

Synopsenartikel Quantifikation

Definition

Aussage über Eigenschaften von Mengen.

Statement about properties of a set.

Einleitung

Ein Standardbeispiel für Quantifikation ist in (1) gegeben.

(1) Jeder mag Gromit.

Jeder ist ein Quantor. Im Gegensatz zu einem Eigennamen wie *Wallace* in (2) verursacht *jeder*, dass in (1) über die Beziehung zwischen zwei Mengen geredet wird, nämlich die Menge der im Kontext relevanten Personen und die Menge der Fans von Gromit. (1) drückt (3) aus. Der Beitrag von *jeder* dabei ist in (4) gegeben. (4) ist die Menge von all denjenigen Mengen, die alle relevanten Personen enthalten.

(2) Wallace mag Gromit.

(3) $\{x: x \text{ ist eine relevante Person}\} \subseteq \{x: x \text{ mag Gromit}\}$
'Die Menge der (kontextuell) relevanten Personen ist eine Teilmenge der Individuen, die Gromit mögen.' =
'Für jedes x, sodass x eine (kontextuell) relevante Person ist, gilt, dass x Gromit mag.'

(4) $\{Q: \{x: x \text{ ist eine relevante Person}\} \subseteq Q\}$

Um diese Art von Quantifikation geht es im folgenden; das heisst, wir konzentrieren uns auf linguistische Begriffe von Quantifikation.

Damit lassen wir andere, historisch relevante Theorien der Quantifikation aussen vor. Als erste Theorie der Quantifikation gilt gemeinhin die Theorie der Syllogismen von Aristoteles (vgl. z.B. van Eijck (1991)). Im 19. und 20. Jahrhundert entwickelten sich in der Logik Konzepte von Quantifikation, aus denen später die linguistische Theoriebildung hervorging (Frege (1879); Tarski (1933); Mostowski (1957)). Siehe dazu den historischen Überblick in van Eijck (1991). Als Ausgangspunkt der linguistischen Forschung zur Quantifikation wird meist die Theorie der Generalisierten Quantoren angesehen (Montague (1973), Barwise & Cooper (1981), Keenan & Stavi (1986)). Vgl. z.B. Keenan (1996).

Quantifikationsphänomene und -theorien

Generalisierte Quantoren

Die Theorie der Generalisierten Quantoren ist eine Analyse der Bedeutung von Nominalphrasen wie *jeder* in (1), und damit einhergehend eine Analyse der Bedeutung der

quantifizierten Determinierer, die in ihnen enthalten sind. Einige weitere Beispiele sind in (5) gegeben.

- (5)
- a. *kein* Huhn
 - b. *ein* Hund
 - c. *mindestens drei/genau fünf* Motorräder
 - d. *viele* Erfindungen
 - e. *die meisten* Toaster
 - f. *jeder* Pinguin

Der kursive Ausdruck wird jeweils als quantifizierter Determinierer analysiert.

Entsprechende Bedeutungen sind in (6) gegeben: quantifizierte Determinierer denotieren Relationen zwischen zwei Mengen. Die Komposition der Determiniererbedeutung mit der Bedeutung seiner Schwester ergibt eine Menge von Mengen, zum Beispiel (7).

- (6)
- a. $[[\textit{kein}]] = \{ \langle P, Q \rangle : P \cap Q = \emptyset \}$
(die Menge aller Paare von Mengen, deren Schnitt leer ist)
 - b. $[[\textit{ein}]] = \{ \langle P, Q \rangle : P \cap Q \neq \emptyset \}$
 - c. $[[\textit{mindestens 3}]] = \{ \langle P, Q \rangle : \text{card}(P \cap Q) \geq 3 \}$
 $[[\textit{genau fünf}]] = \{ \langle P, Q \rangle : \text{card}(P \cap Q) = 5 \}$
 - d. $[[\textit{viele}]] = \{ \langle P, Q \rangle : \text{card}(P \cap Q) \geq n \}$ (wobei der Kontext n bestimmt)
 - e. $[[\textit{die meisten}]] = \{ \langle P, Q \rangle : \text{card}(P \cap Q) > 0,5 \times \text{card}(P) \}$
 - f. $[[\textit{jeder}]] = \{ \langle P, Q \rangle : P \subseteq Q \}$
- (7)
- a. $[[\textit{kein Huhn}]] = \{ Q : \{ x : x \text{ ist ein Huhn} \} \cap Q = \emptyset \}$
(die Menge aller Mengen, deren Schnitt mit den Hühnern leer ist)
 - b. $[[\textit{jeder Pinguin}]] = \{ Q : \{ x : x \text{ ist ein Pinguin} \} \subseteq Q \}$
(die Menge aller Mengen, die alle Pinguine enthalten)

