichnungen nicht unabhängig von einem Kontext verstehen. Sie sind also wesentlich deiktische Ausdrücke im Sinne von Bar-Hillel (1954) und Kaplan ([1977] 1989; 1978). Da wir die Einzigkeitsbedingung für Kennzeichnungen durch das Auswahlprinzip und Salienzhierarchie ersetzt haben, müssen wir nun untersuchen, wie Kontextabhängigkeit mit Salienzhierarchien und Ordnungen in Zusammenhang stehen.

Kennzeichnungen sind singuläre Terme und bezeichnen immer genau ein Objekt. Eine Kennzeichnung, wie *die Insel*, bezeichnet ein bestimmtes Objekt, jedoch nicht deshalb, weil das Objekt *einzig* unter die Beschreibung fällt, sondern weil das Objekt das erste in einer Ordnung oder Salienzhierarchie gleicher Objekte ist. Die Salienzhierarchie kann also als zusätzlicher Kontextparameter angesehen werden, der notwendig ist, um die Referenz unserer Ausdrücke festzulegen. Wir werden diesen Parameter Situations- oder Kontextparameter nennen. Manchmal werden wir auch nur neutral von Auswahlfunktion sprechen. Wir können nur von *der salientesten Insel in dem Kontext i* reden. Der Kontextparameter wird daher von Egli ([1989] 1991, 17) in die Kennzeichnung aufgenommen.

Entweder erweitern wir wie in (48) die Aussageform der Kennzeichnung um ein weiteres Kontextargument und behalten *einen* Auswahloperator bei, oder wir nehmen verschiedene Auswahloperatoren abhängig von der jeweiligen Situation an. In diesem Fall indizieren wir den Epsilon-Operator, was darauf hinweist, daß wir nicht mehr *einen* Auswahloperator pro Menge haben, sondern eine ganze Schar dieser Auswahloperatoren, wie in (49):

(48) die ausgewählte Insel (in der Situation i): $\varepsilon x\ [I(x, i)]$
(49) die (in der Situation i) ausgewählte Insel: $\varepsilon_i x\ [I(x)]$

Im folgenden werden wir mit Egli[37] nur die Form (49) benutzen, da es intuitiver ist, die Auswahl abhängig von dem Kontext zu sehen als sie mit der Extension des Prädikates variieren zu lassen. "Es muss dazu noch gesagt werden, dass jedes ε_j ein eigener Auswahloperator im Sinne der Hilbertschen Definition ist" (Egli [1989] 1991, 17). Schließlich sollen auch Mißverständnisse vermieden werden, die dadurch entstehen könnten, daß der Kontextparameter am Prädikat als Auswertungswelt intensional gedeutet würde. Die Auswertungswelt bestimmt nur die Extension eines Prädikates, nicht jedoch die Ordnung seiner Elemente.

Wir können jetzt den einzelnen Teilen eines Epsilon-Terms folgende Funktionen zuordnen: Die Aussageform oder Beschreibung legt den Bereich der potentiellen Referenten fest. Es sind genau diejenigen Individuen, die unter die Beschreibung fallen. Der Kontextparameter bestimmt die Salienzhierarchie und der Epsilon-Operator wählt das jeweils erste Element der geordneten Menge aus. Im folgenden werden wir die letzten beiden Funktionen zusammenfassend dem Epsilon-Operator zuordnen.

Bevor diese wesentliche Modifizierung an einem Beispiel vorgestellt wird, soll hier noch eine Bemerkung zu dem Epsilon-Operator und der Modifizierung durch den Kontextparameter gemacht werden: Der Epsilon-Operator ist als ein syntaktisches Hilfsmittel von Hilbert eingeführt worden, um bestimmte Beweise zu vereinfachen. Seine besonderen Möglichkeiten sah Hilbert gerade in seinem "indeterminierten" Charakter. Aufgrund bestimmter syntaktischer Eigenschaften konnte seine Deutung als Auswahlfunktion gegeben werden. Eine Auswahlfunktion hat jedoch immer nur eine sehr unbestimmte Deutung, solange die Art der Auswahl nicht festgelegt ist. Eine Auswahlfunktion im Bereich der Zahlen, wie bei Hilbert, ist bereits durch den Objektbereich genau bestimmt, da die Zahlen natürlicherweise geordnet sind. Für die Objekte eines beliebigen Bereiches F gilt das nicht. *Ein F* bezeichnet somit ein beliebig ausgewähltes F, was dazu führte,

[37] Egli ([1989] 1991, 17) faßt den Situationsparameter als epistemischen Parameter auf.

daß der Epsilon-Operator zur Repräsentation des *indefiniten* Artikels benutzt wurde. Gleichzeitig hat er auch Eigenschaften eines Referenzoperators, kann also wie bereits Slater (1988) angemerkt hat, als Repräsentation für den definiten oder gar einen demonstrativen Artikel gelten. In der verwirrenden Kombination - Referenzoperator einerseits, Unbestimmtheit andererseits - liegt nicht nur das Potential des Epsilon-Operators, sondern auch ein tiefliegendes Unbehagen ihm gegenüber.

Durch die Einführung eines Kontextparameters wird die Lage erheblich übersichtlicher: In einer gegebenen Situation, d.h. entsprechend einer Ordnung, wählt der Epsilon-Operator immer das gleiche Objekt aus. Er ist also in einer bestimmten Situation ganz Referenzoperator und kann damit referentielle Ausdrücke repräsentieren. Andererseits liegt die ihm eigene Unbestimmtheit nun in dem Kontextparameter. Kann keine feste Situation oder Salienzhierarchie für einen Bereich angegeben werden, dann bleibt auch eine Kennzeichnung unspezifisch, jedoch nicht bezüglich ihrer Fähigkeit zu referieren, sondern nur bezüglich ihrer Abhängigkeit von einer Situation. Der Kontrast, feste Situation und referentieller Ausdruck einerseits und unbestimmte Situation mit unspezifischer Referenz andererseits, betrifft sowohl definite und indefinite NPs, d.h. er ist unabhängig von dem Merkmal Definitheit. Der Kontrast entspricht vielmehr der Unterscheidung in spezifische (oder referentielle) vs. nicht-spezifische (oder existentielle) Lesarten von definiten und indefiniten NPs. Er wird ausführlich im Kapitel 4 ausgearbeitet. Hier soll nur soviel bereits gesagt sein, daß die spezifischen oder referentiellen Lesarten die konzeptuell einfacheren und sprachlich häufigeren Versionen sind: eine Kennzeichnung referiert in einer gegebenen Situation immer auf das gleiche Objekt. Fälle dieser Art werden hier zunächst diskutiert. Komplexer sind die NPs, die nicht unter einer festen Auswahlfunktion ausgewertet werden können, die also eine nicht-spezifische Lesart haben. Dies wird im nächsten Abschnitt behandelt. Insbesondere werden zusätzliche Regeln zur weiteren Spezifizierung und Modifikationen der Hilbertregeln angegeben.

Versuchen wir nun, die Abhängigkeit des Epsilon-Operators von einer Situation oder einem Kontext an unserem Beispieluniversum *Bodensee* zu erläutern. Den Satz (50) hatten wir bisher in der semantischen Form (50a) repräsentiert:

(50) Die Insel ist schön.

(50a) S εx Ix

Die Eigenschaft *Insel* trifft auf die drei Objekte *Mainau, Reichenau* und *Lindau* zu. Die Kennzeichnung *εx Ix* bezeichnet das erste Element der Menge der Bodenseeinseln. Die jeweilige Salienzhierarchie oder Ordnung ist abhängig von der Situation. Der Ausdruck *die Insel* kann entsprechend der Situation je eine andere Insel bezeichnen. Hört man z.B. den Satz (52) von einem Reichenauer Fischer, so meint er sicherlich mit der Kennzeichnung *die Insel* die Reichenau, hören wir den Satz auf einer Stadtführung durch Lindau, so ist vermutlich die Lindau gemeint. Sollte hingegen der Satz (52) von dem Grafen geäußert werden, so ist wohl die Mainau damit bezeichnet. Wir können nun jeder Situation einen Epsilon-Operator zuordnen, den wir mit einem entsprechenden Index versehen:[38]

(51)	$[[\varepsilon_{\textbf{Fischer}}\text{x Ix}]]$	=	Reichenau
(52)	$[[\varepsilon_{\textbf{Stadtführerin}}\text{x Ix}]]$	=	Lindau
(53)	$[[\varepsilon_{\textbf{Graf}}\text{x Ix}]]$	=	Mainau

Eine Kennzeichnung der Form *$\varepsilon_i x$ Fx* wird mit der Auswahlfunktion *Φ_i (Fx)* gedeutet, d.h. der

[38] In der formalen Sprache muß das Modell $\mathfrak{M}$ um eine Indexmenge *I* erweitern. Ein Modell $\mathfrak{M}$ ist dann das Quadrupel Tripel <*A, F, I, Φ*> mit *A* als Individuenbereich, *F* der Deutung der Konstanten, *I* der Indexmenge und *Φ* der Menge der Auswahlfunktionen. Mann kann nun die Formationsregel (i) und die Deutung (ii) für einen modifizierten Epsilon-Ausdruck formulieren:

(i) Wenn x eine Variable, τ ein Element der Indexmenge und F eine Formel ist, dann ist ε_ixFxein Term

(ii) $[[\varepsilon_i x\phi]] = \Phi([[\tau]](\{a:[[\alpha]]^{\mathfrak{M},x/a} = 1\})$

Ausdruck bezeichnet das in einem Kontext i zuerst ausgewählte Individuum, das unter die Eigenschaft F fällt. Dieses Individuum haben wir in (51) - (52) benannt. Den verschiedenen Epsilon-Operatoren $\varepsilon_{Fischer}$, $\varepsilon_{Stadtf.}$, ε_{Graf} entsprechen die verschiedenen Auswahlfunktionen $\Phi_{Fischer}$, $\Phi_{Stadtf.}$, Φ_{Graf}, die in einem Modell gegeben sein können. Montague stellt kontextabhängige oder deiktische Terme als freie Variablen dar, die durch die Belegung einen bestimmten Wert zugewiesen bekommen. In diesem Ansatz ist die notwendige kontextuelle Information für Kennzeichnungen in der Auswahlfunktion kodiert. Die Kontextinformation bestimmt die Wahl des Objektes nur indirekt, da sie nur die Ordnung über dem Bereich angibt. Es ist die Deutung des Artikels als Auswahlfunktion, die ein bestimmtes Objekt auswählt. Wie bei der Belegung die freien Variablen erst in der Deutung einen Wert erhalten, kann der Kontextparameter am Epsilon-Operator eigentlich auch erst in der Interpretation seinen Wert erhalten. Doch soll der jeweils spezifische Wert hier aus Gründen der Einfachheit bereits in die logische Form mit aufgenommen werden. Wir erhalten also in der logischen Form verschiedene Auswahloperatoren, deren Unterschied in der Ordnung liegt, die sie über eine Menge legen. Im letzten Abschnitt wurde dargelegt, wie eine Auswahlfunktion durch wiederholte Anwendung auf eine Menge, der jeweils das ausgewählte Element abgezogen wurde, eine Ordnung über sie legt. Die Deutung der verschiedenen Auswahlfunktionen wird also mit der Ordnung dargestellt, nach der eine bestimmte Menge in entsprechend eines Kontextes geordnet ist. Die geordneten Elemente werden in folgender Weise dargestellt: a > b > c etc. Dabei soll a vor b ausgewählt werden und b vor c. (Oder: a ist das erste oder salienteste Objekt, b das zweite oder nächst saliente Objekt etc.) Aufgrund der Ordnung lassen sich die Epsilon-Terme deuten. In (54) werden die Epsilon-Terme durch die entsprechenden Auswahlfunktionen gedeutet. Die jeweilige Deutung wird dann noch weiter ausformuliert. Dies wird für das jeweils erste Element angegeben, doch alle weiteren lassen sich aufgrund der angegebenen Ordnung leicht bestimmen (vgl. 56b).[39] Die Individuen *Lindau, Mainau* und *Reichenau* werden mit ihren Anfangsbuchstaben abgekürzt.

(54) $[[\varepsilon_{\mathbf{Fischer}}x\ Ix]] = \Phi_{Fischer}(\{a: Ia\})$: das erste Element aus {l, m, r} mit der Ordnung r > l > m
$[[\varepsilon_{\mathbf{Stadtf.}}x\ Ix] = \Phi_{Stadtf.}(\{a: Ia\})$: das erste Element aus {l, m, r} mit der Ordnung l > m > r
$[[\varepsilon_{\mathbf{Graf}}x\ Ix]] = \Phi_{Graf}(\{a: Ia\})$: das erste Element aus {l, m, r} mit der Ordnung m > r > l

Wir können nun unsere bisherige Notation erweitern, indem wir zu dem sprachlichen Ausdruck eine Situation angeben, die dann als Parameter am Epsilon-Operator auftaucht und ihn eindeutig bestimmt.

(55) Die Insel ist schön. (in der Situation: Fischer)
(55a) $S\ \varepsilon_{\mathbf{Fischer}}x\ Ix$

Entsprechend der in (54) angegebenen Auswahlfunktionen läßt sich der Satz (55) in einem Modell $\mathfrak{M}$ unter der durch den Kontext fixierten Auswahlfunktion $\Phi_{Fischer}$ deuten (vgl. Abschnitt 3.2). Er ist in seiner logischen Form (55a) genau dann wahr, wenn die Reichenau schön ist. Die Ordnung, die die Situation stiftet, muß eine vollständige sein, da in der gleichen Situation der Fischer den Satz (56) äußern könnte. Die Kennzeichnung *die andere Insel* können wir entsprechend der Überlegungen im letzten Abschnitt als den komplexen Epsilon-Term $\varepsilon_{Fischer}y\ [\ Iy\ \&\ y \neq \varepsilon_{Fischer}x\ Ix\ ]$ darstellen, der eindeutig das Individuum *Lindau* bezeichnet, entsprechend der Deutung in (56b),

[39] Genaugenommen müßte man die Auswahlfunktionen auf dem gesamten Definitionsbereich jeweils angeben. Da die Auswahlfunktionen für alle Elemente der Potenzmenge des Definitionsbereichs definiert sein sollen, kann man sie durch eine Menge geordneter Paare charakterisieren, deren erste Komponente die Teilmenge und deren zweite Komponente das dieser Menge zugeordnete Element ist. Das Element muß aus der Menge sein, sofern sie nicht leer ist. Für den Individuenbereich von {l, m, r} haben wir folgende Potenzmenge und die vollständigen Bestimmung einer der Auswahlfunktionen:

(i) $\mathfrak{P}(\{l, m, r\}) = \{ \emptyset, \{l\}, \{m\}, \{r\}, \{l, m\}, \{l, r\}, \{m, r\}, \{l, m, r\}\}$
(ii) $\Phi_{Fischer} = \{ \langle\emptyset, r\rangle, \langle\{l\}, l\rangle, \langle\{m\}, m\rangle, \langle\{r\}, r\rangle, \langle\{l, m\}, l\rangle, \langle\{l, r\}, r\rangle, \langle\{m, r\}, r\rangle, \langle\{l, m, r\}, r\rangle\}$

die als (56c) oder (56d) paraphrasiert werden kann:

(56) Die andere Insel ist auch schön. (in der Situation: Fischer)

(56a) $S\ \varepsilon_{\mathbf{Fischer}}y\ [\ Iy\ \&\ y \neq \varepsilon_{\mathbf{Fischer}}x\ Ix\ ]$

(56b) $[[\ \varepsilon_{\mathbf{Fischer}}y\ [\ Iy\ \&\ x \neq \varepsilon_{\mathbf{Fischer}}x\ Ix\ ]\ ]] = \Phi_{\mathrm{Fischer}}\ (\{a\text{: } Fa\} \setminus \{\Phi(\{a\text{: } Fa\})\})$

$= \Phi_{\mathrm{Fischer}}\ (\{l, m, r\} \setminus \{r\})$

$= \Phi_{\mathrm{Fischer}}\ (\{l, m\}) = l$

(56c) das zweite Element aus {l, m, r} mit der Ordnung r > l > m

(56d) das erste Element aus {l, m} mit der Ordnung l > m

Der Epsilon-Operator $\varepsilon_{\mathrm{Fischer}}$ muß aber nicht nur für den Bereich der Inseln gedeutet werden, sondern auch für alle anderen möglichen Bereiche. Erweitern wir z.B. das Universum um die Individuen *Konstanz, Friedrichshafen* und *Bregenz*, die alle die Eigenschaft haben, eine Stadt zu sein, so müssen wir eine Deutung des Epsilon-Operators für diesen Bereich in einem Modell angeben. Das könnte so aussehen, daß die Auswahlfunktion Φ_{Fischer} das Individuum *Konstanz* als erstes, *Bregenz* als zweites und *Friedrichshafen* als drittes auswählt (auch hier werden die Individuen wieder abgekürzt):

(57) $[[\varepsilon_{\mathbf{Fischer}}x\ Sx]] = \Phi_{\mathrm{Fischer}}\ (\{a\text{: } Sa\})$

= das erste Element aus {f, b, k} mit der Ordnung k > b > f

In einem Modell und mit den gegebenen Auswahlfunktionen als Deutungen für die situationsabhängige Salienzhierarchie lassen sich sogar Sätze der Art (58) auswerten:

(58) Die Insel liegt neben der Stadt, doch die andere Insel liegt gegenüber der anderen Stadt. (in der Situation: Fischer)

