

# HS/OS Satzsemantik

SoSe 2015

Eberhard Karls Universität Tübingen

Sarah Zobel, sarah.zobel@ds.uni-tuebingen.de

---

## Extensionale Semantik II

### Inhaltsverzeichnis

<b>1 Non-verbale Prädikate: Kopulakonstruktionen</b>	<b>2</b>
1.1 Prädikative nominale Ausdrücke . . . . .	2
1.2 Prädikative Adjektive . . . . .	4
<b>2 Definite Kennzeichnungen</b>	<b>6</b>
2.1 Der definite Artikel . . . . .	6
2.2 Präsupposition des definiten Artikels . . . . .	6
2.3 Berechnung einer definiten Kennzeichnung . . . . .	8
<b>3 Variable Ausdrücke: Personalpronomen</b>	<b>8</b>
3.1 Pronomen der dritten Person singular . . . . .	8
3.2 Variablenbelegungen . . . . .	10
3.3 Herleitung einer Wahrheitsbedingung . . . . .	10
3.4 Pronomen der ersten und zweiten Person singular . . . . .	11
<b>4 Satzwertige Modifikatoren: Relativsätze</b>	<b>12</b>
4.1 Restriktive Relativsätze . . . . .	14
4.2 Die Behandlung von Spuren in der Semantik . . . . .	15
4.3 Der Beitrag des Relativpronomens . . . . .	15

# 1 Non-verbale Prädikate: Kopulakonstruktionen

Bisher haben wir nur Sätze mit verbalen Prädikaten betrachtet. Es gibt jedoch auch **non-verbale Prädikate**, also Kopulakonstruktionen mit prädikativischen Ausdrücken, z.B. Nomen oder Adjektive.

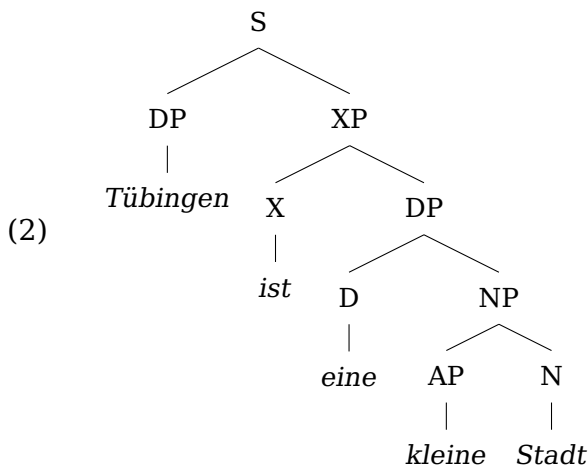
- (1) a. *Tübingen ist eine kleine Stadt.*  
 b. *Tübingen ist klein.*

**Frage:** Welche Teile in (1) bilden das non-verbale Prädikat?

**Frage:** Welchen semantischen Typ hat das non-verbale Prädikat?

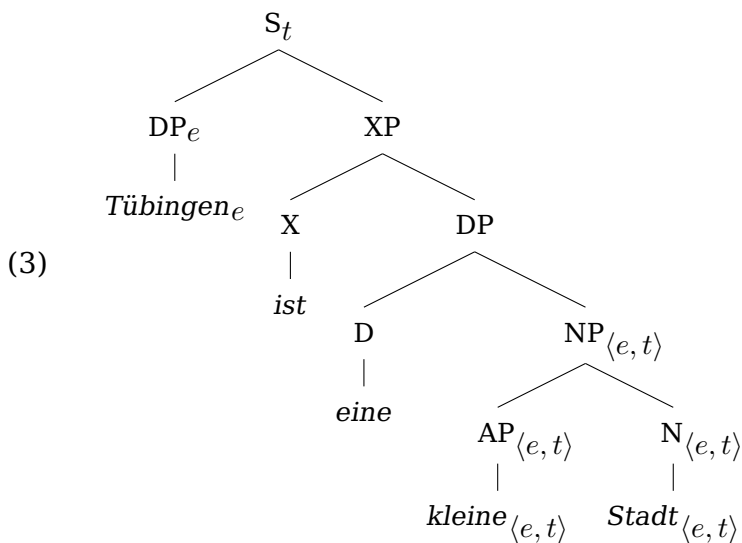
## 1.1 Prädikative nominale Ausdrücke

Betrachten Sie den Satz *Tübingen ist eine kleine Stadt* und seine syntaktische Struktur in (2).<sup>1</sup>



**Frage:** Für welche Ausdrücke ist die Extension und der semantische Typ bekannt? Welche Ausdrücke sind neu und müssen noch analysiert werden?

**Frage:** Wie sieht der Baum in (2) aus, wenn Sie alle Knoten, für die die Typeninformation bekannt ist, annotieren?



<sup>1</sup>Über das genaue Labeling der Phrase, die provisorisch mit XP benannt wurde, müssen man sich Dank der semantischen Typen keine Gedanken machen.

Die Extension von Nomen ist eine einstellige Funktion von Individuen in Wahrheitswerte (Typ  $\langle e, t \rangle$ ). Nomen haben also den gleichen Extensionstyp wie intransitive Verben.

- (4) a.  $\llbracket \textit{Stadt} \rrbracket^w = \lambda x_e. x$  ist eine Stadt in  $w$  (Typ  $\langle e, t \rangle$ )  
 b.  $\llbracket \textit{schlafen} \rrbracket^w = \lambda y_e. y$  schläft in  $w$  (Typ  $\langle e, t \rangle$ )

Rein typenlogisch sollte sich also ein Eigenname mit einem (modifizierten) Nomen zu einem Satz verbinden können: *\*Tübingen kleine Stadt*.

Da eine Eigennamen-Nomen-Verbindung im Deutschen ungrammatisch ist, stellt sich die Frage, ob diese Einsicht ein Problem für die bisherigen Analysen darstellt, oder nicht. Muss man in der Semantik sicherstellen, dass *\*Tübingen kleine Stadt* ungrammatisch ist?

**Frage:** Wie könnte man entscheiden, ob das der Fall ist?

Die obige Beobachtung stellt für die Semantik zunächst kein Problem dar.

Für die Herleitung der Extension von "*ist eine kleine Stadt*" muss nun die Frage, welchen Beitrag der indefinite Artikel *eine* und die Kopula *ist* leistet, beantwortet werden. Mit Hilfe der Inferenzregeln für fehlende Typen kann man schließen, dass der XP-Knoten den Typ  $\langle e, t \rangle$  hat. Die anderen fehlenden Typen lassen sich aber nicht auf diese Weise inferieren. Die Extensionen von *eine* und *ist* kann man bestimmen, indem man überprüft, welcher Teil der intuitiven Wahrheitsbedingung des Satzes *Tübingen ist eine kleine Stadt* schon durch die bereits bestimmten Extensionen abgedeckt wird.

- (5)  $\llbracket \textit{Tübingen ist eine kleine Stadt} \rrbracket^w = 1$  gdw. Tübingen eine kleine Stadt ist in  $w$

Intuitiv drückt "*Tübingen ist eine kleine Stadt*" also aus – wenn wir annehmen, dass der Satz wahr ist –, dass das modifizierte Nomen "*kleine Stadt*" das Individuum Tübingen korrekt beschreibt. Oder formaler, dass Tübingen ein Element der Menge der kleinen Städte ist. Nehmen wir die Funktionsschreibweise der Extension für *kleine Stadt* an, scheint der Satz "*Tübingen ist eine kleine Stadt*" intuitiv die Extension, die aus der Komposition in (6-b) entsteht, zu haben.

