

## Merkmalsunifikation in der Syntax (mit Win-PATR)

Einer traditionelle, kontextfreie Mini-PS-Grammatik wie die folgende

$$\begin{aligned} S &\rightarrow NP VP \\ NP &\rightarrow Det N \\ VP &\rightarrow V NP \\ Det &\rightarrow \{the, some\} \\ N &\rightarrow \{dog, cat\} \\ V &\rightarrow \{bit\} \end{aligned}$$

Abbildung 1: Grammatik A

beschreibt mit entsprechendem Lexikon genau 16 wohlgeformte Sätze des Englischen (*the dog bit the cat, some cat bit the dog, the dog bit some cat* usw.) Wenn das Lexikon um Einträge erweitert wird, z.B. um das Nomen *horse*, den Det *my* und die Verben *loved* und *hated* erhöht sich diese Zahl drastisch, allerdings nur um solche Formen, die genau dieselbe Struktur aufweisen wie die genannten Beispiele.

Um auch weitere Strukturoptionen zu integrieren, müssen die Regeln für die Konstituentenklassen modifiziert werden – so kann die Klasse VP auch andere Realisierungen als V–NP haben; die Klasse NP auch andere Realisierungen als Det–N. In

1. *some rather sweet cat*

setzt sich die NP aus einem Det, einer AP und dem Nomen zusammen, die AP aus einem Adverb und einem Adjektiv. In

2. *the dog with bad breath*

besteht die NP aus einem Det, einem Nomen und einer PP, die PP aus einer Präposition und einer NP. In der Kette

3. *a very smart student with glasses*

konstituiert sich die NP aus einem Det, einer AP, einem N und einer PP.

Für die Integration all dieser Formen kann die NP-Regel wie folgt modifiziert werden:

$$NP \rightarrow Det (AP) N (PP)$$

Allerdings muss die Grammatik dann auch noch um Information bezüglich der Struktur von Adjektiv- bzw. Präpositionalphrasen erweitert werden und Adjektive, Adverbien und Präpositionen müssen im Lexikon aufgeführt sein:

$$AP \rightarrow (Adv) A$$

$$PP \rightarrow P NP$$

$$A \rightarrow \{ugly, sweet, smart\}$$

$$Adv \rightarrow \{very\}$$

$$P \rightarrow \{with\}$$

Um auch andere Formen von Verbalphrasen, z.B. solche mit keiner (*the boy slept*) oder zwei Ergänzungen (*the boy put the cat in the garden*) und andere mit der Grammatik beschreiben zu können, kann auch die VP-Regel geändert werden, z.B. wie folgt:

$$VP \rightarrow V \left( \begin{array}{c} NP \\ \{ NP PP \} \end{array} \right)$$

Dieser Regel entsprechen ausbuchstabiert 3 VP-Regeln:

$$VP \rightarrow V$$

$$VP \rightarrow V NP$$

$$VP \rightarrow V NP PP$$

Das Resultat solcher Modifikationen ist eine Erweiterung der oa. Grammatik A (inklusive Lexikon) wie folgt:

$S \rightarrow NP VP$	$Det \rightarrow \{the, these, my, some, a \dots\}$
$NP \rightarrow Det (AP) N (PP)$	$N \rightarrow \{girl, cat, dog, boy, boys, trees, garden \dots\}$
$VP \rightarrow V \left( \begin{matrix} NP \\ NP PP \end{matrix} \right)$	$V \rightarrow \{bit, kicked, barks, knew, put, slept, loves \dots\}$
$AP \rightarrow (Adv) A$	$Adv \rightarrow \{rather, very \dots\}$
$PP \rightarrow P NP$	$A \rightarrow \{ugly, boring, sweet, nice \dots\}$
	$P \rightarrow \{in, with, on, near \dots\}$

Abbildung 2: Grammatik B

### Übergenerierung

Ein fundamentales Problem solcher kontextfreier PS-Grammatiken liegt nun darin, dass sie **übergenerieren** – das heißt, dass nicht nur wohlgeformte, sondern auch nicht-wohlgeformte Sätze aus ihnen abgeleitet werden können. Grammatik B würde beispielsweise die folgenden (und viele mehr) Sätze als grammatisch ausweisen und ihnen entsprechende Strukturbeschreibungen zuordnen:

4. \*The boy slept the dog
5. \*The boy saw
6. \*These dog slept
7. \*These boys loves the cat

Wenn wir Grammatik B in WinPATR implementieren, bekommen wir entsprechend Strukturbeschreibungen, die wir gar nicht haben wollen:

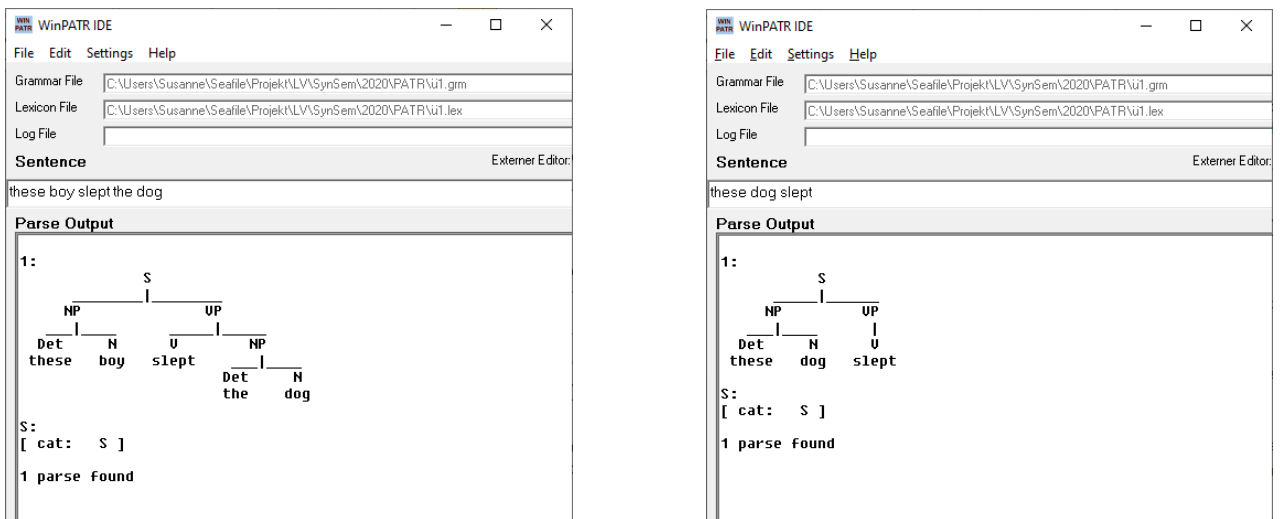


Abbildung 3: Strukturbeschreibungen für ungrammatische Sätze in WIN-PATR

Die Frage hier ist, wo genau das Problem bei diesen nicht-wohlgeformten Ketten liegt, und wie man einem solchen Problem begegnet.

