

Fachgruppe Sprachwissenschaft

Universität Konstanz



Arbeitspapier 64

Eselssätze und ihre Pferdefüße

**Probleme der Nominalphrasensemantik
und ihre Repräsentation**

Klaus von Heusinger

Inhalt

	Seite
1. Einleitung	1
2. Die Problematik	3
2.1 Die klassische Semantik nach Frege und Russell	3
2.2 Die Darstellung definiter und indefiniter Nominalphrasen	4
2.3 Die Repräsentation von Diskursanaphora	5
2.4 Die Analyse des Konditionals - Chrysippsätze	7
2.5 Die Analyse von NP-Interaktion in Konditionalen - Eselssätze	8
3. Die Theorien	12
3.1 Die scholastische Theorie und die klassische Theorie bei Geach	13
3.2 Die Rekonstruktion der Stoischen Anaphora-Theorie	15
3.3 Die E-Typ-Analyse anaphorischer Pronomen	17
3.4 Diskursrepräsentationstheorien	21
3.5 Dynamische Logiken	25
3.6 Zusammenfassung	28
4. Die Epsilonanalyse	30
4.1 Grundlagen und historischer Überblick	30
4.2 Die Syntax und Semantik des Epsilonoperators	31
4.3 Epsilonausdrücke in der logischen Form	33
4.4 Epsilonoperator, Ordnung und Ordinalzahlen	35
4.5 Der modifizierte Epsilonoperator	36
4.6 Die Regeln der Thematisierung und der Rhematisierung	38
5. Eselssätze in der Epsilonanalyse	41
5.1 Definite und indefinite Nominalphrasen	41
5.2 Satzanaphora	42
5.3 Chrysippsätze	45
5.4 Eselssätze	47
5.5 Zusammenfassung und Ausblick	51
Bibliographie	53

1. Einleitung

Die Analyse der Bedeutung natürlicher Sprache ist nicht nur eine intellektuelle Herausforderung an den sich wundernden Geist, sondern auch eines der interessantesten Forschungsvorhaben, kognitive Strukturen zu erkennen. Damit kann die Semantik einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung des menschlichen Geistes leisten. Semantische Theorien rekonstruieren Bedeutung mit formalen Modellen, deren Eigenschaften interessante Rückschlüsse auf die Struktur der Bedeutung erlauben. Wenn die Voraussagen der Rekonstruktion nicht mit den intuitiven Bedeutungen der natürlichsprachlichen Ausdrücke übereinstimmen, muß das formale Modell überdacht und gegebenenfalls modifiziert werden.

Eselssätze bilden eine prominente Klasse von Sätzen, an denen die Eigenschaften der formalen Rekonstruktion mit der natürlichsprachlichen Bedeutung der Sätze verglichen werden können. Meist wurden dabei deutliche Diskrepanzen sichtbar, die zu Weiterentwicklungen der formalen Theorien führten.

- (1) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn.

Eselssätze wie (1) zeigen die Interaktion von der Repräsentation der (indefiniten) Nominalphrase, der Darstellung anaphorischer Pronomen und der Deutung des Konditionals. Erst im Zusammenwirken werden Probleme sichtbar, die bei der Rekonstruktion der jeweils isolierten Phänomene nicht auffallen. Diese Art von Sätzen machen daher die Probleme der Nominalphrasensemantik und ihrer Repräsentationen erst deutlich. Sie sind seit der Antike ein heftig diskutiertes Phänomen der Sprachwissenschaft, der Philosophie und der Logik. Bis heute muß sich jede semantische Theorie daran messen lassen, ob sie eine plausible und überzeugende Analyse der Eselssatzproblematik vorzuweisen hat.

In der vorliegenden Arbeit werden drei Ziele verfolgt. Zum einen wird die Eselssatzproblematik genau analysiert, dann werden einige aktuelle semantische Theorien vorgestellt und schließlich wird als alternative Theorie die Analyse mit dem modifizierten Epsilonoperator eingeführt. Im 2. Abschnitt werden die Probleme, die sich an Eselssätzen zeigen, in unterschiedliche Problembereiche aufgeteilt. Erst deren Interaktion ergibt die komplexe Problematik des typischen Eselssatzes. Danach werden im 3. Abschnitt folgende semantische Theorien vorgestellt, die sich besonders um die Analyse der Eselssätze und verwandter Probleme bemühen: die Rekonstruktion der stoischen Logik von Egli, der E-Typ-Ansatz von Evans, Cooper, Neale und anderen, die Diskursrepräsentationstheorie von Heim und Kamp und schließlich die dynamischen Logiken nach Groenendijk & Stokhof und Dekker. Jede dieser Theorien erfaßt Teilbereiche der Problematik erfolgreich, zeigt aber an anderen Stellen Schwächen.

Im 4. Abschnitt wird daher die alternative Epsilonanalyse eingeführt, die eine neue Repräsentation von definiten und indefiniten NPs unternimmt. Sie werden wie Pronomen als kontextabhängige Terme aufgefaßt, die mit einem modifizierten Epsilonoperator repräsentiert werden. Der Epsilonoperator wird als Auswahlfunktion gedeutet. Damit ist diese Sicht flexibler als die Russellsche Position mit dem Jotaoperator, der der problematischen Einzigkeitsbedingung unterliegt. Durch die Kontextabhängigkeit der Epsilonausdrücke ist ferner ein dynamisches Element gegeben, das von der Progression der Information in Texten abhängt. Im 5. Abschnitt wird die Epsilonanalyse an der Eselssatzproblematik getestet. Dabei wird deutlich werden, daß diese Analyse neue Wege beschreitet und eine vielversprechende Alternative zu anderen semantischen Theorien bildet.

Diese Arbeit ist in dem Projekt "Interaktion von Lexikon und Semantik" entstanden, das von der DFG gefördert und von Urs Egli geleitet wird. Für die materielle Grundlage sei der DFG, für die intellektuelle Urs Egli besonders gedankt. Erst nach langen und intensiven Diskussionen mit ihm konnten die hier vorgestellten Ideen entwickelt werden. Ferner möchte ich mich besonders bei Christoph Schwarze bedanken, der mit umfangreichen Verbesserungsvorschlägen zu einer größeren Klarheit der Arbeit beigetragen hat. Ede Zimmermann hat mich wieder einmal auf wichtige grundlegende semantische Gegebenheiten hingewiesen und Peter Krause hat meine Sicht der dynamischen Logiken ausführlich kommentiert. Für aufwendiges Korrekturlesen sei schließlich noch Anja Köder und Uta Schwertel gedankt. Trotz der Bemühungen aller Genannten ist der Text vorläufig und sicherlich noch mit Unklarheiten und Fehlern behaftet, die zu Lasten des Autors gehen, der gerne weitere Kommentare und Anregungen entgegennimmt.

Konstanz, im August 1994

2. Die Problematik

Eselssätze und ihre Variationen haben seit der Antike die Gemüter und den Intellekt von Sprachwissenschaftlern, Logikern und Philosophen beschäftigt. In der Eselssatzproblematik sind wesentliche Probleme der Analyse und Rekonstruktion der Bedeutung natürlichsprachlicher Ausdrücke kondensiert. Es handelt sich bei der Eselssatzproblematik nicht um eine einzige Schwierigkeit, sondern um eine komplexe Interaktion von unterschiedlichen Problemen, die sich jedoch bündeln lassen. Im folgenden sollen vier wesentliche Problembereiche einzeln untersucht werden, um so den jeweiligen Einfluß des einen oder anderen Bereichs im Problemkomplex des Eselssatzes genauer fixieren zu können.

Ausgehend von der klassischen Semantik nach Frege und Russell stellt sich zunächst die Frage nach einer adäquaten Darstellung von definiten und indefiniten NPs. Analysen, die über den einzelnen Satz hinaus gehen, müssen sich mit der Repräsentation von Diskursanaphora beschäftigen. Als dritter Problembereich wird die Analyse des Konditionals eine wesentliche Rolle spielen. Schließlich ergibt die Interaktion dieser drei Bereiche die typische Eselssatzproblematik.

2.1 Die klassische Semantik nach Frege und Russell

Der Ausgangspunkt für alle hier zu diskutierenden Theorien ist die formale Semantik, die auf Russell und Frege zurückgeht und dann später von Carnap, Quine, Montague u.a. in die Linguistik eingeführt wurde. Sie beruht einerseits auf der expliziten Formulierung der Prädikatenlogik und andererseits auf ihrer Anwendung als Repräsentationssprache für Ausdrücke der natürlichen Sprache. Bereits Frege hat gezeigt, daß sich bestimmte Interaktionen von natürlichsprachlichen Ausdrücken wie die Skopusinteraktion von Quantoren in der Prädikatenlogik auffassen lassen. In diesem Zusammenhang hat er den indefiniten Artikel als Existenzquantor und Satzverbindungen als logische Konnektoren gedeutet. Insbesondere wird das Konditional als materiale Implikation aufgefaßt. Russell hat Freges Analyse erweitert und den definiten Artikel als komplexen Quantorenausdruck dargestellt. Quine wird schließlich das Prinzip zugeschrieben, daß das anaphorische Verhältnis von Antezedens und anaphorischem Pronomen mit der Bindung von Variablen in der Prädikatenlogik erklärt wird.¹

Diese Deutung der Artikel und des Konditionals sowie die Repräsentation anaphorischer Pronomen als gebundene Variablen bilden die wichtigsten Charakteristika der formalen Semantik, die für die Untersuchung der Eselssätze wesentlich

¹ Es ist nicht klar, ob Quine das tatsächlich so gemeint hat. Er gibt vielmehr Anzeichen, daß er das Gegenteil ausdrücken wollte. Er erklärt die prädikatenlogische Bindung von Variablen mit dem natürlichen Muster der anaphorischen Beziehung. Vgl. dazu Hülsen (1994, 79, n. 27).

sind. In diesem Format versuchte Geach (1962), die mittelalterliche Diskussion über die unterschiedlichen Referenzarten (Suppositionen) zu rekonstruieren. Dabei stieß er auf die von ihm so genannten Eselssätze, für die er eine erste Formalisierung vorschlug, die dann eine heftige Kritik auslöste. Geachs Behandlung der Eselssätze wurde somit zum Auslöser für die moderne Diskussion, die eine eingehende Analyse der Grundlagen der Nominalsemantik und der Semantik der Anaphora wie der Repräsentation des Konditionals erfordert.²

2.2 Die Darstellung definiter und indefiniter Nominalphrasen

Die traditionelle deskriptive Grammatik, wie sie z.B. noch in der Duden-Grammatik von Grebe (1966) zu finden ist, deutet eine Nominalphrase (NP) als ein Objekt, das unter die in der NP ausgedrückte Eigenschaft fällt. In dieser referentiellen Sicht haben der definite und indefinite Artikel eine individualisierende oder aktualisierende Funktion (Grebe 1966). Die Vertreter der logisch-semantischen Grammatik interpretieren seit Montague (1974) nach Russell (1905) definite und indefinite NPs wie Quantorenausdrücke, deren Bedeutung durch Abstraktion aus einem Satz gewonnen wird. So wird die indefinite NP *ein Mann* in (2) als der komplexe Ausdruck $P \ x \ [Mann(x) \ \& \ P(x)]^3$ gedeutet, der durch Abstraktion aus der logischen Form (2a) für den Satz (2) gewonnen wird. Entsprechend repräsentiert Russell die definite Nominalphrase *die Insel* als komplexen Quantorenausdruck $P \ x \ y \ [(Insel(y) \ \leftrightarrow \ x = y) \ \& \ P(x)]$ in (3a), der neben der Existenz noch die Einzigkeit des Objektes aussagt, das unter die ausgedrückte Eigenschaft fällt. Die Bedeutung des definiten Artikels kann durch eine weitere Abstraktion gewonnen werden: $Q \ P \ x \ y \ [(Q(y) \ \leftrightarrow \ x = y) \ \& \ P(x)]$. Russell führt anstelle dieses komplexen \exists -Ausdrucks einen Jotaausdruck ein, den er entsprechend des jeweiligen Matrixsatzes in einer Kontextdefinition festlegt, so daß die Formeln (3a) und (3b) äquivalent sind. Der Jotaausdruck verkürzt nicht nur den \exists -Ausdruck, sondern er vermittelt einen oberflächennahen Eindruck, indem er das Argument des Prädikats zu sein scheint. Die tatsächlichen Verhältnisse zeigen sich jedoch an dem \exists -Ausdruck, der als Funktion das Matrixprädikat als Argument nimmt.⁴

- (2) Ein Mann kommt.
 (2a) $\exists x [Mann(x) \ \& \ Kommt(x)]$
 (3) Die Insel liegt in der Sonne.
 (3a) $\exists x \ y [(Insel(y) \ \leftrightarrow \ x = y) \ \& \ Liegt_in_der \ Sonne(x)]$
 (3b) $Liegt_in_der \ Sonne(\lambda x [Insel(x)])$

Diese Auffassung von Nominalphrasen als Quantorenausdrücken hat mit Überlegungen zur Darstellung von Identitätssätzen (Frege), leeren Kennzeichnungen und Existenzsätzen (Russell) sowie Skopus zu tun. Sie ist als klassische

² Während Geach durch die Beschäftigung mit der mittelalterlichen Sprachphilosophie auf die Eselssätze gestoßen ist, hat Egli sie in der Auseinandersetzung mit der antiken Sprachphilosophie, vor allem der stoischen, betrachtet. Wie noch im weiteren zu zeigen sein wird, sind dies vergleichbar fruchtbare Ansätze.

³ Runde Klammern werden für Argumente benutzt, während eckige Klammern meist den Skopus von Operatoren anzeigen. Doppelte eckige Klammern geben die Interpretation eines Ausdrucks an. Allgemein wird in allen eindeutigen Fällen auf Klammern verzichtet.

⁴ Auf diesen Taschenspielertrick hat mich Ede Zimmermann hingewiesen.

Formulierung in der formalen Semantik gut verstanden und weitgehend akzeptiert.⁵ Hier sollen die für die Eselssätze wichtigsten Eigenschaften dieser klassischen Analyse zusammengefaßt werden:

Die klassische Darstellung definiter und indefiniter NPs

- (i) Definite und indefinite NPs werden als komplexe Quantorenausdrücke in der Prädikatenlogik gedeutet.
- (ii) Die Deutung des definiten und indefiniten Artikels läßt sich nur als Abstraktion aus einem Satz erschließen. Wie generalisierte Quantoren bedeuten sie eine Relation zwischen zwei Eigenschaften:

$$[[\text{ein}]] = \lambda Q \lambda P \lambda x [Q(x) \ \& \ P(x)]$$

$$[[\text{der}]] = \lambda Q \lambda P \lambda x \lambda y [(Q(y) \leftrightarrow x = y) \ \& \ P(x)]$$
- (iii) Abhängigkeiten von definiten und indefiniten NPs untereinander werden als Skopusphänomene konfigurationell gedeutet.
- (iv) Indefinite NPs werden als Existenzquantoren immer nicht-spezifisch aufgefaßt.
- (v) Der Unterschied zwischen definiten und indefiniten NPs liegt seit Russell (und Frege) in der Einzigkeitsbedingung.

Keine dieser Eigenschaften der klassischen Analyse in der Prädikatenlogik ist unumstritten. So verhalten sich definite und indefinite NPs in vielen Kontexten wie referierende Ausdrücke und nicht wie Quantorenphrasen. Sie können z.B. als Antezedens für Diskursanaphora dienen.⁶ Ferner liegt der Unterschied zwischen definiten und indefiniten NPs nicht in der Einzigkeitsbedingung, sondern eher in der Familiarität des Ausdrucks.⁷ Die Einzigkeitsbedingung ist selbst für die meisten definiten NPs zu stark.⁸ Nicht alle Abhängigkeiten von Ausdrücken lassen sich untereinander konfigurationell als Skopus repräsentieren⁹ und schließlich gibt es gute Evidenz, daß auch indefinite NPs einen bestimmten Referenten haben können.¹⁰ Auf Kontroversen über einzelne der klassischen Annahmen wird in Abschnitt 3 bei der Diskussion alternativer Theorien noch eingegangen.

2.3 Die Repräsentation von Diskursanaphora

Eine weitere Eigenschaft der klassischen formalen Beschreibung in Prädikatenlogik liegt darin, daß sie keine inhaltlichen Verbindungen zwischen Sätzen erfassen kann. Die Satzkonnectoren sind im Sinne der Aussagenlogik zwischen inhaltlich unabhängigen und in sich unstrukturierten Sätzen definiert, während die Quantoren in der Prädikatenlogik nur für einen Satz definiert sind und nicht über ihn hinaus wirken können. Diskursanaphora, der prototypische Fall von einem inhaltlichen Zusammenhang von Sätzen, kann daher nicht befriedigend dargestellt werden:

⁵ Vgl. für eine ausführliche Verteidigung der Russellschen Position Heim (1991).

⁶ Diese Beobachtung ist eine der Motivationen für die Theorien von Heim und Kamp (vgl. 3.4).

⁷ Die Familiaritätstheorie der Definitheit geht auf Christophersen (1939) zurück und ist von Heim (1982) neu formuliert worden.

⁸ Jespersen ([1925] 1963); Christophersen (1939); Heim (1982); Egli (1991) u.a.

⁹ Vgl. z.B. Hintikka (1976).

¹⁰ Fodor & Sag (1982); Heim (1991).

- (4) Ein Mann₁ kommt. Er₁ pfeift.
 (4a) x [Mann(x) & Kommt(x)] & Pfeift(x)
 (4b) x [Mann(x) & Kommt(x) & Pfeift(x)]

Die oberflächennahe Repräsentation (4a) von (4) ist keine geschlossene Formel der Prädikatenlogik, da der Existenzquantor die Variable im zweiten Satz nicht bindet. Das Pronomen *er* in (4) wird als *dangling pronoun* oder *freischwebendes Pronomen* bezeichnet. Da aber nur geschlossene Formeln Sätze repräsentieren können, kann die Formel (4a) nicht die Satzfolge in (4) repräsentieren. Die Repräsentation (4b) hingegen drückt nach Geach (1962) die intuitive Bedeutung von (4) aus (vgl. 3.1). Sie ist eine geschlossene Formel, da die Variable x im Nachsatz durch den Existenzquantor gebunden wird. Diese Analyse von Geach wirft jedoch eine Reihe von Problemen auf. So hat der Existenzquantor einen weiteren Skopus als die Konjunktion erhalten, d.h. er wird als Textoperator aufgefaßt. Damit ist jedoch die Kompositionalität verletzt, weil der erste Satz nicht unabhängig von dem zweiten Satz eine Bedeutung erhalten kann. Da die Kompositionalität zu den wichtigsten Prinzipien der Semantik gehört, hat Geachs Analyse mit Recht sehr viel Kritik herausgefordert. In den alternativen Theorien (vgl. 3.2-3.5) entsteht aus der Interaktion von indefiniter NP und anaphorischen Pronomen das "Anaphora-Paradox", das darin besteht, daß folgende Annahmen nicht alle gleichzeitig wahr sein können:¹¹

Das Anaphora-Paradox

- (a) Anaphorische Pronomen sind entweder direkt referierende Ausdrücke oder gebundene Variablen.
 (b) Indefinite NPs werden als Quantorenausdrücke dargestellt.
 (c) Das anaphorische Pronomen soll das gleiche Objekt bezeichnen wie sein Antezedens.
 (d) Das anaphorische Pronomen hat die gleiche Referenzart wie sein Antezedens.

Die Annahme (a) war zur Zeit von Geach eine Standardannahme, die erst von den Arbeiten zu den E-Typ-Pronomen in Frage gestellt wurde (vgl. dazu 3.3). Annahme (b) drückt die in 2.1 diskutierte klassische Analyse der indefiniten NP aus, die auch nicht hinterfragbar erschien. Entsprechend der hier formulierten Annahme (c) werden Anaphora auf das Prinzip der Koreferenz zurückgeführt, d.h. ein anaphorischer Ausdruck bezeichnet das gleiche Objekt, auf das das Antezedens referiert. Aus (c) läßt sich dann (d) ableiten, wenn man annimmt, daß das anaphorische Pronomen auch noch die Referenzart von seinem Antezedens erbt.

Das Paradox besteht nun darin, daß jede Annahme für sich akzeptabel ist, jedoch nicht alle vier Annahmen gleichzeitig möglich sind, wenn man eine Alternative zur Geachschen Analyse entwickelt. Dies sei kurz illustriert. Angenommen man lehnt die Geachsche Sicht ab, das anaphorische Pronomen als gebundene Variable aufzufassen, da dies die Kompositionalität verletzt, dann wäre nach (a) das Pronomen ein direkt referierender Ausdruck und referierte damit auf ein bestimmtes Objekt. Nach (c) müßte dann auch die indefinite NP auf das gleiche Objekt referieren, was jedoch (b) widerspricht, da ein Existenzquantor nicht auf ein

¹¹ Für eine Zusammenfassung vgl. z.B. Heim (1982, 9ff) und Neale (1990, 175).

bestimmtes Objekt referiert. Die in Abschnitt 3 zu behandelnden Theorien unterscheiden sich darin, welche der vier Annahmen aufgegeben werden muß.

Fassen wir die Probleme, die bei der Analyse von Diskursanaphora auftreten können, zusammen. Während (vi) und (vii) auf die Geachsche Analyse zutreffen, ist (viii) besonders für die alternativen Theorien relevant.¹²

- (vi) Der Existenzquantor erhält einen zu weiten Skopus.
- (vii) Die Analyse entspricht nicht dem Kompositionalitätsprinzip.
- (viii) Das Anaphora-Paradox tritt auf, d.h. die Frage, ob das anaphorische Pronomen als referierender Ausdruck gedeutet werden kann, wenn gleichzeitig das Antezedens als Existenzquantor gedeutet wird.

2.4 Die Analyse des Konditionals - Chrysippsätze

Einen Spezialfall der Anaphora finden wir in Konditionalen, in denen sich ein Pronomen im Nachsatz auf eine indefinite NP im Vordersatz bezieht. Sätze dieser Art sind nach dem Stoiker Chrysipp, der sie bereits diskutierte, als Chrysippsätze benannt worden (Egli 1979; Heim 1982). Chrysippsätze, die oft bereits als einfachste Form der Eselssätze gelten, zeigen den engen Zusammenhang der Semantik indefiniter Nominalphrasen mit derjenigen anaphorischer Pronomen und des Konditionals.

Chrysippsätze der Form (5) erhalten in der klassischen prädikatenlogischen Analyse die oberflächennahe Form (5a), in der das Konditional als materiale Implikation und die indefinite NP als Existenzaussage gedeutet wird. Die Form (5a) enthält wieder ein freischwebendes Pronomen, das durch den Existenzquantor nicht gebunden werden kann (vgl. 2.3). Hebt man nun die indefinite NP aus dem Vordersatz an und gibt ihr das ganze Konditional als Skopus, um die Variable zu binden, dann muß sie intuitiv universelle Kraft erhalten. Die Paraphrase (6) und die logische Form (6a) geben die Standardanalyse wieder, die unseren natürlichsprachlichen Intuitionen entspricht.

- (5) Wenn ein Mann in Athen ist, ist er nicht in Rhodos.
- (5a) x [Mann(x) & Ist_in_Athen(x)] $\rightarrow \neg$ Ist_in_Rhodos(x)
- (6) Für jeden gilt, wenn er ein Mann ist und in Athen ist, dann ist er nicht in Rhodos.

¹² Eine weitere Schwäche der Analyse von Geach in (4) hat Evans (1977) aufgedeckt. Er zeigt, daß selbst wenn man die Darstellung (4b) nach semantischen Regeln herstellen kann, diese immer noch zu stark ist und nicht die sprachlich intendierte Bedeutung ausdrückt. Dies läßt sich jedoch nicht an singulären indefiniten NPs zeigen. Doch bereits im Plural tritt dieses Problem auf. Eine Analyse, in der das Pronomen als gebundene Variable dargestellt wird, ergibt für (i) die Lesart (ii), die jedoch zu stark ist.