- (6) a.  $\llbracket \textit{kleine Stadt} \rrbracket^w = \lambda x_e. x$  ist klein und ist eine Stadt in  $w$   
 b.  $\llbracket \textit{kleine Stadt} \rrbracket^w(\llbracket \textit{Tübingen} \rrbracket^w)$

Der Eigenname und das modifizierte Nomen liefern also tatsächlich schon alleine die intuitiv verstandene Wahrheitsbedingung. Intuitiv drückt die XP also dasselbe aus, wie die Extension von *kleine Stadt*:

- (7) a.  $\llbracket \textit{kleine Stadt} \rrbracket^w = \lambda x_e. x$  ist klein und ist eine Stadt in  $w$   
 b.  $\llbracket \textit{ist eine kleine Stadt} \rrbracket^w = \lambda x_e. x$  ist klein und ist eine Stadt in  $w$

Es scheint also, als ob die Kopula und der indefinite Artikel **keinen semantischen Beitrag** leisten. Wie kann man das formalisieren? Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten:

- **Erste Option:** Die Kopula und der indefinite Artikel sind vollständig semantisch leer, also für die Bedeutungskomposition unsichtbar. Semantisch leere Elemente haben keine Extension und daher auch keine semantischen Typen.

**Frage:** Welchen Nachteil hat diese Analyse?

- **Zweite Option:** Die Kopula und der indefinite Artikel leisten einen semantischen Beitrag, sind also nicht semantisch unsichtbar; sie modifizieren aber die bestehende Bedeutung nicht. Diese Option wird unten weiterverfolgt.

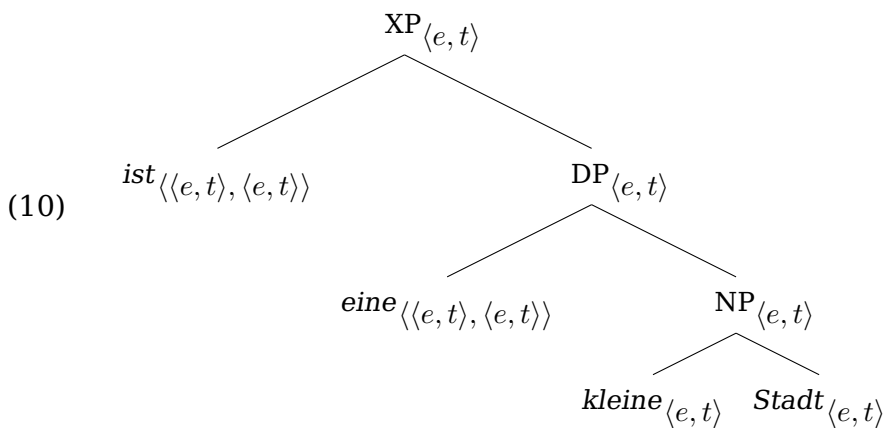
Da in der zweiten Option die Idee ist, dass die Kopula und der indefinite Artikel die bestehende Extension nicht modifizieren, nimmt man an, dass sie diese Extension "weiterreichen". Das lässt sich über **Identitätsfunktionen** lösen.

(8) Identitätsfunktionen sind Funktionen, die jedes Argument, das sie nehmen, unverändert wieder ausgeben.

Die Extensionen von *ist* und *eine* in (9) sind **Identitätsfunktionen für einstellige Funktionen**, d.h. für Funktionen vom Typ  $\langle e, t \rangle$ .

- (9) a.  $\llbracket \textit{ist} \rrbracket^w = \lambda f_{\langle e, t \rangle}. f$  (Typ  $\langle \langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle$ )  
 b.  $\llbracket \textit{eine} \rrbracket^w = \lambda g_{\langle e, t \rangle}. g$  (Typ  $\langle \langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle$ )

Der vollständige Baum für *ist eine kleine Stadt* sieht also wie folgt aus.



**Frage:** Berechnen Sie die Wahrheitsbedingung für *Tübingen ist eine kleine Stadt*.

## 1.2 Prädikative Adjektive

Neben Nomen können auch Adjektive in prädikativer Verwendung auftreten.

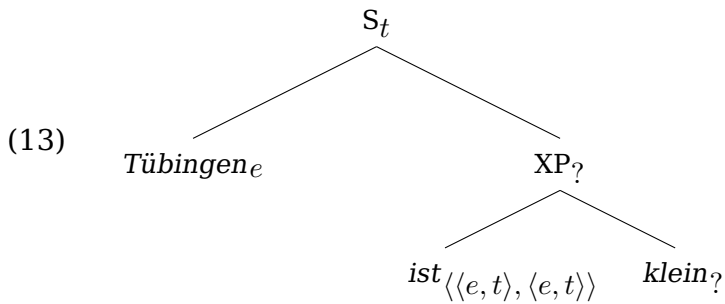
(11) *Tübingen ist klein.*

Im Abschnitt zu attributiven Adjektiven wurden zwei mögliche Analysen für Adjektive besprochen:

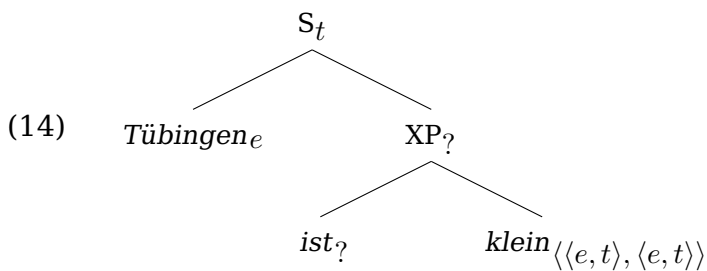
- (12) a.  $\llbracket \textit{klein} \rrbracket^w = \lambda x_e. x \textit{ ist klein in } w$   
 b.  $\llbracket \textit{klein} \rrbracket^w = \lambda f_{\langle e, t \rangle}. \lambda x_e. x \textit{ ist klein in } w \text{ und } f(x) = 1 \text{ in } w$

In der **ersten Analyse**, repräsentiert durch (12-a), ergab sich das Problem, dass das Adjektiv nicht ohne die Einführung einer neuen Kombinationsregel, der Prädikatsmodifikation (PM), mit dem Nomen komponiert werden konnte. Als Alternative wurde eine **zweite Analyse**, repräsentiert durch (12-b), vorgeschlagen, bei der man ohne (PM) auskommt. Die prädikative Verwendung von Adjektiven wurde als mögliche Verwendung angegeben, die es erlaubt, zwischen den beiden Analysen zu entscheiden.

**Frage:** Welche Analyse passt besser zur Analyse der Kopula als Identitätsfunktion?

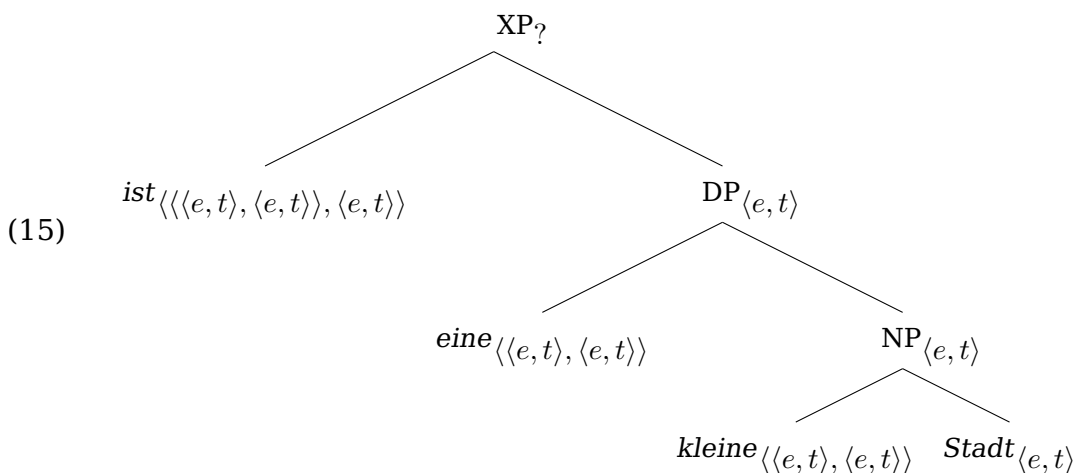


**Frage:** Wie müsste man die Extension der Kopula anpassen, wenn man für Adjektive die alternative Analyse in (12-b) beibehalten wollen würde?