Der Satz behauptet, daß die Reichenau bei Konstanz liegt, während die Lindau gegenüber von Bregenz liegt. Schließlich läßt sich noch zeigen, daß die Einzigkeitsbedingung ein Spezialfall der Ordnung ist. Angenommen, wir erweitern unser Diskursuniversum erneut, diesmal jedoch nur um das Individuum *Friedrich-**H**ecker-Universität* (= h), das insbesondere die Eigenschaft hat, eine Universität zu sein. Bei einer Menge mit nur einem Element fallen natürlicherweise alle Ordnungen zusammen. Wenn also in (59a-c) von *der Universität* die Rede ist, dann ist in jedem Kontext die gleiche Universität gemeint, nämlich die Friedrich-Hecker-Universität. Die einzelnen Auswahlfunktionen fallen hier zusammen, wie in (59d) skizziert:

(59a) Die Universität ist der größte Verschmutzer des Bodensees. (Fischer)

(59b) Die Universität ist in das Naturschutzgebiet gebaut. (Fremdenführerin)

(59c) Die Universität liegt gegenüber der Insel. (Graf)

(59d)
$$\begin{array}{llll}
[[\varepsilon_{\mathbf{Fischer}}x\ Ux]] & = \Phi_{\mathrm{Fischer}}\ (\{a\text{: } Ua\}) & = \Phi_{\mathrm{Fischer}}\ (\{h\}) & = h \\
= [[\varepsilon_{\mathbf{Stadtf}}x\ Ux]] & = \Phi_{\mathrm{Stadtf}}\ (\{a\text{: } Ua\}) & = \Phi_{\mathbf{Stadtf}}\ (\{h\}) & = h \\
= [[\varepsilon_{\mathbf{Graf}}x\ Ux]] & = \Phi_{\mathrm{Graf}}\ (\{a\text{: } Ua\}) & = \Phi_{\mathbf{Graf}}\ (\{h\}) & = h
\end{array}$$

(59e) das erste Element aus {h} mit der Ordnung h (= das einzige Element aus {h})

In diesem Abschnitt wurde gezeigt, wie kontextuelle Information in der logischen Form von definiten und indefiniten NPs repräsentiert werden kann. Die kontextuelle Information bestimmt die Wahl des Objektes, das durch eine Kennzeichnung bezeichnet wird. Daher wird der Auswahloperator mit einem Kontextparameter indiziert, der jeder Menge eine Ordnung auferlegt. Diese Modifizierung des Epsilon-Operators, die von Egli ([1989] 1991) vorgeschlagen wurde, macht die

Semantik des Artikels mit Hilfe des Epsilon-Operators erst richtig transparent. Ist ein bestimmter Kontextparameter gesetzt, wie in diesem Abschnitt behandelt, dann ist ein Epsilon-Term ein direkt referierender Ausdruck (= eine Konstante). Ist hingegen kein Kontextparameter gesetzt, so handelt es sich um einen unbestimmt referierenden Ausdruck, oder um eine nicht-spezifische Lesart. Die Interaktion einer solchen nicht-spezifischen Lesart mit dem sprachlichen Kotext ist Gegenstand des nächsten Abschnitts.

3.7 Die modifizierte Epsilon-Analyse

Durch die Einführung des Kontextparameters konnten die verschiedenen Aspekte des Epsilon-Operators besser getrennt werden und eine oberflächennahe logische Form wurde möglich. In den letzten Abschnitten wurde von dem Standardformat der logischen Form ausgehend eine äquivalente Repräsentation mit Epsilon-Ausdrücken anstelle von Quantoren entwickelt. Die nach den beiden Hilbertformeln gebildeten Epsilon-Ausdrücke werden schnell sehr komplex und unübersichtlich, da alle Beschränkungen in den Epsilon-Ausdrücken ausgedrückt werden müssen. Die Standardform (60a) von dem Satz (60) kann nach der Hilbertregel in die äquivalente Form (60b) übersetzt werden, die gegenüber dem Satz (60) bereits recht komplex ist.

(60) Ein Linguist raucht.

(60a) $\exists x\ [Lx\ \&\ Rx]$

$\downarrow$ 1. Hilbertregel: $\exists x\ Fx \equiv F\ \varepsilon x\ Fx$

(60b) $L(\varepsilon x\ [Lx\ \&\ Rx])\ \&\ R(\varepsilon x\ [Lx\ \&\ Rx])$

Mit der Einführung des Kontextparameters kann diese komplexe Form durch eine einfachere Form ersetzt werden. Statt die Terme durch Beschränkungen in ihrem deskriptiven Material zu bestimmen, erhält der Kontext die Aufgabe, das entsprechende Objekt so salient zu machen, daß es von der Auswahlfunktion als erstes ausgewählt wird. Die bereits im letzten Abschnitt eingeführte, aber noch nicht erläuterte Form, gibt für Satz (60) die Repräsentation (60c).

(60c) $R\ \varepsilon_k x\ Lx$ mit k als festem Kontextparameter

(60c) repräsentiert nur die spezifische Lesart von (60), also diejenige Lesart, in der ein *bestimmter* Linguist raucht. Diese Lesart kann an der Oberfläche durch Fokusakzent auf *ein* ausgedrückt, d.h. (60c) ist die logische Form von (60d):

(60d) EIN Linguist raucht.

In seiner nicht-spezifischen Lesart behauptet Satz (60), daß *irgendein* Linguist raucht (im Gegensatz zu Medizinern, die gesund leben). Die Unbestimmtheit des Referenten können wir dadurch ausdrücken, daß wir nicht eine *bestimmte* Auswahlfunktion angeben, sondern nur sagen, daß es mindestens eine Auswahlfunktion geben muß, die einen Linguisten auswählt, der raucht. Dies realisieren wir in der logischen Form als Quantifikation über den Kontextparameter:

(60e) $\exists i\ R\ \varepsilon_i x\ Lx$ mit i als neuem Kontextparameter

(60f) Der in irgendeiner Situation ausgewählte Linguist raucht.

Diese neuartige logische Form für einen einfachen atomaren Satz hat interessante Eigenschaften, von denen folgende hier diskutiert werden sollen. Zum einen unterscheidet sie sich von der klassischen Form (60a) dadurch, das die *informationelle Struktur* des Satzes klarer zum Ausdruck kommt. Wie bereits des öfteren erwähnt repräsentiert die Russellsche Form (60a) alle

Eigenschaften, die einem Referenten zugeordnet werden, ununterscheidbar als Behauptungen auf. Der wichtige Unterschied von Referieren und Prädizieren wird aus der semantischen Form in die Pragmatik geschoben. In der hier vorgeschlagenen logischen Form mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken kann dieser Unterschied explizit ausgedrückt werden. Die Eigenschaften, die innerhalb des Epsilon-Term stehen, werden zum Identifizieren des Referenten benötigt, während die Eigenschaften, die im Prädikat des Matrixsatzes ausgedrückt werden, von dem Referenten ausgesagt werden. Es wird eine klare formale Unterscheidung von Attribution und Prädikation möglich, die auch den Problemfall der leeren Kennzeichnung löst.

Eine zweite Unterteilung läßt sich in der logischen Form mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken machen, die in der klassischen Form verloren geht: Die Unterscheidung von definit vs. indefinit einerseits und spezifisch vs. nicht-spezifisch andererseits läßt sich als Beschränkung der Auswahlfunktionen auffassen. Schließlich kann weitere kontextuelle oder kotextuelle Information über den Kontextparameter in die Beschreibung der Kennzeichnung aufgenommen werden. Dazu wird ein zweitstufiger Epsilon-Ausdruck gebraucht.

Die Unterscheidung zwischen definiter und indefiniter NP, die in Abschnitt 1.2 als der Gegensatz von alt vs. neu aufgefaßt wurde, wird durch eine Bedingung an den Kontextparameter repräsentiert. Indefinite NPs fordern eine neue Auswahlfunktion, d.h. der Kontextparameter am Auswahloperator muß neu sein, während definite NPs eine bereits bekannte Auswahlfunktion fordern. Diese Bedingung entspricht der *Familiarity-Condition* von Heim (1982), die Christophersen (1939, 70f.) folgt. Die hier angegebene Formulierung hat den Vorteil, daß auch zwei unterschiedliche Auswahlfunktionen unter Umständen das gleiche Individuum auswählen können. So kann der Satz (61) auch dann wahr sein, wenn ein Linguist sich selbst sieht. Das ist der Fall, wenn die beiden Auswahlfunktionen *i* und *j* je den gleichen Linguisten auswählen.

(61) Ein Linguist sieht einen Linguisten.

(61a) $\exists i\ \exists j\ [S(\varepsilon_i x\ Lx,\ \varepsilon_j x\ Lx)]$

Definitheit richtet sich danach, ob der Index (bezüglich der ausgedrückten Eigenschaft) neu ist oder nicht. Die definite NP *die Sonne* in (62) hat einen Kontextparameter, der bekannt ist (auch wenn er nicht explizit schon geäußert wurde), während der Index in (63) für die indefinite (spezifische) NP *eine Besucherin* neu sein muß.

(62) Die Sonne brennt.

(62a) $B\ \varepsilon_k x\ Sx$ mit k als bekannten Index

(63) EINE (bestimmte) Besucherin lacht.

(63a) $L\ \varepsilon_l x\ Bx$ mit l als neuen Index

Während es bei definiten NPs Sinn macht von dem salientesten Objekt zu sprechen, das durch die definite Kennzeichnung bezeichnet wird, ist dies bei indefiniten NP nicht einleuchtend. Indefinite NPs werden ja gerade dann benutzt, wenn es noch kein salientes Objekt gibt. Die Einführung einer neuen Salienzhierarchie durch indefinite NPs wird dem gerecht, da durch die Nennung einer indefiniten NP ein Objekt erst salient gemacht wird. Auf das kann ich mich dann mit einem definiten Ausdruck beziehen.

Neben den referentiellen oder deiktischen Lesarten haben NPs auch nicht-referentielle oder nicht-spezifische Lesarten, die die paradigmatischen Fälle für die klassische Kennzeichnungstheorie nach Russell bilden. Sie werden üblicherweise mit Quantorenphrasen dargestellt, wobei über Individuen quantifiziert wird. Diese Lesarten sollen hier als abgeleitete Lesarten verstanden werden. Wird nämlich kein Kontextparameter explizit gemacht, so läßt sich das so deuten, daß entweder *irgendeine* Situation oder *welche Situation auch immer* dafür ersetzt wird. Die indefinite (nicht-spezifische) NP *ein Mann* ist insofern unbestimmt, als die Situation oder die Bedingungen unbekannt sind, unter denen das Individuum eindeutig identifiziert werden kann. Daher erhält der Ausdruck einen unbestimmten Kontextparameter, der hier als existentiell quantifizierte Variable dargestellt wird. Der Index kann jedoch eindeutig festgelegt werden, wenn entsprechende Information vorhanden ist.

(64) Ein Mann hustet.
(= Es gibt eine Situation i: der in i ausgewählte Mann hustet)

(64a) $\exists i\ H\ \varepsilon_i x\ Mx$

Die nicht-spezifische Lesart einer definiten NP wurde in Abschnitt 1.2 mit Donnellan als attributiv aufgefaßt. Die definite NP *das schreiende Kind* läßt sich in der attributiven Lesart mit *was auch immer schreit und ein Kind ist* paraphrasieren. In der klassischen Analyse ist durch die Einzigkeitsbedingung festgelegt, daß auf genau ein Individuum referiert wird. In der Epsilon-Analyse ersetzt die flexiblere Salienzhierarchie die oft zu starre Einzigkeitsbedingung. Die universale Quantifikation über den Kontextparameter drückt die attributive Lesart dadurch aus, daß behauptet wird, daß in jedem Kontext das zuerst ausgewählte Individuum die Prädikation erfüllt.

(65) Das schreiende Kind von nebenan ist endlich ruhig.
(= Was auch immer nebenan schreit und ein Kind ist, es ist jetzt ruhig.)
(= Für jede Situation i gilt: der in i ausgewählte Schreihals ist jetzt ruhig.)

(65a) $\forall i\ R\ \varepsilon_i x\ Kx$

Die in Abschnitt 1.2 (6l) vorgeschlagene Kreuzklassifikation von NPs in definit vs. indefinit einerseits und spezifisch vs. nicht-spezifisch andererseits läßt sich mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken folgendermaßen repräsentieren.

(66)

	definit (alt/bekannt)	indefinit (neu/unbekannt)
spezifisch (= referentiell)	*der (bestimmte)* $R\ \varepsilon_k x\ Kx$ mit k: alt	*ein bestimmter* $R\ \varepsilon_l x\ Kx$ mit l: neu
nicht-spezifisch (= attributiv)	*wer auch immer* $\forall i\ R\ \varepsilon_i x\ Kx$	*irgendeiner* $\exists i\ R\ \varepsilon_i x\ Kx$ mit i: neu

Die hier vorgeschlagene logische Form für atomare Sätze mit definiten und indefiniten NPs hat den weiteren Vorteil, daß sie sehr oberflächennah ist. Die von Frege vorgeschlagene Gliederung von Funktor-Argument in der logischen Form für Prädikat-Subjekt der grammatischen Form wird beibehalten. Die klassische Kennzeichnungstheorie von Russell verzichtet hingegen auf diese konzeptuelle einfache Struktur, da es Probleme mit den leeren Kennzeichnungen gibt. Leere Kennzeichnungen in der Epsilon-Analyse referieren jedoch auf ein von der Situation abhängiges Individuum, das die in der Kennzeichnung ausgesagte Eigenschaft nicht hat. So kann in einer Situation Satz (67) geäußert werden und mit der leeren Kennzeichnung *der Geist auf dem Dachboden* kann die Katze gemeint sein. Satz (68) kann behauptet werden, ohne im Widerspruch zu (67) zu stehen.

(67) Ein Geist auf dem Dachboden macht wieder Lärm.

(67a) $L\ \varepsilon_k x\ Gx$

(68) Der Geist ist kein Geist. Er ist die Katze.

(68a) $\neg G\ \varepsilon_k x\ Gx\ \&\ K\ \varepsilon_k x\ Gx$

In dieser Repräsentation wird auch ein weiteres Problem zufriedenstellend gelöst: Die Unterscheidung von Prädikation und Attribution (vgl. Abschnitt 2.3 (3i)). Die Prädikation wird im Matrixsatz ausgedrückt. Sie schreibt einem Objekt eine Eigenschaft zu oder ab und wird als Applikation des Prädikats (allgemeiner Ausdruck) auf das Subjekt (singulärer Ausdruck) gedeutet. Damit ist die Prädikation als satzbildende Operation entweder wahr oder falsch. Die Attribution hingegen wird innerhalb des Epsilon-Ausdrucks ausgedrückt. Sie dient im Gegensatz zur Prädikation nur zur näheren Spezifizierung oder Identifizierung des Objektes. Sie muß also nicht notwendigerweise wahr sein. Sie kann auch im Falle einer leeren Kennzeichnung eindeutig genug sein, so daß ihr Referent identifiziert werden kann. In (67) hilft die leere Eigenschaft in der Kennzeichnung *der Geist auf dem Dachboden* den Referenten zu identifizieren. Der Unterschied zwischen Attribution und Prädikation wird in Satz (68) deutlich, der in klassischer Prädikatenlogik nicht dargestellt werden kann.

Die Darstellung von Quantoren mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken ist ebenfalls ungewohnt, aber für die Beschreibung der natürlichen Sprache flexibler. In Abschnitt 3.3 wurde gezeigt, wie komplexe Epsilon-Ausdrücke Quantoren ersetzen können. Hier soll nun gezeigt werden, wie aus Formeln mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken die entsprechenden klassischen Formeln abgeleitet werden können. Ein Epsilon-Ausdruck mit einer konstanten Auswahlfunktion kann durch eine Konstante ersetzt werden, sofern er nicht von weiteren Parametern abhängig ist (wie z.B. bei Skopusinteraktion mit Operatoren). Die Konstante muß jedoch nicht die Eigenschaft F haben, wenn F leer ist.

(69) $G\ \varepsilon_1 x\ Fx \ \ \text{->}\ Gc_1 \qquad \text{für } \varepsilon_1 x\ Fx = c_1$

Eine nicht-spezifische indefinite NP wird mit einem existentiell abgebundenen Kontextparameter dargestellt. Über diesen Parameter läßt sich nun in den ansonsten "opaken" Epsilon-Term "hineinschauen" bzw. hineinquantifizieren, wie in Abschnitt 4.3 ausführlich vorgeführt wird. Das ausgewählte Individuum ist also von einem Kontext abhängig. Man kann hier den Epsilon-Ausdruck durch eine Skolemfunktion ersetzen, wie in (70a). Die Skolemfunktion muß inhaltlich durch den Kontext bestimmt werden und kann durch einen zweitstufigen Epsilon-Ausdruck ersetzt werden (s.u.). Die Formel $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$ impliziert nur, daß es ein G gibt. Denn aus dem Satz (64) läßt sich nur schließen, daß etwas hustet, jedoch nicht notwendigerweise, daß es einen Mann gibt. Es könnte ja sein, daß ich eine leere Kennzeichnung gebraucht habe. Die Definition des Epsilon gewährleistet, daß auch Fälle von *empty descriptions* einen Referenten erhalten. Eine richtige Äquivalenz erhält man erst in (70c), wo der Fall des leeren Fs ausgeschlossen wird (durch die Bedingung $F\ \varepsilon_i x\ Fx$ oder äquivalent: $\exists x\ Fx$). Da das in einer Situation i ausgewählte F ein F und ein G ist, muß es eine nicht-leere Schnittmenge von G und F geben (und umgekehrt). Der komplexe Ausdruck entspricht nach (70d) der Definition des Eta-Operators.