- (i) John owns some sheep and Harry vaccinates them in spring.
- (ii) Some sheep are such that John owns them and Harry vaccinates them in spring.

Es gab natürlich noch eine Reihe anderer Argumente gegen Geachs Analyse der Pronomen als gebundene Variablen, die mit entsprechenden Beispielen gezeigt wurden. So zeigen die Bach-Peters-Sätze (Bach 1970) das Problem in einem Kontext von überkreuzender Koreferenz, die Hob-Nob-Sätze (Geach 1967) zeigen, daß modale Abhängigkeiten ebenfalls nicht im Standardformat zu lösen sind. Pay-checke-Sätze (Karttunen 1969) weisen schließlich auf Probleme mit Possessivkonstruktionen hin. Diese zusätzlichen Problembereiche sollen hier zunächst ausgeschlossen bleiben, damit wir uns auf die Analyse der Grundstruktur der Eselssatzproblematik konzentrieren können.

- (6a) $x [(Mann(x) \ \& \ Ist_in_Athen(x)) \rightarrow \neg Ist_in_Rhodos(x)]$

Das neu auftretende Problem der Chrysippsätze ist, daß die hier notwendige Deutung der indefiniten NP in (5) als Allquantor in (6) der üblichen Deutung indefiniter NPs als Existenzquantoren widerspricht. Im Gegensatz zu der im letzten Abschnitt behandelten einfachen Diskursanaphora, hat dieses Verhalten der indefiniten NP mit dem Konditional zu tun, wie in Abschnitt 3 noch deutlich werden wird.

Die Bedeutung (d.h. hier: die Wahrheitsbedingungen) eines Konditionals der Form (5) kann auch in einem einfachen Satz mit restriktivem Relativsatz ausgedrückt werden. Sowohl (7) wie auch (7a) haben die gleiche logische Form wie (5), nämlich (6a). (7a) entspricht sehr gut der in (6) aufgeführten Paraphrase für (5). Dennoch muß der Zusammenhang zwischen diesen unterschiedlichen sprachlichen Formen bei gleicher Bedeutung geklärt werden, und eine überzeugende semantische Theorie sollte dazu in der Lage sein.

- (7) Ein Mann, der Athen ist, ist nicht in Rhodos.
 (7a) Jeder Mann, der in Athen ist, ist nicht in Rhodos

Neben den in 1.2 erwähnten Problemen des anaphorischen Bezugs und des freischwebenden Pronomens sind bei Chrysippsätzen noch die folgenden Probleme zu behandeln:

- (ix) Ist die Deutung des Konditionals als materiale Implikation richtig?
 (x) Wie läßt sich die universelle Kraft der angehobenen Nominalphrase in (6) aus dem eingebetteten Existenzquantor in (5) erklären?
 (xi) Wie läßt sich erklären, daß das Konditional (5) und der einfache Satz (7) bzw. (7a) mit dem restriktiven Relativsatz bedeutungsgleich sind?

2.5 Analyse von NP-Interaktion in Konditionalen - Eselssätze

Der typische Eselssatz (1) ist ein Konditional, in dessen Vordersatz (mindestens) zwei indefinite NPs stehen, die im Nachsatz anaphorisch wieder aufgenommen werden. Hier müssen wir neben den bisher erwähnten Problemen mit der Darstellung indefiniter NPs (vgl. 1.1) und der anaphorischen Beziehung (vgl. 1.2) sowie der Deutung des Konditionals (vgl. 1.3) auch noch die Interaktion zwischen den NPs betrachten. Im folgenden sollen nur solche Sätze als Eselssätze bezeichnet werden, die genau diese Charakteristika aufweisen.¹³

- (1) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn.
 (1a) $x [Bauer(x) \ \& \ y [Esel(y) \ \& \ Haben(x, y)]] \rightarrow Schlagen(x, y)$

¹³ Oft werden bereits die in 2.4 behandelten Chrysippsätze als Eselssätze behandelt. Dies ist dann berechtigt, wenn unter der Eselssatzproblematik nur die Interaktion der indefiniten NP, des Konditionals und der Anaphora untersucht wird. Da m.E. jedoch die Abhängigkeit einer indefiniten NP von einer anderen NP ein wesentliches Merkmal der Eselssätze bildet, werde ich konsequent die hier eingeführte Bezeichnungswiese benutzen. Folgender Satz würde jedoch auch in meiner Terminologie als Eselssatz bezeichnet:

- (i) Wenn Pedro einen Esel hat, reitet er ihn in die Stadt.

Satz (10) hat die gleiche Struktur wie der klassische Eselssatz und kann die oberflächennahe Form (10a) erhalten, die jedoch keine geschlossene Formel der Prädikatenlogik ist. Die intuitive Paraphrase (11) kann als wohlgeformte Formel (11a) der Prädikatenlogik repräsentiert werden. Hier erhält die indefinite NP *ein Groschen* im Gegensatz zu (9) weder universelle Kraft noch weiten Skopus über den ganzen Satz. Die indefinite NP hat vielmehr existentielle Kraft und das anaphorische Pronomen wird durch eine Wiederholung des Ausdrucks ersetzt. Lesarten dieser Art werden schwache Lesarten von Eselssätzen oder -Lesarten (Chierchia 1992) genannt, während die in (8) bis (9) behandelten klassischen Lesarten starke oder -Lesarten sind. Klassische Eselssätze können beide Lesarten annehmen. Doch welches die Auslöser für die eine oder andere Lesart sind, ist bisher weitgehend ungeklärt.

Ein zweites Problem mit den hier behandelten komplexen Eselssätzen wurde von Partee (1984) und Egli & Bäuerle (1985) aufgrund der Analyse von Heim (1982) zum ersten Mal formuliert und ist von Kadmon (1987) *Proportionsproblem* genannt worden. Wenn bei Sätzen der Form (12) der Nichtstandard-Quantor *meistens* nach Lewis (1975) unselektiv beide Variablen bindet, so zählt er Bauern-Esel-Paare, was zu den falschen Wahrheitsbedingungen in (12a) führt. Denn (12) ist intuitiv auch dann wahr, wenn von sechs Bauern fünf ihren einzigen Esel schlagen und der sechste Bauer alle seine zehn Esel gut behandelt. In der Formalisierung (12a) werden jedoch die Bauern-Esel-Paare miteinander verglichen, d.h. da es in der geschilderten Situation mehr Paare gibt, bei denen der Bauer den Esel gut behandelt, als solche Paare, wo er geschlagen wird, erhält die Repräsentation (12a) den Wahrheitswert falsch. Intuitiv korrekt ist hingegen die Form (12b), in der nur die relevanten Fälle, d.h. die Bauern gezählt werden, die einen oder mehrere Esel besitzen. Man spricht daher von einer asymmetrischen Lesart. Eine symmetrische Lesart ist hingegen in Satz (13) prominent, in dem tatsächlich Bauern-Esel-Paare gezählt werden.

(12) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn meistens.

(12a) $\text{Meistens}_{x,y} (\text{Bauer}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) (\text{Schlagen}(x, y))$

(12b) $\text{Meistens}_x (\text{Bauer}(x) \ \& \ y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]) (y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Schlagen}(x, y)])$

(13) Wenn ein Bauer einen Esel hat, setzt er ihn meistens von der Steuer ab.

(13a) $\text{Meistens}_{x,y} (\text{Bauer}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) (\text{Absetzen}(x, y))$

Ebenso wie bei der Unterscheidung zwischen starken und schwachen Lesarten können Eselssätze bezüglich der Unterscheidung von symmetrischen oder asymmetrischen Lesarten mehrdeutig sein (cf. Kadmon 1990). So kann ein Eselssatz mit zwei indefiniten NPs eine symmetrische Lesart wie (13), eine subjekt-asymmetrische Lesart wie (12) oder aber auch eine objekt-asymmetrische Lesart haben. Bei mehr als zwei indefiniten NPs erhöhen sich die Lesarten entsprechend. Auch hier sind die Prinzipien, die die eine oder andere Lesart bevorzugen, nicht geklärt. Zusammenfassend lassen sich hier die folgenden Probleme mit (komplexen) Eselssätzen konstatieren:

(xii) Wie lassen sich starke von schwachen Lesarten in Eselssätzen unterscheiden?

(xiii) Wie läßt sich das Proportionsparadox lösen?

- (xiv) Welche Faktoren beeinflussen die Symmetrie oder Asymmetrie von Eselssätzen?

In diesem Abschnitt konnte die Eselssatzproblematik in vier Problembereiche aufgegliedert werden. Der erste betrifft die Semantik der Nominalphrase und deren klassischer prädikatenlogischer Deutung mit den Eigenschaften (i) - (v). Der zweite große Bereich betraf Diskursanaphora mit den Teilproblemen (vi) - (viii). Der dritte Bereich, der die Chrysippsätze behandelt, konstituiert sich aus den Fragen (ix) - (xi), die die Interaktion des Konditionals, der Anaphora und der indefiniten NP betreffen. Schließlich wurden im vierten Bereich die Probleme (xii) - (xiv) diskutiert, die ausschließlich bei Eselssätzen auftreten, also solchen Chrysippsätzen, in denen eine Interaktion der NPs untereinander zu verzeichnen ist.

3. Die Theorien

In diesem Abschnitt werden semantische Theorien vorgestellt, die sich besonders mit der Eselssatzproblematik beschäftigt haben. Zunächst wird kurz auf die klassische Analyse von Geach eingegangen, in der die zur Diskussion stehenden Sätze und die im letzten Abschnitt behandelten Probleme zum ersten Mal in der modernen Diskussion deutlich wurden. Entsprechend lassen sich die meisten der modernen semantischen Entwicklungen als Reaktion auf Geachs Analyse verstehen.

In einem zweiten Abschnitt wird Eglis Rekonstruktion der antiken Diskussion über Chrysippsätze vorgestellt. Seine Überlegungen knüpfen auch an die Diskussion der mittelalterlichen Referenzproblematik an, gehen aber insbesondere im Bereich der Anhebungsregeln darüber hinaus. Egli schlägt in seiner Rekonstruktion zusätzliche Anhebungsregeln vor, die keine Axiome der klassischen Prädikatenlogik sind, aber für die Beschreibung der Anaphora unerlässlich scheinen. Diese zusätzlichen Regeln können als Ausgangspunkt für die dynamische Interpretation des logischen Vokabulars in dynamischen Theorien aufgefaßt werden. Im Anschluß an diese beiden eher einleitenden Analysen, die die antiken und scholastischen Probleme neu formulierten und damit Anstoß für neue semantische Theorien waren, werden drei im Moment stark diskutierte alternative Theorien vorgestellt: Die E-Typ-Analyse, Diskursrepräsentationstheorien und dynamische Logiken.

Die E-Typ-Analyse, die offiziell Evans zugeschrieben wird, aber auch bei anderen Autoren seiner Zeit zu finden ist, kann als direkte Reaktion auf Geachs Analyse verstanden werden. In der E-Typ-Analyse wird Diskursanaphora nicht als gebundene Variablen, sondern als definite Kennzeichnungen repräsentiert. Diese Theorie wurde heftig attackiert (z.B. Heim 1982), da sie sich aufgrund der klassischen Deutung der definiten Kennzeichnung in unlösbare Probleme mit der Einzigkeitsbedingung verstrickte. Doch in den letzten Jahren hat sie einen erneuten Zulauf bekommen, und sie ist heute als eine ernsthafte Alternative zu anderen semantischen Theorien aufzufassen.

In dem alternativem Ansatz der Diskursrepräsentationstheorien werden definite und indefinite NPs als Diskursreferenten auf einer Diskursrepräsentationsebene dargestellt. Sie verhalten sich dort wie referierende Ausdrücke, die jedoch von bestimmten Operatoren gebunden werden können. Anaphorische Beziehungen lassen sich auf dieser Ebene besonders gut darstellen. Der dritte zu diskutierende Ansatz, die dynamischen Logiken, gehen von den gleichen Annahmen wie die Diskursrepräsentationstheorien aus, doch gebrauchen sie eine klassisch aussehende Repräsentationssprache, die dynamisch interpretiert wird. Sowohl dynamische Logiken wie auch Diskursrepräsentationstheorien verallgemeinern die Analyse von Pronomen als gebundene Variablen über die Satzgrenze hinaus auch für einen Diskurs oder Text. Damit stehen sie in der Geachschen Tradition.

Weitere Theorien, die hier aus Gründen des Umfangs nicht behandelt werden können, sollen zumindest erwähnt sein: Hintikkas spieltheoretische Semantik, Rantas intuitionistische Typentheorie und die Situationssemantik von Barwise. Hintikkas spieltheoretische Semantik ist ebenfalls als Reaktion auf die Inadäquatheit der Beschreibung der natürlichen Sprache mit der Prädikatenlogik zu verstehen. Aufgrund des ungewohnten Formats wird sie heute kaum noch rezipiert. Doch steht außer Frage, daß sie wesentliche Ideen zum ersten Mal entwickelt hat, die dann auch in die hier diskutierten Theorien aufgenommen wurden. Hier sei nur das Konzept der Skolemfunktion genannt, das Hintikka für die Beschreibung der natürlichen Sprache fruchtbar gemacht hat und das eine wesentliche Funktion in den Theorien von Heim und Kamp einnimmt (wenn auch nur in der Metasprache versteckt). Eine zweite Theorie, die hier ebenfalls aus Gründen der Kürze und Einheitlichkeit nicht vorgestellt werden kann, es aber verdiente, ist die intuitionistische Typentheorie von Ranta. Sie bildet eine gute Alternative zu den anderen hier diskutierten Theorien. Es handelt sich um eine sehr neue Analyse, deren Wirkung noch nicht abschließend beurteilt werden kann.¹⁴ Schließlich darf die Situationssemantik von Barwise & Perry (1983) nicht unerwähnt bleiben. Insbesondere in Barwise (1987) versucht er, die Behandlung singulärer Nominalphrasen mit der Theorie der generalisierten Quantoren (Barwise & Cooper 1981) zu verbinden.

3.1 Die scholastische Theorie und die klassische Theorie bei Geach

Geach (1962) versucht, die scholastische Diskussion um die Referenzarten (*suppositio*) mit den Mitteln seiner Zeit, d.h. der Prädikatenlogik nach Frege, Russell und Quine, aufzuarbeiten. Dabei zeigt er, daß die mittelalterlichen Theorien auf ähnliche Probleme gestoßen sind, wie man sie in der modernen Diskussion findet.¹⁵ Er untersucht insbesondere die Behandlung der anaphorischen Pronomen (vgl. 2.3) und die Deutung des Konditionals (vgl. 2.4). Geach nennt anaphorische Pronomen *relative pronouns* nach dem lateinischen Ausdruck *relativum*, der wiederum eine Lehnübersetzung des Griechischen *anaphorikos* ist. Er zeigt, daß bestimmte anaphorische Pronomen keine referierenden Ausdrücke sein können und kritisiert damit die mittelalterliche Sicht, nach der jedes Pronomen einen Referenten hat (Geach 1962, 125).

- (14) Just one man broke the bank at Monte Carlo, and he has recently died a pauper.
- (14a) __broke the bank at Monte Carlo, and __has recently died a pauper
- (14b) There is just one man such that he broke the bank at Monte Carlo, and he has recently died a pauper.
- (15) Smith broke the bank at Monte Carlo, and he has recently died a pauper.

Während in (15) das Pronomen *he* für den Eigennamen "Smith" steht und somit von Geach als Faulheitspronomen (*pronoun of laziness*¹⁶) bezeichnet wird, kann man für

¹⁴ Z.B. Ranta (1991; to appear)

¹⁵ Hülsen (1994) gibt eine sehr gute Übersicht sowohl über die mittelalterlichen Theorien, so wie deren Rezeption in der modernen Sprachphilosophie.

¹⁶ Mit Faulheitspronomen werden solche Pronomen bezeichnet, die anstelle einer Wiederholung

das Pronomen *he* in (14) keinen sinnvollen singulären Term einsetzen: "When a relative pronoun is not a pronoun of laziness, it is in general quite absurd to treat it as a 'singular referring expression' and ask what it refers to" (Geach 1962, 125). Geach selbst analysiert solche Pronomen als reine Platzhalter in komplexen Prädikaten wie (14a), die für ganze Satzfolgen stehen können. Seine Sicht läuft darauf hinaus, daß er diese Pronomen mit einem (Text-) Operator von außen abbindet, wie in (14b). Damit hat er die Analyse von Pronomen als gebundene Variablen über den Satz auf einen Text erweitert. Die zweite für unseren Kontext relevante Bemerkung betrifft die Interpretation eines Eselssatzes wie in (1), hier in der Form (16) (vgl. 2.4):¹⁷

- (16) Any man who owns a donkey beats it.
 (16a) Any man, if he owns a donkey, beats it.
 (16b) $x \ y \ [(\text{Mann}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) \ \rightarrow \ \text{Schlagen}(x, y)]$
 (17) Some man who owns a donkey does not beat it.
 (17a) Some man owns a donkey and he does not beat it.
 (17b) $x \ y \ [\text{Mann}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y) \ \& \ \neg \text{Schlagen}(x, y)]$

Im Gegensatz zu Burleigh geht Geach davon aus, daß die beiden Sätze (16) und (17) in keiner Situation gemeinsam wahr sein können. Burleigh ([1328, 32f.] 1988, 92f.) hingegen hat angenommen, daß in einer Situation, in der jeder Bauer zwei Esel hat, von denen er einen schlägt und den anderen nicht, beide Sätze wahr sind. Mit dem Ausschluß dieser Möglichkeit hat Geach die starke Lesart von Eselssätzen wie (16) für die moderne Diskussion als klassische festgelegt.¹⁸ Das Relativpronomen *who* steht nach Geach (1962, 118) als Abkürzung für *if he* in (16) und für *and he* in (17) entsprechend des jeweiligen Kontextes. Damit ist der Übergang von dem einfachen Satz (16) mit dem Relativsatz zum Konditional (16a) und von (17) zu der Konjunktion (17a) beschrieben (vgl. 2.4 (xi)). Die logischen Formen (16b) und (17b) beziehen sich auf jeweils beide Sätze.¹⁹

Fassen wir die Sicht von Geach nochmals zusammen. Er geht von der klassischen Prädikatenlogik und der entsprechenden Deutung der Nominalphrase aus. Diskursanaphora löst er dadurch, daß er dem Quantor weiten Skopus gibt, was zu den Problemen mit der Kompositionalität führt (vgl. 2.3 (vi) und (vii)). Ferner geht Geach davon aus, daß Pronomen entweder Faulheitspronomen und damit referierende Ausdrücke sind oder gebundene Variablen, die keine eigene Referenz haben. Damit fällt die Analyse auch nicht unter das Anaphora-Paradox (vgl. 2.3 (viii)). Geach deutet jede indefinite NP in einem Eselssatz, die anaphorisch aufgegriffen wird, universell. Mit dieser Kodifizierung der starken Lesart von Eselssätzen wird das Proportionsproblem provoziert, das in der scholastischen Interpretation in dieser Form nicht auftreten kann (vgl. 2.5 (xiii)).

des Antezedens-Ausdrucks stehen. Diese Sicht von anaphorischem Bezug geht auf den Fall von definiten Ausdrücken wie Eigennamen zurück und hat sich auch im Namen *Pro-Nomen* niedergeschlagen. Geach (1972, 97) weitet diese enge Definition auch auf andere Fälle aus und lockert damit den Begriff des Faulheitspronomens in Richtung E-Typ-Pronomen.

¹⁷ Die lateinischen Originale bei Burleigh ([1328, 31f.] 1988, 92) sind nicht so brutal:

(16') *Omnis homo habens asinum videt illum.*

(17') *Aliquis homo habens asinum non videt illum.*

¹⁸ Diese klassische Lesart ist auch in der modernen Diskussion nicht unumstritten. So listen Schubert & Pelletier (1989, 197ff.) allein 7 unterschiedliche Lesarten für den klassischen Eselssatz auf.

¹⁹ Interessanter Weise nimmt Geach für (17) eine schwache Lesart für *a donkey* an.

3.2 Die Rekonstruktion der Stoischen Anaphora-Theorie

In der Diskussion und Rekonstruktion der stoischen Logik und Sprachphilosophie kann Egli (1979; 1988) überzeugend zeigen, daß Kernbereiche der Eselssatzproblematik bereits in der Antike kontrovers diskutiert wurden. Hier werden wir nur zwei Aspekte herausgreifen, die für den vorliegenden Kontext wichtig sind. Zum einen geht es um die Referenzarten von Pronomen und zum anderen um Anhebungsregeln quantifizierender Nominalphrasen.

Die Referenzarten von Pronomen wurden von den Stoikern am Beispiel (18) diskutiert, das als Argument gegen die Ersetzungsthese angeführt wurde. Während in (19) das Pronomen durch den Ausdruck, auf das es sich bezieht, in (19a) ersetzt werden kann, tritt in (18a) bei einer solchen Ersetzung das "Niemand-Paradox" auf (vgl. Egli 1988).

- (18) Wenn jemand in Athen ist, ist es nicht so, daß er in Rhodos ist.
- (18a) Wenn jemand in Athen ist, ist es nicht so, daß **jemand** in Rhodos ist.
- (19) Wenn Sokrates in Athen ist, ist es nicht so, daß er in Rhodos ist.
- (19a) Wenn Sokrates in Athen ist, ist es nicht so, daß **Sokrates** in Rhodos ist.

Dieses Problem führte nun dazu, zwischen deiktischen Pronomen wie in (19) und anaphorischen wie in (18) zu unterscheiden, was der Grammatiker Apollonios Dyskolos (2. Jh. n. Chr.) lapidar so ausdrückte: "Πᾶσα ἀντωνυμία ἢ δεικτική ἐστὶν ἢ ἀναφορική."²⁰ Damit ist zwar das Problem erkannt, aber noch nicht gelöst. Um den problematischen Fall (18) beschreiben zu können, haben die Stoiker die Äquivalenz zwischen (20) und (21) behauptet:²¹

- (20) Wenn jemand beim Aufgang des Sirius geboren ist, wird er nicht im Meer umkommen.
- (20a) x Geboren_beim_Aufgang_des_Sirius(x) \rightarrow \neg Umkommen_im_Meer(x)
- (21) Es ist nicht so, daß jemand beim Aufgang des Sirius geboren ist, und er trotzdem im Meer umkommen wird.
- (21a) $\neg x$ [Geboren_beim_Aufgang_des_Sirius(x) & Umkommen_im_Meer(x)]

Die Äquivalenz oder Bedeutungsgleichheit von (20) und (21) entspricht den allgemein anerkannten sprachlichen Intuitionen zu diesem Beispiel, doch läßt sie sich durch keine prädikatenlogische Äquivalenz erfassen. Der Form nach ließe sich das Ersetzen der materialen Implikation durch eine Konjunktion durch das aussagenlogische Axiom (22) erfassen. Doch kann das Axiom hier nicht angewendet werden, da die Sätze Quantoren enthalten und mindestens in der Prädikatenlogik mit Quantoren beschrieben werden müssen. Die prädikatenlogischen Axiome, die der Umformung von (20) zu (21) am nächsten kommen, sind vielmehr (23) und (24).

²⁰ "Jede Anapher ist entweder deiktisch oder anaphorisch." Apollonios Dyskolos in *περὶ ἀντωνυμίας* (p. 10 B (ed. J. Bekker)) zitiert nach Schneider ([1878] 1965).

²¹ Cicero, *de fato* 12,6; 8,15. Zitiert nach Egli (1988, 55). Die prädikatenlogischen Formen (20a) und (21a) stammen von mir. Sie geben die Äquivalenz nicht ganz adäquat wieder, aber deren Struktur deutlich.