Um die Regel (FA) zur Komposition des Adjektivs und der Kopula anwenden zu können, müsste die Kopula den Typ  $\langle\langle\langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle\rangle, \langle e, t \rangle\rangle$  haben. Durch diese Änderung handelt man sich aber **zwei Probleme** ein:

- Dieser Typ ist kein Typ einer Identitätsfunktion mehr. Es ist unklar welche Extension die Kopula hat, wenn sie diesen Typ hat.
- Dieser Typ kann nicht allgemein für die Kopula angenommen werden, da der neue Typ für die Kopula nicht mit dem Typ von nominalen Ausdrücken in non-verbalen Prädikaten zusammenpasst.



Es scheint also, als ob alle korrigierenden Maßnahmen zur Lösung des Typproblems für Adjektive das Problem immer nur auf eine andere Ebene weiterreichen – wenn man vorzieht die (PM)-Regel nicht anzunehmen.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Ein möglicher Ausweg, wenn man die (PM)-Regel aus konzeptuellen Gründen nicht verwenden will (Abweichung von Freges Intuition), ist für Adjektive **type-shifting Regeln** im Lexikon anzunehmen, die die Kopula je nach Umgebung anpassen. Barbara Partee (UMass, Amherst) hat diesen Weg vorgeschlagen und ausgearbeitet. Für neuere Einsichten zur Kopula siehe auch die Arbeiten von Claudia Maienborn.

## 2 Definite Kennzeichnungen

### 2.1 Der definite Artikel

Die nominalen Ausdrücke, die bisher analysiert wurden, sind Eigennamen, Nomina und indefinite DPs in Kopulakonstruktionen. Im Deutschen gibt es wie in vielen anderen Sprachen auch definite DPs, sogenannte *definite Kennzeichnungen* (*definite descriptions*): def. Artikel + nominaler Ausdruck im Singular (eventuell modifiziert)

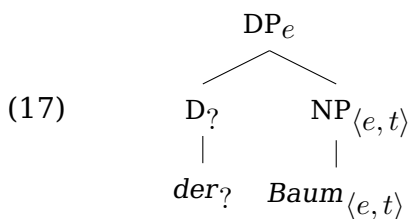
- (16) a. *der Präsident der USA*  
b. *der Baum vor dem Brechtbau*

**Frage:** Welche Art von Extension würden Sie definiten Kennzeichnungen intuitiv zuweisen?

Eine erste Intuition bezüglich der Extension von definiten Kennzeichnungen ist, dass sie ein bestimmtes Individuum bezeichnen. Dieses Individuum ist jedoch für eine gegebene definite Kennzeichnung nicht frei wählbar: das Individuum, auf das sich eine Kennzeichnung bezieht, muss mit dem in der Kennzeichnung vorkommenden Nomen beschrieben werden können.

**Frage:** Welchen Typ sollten definite Kennzeichnungen haben?

Die Intuition, dass definite Kennzeichnungen immer ein bestimmtes Individuum bezeichnen, lässt sich so umsetzen, dass man annimmt, dass die gesamte DP-Struktur vom Typ  $e$  ist.



Aus dem Baum können wir ablesen, dass der definite Artikel dann also den Typ  $\langle\langle e, t \rangle, e\rangle$  haben muss.

**Frage:** Passt dieser Typ zur Ausgangsintuition?

Ein Vorschlag für die Extension des definiten Artikels: definite Kennzeichnungen geben das Individuum aus, auf das die Beschreibung zutrifft.

- (18)  $\llbracket \text{der} \rrbracket^w = \lambda f_{\langle e, t \rangle}. \text{ das } x, \text{ sodass } f(x) = 1$

Die Extension in (18) erfasst zwar die erste Intuition, ist aber so noch zu oberflächlich. Ein wichtiger Aspekt, der bis jetzt noch nicht angesprochen wurde, ist, dass definite Kennzeichnungen bestimmte Anforderungen an die Extension der NP in Bezug auf den Gesprächskontext stellen.

### 2.2 Präsupposition des definiten Artikels

**Frage:** Welche Anforderungen stellt eine definite Kennzeichnung an ihren Kontext?

Angenommen im Gesprächskontext gibt es zwei Tische. Auf einem der Tische steht eine Vase. Der andere Tisch ist leer. Ist dann der folgende Satz wahr oder falsch?

- (19) *Die Vase steht auf dem Tisch.*

In der vorgegebenen Situation ist der Satz irgendwie “komisch”. Es ist ohne Zweifel wahr, dass die Vase auf *einem* Tisch steht. Aber steht sie auch auf *dem* Tisch? Es scheint so zu sein, dass in diesem Gesprächskontext  $\llbracket \text{dem Tisch} \rrbracket^w$  irgendwie keinen semantischen Wert hat, da es im Kontext kein eindeutiges bestimmtes Individuum gibt, das ein Tisch ist. Mit anderen Worten: die Extension von *Tisch* ist keine einelementige Menge. Die definite Kennzeichnung *die Vase* bezeichnet jedoch etwas, da die Menge der Vasen im Kontext einelementig ist.

Die Einschränkung des definiten Artikels auf einelementige Mengen ist eine **Präsupposition**. Sie besagt: “Es gibt nur ein Objekt in der Situation, auf die die Extension der NP zutrifft”. Erfüllt die Äußerungssituation die Präsupposition nicht, kann dem Satz kein Wahrheitswert zugewiesen werden.<sup>3</sup>

Die Präsupposition des definiten Artikels lässt sich formal als Einschränkung auf die möglichen Argumente realisieren:

$$(20) \quad \llbracket \text{der} \rrbracket^w = \lambda f_{\langle e, t \rangle} : \text{es gibt genau ein } x \text{ im Kontext, sodass } f(x) = 1 \text{ in } w. \\ \text{das } x \text{ im Kontext, sodass } f(x) = 1 \text{ in } w$$

Die unterstrichene Bedingung folgt dem  $\lambda$ -Ausdruck, der durch die Bedingung eingeschränkt werden soll. Die Extension des definiten Artikels in (20) sagt also, dass die Funktion ein Argument vom Typ  $\langle e, t \rangle$  möchte, dass aber nicht jede beliebige Funktion dieses Typs in Frage kommt, sondern nur Funktionen vom Typ  $\langle e, t \rangle$ , die für genau ein Individuum “ja” ausgeben. Die unterstrichene Einschränkung in (20) ist also eine **Eindeutigkeitspräsupposition**.

**Frage:** Was sind Präsuppositionen?

**Präsuppositionen** sind Anforderungen an den Gesprächskontext, die erfüllt sein müssen, damit ein Satz als wahr oder falsch bewertet werden kann, die aber als solches nicht “direkt kommuniziert” werden. Man muss also Präsuppositionen vom **wahrheitsfunktionalem Gehalt** unterscheiden. Der wahrheitsfunktionale Gehalt einer Extension ist das, was zur Wahrheitsbedingung eines Satzes beigesteuert wird und daher “direkt kommuniziert” wird. Bei (20) ist das alles nach dem Punkt.

**Frage:** Was bedeutet es, dass etwas “direkt kommuniziert” wird?

Wenn der Sprecher etwas “direkt kommuniziert”, können die anderen Gesprächsteilnehmer mit “*das stimmt*” oder “*das stimmt nicht*” direkt ihre Zustimmung/ihre Ablehnung kommunizieren. Zum Beispiel kann in (21) Sprecher B mit “*das stimmt*” zustimmen, dass die Vase klein ist.

- (21) A: *Die Vase ist klein.*  
B: *Das stimmt.*

Was B mit “*das stimmt*” in (21) nicht machen kann, ist A zuzustimmen, dass es nur eine einzige Vase im Kontext gibt.

---

<sup>3</sup>In der Literatur zu definiten Kennzeichnungen gibt es eine Diskussion, die sich genau über die Frage, ob Sätze, deren Präsuppositionen nicht erfüllt sind Gedanken macht. Eine Seite argumentiert, dass solche Sätze einfach falsch sind, die andere, dass solche Sätze keinen Wahrheitswert haben. Wir folgen der Seite, die für Wahrheitswertlosigkeit argumentiert.

Aus dieser Beobachtung folgt auch der Negationstest, der bekannteste Test für Präsuppositionen.