(70a) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \qquad \text{->}\ Gf(i)$

(70b) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \qquad \text{->}\ \exists x\ Gx$

(70c) $\exists i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ F\ \varepsilon_i x\ Fx] \equiv \exists x\ [Gx\ \&\ Fx]$

(70d) $\exists i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ F\ \varepsilon_i x\ Fx] \equiv G\ \eta x\ Fx$

Aus der Allquantifikation über die Situationen kann man auf eine Allquantifikation über Individuen schließen, wie in (71a) ausgeführt. Diese Implikation kann man sich einfach klar machen: Wenn das ausgewählte Individuum F einer jeden Situation ein G ist, dann muß auch jedes F ein G sein.[40] Sollte F jedoch eine leere Eigenschaft sein, dann drückt $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$ aus, daß jedes Individuum des Bereichs ein G ist oder $\forall x\ Gx$, da die Auswahlfunktionen je ein beliebiges Individuum auswählen, das dann die Eigenschaft G hat, wie in (71b). In die andere Richtung gilt dies nicht, da $\forall x\ [Fx \rightarrow Gx]$ aus logischen Gründen immer wahr ist, wenn F leer ist. $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$ wird jedoch nur aus kontingenten Gründen wahr (vgl. dazu die Diskussion in Abschnitt 4.2), was m.E. auch die natürlichere Interpretation ist. Ist hingegen die Existenz mindestens eines Fs gegeben, gilt die Äquivalenz (71c). Man kann nun in (71d) den Alpha-Operator, der ein Allquantor mit Existenzannahme ist, durch einen modifizierten Epsilon-Operator definieren.

(71a) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \quad \rightarrow \forall x\ [Fx \rightarrow Gx]$

(71b) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ \neg\exists x\ Fx \rightarrow \forall x\ Gx$

(71c) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ \exists x\ Fx \quad \equiv \forall x\ [Fx \rightarrow Gx]\ \&\ \exists x\ Fx$

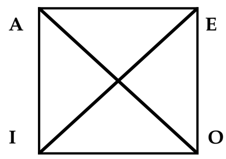
(71d) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ \exists x\ Fx \quad \equiv G\ \alpha x\ Fx$

Mit der Einführung des Kontextparameters ergibt sich auch eine modifizierte Sicht des aristotelischen Quadrates, das in 3.3 vorgestellt wurde. Dort wurden die Standardformate nach den Hilbertregeln umgeformt, was zu recht komplexen Formeln führte. Hier sollen die logischen Formen mit den eben vorgestellten modifizierten Epsilon-Ausdrücken dargestellt werden. Mit entsprechender Skopusinteraktion der Negation erhalten wir folgendes modifiziertes und vereinfachtes Quadrat der Gegensätze:

(72)

Jedes F ist G
(= Was auch immer F ist, ist auch G)
$\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$

Kein F ist G
(= Was auch immer F ist, ist nicht G)
$\neg\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \equiv \forall i\ \neg G\ \varepsilon_i x\ Fx$



$\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$
Irgendein F ist G
(= Es gibt eine Wahl von F: F ist G)

$\exists i\ \neg G\ \varepsilon_i x\ Fx \equiv \neg\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$
Irgendein F ist nicht G
(= Nicht für jede Wahl von F: F ist G)

Das hier entworfene Quadrat der Gegensätze entspricht jedoch weder ganz dem aristotelischen noch ganz dem seit Frege üblichen, die in Abschnitt 3.3 diskutiert wurden. Die Formeln in (72) unterscheiden sich von ihren aristotelischen Entsprechungen darin, daß sie keine Existenz eines F ausdrücken. Sie unterscheiden sich von den seit Frege üblichen Formulierungen u.a. in den Wahrheitsbedingungen für die universale Quantifikation. In der Fregeschen Formulierung wird die Form $\forall x\ [Fx \rightarrow Gx]$, die für *alle F sind G* steht, aus logischen Gründen immer wahr, wenn es kein F gibt. Die Form mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken wird bei leerem F nur dann wahr, wenn alle Individuen des Bereichs G sind.

In der klassischen Prädikatenlogik werden NPs mit Quantorenphrasen dargestellt, in denen über Individuen quantifiziert wird. In der hier vertretenen referentiellen Sichtweise wurden komplexe Ausdrücke angenommen, in denen über einen Kontextparameter quantifiziert werden muß. Es mag scheinen, daß das Problem der Quantifikation nur auf eine höhere Stufe abgewälzt worden ist. Der ganze Aufwand um die Elimination der Quantoren auf der Ebene der Individuen scheint vergeblich gewesen zu sein, wenn man sie über die Hintertür des Kontextparameters wieder einführt. Daß dem nicht der Fall ist, soll abschließend gezeigt werden. Man kann

[40] In der üblichen attributiven Lesart wird die universale Kraft durch die Einzigkeitsbedingung ausgeschlossen. Doch auch Gawron & Nerbonne & Peters (1991, 27ff.) und Chierchia (1992, 160) weisen in der Deutung von bestimmten E-Typ Pronomen auf die universale Kraft einer nicht näher bestimmten Auswahlfunktion hin.

nämlich das gesamte Instrumentarium der Quantorenelimination mit Epsilon-Ausdrücken erneut, diesmal jedoch auf der zweiten Stufe, anwenden. Gehen wir von dem atomaren Satz (73) mit der nicht-spezifischen indefiniten NP *ein Mann* aus, die ja der prototypische Fall der Darstellung mit Existenzquantor ist. In der logischen Form (73a) wird über den Kontextparameter existentiell quantifiziert, d.h. es muß mindestens eine Auswahlfunktion geben, in der der zuerst ausgewählte Mann geht. Nun läßt sich aber der existentiell quantifizierte Index nach der ersten Hilbertregel durch einen Epsilon-Ausdruck ersetzen. Hier handelt es sich jedoch nicht um ein modifiziertes Epsilon, sondern um ein klassisches ohne Kontextparameter. Daher kann die Ersetzung durchgeführt werden, wie sie in Abschnitt 3.3 (22) eingeführt wurde. Zunächst wird die gebundene Variable *i* durch einen Ausdruck *a* ersetzt. Der Ausdruck *a* kürzt den komplexen Epsilon-Ausdruck $\varepsilon i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$ ab, der aus dem Matrixsatz gebildet wurde (vgl. (73b)). Man erhält nach Einsetzen des Ausdrucks die Formel (73c), in der die Abhängigkeit der Auswahlfunktion nicht durch einen Quantor, sondern durch einen Epsilon-Term ausgedrückt wird. Damit folgt (73c) aus dem Epsilon-Kalkül zweiter Stufe.

(73) Ein Mann geht.

(73a) $\exists \mathrm{i}\ \mathrm{G}\ \varepsilon_{\mathrm{i}}\mathrm{x}\ \mathrm{Mx}$

(73b) $\mathrm{G}\ \varepsilon_{\mathrm{a}}\mathrm{x}\ \mathrm{Mx}$ $\qquad$ $\mathrm{a} = \varepsilon \mathrm{i}\ \mathrm{G}\ \varepsilon_{\mathrm{i}}\mathrm{x}\ \mathrm{Mx}$

(73c) $\mathrm{G}\ \varepsilon_{\varepsilon \mathrm{i}\ [\mathrm{G}\ \varepsilon_{\mathrm{i}}\mathrm{x}\ \mathrm{Mx}]}\mathrm{x}\ \mathrm{Mx}$

Inhaltlich läßt sich diese Überlegung folgendermaßen illustrieren. Eine nicht-spezifische Lesart besagt, daß es eine Auswahlfunktion geben muß, die einen Mann auswählt, der geht. Die Auswahlfunktion ist also in gewisser Weise beschränkt. Die Beschränkung der Auswahlfunktion wird in einer Beschränkung des Index ausgedrückt. In (73b) wir der Index auf die salienteste Auswahlfunktion beschränkt, in der ein Mann ausgewählt wird, der geht. Eine etwas umständliche, aber vielleicht erhellende Paraphrase für (73c) könnte folgendermaßen lauten:

(73d) Der durch die Auswahlfunktion $_{\text{[für die gilt, daß sie die salienteste Auswahlfunktion ist, die einen Mann auswählt, der geht]}}$ ausgewählte Mann geht.

Um die Überlegung zu vereinfachen, kann man sich auch eine Skolemfunktion anstelle des Epsilon-Ausdrucks denken, die dann in der Interpretation so gedeutet werden muß, daß sie eine Auswahlfunktion ist, die einen Mann auswählt, der geht. Die Darstellung mit dem Epsilon-Term in (73c) ist der mit der Skolemfunktion klar überlegen, da sie mit dem Epsilon-Term explizit ausgedrückt wird.

(73e) $\mathrm{G}\ \varepsilon_{\mathrm{f(i)}}\mathrm{x}\ \mathrm{Mx}$ $\qquad$ mit f: Funktion von Kontexten in Auswahlfunktionen, so daß die Auswahlfunktion einen Mann auswählt, der geht.

Schließlich gibt es einen wichtigen Zusammenhang zwischen der Beschränkung der Auswahlfunktion und einer Beschränkung, die durch zusätzliche Eigenschaften innerhalb des deskriptiven Materials ausgedrückt wird. Dieser Zusammenhang entspricht der Ableitung von Satz (74) aus (73). Die Information, die in dem Prädikat des Matrixsatzes über die Kennzeichnung ausgesagt wird, kann in die Kennzeichnung selbst aufgenommen werden. Dies ist in *nuce* die Regel der Thematisierung, die im nächsten Abschnitt behandelt wird. Hier soll die logische Form (74a) aus der logischen Form (73c) des Ausgangssatzes abgeleitet werden. In der Ausgangsform (73c) wird die Auswahlfunktion derart beschränkt, daß sie der Bedingung genügt, einen Mann auszuwählen, der geht. Das heißt, daß es auch eine Auswahlfunktion geben muß, die einen gehenden Mann auswählt, der geht. Damit ist (74a) aus (73c) hergeleitet.

(74) Ein Mann, der geht, geht.

(74a) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ [Mx\ \&\ Gx]$

Allgemein läßt sich die Ableitung als (75) formulieren.

(75) $G\ \varepsilon_{\varepsilon i[G\ \varepsilon_i x\ Fx]} x\ Fx \rightarrow \exists i\ G\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$

Der problematische Fall, der verhindert, daß (75) eine Äquivalenz ist, besteht dann, wenn es zwar ein F und ein G gibt, die Schnittmenge jedoch leer ist. Die Formel $G\ \varepsilon_i x\ Fx$, die den Kontextparameter beschränkt, wird immer falsch, d.h. der Kontextparameter $\varepsilon i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx]$ ist ein beliebiges i*. Mit diesem beliebigen Index *i** bezeichnet der Epsilon-Term $\varepsilon_{i^*} x\ Fx$ auf der linken Seite immer ein F. Die Formel $G\ \varepsilon_{i^*} x\ Fx$ wird also immer falsch. Auf der rechten Seite sind die Verhältnisse etwas anders: der leere Epsilon-Term $\varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$ bezeichnet immer ein von der Situation abhängiges Individuum, da es kein Element mit der Eigenschaft F und G gibt. Nun kann aber der leere Term in einer Situation ein G bezeichnen, womit die Formel $G\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$ wahr ist und die Äquivalenz mit der linken Seite nicht gegeben ist.

Es handelt sich hier um den Fall der *falschen Kennzeichnung* (im Gegensatz zur *leeren Kennzeichnung*). Ein typischer Fall einer falschen Kennzeichnung (*misdescription*) ist (76) in einer Situation, in der der tatsächliche Ehemann von Mathilde zu Hause vor dem Fernseher sitzt, während ein anderer Mann sich ganz wie ein Ehemann um Mathilde kümmert. Der Satz wird in der Interpretation, in der mit der Kennzeichnung der Ehemann, der zu Hause sitzt, gemeint ist, falsch, wenn der Ehemann vor dem Fernseher nicht lacht. Der Satz wird in der Interpretation, in der die Kennzeichnung den Mann bezeichnet, der sich wie ein Ehemann um Mathilde kümmert, wahr, wenn er lacht.

(76) Der Ehemann von Mathilde lacht.

Diese schwierigen Fälle von falschen Kennzeichnungen lassen sich in der Epsilon-Analyse, so weit sie hier entwickelt wurde, nicht lösen. Wir werden daher diese Fälle fürs Weitere ausschließen und können von der modifizierten Äquivalenz (75i) ausgehen.[41]

(75i) $G\ \varepsilon_{\boldsymbol{\varepsilon i[G\ \varepsilon_i x\ Fx]}} x\ Fx \equiv \exists i\ G\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ \mathbf{Gx}]$ wenn gilt: $(\exists x\ Fx\ \&\ \exists x\ Gx) \rightarrow \exists x\ [Fx\ \&\ Gx]$

Die Ersetzung des Existenzquantors über den Kontextparameter durch einen entsprechenden Epsilon-Ausdruck ermöglicht es nun, den Zusammenhang zu Regeln der Thematisierung und Rhematisierung zu ziehen, die im nächsten Abschnitt eingeführt werden.

---

[41] U. Friedrichsdorf hat mich auf dies Problem hingewiesen. Es gibt zwei weitere Möglichkeiten die Äquivalenz zu bewahren:

(i) Man interpretiert den Situationsindex als eine epistemische Welt, in der ein Objekt ein F sein kann, selbst wenn es in der "richtigen" Welt kein F ist. Hier wird also die Extension der Prädikate verändert. Egli ([1989] 1991) faßt den Situationsparameter genau in dieser Weise als epistemische Welt auf.

(ii) Der beliebige Situationsindex i* wird so definiert, daß er unter den gegebenen Umständen *unabhängig* von der Beschreibung das salienteste Objekt auswählt. Aus einem beschreibenden Ausdruck wird also ein rein demonstrativer Ausdruck: $[\exists x\ Fx\ \&\ \exists x\ Gx\ \&\ \neg\exists x\ (Fx\ \&\ Gx)\ \&\ G\ \varepsilon_{i^*} x\ Fx] \rightarrow \exists i\ G\ \varepsilon_i x\ (x = x)$

Dieses *ad hoc*-Prinzip wird dadurch begründet, daß auch ein Hörer, die Kennzeichnung akkomodiert oder umdeutet. Mit dieser Regel lassen sich dann auch Fälle von *misdescription* erfassen.

3.8 Thematisierung und Rhematisierung

Im letzten Abschnitt wurde eine neue logische Form vorgestellt, die mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken definite und indefinite NPs repräsentiert. Bevor sie für die Analyse von NPs in Kapitel 4 und Pronomen in Kapitel 5 fruchtbar eingesetzt wird, sollen hier noch zusätzliche Regeln eingeführt werden. Egli ([1989] 1991) hat sie als heuristische Regeln eingeführt. Hier kann jedoch gezeigt werden, daß sie aus dem modifizierten Epsilon-Kalkül ableitbar und damit Axiome des Systems sind. Die Regeln, die Egli *Thematisierung* und *Rhematisierung* nennt, haben vor allem zwei Zwecke: sie zeigen einmal, wie man Formeln des modifizierten Epsilon-Kalküls in Formeln der klassischen Prädikatenlogik übersetzen kann. Und dann geben sie an, wie zusätzliche Information in die Kennzeichnung aufgenommen werden kann, die zur Spezifizierung oder gar Identifizierung des Referenten gebraucht wird. Hier werden die dynamischen Elemente der Theorie deutlich.

Hilbert hat die beiden Hilbertregeln eingeführt, um Formeln der klassischen Prädikatenlogik in quantorenfreie Formeln des Epsilon-Kalküls zu übersetzen. Für eine Übersetzung von Formeln des modifizierten Epsilon-Kalküls in solche des einfachen Epsilon-Kalküls oder direkt in Formeln der Prädikatenlogik werden zusätzliche Regeln gebraucht. Neben diesen Regeln muß man ferner immer eine Existenzannahme machen, da modifizierte Epsilon-Terme nach Definition immer referieren, auch wenn die in ihnen ausgedrückte Eigenschaft auf keine Referenten zutrifft.

(77) **Äquivalenzen und notwendige Regeln**

klassische Prädikatenlogik		
$\Uparrow$	Hilbertregeln:	$\exists x\, Fx \equiv F\, \varepsilon x\, F$
$\Downarrow$		$\forall x\, Fx \equiv F\, \varepsilon x\, \neg Fx$
Hilberts Epsilon-Kalkül		
$\Uparrow$	Regeln der Thematisierung und Rhematisierung	
$\Downarrow$	Existenzannahme	
Modifiziertes Epsilon-Kalkül		

In Abschnitt 2.6 wurde die Abhängigkeit der Kennzeichnungen von Kontext und beschreibender Bedeutung und deren Verhältnis zueinander erläutert. Um so mehr beschreibende Bedeutung eine Kennzeichnung enthält, um so weniger Kontextinformation ist notwendig, um das bezeichnete Individuum zu identifizieren. Nach den Überlegungen in Abschnitt 3.5 zu Salienz und Ordnung können wir nun das Problem ein wenig anders formulieren: Um so mehr beschreibende Bedeutung die Kennzeichnung enthält, desto kleiner ist die Menge der potentiellen Referenten und um so einfacher ist es, eine Ordnung zu etablieren. In dem einen Extremfall fällt nur noch ein Individuum unter die mit der Beschreibung ausgedrückte Eigenschaft. Dies ist der Russellsche Fall, in dem die Einzigkeitsbedingung gilt. In dem anderen Extremfall, der z.B. durch ein Pronomen ausgedrückt werden kann, enthält die Kennzeichnung (fast) keine Beschreibung und bezieht sich daher auf den salientesten Diskursreferenten oder das erste Objekt einer Ordnung (vgl. Kapitel 5).