- (22) $p \rightarrow \neg q \quad \neg(p \ \& \ q)$
 (23) $x \ Fx \rightarrow p \quad x \ [Fx \rightarrow p]$ für x nicht frei in p
 (24) $x \ [Fx \rightarrow p] \quad \neg x \ [Fx \ \& \ \neg p]$

In (23) wird der Existenzquantor aus dem Vordersatz angehoben und erhält universelle Kraft. Dieses Axiom kann jedoch nur dann angewendet werden, wenn im Nachsatz des Konditionals keine Variable durch den Existenzoperator gebunden ist wie in Satz (25). Ein solches Axiom erlaubt also den Übergang von der logischen Form (25a) zu (25b):

- (25) Wenn Pedro einen Esel hat, freut sich Maria
 (25a) $x \ \text{Esel}(x) \ \& \ \text{Haben}(\text{pedro}, x) \rightarrow \text{Freut_sich}(\text{maria})$
 (25b) $x \ [\text{Esel}(x) \ \& \ \text{Haben}(\text{pedro}, x) \rightarrow \text{Freut_sich}(\text{maria})]$

Die prädikatenlogische Äquivalenz (23) kann keine Anhebung eines Quantors aus dem Vordersatz eines Konditionals beschreiben, wenn er im Nachsatz eine Variable bindet. Da jedoch eine solche Anhebung sprachlich intuitiv ist und auch formuliert werden kann, hat Egli (1979, 275, (54)) in Anlehnung an die von den Stoikern angenommene (logische) Äquivalenz zwischen (20) und (21) das allgemeine Schema (26) aufgestellt. Dieses Schema zeigt den (inhaltlichen) Zusammenhang zwischen den Axiomen der Prädikatenlogik und zusätzlichen Inferenzregeln, die für die Beschreibung von anaphorischen Beziehungen notwendig sind.

- (26) Wenn die Form
 $Q_1 x \ Fx \ p \quad Q_2 x \ [Fx \ p]$ mit x nicht frei in p
 ein Axiom der Quantorenlogik ist, dann kann man folgende Inferenzregel
 für die Analyse der natürlichen Sprache ergänzen:
 $Q_1 x \ Fx \ p \quad Q_2 x \ [Fx \ p]$ auch wenn x in p gebunden

Q_n sei ein beliebiger Quantor und \rightarrow ein beliebiges Konnektiv. Mit diesem Schema lassen sich also die prädikatenlogischen Axiome für die Anhebung von Quantoren auf diejenigen Fälle erweitern, in denen es anaphorische Pronomen im Nachsatz gibt. Aus der allgemeinen Form lassen sich u.a. die beiden folgenden Äquivalenzen ableiten:

- (27) $x \ Fx \rightarrow Gx \quad x \ [Fx \rightarrow Gx]$ (= Egli 1979, 276, (50))
 (28) $x \ Fx \ \& \ Gx \quad x \ [Fx \ \& \ Gx]$ (= Egli 1979, 276, (51))

Mit der Äquivalenz (27) lassen sich die Chrysippsätze in 2.4 lösen, und mit der Äquivalenz (28) können ganz allgemein Satzanaphora, wie im einfachsten Fall (4) in 2.3 beschrieben werden.

Eglis Rekonstruktion der stoischen Logik baut wie Geach auf der klassischen Logik nach Frege und Russell auf. Anders als bei Geach wird jedoch die Anaphora nicht als Bindung in der Prädikatenlogik aufgefaßt, sondern als ein davon unabhängiges und selbständiges Phänomen, das eigene Regeln fordert. Der Kern dieser Regeln ist in den beiden Äquivalenzen (27) und (28) ausgeführt, die als Ausgangspunkt für die dynamische Deutung der logischen Zeichen in der dynamischen Logik

(vgl. 3.5) aufzufassen sind. Eine Alternative zu dieser Erweiterung der klassischen Prädikatenlogik wird im nächsten Abschnitt vorgestellt, wo die anaphorischen Pronomen als definite Kennzeichnungen in einer klassischen Prädikatenlogik repräsentiert werden.

3.3 Die E-Typ-Analyse anaphorischer Pronomen

Die Idee, Diskursanaphora nicht als gebundene Variablen, sondern als verkürzte (oder verkleidete) definite Kennzeichnungen aufzufassen, lag wohl bereits seit den 60er Jahren in der Luft. Wir finden sie in drei unterschiedlichen Ausprägungen, die sich darin unterscheiden, wie das deskriptive Material der definiten Kennzeichnung gewonnen wird. Vereinfachend wollen wir Evans Ansatz semantisch, Coopers pragmatisch und Neales syntaktisch nennen.²²

Evans (1977) war der erste, der sich ausführlich mit der Analyse von Geach beschäftigt hat und dabei die beiden nach Geach möglichen Repräsentationen von anaphorischen Pronomen, nämlich als Faulheitspronomen oder als gebundene Variable, um eine dritte ergänzt hat. Er nennt sie E-Typ-Pronomen und charakterisiert sie semantisch mit definiten Kennzeichnungen: Sie bezeichnen diejenigen Objekte, die den Satz mit dem Antezedens wahr machen.²³ Neben Evans Analyse, in der die Denotate der Pronomen nach semantischen Prinzipien bestimmt werden, paraphrasiert Cooper (1979) die Diskursanaphora als definite Kennzeichnungen, die eine charakterisierende Eigenschaft enthalten, die durch den Kontext gegeben sein muß. Damit wird das anaphorische Diskurspronomen wie ein deiktisches Pronomen aufgrund von pragmatischen Prinzipien bestimmt. Schließlich läßt sich das Pronomen auch durch eine definite Kennzeichnung ersetzen, deren deskriptives Material nach syntaktischen Regeln gewonnen wird. Neale (1990) ist einer der wichtigsten Vertreter dieser Sicht. Alle drei Ausprägungen deuten also diejenigen anaphorischen Pronomen, die außerhalb des syntaktischen Skopus der Quantorenphrasen stehen, auf die sie sich beziehen, nicht wie Geach als gebundene Variablen, sondern als definite Kennzeichnungen. Definite Kennzeichnungen werden klassisch als Jotaausdrücke nach Russell repräsentiert. Das einfache anaphorische Pronomen in (4), hier als (29) wiederholt, wird in der Paraphrase (29a) als die definite Kennzeichnung *der Mann, der kommt* aufgefaßt, die in der Repräsentation (29b) als Jotaausdruck repräsentiert wird.

(29) Ein Mann₁ kommt. Er₁ pfeift.

(29a) Ein Mann₁ kommt. Der Mann, der kommt, pfeift.

(29b) x [Mann(x) & Kommt(x)] & Pfeift(x [Mann(x) & Kommt(x)])

²² Vgl. zu dieser Einteilung Schubert & Pelletier (1989). Heim (1990) gibt eine gute Darstellung des pragmatischen Ansatzes einerseits und eine der explizitesten Formulierungen des syntaktischen Ansatzes andererseits. Chierchia (1992) modifiziert den pragmatischen Ansatz mit Beschränkungen aus dem semantischen und syntaktischen.

²³ Evans (1977, 279): "...treating these pronouns (E-type pronouns) as singular terms whose denotation is fixed by a description recoverable from the clause containing the quantifier antecedent. (...) Roughly, the pronoun denotes those objects which *verify* (or that object which *verifies*) the sentence containing the quantifier antecedent."

Diese Analyse geht von der klassischen Nominalphrasensemantik aus, die die indefinite NP mit dem Existenzquantor und die definite NP mit dem Jotaoperator deutet (vgl. 2.2 (i) bis (v)). Es wird weiter unten deutlich werden, wie vor allem die Einzigkeitsbedingung der definiten Kennzeichnung (vgl. 2.2 (v)) zu ungewünschten Lesarten führt. Die in der Analyse von Geach auftretenden Probleme mit der Diskursanaphora (vgl. 2.3 (vi) bis (viii)) lassen sich jedoch ohne weiteres lösen, wie das Beispiel (29) zeigt. Der Existenzquantor in (29b) erhält keinen zu weiten Skopus, die Analyse ist kompositionell, da beiden Sätzen unabhängig eine eigenständige Bedeutung zugeordnet werden kann. Das Anaphora-Paradox (viii) ist dadurch gelöst, daß sowohl das Antezedens wie auch das anaphorische Pronomen nicht als referierende Terme, sondern als (komplexe) Quantorenausdrücke gedeutet werden.²⁴ Dazu muß jedoch die erste Annahme des Anaphora-Paradoxes modifiziert werden, die in der ursprünglichen Form nach Geach besagt, daß anaphorische Pronomen entweder als Faulheitspronomen, d.h. direkt referierende Ausdrücke, oder als gebundene Variablen gedeutet werden. Die wesentliche Erkenntnis von Evans ist es ja gerade, daß anaphorische Pronomen, deren Bezugswort eine Quantorenphrase ist und die außerhalb des syntaktischen Skopus des Quantors stehen, als definite Kennzeichnungen gedeutet werden müssen.

Die beiden in der Literatur am meisten erwähnten Probleme mit dieser Analyse betreffen die Konstruktionsregeln, nach denen die definite Kennzeichnung ihr deskriptives Material erhält, und die Einzigkeitsbedingung des Jotaoperators, die zu stark ist. Betrachten wir zunächst letzteres Problem an dem Chrysippsatz (5), der hier als (30) wiederholt wird. Das Pronomen *er* in (30) wird in der Paraphrase (30a) als definite Kennzeichnung aufgefaßt. Da in der logischen Form (30b) im Nachsatz keine Variable durch einen Operator des Vordersatzes gebunden ist, kann man nach der prädikatenlogischen Äquivalenz (23) in 3.2 zu der logischen Form (30d) entsprechend der Paraphrase (30c) mit dem angehobenen Quantor übergehen.

- (30) Wenn ein Mann in Athen ist, ist er nicht in Rhodos.
 (30a) Wenn ein Mann in Athen ist, ist der Mann, der in Athen ist, nicht in Rhodos.
 (30b) $x [Mann(x) \ \& \ Athen(x)] \rightarrow \neg Rhodos(x [Mann(x) \ \& \ Athen(x)])$
 (30c) Für jeden Mann gilt: wenn er in Athen ist, ist der Mann, der in Athen ist, nicht in Rhodos.
 (30d) $x [[Mann(x) \ \& \ Athen(x)] \rightarrow \neg Rhodos(x [Mann(x) \ \& \ Athen(x)])]$

Bei dieser Analyse verhindert jedoch die Einzigkeitsbedingung des Jotaoperators, daß die Standardform (6a) abgeleitet werden kann, in der die angehobene NP das Pronomen auch im Nachsatz bindet.²⁵ In der angehobenen Form (6) besagt der Satz, daß es für jeden Mann gilt, daß, wenn er nicht in Athen ist, er auch nicht in Rhodos ist. (30d) behauptet aber nur, daß es für jeden Mann gilt, daß, wenn er in Athen ist, der Mann (= ein bestimmter) nicht in Rhodos ist. Dies gibt sicherlich nicht die intendierte Bedeutung des Satzes wieder.

²⁴ Es ist nicht klar, ob das auch auf Evans Analyse zutrifft, da er seine E-Typ Pronomen als rigide Ausdrücke auffaßt, deren Referenz durch den Bezugssatz festgelegt ist.

²⁵ Weitere Argumente gegen die Einzigkeitsbedingung sind anhand von folgenden Sätzen diskutiert worden:

- (i) Everybody who buys a sage plant here bought eight others along with it. (Heim 1982)
 (ii) If a bishop meets another he blesses him. (Kamp)

Diese Probleme mit der Einzigkeitsbedingung führten zu einer weitgehenden Ächtung der E-Typ-Analyse (z.B. durch Heim 1982 und Kamp 1981). Doch in den letzten Jahren fand sie wieder größeres Interesse, da einerseits die alternativen Theorien an anderen Stellen der Eselssatzproblematik erhebliche Probleme haben, wie z.B. Heim (1990) zeigt, und da es andererseits solche Modifizierungen der E-Typ-Analyse gibt, die auf die Einzigkeitsbedingung verzichten. So begegnet Neale (1990), der einer der prominentesten Vertreter und Verteidiger der Russellschen Kennzeichnungstheorie ist, der offensichtlichen Verletzung der Einzigkeitsbedingung dadurch, daß er E-Typ-Pronomen, die im Nachsatz eines Konditionals stehen, als *numberless pronouns* deutet. Ein solches Pronomen wird als definite Kennzeichnung ohne die Einzigkeitsbedingung gedeutet. Neale (1990, 235, (*8)) repräsentiert sie mit dem von ihm so genannten *whe*-Operator, der für *whoever* steht und den er als generalisierten Quantor in (31) einführt. Hier wird er äquivalent als termbildender Operator in (32) definiert. Man beachte, daß (32) der Kontextdefinition des Jotaoperators ohne Einzigkeit entspricht.

(31) '[whe x: Fx] (Gx)' is true iff $|F-G| = 0$ und $|F| = 1$

(32) $G \text{ whe}(x) Fx \equiv \forall x (Fx \ \& \ x (Fx \rightarrow Gx))$

Aufgrund dieser Definition erhält das Pronomen des Chrysippsatzes (30) universelle Kraft. Neale bemerkt in diesem Zusammenhang, daß die universelle Kraft nicht von der indefiniten NP selbst stammt, die klassisch als Existenzquantor gedeutet wird, sondern von dem *numerlosen* Pronomen, das alle Objekte bezeichnet, die den Satz mit dem Antezedens erfüllen.²⁶ Nach Anhebung des Existenzoperators entsprechend der Anhebung von (30c) zu (30d) kann die Standardform (6a), hier als (30g) wiederholt, abgeleitet werden.

(30e) Wenn ein Mann in Athen ist, ist, wer auch immer ein Mann ist und in Athen ist, nicht in Rhodos.

(30f) $\forall x [Mann(x) \ \& \ Athen(x)] \rightarrow \neg Rhodos(whe(x) [Mann(x) \ \& \ Athen(x)])$

(30g) $\forall x [(Mann(x) \ \& \ Athen(x)) \rightarrow \neg Rhodos(x)]$

Neale hat damit die problematische Einzigkeitsbedingung bei E-Typ-Pronomen auf einen Schlag gelöst. Doch dieser Befreiungsschlag kommt nicht ohne Kosten. Neale muß nämlich nun eine Mehrdeutigkeit von Pronomen annehmen, die entweder als Jotaausdrücke mit Einzigkeitsbedingung oder als *whe*-Ausdrücke ohne diese repräsentiert werden können, ohne dafür eine Systematik anzugeben.²⁷ Schließlich führt die Darstellung mit den *numberless pronouns* in Konditionalen immer zu starken Lesarten von Eselssätzen, weshalb Neale die Probleme der Eselssätze, die auf der Interaktion der NPs beruhen nicht behandeln kann. Damit bleiben die Fragen nach einer Systematik der starken oder schwachen Lesarten, die Lösung des Proportionsparadoxes und eine Beschreibung der Opposition von symmetrischen und asymmetrischen Lesarten offen.

In dem von Cooper initiierten und von Heim und Chierchia weitergeführten pragmatischen E-Typ-Ansatz werden die Kennzeichnungen, die für die anapho-

²⁶ "The universalization of the indefinite description 'a donkey' in (1) is logical illusion: It is the pronoun that has universal force, by virtue of standing in for a definite description" (Neale 1990, 236).

²⁷ "The other option is to say that the pronoun may be either singular or numberless depending upon various contextual or linguistic factors" (Neale 1990, 237).

rischen Pronomen stehen, aufgrund einer im Kontext salienten Eigenschaft gebildet. Die Analyse von (29) geschieht wie folgt: Das Diskurspronomen *er* wird in (29c) mit einem Jotaausdruck gedeutet, der die freie Variable für die Kennzeichnung charakterisierende Eigenschaft enthält. steht für eine durch den Kontext zu liefernde saliente Eigenschaft; hier könnte es z.B. die Eigenschaft sein, ein Mann zu sein, wie in (29d) angenommen. Der zweite Satz von (29) läßt sich jetzt als (29e) paraphrasieren und erhält die logische Form (29f), die mit der in (29g) äquivalent ist. Der Vorteil dieser Analyse gegenüber der von Neale ist, daß nicht das gesamte Material des Satzes genommen werden muß, in dem das Antezedens steht.²⁸

- (29) Ein Mann₁ kommt. Er₁ pfeift.
 (29c) er: $K(x) \wedge [y \wedge (y \leftrightarrow x = y) \wedge K(x)]$
 (29d) $(y) = y \text{ Mann}(y)$
 (29e) Der Mann pfeift.
 (29f) $x \wedge [y \wedge [\text{Mann}(y) \leftrightarrow x = y] \wedge \text{Pfeift}(x)]$
 (29g) $\text{Pfeift}(x \wedge [\text{Mann}(x)])$

Anstelle des komplexen Jotaausdrucks benutzen Heim (1990) und Chierchia (1992) eine Skolemfunktion, die entsprechend in der Metasprache gedeutet wird. So erhält nach Chierchia (1992, 159) der Eselssatz (33) die logische Form (33a). Die Skolemfunktion $f(x)$ wird in der Metasprache als diejenige Funktion interpretiert, die jedem Mann, einen Esel zuordnet, der ihm gehört.

- (33) Every man who has a donkey beats it.
 (33a) $x \wedge [\text{man}(x) \wedge y \wedge [\text{donkey}(y) \wedge \text{has}(x, y)] \rightarrow \text{beat}(x, f(x))]$

Dieser pragmatische Ansatz ist einerseits flexibler als der syntaktische von Neale, doch übergeneriert er, was an folgendem Typ von Satz deutlich gemacht werden kann (Heim 1982):

- (34) *Every donkey₁-owner beats it₁.

Für (34) gibt es keine Lesart, in der das anaphorische Pronomen sich auf die NP *donkey-owner* beziehen kann. Nach dem pragmatischen Ansatz müßte dies jedoch möglich sein, da der Satz die Eigenschaft, einen Esel zu besitzen, eindeutig salient macht. Chierchia (1992, 159) gibt nun eine allgemeine Regel an, die den Wertebereich der Skolemfunktion mit einer syntaktischen Regel beschränkt:

- (35) In a configuration of the form $NP_1 \dots it_i$, if it_i is interpreted as a function, the range of such function is the (value of the) head of NP_i .

Doch auch bei dieser modifizierten Regel gibt es Probleme mit der Einzigkeitsbedingung, die hier durch die Funktion gegeben ist. Denn in der gegebenen Interpretation erhält man nur die schwache Lesart von Eselssätzen, da die Skolem-

²⁸ Ferner können die komplexere Verhältnisse in Pay-cheque-Sätzen einfach gelöst werden (vgl. Cooper 1979).

funktion immer nur je einen Esel einem Bauern zuordnet. Um aus dieser Sackgasse herauszukommen, greift Chierchia ganz allgemein auf Auswahlfunktionen zurück, deren Gebrauch in diesem Kontext naheliegend ist.²⁹ Die universelle Kraft des E-Typ-Pronomens wird dadurch geschaffen, daß der Kontext keine eindeutige Skolemfunktion festlegt. Man kann die Skolemfunktion auch als freie Variable auffassen, die dann universell gedeutet werden muß. Die Repräsentation von E-Typ-Pronomen mit Auswahlfunktionen ist eleganter als die Neueinführung des *whe*-Operators bei Neale. Doch bleiben die gleichen Probleme bestehen: Die Mehrdeutigkeit zwischen der starken Lesart und der schwachen Lesart wird ohne weitere Erklärung in den Kontext gelegt. Hier bedarf es noch weiterer Ausarbeitungen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die E-Typ-Analyse die klassischste der drei aktuellen Theorien ist, wie im folgenden noch deutlich werden wird. Sie deutet die Nominalphrase mit Frege und Russell und hat daher keinen dynamischen Aspekt. Diskursanaphora werden jedoch nicht als gebundene Variablen gedeutet, sondern als definite Kennzeichnungen, die nach der klassischen Deutung der Einzigkeitsbedingung unterliegen. Das Konditional wird klassisch mit der materialen Implikation repräsentiert. Die universelle Lesart in Chrysippsätzen wird einerseits durch die prädikatenlogisch mögliche Anhebung des Existenzquantors aus dem Vordersatz und andererseits durch die universelle Deutung des Pronomens erreicht. Letzteres ist nur unter Verzicht auf die Einzigkeitsbedingung möglich, die in verschiedener Form geleistet wird. Dies führt jedoch zu einer Mehrdeutigkeit zwischen der Repräsentation mit Einzigkeitsbedingung und einer ohne, die keine tiefere Systematik erkennen läßt. Damit können die wesentlichen Probleme der eigentlichen Eselssätze, nämlich die starken und schwachen Lesarten bzw. die symmetrischen und asymmetrischen Lesarten, nicht analysiert werden.

3.4 Diskursrepräsentationstheorien

Diskursrepräsentationstheorien wie Heims (1982; 1983) File Change Semantics (FCS) oder Kamps (1981; mit Reyle 1993) Discourse Representation Theory (DRT) versuchen eine über den einzelnen Satz hinausgehende Analyse von sprachlichen Phänomenen. Im Mittelpunkt dieser Analysen stehen daher insbesondere anaphorische Ausdrücke, die sich über Satzgrenzen etablieren. Die zugrundeliegende Idee der Diskursrepräsentationstheorien ist, daß definite und indefinite NPs aufgrund ihres anaphorischen Verhaltens nicht als Quantorenphrasen dargestellt werden können. Andererseits referieren sie nicht immer direkt auf Objekte der Wirklichkeit, sondern bezeichnen "virtuelle" Objekte in unserem Redediskurs. Diese Objekte werden nach Karttunen *Diskursreferenten* (oder bei Heim *Files*) genannt. Anaphorische Ver-

²⁹ "It will have to be a function that maps each man into *one* of the donkeys he owns. It will be, thus, a choice function. And, consequently, it won't in general be unique. This type of context will make salient not just one function but a family of functions, all of which are a priori good candidates for interpreting (102b) [= (33a)]" Chierchia (1992, 160).

Auswahlfunktionen wurden in diesen Kontext bereits von Ballmer (1978); Hintikka & Kulas (1985); van Eijck (1985); Slater (1985) u.a. gebraucht. Vgl. dazu auch Abschnitt 4.1. Heims (1990) Vorschlag zur Lösung des Problems mit der Einzigkeitsbedingung sieht eine Modifizierung mit Situationen vor, die jedoch die Bischofssätze mit symmetrischen Prädikaten nicht erfassen kann (vgl. die Kritik in Chierchia 1992).

hältnisse finden zwischen Diskursreferenten statt und bestimmte Operatoren können die Diskursreferenten binden oder ihnen eine bestimmte "Lebensdauer" verleihen. Erst in der modelltheoretischen Deutung werden die Diskursrepräsentationen auf ein Modell (der Wirklichkeit) abgebildet. Dabei muß jedoch nicht jeder Diskursreferent einem tatsächlichen Objekt entsprechen. Der Theorie liegt ein dynamischer Bedeutungsbegriff zugrunde, der die Bedeutung eines Satzes nicht in seinen Wahrheitsbedingungen sieht, sondern in seinem informationsverändernden Potential (daher auch der Name *File Change Semantics*).

Die Nominalphrasensemantik unterscheidet sich von der klassischen Sicht vor allem dadurch, daß definite und indefinite NPs nicht mehr als Quantorenphrasen dargestellt werden, sondern als Diskursreferenten, die als unbestimmte Konstanten mit bestimmten Eigenschaften aufzufassen sind und damit eher referentiellen Ausdrücken entsprechen. Definitheit wird auf Familiarität (Christophersen 1939) zurückgeführt, die von Heim (1982) auf die Ebene der Diskursreferenten transzendierte wurde. Mit dieser Analyse können definite und indefinite NPs in gleicher Weise wie (deiktische und anaphorische) Pronomen repräsentiert werden. Damit ist eine gemeinsame Analyse für Anaphora und Definitheit erreicht.