Das Problem ist klar: bei (4) und (5) werden die Valenzeigenschaften der Verben nicht berücksichtigt: in (4) taucht eine NP auf, wo keine hingehört, in (5) fehlt eine NP. Bei den Ketten (4) und (7) dagegen fehlt die Kongruenz, in (4) zwischen Determinator und Nomen (\*these dog) und in (7) zwischen dem Subjektsnomen und dem Verb (\*boys loves). In beiden Fällen stimmen die Werte für das Attribut NUMERUS nicht überein.

Um hier zu einer Lösung zu kommen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine dieser Möglichkeiten sieht so aus, dass wir die Wörter in unserem Lexikon anders klassifizieren, genauer gesagt, dass wir Unterklassen von Nomina, Determinatoren, Verben etc. einführen, durch die die geschilderten Probleme wegfallen. Dieses Verfahren nennt man **Subkategorisierung**.

### Subkategorisierung

Im Kern ist Ihnen dieses Verfahren im Kontext der Verben bereits seit dem ersten Semester bekannt, und auch in der Zoom-Sitzung haben wir darüber gesprochen.

Bei den Verben unterscheiden wir in Abhängigkeit davon, mit wievielen Ergänzungen sie auftreten, zwischen intransitiven, transitiven, ditransitiven und transitiven Verben mit Präpositionalobjekt. Nachstehend sehen Sie ein paar Beispiele:

sleep, bark	eine NP-Ergänzung	intransitiv	John slept
kiss, love	zwei NP-Ergänzungen	transitiv	John kissed Mary
send, give	drei NP- Ergänzungen	ditransitiv	John send Mary the book
put, throw	zwei NP, eine PP- Ergänzung	ditransitiv mit P-Objekt	John put the book in the car

Abbildung 4: Subkategorien der Verben

Um diese Einteilung in unsere Grammatik zu übernehmen, ändern wir das Lexikon, indem wir nicht mehr einen Eintrag für die Kategorie V haben, sondern die Verben stattdessen ihrer jeweiligen Unterklasse zuordnen:

intransitiv:	$V_i \rightarrow \{\text{barks, slept}\}$
transitiv:	$V_t \rightarrow \{\text{bit, kicked, knew, loved}\}$
ditransitiv:	$V_{t2} \rightarrow \{\text{send, give}\}$
ditransitiv mit P-Objekt	$V_{tP} \rightarrow \{\text{put, throw}\}$

Abbildung 5: Lexikoneinträge für Verben

Natürlich müssen wir dann auch die Regel für VP ändern, da in Grammatik B ja noch von der Kategorie 'V' die Rede ist, die jetzt in unserem Lexikon nicht mehr auftritt:

intransitiv:	$VP \rightarrow V_i (PP)$
transitiv:	$VP \rightarrow V_t NP (PP)$
ditransitiv:	$VP \rightarrow V_{t2} NP NP (PP)$
ditransitiv mit P-Objekt:	$VP \rightarrow V_{tP} NP PP (PP)$

Mit diesen Subkategorien der Verben und den entsprechenden PS-Regeln haben wir Ketten wie (4) und (5) erfolgreich ausgeschlossen. Wir sehen weiter unten, dass man das auch anders machen kann, konzentrieren uns jetzt aber auf das Problem der mangelnden Kongruenz, wie es in den Ketten (6) und (7) zutage tritt.

Um auch dieses Problem über Subkategorien zu beheben, benötigen wir jeweils zwei Unterklassen von Verben, Nomina und Determinatoren, die auf Grundlage des Numerus-Merkmales gebildet sind:

plural:	$N_{PL} \rightarrow \{\text{boys, trees, cats, gardens...}\}$
singular:	$N_{SG} \rightarrow \{\text{boy, tree, cat, garden...}\}$
plural:	$Det_{PL} \rightarrow \{\text{the, these, some...}\}$
singular:	$Det_{SG} \rightarrow \{\text{the, a, that, some...}\}$

Auch hier muss diese Änderung des Lexikons einen Reflex in den Regeln für die Phrasen haben:

NP im Plural:	$NP_{PL} \rightarrow Det_{PL} (AP) N_{PL} (PP)$
NP im Singular:	$NP_{SG} \rightarrow Det_{SG} (AP) N_{SG} (PP)$

Mit dieser Art Subkategorisierung können wir Kette (4) erfolgreich verhindern. Um dieses auch für Kette (7) zu erzielen, müssen wir erneut bei den Verben im Lexikon eingreifen und dann entsprechend die VP-Regeln ändern:

plural:	$V_{iPL} \rightarrow \{\text{sleep, slept, bark, barked...}\}$	plural:	$V_{t2PL} \rightarrow \{\text{send, sent...}\}$
singular:	$V_{iSG} \rightarrow \{\text{sleeps, slept, barks, barked...}\}$	singular:	$V_{t2SG} \rightarrow \{\text{sends, sent...}\}$
plural:	$V_{tPL} \rightarrow \{\text{kick, kicked, love, loved...}\}$	plural:	$V_{tPPL} \rightarrow \{\text{put, throw, threw...}\}$
singular:	$V_{tSG} \rightarrow \{\text{kicks, kicked, loves, loved...}\}$	plural:	$V_{tPPL} \rightarrow \{\text{puts, put, throws, threw...}\}$

Hier sehen wir ein erstes Problem bei dieser Herangehensweise: zahlreiche Wörter müssen doppelt aufgeführt werden, nämlich all die Wörter, deren Formen mit Bezug auf das Numerus-Merkmal nicht variieren. Dazu zählen u.a. alle Verben im Präteritum. Hinzu kommt, dass wir nun die Menge der Regeln für die Phrasen immens erweitern müssen:

intransitive VP im Plural:	$VP_{PL} \rightarrow V_{iPL} (PP)$	transitive VP im Singular:	$VP_{SG} \rightarrow V_{tSG} NP (PP)$
----------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

intransitive VP im Singular:  $VP_{SG} \rightarrow Vi_{SG} (PP)$       ditransitive VP im Plural:  $VP_{PL} \rightarrow Vt_{2PL} NP PP (PP)$

transitive VP im Plural:  $VP_{PL} \rightarrow Vt_{PL} NP (PP)$       ditransitive VP im Singular:  $VP_{SG} \rightarrow Vt_{2SG} NP PP (PP)$  usw.