In Fällen wie (1), bei denen der quantifikationelle Ausdruck keine Menge als erstes Argument zu nehmen scheint, geht man davon aus, dass eine solche Menge kontextuell gegeben ist. Eine kontextuelle Beschränkung der Quantifikation kommt in Fällen wie (5) auch hinzu, vgl. (8) (siehe z.B. von Stechow (1994)).

- (8) Kein Huhn hat Feathers McGraw erkannt.
= Kein kontextuell relevantes Huhn hat Feathers McGraw erkannt.

Die Theorie der Generalisierten Quantoren ist in der Linguistik v.a. deshalb sehr einflussreich, weil sich in diesem Rahmen Verallgemeinerungen über Determiniererbedeutungen in natürlicher Sprache treffen lassen. Dazu gehören Monotonieeigenschaften. In (9) ist die Definition von abwärts monotonen Determinierern gegeben, in (10) ein Beispiel für die entsprechenden Inferenzen. Der Lexikoneintrag für *kein* in (6a) sagt korrekt voraus, dass *kein* in seinen beiden Argumenten abwärts monoton (auch: monoton fallend) ist. Sowohl für die Menge P in (6a) als auch für die Menge Q sind Inferenzen von Mengen auf Teilmengen gültige Schlüsse.

- (9) Ein Determinierer Det ist
- a. links abwärts monoton gdw. für alle A, B, C gilt:
Wenn $\langle A, B \rangle \in [[\text{Det}]]$ und $C \subseteq A$, dann $\langle C, B \rangle \in [[\text{Det}]]$.
 - b. rechts abwärts monoton gdw. für alle A, B, C gilt:
Wenn $\langle A, B \rangle \in [[\text{Det}]]$ und $C \subseteq B$, dann $\langle A, C \rangle \in [[\text{Det}]]$.
- (10) a. Wendolene isst keinen Käse.
=> Wendolene isst keinen Wensleydale.
- b. Kein Huhn klaut Edelsteine.
=> kein Huhn klaut Diamanten.

Diese Monotonieeigenschaften werden seit Ladusaw (1979) für die Distribution negativ polarer Elemente wie *je* in (11) herangezogen: Negativ polare Elemente sind nur in monoton fallenden Kontexten akzeptabel (siehe dazu auch Homer (2021)).

- (11) Kein Huhn hat je einen Diamanten gestohlen.

Eine weitere bekannte Eigenschaft von Determinierern ist Konservativität. Eine Definition ist in (12) gegeben.

- (12) Ein Determinierer Det ist konservativ gdw. für alle A, B:
 $\langle A, B \rangle \in [[\text{Det}]]$ gdw. $\langle A, A \cap B \rangle \in [[\text{Det}]]$.

Diese Eigenschaft gilt als Universalie für Bedeutungen von quantifizierten Determinierern in natürlicher Sprache (Barwise & Cooper (1981)). Vgl. z.B. von Fintel & Matthewson (2008) für Diskussion, und siehe z.B. Heim & Kratzer (1998) für umfassendere Diskussion von formalen Eigenschaften von Determiniererbedeutungen in der linguistischen Theoriebildung. Die Theorie der Generalisierten Quantoren ist nicht ohne Anfechtungen geblieben. Mehr dazu unten.