- (36) Ein Mann₁ kommt. Er₁ pfeift.
 (36a) Mann(d) & Kommt(d) & Pfeift(d)
 (36b) [[Mann(d) & Kommt(d) & Pfeift(d)]]^{M,g} = 1 gdw.
 (36c) Es gibt eine Belegung g , so daß $g(d)$ [[Mann]] und $g(d)$ [[Kommt]]
 und $g(d)$ [[Pfeift]]
 (36d) x [Mann(x) & Kommt(x) & Pfeift(x)]

In der Repräsentation (36a) von (36) führt die indefinite NP *ein Mann* den Diskursreferenten d ein, der die Eigenschaft, ein Mann zu sein, besitzt. Ferner erhält der Diskursreferent noch die Eigenschaft, zu kommen. Das anaphorische Pronomen steht für einen bereits eingeführten Diskursreferenten, hier für d . Somit erhält der Diskursreferent d noch zusätzlich die Eigenschaft, zu pfeifen. Erst in der modelltheoretischen Deutung wird dem Diskursreferenten ein Objekt des Modells zugewiesen. Die Wahrheitsbedingungen sind so formuliert, daß ein Satz wahr ist, wenn seine Repräsentationsstruktur auf ein Modell abgebildet werden kann. Der Satz ist also wahr, wenn es eine Belegung g gibt, die den Diskursreferenten einem Objekt zuordnet, so daß das Objekt die ausgedrückten Eigenschaften hat. Die Deutung (36b) und deren metasprachliche Formulierung (36c) zeigen deutlich, daß der Diskursreferent d hier durch die Belegung gebunden wird. Damit erhält die indefinite NP in diesem Beispiel existentielle Kraft über das ganze Textfragment. (36a) ist entsprechend der modelltheoretischen Deutung (36b) mit der Geachschen Darstellung (4b), hier als (36d) wiederholt, äquivalent. Diskursrepräsentationstheorien lassen sich also in der Geachschen Tradition verstehen, in der anaphorische Pronomen mit Textoperatoren gebunden werden. Hier werden sie nicht wie bei Geach mit einem objektsprachlichen Operator gebunden, sondern aufgrund der Deutungsregeln (in der Metasprache).

Egli & Bäuerle (1985) haben diese Darstellung so interpretiert, daß sie anstelle der metasprachlichen Belegung g eine Skolemfunktion f in die Objektsprache einführen, was in (36e) dargestellt wird. Da die indefinite NP keine weitere Skopus-

interaktion mit anderen Quantoren eingegangen ist, handelt es sich hier um eine nullstellige Skolemfunktion, die z.B. durch die Konstante c_4 in (36f) bezeichnet werden kann.

(36e) f [Mann(f) & Kommt(f) & Pfeift(f)]

(36f) Mann(c_4) & Kommt(c_4) & Pfeift(c_4)

Soweit hat der Formalismus gezeigt, wie man metasprachlich die Bindung von Diskurspronomen erfassen kann. Das Problem des weiten Skopus des Existenzquantors ist aufgelöst und das Anaphora-Paradox tritt nicht auf, da sowohl indefinite NP wie anaphorisches Pronomen als Diskursreferenten gedeutet werden, so daß die Annahme (b) revidiert wurde (vgl. 2.3 (vi) und (viii)). Einzig die Frage nach der Kompositionalität bleibt offen, da Texte nur in ihrer Gesamtheit einen Wahrheitswert erhalten können.

Ein entscheidender Schritt wird bei der Analyse der Chrysippsätze gemacht. Das Konditional wird nicht als materiale Implikation, sondern als universelle unselektive Quantifikation über Fälle im Sinne von Lewis' (1975) Analyse der Quantifikationsadverbien dargestellt. Das einfache Konditional vertritt einen unsichtbaren Allquantor, der über alle relevanten Fälle, d.h. Belegungen quantifiziert. $\forall x () ()$ bezeichnet einen Quantor, der zwei Sätze als Argumente nimmt. Ein Ausdruck $\forall x () ()$ ist genau dann wahr, wenn jedes Objekt, das an der Stelle x in eingesetzt wird und das wahr macht, gilt, daß es auch wahr macht, wenn es in an der Stelle x eingesetzt wird. Die Semantik des Quantors ist damit so definiert, daß er alle Diskursreferenten in seinem Skopus binden kann. Im Chrysippsatz (5), hier als (37) wiederholt, bindet er den einzigen vorhandenen Diskursreferenten d , was informell als (37a) dargestellt wird. Diese Deutung ist wiederum äquivalent mit der klassischen Deutung (37b).

(37) Wenn ein Mann in Athen ist, ist er nicht in Rhodos.

(37a) $\forall d$ (Mann(d) & Ist_in_Athen(d)) (\neg Ist_in_Rhodos(d))

(37b) $\forall x$ [(Mann(x) & Ist_in_Athen(x)) \rightarrow \neg Ist_in_Rhodos(x)]

In dieser Sicht ist eine einheitliche Analyse des Konditionals, der Quantifikationsadverbien wie *meistens*, *manchmal*, *immer* etc. und indefiniter NPs möglich. Die Kraft der indefiniten NP wird dabei von dem Quantifikationsadverb bestimmt.

Für komplexere Eselssätze wie (38) werden nach dieser Analyse mit unselektiver Bindung ausschließlich starke Lesarten vorausgesagt:

(38) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn.

(38a) $\forall d,e$ (Bauer(d) & Esel(e) & Haben(d, e)) (Schlagen(d, e))

(38b) $\forall x y$ [(Bauer(x) & Esel(y) & Haben(x, y)) \rightarrow Schlagen(x, y)]

Der Eselssatz (38) wird als (38a) dargestellt, in dem das Konditional als universelle unselektive Quantifikation alle Diskursreferenten bindet. Damit ist die starke Lesart (38b) ausgedrückt (vgl. 2.4 Bsp. (9)), die jedoch nur für einen Teil der Beispiele adäquat ist. Sätze, deren natürliche Interpretation eine schwache Lesart verlangt, können nicht adäquat dargestellt werden. So erhält Satz (10), hier als (39) wiederholt, nur die starke Lesart (39a) bzw (39b), die intuitiv nicht gemeint ist:

- (39) Wenn ein Mann einen Groschen hat, wirft er ihn in die Parkuhr.
 (39a) $\exists_{d,e} (\text{Mann}(d) \ \& \ \text{Groschen}(e) \ \& \ \text{Haben}(d, e)) (\text{In_Parkuhr_werfen}(d, e))$
 (39b) $\exists x \ y [(\text{Mann}(x) \ \& \ \text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) \rightarrow \text{In_Parkuhr_w}(x, y)]$

Das zweite Problem, das hier auftritt und an dieser Art der Analyse das erste Mal überhaupt diskutiert wurde, ist das Proportionsparadox (vgl. 2.5), das von Partee (1984) und Bäuerle & Egli (1985) gegen die Heimsche Analyse vorgebracht wurde. Satz (12) aus 2.5, hier als (40) wiederholt, kann nur als (40a) dargestellt werden. (40a) wird jedoch auch dann falsch, wenn von 6 Bauern fünf Bauern, die je einen Esel haben, diesen schlagen, während der sechste Bauer 10 Esel hat, die er alle gut behandelt. Die Quantifikation über Fälle betrachtet nur Bauern-Esel Paare und bewertet deren Verhältnis zueinander. Intuitiv müssen hier jedoch nur Bauern, die einen oder mehr Esel besitzen, bezüglich ihrer schlagkräftigen Neigungen verglichen werden. Die Repräsentation (40b) ist also die gesuchte logische Form. Sie ist ebenfalls die logische Form für den Satz (40c), in dem das Quantifikationsadverb durch den generalisierten Quantor *die meisten* ersetzt ist.

- (40) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn meistens.
 (40a) $\text{Meistens}_{x,y} (\text{Bauer}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) (\text{Schlagen}(x, y))$
 (40b) $\text{Meistens}_x (\text{Bauer}(x) \ \& \ \exists y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]) (\exists y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y) \ \& \ \text{Schlagen}(x, y)])$
 (40c) Die meisten Bauern, die einen Esel haben, schlagen ihn.

Das Proportionsparadox läßt sich also als Gegenstück zu den Problemen mit der Einzigkeitsbedingung bei der E-Typ-Analyse auffassen. Dort werden Chrysipp- und Eselssätze mit der schwachen Lesart analysiert und für die starke Lesart müssen zusätzliche Regeln eingeführt werden. In Diskursrepräsentationstheorien, die mit unselektiver Bindung arbeiten, werden die Sätze automatisch in ihrer starken und symmetrischen Lesart repräsentiert. Ein zusätzlicher Mechanismus muß für die schwachen und asymmetrischen Lesarten entwickelt werden. Insbesondere Kadmon (1987; 1990) hat hierfür zusätzliche Akkommodationsregeln vorgeschlagen, die einen existentiell abgeschlossenen Bereich des Vordersatzes als ganzes in den Nachsatz kopiert.

- (39c) $\exists x (\text{Mann}(x) \ \& \ \exists y [\text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]) (\text{In_Parkuhr_w}(x, y))$
 (39d) $\exists x (\text{Mann}(x) \ \& \ \exists y [\text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]) \exists y [\text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y) \ \& \ \text{In_Parkuhr_w}(x, y)]$

Satz (39) wird als (39c) repräsentiert. Die indefinite NP *ein Groschen* wird existentiell abgeschlossen. Das Problem ist nun, wie das Pronomen im Nachsatz gebunden werden kann. Nach Kadmon wird es mit einer Akkommodationsregel durch den Existenz Ausdruck des Vordersatzes ersetzt. Dies entspricht nun wieder der ursprünglichen E-Typ-Analyse (vgl. 3.3 (33)). Das Problem, warum welche Lesart prominent ist, ist damit jedoch noch nicht gelöst.

Abschließend läßt sich folgende Bewertung der Diskursrepräsentationstheorien vornehmen. Indefinite und definite NPs werden nicht als Quantoren, sondern als Diskursreferenten dargestellt, die auf der Ebene der Repräsentation sich wie freie Variablen, d.h. wie referierende Ausdrücke, verhalten. Erst in der metasprachlichen Deutung erhalten sie quantifizierende Kraft. Die Darstellung des Konditionals als unselektive Quantifikation erlaubt eine einheitliche Analyse der Quantifikationsadverbien und des Konditionals. Doch produziert diese Analyse nur starke und symmetrische Lesarten und beachtet nicht die Interaktion der NPs untereinander. Ganz allgemein ist außerdem einzuwenden, daß es nicht klar ist, wie man die Stufe der Diskursrepräsentationstheorien oder die der Files zu verstehen hat, und schließlich ist die Kompositionalität nicht bewahrt.

3.5 Dynamische Logiken

Dynamische Logiken (z.B. Groenendijk & Stokhof 1991; Dekker 1993) wurden als Alternativen zu Diskursrepräsentationstheorien entwickelt. Wie diese gehen sie von einem dynamischen Bedeutungsbegriff aus, der jedoch nicht mithilfe von Diskursreferenten und deren metasprachlicher Deutung in die Repräsentation eingebaut ist, sondern der direkt in einer neuartigen Deutung des bekannten logischen Inventars kodiert ist. Als Bedeutung eines Satzes werden nicht seine Wahrheitswertbedingungen angenommen, sondern sein Beitrag zur Veränderung des Kontextes oder der vorhandenen Information. Die in diesem Zusammenhang relevante Information ist die Belegung der Variablen, d.h. die Zuordnung von Objekten zu sprachlichen Ausdrücken. Die Bedeutung eines Satzes kann damit als Relation zwischen zwei Variablenbelegungen aufgefaßt werden. Das logische Grundinventar wird nun danach neu definiert, welche Auswirkungen es auf eine Ausgangsbelegung gegenüber einer Eingangsbelegung hat. Die Grundidee und die sprachlichen Intuitionen sind die gleichen wie bei den Diskursrepräsentationstheorien des letzten Abschnitts, doch das technische Verfahren verzichtet auf Diskursreferenten. Während Heim und Kamps Diskursrepräsentationsebene unter anderem durch Modelle der Psychologie und der künstlichen Intelligenz angeregt wurden, ist der Anstoß zu dem Formalismus der dynamischen Logik von Computersprachen gekommen.

Im folgenden soll die Deutung der dynamischen Prädikatenlogik von Groenendijk & Stokhof (1991, 46ff.) an einigen logischen Grundzeichen kurz diskutiert werden:

- (41a) $[[R(t_1, \dots, t_n)]] = \{ \langle g, h \rangle \mid h = g \ \& \ \langle [[t_1]], \dots, [[t_n]] \rangle \ \ [[R]] \}$
 (41b) $[[\&_{\text{dyn}}]] = \{ \langle g, h \rangle \mid k: \langle g, k \rangle \ \ [[]] \ \& \ \langle k, h \rangle \ \ [[]] \}$
 (41c) $[[\rightarrow_{\text{dyn}}]] = \{ \langle g, h \rangle \mid h = g \ \& \ k: \langle h, k \rangle \ \ [[]] \ \ j: \langle k, j \rangle \ \ [[]] \}$
 (41d) $[[\text{dyn}^x]] = \{ \langle g, h \rangle \mid k: k[x]g \ \& \ \langle k, h \rangle \ \ [[]] \}$
 (41e) $[[\text{dyn}^x]] = \{ \langle g, h \rangle \mid h = g \ \& \ k: k[x]h \ \ m: \langle k, m \rangle \ \ [[]] \}$

Die Bedeutung einer Formel ist also die Relation zwischen Variablenbelegungen oder die Menge der geordneten Paare g und h , so daß g eine Eingangsbelegung und h eine Ausgangsbelegung ist. Damit kann das kontextverändernde Potential einer Formel erfaßt werden. Die Atomformel (41a) wird statisch, gedeutet, d.h. die Eingangsbelegung ist identisch mit der Ausgangsbelegung. Dies wird auch als *Test*

bezeichnet. Der Deutung liegt die Ansicht zugrunde, daß die Überprüfung oder der Test, ob eine Relation zwischen bestimmten Objekten besteht, den Kontext nicht weiter verändert. Die Konjunktion und der Existenzquantor werden hingegen intern und extern dynamisch gedeutet, d.h. innerhalb des syntaktischen Skopus des jeweiligen Operators können Variablen gebunden werden, und über eine veränderte Ausgangsbelegung kann die Festlegung der Variablen über den Satz hinaus "weitergereicht" werden.

Der Existenzquantor wird in (41d) so gedeutet, daß er die Eingangsbelegung g zu einer Belegung k verändert, die genau an der Stelle x modifiziert ist, und die dynamisch weitergereicht werden kann. In anderen Worten, die durch den Existenzquantor eingeführte Variable wird in der Belegung für den weiteren Kontext festgelegt. Die Deutung der Konjunktion in (41b) erlaubt es nun, eine derart veränderte Belegung an das zweite Konjunkt weiterzugeben, so daß die Formel unter der veränderten Belegung interpretiert wird. Schließlich wird der Allquantor und die Implikation extern statisch, doch intern dynamisch gedeutet. Ein dynamischer Existenzquantor im Vordersatz eines Konditionals kann zwar eine Variable im Nachsatz binden (= intern dynamisch), nicht aber über das Konditional hinaus (= extern statisch). Letzteres wird dadurch ausgedrückt, daß die Eingangs- und Ausgangsbelegung identifiziert werden. Das gleiche gilt für einen Allquantor, bei dem zwar ein dynamischer Existenzquantor in der Restriktion eine Variable im Nukleus binden kann, aber nicht darüber hinaus.

In der dynamischen Logik wird die indefinite NP als Existenzquantor gedeutet, der jedoch im Gegensatz zum Allquantor nicht klassisch, sondern (extern) dynamisch gedeutet wird. Damit ist dem wesentlichen Unterschied zwischen indefiniten NPs und anderen quantifizierenden NPs Rechnung getragen, der unter anderem darin besteht, daß erstere Diskursreferenten mit einer langen Lebensdauer einführen können. In Kombination mit der dynamischen Deutung der Konjunktion kann die Diskursanaphora (4), hier als (42) wiederholt, erklärt werden.

(42) Ein Mann₁ kommt. Er₁ pfeift.

(42a) ${}_{\text{dyn}}x$ [Mann(x) &_{dyn} Kommt(x)] &_{dyn} Pfeift(x)

(42b) x [Mann(x) &_{dyn} Kommt(x) &_{dyn} Pfeift(x)]

Die logische Form (42a) von (42) ist anders als in der klassischen Logik aufgrund der dynamischen Interpretation der Konjunktion und des Existenzquantors mit der Form (42b) äquivalent. Die zugrundeliegende Idee ist die gleiche wie bei Heim und Kamp, nämlich, daß der Existenzquantor die Belegung für eine Variable festhält und eine Konjunktion von Sätzen unter der gleichen Belegung gedeutet werden muß. Die Diskursanaphora wird also durch eine Belegung gebunden. Damit ist der Geachsche Standpunkt formal rekonstruiert. Das Anaphora-Paradox tritt nicht auf, da weder die indefinite NP noch das anaphorische Pronomen als referierender Ausdruck aufgefaßt wird. Man kann also die dynamische Logik als Rekonstruktion von Geach verstehen. Die universelle oder starke Lesart in Chrysippssätzen wird durch die Interaktion vom dynamischen Existenzquantor mit der (intern) dynamischen Implikation abgeleitet:

(43) Wenn ein Mann in Athen ist, ist er nicht in Rhodos.

- (43a) $\text{dyn}x [\text{Mann}(x) \ \&_{\text{dyn}} \ \text{Athen}(x)] \rightarrow_{\text{dyn}} \neg \text{Rhodos}(x)$
 (43b) $\text{dyn}x [(\text{Mann}(x) \ \&_{\text{dyn}} \ \text{Athen}(x)) \rightarrow_{\text{dyn}} \neg \text{Rhodos}(x)]$

Die Form (43a) ist mit der Form (43b) unter der dynamischen Interpretation äquivalent. Der Existenzquantor im Vordersatz kann die Variable im Nachsatz binden, da die Implikation intern dynamisch gedeutet wird und so die Bindung vom Vordersatz zum Nachsatz ermöglicht. Diese Äquivalenz läßt sich durch Auswertung der Quantoren und der Junktoren entsprechend der dynamischen Deutungen des logischen Inventars in (41) zeigen (vgl. Groenendijk & Stokhof 1991). Ohne diese etwas aufwendige Rechnung hier zu wiederholen, sollen nur die beiden folgenden Äquivalenzen der dynamischen Logik eingeführt werden:

- (44) $\text{dyn}x Px \ \&_{\text{dyn}} \ Qx \quad \text{dyn}x [Px \ \&_{\text{dyn}} \ Qx]$
 (45) $\text{dyn}x Px \rightarrow_{\text{dyn}} Qx \quad x_{\text{dyn}} [Px \rightarrow_{\text{dyn}} Qx]$

Die Äquivalenzen (44) und (45) entsprechen den Äquivalenzen von Egli (1979), die er zusätzlich zu den prädikatenlogischen Axiomen aufgestellt hat und die für die Beschreibung anaphorischer Verhältnisse notwendig sind (vgl. 3.2 (27) und (28)). Man könnte also das Unternehmen der dynamischen Logik auch so auffassen, daß sie versucht, eine Logik zu entwickeln, die den beiden Äquivalenzen bei Egli gerecht wird. Einfache satzübergreifende anaphorische Verhältnisse zwischen einer indefiniten NP und einem anaphorischen Pronomen lassen sich nach der Äquivalenz (44) lösen, während die Chrysippsätze mit der Äquivalenz (45) behandelt werden. Die wiederholte Anwendung der Äquivalenz (45) führt zu der starken Lesart des Eselssatzes (27):

- (46) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn.
 (46a) $\text{dyn}x [\text{Bauer}(x) \ \&_{\text{dyn}} \ \text{dyn}y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]] \rightarrow_{\text{dyn}} \text{Schlagen}(x, y)$
 (46b) $\text{dyn}x \ \text{dyn}y [(\text{Bauer}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) \rightarrow_{\text{dyn}} \text{Schlagen}(x, y)]$

Durch zweifache Anwendung der Äquivalenz (45) wird aus der Form (46a) die Form (46b) gebildet. Doch wie bei dem Vorgehen der Diskursrepräsentationstheorien mit unselektiver Bindung können auch hier nur die starken Lesarten hergeleitet werden. Um nun auch schwache Lesarten von Eselssätzen, wie in den Parkuhrsätzen (10), beschreiben zu können, führt Dekker (1993, 172) eine *schwache* Deutung des Konditionals ein,³⁰ in der der Existenzquantor unter einem Allquantor in einem Konditional auch nach der Anhebung seine existentielle Kraft behält und keine universale Kraft erhält. Dekker (1993, 183) beschreibt die schwache Implikation als Spezialfall einer asymmetrischen Quantifikation. Adverbiale Quantifikation wird nicht unselektiv verstanden, sondern als eine Quantifikation über eine Teilmenge der freien Variablen einer Formel.

- (47) Wenn ein Mann einen Groschen hat, wirft er ihn in die Parkuhr.
 (47a) $\text{Always}(x) (\ x[\text{Mann}(x) \ \& \ \text{dyn}y[\text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]] \ (\text{In_P_w}(x, y))$

Dekker bezeichnet das Parkuhrbeispiel (47) als gemischte Lesart, da die indefinite NP *ein Mann* stark und die indefinite NP *einen Groschen* schwach gedeutet werden.

³⁰ Bei Chierchia (1992) findet sich ebenfalls die schwache Deutung der Implikation.

Er repräsentiert den Satz als (47a), wo das Quantifikationsadverb nur eine der beiden Variablen bindet und damit auch nur diese universelle Kraft bekommt. Auch hier bleiben die Faktoren, die die eine oder die andere Lesart auslösen, offen.

Dynamische Logiken haben gezeigt, daß die Grundeinsichten, auf denen Diskursrepräsentationstheorien beruhen, auch in einer Logik ohne zusätzliche Repräsentationsebene formalisiert werden können. Dabei konnten sie vieles von der klassischen Darstellung erhalten, wie z.B. die Repräsentation der indefiniten NP als Existenzquantor und der Anaphora als Bindung einer Variablen. Die logischen Grundzeichen werden aber in einer dynamischen Weise gedeutet. Die Analysen der Diskursrepräsentationstheorien haben einen neuen attraktiven Formalismus erhalten, ohne jedoch neue Erklärungskraft gewonnen zu haben.

3.6 Zusammenfassung

Die hier vorgestellten Theorien schlagen verschiedene Interpretationen und Analyseverfahren vor, um Ausdrücke der natürlichen Sprache zu deuten. Im Mittelpunkt steht dabei die Semantik der Nominalphrase und der Anaphora und deren komplexe Interaktion im Phänomen des Eselssatzes. In der klassischen Analyse von Frege, Russell und Geach, die die indefinite NP als einen Existenzquantor und anaphorische Pronomen als gebundene Variablen deutet, entstehen die in Abschnitt 2 aufgeführten Probleme, die hier nochmals zusammengefaßt werden sollen:

- 2.2 (i)-(iv) Repräsentation der definiten und indefiniten NP
- 2.3 (vi)-(viii) Darstellung anaphorischer Pronomen
- 2.4 (ix)-(xi) Chrysippssätze (Deutung der indefiniten NP als Allquantor)
- 2.5 (xii)-(xiv) Eselssätze (starke vs schwache Lesarten, Proportionsparadox)

Egli (1979) geht von der klassischen Sicht aus, in der definite und indefinite NPs als komplexe Quantorenausdrücke gedeutet und anaphorische Pronomen als gebundene Variablen dargestellt werden. Er führt zu dem Problembereich 2.4 ein neues Regelschema ein. Mit diesem Regelschema lassen sich zusätzliche Inferenzregeln für die Beschreibung natürlicher Sprache aus prädikatenlogischen Axiomen gewinnen. Wenn ein Quantor angehoben wird und er in dem prädikatenlogischen Axiom nur im ersten Teil einer komplexen Formel eine Variable binden darf, so kann er in der abgeleiteten Regel in der ganzen Formel Variablen binden. Dies ist die grundlegende Idee der dynamischen Inferenzregeln.