Die Salienz ist eine von vielen Kontextinformationen, die notwendig sind, um sprachliche Äußerungen zu verstehen. Sie ist insbesondere für die Festlegung der Referenz von NPs wichtig. In bestimmten Fällen erhalten wir genügend kontextuelle Information, um eine Salienzhierarchie über eine Menge zu legen und das salienteste Element dieser Menge identifizieren zu können. Es kann jedoch auch Fälle geben, in denen die kontextuelle Information nicht ausreicht, um eine eindeutige Ordnung aufzustellen oder ein Objekt eindeutig zu identifizieren. Mit Hilfe weiterer Information können wir jedoch die potentiellen Referenten weiter spezifizieren und so die Menge der in Frage kommenden Referenten einschränken. Für diese Spezifizierung werden nun einige Regeln angegeben, die sich nur mit sprachlicher Information aus dem sprachlichen Kotex beschäftigen. Zunächst soll noch kurz auf die Begriffsgeschichte im allgemeinen und den für unsere Zwecke eingeschränkten Gebrauch der beiden Ausdrücke *Thema* und *Rhema* eingegangen werden.

Die Begriffe *Thema* und *Rhema* sind von der Prager Schule geprägt worden (vgl. z.B. Sgall & Hajicová & Benesová 1973) und beschreiben eine pragmatisch-semantische Auffassung des Satzes. Die Einteilung in Thema und Rhema hat einen kontextbezogenen Aspekt, der die Einbettung einer Äußerung in den sprachlichen oder situativen Kontext beschreibt, und einen satzbezogenen Aspekt, der die interne Satzstruktur einteilt in das Thema, also den Teil, über den etwas ausgesagt wird, und in das Rhema, also das, was ausgesagt wird. Mit Rekurs auf den kontextbezogenen Aspekt wird die im Satz enthaltene bekannte oder gegebene Information als Thema und die neue oder unbekannte Information als Rhema beschrieben. Diese Sicht wird dann weiter zu einer *kommunikativen Dynamik* entwickelt, die über den Satz hinaus auf den ganzen Text zielt (Handbuch der Linguistik 1975, 156). Ohne das ganze Bedeutungsfeld der Begriffe Thema und Rhema aus den Augen zu verlieren, sollen die beiden Begriffe hier in dem engeren (und ursprünglichen aristotelischen) Sinne von logischem Subjekt und logischem Prädikat verstanden werden. Mit Thema werden wir im folgenden eine Kennzeichnung mit ihrem gesamten deskriptiven Material bezeichnen und mit Rhema das Prädikat, das der Kennzeichnung eine Eigenschaft zuspricht. In einem Satz mit einem intransitiven Verb ist das Thema das Subjekt, wie in (78). Dies entspricht der in Kapitel 2 diskutierten Subjekt-Prädikat-Struktur als Funktor und Argument und der Deutung der Prädikation als Applikation eines generellen Terms auf einen singulären Term. Kennzeichnungen können auch an anderen Stellen stehen, wie in Satz (79), in dem der ganze restliche Satz das Rhema bildet, während die Kennzeichnung das Thema umfaßt.

(78) *Der Präsident* **lacht**.
Thema **Rhema**

(79) **Alle kleinen Mädchen bewundern** *den Präsidenten*.
Rhema Thema

Wenn im folgenden von Thema und Rhema die Rede ist, soll das in dem erläuterten abstrakten Sinne verstanden werden, der hier wenig mit der tatsächlichen thematischen Struktur eines Satzes zu tun hat. Im Grunde geht es hier natürlich nicht um die Begriffe, sondern um die Sache, und die hat mit Kennzeichnungen, deren deskriptiven Inhalten (= Beschreibungen) und den Prädikaten, die über die Kennzeichnungen ausgesagt werden, zu tun.

Die erste Regel, die hier eingeführt werden soll, ist die Thematisierung des Rhemas (vgl. Egli [1989] 1991, 18; Egli & von Heusinger 1991, 19). Die intuitive Idee, die hinter der Regel steht, ist, daß man die neue Eigenschaft, die man im Rhema über ein Thema (= bereits bekanntes Individuum) aussagt, in das Thema aufnehmen kann. In einer stärker dynamisch geprägten Theorie entspricht dem genau der Wissenszuwachs, den wir durch einen Satz gewinnen: Wir haben einen Diskursreferenten eingeführt, von dem wir in der Prädikation eine Eigenschaft aussagen. Diese Eigenschaft können wir im weiteren Verlauf als zusätzliche Eigenschaft in der Kennzeichnung benutzen, um die potentielle Menge der Referenten zu verringern. Wir können uns diesen Prozeß auch als Frage-Antwort-Spiel vorstellen, bei dem einer ein Individuum einführt, das der Hörer nicht identifizieren kann. Er kann jetzt Fragen stellen, und so eine spezifischer Beschreibung erhalten, um die Identifizierung zu erleichtern. Man kann sich den Prozeß auch als Vergleich von Salienzhierarchien vorstellen, die Sprecher und Hörer haben. Haben sie die gleichen, so kann der Referent identifiziert werden.[42]

[42] Clark & Marshall (1981, 47ff.) bezeichnen diese genauere Bestimmung des Referenten mit weiteren Prädikaten als *reference repair*.

(80) Die Stadt ähnelt Schilda.
Welche Stadt?
Die Stadt liegt am Bodensee.
Welche Stadt, die am Bodensee liegt?
Die Stadt, die am Bodensee liegt, hat eine Universität.
Ach so, die Stadt, die am Bodensee liegt und eine Universität hat, ähnelt Schilda.

Das formale Problem liegt darin, wie man die Eigenschaft, die in der Prädikation des Matrixsatzes ausgesagt wird, in den Relativsatz übernehmen kann, oder in unserer Terminologie, wie man das Rhema in das Thema integrieren kann. In der Standardsemantik gibt es damit keine Probleme, da jede Zuweisung einer Eigenschaft, sei es als Attribution, sei es als Prädikation, in gleicher Weise repräsentiert wird. Dabei wird der Unterschied zwischen Attribution und Prädikation semantisch nicht repräsentiert (vgl. Abschnitt 2.2 (31i)). In (80) wird deutlich, daß das Standardformat keinen Unterschied zwischen der logischen Form eines Satzes und der einer Kennzeichnung macht (zumindest für indefinite NPs). Eine Regel der Integration des Rhemas in das Thema ist *prima facie* überflüssig. (Ob sie in einer anderen Form jedoch auch notwendig ist, kann hier nicht untersucht werden.) Doch in (81) haben wir einen deutlichen Unterschied zwischen der Repräsentation des Satzes und der entsprechenden Kennzeichnung.

(80a) Eine Stadt liegt am Bodensee. $\exists x\ [Sx\ \&\ L\_a\_Bx]$
(80b) Eine Stadt, die am Bodensee liegt, ist P. $\exists x\ [Sx\ \&\ L\_a\_Bx\ \&\ Px]$

(81a) Eine Stadt liegt am Bodensee. $L\_a\_B\ \varepsilon_i x\ Sx$
(81b) Eine Stadt, die am Bodensee liegt, ist P. $P\ \varepsilon_i x\ [Sx\ \&\ L\_a\_Bx]$

Wenn Kennzeichnungen mit Epsilon-Termen dargestellt werden, taucht ein formaler Unterschied zwischen Attribution und Prädikation auf. Die Attribution geschieht innerhalb des Epsilon-Terms, während die Prädikation außerhalb des Terms über diesen ausgesagt wird.

(82) G $\varepsilon_i x$ [... Fx ...]
Prädikation Attribution

(83) Der *Präsident mit der roten Krawatte* **hat eine Glatze**.
[Attribution] **Prädikation**

(84) **Alle kleinen Mädchen bewundern** den *Präsidenten*.
Prädikation [Attribution]

Im Vergleich zu (78) und (79) wird deutlich, daß hier Thema als derjenige Bereich verstanden wird, in dem die Attribution stattfindet, während Rhema denjenigen der Prädikation umfaßt. Die nun folgenden Regeln werden eingeführt, um den Übergang von Attribution zu Prädikation und umgekehrt formal erfassen zu können. Sie ersetzen also in gewisser Weise das Soseinsprinzip von Meinong (und Russell) oder das Prinzip der Gleichsetzung von Attribution und Prädikation (vgl. Abschnitt 2.2).

Bei der Thematisierung geht es also um den Übergang von einer Formel der Form $G\ \varepsilon_i x\ Fx$ zu einer Formel mit dem Epsilon-Term $G\ \varepsilon_i x\ [Gx\ \&\ Fx]$, bei dem das Prädikat in die Kennzeichnung aufgenommen wurde. Der Übergang wird in der Regel der Thematisierung des Rhemas beschrieben[43]:

[43] Diese und alle folgenden Regeln werden in zwei Formaten formuliert: das erste ist stärker metasprachlich, während die zweite Form durchgehend objektsprachlich ist.

(85) **Thematisierung des Rhemas**
Für jede Situation i gilt, wenn G ε_ix Fx dann: G ε_ix [Fx & Gx] oder:
$\forall$i [G ε_ix Fx -> G ε_ix [Fx & Gx]]

Entsprechend der Regel der Thematisierung des Rhemas kann in einer bestimmten Situation i ein Prädikat G, das über ein Epsilon-Term *$\varepsilon_i x$ Fx* ausgesagt wird, auch über den Epsilon-Term *$\varepsilon_i x$ [Fx & Gx]* ausgesagt werden, in den das Prädikat G aufgenommen wurde. So läßt sich aus dem Satz (86) auf den Satz (87) schließen.

(86) Die Stadt hat einen Bürgermeister.
(86a) H_B ε_ix Sx
(87) Die Stadt, die einen Bürgermeister hat, hat einen Bürgermeister.
(87a) H_B ε_ix [Sx & H_Bx]

Aus der Wahrheit von Satz (86) kann man also auf die Wahrheit von (87) schließen, oder in anderen Worten, wenn es ein Objekt gibt, das mit *$\varepsilon_i x$ Sx* bezeichnet wird und das die Eigenschaft hat, einen Bürgermeister zu haben, dann hat auch das Objekt, das mit *$\varepsilon_i x$ [Sx & H_Bx]* bezeichnet wird, diese Eigenschaft. Die Regel legt jedoch nicht fest, daß die erweiterte Kennzeichnung das gleiche Individuum bezeichnet. Da die Mengen unterschiedlich sind, kann eine Auswahlfunktion auch verschiedene Individuen den beiden Epsilon-Termen zuordnen. Die Ableitung (86a) und (87a) entspricht also mehr den Sätzen (88) und (89):

(88) *Irgendeine* Stadt hat einen Bürgermeister.
(89) *Irgendeine* Stadt, die einen Bürgermeister hat, hat einen Bürgermeister.

Ausgangspunkt der Überlegungen war es, daß eine Kennzeichnung spezialisiert werden sollte, um ihren Referenten leichter zu identifizieren. Bisher haben wir erst den ersten Schritt dazu gemacht, nämlich die Spezialisierung. In einem zweiten Schritt müssen wir nun noch die durch die Regel der Thematisierung spezialisierte Kennzeichnung mit der Kennzeichnung identifizieren, von der wir ausgegangen sind. Die Koreferenz der beiden Kennzeichnungen wird für einen sinnvollen Diskurs vorausgesetzt. So ist in dem Frage-Antwort-Spiel (80) vorausgesetzt, daß es sich immer um die gleiche Stadt handelt. Hier soll eine formale Rekonstruktion für die Identität zweier Ausdrücke entwickelt werden, die sprachlich durch Koreferenz gegeben sein muß. Eine Kennzeichnung *$\varepsilon_i x$ Fx* in einer Situation *i* kann um das Prädikat *G* derart erweitert werden, daß es eine Situation j gibt, in der die erweiterte Kennzeichnung *$\varepsilon_j x$ [Fx & Gx]* das gleiche Objekt bezeichnet, das von der Kennzeichnung *$\varepsilon_j x$ Fx* in der Situation j und der Kennzeichnung *$\varepsilon_i x$ Fx* in der ursprünglichen Situation i bezeichnet wird.

(90) **Erweiterung des Themas**
Für jede Situation i mit G ε_ix Fx
gibt es eine Situation j mit ε_jx Fx = ε_jx [Fx & Gx] = ε_ix Fx oder:
$\forall$i $\exists$j [G ε_ix Fx -> ε_jx Fx = ε_jx [Fx & Gx] = ε_ix Fx]

Die Regel (90) folgt aus dem modifizierten Epsilon-Kalkül. Anstelle eines Beweises soll hier eine inhaltliche Motivation gegeben werden: Entsprechend der Regel der Thematisierung des Rhemas (= (85)) kann man in einer Situation i von *G $\varepsilon_i x$ Fx* zu *G $\varepsilon_i x$ [Fx & Gx]* übergehen. Doch ist die Identität der Kennzeichnungen nicht gewährleistet, da eine Auswahlfunktion aus zwei unterschiedlichen Mengen auch unterschiedliche Objekte auswählen kann. Es gibt jedoch mindestens eine Auswahlfunktion ε_j, die aus beiden Mengen das gleiche Objekt auswählt, was sich intuitiv an einer Fallunterscheidung zeigen läßt. Die Regel der Erweiterung des Themas umfaßt alle relevanten Fälle: Durch die Prädikation G ist behauptet, daß es mindestens ein G geben muß. Die Attribution F behauptet jedoch nichts über die Kardinalität von F. So sind drei Fälle denkbar: (i) F ist leer, (ii) F hat genau ein Element und (iii) F hat mehr als ein Element.

(i) Die Eigenschaft in der Kennzeichnung $\varepsilon_i x\ Fx$ ist leer und damit *a forteriori* auch die Eigenschaft von $\varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$. Die beiden leeren Kennzeichnungen bezeichnen in der jeweils gleichen Situation das gleiche beliebige Objekt, das ein G ist.

(90i) **Erweiterung des Themas -- leere Kennzeichnung**
Unter der Bedingung, daß es kein F gibt,
gilt für jede Situation i mit G ε_ix Fx: ε_ix Fx = ε_ix [Fx & Gx] = a* oder:
$\neg\exists \mathbf{x}\ \mathbf{Fx}$ -> $\forall$i [(G ε_ix Fx -> ε_ix Fx = ε_ix [Fx & Gx] = a*]

(ii) Es gibt nur ein F. Das einzige F ist also G. Die Menge aller F und die Menge aller F und G sind also identisch, da sie beide das gleiche einzige Element besitzen. Das ist der klassische Fall, der mit Russells Jota-Operator adäquat beschrieben wird. Wir können nun aus der Erweiterung des Themas den Spezialfall mit dem Jota-Operator herleiten, der unabhängig von der Situation für jede Auswahlfunktion gilt.

(90ii) **Erweiterung des Themas -- Einzigkeit**
Unter der Bedingung, daß es genau ein F gibt,
gilt für jede Situation i mit G ε_ix Fx: ε_ix Fx = ε_ix [Fx & Gx] = ιx Fx = ιx [Fx & Gx] oder:
($\exists$x $\forall$y [(Fx & Fy) -> x = y]) -> $\forall$i [G ε_ix Fx -> ε_ix Fx = ε_ix [Fx & Gx] = ιx Fx = ιx [Fx & Gx]]

(iii) Der interessante Fall ist natürlich der, in dem mehr als nur ein Objekt unter die Eigenschaft F fällt, d.h. nicht alle F müssen auch notwendigerweise G sein. In diesem Fall muß über die Salienzhierarchie des Kontextes eine Ordnung über den Elementen der Menge gebildet werden und die Auswahlfunktion muß das erste Element auswählen. Eine Auswahlfunktion kann den beiden Kennzeichnungen $\varepsilon_i x\ Fx$ und $\varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$ verschiedene Individuen zuordnen. Doch gibt es immer eine Situation j, in der die Ordnungen über den beiden Mengen derart ist, das je das gleiche Objekt von der Auswahlfunktion ausgewählt wird. Die Regel (90) drückt diesen allgemeinsten Fall aus.

Mit der Fallanalyse soll die Behandlung der Regel der Erweiterung des Themas beendet werden. Es wurde gezeigt, wie mit ihr die Eingliederung einer Prädikation des Matrixsatzes in die Beschreibung der Kennzeichnung erfaßt werden kann. Gleichzeitig ist die Identifikation beider Kennzeichnungen gegeben, die den Übergang von der klassischen quantitativen Beschreibung zur referentiellen Sicht des modifizierten Epsilon-Kalküls ermöglicht. Eine formale Ableitung der Regel der Erweiterung wurde im letzten Abschnitt in (75) gegeben, wo über den Kontextparameter die Beschränkung in die Beschreibung aufgenommen wurde. Auf diesen Zusammenhang wird noch zurückgekommen.

Zur Regel der Erweiterung gibt es die duale Regel der *Reduktion des Themas*, die die Ausgliederung einer Eigenschaft aus einer Kennzeichnung beschreibt. Sie unterliegt jedoch bestimmten Beschränkungen, die mit der Definition des Epsilon-Operators als Referenzoperator zu tun haben. Als Voraussetzung für die Reduktion brauchen wir eine duale Regel zur Thematisierung des Rhemas (85), die den Übergang von $G\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$ zu $G\ \varepsilon_i x\ Fx$ erlaubt. Doch wie bereits im letzten Abschnitt (76i) diskutiert, muß bei diesem Übergang die Möglichkeit einer falschen Kennzeichnung ausgeschlosen werden. Es darf also nicht Fs und Gs geben, deren Schnittmenge aber leer ist. Mit dieser zusätzlichen Bedingung erhält man anstelle der Thematisierung des Rhemas (85) die modifizierte Regel (85i), die eine Äquivalenz ausdrückt.

(85i) **Thematisierung des Rhemas -- Ausschluß von falschen Kennzeichnungen**
Unter der Bedingung, daß, wenn es ein F und ein G gibt, es auch ein F und G geben muß, gilt für jede Situation i: G ε_ix Fx gdw. G ε_ix [Fx & Gx] oder:
$((\exists x\ Fx\ \&\ \exists x\ Gx) \rightarrow \exists x\ [Fx\ \&\ Gx]) \rightarrow \forall i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx \leftrightarrow G\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]\ ]$

Aus (85i) kann die Regel der *Reduktion des Themas* abgeleitet werden, die immer der genannten Einschränkung unterliegt. Durch eine Fallanalyse, wie in (90), kann gezeigt werden, daß es eine Situation geben muß, in der beide Kennzeichnungen das gleiche Element bezeichnen.