Hier kann man erkennen, dass diese Herangehensweise möglicherweise problematisch ist. Das Problem potenziert sich in Sprachen, die eine ausgebaute Flexionsmorphologie aufweisen, wie beispielsweise das Deutsche. Überlegen Sie sich einfach, wieviele Einträge wir für den Determinator bräuchten, um alle Kombinationen von Numerus, Genus und Kasus abzudecken. Exemplarisch schauen wir uns nur die Einträge für den Singular an, käme Plural hinzu, müssten wir die Einträge verdoppeln:

$Det_{SG.NOM.FEM} \rightarrow$	{die, eine...}	$Det_{SG.GEN.FEM} \rightarrow$	{der, einer...}
$Det_{SG.NOM.MASK} \rightarrow$	{der, ein...}	$Det_{SG.GEN.MASK} \rightarrow$	{des, eines...}
$Det_{SG.NOM.NEUT} \rightarrow$	{das, ein...}	$Det_{SG.GEN.NEUT} \rightarrow$	{des, eines...}
$Det_{SG.AKK.FEM} \rightarrow$	{die, eine...}	$Det_{SG.DAT.FEM} \rightarrow$	{der, einer...}
$Det_{SG.AKK.MASK} \rightarrow$	{den, einen...}	$Det_{SG.DAT.MASK} \rightarrow$	{dem, einem...}
$Det_{SG.AKK.NEUT} \rightarrow$	{das, ein...}	$Det_{SG.DAT.NEUT} \rightarrow$	{dem, einem...}

Ein Problem dieses Ansatzes ist also die extreme Aufblähung der Kategorien und der Umstand, dass zahlreiche Wörter doppelt aufgeführt werden müssen. Nichtsdestotrotz wurde in den Anfängen der generativen Grammatik versucht, syntaktische Strukturen auf diese Weise zu erfassen. Nachstehend sehen Sie einen Screenshot eines für damalige Verhältnisse typischen Lexikons, hier nur für Verben und ohne Unterklassen für die morphologischen Attribute:

$V_B$	bring (up), put (away), take (over), ...
$V_i$	arrive, bark, behave, perish, shiver, sleep, swim, vanish, ...
$V_{i1}$	lie, stand, ...
$V_{i2}$	glance, go, look, run, sneak, ...
$V_{mid}$	befall, cost, have, lack, mean, resemble, weigh, ...
$V_s$	feel, smell, taste, ...
$V_{t1}$	acknowledge, admire, bribe, find, praise, thank, ...
$V_{t2}$	astonish, please, surprise, terrify, ...
$V_{t31}$	alter, complete, generate, strike, tune, ...
$V_{t32}$	breathe, eat, hammer, read, sew, smoke, steal, write, ...
$V_{t411}$	announce, believe, deduce, discover, forget, guess, imply, infer, imagine, know, notice, perceive, pretend, proclaim, recall, reveal, remember, say, see, suggest, understand, ...
$V_{t412}$	demonstrate, mean, prove, show, signify, ...
$V_{t42}$	attest to, complain about, find out about, hear about, learn of, testify to, vouch for, ...
$V_{t43}$	convince, inform, persuade, tell, ...
$V_{t44}$	believe, guess, know, say, suppose, think, ...
$V_{Ta}$	call, consider, deem, like, make, ...
$V_{Tb}$	believe, know, like, recognize, take, ...
$V_{Tc}$	call, choose, elect, make, pronounce, ...
...	...
$V_{Tj}$	abstain, desist, refrain, ...
$V_w$	hate, mind, say, stand, ...

Abbildung 6: Subkategorien der Verben (Robert B Lees: The grammar of English Nominalizations (1963:23))

Ein anderes Problem dieser Herangehensweise besteht darin, dass wir über die Subkategorien der Wörter das Gemeinsame, also das, was alle Nomina auszeichnet, das, was alle Verben auszeichnet usw., aus den Augen verlieren: wir haben in unserer Grammatik ja keine Klasse »N« mehr, keine Klasse »V« usw., sondern nur noch  $N_{PL}$  und  $N_{SG}$ ,  $Vi_{PL}$  oder  $Vt_{SG}$  etc. Lassen Sie sich hier nicht von dem 'N' im Namen täuschen:  $N_{PL}$  ist ein gänzlich andere Kategorie als  $N_{SG}$ , wir könnten hier genau so gut die Bezeichnungen X, Y und Z verwenden. Die Unterklassen drücken aus, dass wir in Abhängigkeit von morphologischen Merkmalen mit distinkten Kategorien zu tun hätten. Das Gemeinsame von beispielsweise  $Det_{SG.NOM.NEUT}$  und  $Det_{SG.AKK.FEM}$  ist dabei nicht erfasst: drei unterschiedliche Klassen, drei unterschiedliche Sorten Maus.

Es überrascht nicht, dass sich dieses Modell nicht gehalten hat. Wir sehen uns im Folgenden einen anderen Ansatz an, der nicht nur besser geeignet ist, die diskutierte Problematik in den Griff zu bekommen, sondern auch sehr gut auf moderne Syntaxmodelle abbildbar ist. Darüberhinaus können wir ihn in Win-PATR implementieren.

## Merkmale und Unifikation

Dass Merkmale in der Linguistik eine zentrale Rolle spielen, haben wir bereits im Seminar über Phonologie und Morphologie erfahren: wir haben das Phonem als ein Bündel distinktiver Merkmale kennengelernt, wir haben im Zusammenhang mit Flexion über die Flexionsmerkmale einzelner Wortformen gesprochen und beispielweise Tabellen wie die folgenden diskutiert:

Attribut	Wertebereich	Beispiele / Kontraste
Genus	Maskulin, Feminin, Neutrum	der, die, das
Kasus	Nominativ, Akkusativ, Genitiv, Dativ	der, den, des, dem
Numerus	Singular, Plural	Hund, Hunde
Person	1, 2, 3	gehe, gehst, geht
Tempus	Präsens, Präteritum	gehe, ging
Modus	Indikativ, Imperativ, Konjunktiv I + II	gehst, gehe, gehest, gingest

Tabelle 1: Synthetisch gebildete Flexionskategorien im Deutschen

In den nachstehenden Abschnitten werden wir sehen, wie man

- Merkmale in das Lexikon integriert
- syntaktische Strukturen über die sogenannte Merkmalsunifikation erzeugen und so einschränken kann, dass keine Übergenerierung stattfindet.