Adverbiale, temporale, modale Quantifikation

Neben nominaler Quantifikation verwendet menschliche Sprache weitere quantifikatorische Mechanismen. Die quantifikatorischen Adverbien in (13) sind intuitiv parallel zu den Quantoren *jeder, die meisten, kein*. Statt über Individuen wird über andere semantische Objekte quantifiziert, plausiblerweise Situationen. (14) skizziert eine entsprechende Analyse für (13a) (siehe z.B. Lewis (1975), von Fintel (1994), Hinterwimmer (2021)). Hier liessen sich noch viele weitere Beispiele anführen wie *oft, selten, normalerweise* usw.

- (13) a. Gromit fährt immer Motorrad.
b. Wallace trinkt meistens Tee.
c. Wendolene Ramsbottom isst nie Käse.
- (14) a. $\{s: s \text{ ist eine relevante Situation}\} \subseteq \{s: \text{Gromit fährt in } s \text{ Motorrad}\}$
b. $[[\text{immer}]] = \{p: \{s: s \text{ ist eine relevante Situation}\} \subseteq p\}$
(die Menge aller Mengen, die alle relevanten Situationen enthalten)

Ein weniger offensichtlicher Fall ist mögliche versteckte Quantifikation über Zeiten oder Situationen in (15). Die habituelle Lesart von (15a) kann wie in (16a) paraphrasiert werden. Für eine entsprechende Analyse siehe z.B. Carlson (1977, 2011). Eine quantifikationale Analyse von Tempus legt die Paraphrase in (16b) für (15b) nahe. Siehe z.B. Prior (1967), Montague (1973), Ogihara (2011), Ogihara & Kusumotu (2021). Diese Daten sind hier mit aufgeführt, um zu verdeutlichen, dass Quantifikation in menschlichen Sprachen an vielen Stellen eine Rolle spielt und **mit grosser Wahrscheinlichkeit** auch kovert sein kann.

- (15) a. Gromit strickt.
b. Wallace erfand eine Hose.
- (16) a. Für jede normale relevante Situation/Zeit gilt, dass Gromit zu dieser Zeit strickt.
b. Zu einem Zeitpunkt in der Vergangenheit hat Wallace eine Hose erfunden.

In diese Serie von Beispielen gehört auch modale Quantifikation wie in (17). Die Semantik von Modalverben wird **im Allgemeinen** so charakterisiert, dass sie über mögliche Welten oder mögliche Situationen quantifizieren. Entsprechende Paraphrasen sind in (18) gegeben (vgl. z.B. Kratzer (1991), Hacquard (2011)).

- (17) a. Gromit kann ein Flugzeug fliegen.
b. Wallace muss Wendolenes Fenster putzen.
- (18) a. Es gibt eine relevante mögliche Situation/Welt, in der Gromit ein Flugzeug fliegt.
b. Alle relevanten möglichen Situationen/Welten sind so, dass Wallace Wendolenes Fenster putzt.

Quantifikationale Systeme: Alternativensemantik

Ein bestimmter Mechanismus der Quantifikation soll hier noch gesondert erwähnt werden. Für das Beispiel (19a) ist die Paraphrase in (19b) angemessen, ganz klar eine quantifizierende Aussage. Trotzdem wird in der Semantik eine Analyse verfolgt, die nicht den Generalisierten Quantoren entspricht (wie (20)), sondern eine alternativensemantische Analyse, die in (21) skizziert ist (Rooth (1985) u.v.a.). **Ein Grund dafür ist, dass nur nicht konservativ im Sinne von (12) wäre.**

- (19) a. Nur McGraw ist aus dem Zoo ausgebrochen.
b. Kein Individuum, das nicht McGraw ist, ist aus dem Zoo ausgebrochen.

(20) $\{x: x \neq \text{McGraw}\} \cap \{x: x \text{ ist aus dem Zoo ausgebrochen}\} = \emptyset$

- (21) Für alle alternativen Propositionen "x ist aus dem Zoo ausgebrochen" gilt: entweder $x = \text{McGraw}$ oder die Proposition ist falsch.

