7. Andere Quantifikationstypen

Gegenstand dieses Abschnitts sind zwei wesentliche Erweiterungen unserer Vorstellung von Quantifikation, wie wir sie bis zu diesem Punkt entwickelt haben.

7.1 Symmetrische vs. Asymmetrische Quantifikation

7.1.1 Nicht-selektive, symmetrische Quantifikation

Wir haben die folgende Interpretation für Quantorstrukturen, also für Bedingungen der Gestalt K′ => K″, angenommen:

(21) Eine DRS K′ => K″ ist wahr für ein Modell ⟨U, F⟩ und eine Einbettung g gdw.
– jede Erweiterung g′ von g, sodass g′ die DRS K′ in ⟨U, F⟩ wahrmacht,
– kann erweitert werden zu g″, sodass g″ die DRS K″ in ⟨U, F⟩ wahrmacht.

Wir haben gesehen, dass durch diese Regel Sätze wie die folgenden behandelt werden können:

(22) a. *Every farmer who owns a donkey beats it.*
b. *If a farmer owns a donkey, he beats it.*

Die Wahrheitsbedingungen solcher Sätze hatten in den semantischen Ansätzen, die vor der DRT oder vergleichbaren Theorien entwickelt wurden, große Schwierigkeiten bereitet. Der Grund liegt darin, dass ein Satz wie (22.a) scheinbar zwei quantifizierte NPn besitzt, nämlich *every farmer* und *a donkey.* In den bisherigen Ansätzen wurde die erste NP durch einen logischen Allquantor (∀), der zweite hingegen durch einen Existenzquantor (∃) ausgedrückt. Doch die dann am nächsten liegenden Formalisierungsversuche in der Prädikatenlogik, die im folgenden angeführt sind, treffen die Wahrheitsbedingungen des Satzes nicht: In der Formalisierung (23.a) ist die unterstrichene Variable $\underline{y}$ nicht von dem Existenzquantor ∃y gebunden, und die Formalisierung (b) hat völlig falsche Wahrheitsbedingungen, es darf nach ihr nämlich nur Bauern im Modell geben.

(23) a. $*\forall x[[\text{BAUER}(x) \wedge \exists y[\text{ESEL}(y) \wedge x \text{ BESITZT } y]] \rightarrow x \text{ SCHLÄGT } \underline{y}]$
b. $*\forall x[\text{BAUER}(x) \wedge \exists y[[\text{ESEL}(y) \wedge x \text{ BESITZT } y] \rightarrow x \text{ SCHLÄGT } y]$

Die richtige Formalisierung muss vielmehr lauten:

(24) $\forall x \forall y[[\text{BAUER}(x) \wedge \text{ESEL}(y) \wedge x \text{ BESITZT } y] \rightarrow x \text{ SCHLÄGT } y]$

In dieser Formalisierung sind aber beide NPn mit einem Allquantor assoziiert. Es scheint also so zu sein, dass das *every* in (22.a) nicht nur über die Bauern, sondern auch über die Esel quantifiziert, obwohl es eine syntaktische Konstituente mit *farmer* bildet. Wir sprechen hier von **unselektiver** Quantifikation: Der Quantor *every* erfasst auf unselektive Weise sowohl den Diskursreferenten, der mit *farmer* assoziiert ist, als auch den, der mit *a donkey* assoziiert ist. Ganz ähnlich verhält es sich auch mit (22.b), wo die beiden indefiniten NPn *a farmer* und *a donkey* gleichermaßen mit dem Allquantor assoziiert sind, der in dem Konditionalsatz steckt.

Es zeigt sich jedoch, dass wir nicht immer diese nicht-selektive Quantifikation vorliegen haben, die auch **symmetrisch** genannt wird, weil sie zwischen den DRen nicht unterscheidet. Dies macht es erforderlich, sowohl die Regeln zum Aufbau einer DRS als auch deren Interpretation neu zu überdenken.