Evans (1977), Cooper (1979) und Neale (1990) gehen ebenfalls mit Frege, Russell und Geach von der Repräsentation indefiniter NPs als Existenzquantoren aus. Sie stellen jedoch anaphorische Kennzeichnungen nicht als gebundene Variablen, sondern als definite Kennzeichnungen dar. Diese werden mit dem Russellschen Jotaoperator repräsentiert. Die entstehenden Probleme mit der Einzigkeitsbedingung werden von Neale (1990) mit einem *whe*-Operator gelöst, der nicht der Einzigkeitsbedingung unterliegt und die universelle Kraft der indefiniten NPs in Chrysippssätzen verursacht. Die Probleme unter 2.5 werden auf Mehrdeutigkeiten zurückgeführt, die kontextuell bestimmt werden, ohne einen tieferen Zusammenhang zu geben.

Diskursrepräsentationstheorien schlagen eine weitaus radikalere Abkehr von der klassischen Sicht vor. Sie stellen Nominalphrasen als Terme in Form von Diskursreferenten dar. Anaphorische Pronomen werden in gleicher Weise gedeutet wie ihre Bezugswörter. Indefinite NPs erhalten also keine selbständige quantifikatorische Kraft, sondern sind abhängig von der Umgebung in der sie stehen. Sie können existentielle Kraft durch einen Textoperator bekommen, der in der Deutung in der Metasprache versteckt ist, oder sie können von anderen Operatoren in ihrer Umgebung gebunden werden. Die universelle Kraft der indefiniten NPs in Chrysippusätzen wird von einem unselektiven Allquantor eingeführt, der nach Lewis (1975) das Konditional repräsentiert. Erst in dieser Analyse des Konditionals als Quantifikationsadverb wurde das Proportionsproblem (vgl. 2.5) deutlich.

Dynamische Logiken versuchen eine Reformulierung der Ideen der Diskursrepräsentationstheorien in einer möglichst klassisch aussehenden Objektsprache, die jedoch dynamisch gedeutet wird. Aufgrund dieser Interpretation folgen die von Egli nach dem Regelschema (26) abgeleiteten Regeln als Axiome des dynamischen Systems. Wie in den Diskursrepräsentationstheorien mit unselektiver Bindung lassen sich nur starke Lesarten darstellen und für schwache Lesarten muß ein zusätzlicher Mechanismus in Anspruch genommen werden.

Es lassen sich zwei Hauptströmungen ausmachen. Die eine ist die E-Typ-Analyse, die weitgehend klassisch ist, doch Diskursanaphora nicht als gebundene Variablen deutet, sondern als Terme, deren Referenten durch eine definite Kennzeichnung bestimmt werden. Diese Analyse ist statisch, d.h. sie erlaubt Bindung nur im syntaktischen Skopus eines Operators und sie deutet definite Kennzeichnungen klassisch als Jotaterme, die engen Skopus haben. Die andere Strömung weicht von der klassischen statischen Sicht darin ab, daß Bindung auch über den syntaktischen Skopus hinaus möglich ist. In diesen dynamischen Ansätzen können auch Diskursanaphora als gebundene Variablen dargestellt werden. NPs und Pronomen werden als Diskursreferenten dargestellt, die durch eine Belegung einen Wert erhalten und damit gebunden werden. Definitheit wird hier auf anaphorische Beziehung zurückgeführt und mit Bindung erklärt. Unter diese Strömung fallen die Diskursrepräsentationstheorien von Kamp und Heim sowie die dynamische Logiken. Da beide Richtungen Stärken und Schwächen haben, die teilweise komplementär zueinander sind, werden immer öfter Analysen vorgeschlagen, die für unterschiedliche Lesarten eine je andere Theorie bemühen.³¹

Im folgenden soll eine alternative Theorie vorgestellt werden, die die Einsichten beider Hauptströmungen in einem gemeinsamen Format verarbeitet. Der Kern der Theorie besteht jedoch in der Einsicht, daß definite und indefinite NPs kontextabhängig sind. Ihre Referenz kann nur mit Hilfe einer kontextuell verankerten Salienzhierarchie bestimmt werden. Salienzhierarchien lassen sich als modifizierte Epsilonoperatoren repräsentieren, die als kontextabhängige Auswahlfunktionen gedeutet werden. In dem auf dieser Grundeinsicht aufgebauten Epsilonkalkül lassen sich wesentliche Ideen der anderen bisher behandelten Theorien einbauen. So findet sich der Gedanke der E-Typ-Analyse wieder, Diskursanaphora als definite Kennzeichnungen darzustellen, und von den Diskursrepräsentationstheorien wurde die Einsicht übernommen, daß es sich bei definiten und indefiniten NPs um referierende Ausdrücke handelt und daß deren Deutung von dem jeweiligen Kontext abhängt, was ihre Deutung dynamisch macht.

³¹ Z.B. Heim (1990); Chierchia (1992); van der Does (1993) u.a.

4. Die Epsilonanalyse

Der Epsilonoperator gibt den formalen Hintergrund für eine integrierte Theorie der Semantik der Nominalphrase und der Anaphora. Die Grundidee ist, daß definite und indefinite NPs einerseits und Pronomen andererseits eine gemeinsame Analyse als kontextuell abhängige referierende Ausdrücke erhalten. Formal werden diese Ausdrücke mit einem modifizierten Epsilonoperator repräsentiert, der als kontextabhängige Auswahlfunktion gedeutet wird. In dieser Theorie wird die (traditionelle) Idee von dem referentiellen Charakter der definiten und indefiniten NPs sowie der Pronomen mit der Analyse von Diskursanaphora als E-Typ-Pronomen zu einer einheitlichen Theorie verbunden.

Bevor in Abschnitt 5 die Epsilonanalyse auf die Eselssatzproblematik angewendet wird, soll sie hier zunächst vorgestellt und an einfachen Beispielen diskutiert werden. Nach einem kurzen historischen Überblick wird die Syntax und Semantik des klassischen Epsilonoperators dargestellt, der auf Hilbert zurückgeht. In einem weiteren Abschnitt wird dann gezeigt, wie sich die logische Form von Sätzen mit Epsilon-termen darstellen läßt. Hier wird insbesondere gezeigt, wie der Existenzquantor und der Allquantor durch Epsilon-terme ersetzt werden können. Ferner lassen sich Abhängigkeiten der Ausdrücke untereinander ohne Anhebung darstellen.

Da jedoch der klassische Epsilonoperator zu unflexibel für die natürliche Sprache ist, wird in Abschnitt 4.5 ein modifizierter Epsilonoperator eingeführt, der abhängig von einer Situation oder einem Kontext ist. Er wird entsprechend als kontextabhängige Auswahlfunktion gedeutet, so daß sich Definitheit dann als Beschränkung an Auswahlfunktionen deuten läßt. Der modifizierte Epsilonoperator unterliegt zusätzlichen Regeln, mit denen die Progression der Information in einem Diskurs oder einem Text in die semantische Repräsentation aufgenommen werden kann. Diese Regeln, die den Kern zu der in Abschnitt 5 vorgestellten Analyse der Eselssätze bilden, werden in 4.6 eingeführt.

4.1 Grundlagen und historischer Überblick

Hilbert und Bernays (1939) haben den Epsilonoperator als Ersatz für den Russellschen Jotaoperator in die Beweistheorie eingeführt. Im Gegensatz zu Russell, der neben dem rein mathematischen Gebrauch auch eine sprachphilosophische Anwendung seines Jotaoperators diskutierte, haben sich Hilbert und Bernays auf die Anwendung innerhalb der Mathematik beschränkt und keine darüber hinausgehende Anwendung für den Epsilonoperator entwickelt. Wegen dieser philosophischen Zurückhaltung und der Unbestimmtheit der Auswahlfunktion, mit

der der Epsilonoperator gedeutet wird, hat der Epsilonoperator in der formalen Semantik keine große Popularität erlangt, sondern ein Nischendasein geführt. Dennoch wurde er immer wieder für die Darstellung des indefiniten Artikels und sogar für die des definiten Artikels benutzt. Immer öfter wird er jedoch als Repräsentation für E-Typ-Pronomen gebraucht.³²

Diese unterschiedlichen Gebrauchsweisen des Epsilonoperators hängen mit dem unbestimmten Charakter der Auswahlfunktion zusammen. Auf der einen Seite wählt sie ein festes Objekt aus, d.h. sie legt die Referenz eines Epsilonausdrucks immer auf die gleiche Weise fest, auf der anderen Seite ist die Wahl des Objektes unbestimmt, d.h. es handelt sich in einem Sinne nicht um ein definites Objekt. Erst Egli (1991) hat mit seinem modifizierten Epsilonoperator, der von einer Situation abhängig ist, diese Unbestimmtheit gelöst. In von Heusinger (1992; 1993) wurde diese Idee weiter ausgearbeitet. Der modifizierte Epsilonoperator wird so gedeutet, daß er in einer bestimmten Situation ein bestimmtes Objekt auswählt. Dies ist ein qualitativer Fortschritt, der erst eine wirkliche und intuitiv motivierbare Analyse der natürlichen Sprache mit dem Epsilonoperator ermöglicht.

4.2 Die Syntax und Semantik des Epsilonoperators

Hilbert & Bernays (1939) haben den Epsilonoperator als einen termbildenden Operator eingeführt, der aus einer Formel F und einer Variablen x den Term $\epsilon x Fx$ macht. Er kann als verallgemeinerter Jotaoperator verstanden werden, für den weder die Einzigkeits- noch die Existenzbedingung gilt. Die Entwicklung des Epsilonoperators aus dem Jotaoperator läßt sich nach Hilbert folgendermaßen vollziehen: Bei Hilbert, der im Gegensatz zu Russell dem Jotaoperator keine kontextuelle, sondern eine explizite Definition gibt, darf ein Jotaausdruck $\epsilon x Fx$ eingeführt werden, wenn die in (48i) ausgedrückte Existenz- und Einzigkeitsbedingung für die entsprechende Formel F ableitbar ist. Dieses Verfahren ist jedoch recht unpraktisch, da man einer Formel $F \epsilon x Fx$ nicht immer ansieht, ob sie diese Bedingungen erfüllt. Deshalb geht Hilbert zunächst zu dem Etaoperator über, der nach (48ii) dann eingeführt werden darf, wenn es mindestens ein Element gibt, das die entsprechende Formel F wahr macht, wie in (48ii). Der Etaoperator wird von Hilbert & Bernays (1939, 12) inhaltlich als Auswahlfunktion gedeutet, die ein Element aus einer nichtleeren Menge auswählt. Damit ist die Einzigkeitsbedingung des Jotaoperators durch das Auswahlprinzip ersetzt worden. Doch auch diese Existenzbedingung läßt sich einer Formel nicht trivial ansehen. Daher führt Hilbert nun den Epsilonoperator ein, der nach (48iii) auch dann definiert ist, wenn F leer ist, so daß ein Epsilonoperator immer wohldefiniert ist.

$$(48) \quad (i) \quad \frac{\epsilon x Fx}{F \epsilon x Fx} \quad \frac{\epsilon x \epsilon y [(Fx \& Fy) \rightarrow x = y]}{F \epsilon x Fx}$$

³² Kneebone (1963); Leisenring (1969); Ballmer (1978); Kondakow (1983) u.a. benutzen den Hilbertschen Epsilonoperator als Repräsentation für den indefiniten Artikel. Slater (1986) benutzt ihn für den definiten Artikel und Ballmer (1978); Hintikka & Kulas (1985); van Eijck (1985); Slater (1986) u.a. analysieren mit ihm anaphorische Pronomen. Doch erst bei Gawron et al. (1991) und Chierchia (1992) wird von mehreren Auswahlfunktionen ausgegangen. Nur Egli (1991), von Heusinger (1992) und van der Does (1993) formulieren die Idee der Kontextabhängigkeit der Auswahlfunktionen explizit.

- (ii)
$$\frac{\exists x Fx}{F \exists x Fx}$$
- (iii)
$$\exists x Fx \stackrel{=Def}{=} \exists x [\forall y Fy \rightarrow Fx]$$

Hilbert selbst gibt die Semantik des Epsilonoperators nicht explizit an, da er ihn nur als Hilfszeichen für beweistheoretische Zwecke nutzt und ihn am Ende eines Beweises wieder aus dem Kalkül eliminiert. In anderen Systemen ist der Epsilonoperator jedoch ein Grundzeichen und erhält somit sowohl eine Formationsregel wie auch eine Deutung.³³ In diesen Systemen erhält er die syntaktische Charakterisierung (49).³⁴ Diese drei Bedingungen beschreiben die Einführung eines Epsilonterms, die Substituierbarkeit von Epsilon termen in allen Kontexten und die Extensionalität von Epsilon termen. Aus der Epsilonformel (49i) lassen sich die beiden Hilbertregeln (50) und (51) ableiten.

- (49) (i) $\exists x Fx \rightarrow F \exists x Fx$ muß gültig sein.
(ii) Jeder Ausdruck der Form $\exists x Fx$ muß einen Wert erhalten, um freie Variablen mit Epsilonausdrücken substituieren zu können.
(iii) $\exists x (Fx \leftrightarrow Px) \rightarrow (\exists x Fx = \exists x Px)$ muß gültig sein.

- (50) $\exists x Fx \quad F \exists x Fx$
(50a) $\exists x \neg Fx \quad \neg F \exists x \neg Fx$ (Einsetzung von $\neg F$ für F)
(50b) $\neg \exists x \neg Fx \quad \neg \neg F \exists x \neg Fx$ (Kontraposition)
(51) $\exists x Fx \quad F \exists x \neg Fx$ (Quantorenäquivalenz, Negationsauflösung)

Während die erste Hilbertregel (50) noch intuitiv nachvollziehbar ist, läßt sich das von der zweiten Hilbertregel (51) nicht sagen. Sie wird aus der ersten jedoch durch Einsetzen von $\neg F$ für F in (50a), durch Kontraposition in (50b) und durch Quantorenäquivalenz und Negationsauflösung in (51) hergeleitet. Aufgrund dieser syntaktischen Charakterisierung hat Asser (1957) den Epsilonoperator mit der Auswahlfunktion ε gedeutet, die einer nichtleeren Menge eines ihrer Elemente und der leeren Menge ein beliebiges, aber festes Element zuweist. Um die modelltheoretische Deutung (52) eines Epsilonausdrucks zu geben, muß ein Modell M um eine Auswahlfunktion ε erweitert werden.

- (52) $\llbracket \exists x Fx \rrbracket^{M,g} = \{ \langle a : \llbracket Fx \rrbracket^{M,g} \rangle \}$, wobei ε eine durch das Modell M vorgegebene Auswahlfunktion ist.
(52a) $\llbracket \exists x Fx \rrbracket = \llbracket Fx \rrbracket$ wenn $\llbracket Fx \rrbracket \neq \emptyset$
 $\llbracket \exists x Fx \rrbracket = D$ wenn $\llbracket Fx \rrbracket = \emptyset$

Ein Epsilon term $\exists x Fx$ wird als das Individuum gedeutet, das von der Auswahlfunktion ε der durch Fx definierten Menge zugeordnet wird. Eine Auswahlfunktion ε wählt ein Element aus dieser Menge aus, wenn sie nicht leer ist, und ein beliebiges Element des Individuenbereichs D , wenn sie leer ist. Damit ist eine vollständige Definition von Epsilonausdrücken gewährleistet.

³³ Church (1940); Asser (1957); Hermes (1965); Leisenring (1969).

³⁴ Bis auf die Extensionalität (49iii) sind das bereits die syntaktischen Regeln bei Hilbert. Asser (1957) hat gezeigt, daß das System ohne Extensionalität sehr kompliziert wird.

4.3 Epsilonausdrücke in der logischen Form

Eine logische Form der Ausdrücke der natürlichen Sprache in Form einer Prädikatenlogik mit Quantoren kann nach den beiden Hilbertregeln in eine äquivalente quantorenfreie Form mit Epsilonausdrücken überführt werden. Dabei werden bestimmte Ausdrücke der natürlichen Sprache nicht als Quantoren der Prädikatenlogik repräsentiert, sondern als (komplexe) Epsilon-terme. Somit kann auf die allgemeine Anhebung aller NPs wie bei Montague verzichtet werden.³⁵ Ferner stellen diese quantorenfreien Repräsentationen die Funktor-Argument-Struktur der Ausdrücke so dar, wie sie in der grammatischen Struktur zu finden sind. Darüber hinaus wird gezeigt, daß Abhängigkeiten von Ausdrücken untereinander nicht notwendig als konfigurationelle Skopusinteraktion repräsentiert werden müssen.

Zu den Umformungen, die in diesem Abschnitt vorgenommen werden und die sehr komplexe Formeln ergeben können, müssen noch zwei Bemerkungen gemacht werden. Erstens handelt es sich immer um Übersetzungen aus dem Standardformat, so daß die Existenz, die durch den Existenzquantor ausgedrückt wird, immer mitübersetzt werden muß. Die hier tatsächlich angestrebten logischen Formen mit dem modifizierten Epsilonoperator sind viel einfacher, wie in 4.5 noch ausgeführt wird. Zweitens soll nicht versucht werden, alle natürlichsprachlichen Quantoren mit (entsprechend komplexen) Epsilon-terminen darzustellen, obschon dies möglich ist. Es soll am Ende nur gezeigt werden, daß diejenigen Existenzquantoren, die indefinite NPs repräsentieren, in Terme überführt werden können. Das ist dann ein erster Schritt auf eine Analyse von indefiniten NPs als (tatsächlich) referierende Ausdrücke.³⁶

Aus Gründen der Vollständigkeit sollen jedoch zunächst sowohl der Existenz- wie auch der Allquantor nach den beiden Hilbertregeln (50) und (51) in Epsilon-terme umgeformt werden. Ausdrücke wie *jeder* und *einer* werden klassisch nach Frege angehoben und als prädikatenlogische Quantoren wie in (53a) und (54a) in der logischen Form repräsentiert. In der logisch äquivalenten Darstellung mit Epsilon-terminen in (53b) und (54b) werden sie als Terme *in situ* interpretiert.

- | | | |
|-------|----------------------------|---|
| (53) | Einer raucht. | |
| (53a) | x [Raucht(x)] | (= Es gibt einen und für den gilt: er raucht) |
| (53b) | Raucht(x Raucht(x)) | (= Ein Rauchender raucht) |
| (54) | Alle lachen. | |
| (54a) | x [Lacht(x)] | (Für jeden gilt: er lacht) |
| (54b) | Lacht(x ¬Lacht(x)) | ([Sogar] ein Nicht-Lachender lacht) |

Die Existenz wird in (53b) dadurch ausgedrückt, daß die Eigenschaft zu rauchen, die im Prädikat ausgedrückt wird, identisch ist mit der Eigenschaft in der Kennzeichnung. Entsprechend der Deutung des Epsilonoperators als Auswahlfunktion gilt, daß der Epsilon-term x Raucht(x) ein Individuum auswählt, das raucht, wenn es überhaupt Raucher gibt. Da im Matrixsatz von dem ausgewählten Individuum

³⁵ Vgl. dazu Hintikka 1976; Bäuerle & Egli (1985) rekonstruieren Kamps (1981) DRT in diesem Sinne. Meyer Viol (1994) gibt eine Deutung von Kamps Diskursreferenten als *arbitrary objects* im Sinne von Kit Fine. Diese werden formal mit Hilberts Epsilon dargestellt.

³⁶ Wie dies bereits von Hintikka (1976) vorgeschlagen wird und den Theorien von Heim und Kamp zugrundeliegt.

ausgesagt wird, daß es raucht, muß es mindestens einen Raucher geben. Damit ist die Formel äquivalent mit (53a).

Daß die Alleigenschaft in (54b) durch das Komplement in der Kennzeichnung ausgedrückt werden kann, ist intuitiv etwas schwerer zu verstehen, folgt aber ebenfalls aus der Definition der Auswahlfunktion: Der Epsilon-term $x \neg Lacht(x)$ wählt ein Individuum aus, das nicht lacht, wenn es Nichtlachende gibt. Da jedoch im Matrixsatz von diesem ausgewählten Individuum behauptet wird, daß es lacht, kann der Term $x \neg Lacht(x)$ kein nichtlachendes Individuum ausgewählt haben. Das bedeutet, daß die Menge der Nichtlachenden leer ist und somit das Komplement, nämlich die Menge der Lachenden, identisch ist mit der Allmenge. Die Paraphrasen versuchen die ungewohnte Darstellung zu motivieren.

In der Standard-Semantik werden bestimmte Ambiguitäten von Sätzen mit Skopusunterschieden gedeutet. Nach Frege können Ausdrücke aus dem Satz angehoben und als Quantoren dargestellt werden. Der zuletzt angehobene Ausdruck hat den weitesten Skopus. So werden Satz (55) zwei Lesarten zugeschrieben: in (56) ist die Wahl der Frau abhängig von dem jeweiligen Mann, während in (57) zuerst eine Frau unabhängig von den Männern bestimmt wird, so daß sie die gleiche für alle Männer ist. Dies wird in (56a) durch weiten Skopus des Allquantors und in (57a) durch weiten Skopus des Existenzquantors dargestellt. (Der Übersicht halber werden die Prädikate mit dem jeweils ersten Buchstaben abgekürzt.)

(55) Every man loves a woman.

(56) Für alle Männer x gibt es eine Frau y : x liebt y .

(56a) $x [Mx \rightarrow y [Fy \& L(x, y)]]$

(57) Es gibt eine Frau y derart, daß für jeden Mann x gilt: x liebt y .

(57a) $y [Fy \& x [Mx \rightarrow L(x, y)]]$

Die Übersetzung der angehobenen Formen (56a) und (57a) in eine Form mit Epsilon-termen wird streng nach den Hilbertregeln vorgenommen. Hier soll nur der Existenzquantor ersetzt werden, während der Allquantor in der angehobenen Form erhalten bleibt.³⁷ Eine entsprechende Paraphrase der Formeln mit den Epsilonausdrücken soll die logische Form inhaltlich motivieren. An der Paraphrase wird deutlich, daß anstelle der Anhebung eines Ausdrucks derjenige Ausdruck, von dem der abhängige Term abhängt, in diesen eingelagert wird.

(56b) Jeder Mann liebt die Frau, die er liebt. (Und die Frau, die er liebt, ist eine Frau.)

(56c) $x [Mx \rightarrow (L(x, y [Fy \& L(x, y)]) \& F y [Fy \& L(x, y)])]$

(56d) $x [Mx \rightarrow L(x, f(x))]$

In (56c) ist nur der Nachsatz der Implikation (56a), nämlich $y [Fy \& L(x, y)]$, nach der ersten Hilbertregel umgeformt worden. Der Term $y [Fy \& L(x, y)]$ steht für das ausgewählte Individuum, das eine Frau ist und von x geliebt wird. Dieser Term muß an jeder Stelle y in die Matrixformel eingesetzt werden. Das zweite Konjunkt

³⁷ Man kann natürlich auch den Allquantor in einen Epsilon-term übertragen. Dann werden beide Ausdrücke *in situ* gelassen und die unterschiedlichen Lesarten als Abhängigkeiten innerhalb der Epsilon-terme ausgedrückt.