**Negationstest:**

Wird ein Satz, der eine Präsupposition hat, negiert, so bleibt die Präsupposition erhalten.

Wird also der Beispielsatz mit der Vase und dem Tisch negiert, bleibt die Anforderung an den Kontext, dass es genau eine Vase und genau einen Tisch gibt, erhalten.

(22) *Die Vase steht nicht auf dem Tisch.*

### 2.3 Berechnung einer definiten Kennzeichnung

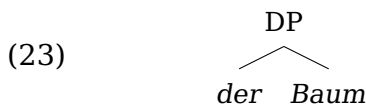
Die folgende Verfeinerung der (FA)-Regel ist notwendig, um etwaigen Einschränkungen durch Präsuppositionen gerecht zu werden.

(FA) Ist  $\alpha$  ein verzweigender Knoten mit der Menge der Töchter  $\{\beta, \gamma\}$ , ist  $\beta$  von Typ  $\langle \sigma, \tau \rangle$ , ist  $\gamma$  vom Typ  $\sigma$  und erfüllt alle Bedingungen von  $\llbracket \beta \rrbracket^w$ , dann gilt  $\llbracket \alpha \rrbracket^w = \llbracket \beta \rrbracket^w (\llbracket \gamma \rrbracket^w)$ .

Wenn  $\llbracket \gamma \rrbracket^w$  eine Bedingung erfüllen musste, um mit  $\llbracket \beta \rrbracket^w$  komponiert werden zu können, so wird getrennt mitgeführt, dass  $\llbracket \gamma \rrbracket^w$  die Bedingung erfüllt hat.

Wenn ein potentiell Argument  $\llbracket \gamma \rrbracket^w$  die Bedingungen der Funktion  $\llbracket \beta \rrbracket^w$  nicht erfüllt, kann die modifizierte (FA)-Regel nicht angewendet werden. Das Resultat ist, dass für den gesamten Satz keine Wahrheitsbedingung berechnet werden kann und daher der Satz weder wahr noch falsch ist.

**Frage:** Welche Extension ergibt sich nun für die definite Kennzeichnung *der Baum*?



## 3 Variable Ausdrücke: Personalpronomen

### 3.1 Pronomen der dritten Person singular

Personalpronomen der dritten Person singular haben (mindestens) drei verschiedene semantische Funktionen:

- Sie können mit Zeigegeste verwendet werden, um auf ein Individuum zu verweisen, das auf irgendeine Weise im gegenwärtigen Kontext "anwesend" ist.

(24) *Er (\*zeig\*) hat eine Katze getötet.*

- Sie können anaphorisch verwendet werden, um auf ein bereits erwähntes Individuum zu verweisen.

(25) *Ein Mann kommt in eine Bar. Er trägt einen Hut.*



- Sie können gebunden verwendet werden; in dieser Verwendung variieren die Individuen, auf die verwiesen wird, mit dem bindenden Ausdruck.

(26) *Jeder Student weiß, wann er Prüfung hat.*

**Frage:** Welchen semantischen Typ würden Sie Pronomen intuitiv zuweisen?

**Frage:** Kann man Pronomen der dritten Person eine feste Extension zuschreiben?

Anhand des Beispiels in (27) wird klar, dass das Pronomen *er* sogar im selben Satz auf zwei unterschiedliche Individuen verweisen kann.

(27) *Peter ist traurig, weil er die Prüfung nicht bestanden hat, aber Paul ist traurig, weil er seinen Schlüssel verloren hat.*

Im ersten Konjunkt kann sich das Pronomen *er* auf Peter, aber im zweiten Konjunkt auf Paul beziehen. Diese Variabilität in der Bedeutung, die von der Stellung im Satz bzw. im Diskurs, siehe (25), abhängig ist, deutet darauf hin, dass Pronomen semantisch gesehen **Variablen** sind.

In der Mathematik sind Variablen **Platzhalter** für Zahlen oder andere mathematische Objekte; traditionell werden sie mit Kleinbuchstaben vom Ende des Alphabets bezeichnet:  $x + 3$  oder  $y/7$ . Variablen können *frei* (=ungebunden) oder *gebunden* auftreten. Gebundene Variablen sind von einem *Variablenbinder* abhängig, der sie bindet. Über diesen Variablenbinder bekommen gebundene Variablen ihre Werte zugeteilt. In der Metasprache verwenden wir im Kurs gebundene Variablen schon seit der Einführung der Funktionsschreibweise:

(28)  $\lambda x_e. \underline{x}$  schläft

Der  $\lambda$ -Ausdruck  $\lambda x_e$  stellt sicher, dass die Variable  $x$  in dem unterstrichenen Teil gebunden ist. D.h. dass für  $x$  nicht frei Werte einsetzbar sind, sondern nur der Wert, der der Funktion als Argument bereitgestellt wird.

**Frage:** Wie kann man modellieren, welches Vorkommen von *er* in (27) auf welches Individuum – Peter, Paul oder vielleicht sogar ein anderes männliches Individuum – verweist?

Welches Individuum von einem Pronomen der dritten Person wiederaufgenommen wird, wird über **Koindizierung** geregelt. In (29) sind exemplarisch drei mögliche Indizierungen aufgeführt.<sup>4</sup>

- (29)
- Peter<sub>1</sub> ist traurig, weil er<sub>1</sub> die Prüfung nicht bestanden hat, aber Paul<sub>2</sub> ist traurig, weil er<sub>1</sub> seinen Schlüssel verloren hat.*
  - Peter<sub>1</sub> ist traurig, weil er<sub>1</sub> die Prüfung nicht bestanden hat, aber Paul<sub>2</sub> ist traurig, weil er<sub>2</sub> seinen Schlüssel verloren hat.*
  - Peter<sub>1</sub> ist traurig, weil er<sub>3</sub> die Prüfung nicht bestanden hat, aber Paul<sub>2</sub> ist traurig, weil er<sub>3</sub> seinen Schlüssel verloren hat.*

**Frage:** Wie muss die Welt jeweils aussehen, damit die Sätze in (29) wahr sind?

Für die Bestimmung des Beitrags von Pronomen der dritten Person zur Wahrheitsbedingung eines Satzes ist nur die Indizierung des Pronomens relevant. Damit die Indizierung

<sup>4</sup>Einschränkungen auf mögliche (Ko-)Indizierungen sind z.B. in der syntaktischen Bindungstheorie formuliert.

bei Pronomen auf der Ebene der Semantik ausgenutzt werden kann, muss eine **neue Interpretationsregel** formuliert werden.

### 3.2 Variablenbelegungen

Zur Interpretation von variablen, indizierten Ausdrücken, wie Pronomen, wird ein zusätzlicher Interpretationsparameter benötigt, der die Zuordnung von Indizes zu Individuen verwaltet. Dieser zusätzliche Parameter wird als **Variablenbelegung** bezeichnet.

**Variablenbelegung:**

Eine Variablenbelegung (*variable assignment*) ist eine Funktion, die dem Index einer Variablen einen semantischen Wert zuordnet.

Es wird angenommen, dass es in jedem Diskurs eine Variablenbelegung gibt, die sich potentiell nach jeder Äußerung verändert. Formal wird die Variablenbelegung, bezüglich derer ein Satz interpretiert wird, als hochgestelltes  $g$  an den Interpretationsklammern modelliert:  $\llbracket \alpha \rrbracket^{g,w}$

(30) **Beispiel für eine explizite Variablenbelegung**

$g : [1 \mapsto \text{Peter}, 2 \mapsto \text{Paul}, 3 \mapsto \text{Simon}]$

Zur **Interpretation von Pronomen der dritten Person** kann nach der Einführung von Variablenbelegungen die folgende Interpretationsregel formuliert werden:

(Pron) Wenn  $\alpha$  ein Pronomen der dritten Person singular der Form  $\text{pron}_i$  ist, dann gilt für jede Variablenbelegung  $g$ , die für  $i$  definiert ist, dass  $\llbracket \alpha \rrbracket^{g,w} = g(i)$ .