7.1.2 Asymmetrische Quantifikation

Betrachten wir die Sätze (25.a,b), aus denen die DRS (26) konstruiert wird:

(25) a. *Every guest that had a credit card paid with it.*
b. *If a guest had a credit card, he paid with it.*

(26)

$$\begin{array}{|c|}\hline \\ \hline \begin{array}{|l|}\hline x_1 \quad x_2 \\ \hline \text{GAST}(x_1) \\ \text{KREDITKARTE}(x_2) \\ x_1 \text{ BESITZT } x_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|l|}\hline \\ \hline x_1 \text{ ZAHLT MIT } x_2 \\ \\ \\ \hline \end{array} \\ \hline \end{array}$$

Wir nehmen das folgende Modell ⟨U, F⟩ an:

(27) a. U = {g1, g2, g3, g4, k1, k2, k3, k4}
b. F(GAST) = {g1, g2, g3, g4}
F(KREDITKARTE} = {k1, k2, k3, k4}
F(BESITZT) = {⟨g1,k1⟩, ⟨g2,k2⟩, ⟨g3,k3⟩, ⟨g3,k4⟩}
F(BEZAHLT MIT} = {⟨g1,k1⟩, ⟨g2,k2⟩, ⟨g3,k3⟩}

Die Beispielsätze (25.a,b) sind in diesem Modell offensikhtlich wahr: Jeder Gast, der eine Kreditkarte hat – das sind die Gäste g1, g2, g3 – hat mit einer gezahlt. Dass Gast g3 zwei Kreditkarten besitzt und nur mit einer bezahlt hat, sollte für die Bestimmung der Wahrheitsbedingungen keine Rolle spielen.

Die Regel (21) weist der DRS (26) allerdings den Wert “falsch” zu. Das sieht man wie folgt: Es sei g die Belegung, zu der die Bedingung K′ ⇒ K″ geprüft wird (in unserem Beispiel ist das die leere Funktion, da es keine DRen außerhalb gibt). Die Bedingung ist für g wahr, wenn jede Erweiterung, die K′ wahr macht, auch K″ wahr macht. Es gibt vier Erweiterungen, die K′ wahr machen, vgl. (28.a). Davon machen drei K″ wahr, vgl. (28.b).

(28) a. $[x_1 \rightarrow \text{g1}, x_2 \rightarrow \text{k1}]$, $[x_1 \rightarrow \text{g2}, x_2 \rightarrow \text{k2}]$, $[x_1 \rightarrow \text{g3}, x_2 \rightarrow \text{k3}]$, $[x_1 \rightarrow \text{g3}, x_2 \rightarrow \text{k4}]$
b. $[x_1 \rightarrow \text{g1}, x_2 \rightarrow \text{k1}]$, $[x_1 \rightarrow \text{g2}, x_2 \rightarrow \text{k2}]$, $[x_1 \rightarrow \text{g3}, x_2 \rightarrow \text{k3}]$

Regel (21) drückt eine Quantifikation über beide DRen in K′, x_1 und x_2, gleichermaßen aus. Eigentlich wollen wir aber nur eine über den DR x_1, der mit GAST assoziiert ist. In Satz (25.a) entspricht dies das Nomen *guest*, mit dem der Quantor *every* eine syntaktische Konstituente bildet. In Satz (25.b) ist dies das Subjekt des *if*-Satzes. Die beiden DRen der Antezendens-Box sollten also gerade **nicht** gleich behandelt werden. Nach Nirit Kadmon (1987) wird der DR, über den eigentlich quantifiziert wird, der **Boss** genannt. Wir kennzeichnen den Boss-DRen, indem wir ihn unter den Implikationspfeil schreiben. Die Bedingung in (26) sieht damit wie folgt aus:

(29)

$$\begin{array}{|l|}\hline x_1 \quad x_2 \\ \hline \text{GAST}(x_1) \\ \text{KREDITKARTE}(x_2) \\ x_1 \text{ BESITZT } x_2 \\ \hline \end{array} \underset{x_1}{\Rightarrow} \begin{array}{|l|}\hline \\ \hline x_1 \text{ ZAHLT MIT } x_2 \\ \\ \\ \hline \end{array}$$

Wie müssen wir die Interpretationsregel für die Quantifikation verändern, sodass diese Asymmetrie richtig behandelt wird? Wir können sicher nicht zu der traditionellen Behandlung in der Prädikatenlogik zurückkehren, die beiden Möglichkeiten in (23.a,b) sind ja nicht möglich. Die folgende Regel führt uns zum Ziel:

(30) Wahrheitsbedingungen, dritte Näherung:

Eine DRS K′ => K″ ist wahr für ein Modell ⟨U, F⟩ und eine Einbettung g gdw.
– jede Erweiterung g′ von g, welche den Boss von K′ im Modell abbildet,
und zu g″ erweitert werden kann, sodass g″ K′ in ⟨A, F⟩ wahr macht,
– kann weiter zu g‴ erweitert werden, sodass g‴ K″ in ⟨A, F⟩ wahr macht.