$F y [Fy \& L(x, y)]$ drückt nur die Existenz einer Frau aus, die von x geliebt wird. Damit wird die Existenzbehauptung der klassischen Analyse erfaßt, so daß (56c) mit (56a) äquivalent ist. Die Abhängigkeit der Wahl der Frau von dem jeweiligen Mann wird dadurch ausgedrückt, daß die Variable x innerhalb der Epsilon-terms von außen gebunden wird. Die Elimination des Existenzquantors kann auch mit einer Skolemfunktion wie in (56d) vorgenommen werden. Sie wird in der Metasprache als Funktion gedeutet, die jedem Mann eine Frau zuordnet, die er liebt. Dabei muß die Funktion für alle Männer definiert sein.³⁸

(57b) (Die Frau, die jeder Mann liebt, ist eine Frau und) jeder Mann liebt die Frau, die jeder Mann liebt.

(57c) $F y [Fy \& \ x [Mx \rightarrow L(x, y)]] \& \ x [Mx \rightarrow L(x, y [Fy \& \ x [Mx \rightarrow L(x, y)])]]$

(57d) $\ x [Mx \rightarrow L(x, c)]$

In (57) ist die indefinite NP unabhängig von dem Allquantor, was klassisch in (57a) mit weitem Skopus über den Allquantor dargestellt wird. In der äquivalenten Form wird der Epsilon-term entsprechend der ersten Hilbertregel so gebildet, daß der Allquantor innerhalb des Terms steht. Da es nun keine freie Variable mehr innerhalb des Terms gibt (das x ist von dem Allquantor gebunden), wählt der Epsilonoperator immer das gleiche Objekt aus, d.h. er steht für eine Konstante (oder nullstellige Skolemfunktion). (57d) zeigt die Struktur der Formel (57c) vereinfacht an. Vergleicht man die beiden logischen Formen (56d) und (57d), so wird deutlich, daß die Abhängigkeit der indefiniten NP von dem Allquantor durch abhängige Terme und nicht durch Skopus dargestellt wird. Weitere Vorzüge dieser Analyse lassen sich bei Beispielen mit verzweigenden Quantoren oder skopuslosen NPs zeigen (vgl. z.B. von Heusinger 1993, Kap. 3).

4.4 Epsilonoperator, Ordnung und Ordinalzahlen

Der Epsilonoperator wird als Auswahlfunktion gedeutet, die ein Element aus der Menge auswählt, die durch die Eigenschaft in der NP gegeben ist. Dieses Element kann als das zuerst ausgewählte oder das erste Element aufgefaßt werden. Wendet man nun die gleiche Auswahlfunktion auf die verbleibende Menge an, so erhält man das zweite Element, dann das dritte etc. Der Epsilonoperator gibt uns ein Semantem für Ordinalzahlen und verwandte Ausdrücke (vgl. Egli 1991).

(58a) das F, das eine F, das erste F: $\ x Fx$

(58b) das andere F, das zweite F: $\ y [Fy \& y \ \ x Fx]$

etc.

Mit Hilfe dieser Semantik für *ein anderer*, die aus der Definition des Epsilonoperators folgt (und nicht zusätzlich definiert werden muß), lassen sich offensichtliche Verletzungen der Einzigkeit verhindern, die den Gebrauch des Jotaoperators so problematisch machen (mehr dazu in Abschnitt 5.3).

³⁸ Hilbert & Bernays (1939) haben bereits gezeigt, daß Epsilon-Ausdrücke *explizite* Skolemfunktionen sind, d.h. jede Skolemfunktion kann durch einen Epsilon-Ausdruck ersetzt werden.

4.5 Der modifizierte Epsilonoperator

Die Modifizierung des Epsilonoperators mit einem Situationsparameter ist ein qualitativer Schritt über die Benutzung des einfachen oder Hilbertschen Epsilonoperators hinaus. Sie wurde erstmals von Egli (1991) vorgeschlagen und in von Heusinger (1992; 1993) ausgearbeitet. Van der Does (1993) hat eine ähnliche Idee formuliert.

Wie bereits erwähnt ergeben sich wegen der Unbestimmtheit des Hilbertschen Epsilonoperators Probleme bei der Beschreibung der natürlichen Sprache. Diese Unbestimmtheit entsteht dadurch, daß das Auswahlprinzip nicht sagt, *welches* Element aus einer Menge ausgewählt wird. Bei einem natürlich geordneten Objektbereich wie den natürlichen Zahlen, kann das z.B. das kleinste Element sein. Die Objektbereiche, auf die wir uns mit sprachlichen Ausdrücken beziehen, besitzen keine natürliche Ordnung, sondern nur eine kontextuelle oder situative Ordnung, die von Lewis (1979) als Salienzhierarchie bezeichnet wird. Entsprechend können wir also nicht mehr von nur einer Auswahlfunktion ausgehen, sondern müssen eine Familie von Auswahlfunktionen annehmen.

Definite und indefinite NPs gehören zu denjenigen Ausdrücken, deren Referenz nur mithilfe einer solchen kontextuellen Information in Form einer Salienzhierarchie festgelegt werden kann. Sie werden im weiteren als modifizierte Epsilonausdrücke repräsentiert, bei denen der Index i am Epsilon die jeweilige Auswahlfunktion markiert. Wir sprechen dann davon, daß der Epsilonausdruck ${}_i x Fx$ auf das im Kontext i salienteste Objekt referiert, das die Eigenschaft F hat. Er bezeichnet also immer ein *bestimmtes* Objekt, so daß mit der Einführung des Situationsindex die problematische Unbestimmtheit aufgelöst ist.

Die Repräsentation des Satzes (59) als (59a) mit dem Hilbertschen Epsilonoperator wirft eine Reihe von Problemen für den referentiellen Gebrauch von NPs auf. Der Epsilonoperator wählt ein nicht weiter bestimmtes Element, das durch die Definition der Auswahlfunktion gegeben wird, aus der Menge der Inseln aus. Da wir in der modelltheoretischen Deutung (52) des Hilbertschen Epsilons nur von einer Auswahlfunktion im Modell M ausgegangen sind, wird der Ausdruck *die Insel* in allen Kontexten das gleiche Objekt bezeichnen, was offensichtlich nicht richtig sein kann. In der modifizierten Darstellung (59b), in der ein bestimmter Kontext durch den Index i_2 markiert wird, wählt eine durch den Kontext bestimmte Auswahlfunktion das salienteste Element aus der Menge der Inseln aus. In wechselnden Kontexten, d.h. bezüglich unterschiedlicher Salienzhierarchien, kann der Ausdruck *die Insel* durchaus verschiedene Inseln bezeichnen.

(59) Die Insel ist schön.

(59a) Schön(x Insel(x))

(59b) Schön(${}_i x$ Insel(x))

Für die Deutung des modifizierten Epsilonoperators gehen wir nicht von einer durch das Modell vorgegebenen Auswahlfunktion aus, sondern von einer Familie von Auswahlfunktionen, die abhängig von einem Index zugeordnet werden. Daher muß der Individuenbereich eines Modells M um den Bereich der Indizes erweitert werden. Das Modell M selbst wird um die Funktion erweitert, die jedem

Index i aus \mathcal{I} eine Auswahlfunktion λ_i zuordnet. Ein Epsilonausdruck $\epsilon_i x$ darf genau dann syntaktisch eingeführt werden, wenn ϕ eine Formel, x eine Variable und i ein Index aus \mathcal{I} ist. Die modelltheoretische Deutung ist wie folgt:

$$(60) \quad \llbracket \epsilon_i x \rrbracket^{M,g} = \{ \langle i, a \rangle \mid \llbracket \phi \rrbracket^{M,g^{a/x}} = 1 \}$$

$$(60a) \quad \llbracket \epsilon_i x \rrbracket^{M,g} = \lambda_i \{ \langle i, a \rangle \mid \llbracket \phi \rrbracket^{M,g^{a/x}} = 1 \}$$

Definite NPs lassen sich also als modifizierte Epsilonausdrücke darstellen, die abhängig von einem Kontext das erste Element der Menge bezeichnen, die durch die in der NP ausgedrückte Eigenschaft gebildet wird. Damit ist die Idee der Salienzhierarchie nach Lewis (1979) formal rekonstruiert. Dabei kann die Salienz in der einen oder anderen Weise gegeben sein, entweder durch globales Hintergrundwissen, durch den situativen Kontext oder durch die sprachliche Umgebung. Indefinite NPs lassen sich ebenso als modifizierte Epsilonausdrücke deuten, die jedoch nicht von einer bekannten Salienzhierarchie abhängig sind, sondern eine Salienzhierarchie erst etablieren, in der das genannte Objekt an der ersten Stelle steht. Anaphorische Ausdrücke des weiteren Textes können sich nun auf dieses Objekt beziehen.

Definitheit kann als Beschränkung an die Salienzhierarchie oder die Auswahlfunktion aufgefaßt werden. Ein Ausdruck ist definit, wenn die Salienzhierarchie, die zur Festlegung des Referenten notwendig ist, eindeutig festgelegt ist. Er ist indefinit, wenn der Ausdruck nicht unter einer gegebenen Auswahlfunktion gedeutet wird, sondern eine neue Auswahlfunktion etabliert. Man könnte auch sagen, ein indefiniter Ausdruck verändert die Salienz, während ein definitiver sie bestätigt und weiterführt. Der Unterschied soll an dem folgenden Satzpaar deutlich gemacht werden:

(61a) Ich sehe die Insel.

(61b) Sehe(ich, $\lambda_a x$ Insel(x))

(61c) Ich sehe die nach einer festgelegten Salienzhierarchie a ausgewählte Insel.

(61d) Sehe(ich, m)

(62a) Ich sehe eine Insel.

(62b) λ_i Sehe(ich, $\lambda_i x$ Insel(x))

(62c) Ich sehe die nach irgendeiner Salienzhierarchie i ausgewählte Insel.

(62d) x [Insel(x) & Sehe(ich,x)]

Der Ausdruck *die Insel* in (61a) bezeichnet ein Objekt mit der Eigenschaft Insel, das durch eine bestimmte Auswahlfunktion ausgewählt wird, während der Ausdruck *eine Insel* in (62a) ein Objekt mit der Eigenschaft Insel bezeichnet, das entsprechend irgendeiner Auswahlfunktion ausgewählt wurde. Aus der Repräsentation (61b), die als (61c) paraphrasiert werden kann, folgt die klassische Darstellung (61d), in der die definite NP als die Konstante m gedeutet wird. Im Unterschied dazu wird die indefinite NP *eine Insel* in (62a) als modifizierter Epsilonausdruck in (62b) repräsentiert, dessen Situationsindex existentiell abquantifiziert ist. Das rekonstruiert die Einsicht, daß keine bestimmte Auswahlfunktion zur Verfügung stehen muß, daß es jedoch *eine* nicht weiter spezifizierte geben muß, unter der der Ausdruck ausgewertet werden kann. Die klassische Form (62d) für den Satz (62a) folgt aus der Repräsentation (62b), sofern es mindestens eine Insel gibt.³⁹

³⁹ Vgl. zu einer ausführlichen Darstellung von indefiniten NPs mit modifizierten Epsilonausdrücken von Heusinger (1993, Abschnitt 3.7).

Allgemein können wir nun den Begriff der Definitheit auf die Festlegung der Auswahlfunktion zurückführen und folgende Bedingung formulieren:

- (63) Ein Ausdruck $\exists x Fx$ ist definit, wenn sein Kontextindex i
- (i) einer globalen Ordnung entspricht oder
 - (ii) durch den nichtsprachlichen lokalen Kontext festgelegt ist oder
 - (iii) eine Funktion des sprachlichen Diskurses ist.

In dieser Sicht wird Definitheit nicht wie bei Russell auf Einzigkeit zurückgeführt, sondern auf den allgemeineren Begriff der Salienz nach Lewis. Definitheit ist entweder eine globale Eigenschaft, wie das für Unikate und funktionale Konzepte zutrifft, oder sie wird lokal durch den Kontext festgelegt. Hier kann dann entweder der außersprachliche Kontext die Salienz bestimmen oder aber auch der sprachliche Kontext. Im ersteren Fall spricht man meist von deiktischem, im letzteren Fall von anaphorischem Gebrauch. Beiden ist jedoch ein deutlich dynamisches Element inhärent, da ein Ausdruck nur aufgrund des ihn umgebenden Diskurses, der meist weit über den einzelnen Satz hinausgeht, interpretiert werden kann.

4.6 Die Regeln der Thematisierung und der Rhematisierung

Mit der Einführung des modifizierten Epsilonoperators haben wir eine neue qualitative Stufe erreicht. Neben der klassischen Prädikatenlogik und dem Hilbertschen Epsilonkalkül steht nun der modifizierte Epsilonkalkül. Die Verhältnisse untereinander lassen sich folgendermaßen darstellen:

(64) **Verhältnis der verschiedenen Formalismen**

klassische Prädikatenlogik

Hilbertregeln: $\exists x Fx \quad F \quad x Fx$
 $x Fx \quad F \quad x \neg Fx$

Hilberts Epsilonkalkül

Regeln der Thematisierung/Rhematisierung
 Existenzannahme

Modifizierter Epsilonkalkül

Der Hilbertsche Epsilonkalkül ist aufgrund der beiden Hilbertregeln mit dem klassischen Prädikatenkalkül äquivalent. Um die Äquivalenz mit dem modifizierten Epsilonkalkül zu zeigen, werden zusätzliche Regeln gebraucht. Egli (1991) nennt sie die Regeln der Thematisierung und Rhematisierung.⁴⁰ Sie bestimmen im wesentlichen, wie zusätzliche Information in die Kennzeichnung aufgenommen werden kann oder wie eine Eigenschaft, die innerhalb der Kennzeichnung ausgedrückt ist, im Matrixsatz als Prädikat von der ganzen Kennzeichnung behauptet werden kann. Ferner ist aufgrund der Definition der Auswahlfunktion die Annahme der Existenz von Objekten notwendig, die unter die Beschreibung fallen, um zu dem klassischen

⁴⁰ Diese Regeln sind von Egli (1991) postuliert worden. In von Heusinger (1993, Abschnitt 3.7- 3.8) wird gezeigt, wie sie aus einem Epsilon-Kalkül zweiter Stufe abgeleitet werden können. Egli (mdl. Mitteilung) kann sie aus dem einfachen Epsilonkalkül herleiten.

Kalkül überzugehen. Die Regeln werden insbesondere für die Behandlung der Anaphora eine Rolle spielen. Hier sollen sie zunächst unabhängig motiviert und eingeführt werden. Die Begriffe *Thema* und *Rhema* sind im abstrakten Sinne zu verstehen. Mit *Thema* wird das deskriptive Material der definiten oder indefiniten NP bezeichnet, während mit *Rhema* das Matrixprädikat bezeichnet wird, das durchaus komplex sein kann. So ist in (65) *Insel* das Thema und *ist schön* das Rhema. Als erste Regel soll hier die Erweiterung des Themas diskutiert werden. Die zugrundeliegende Idee ist, daß man das Prädikat, das von einer Kennzeichnung ausgesagt ist, in diese aufnehmen kann. Wenn es eine Auswahlfunktion i gibt, die eine Insel auswählt, von der es wahr ist, daß sie schön ist, dann muß es eine Auswahlfunktion j geben, die eine schöne Insel auswählt, die schön ist, wobei beide Kennzeichnungen das gleiche Objekt bezeichnen.

(65) Eine Insel ist schön.

(65a) $i \text{ Schön}(\text{ }_i x \text{ Insel}(x))$

(66) Die **schöne** Insel ist schön.

(66a) $j \text{ Schön}(\text{ }_j x \text{ [Insel}(x) \ \& \ \text{Schön}(x)])$

(67) **Erweiterung des Themas**

$i \ j \text{ [G } \text{ }_i x \text{ Fx} \rightarrow \text{ }_j x \text{ Fx} = \text{ }_j x \text{ [Fx} \ \& \ \text{Gx}] = \text{ }_i x \text{ Fx]}$

Die Frage ist nun, in welcher Relation die Indizes (oder Auswahlfunktionen) i und j stehen, so daß tatsächlich die beiden Ausdrücke die gleichen Objekte bezeichnen. Der Index j ist durch den Index i und den sprachlichen Kontext determiniert, was auch durch den Gebrauch des definiten Artikels in (66) deutlich wird. Der Index j ließe sich also als Funktion von i darstellen: $j = f(i)$, was auch direkt aus der Ersetzung des Existenzquantors in (67) durch eine Skolemfunktion folgt. Doch ist mit der Funktion f nur die Abhängigkeit, nicht aber das genaue Verhältnis beschrieben. Um dieses zu erhalten, gehen wir von der Existenzquantifikation zu einer Formulierung mit einem Hilbertschen Epsilonausdruck über Indizes (oder Auswahlfunktionen) über. Nach der ersten Hilbertregel (50) kann die Existenzquantifikation in (65a) ersetzt werden durch den Epsilonausdruck a , für den gilt, daß er den Satz wahr macht. In (65c) ist die gesamte Bedingung indiziert. Aus (65c) folgt nun aber (65d), wo die in der Beschränkung der Auswahlfunktion ausgesagte Eigenschaft in die Kennzeichnung aufgenommen ist.⁴¹

(65b) $\text{Schön}(\text{ }_a x \text{ Insel}(x)) \quad a = i \text{ Schön}(\text{ }_i x \text{ Insel}(x))$

(65c) $\text{Schön}(\text{ }_i \text{ Schön}(\text{ }_i x \text{ Insel}(x)) x \text{ Insel}(x))$

(65d) $\text{Schön}(\text{ }_i \text{ Schön}(\text{ }_i x \text{ Insel}(x)) x \text{ [Insel}(x) \ \& \ \text{Schön}(x)])$

Der Übergang von (65c) zu (65d) beschreibt einerseits ein dynamisches Element des Diskurses: Eine Kennzeichnung kann im Laufe eines Diskurses durch weitere Eigenschaften spezifiziert werden. Andererseits wird deutlich, wie implizite Bedingungen des Kontextes, die an die Auswahlfunktion gestellt werden, explizit in das deskriptive Material der definiten NP aufgenommen werden können. Im nächsten Abschnitt werden mit diesem Mechanismus anaphorische Ausdrücke

⁴¹ Siehe für eine genaue Darstellung von Heusinger (1993, Abschnitt 3.7).

analysiert.

Eine weitere Regel ist die Rhematisierung des Themas, nach der man jede in einem Term enthaltene Eigenschaft von diesem prädizieren darf unter der Bedingung, daß die Kennzeichnung nicht leer ist. Diese Regel wird besonders für die Äquivalenz mit dem klassischen Kalkül gebraucht. Intuitiv läßt sie sich wie folgt motivieren:

- (68) Eine schöne Insel liegt in der Sonne.
 (68) $\exists x \text{ Liegt_in_der_Sonne}(x \text{ [Insel}(x) \ \& \ \text{Schön}(x)])$
- (69) Die schöne Insel ist eine Insel.
 (69a) $\exists x \text{ Insel}(x \text{ [Insel}(x) \ \& \ \text{Schön}(x)])$
- (70) **Rhematisierung des Themas**
 $\forall y [Fy \ \& \ Gy] \rightarrow (\exists x [P(x) \ \& \ Fx \ \& \ Gx] \rightarrow F(x) \ \& \ G(x))$

Diese Regel besagt, daß ich von einem Satz mit der nichtleeren Kennzeichnung $\exists x [Fx \ \& \ Gx]$ auf einen Satz schließen kann, der eine der Eigenschaften von der Kennzeichnung behauptet. Die Anwendung der beiden Regeln soll am folgenden Beispiel diskutiert werden:

- (71) Eine Frau, die hustet, geht.
 (71a) $\exists x G(x) \ \& \ F(x)$
- Erweiterung des Themas
- (71b) $\exists x G(x) \ \& \ F(x) \ \& \ H(x)$
- unter Annahme von $F(x) \ \& \ H(x) \neq \emptyset$
- Rhematisierung des Themas
- (71c) $\exists x \{G(x) \ \& \ F(x) \ \& \ H(x) \ \& \ G(x)\} \ \& \ F(x) \ \& \ H(x) \ \& \ G(x)$
1. Hilbertregel
- (71d) $\exists x [F(x) \ \& \ H(x) \ \& \ G(x)]$

Satz (71) wird in der logischen Form (71a) repräsentiert. In der hier vertretenen Sicht ist das die adäquate Darstellung. Sie stellt indefinite NPs nicht als Existenzquantoren dar, sondern als Epsilonausdrücke oder als von einer Situation abhängige Ausdrücke. Ferner wird zwischen den Eigenschaften, die behauptet werden, und denen, die zur Identifikation des Individuums gebraucht werden, unterschieden. Die Frage ist nun, wie die klassische Repräsentation (71d) aus (71a) folgt. Die Ableitung gliedert sich wie folgt: Zunächst wird in (71b) die Kennzeichnung mit der im Satz behaupteten Eigenschaft erweitert. Unter der Annahme, daß die Kennzeichnung in (71) mindestens ein Objekt bezeichnet, können nun die übrigen in der Kennzeichnung ausgedrückten Eigenschaften von dieser behauptet werden. Damit erhalten wir (71c), das nach der ersten Hilbertregel in die klassische Form (71d) überführt werden kann. Mit dieser kurzen und bei weitem nicht vollständigen Übersicht soll die Einführung in die Epsilonanalyse abgeschlossen werden.⁴²

⁴² Eine ausführliche Einführung und Diskussion der Epsilonanalyse ist in von Heusinger (1993) zu finden.

5. Eselssätze in der Epsilonanalyse

In diesem Abschnitt soll die Eselssatzproblematik vor dem Hintergrund der Epsilonanalyse diskutiert und einer neuen Lösung entgegengeführt werden. Die vier Problembereiche werden einzeln analysiert und mit den in Abschnitt 3 vorgestellten alternativen Lösungen verglichen. Dabei wird deutlich, daß die Epsilon Theorie einzelne Merkmale der anderen diskutierten Theorien modifiziert übernommen hat und zu einer neuen Analyse konsequent verbindet. Ein entscheidender Unterschied zu den anderen Theorien liegt jedoch in der Auffassung, daß sowohl definite und indefinite NPs wie auch anaphorische Pronomen kontextabhängige Ausdrücke sind. Damit läßt sich das Problem der Diskursanaphora auf die Deutung von gleichen Ausdrücken in gleichen oder unterschiedlichen Kontexten zurückführen. Durch die Möglichkeit, Ausdrücke von einander abhängig zu machen, können neue Wege bei der Analyse unterschiedlicher Lesarten von Eselssätzen beschrritten werden.

5.1 Definite und indefinite Nominalphrasen

Wie in 4.5 bereits ausführlich dargestellt, werden definite und indefinite NPs als kontextuell abhängige referierende Ausdrücke gedeutet und sie erhalten als einheitliche Repräsentation einen modifizierten Epsilon-term. Der modifizierte Epsilon-operator repräsentiert die *gemeinsame* Grundfunktion des definiten und indefiniten Artikels: Beide Artikel *wählen* ein Objekt aus einer Menge aus. Das unterscheidende Merkmal zwischen definitem und indefinitem Artikel liegt in der Definitheit, die als Beschränkung an Auswahl-funktionen aufgefaßt wird. Damit erhält die Ansicht der traditionellen Sprachbeschreibung, daß definite und indefinite NPs referierende Ausdrücke sind, eine formale Repräsentation. Strukturelle Mehrdeutigkeiten, die in der formalen Semantik seit Frege als Skopusmehrdeutigkeiten von angehobenen NPs gedeutet werden, können als Abhängigkeiten der Terme untereinander rekonstruiert werden (vgl. 4.3).