Die Variablenbelegung hat keinerlei Einfluss auf die Extensionen von Ausdrücken, die nicht diskurs- und kontextabhängig variieren. Lexikalische Elemente, die von der Variablenbelegung unabhängig sind, nennt man "**konstant**".

### 3.3 Herleitung einer Wahrheitsbedingung

Angenommen, A und B reden über Peter. Das heißt, Peter ist als Diskursreferent zugänglich und ist somit einem Index der aktuellen Variablenbelegung  $g$  zugewiesen.<sup>5</sup>

(31)  $g : [1 \mapsto \text{Peter}]$

Nun sagt A zu B:<sup>6</sup>

(32) A:  $Er_1 \text{ mag Maria}$ .

Die Äußerung von A, " $er_1 \text{ mag Maria}$ ", wird nun bezüglich der Belegung  $g$  in (31) interpretiert. Die intuitive Wahrheitsbedingung, die für (32) hergeleitet werden soll, ist in (33) gegeben.

(33)  $\llbracket Er_1 \text{ mag Maria} \rrbracket^{g,w} = 1$  gdw. Peter Maria mag in  $w$

<sup>5</sup>Man kann annehmen, dass beim ersten Gebrauch eines Eigennamen, einer definiten Kennzeichnung oder einer indefiniten Kennzeichnung in einem Gespräch für das so bezeichnete Individuum ein neuer Index eingeführt wird.

<sup>6</sup>Der Index wird natürlich nicht ausgesprochen, wird aber über bestimmte Salienzprinzipien als der Index des salientesten männlichen Referenten gesetzt. Für das Beispiel in (32) ist der salienteste männliche Referent Peter und der zugehörige Index ist 1.

Für den komplexen Ausdruck “*mag Maria*” lässt sich die Extension in (34) herleiten.

$$(34) \quad \llbracket \text{mag Maria} \rrbracket^{g,w} = \lambda x_e. x \text{ mag Maria in } w$$

Nach erneuter Anwendung der Regel (FA) und anschließender schrittweiser Abarbeitung der Teilextensionen erhält man für “*er<sub>1</sub> mag Maria*” die folgende Herleitung der Wahrheitsbedingung:

$$(35) \quad \begin{aligned} \llbracket \text{er}_1 \text{ mag Maria} \rrbracket^{g,w} &\stackrel{\text{(FA)}}{=} \llbracket \text{mag Maria} \rrbracket^{g,w} (\llbracket \text{er}_1 \rrbracket^{g,w}) \\ &= [\lambda x_e. x \text{ mag Maria in } w](\llbracket \text{er}_1 \rrbracket^{g,w}) \\ &\stackrel{\text{(Pron)}}{=} [\lambda x_e. x \text{ mag Maria in } w](g(1)) \\ &= [\lambda x_e. x \text{ mag Maria in } w](\text{Peter}) \\ &= 1 \text{ gdw. Peter Maria mag in } w \end{aligned}$$

Gebundene Verwendungen von Personalpronomen der dritten Person werden auch mit Hilfe der Variablenbelegung interpretiert. Die genaue Interpretation von gebundenen Verwendungen kann im Kurs aus Zeitgründen leider nicht behandelt werden.

### 3.4 Pronomen der ersten und zweiten Person singular

Die Pronomen der ersten und zweiten Person singular unterscheiden sich grundlegend von Pronomen der dritten Person singular bzw. von allen anderen natürlichsprachlichen Ausdrücken, die bestimmte Individuen bezeichnen.

- (36) A: *Was hast du am Wochenende gemacht?*  
 B: *Ich war arbeiten und hab mich für meine Kurse vorbereitet.*  
 A: *Ich hab das ganze Wochenende DVDs geschaut.*

**Frage:** Was ist zunächst intuitiv die Bedeutung von *ich* und *du* in den einzelnen Äußerungen in (36)?

#### 1) Pronomen der 1. und 2. Person singular vs. Eigennamen und definite Kennzeichnungen

- (37) Peter: *Maria ist nach Hause gegangen.*  
 $\rightsquigarrow$  Peter hat gesagt, dass Maria nach Hause gegangen ist.
- (38) Peter: *Das Mädchen ist nach Hause gegangen.*  
 $\rightsquigarrow$  Peter hat gesagt, dass das Mädchen nach Hause gegangen ist.

**Frage:** Ist die Einbettung in die indirekte Rede für Pronomen der ersten und zweiten Person auch so ohne Weiteres möglich?

- (39) Peter: *Ich gehe nach Hause.*  
 $\not\rightsquigarrow$  Peter hat gesagt, dass ich nach Hause gehe.

Man kann beobachten, dass Eigennamen über Kontexte hinweg und definite Kennzeichnungen in einem fixen Kontext bzgl. des Individuums stabil sind, das sie bezeichnen. Bei Pronomen der ersten und zweiten Person variiert mit jeder Äußerung, welches Individuum bezeichnet wird.

## 2) Pronomen der 1. und 2. Person singular vs. Pronomen der 3. Person singular

Pronomen der dritten Person können über Äußerungen hinweg von verschiedenen Sprechern anaphorisch verwendet werden. Für die Pronomen der ersten und zweiten Person singular ist das nicht möglich.

(40) A: *Er (\*zeig\*) war gestern im Kino.*  
B: *Echt? Er hat gesagt, dass er krank ist.*

(41) A: *Ich war gestern im Kino.*  
B: *Echt? Ich hab gesagt, dass ich krank bin.*

Die Variabilität der Pronomen der ersten und zweiten Person singular weist darauf hin, dass es sich um eine andere Art von variablen Ausdrücken handelt, als Pronomen der dritten Person oder definiten Kennzeichnungen. Pronomen der ersten und zweiten Person singular sind **deiktische Ausdrücke**:

(42) **Definition von Deixis:** Die Verortung und Identifizierung von Personen, Objekten, Ereignissen, Prozessen und Aktivitäten, über die gesprochen wird, in einem spatiotemporalen Äußerungskontext, der typischerweise einen Sprecher und mindestens einen Adressaten als Partizipanten enthält.  
(Übersetzung von Lyons 1975:637)<sup>7</sup>

Um zu erfassen, dass Pronomen der ersten und zweiten Person singular deiktische Ausdrücke sind, reicht es nicht sie mit Hilfe der Variablenbelegung zu analysieren. Würden Pronomen der ersten und zweiten Person singular auch lediglich auf die Variablenbelegung zugreifen, würde man erwarten, dass sie sich genau so verhalten wie Pronomen der dritten Person singular.

Der folgende **Vorschlag zur Modellierung** von *ich* und *du* stammt von David Kaplan:<sup>8</sup>

(43) a.  $\llbracket \text{ich} \rrbracket^{c,g,w} = c_S$   
b.  $\llbracket \text{du} \rrbracket^{c,g,w} = c_A$

Der neue Parameter  $c$  der Interpretationsfunktion steht für den Äußerungskontext. Dieser liefert die Individuen  $c_S$  (= den Sprecher der Äußerung), und  $c_A$  (= den Adressaten der Äußerung). Da es so festgelegt ist, dass es nur einen Sprecher bzw. einen Adressaten pro Kontext geben kann, ändert sich mit jedem Wechsel des Sprechers bzw. des Adressaten auch der zugehörige Äußerungskontext. Der Kontextparameter  $c$  ist somit sehr viel flexibler als die Variablenbelegung  $g$ .

## 4 Satzwertige Modifikatoren: Relativsätze

Relativsätze wurden in der ersten Einheit in der Klassifikation von eingebetteten Sätzen als "Attributsätze" eingeordnet, also als Sätze, die Teil von nominalen Satzgliedern sind.

(44) *Das Buch, das Maria liest, ist interessant.*

Die Einordnung als "Attributsätze" sagt aber zunächst nicht viel über die Semantik einzelner Relativsätze aus. Semantisch können nämlich (mindestens) zwei Arten von Relativsätzen unterscheiden werden:

<sup>7</sup>Lyons, John (1975) *Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press.

<sup>8</sup>Kaplan, David (1978) On the Logic of Demonstratives, *Journal of Philosophical Logic* VIII: 81–98.