## Kategorie- und Flexionsmerkmale im Lexikon

Diesen Punkt können wir relativ schnell abhandeln. Die Notation von Merkmalsbündeln im Lexikon orientiert sich an der allgemeinen Notation von Merkmalsbündeln in der Linguistik, wie wir sie auch aus der Phonologie kennen: das durch das Merkmalsbündel beschriebene Element steht links einer eckigen Klammer, in der die für dieses Element relevanten Merkmale aufgeführt sind. Merkmale sind in Form von Attribut-Wert-Paaren notiert:<sup>1</sup>

$$\text{Element} \left[ \begin{array}{l} \text{attribut 1} \quad x \\ \text{attribut 2} \quad y \\ \text{attribut 3} \quad z \end{array} \right]$$

Abbildung 7: Template für Merkmalsbündel<sup>2</sup>

Diesem Template können wir entnehmen, dass *Element* folgende Merkmale aufweist: den Wert 'x' bei Attribut 1, den Wert 'y' bei Attribut 2, den Wert 'z' bei Attribut 3. Die Wortformen, die wir in unser Lexikon eintragen, haben als Attribute die in Tabelle 1 in der Spalte »Attribut« aufgeführten Flexionskategorien, die dazu gehörigen Werte finden Sie in der Spalte »Wertebereich«. Dass wir unsere Grammatik für das Englische schreiben, vereinfacht die Sache ganz erheblich, da die Flexionsmorphologie im Englisch stark erodiert ist.

Zusätzlich zu den Flexionsmerkmalen erhält jede Wortform ein Merkmal für die Kategorie, der es angehört. Auch hier sehen wir uns ein verallgemeinertes Template an:

$$\text{Wortform} \left[ \begin{array}{l} \text{kategorie} \quad a \\ \text{flexionsattribut 1} \quad x \\ \text{flexionsattribut 2} \quad y \end{array} \right]$$

Abbildung 8: Template für einen Lexikoneintrag

Betrachten wir auf dieser Grundlage ein konkretes Beispiel, den Lexikoneintrag für den Determinator *a*:

$$a \left[ \begin{array}{l} \text{kat} \quad \text{det} \\ \text{num} \quad \text{sg} \\ \text{def} \quad - \end{array} \right]$$

Abbildung 9: Lexikoneintrag für *a*

<sup>1</sup> Sehen Sie bei Bedarf nochmal den Anfang des Textes »Merkmale und Klassen«, den Sie auf der PhonMorph-Seite abrufen können.

<sup>2</sup> Pardon für die unästhetischen Klammerschichten. Der Formeleditor von Word liefert nicht nur optisch schlechte Ergebnis, die Handhabung ist schlichtweg eine Katastrophe, grottenschlecht, zum Würgen. Dafür sollte man Bill Gates mal anprangern.

Hier sehen wir, dass der Determinator *a* durch drei Merkmale charakterisiert ist: die Kategorie (DET), das (Flexions)-Numerus-Merkmal (Singular) und ein Minus beim Wert für das Attribut DEFINIT – wir haben es ja mit einem unbestimmten Artikel zu tun ( $\pm$ DEFINIT ist ein genuin binäres Merkmal).

Betrachten wir als nächstes die Verben *kicks* und *sleeps*:

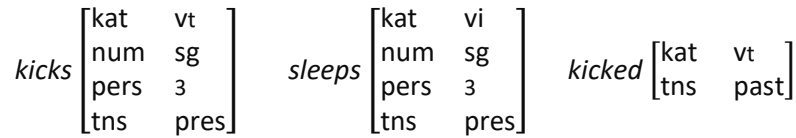
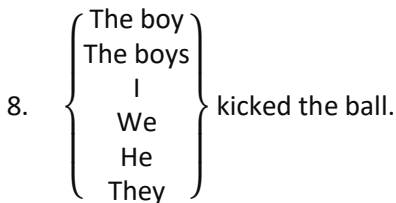


Abbildung 10: Lexikoneinträge für *kicks* und *sleeps*

Hier haben wir bei *kicks* und *sleeps* vier Merkmale: die Kategorie (Vt) der Wortform, das Numerus-Merkmal (Singular), das Person-Merkmal (3. Person) sowie ein Tempus-Merkmal TNS (=tense) mit dem Wert für Präsens. Bei dem Verb *kicked* sind keine Numerus- und Person-Merkmale aufgeführt. Warum? Weil diese Wortform nicht für diese Merkmale spezifiziert ist – sie ist in allen Numeri und allen Personen immer gleich, vgl.



Als nächsten drei Nomina und zwei Pronomina:

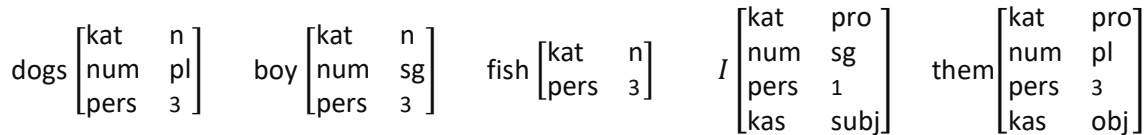


Abbildung 11: Lexikoneinträge für *kicks* und *sleeps*

Hierzu einige Erläuterungen. Wir sehen bei *dogs* und *boy* die für englische Nomina (und die Kongruenz mit dem Verb) relevanten Merkmale für Numerus und Person. Bei *fish* entfällt das Numerusmerkmal: diese Wortform hätte hier sowohl PL als auch SG als Werte (vgl. *The fish is very tasty – The fish are swimming happily*), d.h. *fish* ist nicht für das Merkmal NUM spezifiziert. Wir lassen es einfach weg. Bei den Pronomina kommt neben den Werten für Numerus und Person ein weiteres Merkmal hinzu, nämlich KAS für Kasus. Im stark abgespeckten Flexionsystem des Englischen spielt das Kasusmerkmal – anders, als im Deutschen – weder für Determinatoren, noch für Adjektive, noch für appellative Nomina eine Rolle. Bei den Pronomina aber benötigen wir es, um zwischen *I-me, he-him, us-we* usw. zu unterscheiden. Der Wertebereich umfasst bei den Pronomina aber – anders als im Deutschen – nur zwei Werte, den sog. Subjektskasus (*I, he, we* usw.) und den Objektskasus (*me, him, us* usw.).<sup>3</sup>

Bevor wir uns noch weitere Merkmale für das Lexikon ansehen, schauen wir uns an, wie man die PS-Regeln formulieren muss, um den vollen Nutzen von merkmalsbasierten Lexikoneinträgen zu erzielen.

### Merkmalsunifikation in den PS-Regeln

Die Modifikation des Lexikons ermöglicht es uns, bestimmte der Formen, die mit den Grammatiken A und B übergeneriert wurden, von vorneherein zu verhindern. Auf Basis der Integration von Flexionsmerkmalen im Lexikon können wir jetzt Sätze wie die weiter oben aufgeführten (4) und (7), die hier noch einmal gelistet sind, ausschließen:

- 9. \*These dog slept
- 10. \*These boys loves the cat

Dazu müssen wir allerdings auch die Regelkomponente modifizieren, da die Regeln Bezug nehmen müssen auf die Merkmalsbündel im Lexikon.