Diese Reformulierung garantiert, dass bei der Überprüfung, ob ein quantifizierter Satz wahr ist, nur der Boss-DR gezählt wird.

Angewendet auf unser Beispiel: (31.a) zeigt die drei Erweiterungen g′, welche den Boss von K′ abbilden und die zu g″ erweitert werden könne, sodass g″ die Antezendes-DRS K′ wahr machen; (31.b) zeigt diese drei Erweiterungen von g″. Alle machen in dem Modell auch die Konsequens-DRS K″ wahr, wie man leicht überprüfen kann.

(31) a. $[x_1 \rightarrow \texttt{g1}]$, $[x_1 \rightarrow \texttt{g2}]$, $[x_1 \rightarrow \texttt{g3}]$
b. $[x_1 \rightarrow \texttt{g1}, x_2 \rightarrow \texttt{k1}]$, $[x_1 \rightarrow \texttt{g2}, x_2 \rightarrow \texttt{k2}]$, $[x_1 \rightarrow \texttt{g3}, x_2 \rightarrow \texttt{k3}]$

7.1.3 Wer ist der Boss?

Bei asymmetrischer Quantifikation stellt sich die Frage, welcher DRen von zwei oder mehreren Diskursreferenten der Boss ist, bei welchem DRen also die Einbettungen gezählt werden können.

Im Falle von nominalen Quantoren wie in *Every farmer who owns a donkey* ist dies klar: Boss ist stets der DR, der mit dem Nomen assoziiert ist, bei dem der Quantor steht, hier also der DR von *farmer*. Wie verhält sich dies bei Konditionalsätzen? Wir haben mit dem Beispiel (25.b) gesehen, dass der Boss der mit dem Subjekt des Protasis-Satzes assoziierte DR ist. Dies ist auch häufig der Fall. Allerdings ist dies nicht zwingend, wie das folgende Beispiel zeigt:

(32) *If a journalist writes about a book, its sales go up.*

Dieses Beispiel kann paraphrasiert werden mit: ‘Jedes Buch, über das ein Journalist schreibt, verkauft sich besser.’ Hier ist offensichtlich der DR der Objekts-NP *a book* der Boss. Es kann gar nicht anders sein, denn in der Apodosis *its sales go up* kommt ja auch nur der DR vor, der dem Buch entspricht. Ich gebe hier nur die relevante komplexe DRS-Bedingung an und vereinfache die Apodosis-DRS.

(33)

$$\begin{array}{|l|}\hline x_1 \quad x_2 \\ \hline \text{JOURNALIST}(x_1) \\ \text{BUCH}(x_2) \\ x_1 \text{ SCHREIBT ÜBER } x_2 \\ \hline \end{array} \underset{x_2}{\Rightarrow} \begin{array}{|l|}\hline \\ \hline \text{VERKÄUFE STEIGEN}(x_2) \\ \\ \\ \hline \end{array}$$

Gibt es bei komplexen Bedingungen der Art K′=>K″ immer genau einen “Boss” in der DR-Liste von K′? Betrachten wir hierzu den folgenden Satz:

(34) *If a man has a child with a woman, he sends her every year a christmas card.*

Der Satz ist wahr, wenn für jedes Paar ⟨m, f⟩ eines Mannes und einer Frau, die zusammen ein Kind haben, gilt: m sendet w jedes Jahr eine Weihnachtskarte. Es ist für die Wahrheit dieses Satzes nicht nötig, dass ein Mann m, der mit einer Frau f mehr als ein Kind hat, entsprechend viele Weihnachtskarten an f schickt. Das heißt, die DRen für den Mann und die Frau sind Bosse in K′, aber nicht der DR für das Kind.