- **restriktive Relativsätze**
- **nicht-restriktive Relativsätze** (auch: appositive Relativsätze)

Der Hauptunterschied zwischen den beiden Relativsatzarten ist, dass restriktive Relativsätze ihr Bezugsnomen einschränken. Nicht-restriktive Relativsätze liefern im Gegensatz dazu "nur" Zusatzinformation. In der deutschen Orthographie wird nicht zwischen Restriktivität und Nicht-Restriktivität des Relativsatzes unterschieden.<sup>9</sup> In der gesprochenen Sprache gibt es jedoch Möglichkeiten die Art des Relativsatzes anzuzeigen.

**Äußerungssituation 1:** Es liegt ein Buch auf dem Tisch und ein Buch auf dem Stuhl. Um eindeutig auf eines der beiden Bücher zu referieren, kann man *Buch* durch einen restriktiven Relativsatz einschränken.

(45) *das Buch, das auf dem Tisch liegt*

Da es nur ein Buch gibt, das auf einem Tisch liegt, ist die Eindeutigkeitspräsupposition des definiten Artikels erfüllt und die definite Kennzeichnung erhält einen semantischen Wert. Restriktive Relativsätze verhalten sich also wie Modifikatoren.

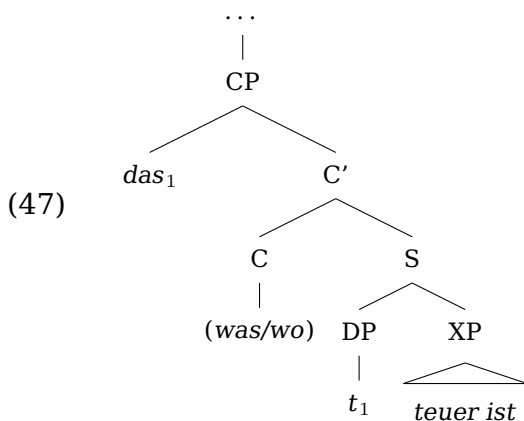
**Äußerungssituation 2:** Es liegt ein Buch auf dem Tisch und nichts auf dem Stuhl. Hier erhält die definite Kennzeichnung *das Buch* ohne weitere Modifikation schon einen semantischen Wert. Der Relativsatz schränkt hier nicht die Menge der Bücher in der Situation auf eine Untermenge ein, sondern gibt eine zusätzliche Information zu dem bereits eindeutigen Buch.

(46) *das Buch, das auf dem Tisch liegt*

Nicht-restriktive Relativsätze geben also zusätzliche Information zu ihrem Bezugsnomen, die im Kontext relevant/ interessant etc. ist und kommentieren so in gewisser Weise das Individuum, das durch die DP im Kontext identifiziert wird.

Ein **Test für Nicht-Restriktivität** ist die Einsetzbarkeit von Diskurspartikeln wie *ja* oder *übrigens*. In Äußerungssituation 2 kann man problemlos *ja* zum Relativsatz hinzufügen, ohne dass sich die Bedeutung der gesamten definiten Kennzeichnung ändert. Fügt man jedoch *ja* zum Relativsatz in Äußerungssituation 1 hinzu, geht die einschränkende Wirkung des Relativsatzes verloren.

Wie man in (45) und (46) schön sehen kann, unterscheiden sich restriktive Relativsätze und nicht-restriktive Relativsätze syntaktisch nicht. Beiden kann man die folgende Struktur zuweisen.



- (48)
- das Buch, das teuer ist*
  - das Buch, was/wo teuer ist*
  - das Buch, das was teuer ist*

<sup>9</sup>Die englische Orthographie unterscheidet die beiden Fälle durch die (Nicht-)Setzung von Kommata.

**Anmerkung 1:** Im Standarddeutschen wird nur eines der beiden Relativpronomen – *der/die/das* bzw. *was/wo* – jeweils realisiert. In manchen Dialekten besteht die Möglichkeit beide Relativpronomen parallel zu realisieren. Wir werden uns aber auf Relativsätze wie in (48-a) beschränken.

**Anmerkung 2:** Wir nehmen - wie auch H&K - an, dass sich das Relativpronomen *das* aus der DP unter S in den Spezifikator der CP bewegt und in der DP eine Spur hinterlässt, die mit dem Relativpronomen koindiziert ist.

**Anmerkung 3:** Wir werden nur die Bedeutung von restriktiven Relativsätzen analysieren und modellieren.

## 4.1 Restriktive Relativsätze

Betrachten Sie beiden DPs in (49).

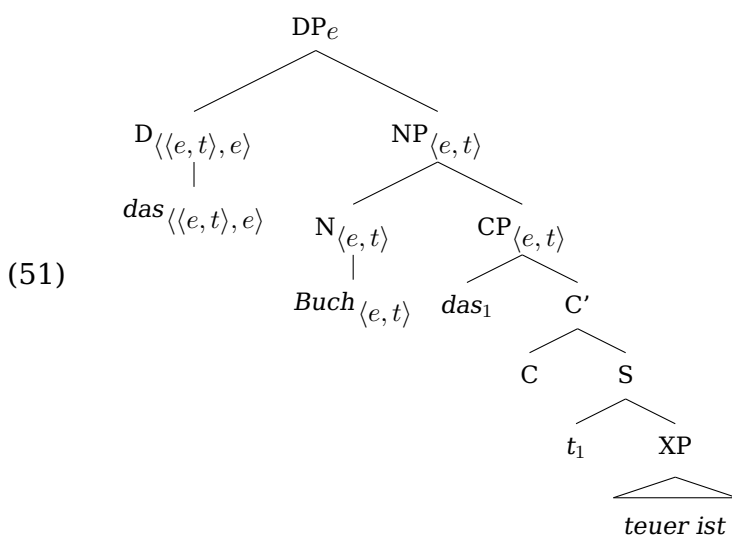
- (49) a. *das Buch, das teuer ist*  
 b. *das teure Buch*

**Frage:** Welche Analyse von Relativsätzen legt der Vergleich nahe?<sup>10</sup>

Der Relativsatz in “*das Buch, das teuer ist*” leistet denselben semantischen Beitrag, wie das attributiv gebrauchte Adjektiv *teure* in “*das teure Buch*”. Daraus kann man schließen, dass Relativsätze denselben semantischen Typ wie attributive Adjektive haben, also dass sie Funktionen vom Typ  $\langle e, t \rangle$  sind. Relativsätze denotieren also Mengen von Individuen.

- (50) a.  $\llbracket [_{CP} \text{ das teuer ist}] \rrbracket^{c,g,w} =$  die Menge der Dinge, die teuer sind in  $w$   
 b.  $\llbracket [_{CP} \text{ das auf dem Tisch liegt}] \rrbracket^{c,g,w} =$  die Menge der Dinge, die auf dem Tisch liegen in  $w$

Relativsätze werden also wie attributive Adjektive über (PM) mit den Nomen verbunden, die sie modifizieren.



Die DP “*Buch, das teuer ist*” bezeichnet also die Schnittmenge der Menge der Bücher mit der Menge der teuren Dinge.

<sup>10</sup>Ab jetzt steht “Relativsatz” immer für “restriktiver Relativsatz”.

**Es stellen sich nun sofort die folgenden Fragen:** Wie kann ein Relativsatz ein Prädikat vom Typ  $\langle e, t \rangle$  sein, wenn Sätze normalerweise von Typ  $t$  sind? Welcher sprachliche Ausdruck ist für diese abweichende Typisierung verantwortlich?

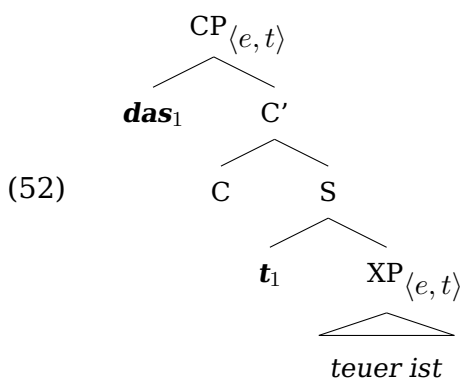
Um diese Fragen beantworten zu können, muss man zuerst die folgenden beiden Fragen beantworten:

- Welche Bedeutung und welchen Typ hat die Spur des Relativpronomens?
- Welche Bedeutung hat das Relativpronomen?