Die zusätzliche Bedeutungsebene der Alternativen wird auch in anderen Bereichen herangezogen, z.B. in der Analyse von Free Choice, repräsentiert durch *was auch immer* in (22) (Menendez-Benito (2005, 2010), Aloni (2007), Chierchia (2013) u.v.a.).

(22) Gromit kann was auch immer reparieren.

(23) Alle alternativen Propositionen "Gromit kann x reparieren" sind wahr.

Insgesamt ergibt sich ein vielfältiges Bild davon, wie quantifizierende Aussagen aus der Grammatik natürlicher Sprache entstehen können.

Aktuelle Forschung

Generalisierte Quantoren

Die Darstellung oben suggeriert, dass es zahlreiche Ausdrücke in natürlicher Sprache gibt, die Generalisierte Quantoren im Sinne von Barwise & Cooper (1981) bzw. Keenan & Stavi (1986) sind. Aber schon in der Liste in (6) sind einige Kandidaten offensichtlich zweifelhaft. Es ist klar, dass *mindestens drei* und *genau fünf* keine lexikalischen Ausdrücke sind. Schon Krifka (1999) argumentiert, dass *mindestens* und *genau* eine ganz andere Semantik haben (siehe auch Spector (2021)). Bei (5c) handelt es sich demnach vielmehr um Indefinita mit Numeralen, die durch (alternativensemantische) *mindestens* und *genau* modifiziert werden. Damit sind (5c) und (6c) aus der Liste der quantifizierten Determinierer herauszunehmen. In ähnlicher Weise sind *vielen* und *die meisten* komplexer, als (6d,e) nahelegen. Hackl (2009) und nachfolgende Literatur analysiert sie als Indefinita mit dem Kardinalausdruck *viel*, der gradierbar ist. *Viel* in (5d) ist die Positive (unmarkierte) Form des Kardinalausdrucks, *die meisten* in (5e) ist ein Superlativ. Die Semantik in (6e) ergibt sich aus der Komposition von *viel* mit dem Superlativoperator (so wie es auch die morphologische Komplexität nahelegt). Siehe auch Penka (2018), Romero (2021) u.a.m.

Auch negative Quantoren wie *kein* in (5a) haben eine alternative Analyse erfahren. Aufgrund von Negative Concord-Daten sowie split scope Phänomenen argumentiert Penka (2011), dass *kein* semantisch *ein* entspricht und sich davon dadurch unterscheidet, dass es einen negierten Satzkontext verlangt. Nach dieser Analyse fiele also auch (6a) aus der Liste. Zu Indefinita, die in (5b), (6b) durch *ein* repräsentiert werden, muss schliesslich gesagt werden, dass ihre Semantik kontrovers diskutiert wird und dass zahlreiche Analysevorschlge gemacht wurden, denen dieser Artikel nicht gerecht werden kann. Siehe z.B. Brasoveanu & Farkas (2016).

Damit stellt sich die Frage, wieviele Generalisierte Quantoren es überhaupt gibt. Die Datenmenge, die die Theorie motiviert hat, ist in den letzten Jahrzehnten - schon für gut untersuchte Sprachen wie das Englische - eher geschrumpft. [Vgl. auch Szabolcsi \(2010\).](#)

Crosslinguistische und diachrone Forschung

Eine plausiblerweise damit zusammenhängende Beobachtung ist, dass es [sprachbergreifend](#) beträchtliche Variation bezüglich dessen gibt, wie Quantifikation ausgedrückt wird. Siehe dazu die Arbeiten in Keenan & Paperno (2012, 2017) sowie Bach et

al. (1995), Matthewson (2008) und Hinterwimmer (2021). Ganz grob zusammenfassend lässt sich sagen, dass es nicht klar ist, dass alle Sprachen Generalisierte Quantoren einsetzen. Andere Quantifikationsstrategien sind auf jeden Fall verbreitet, darunter adverbiale Quantifikation (ähnlich wie (13)) und alternativensemantische Quantifikation (ähnlich wie (22)).