In diesem Ansatz lassen sich die in Abschnitt 2.2 eingeführten Probleme der Nominalphrasensemantik einheitlich lösen. Damit unterscheidet er sich von der klassischen Tradition nach Russell, in der auch die Ansätze von Geach, Egli und Evans stehen, wesentlich dadurch, daß definite und indefinite NPs nicht als Quantorenphrasen, sondern als Terme gedeutet werden, daß es eine einheitliche Deutung des Artikels als Auswahloperator gibt, daß Abhängigkeiten nicht mit Anhebung gedeutet werden, daß definite und indefinite NPs als referierende Ausdrücke aufgefaßt werden und daß die Unterscheidung von definiten und indefiniten Artikeln nicht in der Einzigkeit der ausgedrückten Eigenschaft liegt, sondern in den Beschränkungen, denen die Salienzhierarchien unterliegen, mit deren Hilfe die Referenz des Ausdrucks festgelegt wird.

Die Epsilonanalyse unterscheidet sich von den Diskursrepräsentationstheorien (Heim und Kamp) dadurch, daß definite und indefinite NPs nicht als Diskursreferenten auf der zusätzlichen semantischen Ebene der Diskursrepräsentationsstruktur eingeführt werden, sondern nach dem Auswahlprinzip sich direkt auf ausgewählte Objekte des Modells beziehen. Während in Diskursrepräsentationstheorien keine Bedeutung der Artikel auf der Ebene der logischen Form angegeben wird, sondern diese nur auf der Ebene der Relationen zwischen Diskursreferenten bestimmt wird, bekommen die Artikel in der Epsilonanalyse eine einheitliche Bedeutung. Abhängigkeiten von NPs untereinander, die in Diskursrepräsentationstheorien erst auf der metasprachlichen Ebene gelöst werden, können in der Epsilonanalyse in der Repräsentation selbst ausgedrückt werden. Der Unterschied zwischen definiten und indefiniten NPs liegt nicht darin, daß definite NPs sich auf einen bereits eingeführten Diskursreferenten beziehen, während indefinite NPs einen Diskursreferenten neu einführen. Der Unterschied liegt vielmehr darin, daß definite NPs das salienteste Objekt einer Menge entsprechend einer bereits etablierten Salienzhierarchie bezeichnen und daß eine indefinite NP ein Objekt erst zu einer Salienz verhilft bzw. eine gegebene Salienzhierarchie modifiziert. Sowohl die Familiaritätsbedingung als auch die Einzigkeitsbedingung lassen sich als Spezialfälle des allgemeineren Prinzips Salienz auffassen. Welche Auswirkungen die Repräsentation der definiten und indefiniten NPs als modifizierte Epsilonterme im erläuterten Sinne haben, wird in den nächsten Abschnitten deutlich.

5.2 Satzanaphora

Anaphorische Pronomen, die über die syntaktischen Satzgrenzen hinaus ein anaphorisches Verhältnis etablieren, werden nicht als gebundene Variablen wie in Diskursrepräsentationstheorien oder dynamischen Logiken gedeutet, sondern als definite Kennzeichnungen wie in der E-Typ-Analyse. Anders als in der E-Typ-Analyse werden sie jedoch als Epsilonausdrücke repräsentiert, deren Referenz abhängig von dem jeweiligen Kontext ist. Der für den anaphorischen Fall relevante Kontext besteht in Salienzhierarchien, die von der direkten sprachlichen Umgebung gebildet werden. Die Progression der Information oder das informationsverändernde Potential sprachlicher Ausdrücke wird durch die Veränderung der Salienzhierarchie dargestellt. Als einzigen salienzverändernden Ausdruck haben wir die indefinite NP kennengelernt, die einem Objekt zu einer Salienz verhilft. Man kann also die Bedeutung der indefiniten NP *ein F* darin sehen, daß sie eine gegebene Salienzhierarchie *i* zu einer Salienzhierarchie *j* verändert. *j* unterscheidet sich dann von *i* dadurch, daß das salienteste F genau das Objekt ist, das durch den Ausdruck *ein F* eingeführt wurde.

Betrachten wir den Mechanismus dieser kontextuellen Deutung am Beispiel (4), das hier als (72) wiederholt wird.

(72) Ein Mann₁ kommt. Er₁ pfeift.

(72a) Kommt(_ix [Mann(x)]) & Pfeift(_jx [Mann(x)])

(72b) Kommt(_ix [Mann(x)]) & Pfeift(_{f(i)}x [Mann(x)])

(72c) Ein Mann₁ kommt. Der Mann₁ pfeift.

Das anaphorische Pronomen *er* in (72) wird in (72a) als der gleiche Epsilonausdruck repräsentiert wie sein Antezedens.⁴³ Die Progression des Textes wird dadurch ausgedrückt, daß der erste Satz von (72) in (72a) unter der Salienzhierarchie *i* und der zweite Satz unter der Salienzhierarchie *j* interpretiert wird. Während hier nichts dazu gesagt wird, wie die Salienzhierarchie *i* gebildet wird, kann im anaphorischen Fall die Salienzhierarchie *j* aus *i* hergeleitet werden. Nach der Regel (63) läßt sich ein definitiver Ausdruck darauf zurückführen, daß sich die entsprechende Salienzhierarchie entweder global oder lokal herleiten läßt. In der lokalen Herleitung kann man ferner zwischen dem deiktischen und anaphorischen Fall unterscheiden. In der anaphorischen Lesart von (72) kann also die Salienzhierarchie *j* aus *i* und dem direkten sprachlichen Kontext hergeleitet werden. Anstelle von *j* können wir daher $f(i)$ setzen, wobei f diejenige Funktion ist, die eine Auswahlfunktion *i* derart verändert, daß sie aus der Menge der Männer dasjenige Individuum auswählt, das mit ${}_{iX} [Mann(x)]$ bezeichnet wird. Damit bezeichnet ${}_{f(i)X} [Mann(x)]$ genau das gleiche Objekt wie ${}_{iX} [Mann(x)]$, so daß das anaphorische Verhältnis in diesem Fall als Koreferenz gedeutet werden kann.

Diese Methode, anaphorische Verhältnisse zu rekonstruieren, unterscheidet sich sowohl von Diskursrepräsentationstheorien, die über einen erweiterten Bindungsbegriff Koreferenz bilden, als auch von der klassischen E-Typ-Analyse, die mit definiten Kennzeichnungen nach Russell arbeitet. Sie ist einerseits flexibler als die Diskursrepräsentationstheorien, da auch anaphorische Verhältnisse erfaßt werden können, die nicht auf Koreferenz beruhen und sie ist andererseits nicht so speziell wie die E-Typ-Analyse, die die bereits diskutierten Probleme mit der Russellschen Einzigkeitsbedingung hat.

Ein weiterer Vorteil der Analyse besteht darin, daß die Phänomene Definitheit und Anaphora getrennt werden. Wir können daher (73) als allgemeine Regel für die Repräsentation eines anaphorischen Verhältnisses aufstellen. Es ist eine Verallgemeinerung der Regel von Chierchia (1992, 159; s.o. 3.3 (35)).⁴⁴ Die Definitheit eines Ausdrucks hingegen ist nicht notwendig mit seinem anaphorischen Status verbunden. Vielmehr hatten wir bereits in Abschnitt 4.5 die allgemeine Regel (63) aufgestellt, die hier als (74) wiederholt werden soll:

(73) Repräsentation von Anaphora

Ein anaphorisches Pronomen wird in der logischen Form als Epsilon-term repräsentiert, der sein deskriptives Material von der Repräsentation des Antezedens erhält.

(74) Repräsentation von definiten Ausdrücken

Ein Ausdruck ${}_{iX} Fx$ ist definit, wenn sein Kontextindex *i*

- (i) einer globalen Ordnung entspricht oder
- (ii) durch den nichtsprachlichen lokalen Kontext festgelegt ist oder
- (iii) eine Funktion des sprachlichen Diskurses ist.

⁴³ Dieser Ansatz ließe sich auch dadurch charakterisieren, daß er Diskursanaphora als kontextabhängig zu deutende Faulheitspronomen auffaßt. Vgl. auch van der Does (1993).

⁴⁴ Auf die Frage, wie das Antezedens im vorhergehenden Text gefunden wird, kann hier nicht eingegangen werden. Es ließe sich jedoch mit einer höherstufigen Salienzhierarchie beschreiben, die die salienteste Eigenschaft des Kontextes erfaßt. Hier werden wir uns darauf beschränken, mit Koindizierung zu arbeiten, wie das auch in anderen Theorien üblich ist.

Der Vorteil der Trennung von anaphorischem Verhältnis und Definitheit läßt sich am deutlichsten an indefiniten anaphorischen Pronomen wie *einer* zeigen.

- (75) Ein Mann₁ kommt. Und einer geht.
 (75a) Kommt(_ix [Mann(x)]) & Geht(_jx [Mann(x)])
 (75b) Kommt(_ix [Mann(x)]) & _j Geht (_jx [Mann(x)])
 (75c) _x [Mann(x) & Kommt(x)] & _x [Mann(x) & Geht(x)]

Wie in (72) werden das indefinite Bezugswort und das anaphorische Pronomen in (75a) als gleiche Epsilonerme dargestellt, die sich nur im Index unterscheiden. Da es sich hier jedoch um einen indefiniten Ausdruck handelt, ist im Gegensatz zu (72) die Auswahlfunktion *j* nicht von *i* abhängig, sondern an dieser Stelle neu eingeführt, was mit der Existenzquantifikation ausgedrückt wird. Damit drückt die Form (75b) das Gleiche wie die klassische Form (75c) aus, nämlich, daß es sich um unterschiedliche Männer handelt oder zumindest handeln kann.

Ein weiterer Vorteil gegenüber der klassischen E-Typ-Analyse besteht darin, daß nur eine Regel angenommen wird, die das deskriptive Material syntaktisch kopiert. In den E-Typ-Ansätzen (vgl. Neale 1990, 182; Heim 1990, 170) werden nämlich zwei solche Regeln angenommen, je nach dem, ob es sich um eine definite NP als Antezedens oder um eine indefinite NP handelt. Bei einer definiten NP als Antezedens braucht nur das deskriptive Material der definiten NP in die Repräsentation für das anaphorische Pronomen kopiert zu werden, während bei einer indefiniten NP noch weiteres Material aus dem Antezedens-Satz kopiert werden muß, wie in (72d) mit der Paraphrase (72e).

- (72d) _x [Mann(x) & Kommt(x)] & Pfeift(_x [Mann(x) & Kommt(x)])
 (72e) Ein Mann₁ kommt. Der Mann, der kommt, pfeift.

Wie in in der Analyse (72b) von (72) deutlich wurde, reicht es jedoch in der Epsilonanalyse auch bei einer indefiniten NP als Antezedens aus, ausschließlich das deskriptive Material der NP zu kopieren. Die Kennzeichnung, die für das E-Typ-Pronomen steht, muß nicht durch weiteres deskriptives Material spezifiziert werden, da sie aufgrund der entsprechenden Salienzhiarchie das gleiche Objekt bezeichnet wie das Antezedens. Die Formel (72d) läßt sich jedoch auch in der Epsilonanalyse gewinnen, indem man die Repräsentation der indefiniten NP *ein Mann* in (72a) nach der Regel der Erweiterung des Themas (siehe 3.6 (67)) zu (72a') umformt. Nun kann die erweiterte NP in die Repräsentation des Pronomens kopiert werden und man erhält (72b')

- (72a') Kommt(_ix [Mann(x) & Pfeift(x)])
 (72b') Kommt(_jx [Mann(x) & Pfeift(x)]) & Pfeift(_{f(j)}x [Mann(x) & Pfeift(x)])
 (72c') Ein Mann, der kommt, kommt. Der Mann, der kommt, pfeift.

In der hier vorgestellten Analyse lassen sich die Probleme der Diskursanaphora (vgl. 2.3 (vi)-(viii)) lösen. Da indefinite NPs nicht mit Existenzquantoren und anaphorische Pronomen nicht als gebundene Variablen dargestellt werden, entfällt der Einwand (vi), der gegen den zu weiten Skopus des Existenzquantors bei Geach gerichtet war. Der zweite Einwand (vgl. vii) betraf die Frage der Kompositionalität

der Analyse, die im Epsilon-Ansatz gewahrt ist. Schließlich ist noch das Anaphora-Paradox zu betrachten, das die Alternativen zu Geachs Ansatz in Frage stellt. Doch auch in dieser Frage ist die Analyse konsistent, da die Annahme (b) zurückgewiesen wird, nach der indefinite NPs als Existenzquantoren repräsentiert werden. Sie werden vielmehr als referierende Ausdrücke gedeutet und haben damit nicht nur die gleiche logische Form wie Pronomen, sondern auch die gleiche Referenzart.

5.3 Chrysippsätze

In Chrysippsätzen wie (5), hier als (76) wiederholt, interagieren Konditional, indefinite NP als Antezedens und anaphorisches Pronomen. Die klassische Repräsentation dieser Ausdrücke als materiale Implikation, Existenzquantor und gebundene Variable führt zu den in 2.4 behandelten Problemen. Während in der Repräsentation (76a) von (76) das Pronomen im Nachsatz freischwebend ist, stellt (76b) die intuitive Lesart des Satzes (76) dar. Doch gibt es keine formale Äquivalenz zwischen (76a) und (76b) in einer klassischen Logik.

- (76) Wenn ein Mann in Athen ist, ist er nicht in Rhodos.
 (76a) $x [\text{Mann}(x) \ \& \ \text{Ist_in_Athen}(x)] \rightarrow \neg \text{Ist_in_Rhodos}(x)$
 (76b) $x [(\text{Mann}(x) \ \& \ \text{In_Athen}(x)) \rightarrow \neg \text{In_Rhodos}(x)]$

Hier wird die These vertreten, daß es sich um ein Problem handelt, das durch die klassische Repräsentation verursacht wird, die nicht adäquat die sprachlichen Verhältnisse wiedergibt. Entsprechend der Analyse des letzten Abschnittes werden indefinite NPs und anaphorische Pronomen als modifizierte Epsilonausdrücke repräsentiert, die entsprechend einer Salienzhierarchie gedeutet werden. Eine erste Annäherung an die adäquate Repräsentation von (76) ist daher (76c):

- (76c) $(\text{In_Athen}(\iota x [\text{Mann}(x)]) (\neg \text{In_Rhodos}(\iota x [\text{Mann}(x)]))$

Das anaphorische Pronomen wird in (76c) als der gleiche Epsilonausdruck wie sein Antezedens gedeutet, und seine Definitheit wird dadurch repräsentiert, daß die Auswahlfunktion j eine Funktion von i und dem direkten sprachlichen Kontext ist. Wir können j also als $f(i)$ darstellen mit f als Funktion, die einer Auswahlfunktion i diejenige Auswahlfunktion j zuordnet, die $\iota x [\text{Mann}(x)]$ mit demjenigen Objekt deutet, das durch $\iota x [\text{Mann}(x)]$ festgelegt wurde. In diesem Fall ließen sich also i und j identifizieren, da die von i festgelegte Salienz nicht verändert wird.

Das Konditional wird wie in den Diskursrepräsentationstheorien nach Lewis als unselektiver (generalisierter) Allquantor gedeutet, der zwei Sätze als Argumente nimmt (vgl. 3.4). Doch bindet der Allquantor hier nicht Belegungen der Individuenvariablen, sondern Belegungen der Variablen für Auswahlfunktionen. Die Motivation dabei ist jedoch die gleiche. Ein Konditional der Art (76) ist in Diskursrepräsentationstheorien oder dynamischen Logiken (Heim 1982, 361; Kamp & Reyle 1993, 157; Groenendijk & Stokhof 1991, 50) genau dann wahr, wenn es für jede Belegung h , unter der der Vordersatz wahr wird, eine Belegung (oder Extension) i gibt, unter der der Nachsatz auch wahr wird. Dabei muß h eine

Extension von der Belegung g sein, unter der der bisherige Diskurs interpretiert wurde. D.h. h kann sich höchstens an den Stellen von g unterscheiden, an denen im Vordersatz ein neuer Diskursreferent eingeführt wurde. Die Belegung i unterscheidet sich entsprechend höchstens an den Stellen von h , an denen im Nachsatz ein neuer Diskursreferent eingeführt wird.

Eine entsprechende Deutung des Konditionals als Allquantor über Auswahl-funktionen läßt sich informell folgendermaßen formulieren: Das Konditional \rightarrow ist genau dann wahr, wenn es für jede Belegung j , die \rightarrow wahr macht, eine abgelei-tete Belegung k gibt, die \rightarrow wahr macht. Entsprechend der oben gemachten Bemerkung unterscheidet sich j höchstens für die in \rightarrow eingeführten indefiniten NPs von der Auswahlfunktion i , unter der der bisherige Text gedeutet wird. Und k unter-scheidet sich höchstens an denjenigen Stellen von j , an denen in \rightarrow eine indefinite NP ein Objekt zu einer Salienz erhoben hat. Informell wird das mit dem genera-lisierten Allquantor über den Index dargestellt, so daß (76) die (informelle) logische Form (76d) und die Paraphrase (76e) erhält: ⁴⁵

(76d) $\forall j (\text{In_Athen}(\exists x [\text{Mann}(x)]) \rightarrow (\neg \text{In_Rhodos}(\exists x [\text{Mann}(x)])))$

(76e) Für alle Auswahlfunktionen j , in denen der in j ausgewählte Mann in Athen ist, ist der in j ausgewählte Mann nicht in Rhodos.

Das anaphorische Verhältnis ist durch die Deutung der Epsilonausdrücke im entsprechenden Kontext etabliert und hier als Koreferenz realisiert. Die universelle Kraft der indefiniten NP hingegen kommt von der Deutung des Konditionals als Allquantor. Aus (76d) folgt die klassische Lesart (76b), die gleichzeitig auch die logische Form des Satzes (76f) ist. Schließlich ließe sich auch (76g) als (76d) dar-stellen mit einem generischen Operator anstelle des Allquantors:

(76f) Jeder Mann, der in Athen ist, ist nicht in Rhodos.

(76g) Ein Mann, der in Athen ist, ist nicht in Rhodos.

Die hier vorgestellte Analyse der Chrysispsätze ist eine Weiterentwicklung der Analyse von Diskursrepräsentationstheorien und derjenigen der E-Typ-Analyse. Einerseits wird das Konditional als universelle Allquantifikation über Auswahl-funktionen gedeutet, andererseits werden indefinite NPs und anaphorische Pronomen als modifizierte Epsilonausdrücke dargestellt. Die universelle Lesart der indefiniten NP muß nicht wie in der E-Typ-Analyse mit einem numeruslosen Pronomen rekonstruiert werden, sondern kann auf die Deutung des Konditionals zurückgeführt werden. Das Pronomen wird jedoch nicht gebunden wie in den Diskursrepräsentationstheorien oder den dynamischen Logiken, sondern als komplexer Epsilonausdruck dargestellt, der kontextuell gedeutet wird. Der Vorteil dieser Sicht wird im nächsten Abschnitt deutlich.

⁴⁵ Da im Nachsatz keine weitere indefinite NP steht, sind die beiden Auswahlfunktionen j und k identisch. Unter Einbeziehung des vorausgehenden Kontextes müßte eigentlich nur über diejenigen j quantifiziert werden, die sich höchstens an der Stelle für den Wert des salientesten Mannes von der bisherigen Auswahlfunktion i unterscheiden. Diese Einschränkung wird hier unterdrückt.

5.4 Eselssätze

Eselssätze zeichnen sich gegenüber den Chrysippsätzen dadurch aus, daß neben der indefiniten NP noch eine weitere NP im Vordersatz des Konditionals mit Pronomen im Nachsatz wiederaufgegriffen wird. Es ergeben sich unterschiedliche Lesarten, die auf eine Interaktion zwischen den NPs untereinander zurückzuführen sind. Der zusätzliche Ausdruck kann eine weitere indefinite NP sein, wie bei dem klassischen Eselssatz (1), der hier als (77) wiederholt wird. Er kann aber auch ein Eigenname wie in (78) sein:

- (77) Wenn ein Bauer einen Esel hat, schlägt er ihn.
 (78) Wenn Pedro einen Esel hat, reitet er ihn in die Stadt.

Die beiden in 2.5 diskutierten Probleme des Proportionsparadoxes bzw. der asymmetrischen Lesarten einerseits und des Kontrastes zwischen starker und schwacher Lesart andererseits werden als einheitliches Phänomen verstanden, das mit der Interaktion von zwei Ausdrücken in einem Satz zu tun hat. Wie eine solche Interaktion zu unterschiedlichen Lesarten führen kann, soll zunächst an dem einfacheren Beispiel (78) diskutiert werden. Nach Schubert & Pelletier (1989) gibt es neben der starken oder universellen Lesart (79) und der schwachen Lesart (80) noch weitere Lesarten, von denen hier nur noch die definite Lesart (81) behandelt werden soll. Für die jeweiligen logischen Formen werden die klassischen Repräsentationen verwendet. Zu bemerken ist ferner, daß alle Repräsentationen äquivalent sind, sofern Pedro genau einen Esel besitzt. Die Unterschiede lassen sich jedoch deutlich zeigen, wenn er mehr als einen Esel besitzt.

- (79) Wenn Pedro einen Esel hat, reitet er jeden Esel, den er hat, in die Stadt.
 (79a) $x [(Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)) \rightarrow Reiten(pedro, x)]$
 (80) Wenn Pedro einen Esel hat, reitet er einen Esel, den er hat, in die Stadt.
 (80a) $x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)] \rightarrow x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x) \ \& \ Reiten(pedro, x)]$
 (81) Wenn Pedro einen Esel hat, reitet er den/diesen/den gerade erwähnten Esel in die Stadt.
 (81a) $x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)] \rightarrow Reiten(pedro, x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)])$

In der Epsilonanalyse ist (78a) die logische Form von (78) mit modifizierten Epsilonausdrücken für indefinite NPs und anaphorische Pronomen und der Deutung des Konditionals als unselektivem Allquantor. Entsprechend der Deutung des Allquantors im letzten Abschnitt kann er nur die einzig freie Variable binden und damit nur über Auswahlfunktionen quantifizieren. Da aus einer Allquantifikation über Auswahlfunktionen immer auf eine über Individuen geschlossen werden kann, folgt aus (78a) die klassische universale Lesart (79a).

- (78a) $(Haben(pedro, \ \iota x \ Esel(x))) (Reiten(pedro, \ \iota x \ Esel(x)))$

Um nun aber die definite Lesart, die hier als die prominenteste Lesart angenommen wird, darstellen zu können, muß ein zusätzlicher Schritt gemacht werden. Die indefinite NP *ein Esel* in (78) kann mit der Regel (67) der Erweiterung des Themas, die hier wiederholt wird, genauer spezifiziert werden. So wie wir von der indefiniten NP *ein Esel* in (78) zu *der Esel, den Pedro hat* in (78') übergehen können, so läßt sich aus (78a) die logische Form (78b) für den Vordersatz mit der erweiterten Kennzeichnung ableiten. Die neue Auswahlfunktion ist von der ursprünglichen Auswahlfunktion abhängig und wird daher als Funktion von dieser notiert. Man kann den Wert der Auswahlfunktion sogar noch genauer bestimmen: es handelt sich nach (78c) um die salienteste Auswahlfunktion, die einen Esel auswählt, so daß Pedro ihn besitzt (vgl. 4.6 (65b)-(65d)). Damit ist eine feste Auswahlfunktion a durch Pedro bestimmt, so daß der Allquantor nicht mehr über Auswahlfunktionen quantifizieren kann und in (78d) die definite Lesart ausgedrückt ist. Dies wird auch an der Paraphrase (78e) deutlich.

(67) Erweiterung des Themas

$$\begin{aligned} i \ j [G \ \text{}_i x \ Fx \ \rightarrow \ \text{}_j x \ Fx &= \ \text{}_j x [Fx \ \& \ Gx] = \ \text{}_i x \ Fx \\ i [G \ \text{}_i x \ Fx \ \rightarrow \ \text{}_{f(i)} x \ Fx &= \ \text{}_{f(i)} x [Fx \ \& \ Gx] = \ \text{}_i x \ Fx \end{aligned}$$

(78') Wenn Pedro den Esel, den er besitzt, besitzt, dann reitet er ihn in die Stadt.