**Frage:** Warum ist es konzeptuell kein Problem anzunehmen, dass Relativsätze nicht von Typ  $t$  sind?

## 4.2 Die Behandlung von Spuren in der Semantik

Spuren werden in der Syntax als **Platzhalter für verschobenes Material** interpretiert. Die Grundidee ist, dass die Syntax ehemalige Positionen von verschobenem Material nicht "vergisst", sondern darüber Buch führt, wo lexikalische Elemente generiert wurden und an welchen Stellen sie gegebenenfalls eine Zwischenposition eingenommen haben. Diese syntaktische Idee des Platzhalters kann man semantisch als **gebundene Variable** interpretieren.



**Variablenbindung** wird in der Syntax traditionell, wie bei Pronomen, als **Koindizierung** des Binders mit der Variable ausgedrückt.

Die zentrale Analyseidee für die Extension von Relativsätzen ist es, diese objektsprachliche Bindungsrelation zwischen dem verschobenen Relativpronomen und der Spur in eine metasprachliche Bindungsrelation zu übersetzen.

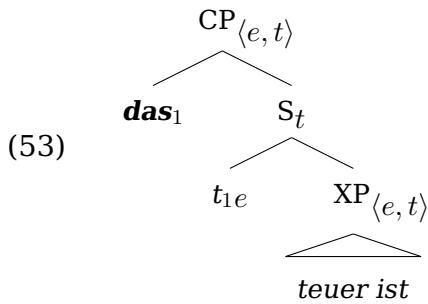
Da die Spur für ein verschobenes Pronomen steht, wird angenommen, dass sie ebenfalls den semantischen Typ  $e$  hat. Die Idee, dass es sich bei Spuren semantisch um gebundene Variablen handelt, legt auch nahe, dass Spuren wie Pronomen über ihre Indizes interpretiert werden.

Um Spuren wie Pronomen behandeln zu können, muss die (Pron)-Regel angepasst werden:

- (SP) Wenn  $\alpha$  ein Pronomen der dritten Person singular der Form  $pron_i$  oder eine Spur der Form  $t_i$  ist, dann gilt für jede Variablenbelegung  $g$ , die für  $i$  definiert ist, dass  $\llbracket \alpha \rrbracket^{c,g,w} = g(i)$ .

## 4.3 Der Beitrag des Relativpronomens

Der fehlende Schritt an diesem Punkt ist, welchen Beitrag das Relativpronomen leistet. Aus den vorherigen Überlegungen ergibt sich die folgende Typisierung der (verkürzten) syntaktischen Struktur des Relativsatzes.



**Frage:** Welchen Beitrag muss das Relativpronomen leisten?

Bei den Überlegungen zum Beitrag des Relativpronomens hilft auch der Vergleich der bisher herleitbaren Extension für den S-Knoten und dem gewünschten Endergebnis für den CP-Knoten in (54).

- (54) a.  $\llbracket S \rrbracket^{c,g,w} = g(1)$  ist teuer in  $w$   
 b.  $\llbracket CP \rrbracket^{c,g,w} = \lambda x_e. x$  ist teuer in  $w$

**Frage:** Kann man dem Relativpronomen eine feste Extension zuweisen, die für alle möglichen Relativsätze das Gewünschte leistet?

Die Antwort auf die obige Frage ist "nein". Dass das tatsächlich so ist, lässt sich gut anhand der Beispiele in (55) und (56) erkennen, bei dem zusätzlich zur Spur auch koinzidierte Pronomina enthalten sind.

- (55) *der Hund, der<sub>1</sub> t<sub>1</sub> sich<sub>1</sub> hinter seinem<sub>1</sub> Ohr kratzt*  
 a. *der<sub>1</sub> t<sub>1</sub> sich<sub>1</sub> hinter seinem<sub>1</sub> Ohr kratzt*  
 b.  $\lambda x_e. x$  kratzt  $x$  hinter  $x$ 's Ohr in  $w$

- (56) *der Hund, dem<sub>1</sub> [sein<sub>1</sub> Herrchen]<sub>2</sub> t<sub>1</sub> seine<sub>2</sub> Mütze anzieht*  
 a. *dem<sub>1</sub> [sein<sub>1</sub> Herrchen]<sub>2</sub> t<sub>1</sub> seine<sub>2</sub> Mütze anzieht*  
 b.  $\lambda x_e. x$ 's Herrchen<sub>2</sub> zieht  $x$   $g(2)$ 's Mütze an in  $w$

Die Extension des Relativpronomens müsste variabel sein, Zugriff auf die Indizes verschiedener lexikalischer Elemente haben und entscheiden können, welcher Index für die Bindung, die es einführt, relevant ist, und welcher nicht. D.h. die Extension müsste Informationen über den gesamten Baum haben – nicht nur solche, die der Schwesterknoten S (auf gleicher Ebene) liefern kann. Das ist keine mögliche Extension für einen sprachlichen Ausdruck!

Daher braucht man für die Behandlung des Relativpronomens eine neue Kombinationsregel, die den gewünschten fehlenden Schritt in der Herleitung der Bedeutung von Relativsätzen leistet.

**Idee:** Das Relativpronomen fungiert als "Warnschild" für die Semantik, dass der verzweigende Knoten, der das Relativpronomen mit dem restlichen Relativsatz verbindet, mit einer speziellen Regel abgearbeitet werden muss. Das Relativpronomen selbst hat keine Extension und somit keinen semantischen Typ.

Diese spezielle Regel heißt **Prädikatsabstraktion** (*predicate abstraction*), da sie aus einem Ausdruck von Typ  $t$ , der freie Variablen enthält, einen Ausdruck von Typ  $\langle e, t \rangle$  macht, indem alle Variablen, die zu einem bestimmten Index gehören, durch einen neuen, einheitlichen  $\lambda$ -Ausdruck gebunden werden. Man sagt: die Regel **abstrahiert** über die freien Variablen.



(PA) Wenn  $\alpha$  ein verzweigender Knoten ist mit den Töchtern  $\{\beta, \gamma\}$ , sodass  $\beta$  ein Relativpronomen mit Index  $i$  und  $\gamma$  ein Ausdruck ist, der variable Ausdrücke mit Index  $i$  enthält. Dann gilt für jede Variablenbelegung  $g$ :

$$\llbracket \alpha \rrbracket^{c,g,w} = \lambda x_e. \llbracket \gamma \rrbracket^{c,w,g[x/i]}$$

Diese Regel **leistet zwei Dinge**:

1. Die Variablenbelegung wird so modifiziert, dass allen Variablen in  $\gamma$ , die den Index  $i$  tragen, die metasprachliche Variable  $x$  zugewiesen wird.
2. Über die metasprachliche Variable  $x$  wird  $\lambda$ -abstrahiert, d.h. es wird eine Funktion gebildet, die das erste Argument, auf das sie angewendet wird, an die Positionen setzt, wo die Variable  $x$  steht.

Durch diese beiden Schritte wird eine Funktion erzeugt, bei der das Argument genau an die Stelle eingesetzt wird, an der im Baum Material steht, das mit dem Relativpronomen koindiziert ist. Im einfachsten Fall handelt es sich bei dem koindizierten Material nur um die Spur des Relativpronomens.

(57) *die Katze, die<sub>1</sub> Peter mag*  $t_1$

Wenn der Relativsatz neben der Spur auch koindizierte Pronomen enthält, dann werden alle Pronomen, die mit dem Relativpronomen koindiziert sind, auch mitgebunden.

Die **Veränderung der Variablenbelegung**, die die (PA)-Regel vornimmt, wird durch eckige Klammern angegeben. Da der Parameter der Variablenbelegung sich während des Diskurses und sogar innerhalb eines Satzes verändern kann, muss es eine Möglichkeit geben, das formal darzustellen.