Diese Modifikation läuft darauf hinaus, dass wir die Kategorien NP, VP, PP usw. – ähnlich wie die Einträge im Lexikon – ebenfalls durch Merkmalsbündel charakterisieren. Der entscheidende Punkt dabei ist, dass sich diese Merkmalsbündel ergeben aus der Vereinigung, also der **Unifikation** der Merkmalsbündel der Elemente, aus denen sich die Phrase konstituiert. Dabei sind ganz bestimmte Restriktionen zu berücksichtigen.

<sup>3</sup> Sehen Sie, wenn Sie hier Lücken haben, den Text »Flexion und Derivation«, der auf den PhonMorph-Seiten verlinkt ist.

Die nachfolgende Graphik soll dieses am Beispiel der NP illustrieren. 'M' steht für Merkmalsbündel, das Zeichen '∪' ist ein Unifikationsoperator:

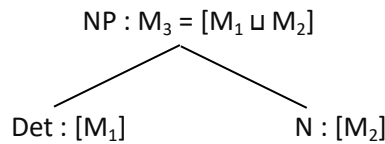


Abbildung 12: Merkmalsunifikation in der NP

Zu lesen ist das wie folgt: die Merkmalstruktur  $M_3$  der NP stellt die Unifikation der Merkmalstrukturen  $M_1$  (vom Determinator) und  $M_2$  (vom Nomen) dar. Entscheidend für diese Unifikation ist, dass die Merkmalsbündel zueinander kompatibel sein müssen. Wir gehen auf den genauen Unifikationsalgorithmus hier nicht ein, sondern beschreiben die Bedingung nur informell:

- wenn in den zu unifizierenden Merkmalsbündeln ein Merkmal mit demselben Attribut vertreten ist, kann Unifikation nur dann stattfinden, wenn das Attribut den gleichen Wert hat. Beispiel: ein Merkmal [NUM:SG] ist nicht mit einem Merkmal [NUM:PL] unifizierbar.
- wenn in der einen der zu unifizierenden Merkmalsbündeln ein Merkmal auftritt, das in der anderen nicht vertreten ist, so kann dieses Merkmal in die Unifikation übernommen werden.

Kehren wir nun zurück zu den Formen, die uns Grammatik B als korrekt ausgewiesen hat, genauer gesagt zu den Beispielen (4) und (7), die hier auch noch einmal aufgeführt sind:

11. \*These dog slept
12. \*These boys loves the cat

Bei diesen Sätzen liegt das Problem in der mangelnden Kongruenz zwischen Determinator und Nomen einerseits und Subjektsnomen und Verb andererseits. Hier die relevanten Lexikoneinträge:

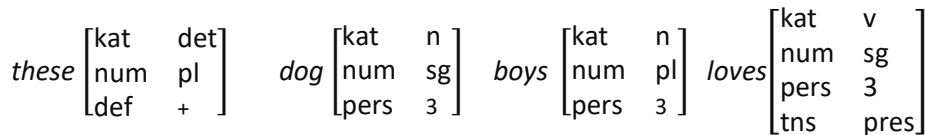


Abbildung 13: Lexikoneinträge für *these*, *dog*, *boys* und *loves*

Wir sehen hier, dass das Merkmalsbündel des Determinators *these* nicht mit dem Merkmalsbündel von *dog* unifizierbar ist: beide sind für Numerus ausgewiesen, allerdings PL beim Determinator, SG beim Nomen:

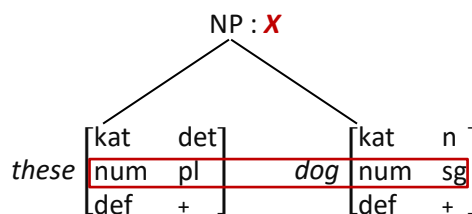


Abbildung 14: gescheiterte Merkmalsunifikation in \**these dog*

Zum Vergleich eine Unifikation, die funktioniert:

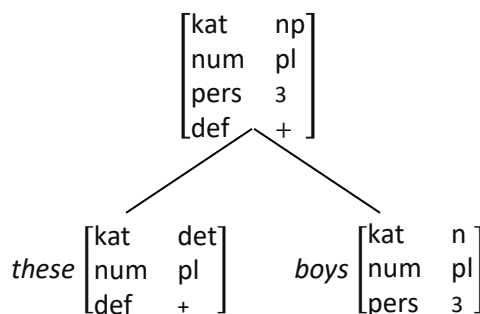


Abbildung 15: geglückte Merkmalsunifikation in *these boys*

Die Unifikation ist geglückt, weil Determinator und Nomen bei demjenigen Attribut, das beide aufweisen, also Numerus, denselben Wert haben (Singular). Sie sehen in der Merkmalstruktur der NP neben dem Wert für Numerus zwei weitere Werte: die Angabe, dass es sich um eine NP in der dritten Person handelt und die Angabe, dass es sich um eine definite NP handelt. Hier wird deutlich, was weiter oben gemeint war mit dem Satz *wenn in*

der einen der zu unifizierenden Merkmalsstrukturen ein Merkmal auftritt, das in der anderen nicht vertreten ist, so kann dieses Merkmal in die Unifikation übernommen werden: das Merkmal für Person stammt vom Nomen, das Merkmal für Definitheit stammt vom Determinator.

Bevor wir uns mit der Frage beschäftigen, wie wir Merkmale und Merkmalsrestriktionen in den Regeln notieren, sehen wir uns den merkmalsbasierten Baum an für den wohlgeformten Satz