(91) **Reduktion des Themas**
Unter der Bedingung, daß wenn es ein F und ein G gibt, es auch ein F und G geben muß, gilt für jede Situation i mit G ε_ix [Fx & Gx],
daß es eine Situation j mit ε_jx [Fx & Gx] = ε_jx Fx = ε_ix [Fx & Gx] gibt oder:
$((\exists x\ Fx\ \&\ \exists x\ Gx) \rightarrow \exists x\ [Fx\ \&\ Gx]) \rightarrow \forall i\ \exists j\ [\ G\varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx] \rightarrow \varepsilon_j x\ Fx = \varepsilon_j x\ [Fx\ \&\ Gx] = \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]\ ]$

Betrachten wir das Beispiel (92), in dem die redundante Information in dem Relativsatz *der kommt* mit der oben genannten Einschränkung reduziert werden kann. Der einfache Satz (92c) läßt sich ableiten.

(92)	Ein Mann, der kommt, kommt.	
(92a)	K ε_ix [Mx & Kx]	logische Form
(92b)	$\exists$j K ε_jx [Mx]	Reduktion des Themas
(92c)	Ein Mann kommt.	

Die Regel der Reduktion ist insbesondere für den Übergang von den sehr komplexen Formeln mit Hilberts Epsilon-Ausdrücken zu denen des modifizierten Epsilon-Kalküls notwendig, wie noch gezeigt werden wir. Bevor die Ableitungen mit den Regeln an einigen Beispielen gezeigt werden, soll noch die letzte wichtige Regel diskutiert werden.

Mit der Regel der Thematisierung wird die Einbettung von Prädikaten des Matrixsatzes in die Kennzeichnung geregelt. Mit einer dualen Regel der *Rhematisierung des Themas* soll nun die Erweiterung des Matrixsatzes um die in der Kennzeichnung ausgedrückten Eigenschaften beschrieben werden. Diese Regel ist vor allem für den Übergang von einer Formel mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken zur klassischen Form mit Hilfe der Hilbertregel notwendig (s.u.). Bei der Rhematisierung ist die Existenzannahme von großer Bedeutung. Das klassische Format beschreibt einen Satz *ein F ist G* immer als Existenzsatz über Fs. In der modifizierten Epsilon-Analyse ist dies nicht der Fall, da die Kennzeichnung *ein F* auch dann auf ein Objekt referiert, wenn es kein F gibt. Bei der Übersetzung von modifizierten Epsilon-Ausdrücken in klassische Formeln, muß daher die Existenz explizit ausgedrückt werden. Die Regel besagt, daß jede Eigenschaft *F*, die in der Kennzeichnung $\varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]$ steht, im Matrixsatz als Prädikat von der Kennzeichnung ausgesagt werden kann.

(93) **Rhematisierung des Themas**
Unter der Voraussetzung, daß es ein F und G gibt, gilt:
wenn P ε_ix [Fx & Gx], dann F ε_ix [Fx & Gx] oder:
$\exists x\ [Fx\ \&\ Gx] \rightarrow \forall i\ [P\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx] \rightarrow F\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ Gx]\ ]$

Bei der Rhematisierung wird eine Eigenschaft, die in der Beschreibung einer Kennzeichnung steht, aus ihr extrahiert und im Matrixsatz von der Kennzeichnung mit der verbleibenden Beschreibung prädiziert.

Die hier behandelten Regeln sind gerade deshalb notwendig, weil in einem Format mit Epsilon-Termen für Kennzeichnungen Attribution und Prädikation nicht mehr zusammenfallen, wie es im Standardformat der Fall ist. Die hier entwickelten Regeln sollen die Äquivalenz zu dem Standardformat gerade wieder herstellen. Die Standardform für den Satz (94) ist (94a), das nach der ersten Hilbertregel und dem Zwischenschritt (94b) in die äquivalente Form (94c) übersetzt werden kann. Jede Formel mit einfachen Epsilon-Ausdrücken kann in eine Formel mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken durch Allquantifikation über den Index überführt werden, wie in (94d) ausgeführt. (94d) ist als logische Form jedoch sehr komplex und hat auch zuviel Information. Man kann die komplexen Kennzeichnungen so vereinfachen, daß zwei Prädikate über eine Kennzeichnung mit genau den Eigenschaften ausgesagt werden, wie in (94e). Diese beiden Prädikationen lassen sich nach der 1. Hilbertregel in (94f) als Existenzsatz formulieren, der als überflüssige Annahme fallengelassen werden kann. Damit hat man die einfache und oberflächennahe logische Form (94g) abgeleitet.

(94) Ein Mann, der raucht, kommt.

(94a) $\exists x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx]$ **Standardformat**

$\downarrow$ **1. Hilbertregel**

(94b) $Ma \;\&\; Ra \;\&\; Ka$ mit $a = \varepsilon x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx]$

(94c) $M\ \varepsilon x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx] \;\&\; R\ \varepsilon x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx] \;\&\; K\ \varepsilon x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx]$

$\downarrow$ **Überführung in modifizierte Epsilon-Ausdrücke**

(94d) $\forall i\ [M\ \varepsilon_i x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx] \;\&\; R\ \varepsilon_i x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx] \;\&\; K\ \varepsilon_i x\ [Mx \;\&\; Rx \;\&\; Kx]\ ]$

$\downarrow$ **Reduktion des Themas**

(94e) $\exists j\ \underline{[M\ \varepsilon_j x\ [Mx \;\&\; Rx] \;\&\; R\ \varepsilon_j x\ [Mx \;\&\; Rx]} \;\&\; K\ \varepsilon_j x\ [Mx \;\&\; Rx]\ ]$

$\downarrow$ **1. Hilbertregel**

(94f) $\exists x\ [Rx \;\&\; Kx] \;\&\; \exists j\ [K\ \varepsilon_j x\ [Mx \;\&\; Rx]]$

$\downarrow$ **Fallenlassen der Existenzbehauptung**

(94g) $\exists j\ K\ \varepsilon_j x\ [Mx \;\&\; Rx]$

In der entgegengesetzten Richtung muß man die Regeln der Erweiterung des Themas und der Rhematisierung anwenden und kann unter Annahme der Existenz die klassische Form herleiten. Die oberflächennahe Form (95a) für den Satz (95) kann nach der Regel der Erweiterung des Themas zu (95b) umgeformt werden. Die Annahme der Existenz von einer nicht-leeren Schnittmenge erlaubt dann die Anwendung der Rhematisierung, die zu (95c) führt, der Form also, die nach der 1. Hilbertregel in die Standardform übersetzt werden kann. Hier wurde die Hilbertregel in der modifizierten Form $\exists x\ Fx \equiv \exists i\ F\ \varepsilon_i x\ Fx$ gebraucht.

(95) Eine Frau, die hustet, geht.

(95a) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ [Fx \;\&\; Hx]$

$\downarrow$ **Erweiterung des Themas**

(95b) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ [Fx \;\&\; Hx \;\&\; Gx]$

$\downarrow$ **Annahme der Existenz von einem [Fx & Hx & Gx]**

$\downarrow$ **Rhematisierung des Themas**

(95c) $\exists j\ G\ \varepsilon_j x\ [Fx \;\&\; Hx \;\&\; Gx] \;\&\; F\ \varepsilon_j x\ [Fx \;\&\; Hx \;\&\; Gx] \;\&\; H\ \varepsilon_j x\ [Fx \;\&\; Hx \;\&\; Gx]$

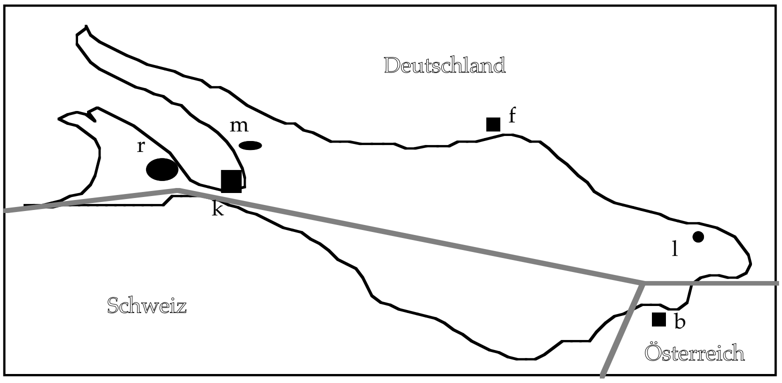
$\downarrow$ **1. Hilbertregel**

(95d) $\exists x\ [Fx \;\&\; Hx \;\&\; Gx]$

Neben der Überführung von verschiedenen Formaten haben die Regeln auch noch eine weitere sprachlich oft intuitivere Funktion. Sie rekonstruieren, wie zusätzliche Information in eine Kennzeichnung aufgenommen werden kann, um den Referenten besser identifizieren zu können. Das soll an einem etwas umfangreicheren Beispiel vorgerechnet werden. Besondere

Aufmerksamkeit wird dem Verhältnis der Kontextparameter zu einander gewidmet. Der Übergang von einer Situation i zu einer Situation j läßt sich nämlich als dynamischer Prozeß auffassen, wie im folgenden gezeigt wird. Wir gehen wieder von unserem bereits eingeführten Universum *Bodensee* aus, das von den sechs Individuen *b, f, k, l, m* und *r* (für *Bregenz, Friedrichshafen, Konstanz, Lindau, Mainau* und *Reichenau*). bewohnt ist. Wir haben ferner die sechs Prädikate *I, S, B, D, Ö* und *U* (für *Insel, Stadt, liegt am Bodensee, liegt in Deutschland, liegt in Österreich* und *hat eine Universität*, respektive). Das Diskursuniversum kann man sich folgendermaßen vorstellen:

(96) **Diskursuniversum Bodensee**



Es soll ferner drei verschiedene Kontexte geben, die mit *f* für Fischer, *g* für Graf und *s* für Stadtführerin bezeichnet werden. Es gibt aufgrund der drei Situationen drei Auswahlfunktionen Φ_f, Φ_s und Φ_g. Der Unterschied liegt nur in der Ordnung der Elemente, die zu den jeweiligen Mengen gehören. Das Modell gibt uns neben der Deutung der Konstanten auch die Deutung der Prädikate, die unabhängig von dem Kontext ist. D.h. die Extension der Prädikate ändert sich nicht. Hingegen ändert sich die Auswahlfunktion entsprechend des Kontextes. Im folgenden werden neben der Extension der Prädikate die drei Auswahlfunktionen angegeben. Die Ordnung, die sie jeweils über die Menge legen, wird mit ">" angegeben, wie in Abschnitt 3.6 (54).

(97) Individuenbereich: {b, f, k, l, m, r}
$[[c_1]] = b$ $[[c_2]] = f$ $[[c_3]] = k$ $[[c_4]] = l$ $[[c_5]] = m$ $[[c_6]] = r$

(97a) $[[I]] = \{l, m, r\}$ $[[\varepsilon_f x\ Ix]] = \Phi_f(\{l, m, r\})$ mit der Ordnung: $r > l > m$
$[[\varepsilon_s x\ Ix]] = \Phi_s(\{l, m, r\})$ mit der Ordnung: $l > m > r$
$[[\varepsilon_g x\ Ix]] = \Phi_g(\{l, m, r\})$ mit der Ordnung: $m > r > l$
$[[S]] = \{b, f, k\}$ $[[\varepsilon_f x\ Sx]] = \Phi_f(\{b, f, k\})$ mit der Ordnung: $k > f > b$
$[[\varepsilon_s x\ Sx]] = \Phi_s(\{b, f, k\})$ mit der Ordnung: $b > f > k$
$[[\varepsilon_g x\ Sx]] = \Phi_g(\{b, f, k\})$ mit der Ordnung: $f > k > b$

(97b) $[[D]] = \{f, k, l, m, r\}$ $[[\varepsilon_f x\ Dx]] = \Phi_f(\{f, k, l, m, r\})$ mit der Ordnung: $r > k > m > f > l$
$[[\varepsilon_s x\ Dx]] = \Phi_s(\{f, k, l, m, r\})$ mit der Ordnung: $l > f > m > r > k$
$[[\varepsilon_g x\ Dx]] = \Phi_g(\{f, k, l, m, r\})$ mit der Ordnung: $m > k > r > f > l$
$[[B]] = \{b, f, k, l, m, r\}$ $[[\varepsilon_f x\ Dx]] = \Phi_f(\{b, f, k, l, m, r\})$ mit der Ordn.: $r > k > m > f > l > b$
$[[\varepsilon_s x\ Dx]] = \Phi_s(\{b, f, k, l, m, r\})$ mit der Ordn.: $l > f > b > m > r > k$
$[[\varepsilon_g x\ Dx]] = \Phi_g(\{b, f, k, l, m, r\}$ mit der Ordn.: $m > k > r > f > b > l$

In (97a) und (97b) handelt es sich um die Interpretation der Prädikate *Insel, Stadt, deutsch (= liegt in Deutschland)* und *liegt am Bodensee* und den drei Auswahlfunktionen, die das jeweils erste Element der Menge bezeichnen. Alle weiteren Elemente lassen sich aufgrund der angegebenen Ordnung ableiten. In (97c) besteht die Extension der Prädikate *liegt in Österreich* und *hat eine Universität* je aus genau einem Individuum. Die Epsilon-Terme bezeichnen in allen Kontexten das eine gleiche Individuum. Eine beliebige Auswahlfunktion Φ_i wählt dann immer dieses Element aus. Beide Kennzeichnungen könnten auch mit dem Jota-Operator dargestellt werden.

(97c) $[[Ö]] = \{b\}$ $[[\varepsilon_f x\ Öx]] = [[\varepsilon_s x\ Öx]] = [[\varepsilon_g x\ Öx]] = \Phi_i(\{b\})$
$[[U]] = \{k\}$ $[[\varepsilon_f x\ Ux]] = [[\varepsilon_s x\ Ux]] = [[\varepsilon_g x\ Ux]] = \Phi_i(\{k\})$

In (97d) ist die Deutung für eine Menge gegeben, deren Elemente eine Stadt sind und in Deutschland liegen. das trifft auf genau zwei Individuen, nämlich Konstanz und Friedrichshafen, zu. Da es bei zwei Individuen höchstens zwei mögliche Ordnungen geben kann, müssen mindestens zwei Epsilon-Terme identisch sein. (97e) zeigt einen Fall von eindeutiger Spezifikation. Dadurch, daß die Prädikate *Stadt* und *Österreichisch* kombiniert werden, ist das Individuum *Bregenz* eindeutig bezeichnet. In (97f) werden abschließend noch einige leere Kennzeichnungen, wie *das was österreichisch und deutsch ist* oder *die Stadt, die eine Insel ist* interpretiert. Nach der Definition des Epsilon-Operators bezeichnet eine leere Kennzeichnung ein beliebiges, aber festes Individuum. Daher bezeichnen für eine Auswahlfunktion alle leeren Kennzeichnungen das gleiche Objekt.

(97d) $[[B \& S]] = \{b, f, k\}$ $[[\varepsilon_f x\ [Bx \& Sx]\ ]] = \Phi_f(\{b, f, k\})$ mit der Ordnung: $k > f > b$
$[[\varepsilon_s x\ [Bx \& Sx]\ ]] = \Phi_s(\{b, f, k\})$ mit der Ordnung: $b > f > k$
$[[\varepsilon_g x\ [Bx \& Sx]\ ]] = \Phi_g(\{b, f, k\})$ mit der Ordnung: $f > k > b$
$[[D \& S]] = \{f, k\}$ $[[\varepsilon_f x\ [Dx \& Sx]\ ]] = \Phi_f(\{f, k\})$ mit der Ordnung: $k > f$
$[[\varepsilon_s x\ [Dx \& Sx]\ ]] = \Phi_s(\{f, k\})$ mit der Ordnung: $f > k$
$[[\varepsilon_g x\ [Dx \& Sx]\ ]] = \Phi_g(\{f, k\})$ mit der Ordnung: $f > k$

(97e) $[[Ö \& S]] = \{b\}$ $[[\varepsilon_f x\ [Öx \& Sx]\ ]] = [[\varepsilon_s x\ [Öx \& Sx]\ ]] = [[\varepsilon_g x\ [Öx \& Sx]\ ]] = \Phi_i(\{b\}) = b$

(97f) $[[Ö \& D]] = [[S \& I]] = \ldots = \varnothing$ $[[\varepsilon_f x\ [Öx \& Dx]\ ]] = [[\varepsilon_f x\ [Sx \& Ix]\ ]] = \ldots = \Phi_f(\varnothing) = k$
$[[\varepsilon_s x\ [Öx \& Dx]\ ]] = [[\varepsilon_s x\ [Sx \& Ix]\ ]] = \ldots = \Phi_s(\varnothing) = l$
$[[\varepsilon_g x\ [Öx \& Dx]\ ]] = [[\varepsilon_g x\ [Sx \& Ix]\ ]] = \ldots = \Phi_g(\varnothing) = m$

Nachdem dieses Modell ausführlich eingeführt wurde, lassen sich einige Beispiele durchrechnen:

(98a) Die Stadt liegt am Bodensee.
$B(\varepsilon_i x\ Sx)$ **Matrixsatz**
(98b) Die Stadt liegt in Deutschland.
$D(\varepsilon_i x\ Sx)$ **Spezifikation**
(98c) die Stadt, die in Deutschland liegt, liegt in Deutschland
$D(\varepsilon_i x\ [Sx \& Dx])$ **Thematisierung**
(98d) die Stadt = die Stadt, die in Deutschland liegt
$\exists j\ [\varepsilon_j x\ Sx = \varepsilon_j x\ [Sx \& Dx] = \varepsilon_i x\ Sx]$ **Erweiterung des Themas**
(98e) Die Stadt, die in Deutschland liegt, liegt am Bodensee.
$\exists j\ B(\varepsilon_j x\ [Sx \& Dx])$ **Einsetzen in Matrixsatz**
(98f) $j = f$: $[[\varepsilon_f x\ [Sx \& Dx]\ ]] = [[\varepsilon_f x\ Sx]] = k$ $j = g$: $[[\varepsilon_g x\ [Sx \& Dx]\ ]] = [[\varepsilon_g x\ Sx]] = f$

In (98a) gehen wir von einem Satz mit einer Kennzeichnung aus, die auf verschiedene Individuen zutreffen kann. In (98b) wird die Kennzeichnung durch eine Prädikation spezifiziert. Daß es sich dabei um das gleiche Objekt handelt, muß durch Koreferenz gegeben sein. Wir können nach der Regel der Thematisierung die erweiterte Kennzeichnung *die Stadt, die in Deutschland liegt* einführen. Die Regel der Erweiterung des Themas führt zu einer Situation *j* über, in der die erweiterte Kennzeichnung das gleiche Objekt bezeichnet wie die einfache (vgl. (98d)). Diese Situation j entspricht dem aktuellen Gesprächskontext oder Redekontext. Man kann sie sich als spezifizierte Situation *i* vorstellen, oder als Funktion von *i*: *f(i)*. Nun können wir die spezifizierte Kennzeichnung in (98e) in den Matrixsatz einsetzen, der abhängig von der Situation *j* ist. Durch die Identifikation der beiden Kennzeichnungen werden alle Situationen ausgeschlossen, die eine derartige Ordnung über die Mengen legen, daß die Kennzeichnungen $\varepsilon_j x\ Sx$, $\varepsilon_j x\ [Sx\ \&\ Dx]$ und $\varepsilon_i x\ Sx$ nicht identisch sind. Entsprechend der Deutung in (97a) und (97f) trifft dieser Fall auf den Kontext s zu, während die Situationen f und g die Bedingung erfüllen. Das bedeutet, daß die Kennzeichnung immer noch nicht eindeutig ist und die Auswertung des Satzes (98e) von dem entsprechenden Kontext abhängt, wie in (98f) ausgeführt.