(35)

$$\begin{array}{|l|}\hline x_1 \quad x_2 \quad x_3 \\ \hline \text{MANN}(x_1) \\ \text{KIND}(x_2) \\ \text{FRAU}(x_3) \\ \text{ELTERN}(x_1, x_3, x_2) \\ \hline \end{array} \underset{\substack{x_1 \\ x_3}}{\Rightarrow} \begin{array}{|l|}\hline x_4 \\ \hline \text{WEIHNACHTSKARTE}(x_4) \\ x_1 \text{ SENDET } x_4 \text{ AN } x_3 \\ \\ \hline \end{array}$$

7.2 Andere Quantoren

Neben Allquantoren oder Universalquantoren, die durch *every*, *all* oder Konditionalsätze ausgedrückt werden, gibt es in der natürlichen Sprache auch Ausdrücke, die auf andere Quantifikationsverhältnisse abzielen. Das sind nominale Quantoren, wie in (36.b,c), oder quantifizierende Adverbien, wie in (37.b,c).

(36) a. *Every farmer that owns a donkey beats it.*
b. *Most farmers that own a donkey beat it.*
c. *No farmer that owns a donkey beats it.*

(37) a. *If a farmer owns a donkey, he always beats it.*
b. *If a farmer owns a donkey, he usually beats it.*
c. *If a farmer owns a donkey, he never beates it.*

In der natürlichsprachlichen Semantik wurde die sog. Theorie der **Generalisierten Quantoren** (GQ) entwickelt, welche ein allgemeines Format für die Interpretation solcher Quantoren bereitstellt. Es handelt sich danach stets um die Anzeige des Verhältnisses zwischen zwei Mengen, die **Restriktor** und **Skopus** genannt werden. Dies machen die Interpretationen der folgenden einfachen Sätze klar, in denen BAUER für die Menge der Farmer und TANZT für die Menge der Tanzenden steht. In allen Sätzen ist FARMER der Restriktor und TANZT der Skopus.

(38) a. *Every farmer is dancing.* $\text{BAUER} \subseteq \text{TANZT}$
b. *Most farmers are dancing.* $\#[\text{BAUER} \cap \text{TANZT}] > \#[\text{BAUER} - \text{TANZT}]$
c. *No farmer is dancing.* $\text{BAUER} \cap \text{TANZT} = \varnothing$

Satz (a) ist wahr gdw. die BAUER-Menge eine Teilmenge der TANZT-Menge ist, d.h. wenn jedes Element, das in der BAUER-Menge ist, auch in der TANZT-Menge ist. Das Zeichen “⊆” steht für die Teilmengenbeziehung.

Satz (b) ist wahr gdw. die Zahl der Elemente, die sowohl in der BAUER-Menge als auch in der TANZT-Menge sich befinden (dies wird durch das Mengenschnittsymbol “∩” ausgedrückt) größer ist als die Zahl der Elemente, die sich in der BAUER-Menge, aber nicht in der TANZT-Menge befinden (dies wird durch das Subtraktionssymbol “—” ausgedrückt). Dabei steht #M für die Zahl der Elemente in der Menge M.

Und Satz (c) ist wahr gdw. der Schnitt der BAUER-Menge mit der TANZT-Menge gleich der leeren Menge, ∅, ist.

Dies ist die statische Bedeutung von Quantoren, die sich nicht um die anaphorischen Beziehungen kümmert, wie sie durch DRen erfasst werden. Man kann sie in die DRT übertragen, indem man statt über Entitäten über Erweiterungen von Abbildungen spricht.

In der DRS müssen wir die Art des Quantors angeben. Wir tun dies, indem wir das Zeichen “⇒” durch das Zeichen “JED” (für die Allquantifikation) ersetzen. Zusätzlich nehmen wir Quantorzeichen wie “MEIST” und “KEIN” an. Der Boss der Quantifikation wird wie zuvor angegeben. Ein Beispiel für eine solche Bedingung:

(39) *Most farmers that own a donkey beat it with a stick.*

x_1 x_2		
BAUER(x_1) ESEL(x_2) x_1 BESITZT x_2	MEIST x_1	STECKEN(x_3) x_1 SCHLÄGT x_2 MIT x_3

Die Interpretationsregel für diese DRS kann wie folgt gefasst werden:

(40) Eine DRS K′ MEIST x K″ ist wahr für ein Modell ⟨U, F⟩ und eine Einbettung g gdw.
– die meisten Erweiterungen g′ von g, welche x abbilden,
und zu g″ erweitert werden können, sodass g″ die DRS K′ in ⟨U, F⟩ wahr macht,
– können weiter zu g‴ erweitert werden, sodass g‴ die DRS K″ in ⟨U, F⟩ wahr macht.