(58) Die Variablenbelegung  $g' = g[x/i]$  bildet alle Indizes – bis auf den Index  $i$  – auf dieselben Individuen ab wie  $g$ . Nur der Index  $i$  wird auf das Individuum  $x$  abgebildet.

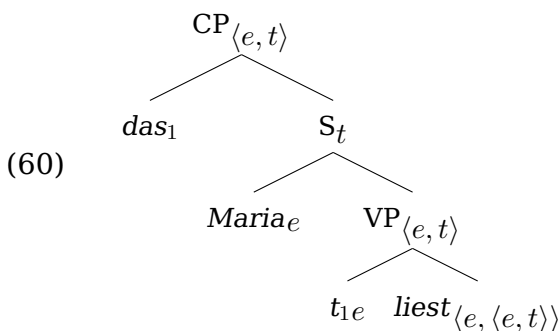
Die Variablenbelegung  $g[x/i]$  ist also die Modifikation von  $g$  interpretieren, bei der ein neuer Eintrag für den Index  $i$  erstellt wurde oder die alte Zuweisung für den Index  $i$  überschrieben wurde.

(59) Angenommen  $g : [1 \mapsto \text{Peter}, 2 \mapsto \text{Paul}, 3 \mapsto \text{Simon}]$

a.  $g[\text{Maria}/4] = g' : [1 \mapsto \text{Peter}, 2 \mapsto \text{Paul}, 3 \mapsto \text{Simon}, 4 \mapsto \text{Maria}]$

b.  $g[\text{Georg}/2] = g'' : [1 \mapsto \text{Peter}, 2 \mapsto \text{Georg}, 3 \mapsto \text{Simon}]$

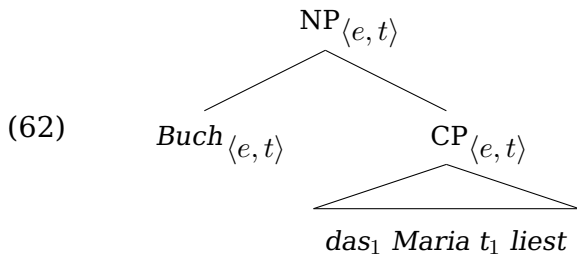
**Beispiel:** Berechnung der Extension der DP *das Buch, das<sub>1</sub> Maria  $t_1$  liest*. Betrachten wir zunächst den Relativsatz für sich.



Bei der Berechnung eines Relativsatzes ist es, wegen der Änderung der Variablenbelegung, besser den Baum von oben nach unten abzarbeiten.

$$\begin{aligned}
 (61) \quad & \llbracket \llbracket_{CP} \text{ das}_1 \llbracket_S \text{ Maria } \llbracket_{VP} t_1 \text{ liest } \rrbracket \rrbracket \rrbracket^{c,g,w} = && \text{(PA)} \\
 & \lambda x. \llbracket \llbracket_S \text{ Maria } \llbracket_{VP} t_1 \text{ liest } \rrbracket \rrbracket^{c,w,g[x/1]} = && \text{(FA)} \\
 & \lambda x. \llbracket \llbracket_{VP} t_1 \text{ liest } \rrbracket \rrbracket^{c,w,g[x/1]} (\llbracket \text{Maria} \rrbracket^{c,w,g[x/1]}) = && \text{(FA)} \\
 & \lambda x. \llbracket \llbracket \text{liest} \rrbracket^{c,w,g[x/1]} (\llbracket t_1 \rrbracket^{c,w,g[x/1]}) (\llbracket \text{Maria} \rrbracket^{c,w,g[x/1]}) = && \text{bek. Extensionen} \\
 & \lambda x. \llbracket [\lambda y. \lambda z. z \text{ liest } y \text{ in } w] (\llbracket t_1 \rrbracket^{c,w,g[x/1]}) (\text{Maria}) \rrbracket = && \text{(SP)} \\
 & \lambda x. \llbracket [\lambda y. \lambda z. z \text{ liest } y \text{ in } w] (g[x/1](1)) (\text{Maria}) \rrbracket = && \text{Belegung} \\
 & \lambda x. \llbracket [\lambda y. \lambda z. z \text{ liest } y \text{ in } w] (x) (\text{Maria}) \rrbracket = && \text{Konversion} \\
 & \lambda x. \llbracket [\lambda z. z \text{ liest } x \text{ in } w] (\text{Maria}) \rrbracket = && \text{Konversion} \\
 & \lambda x. \text{ Maria liest } x \text{ in } w
 \end{aligned}$$

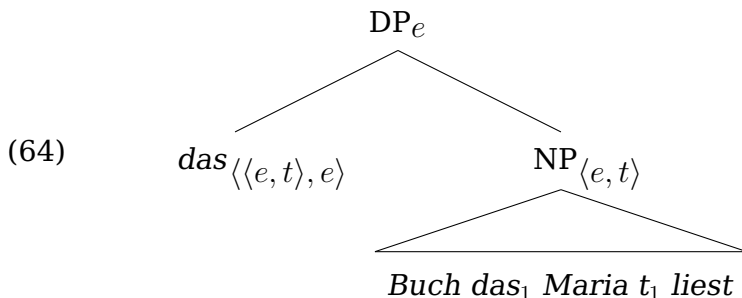
Da die Extension des Relativsatzes von Typ  $\langle e, t \rangle$  ist, wird diese mit der Extension des zugehörigen Nomens per (PM) verbunden.



$$\begin{aligned}
 (63) \quad & \llbracket \text{NP} \rrbracket^{c,g,w} = && \text{(PM)} \\
 & [\lambda x_e. \llbracket \text{Buch} \rrbracket^{c,g,w}(x) = 1 \text{ und } \llbracket \text{CP} \rrbracket^{c,g,w}(x) = 1] = && \text{Lexikon und Berechnung in (61)} \\
 & [\lambda x_e. [\lambda y_e. y \text{ ist ein Buch in } w](x) = 1 \text{ und } [\lambda z. \text{ Maria liest } z \text{ in } w](x) = 1] = \\
 & [\lambda x_e. x \text{ ist ein Buch und Maria liest } x \text{ in } w]
 \end{aligned}$$

**Beachten Sie:** Die Variablenbelegung ist nur für den Teilbaum mit dem S-Knoten als Wurzel modifiziert. Alle darüberliegenden Knoten werden bezüglich der unmodifizierten Variablenbelegung interpretiert.

Die Extension für die gesamte DP *das Buch, das Maria liest* erhält man durch Anwenden der Extension des definiten Artikels auf die NP-Extension über die (FA)-Regel:



(65)  $\llbracket \text{DP} \rrbracket^{c,g,w} =$  (FA)

$\llbracket \text{das} \rrbracket^{c,g,w} (\llbracket \text{Buch } \text{das}_1 \text{ Maria } t_1 \text{ liest} \rrbracket^{c,g,w}) =$  Lexikon und Berechnung in (63)

$[\lambda f_{\langle e,t \rangle} : \text{es gibt genau ein } x \text{ im Kontext, sodass } f(x) = 1 \text{ in } w. \text{ das } x \text{ im Kontext,}$   
 $\text{sodass } f(x) = 1 \text{ in } w]([\lambda x_e. x \text{ ist ein Buch und Maria liest } x \text{ in } w]) =$

das  $x$  im Kontext, sodass  $[\lambda x_e. x \text{ ist ein Buch und Maria liest } x](x) = 1 \text{ in } w$   
(wenn es nur ein  $x$  im Kontext gibt,  
sodass  $[\lambda x_e. x \text{ ist ein Buch und Maria liest } x \text{ in } w](x) = 1 \text{ in } w$ )

**\*\* 2x Konversion \*\***

das  $x$  im Kontext, so dass  $x$  ein Buch ist und Maria  $x$  liest in  $w$   
(wenn es nur ein  $x$  gibt, sodass  $x$  ein Buch ist und Maria  $x$  liest in  $w$ )

**Frage:** Berechnen Sie die Extension des Relativsatzes “*die<sub>1</sub> t<sub>1</sub> sich<sub>1</sub> kämmt*”.