Diese Variation spielt auch für die diachrone Entwicklung von Quantoren eine Rolle. Halm (2024) bietet einen interessanten Überblick über die bisher vorliegenden Ergebnisse.

Insgesamt entsteht aktuell ein differenzierteres Bild von Quantifikation in menschlichen Sprachen.

Literatur

- Aloni, M. 2007. "Free Choice, Modals and Imperatives." *Natural Language Semantics* 15, 65–94.
- Bach, Emmon, Eloise Jelinek, Angelika Kratzer & Barbara Partee. (eds.) 1995. *Quantification in Natural Languages*. Dordrecht: Kluwer.
- Barwise, Jon & Robin Cooper (1981). Generalized quantifiers and natural language. *Linguistics and Philosophy* 4:159-219.
- Brasoveanu, A. & D. Farkas (2016). Indefinites. In Aloni, M. & P. Dekker: *Formal Semantics*. Cambridge University Press.
- Carlson, Greg (1977). Reference to kinds in English. PhD Dissertation, University of Massachusetts at Amherst.
- Carlson, Greg (2011). Genericity. In K. von Heusinger, C. Maienborn, & P. Portner (Eds.), *Semantics: An international handbook of meaning*. Berlin: de Gruyter, Vol 4, 232-273
- Chierchia, Gennaro (2013). *Logic in Grammar*. Oxford: Oxford University Press.
- van Eijck, Jan (1991). Quantification. In von Stechow, Arnim & Dieter Wunderlich (eds.): *Handbuch der Semantik*. De Gruyter, 459-487.
- von Fintel, Kai (1994). Restrictions on Quantifier Domains. PhD dissertation, University of Massachusetts at Amherst.
- von Fintel, Kai & Lisa Matthewson (2008). Universals in Semantics. *The Linguistic Review* 25 (1-2), 139-201.
- Frege, G. (1879). *Begriffsschrift, eine der arithmetischen nachgebildeten Formelsprache des reinen Denkens*. Halle, L. Nebert.
- Hackl, Martin (2009). On the Grammar and Processing of Proportional Quantifiers: *most* versus *more than half*. *Natural Language Semantics* 17, 63-98.
- Hacquard, Valentine (2011). Modality. In K. von Heusinger, C. Maienborn, & P. Portner (Eds.), *Semantics: An international handbook of meaning*. Berlin: de Gruyter, 463-502
- Halm, Tamas (2024). The formal diachrony of quantification. In: Ledgeway, A., Aldridge, E., Breitbarth, A., Kiss, K. E, Salmons, J. Simonenko, A., Everaert, M., Van Riemsdijk, H. C. (to appear). *The Wiley Blackwell Companion to Diachronic Linguistics*. John Wiley & Sons.
- Hinterwimmer, Stefan (2021). Nominal versus Adverbial Quantification. In Gutzmann, Daniel, Lisa Matthewson, Cecile Meier, Hotze Rullmann & Ede Zimmermann (eds.):