Die Spezifikation kann aber auch zu einer eindeutigen Bestimmung führen, wie in (99a-e). In (99c) wird mit der Regel der Erweiterung des Themas zu einer Auswahlfunktion übergegangen, in der beide Kennzeichnungen das gleiche Objekt bezeichnen. Hier ist das bezeichnete Objekt eindeutig bestimmt und der entsprechende Satz ist nicht mehr abhängig von der Situation. Schließlich bleibt nur noch eine Situation übrig, die den gestellten Bedingungen entspricht, wie aus (99e) deutlich wird.

(99a) Die Stadt liegt am Bodensee.
$B(\varepsilon_i x\ Sx)$ **Matrixsatz**
(99b) Die Stadt hat eine Universität.
$U(\varepsilon_i x\ Sx)$ **Spezifikation**
(99c) die Stadt = die Stadt, die eine Universität hat
$\exists j\ [\varepsilon_j x\ Sx = \varepsilon_j x\ [Sx\ \&\ Ux] = \varepsilon_i x\ Sx]$ **Erweiterung des Themas**
(99d) Die Stadt, die eine Universität hat, liegt am Bodensee.
$B(\varepsilon_j x\ [Sx\ \&\ Ux])$ **Einsetzen in Matrixsatz**
(99e) $j = g$: $[[\varepsilon_g x\ [Sx\ \&\ Ux]\ ]] = k$

Zunächst gilt es festzuhalten, daß im Gegensatz zu anderen Ansätzen die Situationen, d.h. die Ordnungen der Elemente, immer vollständig und nicht partiell sind. Ferner läßt der Ansatz sich gut mit dynamischen Ansätzen vergleichen. Dabei spielt der Übergang von einer Situation zu einer anderen eine entscheidende Rolle. Denn obschon die Ordnungen immer bereits festgelegt sind, können wir die Sätze derart betrachten, daß sie eine bestimmte Information enthalten, die die Auswahl potentieller Ordnungen begrenzt. Jede Anwendung einer der Regeln verändert die Information derart, daß Situationen ausgeschlossen werden, oder in anderen Worten, daß die Zahl der möglichen Modelle verringert wird. Zunächst ist die Information so allgemein, daß noch verschiedene Situationen, Ordnungen oder Kontexte passen können (vgl. (98a): alle drei möglichen Situationen können die Bedingung erfüllen.) Durch eine Prädikation (98b) werden zusätzliche Einschränkungen gegeben. Nach der Regel der Thematisierung und Erweiterung des Themas (98c-d) bleiben nur noch zwei Situationen übrig, in (99e) nur noch eine, die die ausgedrückten Bedingungen erfüllen. Man könnte also sagen, daß in (98a) die Ordnung noch keine Rolle spielt (obschon sie bereits vorhanden ist). Diese Sicht ist mit einer Betrachtungsweise vergleichbar, in ein wenig spezifizierter Kontext, bestehend in (98a) aus einer Stadt, mit weiteren Prädikate eingeschränkt wird, wie in (98b) um *liegt in Deutschland* oder in (99b) *hat eine Universität*.

Bisher sind wir davon ausgegangen, daß die Kennzeichnung nicht leer ist. Jetzt soll gezeigt werden, daß die Regeln auch dann gelten, wenn die Kennzeichnung leer ist, also kein Individuum unter die Beschreibung fällt. In Abschnitt 3.2 wurde die Semantik des Epsilon-Operators so eingeführt, daß er der leeren Menge ein beliebiges Individuum zuordnet. Kennzeichnungen referieren also immer, selbst dann, wenn ihre Beschreibung leer ist. Für die Regel der Thematisierung und Erweiterung des Themas hat dies jedoch keine Auswirkungen. Denn wenn F eine leere Eigenschaft ist, dann bezeichnet $\varepsilon_i x\ Fx$ ein beliebiges Individuum c^*. Durch die Prädikation $G\ \varepsilon_i x\ Fx$ wird ausgedrückt, daß das Individuum c^* die Eigenschaft G hat. Nach der Regel der Erweiterung des Themas darf man nun zu dem Epsilon-Term $\varepsilon_j x$ *[Fx & Gx]* übergehen. Die Beschreibung *[Fx & Gx]* ist ebenfalls eine leere Menge und $\varepsilon_j x$ *[Fx & Gx]* bezeichnet ein beliebiges Individuum c_m. Die Koreferenz beider Ausdrücke beschränkt die Auswahlfunktion oder Kontexte derart, daß nur solche in dem Modell sein können, die beiden Kennzeichnungen das gleiche Objekt zuweisen.

Schreiben wir z.B. der leeren Kennzeichnung *die Stadt, die eine Insel ist* das Prädikat *hat eine Universität* zu, wie in (100a). Das durch die leere Kennzeichnung bezeichnete beliebige Individuum muß also die Eigenschaft haben, eine Universität zu besitzen. Das trifft in unserem Universum nur auf das Individuum *k* (Konstanz) zu. Der Satz (100a) muß also in der Situation *f* geäußert sein, um wahr zu sein zu können (vgl. die Deutung der Epsilon-Terme in (97f)). Wir können nun nach der Regel der Thematisierung die Kennzeichnung *die Stadt, die eine Insel ist und eine Universität hat* bilden, die natürlich auch leer ist (100b). Wenn diese Kennzeichnung das gleiche Objekt wie die Kennzeichnung in (100a) bezeichnen soll, also i = j gilt, dann kann man zu dem Satz (100c) übergehen, der ebenfalls nur in der Situation *f* wahr ist, in der die Kennzeichnung das Objekt Konstanz bezeichnet.

(100a) Die Stadt, die eine Insel ist, hat eine Universität.
$U\ \varepsilon_i x\ [Sx \,\&\, Ix]$ **Matrixsatz**
(100b) die Stadt, die eine Insel ist und eine Universität hat
$\exists j\ [\varepsilon_j x\ [Sx \,\&\, Ix \,\&\, Ux] = \varepsilon_i x\ [Sx \,\&\, Ix]\ ]$ **Erweiterung des Themas**
(100c) Die Stadt, die eine Insel mit einer Universität ist, hat eine Universität.
$U\ \varepsilon_j x\ [Sx \,\&\, Ix \,\&\, Ux]$ **Einsetzen in Matrixsatz**
(100d) $i = j = f$: $[[\varepsilon_f x\ [Sx \,\&\, Ix \,\&\, Ux]\ ]] = [[\varepsilon_f x\ [Sx \,\&\, Ix]\ ]] = k$

Man kann also deutlich sehen, daß die bisher aufgeführten Regeln auch für leere Kennzeichnungen gelten. Für die durch leere Kennzeichnungen bezeichneten beliebigen Individuen gelten im übrigen die gleichen Regeln wie für die Individuen, die durch richtige Kennzeichnungen bezeichnet werden. Insbesondere gilt dies für die Prädikation und Koreferenz. Auch zwei leere Kennzeichnungen können auf das gleiche Individuum referieren. Koreferenz beschränkt die Auswahlfunktionen auf diejenigen, in denen die beiden Kennzeichnungen auf die gleichen Objekte referieren (vgl. (98a-f) und (99a-e)).

In diesem Abschnitt wurden Regeln für die modifizierten Epsilon-Ausdrücke formuliert, die den Übergang von Formeln mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken zu dem Standardformat und umgekehrt regeln. Die Definition des modifizierten Epsilon führt zu einer referentiellen Sicht mit dem Epsilon als Referenzoperator. Ferner kann in der logischen Form zwischen Prädikation und Attribution unterschieden werden. Das Standardformat unterscheidet nicht zwischen Prädikation und Attribution und gibt nur quantitative Angaben über die Bereiche potentieller Referenten. Die Standardform ist eine eingeschränktere Analyse, die sich nur unter Zusatzannahmen (Existenz und Ausschluß von disjunkten Mengen) aus der logischen Form mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken ableiten läßt. Letztere läßt sich hingegen einfach aus der Standardform ableiten. Die Regeln konnten ferner zeigen, wie zusätzliche Information aus dem Satz oder Kotext in die Kennzeichnung aufgenommen werden kann.

3.9 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde eine Übersicht über Hilberts Epsilon-Operator und den modifizierten Epsilon-Operator nach Egli gegeben. Hier sollen die wichtigsten Ergebnisse nochmals zusammengefaßt werden. Hilbert und Bernays haben den Epsilon-Operator syntaktisch charakterisiert, um mit ihm die Quantoren ersetzen zu können. Die syntaktische Charakterisierung (7) besteht aus der Epsilon-Formel, mit deren Hilfe die Quantoren eliminiert werden können, aus der Substitutivität, nach der ein Epsilon-Term immer substituierbar ist, und aus der Extensionalität, die sich zwar bei Hilbert nicht explizit findet, aber in allen späteren Systemen angenommen wird.

(7) (i) (ε_0) $\exists$x Fx -> F εx Fx muß gültig sein.
(ii) Jeder Term der Form εx Fx muß einen Wert erhalten, da man nach Hilbert freie Variablen durch beliebige ε-Terme ersetzen darf.
(iii) $\forall$x (Fx <-> Gx) -> (εx Fx = εx Gx) sollte gültig sein.

Der Epsilon-Operator wird als Auswahlfunktion gedeutet, die aus jeder Menge das erste Element dieser Menge auswählt, wenn die Menge nicht leer ist, und ansonsten ein beliebiges festes Element auswählt. Diese Deutung hat Asser das erste Mal explizit geäußert, auch wenn sie bereits bei Hilbert und Bernays implizit vorhanden ist. In der hier verwendeten modelltheoretischen Semantik wird das Modell um eine Auswahlfunktion erweitert. Ein Modell ist also das Tripel <A, I, Φ > = $\mathfrak{M}$ mit *A* als Individuenbereich, *I* als Deutung der Konstanten und *Φ* als Auswahlfunktion. Die Deutung eines Epsilon-Terms *εx α* für die Variable *x* und den Ausdruck *α* wird durch die in einem Modell bestimmte Auswahlfunktion *Φ* gegeben: $[[\varepsilon x\ \alpha]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi(M_i)$, wobei M_i die Menge derjenigen Individuen ist, die in α an allen Stellen von x eingesetzt α wahr machen (Egli [1989] 1991, 16).

(11) $[[\ \varepsilon x\ \alpha\ ]]^{\mathfrak{M},g} = \Phi(\{a: [[\ \alpha\ ]]^{\mathfrak{M},g^{x/a}} = 1\})$

Es wurde dann gezeigt, wie mit Epsilon-Ausdrücken Skolemfunktionen und Quantoren dargestellt werden. Systematische Mehrdeutigkeiten von Sätzen, die im Standardformat auf Skopusinteraktion von Quantoren zurückgeführt werden, werden in der Epsilon-Analyse als Abhängigkeiten der Ausdrücke der formalen Repräsentation aufgefaßt. Damit kann die Oberflächenstruktur natürlich-sprachlicher Sätze stärker erhalten werden. Selbst sehr komplexe Abhängigkeitsverhältnisse, die sich sonst nur mit verzweigenden Quantoren erfassen lassen, können problemlos mit Epsilon-Ausdrücken analysiert werden. Durch eine rekursive Anwendung einer Auswahlfunktion auf eine Menge läßt sich eine Ordnung über die Menge legen. Sprachliche Ausdrücke, die eine Ordnung ausdrücken, wie z.B. Ordinalzahlen, können ebenfalls durch Epsilon-Ausdrücke dargestellt werden.

(47) (i) das erste F: εx Fx
(ii) das zweite F: εy [Fy & y ≠ εx Fx]

In den ersten Abschnitten dieses Kapitels wurde gezeigt, wie Quantoren durch Epsilon-Ausdrücke ersetzt werden können. Es wurde dann argumentiert, daß, wenn sogar Quantorenphrasen sich als singuläre Ausdrücke darstellen lassen, dies für definite und indefinite NPs umso mehr gelten muß. Hilberts Epsilon-Operator zeigt eine gewisse Indeterminiertheit, die es schwer macht, ihn der definiten oder indefinites NP zuzuordnen. Erst Eglis Einführung des Kontextparameters am Epsilon-Operator hat diese Unklarheit beseitigt. Der Epsilon-Operator wird nicht mehr durch eine Auswahlfunktion gedeutet, sondern durch eine Familie von Auswahlfunktionen, die abhängig vom Kontext sind. Die in Abschnitt 1.2 eingeführte Kreuzklassifikation von NPs in spezifisch vs. nicht-spezifisch und definit vs. nicht-definit läßt sich als Bedingung an den Kontextparameter darstellen:

(66)	definit (alt/bekannt)	indefinit (neu/unbekannt)
spezifisch (= referentiell)	*der (bestimmte)* $R\ \varepsilon_k x\ Kx$ mit k: alt	*ein bestimmter* $R\ \varepsilon_l x\ Kx$ mit l: neu
nicht-spezifisch (= attributiv)	*wer auch immer* $\forall i\ R\ \varepsilon_i x\ Kx$	*irgendeiner* $\exists i\ R\ \varepsilon_i x\ Kx$ mit i: neu

Es können ferner Ableitungen von atomaren Sätzen mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken in das Standardformat gegeben werden. Da der Epsilon-Operator auch dann auf ein Objekt referiert, wenn die Kennzeichnung leer ist, muß in (70c) und (71c) für eine Äquivalenz mit dem Standardformat je die Existenzbedingung gemacht werden:

(70a) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \quad -> Gf(i)$

(70b) $\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \quad -> \exists x\ Gx$

(70c) $\exists i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ F\ \varepsilon_i x\ Fx] \equiv \exists x\ [Gx\ \&\ Fx]$

(71a) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx \quad -> \forall x\ [Fx -> Gx]$

(71b) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ \neg\exists x\ Fx -> \forall x\ Gx$

(71c) $\forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \&\ \exists x\ Fx \quad \equiv \forall x\ [Fx -> Gx]\ \&\ \exists x\ Fx$

Der quantifizierte Kontextparameter läßt sich selbst wieder durch einen zweitstufigen Epsilon-Term ersetzen, der bestimmten Bedingungen unterliegt. Die Bedingungen, die an den Index gestellt werden, können auch in die Beschreibung aufgenommen werden. Die Ableitung (75) ist der formale Kern der Regel der Reduktion des Themas.

(75) $G\ \varepsilon_{\boldsymbol{\varepsilon i [G\ \varepsilon_i x\ Fx]}} x\ Fx -> \exists i\ G\ \varepsilon_i x\ [Fx\ \&\ \mathbf{Gx}]$

Für die Übersetzung von Formeln des Standardformats oder des äquivalenten Formats mit Hilberts Epsilon-Operator in eine Form mit modifizierten Epsilon-Ausdrücken sind eine Reihe weiterer Regeln notwendig. Die allgemeinste ist, daß jede Formel mit dem einfachen Epsilon in eine Formel mit modifiziertem Epsilon überführt werden kann, wenn der Parameter allquantifiziert wird (oder frei ist): $G\ \varepsilon x\ Fx \equiv \forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$. Weitere Regeln wurden explizit eingeführt. Während die Thematisierung des Rhemas (85) ganz allgemein nur die Aufnahme eines Prädikats in die Kennzeichnung beschreibt, erfaßt die Erweiterung des Themas (90) auch die Identifikation von einfacher und erweiterter Kennzeichnung. Es gibt somit immer eine Auswahlfunktion, die der erweiterten Kennzeichnung das gleiche Objekt zuordnet wie der ursprünglichen. Die modifizierte Regel der Thematisierung (85i) läßt sich von rechts nach links nur unter der Bedingung lesen, daß es keine falschen Kennzeichnungen gibt. Daraus läßt sich die duale Regel zur Erweiterung ableiten, nämlich die Reduktion des Themas (91), nach der eine Kennzeichnung um bestimmte Eigenschaften reduziert werden kann. Schließlich wird noch die Rhematisierung des Themas (93) gebraucht, nach der jede Eigenschaft, die innerhalb einer Kennzeichnung steht und damit der Identifizierung des Referenten dient, auch von dem Referenten der Kennzeichnung behauptet werden kann (immer nur unter der Bedingung daß es

Referenten mit den Eigenschaften gibt).