13. These boys love the cat

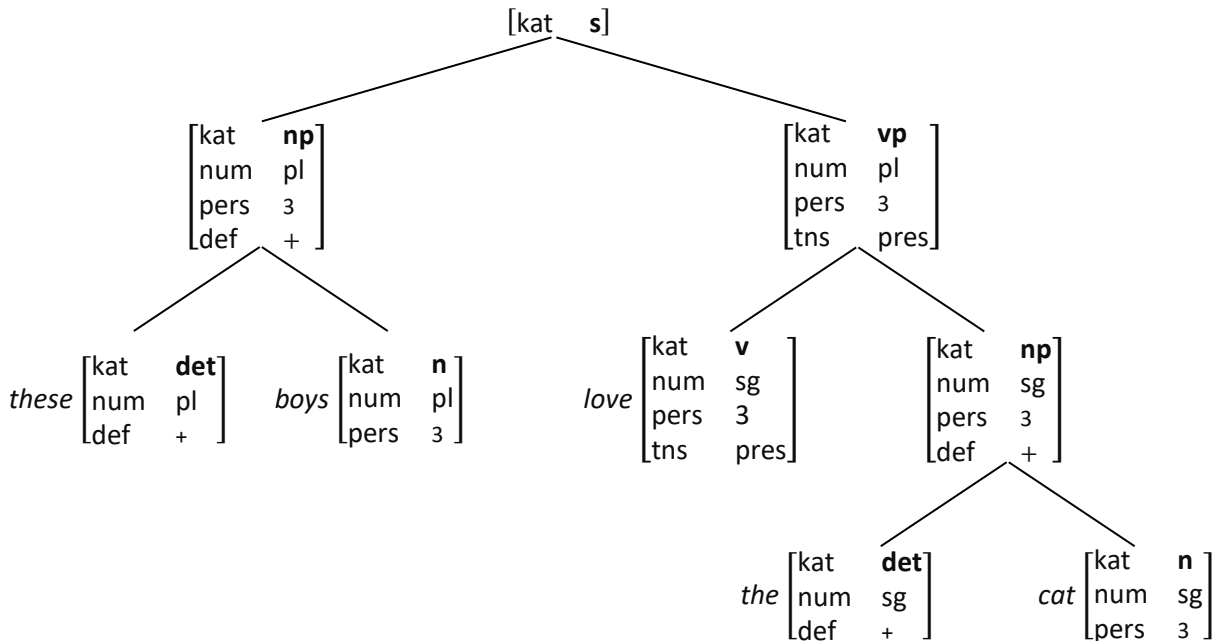


Abbildung 16: *These boys love the cat*

Wir sehen hier, dass das für den Satz relevante Tempusmerkmale vom Verb stammt.<sup>4</sup>

Nun zur Frage, wie man die Merkmalsunifikation in den PS-Regeln notieren und steuern kann.

## Typen von Restriktionen

Wir berücksichtigen drei unterschiedliche Typen von Restriktion, nämlich

- Konstituenten müssen bezüglich bestimmter, im Lexikon aufgeführter Merkmale kongruieren
- bestimmte Konstituenten müssen ein konkretes Merkmal aufweisen
- eine anderweitig nicht spezifizierte Konstituente weist die Merkmale einer bestimmten Tochter auf

Restriktion (a) ist dafür zuständig, dass die Kongruenz zwischen Wörtern gewährleistet ist.

Restriktion (b) ist etwas anders gelagert: hier geht es darum, dass einer Konstituente wie z.B. eine NP in einem bestimmten Kontext ein spezifisches Merkmal zugewiesen ist. Diese Restriktion ist – im Englischen – nur in den Fällen relevant, in denen die NP durch ein Pronomen realisiert ist. Vergleichen Sie:

- John saw her vs. \*John saw she
- He gave it to me vs. \*He gave it to I
- We slept vs. \*us slept

In allen Beispielen resultieren die ungrammatischen Ketten dadurch, dass die Kasusform der pronominalen NP nicht korrekt ist. Im Englischen unterscheiden wir zwischen dem *subjective case* (*I, he, we, they* usw.) und dem *objective case* (*me, him, us, them* usw.). Diese Kasusformen werden von Verben und Präpositionen vergeben, wir haben es hier mit Rektion zu tun. Was uns die Beispiele zeigen, ist, dass eine unmittelbar von VP oder PP dominierte NP (sprich die Objekts-NP und die NP in einer Präpositionalphrase) im *objective case* stehen muss (Beispiele (14) und (15)). Eine NP, die von S dominiert ist, muss dagegen im *subjective case* stehen (Beispiel (16)). Hier haben wir es mit festen Werten zu tun, die wir in unseren Regeln auch ausbuchstabieren müssen.

<sup>4</sup> Im Video über den Verbalkomplex haben Sie gesehen, dass in der traditionellen Dependenzgrammatik das Verb als Kopf des Satzes analysiert wurde. Jetzt können Sie vielleicht nachvollziehen, warum.



Bei Restriktion (c) geht es schließlich darum, dass wir explizit ausdrücken, dass die Gesamtphrase ihre relevanten Merkmale vom Kopf dieser Phrase erhält. Genau dieses haben wir im Kontext der Dependenz immer wieder betont: eine NP wie *these boys* ist im Plural, weil das Kopfnomen im Plural steht. Eine VP wie *kissed her cat* steht im Präteritum, weil das Verb im Präteritum steht. Wir sehen, dass der Kopf die formalen Eigenschaften der Konstituente bestimmt, deren Kopf er ist, und auch diese müssen wir in den Regeln ausdrücken.

### Die formale Repräsentation

In der Notation der Regeln und der dazugehörigen Restriktionen orientieren wir uns an dem PATR Formalismus. Im Einzelnen gilt dabei, dass die Restriktionen unterhalb der 'eigentlichen' Regel aufgeführt werden.

Wir führen uns nachstehend zunächst einmal umgangssprachlich den Sachverhalt vor Augen, den es formal darzustellen gilt, und beginnen exemplarisch mit einer NP-Regel, die eine Restriktion von dem o.a. Typ (b) enthält. Zunächst machen wir eine Angabe über die Elemente, aus denen sich eine mögliche, wohlgeformte NP konstituiert. Die Form ist Ihnen wohlbekannt.

Umgangssprachlich	Formale Repräsentation
Eine mögliche NP konstituiert sich aus einem Det, einer fakultativen AP und einem N in dieser Reihenfolge	$NP \rightarrow \text{Det (AP) N}$

Als nächstes wollen wir aussagen, dass der Determinator und das Nomen in ihrem Numerusmerkmal übereinstimmen müssen. Wir formulieren also eine Restriktion vom Typ (a).

Dazu müssen wir in der formalen Darstellung angeben, um welches Element des Regelrumpfes es geht (Det bzw. N) und dann, welche Bedingung erfüllt sein muss. In der PATR-Notation wird diese Information so dargestellt, dass die 'Bezugsgrößen' (Det bzw. N) und das entsprechende Merkmal in Spitzklammern notiert werden. Das Gleichheitszeichen zwischen beiden drückt aus, dass die Merkmale kompatibel sein müssen:

Umgangssprachlich	Formale Repräsentation
Der Det und das N müssen in ihrem Numerusmerkmal übereinstimmen	$\langle \text{Det Num} \rangle = \langle \text{N Num} \rangle$

Die nächsten beiden Restriktion, die wir formulieren wollen, sind vom o.a. Typ (c).

Umgangssprachlich	Formale Repräsentation
Das Numerusmerkmal der NP ist das des Kopfes N	$\langle \text{NP Num} \rangle = \langle \text{N Num} \rangle$
Das Personmerkmal der NP ist das des Kopfes	$\langle \text{NP Pers} \rangle = \langle \text{N Pers} \rangle$

Die formale Repräsentation dieser Restriktionen ist mit der vorherigen fast identisch, und doch gibt es einen großen Unterschied in der Interpretation: im vorherigen Fall werden die Merkmalstrukturen, die für den Det und das N im Lexikon eingetragen sind, auf ihre Unifizierbarkeit überprüft. Hier aber geht es darum, die Kongruenzmerkmale der NP auf den Wert des Kopfes zu setzen. Wir brauchen diese diese Eigenschaften der NP dafür, um wir Aussagen über die Kongruenz zwischen NP und VP zu machen.