- Companion to Semantics, Wiley Blackwell. 2065 -2092.
- Heim, Irene & Angelika Kratzer (1998). *Semantics in Generative Grammar*. Blackwell.
- Homer, Vincent (2021). Negative Polarity. In Gutzmann, Daniel, Lisa Matthewson, Cecile Meier, Hotze Rullmann & Ede Zimmermann (eds.): *Companion to Semantics*, Wiley Blackwell.
- Keenan, Edward & Jonathan Stavi (1986). A semantic characterization of natural language determiners. *Linguistics & Philosophy* 9 (3): 253-326.
- Keenan, Edward L. & Denis Paperno. (eds.) (2012). *Handbook of Quantification in Natural Language: Volume I*. Dordrecht: Springer International Studies in Linguistics and Philosophy 90.
- Keenan, Edward L. & Denis Paperno. (eds.) (2017). *Handbook of Quantification in Natural Language: Volume II*. Dordrecht: Springer International Studies in Linguistics and Philosophy 97.
- Keenan, Edward (1996). The semantics of determiners. In S. Lappin (ed.): *The Handbook of contemporary semantic theory*. Blackwell, 41-64.
- Kratzer, Angelika (1991). Modality. In von Stechow, Arnim und Dieter Wunderlich (eds): *Handbuch der Semantik*, de Gruyter, 639–650.
- Krifka, Manfred (1999). At least some determiners aren't determiners. In K. Turner (ed.), *The semantics/pragmatics interface from different points of view*. (= Current Research in the Semantics/Pragmatics Interface Vol. 1). Elsevier Science B.V., 1999, 257-291.
- Ladusaw, William (1979). Polarity sensitivity as inherent scope relations. PhD dissertation, University of Texas at Austin.
- Lewis David (1975). Adverbs of Quantification. In E. Keenan (ed.): *Formal semantics of natural language*. Cambridge University Press, 3-15.
- Matthewson, Lisa (ed.)(2008). *Quantification: A Cross-Linguistic Perspective*. East Sussex: Emerald (North Holland Linguistic Series).
- Menéndez-Benito, Paula, (2005). *The grammar of choice*. Ph.D. thesis, UMass, Amherst.
- Menéndez-Benito, Paula (2010). On Universal Free Choice Items. *Natural Language Semantics* 18(1), 33-64.
- Montague, R. (1973). The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English. In K.J.J. Hintikka, J.~M.~E. Moravcsik, and P.~Suppes (eds.), *Approaches to Natural Language*, Dordrecht: D. Reidel, 221--242; reprinted in *Formal Philosophy* (edited and with an introduction by R. Thomason), New Haven: Yale University Press, 1974, 247–270.
- Mostowski, A. (1957). On a generalization of quantifiers.. *Fundamenta Mathematicae* 44, 12-36.
- Penka, Doris (2011). *Negative Indefinites*, Oxford Studies in Theoretical Linguistics No. 32, Oxford University Press.
- Penka, Doris. 2018. One *many*, many readings. In Truswell, Robert & Cummins, Chris & Heycock, Caroline & Rabern, Brian & Rohde, Hannah (eds.), *Proceedings of Sinn und Bedeutung* 21, 933–950. Available under <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/sub/index.php/sub/article/view/176>.
- Penka, Doris (2021). Negative Indefinites and Negative Concord. In Gutzmann, Daniel, Lisa Matthewson, Cecile meier, Hotze Rullmann & Ede Zimmermann (eds.): *Companion to Semantics*, Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118788516.sem095>
- Prior, A. (1967). *Past Present and Future*. Oxford University Press, Oxford.

- Ogihara, T. (2011). Tense. In K. von Stechow, C. Maienborn, & P. Portner (Eds.), *Semantics: An international handbook of meaning*. Berlin: de Gruyter, 436 - 462
- Ogihara, T. & K. Kusumotu (2021).. The interpretation of tense. In Gutzmann, Daniel, Lisa Matthewson, Cecile meier, Hotze Rullmann & Ede Zimmermann (eds.): *Companion to Semantics*, Wiley Blackwell.1463-1486
- Romero, Maribel. 2021. The many readings of many: POS in the reverse propositional reading. *Linguistics and Philosophy* 44: 281–321.
- Spector, Benjamin (2021). Modified Numerals. In Gutzmann, Daniel, Lisa Matthewson, Cecile meier, Hotze Rullmann & Ede Zimmermann (eds.): *Companion to Semantics*, Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118788516.sem120>
- Rooth, Mats (1985). Association with Focus, PhD dissertation, University of Massachusetts, Amherst.
- [Szabolcsi, Anna \(2010\). Quantification. Cambridge University Press.](#)
- Tarski, A. (1933). Pojęcie prawdy w językach nauk dedukcyjnych. (The concept of truth in the language of deductive sciences). In: *Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego*, Wydział III, No 34, Warsaw.