(85) **Thematisierung des Rhemas** $\forall i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx \text{ -> } G\ \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ]$

(90) **Erweiterung des Themas** $\forall i\ \exists j\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx \text{ -> } \varepsilon_j x\ Fx = \varepsilon_j x\ [Fx \ \&\ Gx] = \varepsilon_i x\ Fx]$

(85i) **Thematisierung des Rhemas -- Ausschluß von falschen Kennzeichnungen**
$((\exists x\ Fx \ \&\ \exists x\ Gx) \text{ -> } \exists x\ [Fx \ \&\ Gx]) \text{ -> } \forall i\ [G\ \varepsilon_i x\ Fx\ \textbf{<->}\ G\ \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ]$

(91) **Reduktion des Themas**
$((\exists x\ Fx \ \&\ \exists x\ Gx) \text{ -> } \exists x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ) \text{-> } \forall i\ \exists j\ [\ G\varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx] \text{ -> } \varepsilon_j x\ Fx = \varepsilon_j x\ [Fx \ \&\ Gx] = \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ]$

(93) **Rhematisierung des Themas**
$\exists x\ [Fx \ \&\ Gx] \text{ -> } \forall i\ [P\ \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx] \text{ -> } F\ \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ]$

Mit diesen Regeln lassen sich Formel des Standardformats in solche des modifizierten Epsilon-Kalküls übersetzen und umgekehrt. In (101) ist die Richtung aus dem Standardformat in den modifizierten Epsilon-Kalkül angegeben. Durch die Reduktion des Themas wird (101c) zu (101d) vereinfacht. In einem zweiten Schritt kann noch die Existenzbehauptung fallengelassen werden, um in (101e) eine oberflächennahe logische Form zu erhalten, in der die Prädikation von der Attribution unterschieden ist.

(101)	Ein F ist G	
(101a)	$\exists x\ [Fx \ \&\ Gx]$	Standardformat
	$\downarrow$	$\downarrow$ **1. Hilbertregel**
(101b)	$G\ \varepsilon x\ [Fx \ \&\ Gx] \ \&\ F\ \varepsilon x\ [Fx \ \&\ Gx]$	Hilberts Epsilon-Kalkül
	$\downarrow$	$\downarrow$ $G\ \varepsilon x\ Fx \equiv \forall i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$
(101c)	$\forall i\ [G\ \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx] \ \&\ F\ \varepsilon_i x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ]$	Modifizierter Epsilon-Kalkül
	$\downarrow$	$\downarrow$ **Reduktion des Themas**
(101d)	$\exists j\ [G\ \varepsilon_j x\ Fx \ \&\ F\ \varepsilon_j x\ Fx]$	vereinfachte Form
	$\downarrow$	$\downarrow$ **Fallenlassen der Existenzbehauptung**
(101e)	$\exists j\ G\ \varepsilon_j x\ Fx$	logische Form

In der entgegengesetzten Richtung muß man die Regeln der Erweiterung des Themas und der Rhematisierung anwenden und kann unter Annahme der Existenz die klassische Form herleiten.

(102)	Ein F ist G	
(102a)	$\exists i\ G\ \varepsilon_i x\ Fx$	Modifizierter Epsilon-Kalkül
	$\downarrow$	$\downarrow$ **Erweiterung des Themas**
(102b)	$\exists j\ [G\ \varepsilon_j x\ [Fx \ \&\ Gx]]$	erweiterte Kennzeichnung
	$\downarrow$	$\downarrow$ **Annahme der Existenz von einem [Fx & Gx]**
	$\downarrow$	$\downarrow$ **Rhematisierung des Themas**
(102c)	$\exists k\ [G\ \varepsilon_k x\ [Fx \ \&\ Gx] \ \&\ F\ \varepsilon_k x\ [Fx \ \&\ Gx]\ ]$	erweiterter Satz
	$\downarrow$	$\downarrow$ **modifizierte 1. Hilbertregel** $F\ \varepsilon x\ Fx \equiv \exists i\ F\ \varepsilon_i x\ Fx$
(102d)	$\exists x\ [Fx \ \&\ Gx]$	Standardformat

Bibliographie

Abraham, Werner 1988. Terminologie zur neueren Linguistik. Tübingen: Niemeyer.

Ackermann, Wilhelm 1937-38. Mengentheoretische Begründung der Logik. Mathematische Annalen, 1-22.

Arens, Hans 1969. Sprachwissenschaft: Der Gang ihrer Entwicklung von der Antike bis zur Gegenwart. 2 Bde. 2., durchges. u. stark erw. Aufl. Freiburg: Alber.

Asser, Günter 1957. Theorie der logischen Auswahlfunktionen. Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik 3, 30-68.

Bach, Emmon 1968. Nouns and Noun Phrases. In: E. Bach & R. T. Harms (eds.). Universals in Language. New York: Holt, Rinehart & Winston, 90-122.

Bäuerle, Rainer & Egli, Urs 1985. Anapher, Nominalphrase und Eselssätze. Konstanz, SFB 99 der Universität Konstanz.

Ballmer, Thomas 1978. Logical Grammar. Amsterdam: North Holland.

Ballmer, Thomas 1979. Context Change, Truth and Competence. In: R. Bäuerle & U. Egli & A. von Stechow (eds.). Semantics from Different Points of View. Berlin: Springer, 21-31.

Barth, Else 1974. The Logic of the Articles in traditional Philosophy. A Contribution to the Study of Conceptual Structures. Dordrecht: Reidel. (Synthese History Library 10)

Barwise, John & Cooper, Robin 1981. Generalized Quantifiers and Natural language. Linguistics and Philosophy 4, 159-219.

Barwise, Jon 1979. On Branching Quantifiers in English. Journal of Philosophical Logic 8, 47-80.

Behagel, Otto 1923-1932. Deutsche Syntax. Heidelberg: Carl Winter.

Behoud, Ali 1990. Review of B. H. Slater 1988. Prolegomena to Formal Logic. Aldershot/England: Avebury. History and Philosophy of Logic, 101-103.

Bellert, Irena 1970. On the Semantic Interpretation of Subject-Predicate Relations in Sentences of Particular Reference. In: M. Bierwisch & K. Heidolph (eds.). Progress in Linguistics. The Hague: Mouton, 9-26.

Bencivenga, Ermanno 1987. Die Referenzproblematik. Eine Einführung in die analytische Sprachphilosophie. Frankfurt/Main; Bern; New York: Lang.

Bosch, Peter 1983. Agreement and Anaphora. New York: Academic Press.

Bourbaki, N. 1954. Éléments de Mathématique, Livre 1 (Théorie des Ensembles), Chap. I et II. Paris.

Bühler, Karl [1934] 1982. Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion von Sprache. Mit e. Geleitw. von Friedrich Kranz. Ungekürzter Neudr. d. Ausg. Jena: Fischer 1934. Stuttgart; New York: Fischer.

Burleigh, Walter [1328] 1988. Von der Reinheit und der Kunst der Logik: 1. Traktat: Von den Eigenschaften der Termini. Lat.-Deutsch. Übers. u. mit Einf. u. Anm. hrsg. von Peter Kunze. Hamburg: Meiner.

Carnap, Rudolf 1931. Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache. Erkenntnis 2, 220-241.

Carnap, Rudolf [1947] 1972. Bedeutung und Notwendigkeit [Meaning and Necessity]. Eine Studie zur Semantik und modalen Logik. Wien; New York: Springer.

Carnap, Rudolf [1954] 1968. Einführung in die symbolische Logik mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung. 3. unveränd. Aufl. (Nachdruck 1973). Wien; New York: Springer.

Carnap, Rudolf 1966. On the use of Hilbert´s Epsilon Operator in Scientific Theories. In: Y. Bar-Hillel et al. (eds.). Essays on the Foundations of Mathematics. Jerusalem, Academic Press, 156-164

Chafe, Wallace 1976. Givenness, Contrastiveness, Definiteness, Subjects, Topics, and Point of View. In: C. Li (ed.). Subject and Topic. New York: Academic Press.

Chastain, Charles 1975. Reference and Context. In: K. Gunderson (ed.). Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. VII: Language, Mind, and Knowledge. Minneapolis: University of Minnesota Press, 194-269.

Chierchia, Gennaro 1992. Anaphora and Dynamic Logic. Linguistics and Philosophy 15, 111-183.

Christophersen, Paul 1939. The Articles. A Study of Their Theory and Use in English. Copenhagen: Munksgaard; Oxford: Milford.

Church, Alonzo 1940. A Formulation of the Simple Theory of Types. Journal of Symbolic Logic 5, 56-68.

Clark, Herbert & Marshal, Cathrine 1981. Definite Reference and Mutual Knowledge. In: A. Joshi & B. Webber & I. Sag (eds.). Elements of Discours Understanding. Cambridge: CUP, 10-63.

Copi, Irving 1975. Symbolic Logic. 5th edition. London: Macmillan.

Cresswell, Maxwell 1991. Entities and Indices. Dordrecht: Kluwer.

Davis, Martin & Fechter, Ronald 1991. A Free Variable Version of the First-Order Predicate Calculus. Journal of Logic and Computation 1 (5), 431-451.

Dede, Müserref 1986. Definiteness and Referentiality in Turkish Verbal Sentences. In: D. Slobin & K. Zimmer (eds.). Studies in Turkish Linguistics. Amsterdam: Benjamins, 147-164.

Devitt, Michael 1981. Designation. New York: Columbia Univ. Press.

Döhmann, Karl 1966. Die Darstellung des Deskriptors in verschiedenartigen Sprachen. In: P. Weingartner (ed.). Drittes und viertes Forschungsgespräch Deskription, Analytizität und Existenz. Salzburg; München: Anton Pustet, 20-37.

Donnellan, Keith 1966. Reference and Definite Descriptions. Philosophical Review 75, 281-304.

Donnellan, Keith 1968. Putting Humpty Dumpty Together Again. Philosophical Review 77, 203-215.

Donnellan, Keith 1978. Speaker Reference, Descriptions, and Anaphora. In: P. Cole (ed.). Syntax and Semantics 9: Pragmatics. New York: Academic Press, 47-68.

Dummett, Michael 1981. Frege. Philosophy of Language. Sec. ed. London: Duckworth.

Egli, Urs 1975. Deixis, Anaphora und die Nominalphrase. Arbeitspapier 2 des SFB 99 der Universität Konstanz.

Egli, Urs 1988. Anaphora: Geschichte und Systematik. In: A. von Stechow & M.-T. Schepping (eds.). Fortschritte in der Semantik. Weinheim: VCH/Acta Humaniora.

Egli, Urs [1989] 1991. (In)definite Nominalphrase und Typentheorie. In: U. Egli & K. von Heusinger (eds.). Zwei Aufsätze zur definiten Kennzeichnung. Arbeitspapier 27. Fachgruppe Sprachwissenschaft Universität Konstanz.

Egli, Urs 1992a. Epistemische Semantik. Seminarmitschrift. Angefertigt von A. Malchow. Ms. Universität Konstanz.

Egli, Urs 1992b. Mengenlehre und Plural. Seminarmitschrift. Angefertigt von U. Schwertel. Ms. Universität Konstanz.

Egli, Urs & von Heusinger, Klaus 1991. Epsilon-Operator und E-Typ-Pronomen. In: U. Egli & K. von Heusinger (eds.). Zwei Aufsätze zur definiten Kennzeichnung. Arbeitspapier 27. Fachgruppe Sprachwissenschaft Universität Konstanz.

Engel, Pascal 1991. The Norm of Truth. An Introduction to the Philosophy of Logic. Toronto: Univ. of Toronto Press.

Evans, Gareth [1977] 1980. Pronouns, Quantifiers and Relative Clauses (I). Canadian Journal of Philosophy 7, 467-536. Reprinted in: M. Platts (ed.). Reference, Truth, and Reality. London: Routledge and Kegan Paul, 255-317.

Evans, Gareth 1980. Pronouns. Linguistic Inquiry 11, 337-362.

Evans, Gareth 1982. The Variety of Reference. Oxford: Oxford Univ. Pr.

Feys, Robert & Fitch, Frederic 1969. Dictionary of Symbols of Mathematical Logic. Amsterdam: North Holland.

Fillmore, Charles 1967. The Syntax of Preverbs. Glossa 1, 91-125.

Fine, Kit 1985. Reasoning with arbitrary objects. Oxford: Blackwell. (Aristotelian Society Series 3)

Fodor, Janet Dean & Sag, Ivan 1982. Referential and Quantificational Indefinites. Linguistics and Philosophy 5, 355-398.

Frege, Gottlob [1879] 1977. Begriffsschrift. Eine der arithmetischen nachgebildete Formelsprache des reine Denkens. In:I. Angelelli (ed.). Begriffsschrift und andere Aufsätze. Mit E. Husserls u. H. Scholz' Anmerkungen. 2. Aufl. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Frege, Gottlob [1891] 1980. Funktion und Begriff. In: Funktion, Begriff, Bedeutung. Fünf logische Studien. Hrsg. u. eingeleitet v. Günther Patzig. 5. Aufl. Göttingen: Vandenhoek & Ruprecht, 17-39. [Vortrag, gehalten in der Sitzung vom 9.1.1891 der Jenaischen Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft.]

Frege, Gottlob [1892] 1980. Über Sinn und Bedeutung. In: Funktion, Begriff, Bedeutung. Fünf logische Studien. Hrsg. u. eingeleitet v. Günther Patzig. 5. Aufl. Göttingen: Vandenhoek & Ruprecht, 17-39. [Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik, 25-50.]

Frege, Gottlob [1904] 1980. Was ist eine Funktion. In: Funktion, Begriff, Bedeutung. Fünf logische Studien. Hrsg. u. eingeleitet v. Günther Patzig. 5. Aufl. Göttingen: Vandenhoek & Ruprecht, 81-91. [Zuerst erschienen: Festschrift f. L. Botzmann, 1904, 656-666]

Frege, Gottlob [1918] 1976. Der Gedanke. Eine logische Untersuchung. In: Logische Untersuchungen. Hrsg. u. eingeleitet v. Günther Patzig. 2., ergänzte Aufl. Göttingen: Vandenhoek & Ruprecht, 30-53. [Zuerst erschienen in: Beitr. zur Philos. des deutschen Idealismus 1918-1919, 58-77.]

Frege, Gottlob 1983. Logik. In: H. Hermes & F. Kambartel & F. Kaulbach (eds.). Gottlob Frege. Nachgelassene Schriften. 2. rev. Aufl. Hamburg: Meiner.

Friedrichsdorf, Ulf 1992. Einführung in die klassische und intensionale Logik. Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg.

Gamut, L. T. F. 1991. Logic, Language, and Meaning. I: Introduction to Logic. II: Intensional Logic and Logical Grammar. Chicago; London: The University Press.

Garver, Newton 1967. Subject and Predicate. In: P. Edwards et. al. (eds.). The Encyclopedia of Philosophy Vol. 7, 33-36.

Gawron, Jean & Nerbonne, John & Peters, Stanley 1991. The absorptions principle and E-type anaphora. DFKI Research Report, RR-91-12. Saarbrücken. [In: J. Barwise et al. (eds.). Situation theory and Its Application, Vol 2. Stanford, 335-362.

Geach, Peter 1950. Russell´s Theory of Descriptions. Analysis 10, 84-88.

Geach, Peter [1962] 1968. Reference and Generality. An Examination of Some Medieval and Modern Theories. Emended Edition. Ithaca/N. Y.: Cornell Univ. Pr.

Givón, Talmy 1978. Definiteness and Referentiality. In: J. Greenberg & C. Ferguson & E. Moravcsik (eds.). Universals of Human Language. 4 vols. Stanford: Stanford University Press. Vol. 4, 291-330.

Gödel, Kurt 1931. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. Monatshefte für Mathematik und Physik 38, 173-198.

Grebe, Paul 1966. Duden Grammatik der deutschen Gegenwartssprache. 2. vermehrte und verbesserte Aufl. Mannheim; Zürich: Bibliographisches Institut. (Der große Duden Bd. 4)

Grice, Paul 1957. Meaning. Philosophical Review 66, 377-388.

Grice, Paul 1968. Utterer´s Meaning, Sentence-Meaning, and Word-Meaning. Foundations of Language 4, 225-242.

Grice, Paul 1969. Vacuous Names. In: D. Davidson & J. Hintikka (eds.). Words and Objections. Dordrecht: Reidel, 118-145.

Groenendijk, Jeroen & Stokhof, Martin 1991. Dynamic Predicate Logic. Linguistic & Philosophy 14, 39-100.

Harman, Gilbert 1972. Deep Structure as Logical Form. In: D. Davidson and G. Harman (eds.). Semantics of Natural Language. Dordrecht: Reidel, 25-47.

Hawkins, John 1978. Definiteness and Indefiniteness: A Study in Reference and Grammaticality Prediction. London: Croom Helm.

Heim, Irene 1982. The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases. PhD University of Massachusetts, Amherst. Ann Arbor, University Microfilms.