Somit hätte die Beispiels-NP-Regel die folgende Form:

Umgangssprachlich	Formale Repräsentation
Eine mögliche NP konstituiert sich aus einem Det, einer fakultativen AP und einem N in dieser Reihenfolge	$NP \rightarrow \text{Det (AP) N}$
Der Det und das N müssen in ihrem Numerusmerkmal übereinstimmen	$\langle \text{Det Num} \rangle = \langle \text{N Num} \rangle$
Die Numerusmerkmale der NP sind die des Kopfes	$\langle \text{NP Num} \rangle = \langle \text{N Num} \rangle$
Die Personmerkmale der NP sind die des Kopfes	$\langle \text{NP Pers} \rangle = \langle \text{N Pers} \rangle$

Als nächstes sehen wir uns eine Regel für die VP an.

Umgangssprachlich	Formale Repräsentation
Eine mögliche VP konstituiert sich aus einem Vt, einer NP und einer fakultativen PP in dieser Reihenfolge	$VP \rightarrow Vt NP (PP)$
Die Personmerkmale der VP sind die des Kopfes Vt	$\langle VP Pers \rangle = \langle Vt Pers \rangle$
Die Numerusmerkmale der VP sind die des Kopfes Vt	$\langle VP Num \rangle = \langle Vt Num \rangle$
Das Kasusmerkmal der NP ist <i>objective case</i>	$\langle NP Kas \rangle = obj$

Erläuterung zur VP-Regel: die ersten beiden Restriktionen sind vom Typ (b). Der Kopf, sprich das Verb, gibt seine Merkmale an die VP. Die dritte Restriktion ist von Typ (c): wir geben hier explizit an, dass eine NP, die vom Verb regiert wird, das Kasusmerkmal *objective case* aufweisen muss. Damit haben wir die ungrammatische Kette wie in Beispiel (14) verhindert.

Nun sehen wir uns abschließend eine Regel für den Satz an:

Umgangssprachlich	Formale Repräsentation
Eine möglicher S konstituiert sich aus einer NP und einer VP in dieser Reihenfolge	$S \rightarrow NP VP$
NP und VP müssen in ihrem Numerusmerkmal übereinstimmen	$\langle NP Num \rangle = \langle VP Num \rangle$
NP und VP müssen in ihrem Personmerkmal übereinstimmen	$\langle NP Pers \rangle = \langle VP Pers \rangle$
Das Kasusmerkmal der NP ist <i>subjective case</i>	$\langle NP Kas \rangle = subj$

## Anhang: eine merkmalsbasierte PS-Minigrammatik

Nachstehend sehen Sie die oben diskutierten Lexikoneinträge und PS-Regeln zusammengefasst aufgelistet.

Dabei halten wir das Lexikon sehr klein, dennoch ist es so geartet, dass die zuvor besprochenen Problemfälle alle abgedeckt sind:

- Bei den Verben finden wir für jede Unterklasse ein Beispiel, jeweils in der 3. Person Singular und im Präteritum.
- Bei den Nomina sehen wir immer Paare von Singular- und Pluralformen
- Bei den Determinatoren haben wir ebenfalls Singular-Plural-Paare
- Bei den Pronomina haben wir unterschiedliche Formen für Singular und Plural sowie für Subjekts- und Objektskasus.
- Präpositionen sind nicht durch Merkmale spezifiziert, sie sind immer formkonstant.

Die PS-Regeln wurden ebenfalls schmal gehalten. Wenn Sie sich die Regeln ansehen, stellen Sie fest, dass keine Regel für eine NP gegeben wurde, die durch eine fakulative AP ergänzt ist. Entsprechend fehlt auch eine Regel für die AP, wie auch Lexikoneinträge für Adverbien und Adjektive.

Ziel dieser Mini-Grammatik ist es ja nicht, eine ausführliche Beschreibung des Englischen zu liefern, sondern in Kurzform aufzuzeigen, wie man das Problem der Übergenerierung über Merkmalsbündel verhindern kann. Die dafür nötigen Lexikoneinträge und PS-Regeln sind vorhanden. Wenn das Prinzip der Merkmalsrestriktionen einmal bekannt ist, ist auch vorstellbar, wie man das in der letzten Zoom-Sitzung kurz angesprochene Problem der semantischen Anomalität in *?The garden loves the cat* in den Griff bekommen könnte: hier könnten semantische Merkmale wie  $\pm BELEBT$  oder  $\pm MENSCHLICH$  zum Einsatz kommen.

Beachten Sie, dass in der nachstehenden Mini-Grammatik alles ausbuchstabiert ist und wir hier keine der Abkürzungskonventionen anwenden, die man in der Notation und auch in Win-PATR üblicherweise einsetzt.

## Lexikon »auf Papier«

## Verben

<i>sleeps</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vi} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{tns} & \text{pres} \end{bmatrix}$	<i>slept</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vi} \\ \text{tns} & \text{past} \end{bmatrix}$	<i>loves</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vt} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{tns} & \text{pres} \end{bmatrix}$	<i>loved</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vt} \\ \text{tns} & \text{past} \end{bmatrix}$
<i>gives</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vt2} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{tns} & \text{pres} \end{bmatrix}$	<i>gave</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vt2} \\ \text{tns} & \text{past} \end{bmatrix}$	<i>puts</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vtp} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{tns} & \text{pres} \end{bmatrix}$	<i>put</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{vtp} \\ \text{tns} & \text{past} \end{bmatrix}$

## Nomina

<i>dog</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>boy</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>dogs</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>boys</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$
<i>cat</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>garden</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>cats</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>gardens</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$
<i>book</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>car</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>books</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$	<i>cars</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{n} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \end{bmatrix}$

## Pronomina

<i>he</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{kas} & \text{subj} \end{bmatrix}$	<i>him</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{kas} & \text{obj} \end{bmatrix}$	<i>I</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 1 \\ \text{kas} & \text{subj} \end{bmatrix}$	<i>me</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{sg} \\ \text{pers} & 1 \\ \text{kas} & \text{obj} \end{bmatrix}$
<i>they</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{kas} & \text{subj} \end{bmatrix}$	<i>them</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 3 \\ \text{kas} & \text{obj} \end{bmatrix}$	<i>we</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 1 \\ \text{kas} & \text{subj} \end{bmatrix}$	<i>us</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{pron} \\ \text{num} & \text{pl} \\ \text{pers} & 1 \\ \text{kas} & \text{obj} \end{bmatrix}$