Hier ist ‘die meisten’ wie in (38.b) zu verstehen, also als: Die Zahl der Erweiterungen g′, welche die erste und die zweite Bedingung erfüllen, ist größer als die Zahl der Erweiterungen g′, welche die erste, aber nicht die zweite Bedingung erfüllen.

Nehmen wir als Beispiel das folgende Modell M = ⟨U, F⟩.

(41) a. U = {b1, b2, b3, b4, b5, e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, s1, s2, s3}
b. F(BAUER) = {b1, b2, b3, b4, b5},
F(ESEL) = {e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7}
F(STECKEN) = {s1, s2, s3}
F(BESITZT) = {⟨b1, e1⟩, ⟨b2, e2⟩, ⟨b3, e3⟩, ⟨b4, e4⟩, ⟨b4, e5⟩, ⟨b4, e6⟩, ⟨b4, e7⟩}
F(SCHLÄGT-MIT) = {⟨b1, e1, s1⟩, ⟨b2, e2, s2⟩, ⟨b3, e3, s3⟩}

Beispiel (39) ist in diesem Modell wahr: Es gibt vier Bauern, die einen Esel haben, nämlich b1, b2, b3, b4; von diesen schlagen drei ihre Esel mit einem Stecken, nämlich b1, b2, b3.

Es tut nichts zur Sache, dass von den Eseln e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7 nur weniger als die Hälfte der Esel geschlagen werden, nämlich e1, e2, e3, da die anderen Esel dem Bauern b4 gehören, der seine Esel nicht schlägt.

Die Interpretationsregel stimmt mit diesem Urteil überein. Man kann zeigen, dass die leere Belegung g = ∅ die DRS in dem angegebenen Modell wahrmacht. (42) listet in der der ersten Reihe die vier Erweiterungen g′ von g auf, welche den DR x_1 abbilden, sodass es eine Erweiterung g″ von g′ gibt, welche die Antezedens-DRS wahr macht. In der zweiten Reihe werden diese Erweiterungen g″ aufgelistet; man beachte, dass g′ = [x_1→b4] auf vie verschiedene Weisen erweitert werden kann. Von den vier Erweiterungen g′ können drei, also mehr als die Hälfte, weiter zu g‴ erweitert werden, sodass sie auch die Konsequent-DRS wahr machen; diese Belegungen g‴ sind in der dritten Spalte angeführt.

(42)

1.	g′ = [x_1→b1],	g″ = [x_1→b1, x_2→e1],	g‴ = [x_1→b1, x_2→e1, x_3→s1]
2.	g′ = [x_1→b2],	g″ = [x_1→b2, x_2→e2],	g‴ = [x_1→b2, x_2→e2, x_3→s2]
3.	g′ = [x_1→b3],	g″ = [x_1→b3, x_2→e3],	g‴ = [x_1→b3, x_2→e3, x_3→s3]
4.	g′ = [x_1→b4],	g″ = [x_1→b4, x_2→e4],	nicht erweiterbar
		g″ = [x_1→b4, x_2→e5],	nicht erweiterbar
		g″ = [x_1→b4, x_2→e6],	nicht erweiterbar
		g″ = [x_1→b4, x_2→e7],	nicht erweiterbar

7.3 Aufgaben

Aufgabe 1

Argumentieren Sie, welche NP in dem folgenden Beispiel den Boss-DR einführt, geben Sie eine DRS an und zeigen Sie, dass diese in dem angegebenen Modell wahr ist.

Wenn sich ein Hecht in einem Karpfenteich befindet, ist dieser meistens halb leer.

U = {h1,h2,h3,h4,h5,t1,t2,t3,t4,t5}
F(HECHT) = {h1,h2,h3,h4,h5}
F(KARPFENTEICH} = {t1,t2,t3,t4,t5}
F(BEFINDET SICH IN} = {⟨h1,t1⟩, ⟨h2,t1⟩, ⟨h3,t2⟩, ⟨h4,t2⟩, ⟨h5,t3⟩}
F(HALB LEER} = {t2,t3,t4}

Aufgabe 2

Geben Sie eine DRS für den folgenden Satz an und zeigen Sie, dass diese in dem Modell (41) falsch ist.

Most donkeys that are owned by a farmer are beaten by him with a stick.