Heim, Irene 1990. E-Type Pronouns and Donkey Anaphora. Linguistics and Philosophy 13, 137-177.

Heim, Irene 1991. Artikel und Definitheit. In: A. von Stechow & D. Wunderlich (eds.). Semantik. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung. Berlin; New York: de

Gruyter, 487-535.
Hentschel, Elke & Weydt, Harald 1990. Handbuch der deutschen Grammatik. Berlin; New York: de Gruyter.
Hermes, Hans 1965. Eine Termlogik mit Auswahloperator. Berlin; Heidelberg; New York: Springer.
Hilbert, David 1923. Die logischen Grundlagen der Mathematik. Mathematische Annalen 88, 151-165.
Hilbert, David & Bernays, Paul [1934] 1968. Grundlagen der Mathematik. Bd. I. 2. Aufl. Berlin; Heidelberg; New York: Springer.
Hilbert, David & Bernays, Paul [1939] 1970. Grundlagen der Mathematik. Bd. II. 2. Aufl. Berlin; Heidelberg; New York: Springer.
Hintikka, Jaakko 1972. Knowledge by Acquaintance - Individuation by Acquaintance. In: D. F. Pears (ed.). Bertrand Russell: A Collection of Critical Essays. Garden City/NY: Doubleday Anchor, 52-79.
Hintikka, Jaakko 1976. Quantifiers in Logic and Quantifiers in Natural Languages. In: Stephan Körner (ed.). Philosophy of Logic. Oxford: Blackwell, 208-32.
Hintikka, Jaakko & Kulas, Jack 1985. Anaphora and Definite Descriptions: Two Applications of Game-Theoretical Semantics. Dordrecht: Reidel.
Ioup, Geogette 1977. Specificity and the Interpretation of Quantifiers. Linguistics and Philosophy 1, 233-245.
Isard, Stephen 1975. Changing the Context. In: E. L. Keenan (ed.). Formal Semantics of Natural Language. Cambridge: CUP, 287-296.
Jespersen, Otto [1925] 1963. The Philosophy of Grammar. London: Allen & Unwin.
Kadmon, Nirit 1987. On the unique and non-unique reference and asymmetric quantification. PhD. University of Massachusetts 1987. Ann Arbor, University Microfilms.
Kadmon, Nirit 1990. Uniqueness. Linguistics and Philosophy 13, 273-324.
Kamp, Hans 1971. Formal Properties of 'Now'. Theoria 37, 227-273.
Kamp, Hans [1981] 1984. A Theory of Truth and Semantic Interpretation. In: J. Groenendijk & T. M. V. Janssen & M. Stokhof eds. Truth, Interpretation and Information. Dordrecht: Foris, 1-41.
Kaplan, David 1969. Quantifying in. Synthese 19, 178-214. [Reprinted in: D. Davidson and J. Hintikka (eds.). Words and Objections. Dordrecht: Reidel, 206-242.]
Kaplan, David 1970. What is Russell's Theory of Descriptions? In: W. Yourgrau & A. Breck (eds.). Physics, Logic, and History. New York: Plenum Press, 277-288.
Kaplan, David [1977] 1989. Demonstratives. An Essay on the Semantics, Logic, Metaphysics, and Epistemology of Demonstratives and Other Indexicals. In: J. Almog & J. Perry & H. Wettstein (eds.). Themes from Kaplan. Oxford: Oxford University Press, 481-564.
Kaplan, David 1978. Dthat. In: P. Cole (ed.). Syntax and Semantics Vol 9: Pragmatics. New York: Academic Press, 241-244.
Kaplan, David 1979. On the Logic of Demonstratives. Journal of Philosophical Logic 8, 81-98.
Kaplan, David 1989. Afterthougts. In: J. Almog & J. Perry & H. Wettstein (eds.). Themes from Kaplan. Oxford: Oxford University Press, 565-614.
Karttunen, Lauri 1969. Pronouns and Variables. Papers from the Fifth Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society. Chicago: University of Chicago Press, 108-115.
Karttunen, Lauri 1976. Discourse Referents. In: J. McCawley (ed.). Syntax and Semantics 7: Notes from the Linguistic Underground. New York: Academic Press, 363-385.
Klein, Ewan 1979. On Formalizing the Referential/Attributive Distinction. Journal of Philosophical Logic 8, 333-337.
Kneebone, Geoffrey 1963. Mathematical Logic and the Foundations of Mathematics. An Introductory Survey. London: Van Nosttand.
Knobloch, Johann (ed.) 1986. Sprachwissenschaftliches Wörterbuch. Bd. 1: A-E. Heidelberg: Carl Winter.
Knöpfler, Sigfried & Zimmermann, Thomas & Egli, Urs 1979. Prädikatfunktorlogik. Konstanz, SFB 99 der Universität Konstanz.
Kondakow, N. I. [1975] 1983. Wörterbuch der Logik. Hrsg. der dt. Ausgabe: E. Albrecht & G.

Asser. 2. neubearbeitete Aufl. Leipzig: VEB Bibliographisches Institut.
Krámsky, Jirí 1972. The Article and the Concept of Definiteness in Language. The Hague: Mouton. (Janua Linguarum, Series Minor 125)
Kratzer, Angelika 1978. Semantik der Rede: Kontexttheorie, Modalwörter, Konditionalsätze. Königstein, Scriptor.
Kripke, Saul [1972] 1980. Naming and Necessity. 2nd ed. Cambridge/Mass.: Harvard University Press.
Kripke, Saul [1977] 1991. Speaker's Reference and Semantic Reference. In: S. Davis (ed.). Pragmatics: a Reader. Oxford: Oxford Univ. Press, 77-96. [Zuerst erschienen in Midwest Studies in Philosophy 2, 255-276.]
Kühner, Raphael & Gerth, Bernhard 1898 [1963]. Ausführliche Grammatik der griechischen Sprache. 2. Teil: Satzlehre. 2. Bde. Nachdr. der 3. Aufl. (Hannover; Leipzig: Hahnsche Buchhandlung.) Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
Lambert, Karel 1983. Meinong and the Principle of Independence. Its place in Meinong's Theory of Objects and its Significance in Contemporary Philosophical Logic. Cambridge: CUP. (Modern European Philosophy)
Lasnik, Howard 1976. Remarks on Coreference. Linguistic Analysis 2, 1-22. [Reprinted in: H. Lasnik. Essays on Anaphora. Dordrecht: Kluwer Academic (1989), 90-109.]
Lehmann, Christian 1975. Determination, Bezugsnomen und Pronomen im Relativsatz. Köln, Institut für Sprachwissenschaft der Universität Köln. (Arbeiten des Kölner Universalien - Projekts akup 17)
Leisenring, Albert 1968. An Abstract Property of Formalized Languages which Contain Hilbert's Epsilon-Symbol. Ztschr. f. math. Logik und Grundlagen d. Math. 14, 81-92.
Leisenring, Albert 1969. Mathematical Logic and Hilbert's Epsilon-Symbol. London: MacDonald Technical & Scientific.
Lejewski, Czeslaw 1960. A Re-examination of the Russellian Theory of Descriptions. Philosophy 35, 14-29.
Lewis, David 1970. General Semantics. Synthese 22, 18-67.
Lewis, David 1975. Adverbs of Quantification. In: E. L. Keenan (ed.). Formal Semantics of Natural Language. Cambridge: CUP, 3-15.
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.
Löbner, Sebastian 1985. Definites. Journal of Semantics 4, 279-326.
Löbner, Sebastian 1987. Natural Language and Generalized Quantifiers Theory. In: P. Gärdenfors (ed.). Generalized Quantifiers. Dordrecht: Reidel, 181-202.
Ludlow, Peter & Neale, Stephen 1991. Indefinite Descriptions: In Defense of Russell. Linguistics and Philosophy 14, 171-202.
Lyons, John 1977. Semantics. 2 vols. Cambridge: CUP.
Marciszewski, Witold 1981. Description, definite. In: W. Marciszewski (ed.). Dictionary of Logic as Applied in the Study of Language. Concepts/Methods/Theories. The Hague: Nijhoff, 105-116.
McCawley, James 1968. The Role of Semantics in a Grammar. In: E. Bach & R. T. Harms (eds.). Universals in Language. New York: Holt, Rinehart & Winston, 124-169.
McCawley, James 1979. Presupposition and Discourse Structure. In: C.-K. Oh & D. A. Dinneen (eds.). Presupposition. Syntax and Semantics 11. New York: Academic, 371-403.
McCawly, James 1978. "World-Creating" Predicates. Versus 19/20, 77-93.
Meinong, Alexios [1904] 1988. Über Gegenstandstheorie. In: Meinong, Alexios 1988. Über Gegenstandstheorie. Selbstdarstellung. Mit Einl., Bibliogr. u. Reg. hrsg. von Josef M. Werle. Hamburg: Meiner, 1-51. [Zuerst erschienen in: Meinong, Alexios (ed.). Untersuchungen zur Gegenstandstheorie und Psychologie. Leipzig: Barth, 1-50.
Meinong, Alexios [1921] 1988. Selbstdarstellung. In: Meinong, Alexios 1988. Über Gegenstandstheorie. Selbstdarstellung. Mit Einl., Bibliogr. u. Reg. hrsg. von Josef M. Werle. Hamburg: Meiner, 53-121. [Zuerst erschienen in: R. Schmidt (ed.). Die Deutsche Philosophie der Gegenwart in Selbstdarstellungen. Bd. I. Leipzig: Meiner, 91-150.]
Montague, Richard 1974. Formal Philosophy. Selected Papers of Richard Montague. Ed. R. H. Thomason. New Haven: Yale University Press.

Moore, George [1944] 1959. Russell's "Theory of Description." In: G. E. Moore. Philosophical Papers. London: Allen & Unwin, 151-195. [Zuerst erschienen in: P. A. Schilpp (ed.). The Philosophy of Bertrand Russell. New York: Tudor, 177-225.]

Morris, Charles W. 1938. Foundations of the Theory of Signs. International Encyclopedia of Unified Science 1, 2.

Neale, Stephen 1990. Descriptions. Cambridge/Mass.: MIT Press. (Bradford Book)

Neale, Stephen 1990b. Descriptive Pronouns and Donkey Anaphora. Journal of Philosophy 87, 113-150.

Parsons, Terence 1980. Nonexistent Objects. New Haven: Yale University Press.

Parsons, Terence 1982. Are There Nonexistent Objects? American Philosophical Quarterly 19, 365-371.

Partee, Barbara 1970. Opacity, Coreference, and Pronouns. Synthese 21, 359-385.

Paul, Hermann 1992. Deutsches Wörterbuch. 9. vollst. neu bearb. Aufl. von Helmut Henne und Georg Objartel unter Mitarbeit von Heidrun Kämper-Jensen. Tübingen: Niemeyer.

Pause, Peter 1991. Anaphern im Text. In: A. von Stechow & D. Wunderlich (eds.). Semantik. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung. Berlin: de Gruyter, 548-560. (Handbücher zur Kommunikationswissenschaft Bd. 6)

Prince, Ellen 1981. On the Inference of Indefinite-This NPs. In: A. Joshi & B. Webber & I. Sag (eds.). Elements of Discours Understanding. Cambridge: CUP, 231-250.

Quine, Willard Van Ornam [1948] 1979. Was es gibt. [On what there is] In: W. O. V.Quine. Von einem logischen Standpunkt. Frankfurt: Ullstein, 9-26. (Ullstein Materialien) [Zuerst erschienen in: Review of Metaphysics]

Quine, Willard Van Ornam 1960. Word and Object. Cambridge/Mass.: MIT Press.

Quine, Willard Van Ornam [1961] 1979. Anmerkungen zur Theorie der Referenz. In: Von einem logischen Standpunkt. Frankfurt/Main: Ullstein, 125-132.

Recanati, Francois 1989. Referential/Attributive: A Contextualist Proposal. Philosophical Studies 56, 217-249.

Reed, Ann 1982. Contextual Reference. Indiana University Linguistics Club. Bloomington, Indiana.

Reichenbach, Hans 1947. Elements of Symbolic Logic. New York: The Free Press.

Reinhart, Tanya 1991. Pronouns. In: A. von Stechow & D. Wunderlich (eds.). Semantik. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung. Berlin; New York: de Gruyter, 535-548.

Russell, Bertrand 1903. The Principles of Mathematics. London: Allen & Unwin.

Russell, Bertrand 1904. Meinong's Theory of Complexes and Assumptions. Mind 13, 204-219; 336-354; 509-524.

Russell, Bertrand 1905. On Denoting. Mind 14, 479-493.

Russell, Bertrand 1910-11. Knowledge by Acquaintance and Knowledge by Description. Proceedings of the Aristotelian Society 11, 108-128.

Russell, Bertrand 1918-1919. The Philosophy of Logical Atomism. The Monist 28, 32-63, 190-222,345-380; Mind 29, 32-63; 190-222; 345-380.

Russell, Bertrand 1919. Introduction to Mathematical Philosophy. London: Allen & Unwin.

Russell, Bertrand 1957. Discussion: Mr. Strawson on Referring. Mind 66, 385-389.

Russell, Bertrand & Whitehead, Alfred 1910. Principia Mathematica. London: CUP.

Salmon, Nathan 1982. Assertion and Incomplete Definite Descriptions. Philosophical Studies 42, 37-45.

Salmon, Nathan 1986. Frege's Puzzle. Cambridge/Mass.: MIT Press. (Bradford Book)

Schröter, Karl 1956. Theorie des bestimmten Artikels. Ztschr. f. math. Logik und Grundlagen d. Math. 2, 37-56.

Schubert, Lenhart & Pelletier, Francis 1989. Generically Speaking, or, Using Discours Representation Theory to Interpret Generics. In: G. Chierchia & B. Partee & R. Turner (eds.). Properties, Types and Meaning. Vol. II: Semanitic Issues. Dordrecht: Kluwer, 193-268.

Segerberg, Krister 1973. Two-dimensional Modal Logic. Journal of Philosophical Logic 2, 77-96.

Seuren, Pieter 1991. Präsuppositionen. In: A. von Stechow & D. Wunderlich (eds.). Semantik. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung. Berlin: de Gruyter, 286-319.

(Handbücher zur Kommunikationswissenschaft Bd. 6)
Sgall, Petr & Hajicová, Eva & Benesová, Eva 1973. Topic, Focus and Generative Semantics. Kronberg/Taunus: Scriptor.
Sgall, Petr & Hajicová, Eva & Panevová, Jarmila 1986. Meaning of the Sentence in its Semantic and Pragmatic Aspects. Hrsg. v. J. Mey. Dordrecht: Reidel.
Slater, B. H. 1986. E-type Pronouns and Epsilon-Terms. Canadian Journal of Philosophy 16, 27-38.
Slater, B. H. 1988. Prolegomena to Formal Logic. Aldershot/England: Avebury.
Slater, B. H. 1990. The Philosophical Implications of Hilberts Epsilon-Calculus. Ms.
Smith, Quentin 1989. The Multiple Uses of Indexicals. Synthese 78, 167-191.
Stechow, Arnim von 1992. Intensionale Semantik - Eingeführt anhand der Temporalität. Arbeitspapier 40. Fachgruppe Sprachwissenschaft Universität Konstanz.
Strawson, Peter 1950. On Referring. Mind 59, 320-344.
Strawson, Peter 1952. Introduction to Logical Theory. London: Methuen.
Strawson, Peter 1954. Reply to Mr. Sellars. Philosophical Review 63, 216-231.
Ungeheuer, Gerold 1969. Paraphrase und syntaktische Tiefenstruktur. Folia Linguistica 3, 178-227.
van Eijck, Jan 1985. Apects of Quantification in Natural Language. PhD. Dissertation at Risksuniversiteit Groningen.
Van Eijck, Jan 1991. Quantification in Natural Language. Lecture Notes. Third European Summer School in Language, Logic and Information. Saarbrücken.
van Eijck, Jan 1993. The Dynamics of Description. Journal of Semantics 10, 239-267.
von Stechow, Arnim & Wunderlich, Dieter 1991. Vorwort. In: A. von Stechow & D. Wunderlich (eds.). Semantik. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung. Berlin; New York: de Gruyter, v-vii.
Werle, Josef 1988. Einleitung. In: Meinong, Alexios 1988. Über Gegenstandstheorie. Selbstdarstellung. Hamburg: Meiner.
Westerdąhl, Dag 1987. Branching Generalized Quantifiers and Natural Language. In: P. Gärdenfors (ed.). Generalized Quantifiers. Dordrecht: Reidel, 269-298.
Westerdąhl, Dag 1989. Quantifiers in Formal and Natural Language. In: D. Gabbay & F. Günthner (eds.). Handbook of Philosophical Logic. Vol. IV. Dordrecht: Reidel, 1-131.
Wettstein, Howard [1981] 1991. Demonstrative Reference and Definite Descriptions. In: H. Wettstein (ed.). Has Semantics Rested on a Mistake? And other Essays. Stanford/Cal.: Stanford University Press, 59-68. [Zuerst erschienen in: Philosophical Studies 40, 241-257.]
Wettstein, Howard [1986] 1991. Has Semantics Rested on a Mistake. In: H. Wettstein (ed.). Has Semantics Rested on a Mistake? And other Essays. Stanford/Cal.: Stanford University Press, 109-131. [Zuerst erschienen in: The Journal of Philosophy 83, 4, 185-209.]
Wunderlich, Dieter 1980. Arbeitsbuch Semantik. Königstein/Ts.: Athenäum.
Zimmermann, Thomas 1991. Kontextabhängigkeit. In: A. von Stechow & D. Wunderlich (eds.). Semantik. Ein internationales Handbuch der zeitgenössischen Forschung. Berlin: de Gruyter, 156-229. (Handbücher zur Kommunikationswissenschaft Bd. 6)