(78b) Haben(pedro, $\text{}_{f(i)} x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)]$)

(78c) $a = i \text{Haben(pedro, } \text{}_i x \text{Esel}(x))$

(78d) (Haben(pedro, $\text{}_a x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)]$))

(Reiten(pedro, $\text{}_a x [Esel(x) \ \& \ Haben(pedro, x)]$))

(78e) Wenn Pedro den salientesten Esel, den er besitzt, besitzt, dann reitet er den salientesten Esel, den er besitzt, in die Stadt.

Die logische Form (78d) erfaßt die definite Lesart des Satzes, ohne jedoch wie die klassische Repräsentation (81a) mit dem Jotaoperator der Einzigkeitsbedingung zu unterliegen. Das entspricht auch der natürlichen Intuition, daß der Satz (78) nur etwas über einen Esel, den Pedro besitzt aussagt. Er sagt weder etwas darüber aus, ob Pedro mehr Esel besitzt, noch ob er diese Esel auch in die Stadt reitet.

Die indefinite Lesart (80) von (78) scheint keine adäquate Lesart des Satzes (78) zu sein, obschon dies in der Literatur meistens angenommen wird. Insbesondere Schubert & Pelletier (1989, 199) sehen in der indefiniten Lesart die prominenteste Lesart von Eselssätzen der Art (78). Doch beruht ihre Argumentation wesentlich darauf, daß sie die definite Lesart ablehnen, da sie in der klassischen Repräsentation (81a) unlösbare Probleme mit der Einzigkeit macht. Hier soll vielmehr die Position eingenommen werden, daß die indefinite Lesart (80a) keine adäquate Repräsentation von (78) ist. Sie ist jedoch die adäquate Repräsentation des entsprechenden Beispiels (82) mit dem indefiniten Pronomen *einer*. In der Darstellung (82a) kann die Auswahlfunktion des indefiniten Ausdrucks nicht aus einer bereits bekannten konstruiert werden. Das wird dadurch (informell) ausgedrückt, daß der Index j im Nachsatz von einem Existenzquantor abgebunden wird und nicht von der Auswahlfunktion i abhängt.

(82) Wenn Pedro einen Esel hat, dann reitet er (auch) einen in die Stadt.

(82a) $(\text{Haben}(\text{pedro}, \text{ }_i x \text{ Esel}(x))) (\text{ }_j [\text{Reiten}(\text{pedro}, \text{ }_j x \text{ Esel}(x))])$

Diese Analyse scheint auch für die Analyse von Groschensätzen wie (10), hier als (83) wiederholt, zu gelten. Sie wurden von Schubert & Pelletier als typische Beispiele für die indefinite Lesart eingeführt. Der Satz (83) hat jedoch gerade nicht die indefinite Bedeutung, die in (83a) ausgedrückt ist, daß nämlich jeder Mann, der einen Groschen hat, einen Groschen, den er hat, in die Parkuhr wirft. Vielmehr sagt der Satz aus, daß er *den* Groschen, den er hat, in die Parkuhr wirft. Dabei handelt es sich nicht notwendig um den einzigen Groschen, den er hat, sondern um den salientesten Groschen. Man kann sich das durchaus bildlich so vorstellen, daß er den *ersten* Groschen, den er in seiner Tasche findet, einwirft. Die Darstellung (83b) mit der festgelegten Auswahlfunktion ist daher adäquater.

(83) Wenn Karl einen Groschen hat, wirft er ihn in die Parkuhr.

(83a) $x [\text{ }_y [\text{Mann}(x) \ \& \ \text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)] \rightarrow \text{ }_y [\text{Groschen}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y) \ \& \ \text{In_die_Parkuhr_werfen}(x, y)]]$

(83b) $(\text{Haben}(\text{karl}, \text{ }_a x \text{ Groschen}(x))) (\text{Werfen}(\text{karl}, \text{ }_a x \text{ Groschen}(x)))$

Mit dieser kurzen Abhandlung unterschiedlicher Lesarten von Eselssätzen konnte einerseits gezeigt werden, daß die übliche Unterscheidung in starke und schwache Lesarten nicht adäquat ist, da die logische Form der schwachen Lesarten vielmehr für analoge Beispiele mit dem indefiniten anaphorischen Pronomen *ein* stehen müßten. Die sogenannte "schwache" Lesart ist keine indefinite, sondern eine definite Lesart, die mit Epsilonausdrücken erfaßt werden kann, ohne in Probleme mit der Einzigkeit zu geraten. Zudem konnte gezeigt werden, daß die Unterscheidung zwischen der universellen (starken) und der definiten Lesart damit zusammenhängt, ob ein Ausdruck von einem anderen abhängig gemacht werden kann oder nicht. Sofern eine Abhängigkeit besteht, die sich u.a. darin zeigt, daß man die Regel der Erweiterung des Themas anwenden kann, handelt es sich um einen definiten Ausdruck in einer definiten Lesart. Im folgenden sollen diese Überlegungen für eine ansatzweise Lösung des Proportionsparadox eingesetzt werden.

Das Proportionsparadox läßt sich an Sätzen wie (84) zeigen, in denen der Nicht-Standard Quantor *meistens* steht. *Meistens* soll hier so gedeutet werden, daß er ein unselektiver Binder ist, der zwei Sätze als Argumente nimmt. Eine Formel $\text{Meistens}(\text{ }_x (\text{ }_y))$ ist wahr, g.d.w. wenn $[[\text{ }_x \ \& \ \text{ }_y]]$ für mehr Fälle (Belegungen) gilt als $[[\text{ }_x \ \& \ \neg \text{ }_y]]$. Nach der in (78a) angewendeten Epsilonanalyse erhalten wir die logische Form (84a). Da in (84a) über Auswahlfunktionen quantifiziert wird, die sowohl an der Stelle für den ausgewählten Bauern, wie auch an der Stelle für den ausgewählten Esel variieren, entspricht die Deutung von (84a) derjenigen der Quantifikation über die entsprechenden Individuen in (84b):

(84) Wenn ein Bauer, einen Esel hat, schlägt er ihn meistens.

(84a) $\text{Meistens}(\text{Haben}(\text{ }_i x [\text{Bauer}(x)], \text{ }_j y [\text{Esel}(y)]))$

$(\text{Schlagen}(\text{ }_i x [\text{Bauer}(x)], \text{ }_i y [\text{Esel}(x)]))$

(84b) $\text{Meistens}_{x,y}(\text{Bauer}(x) \ \& \ \text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)) (\text{Schlagen}(x, y))$

In dieser Repräsentation tritt jedoch das Proportionsparadox auf, das darin besteht, daß die falschen Fälle gezählt werden. In (84a) werden nämlich alle Fälle verglichen, die sich sowohl in der Wahl des Bauern als auch in der Wahl des Esels unterscheiden. Damit wird die Repräsentation (84a) auch in solchen Situationen erfüllt, in denen der Satz (84) intuitiv falsch ist. Wenn z.B. von 6 Bauern 5 ihren jeweils einzigen Esel schlagen, während der sechste Bauer alle seine 10 Esel gut behandelt, wird die Formel (84a) nicht erfüllt, während der Satz (84) intuitiv wahr ist. Das hat damit zu tun, daß intuitiv nur die relevanten Fälle verglichen werden und nicht alle Paare von Bauern und Eseln. Ein relevanter Fall ist hier ein Bauer, der einen oder mehrere Esel besitzt. Man spricht daher von asymmetrischen Lesarten im Gegensatz zu symmetrischen, in denen immer über alle Fälle quantifiziert wird.

In Diskursrepräsentationstheorien wird dieses Problem dadurch gelöst, daß die indefinite NP *ein Esel* in (84c) nicht von *meistens* gebunden wird, sondern existentiell abgebunden ist. Doch führt dies zu der Schwierigkeit, daß im zweiten Satz die Variable y für das Pronomen nicht gebunden werden kann. Das sind genau die Probleme mit der Diskursanaphora, die bereits ausführlich diskutiert wurden (vgl. 2.3 und 5.2). Der üblicherweise genommene Ausweg (84d) besteht darin, das Pronomen wie in der schwachen Lesart mit einem Existenz Ausdruck im Nachsatz zu repräsentieren

(84c) $\text{Meistens}_x (\text{Bauer}(x) \ \& \ y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]) (\text{Schlagen}(x, y))$

(84d) $\text{Meistens}_x (\text{Bauer}(x) \ \& \ y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)])$
 $(\ y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y) \ \& \ \text{Schlagen}(x, y)])$

(84e) Für die meisten Bauern, für die es einen Esel gibt, den sie besitzen, gibt es einen Esel, den sie besitzen und den sie schlagen.

Wie bereits oben (vgl. (80)) bei der Diskussion der schwachen Lesart deutlich wurde, ist (84d) für den Satz (84) keine adäquate Darstellung, sondern vielmehr die Repräsentation des analogen Satzes mit dem indefiniten Pronomen *einen*, wie die Paraphrase (84e) zeigt. Die alternative Lösung (84f) der E-Typ-Analyse erfaßt zwar die Definitheit des anaphorischen Pronomens adäquater, wie die Paraphrase (84g) zeigt, doch treten hier die bekannten Probleme mit der Einzigkeit auf.

(84f) $\text{Meistens}_x (\text{Bauer}(x) \ \& \ y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)])$
 $(\text{Schlagen}(x, y [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(x, y)]))$

(84g) Für die meisten Bauern, für die es einen Esel gibt, den sie besitzen, gilt, daß sie den einzigen Esel, den sie besitzen, schlagen.

Um die richtige Lesart des Satzes (84) in der Epsilonanalyse gewinnen zu können, müssen wir die Verhältnisse der indefiniten NPs untereinander genau betrachten. Dabei fällt ins Auge, daß die Wahl eines Esels von der Wahl eines Bauern immer bereits abhängt. Wir können also von (84) auf (84') schließen und dies entsprechend der Regel (67) der Erweiterung der Themas auch formal ableiten. So erhalten wir die Repräsentation (84h) des ersten Argumentes von *meistens* mit dem komplexen Epsilon-term $_{i(i)y} [\text{Esel}(y) \ \& \ \text{Haben}(\ _i x [\text{Bauer}(x)], y)]$, der die Abhängigkeit der Wahl des Esels von der Wahl des Bauern ausdrückt. Der ganze Satz erhält

dann die Repräsentation (84i), die in ihrer Struktur (84j) entspricht (vgl. Heim 1990; Chierchia 1992).

- (84') Wenn ein Bauer, den Esel, den er besitzt, hat, schlägt er ihn meistens.
 (84h) Haben(_ix [Bauer(x)], _{f(i)}y [Esel(y) & Haben(_ix [Bauer(x)], y)])
 (84i) Meistens(Haben(_ix [Bauer(x)], _{f(i)}y [Esel(y) & Haben(_ix [Bauer(x)], y)]))
 (Schlagen(_ix [Bauer(x)], _{f(i)}y [Esel(y) & Haben(_ix [Bauer(x)], y)]))
 (84j) Meistens_x (Bauer(x) & _y [Esel(y) & Haben(x, y)]) (Schlagen(x, f(x)))

Da der Esel abhängig von der Wahl des Bauern ist, kann der Quantor *meistens* nicht über die Wahl des Esels quantifizieren, so daß in der Deutung von (84i) nur diejenigen Fälle gezählt werden, die aus einem Bauern bestehen, der einen Esel (oder mehrere) Esel hat. Damit ist das Proportionsproblem umgangen. Darüberhinaus gerät die Analyse auch nicht in Konflikt mit der Einzigkeitsbedingung wie (84f) oder (84j), da ein Bauer auch mehrere Esel haben kann. Es wird jedoch immer nur der erste oder salienteste betrachtet, andere spielen keine Rolle.

Bei der Analyse des Proportionsproblems müssen also drei unterschiedliche Faktoren beachtet werden: Einmal die Abhängigkeit der einen indefiniten NP von der anderen. So ist die Wahl eines Esels bereits durch die Wahl eines Bauern mitbestimmt. Zweitens muß das anaphorische Pronomen in der richtigen Weise repräsentiert werden, nämlich als komplexer Epsilonausdruck. Und drittens muß die Frage nach der Definitheit des anaphorischen Pronomens dadurch behandelt werden, daß die Salienzhierarchie des definiten Ausdrucks aus einer bereits gegebenen Salienzhierarchie abgeleitet werden kann.

5.5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Epsilonanalyse der Eselssätze unternimmt eine neue Betrachtung der sprachlichen Phänomene. Definite und indefinite NPs einerseits und anaphorische Pronomen andererseits werden einheitlich als Epsilonausdrücke repräsentiert, die im jeweiligen Kontext, d.h. speziell unter einer Salienzhierarchie, zu deuten sind. Dieser enge Zusammenhang zwischen Pronomen und Artikeln war bereits den Stoikern bewußt, die sie gemeinsam in die Kategorie ἄρθρον "Gelenk" einordneten. Satzübergreifende anaphorische Verhältnisse werden also weder durch Bindung noch durch definite Kennzeichnungen im klassischen Sinn repräsentiert. Sie werden vielmehr als Wiederholung des gleichen Ausdrucks aufgefaßt, der unter einer von dem Kontext gegebenen Salienzhierarchie interpretiert werden muß. Salienzhierarchien können sich im Laufe eines Textes verändern. Insbesondere ändert eine indefinite NP eine Salienzhierarchie derart, daß das erwähnte Objekt zum salientesten erhoben wird. Es müssen jedoch noch weitere Ausdrücke und ihre Interaktion mit der thematischen Struktur untersucht werden, bevor eine Semantik der Salienzveränderung erstellt werden kann.

Das Konditional wurde im Sinne von Lewis als unselektiver Allquantor über Auswahlfunktionen gedeutet. Damit konnte die universale Lesart der Pronomen im Nachsatz erklärt werden. Die unterschiedlichen Lesarten in komplexen Eselssätzen

wurden schließlich darauf zurückgeführt, daß indefinite NPs von anderen Ausdrücken abhängig sein können. Sie stellen dann keine freien Variablen (Kontextindizes) zur Verfügung, über die quantifiziert werden kann. Es kann also nur über diejenigen Ausdrücke von außen quantifiziert werden, die von keinen anderen abhängen. Das erklärt, weshalb in einfachen Chrysippsätzen die indefinite NP immer und in Eselssätzen mindestens eine indefinite NP universal gedeutet werden muß. Damit kann ein Eselssatz mit zwei indefiniten NPs bis zu drei Lesarten haben: neben der symmetrischen Lesart, bei der die indefiniten NPs unabhängig voneinander sind, gibt es noch die subjekt-asymmetrische, bei der das Objekt abhängig von dem Subjekt ist, und schließlich die objekt-asymmetrische, bei der das Subjekt vom Objekt bestimmt wird. Bei mehr indefiniten NPs lassen sich entsprechend mehr Lesarten konstruieren.

Die genauen Ursachen für die eine oder andere Lesart bzw. Abhängigkeit sind nicht ganz klar und sicherlich sowohl in lexikalischem wie auch nichtsprachlichem Wissen zu suchen. Sprachlich lassen sich die Verhältnisse teilweise durch Fokussierung oder Topikalisierung erfassen, also in der thematischen Struktur des Satzes. Soweit diese noch nicht sehr gut verstandenen Strukturen die hier vorgestellte Analyse betreffen, kann man sagen, daß nur bei einer Abhängigkeit die Regel der Erweiterung des Themas angewendet werden kann, sofern der erweiterte Term dann von einem anderen abhängig wird. Somit folgt die Möglichkeit der Anwendung dieser Regel aus den vorhandenen Abhängigkeitsbeziehungen in einem Satz. Damit kann sie als formale Repräsentation dieser Verhältnisse dienen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß für das Proportionsproblem und den Kontrast von starken und schwachen Lesarten eine neue Analyse skizziert wurde, die jedoch noch explizit auszuarbeiten ist. Doch scheint eine Analyse mit kontextabhängigen Auswahlfunktionen erfolgversprechend zu sein, insbesondere wenn man die Interaktion mit anderen Faktoren wie der thematischen Struktur des Satzes oder Textes mitberücksichtigt. Dies kann jedoch nur in einem weiter angelegten Forschungsvorhaben erfolgreich in Angriff genommen werden.

Bibliographie

- Asser, Günter 1957. Theorie der logischen Auswahlfunktionen. *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik* 3, 30-68.
- Bach, Emmon 1970. Problematization. *Linguistic Inquiry* 1, 121-122.
- Bäuerle, Rainer & Egli, Urs 1985. *Anapher, Nominalphrase und Eselssätze*. Konstanz, SFB 99 der Universität Konstanz.
- Ballmer, Thomas 1978. *Logical Grammar*. Amsterdam: North Holland.
- 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.
- 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.
- Church, Alonzo 1940. A Formulation of the Simple Theory of Types. *Journal of Symbolic Logic* 5, 56-68.
- Cooper, Robin 1979. The Interpretation of Pronouns. In: F. Heny & H. S. Schnelle (eds.). *Syntax and Semantics 10: Selections from the Third Groningen Round Table*. New York: Academic Press, 61-92.
- Dekker, Paul 1993. *Transsentential Meditations. Ups and Downs in Dynamic Semantics*. ILLC Dissertation Series 1.
- Egli, Urs 1979. The Stoic Concept of Anaphora. In: U. Egli & R. Bäuerle & A. von Stechow (eds.). *Semantics from Different Points of View*. Berlin; Heidelberg; New York: Springer.
- Egli, Urs 1988. Anaphora: Geschichte der Systematik. In: A. von Stechow und M.-T. Schepping (eds.). *Fortschritte in der Semantik. Ergebnisse aus dem SFB 99 "Grammatik und sprachliche Prozesse" der Universität Konstanz*. Weinheim: VCH, *Acta Humaniora*, 53-73.
- Egli, Urs 1991. (In)definite Nominalphrase und Typentheorie. In: U. Egli & K. von Heusinger (eds.). *Zwei Aufsätze zur definiten Kennzeichnung*. Arbeitspapier 27. Fachgruppe Sprachwissenschaft Universität Konstanz.
- Evans, Gareth 1977 [1980]. Pronouns, Quantifiers and Relative Clauses (I). *Canadian Journal of Philosophy* 7, 467-536.
- Fodor, Janet & Sag, Ivan 1982. Referential and Quantificational Indefinites. *Linguistics and Philosophy* 5, 355-398.
- Gawron, Jean & Nerbonne, John & Peters, Stanley 1991. *The Absorption Principle and E-type Anaphora*. DFKI Research Report, RR-91-12. Saarbrücken.
- Geach, Peter [1962] 1968. *Reference and Generality. An Examination of Some Medieval and Modern Theories*. Emended Edition. Ithaca/N.Y.: Cornell Univ. Pr.

- Geach, Peter 1967. Intentional Identity. *Journal of Philosophy* 64, 627-632.
- Geach, Peter 1972. *Logic Matters*. Berkeley; Los Angeles: Univ. of Cal. Press.
- Grebe, Paul 1966. *Duden Grammatik der deutschen Gegenwartssprache*. 2. vermehrte und verbesserte Aufl. Mannheim; Zürich: Bibliographisches Institut.
- Groenendijk, Jeroen & Stokhof, Martin 1991. Dynamic Predicate Logic. *Linguistics and Philosophy* 14, 39-100.
- Heim, Irene 1982. *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*. PhD University of Massachusetts, Amherst. Ann Arbor, University Microfilms.
- Heim, Irene 1983. File Change Semantics and the Familiarity Theory of Definiteness. In R. Bäuerle, C. Schwarze & A. von Stechow (eds.). *Meaning, Use and the Interpretation of Language*. Berlin: de Gruyter, 164-189.
- 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.
- Hermes, Hans 1965. *Eine Termlogik mit Auswahloperator*. 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 1976. Quantifiers in Logic and Quantifiers in Natural Languages. In: S. 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.
- Hülsen, C. Reinhard 1994. *Zur Semantik anaphorischer Pronomina. Untersuchungen scholastischer und moderner Theorien*. Leiden; New York; Köln: Brill. (Studien und Texte zur Geistesgeschichte des Mittelalters 41)
- 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 [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.
- Kamp, Hans & Reyle, Uwe 1993. *From Logic to Discourse. Introduction to Model-theoretic Semantics of Natural Language, Formal Logic and Discourse Representation Theory*. Dordrecht: Kluwer.
- Karttunen, Lauri 1969. *Pronouns and Variables*. Papers from the Fifth Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society. Chicago: University of Chicago Press, 108-115.
- Kneebone, Geoffrey 1963. *Mathematical Logic and the Foundations of Mathematics. An Introductory Survey*. London: Van Nostrand.
- Kondakow, N. I. [1975] 1983. *Wörterbuch der Logik*. Hrsg. der dt. Ausgabe: E. Albrecht & G. Asser. 2. neubearbeitete Aufl. Leipzig: VEB Bibliographisches Institut.

- 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.
- 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; Heidelberg; New York: Springer, 172-187.
- Meyer Viol, Wilfried 1994. Arbitrary Objects. In: R. E. Asher (ed.). *The Encyclopedia of Language and Linguistics*. Oxford: Pergamon, 205-206.
- Montague, Richard 1974. *Formal Philosophy. Selected Papers of Richard Montague*. Ed. R. H. Thomason. New Haven: Yale University Press.
- Neale, Stephen 1990. *Descriptions*. Cambridge/Mass.: MIT Press. (Bradford Book)
- Partee, Barbara 1984. Nominal and Temporal Anaphora. *Linguistics and Philosophy* 7, 243-286.
- Quine, Willard Van Ornam 1960. *Word and Object*. Cambridge/Mass.: MIT Press.
- Ranta, Aarne 1991. Intuitionistic Categorical Grammar. *Linguistics and Philosophy* 14, 203-239.
- Ranta, Aarne (erscheint). *Type-Theoretical Grammar*.
- Russell, Bertrand 1905. On Denoting. *Mind* 14, 479-493.
- Schneider, Richard [1878] 1965 *Apollonii Dyscoli quae supersunt. Scripta minora a Richardo Schneider edita continens. Nachdr. d. Ausg. 1878/1902*. Hildesheim: Olms. (Grammatici graeci 2,1)
- Schubert, Lenhart & Pelletier, Francis 1989. Generically Speaking, or, Using Discourse Representation Theory to Interpret Generics. In: G. Chierchia & B. Partee & R. Turner (eds.). *Properties, Types and Meaning. Vol. II: Semantic Issues*. Dordrecht: Kluwer, 193-268.
- Seuren, Pieter 1994. Donkey Sentences. In: R. E. Asher (ed.). *The Encyclopedia of Language and Linguistics*. Oxford: Pergamon, 1059-1060.
- Slater, B. H. 1986. E-type Pronouns and Epsilon-Terms. *Canadian Journal of Philosophy* 16, 27-38.
- van der Does, Jaap 1993. Dynamics of Sophisticated Laziness. In: J. Groenendijk (ed.). *Plurals and Anaphora. Dyana-2 Deliv. R.2.2.A Part I*. August 1993, 1-52
- van Eijck, Jan 1985. *Aspects of Quantification in Natural Language*. PhD. Dissertation at Riksuniversiteit Groningen.
- von Heusinger, Klaus 1992. *Epsilon-Ausdrücke als Semanteme für definite und indefinite Nominalphrasen und anaphorische Pronomen*. Dissertation. Konstanz.
- von Heusinger, Klaus 1993. *Der Epsilon-Operator in der Analyse natürlicher Sprache. Teil I: Grundlagen*. Arbeitspapier 59. Fachgruppe Sprachwissenschaft Universität Konstanz.
- von Heusinger, Klaus 1994. Book Review: Stephen Neale 1990. *Descriptions*. *Linguistics* 32, 378-385.