Determinatoren (wir verzichten hier auf das Merkmal  $\pm$ DEFINIT)

<i>these</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{det} \\ \text{num} & \text{pl} \end{bmatrix}$	<i>the</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{det} \end{bmatrix}$	<i>that</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{det} \\ \text{num} & \text{sg} \end{bmatrix}$	<i>a</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{det} \\ \text{num} & \text{sg} \end{bmatrix}$
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------------------------------	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------	----------	-----------------------------------------------------------------------------------

## Präpositionen

<i>under</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{p} \end{bmatrix}$	<i>in</i>	$\begin{bmatrix} \text{kat} & \text{p} \end{bmatrix}$
--------------	-------------------------------------------------------	-----------	-------------------------------------------------------

## PS-Regeln »auf Papier«

S  $\rightarrow$  NP VP

&lt;NP Num&gt; = &lt;VP Num&gt;

&lt;NP Pers&gt; = &lt;VP Pers&gt;

&lt;NP Kas&gt; = subj

NP  $\rightarrow$  Det N (PP)

&lt;Det Num&gt; = &lt;N Num&gt;

&lt;NP Num&gt; = &lt;N Num&gt;

&lt;NP Pers&gt; = &lt;N Pers&gt;

NP  $\rightarrow$  Pron

&lt;NP Num&gt; = &lt;Pron Num&gt;

&lt;NP Pers&gt; = &lt;Pron Pers&gt;

&lt;NP Kas&gt; = &lt;Pron Kas&gt;

VP  $\rightarrow$  Vi (PP)

&lt;VP Pers&gt; = &lt;Vi Pers&gt;

&lt;VP Num&gt; = &lt;Vi Num&gt;

VP  $\rightarrow$  Vt NP (PP)

&lt;VP Pers&gt; = &lt;Vt Pers&gt;

&lt;VP Num&gt; = &lt;Vt Num&gt;

&lt;NP Kas&gt; = obj

VP  $\rightarrow$  Vt2 NP\_1 NP\_2 (PP)

&lt;VP Pers&gt; = &lt;Vt2 Pers&gt;

&lt;VP Num&gt; = &lt;Vt2 Num&gt;

&lt;NP1 Kas&gt; = obj

&lt;NP2 Kas&gt; = obj

VP  $\rightarrow$  VtP NP PP (PP)

&lt;VP Pers&gt; = &lt;VtP Pers&gt;

&lt;VP Num&gt; = &lt;VtP Num&gt;

&lt;NP1 Kas&gt; = obj

PP  $\rightarrow$  P NP

&lt;NP Kas&gt; = obj

## Lexikon in Win-PATR-Notation

```

\w sleeps
\c Vi
\f <Num> = SG
\w slept
\c Vi
\f <Tns> = Past
\w loves
\c Vt
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
  <Tns> = Pres
\w loved
\c Vt
\f <Tns> = Past
\w gives
\c Vt2
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
  <Tns> = Pres
\w gave
\c Vt2
\f <Tns> = Past
\w puts
\c VtP
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
  <Tns> = Pres
\w put
\c VtP
\f <Tns> = Past
\w dog
\c N
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
\w dogs
\c N
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
\w boy
\c N
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
\w boys
\c N
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
\w garden
\c N
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
\w gardens
\c N
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
\w book
\c N
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
\w books
\c N
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
\w car
\c N
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
\w cars
\c N
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
\w he
\c Pron
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
  <Kas> = Subj
\w him
\c Pron
\f <Num> = SG
  <Pers> = 3
  <Kas> = Obj
\w I
\c Pron
\f <Num> = SG
  <Pers> = 1
  <Kas> = Subj
\w me
\c Pron
\f <Num> = SG
  <Pers> = 1
  <Kas> = Obj
\w we
\c Pron
\f <Num> = PL
  <Pers> = 1
  <Kas> = Subj
\w us
\c Pron
\f <Num> = PL
  <Pers> = 1
  <Kas> = Obj
\w they
\c Pron
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
  <Kas> = Subj
\w them
\c Pron
\f <Num> = PL
  <Pers> = 3
  <Kas> = Obj
\w these
\c Det
\f <Num> = PL
\w that
\c Det
\f <Num> = SG
\w a
\c Det
\f <Num> = SG
\w the
\c Det
\w in
\c P
\w under
\c P

```

## Regeln in Win-PATR-Notation

```

Rule {S}
S -> NP VP:
<NP Num> = <VP Num>
<NP Pers> = <VP Pers>
<NP Kas> = Subj.

Rule {NP}
NP -> Det N (PP):
<Det Num> = <N Num>
<NP Num> = <N Num>
<NP Pers> = <N Pers>.

Rule {NP}
NP -> Pron:
<NP Num> = <Pron Num>
<NP Pers> = <Pron Pers>
<NP Kas> = <Pron Kas>.

Rule {VP}
VP -> Vi (PP):
<VP Num> = <Vi Num>
<VP Pers> = <Vi Pers>.

Rule {VP}
VP -> Vt NP (PP):
<VP Num> = <Vt Num>
<VP Pers> = <Vt Pers>
<NP Kas> = Obj.

Rule {VP}
VP -> Vt2 NP_1 NP_2 (PP):
<VP Num> = <Vt2 Num>
<VP Pers> = <Vt2 Pers>
<NP_2 Kas> = Obj
<NP_1 Kas> = Obj.

Rule {VP}
VP -> VtP NP PP:
<VP Num> = <VtP Num>
<VP Pers> = <VtP Pers>
<NP Kas> = Obj.

Rule {PP}
PP -> P NP:
<NP Kas> = Obj.

```

### Win-PATR Screenshots

#### Phänomen 1: Kongruenz innerhalb der NP (Determinator und Nomen)

These boys loved the dog.

That boy loved the dog.

Nicht gepasst werden die Ketten *\*These boy loved the dog* und *\*That boys loved the dog*  
 Also: Kongruenz innerhalb der NP ist gewährleistet

#### Phänomen 2: Kongruenz innerhalb des Satzes (Subjekt-NP und VP)

I gave the boy the book.

He gives the boy the book.

Nicht gepasst werden die Ketten *\*I gives the boy the book* (Merkmal PERSON kann nicht unifziert werden) und *\*They gives the boy the book* (Merkmal NUMERUS kann nicht unifziert werden)  
 Also: Kongruenz innerhalb des Satzes ist gewährleistet

Phänomen 3: Kasus bei pronominalen NP

He sleeps.

The screenshot shows the WinPATR IDE interface with the sentence "he sleeps" entered. The Parse Output window displays a tree structure where the root node S branches into NP and VP. The NP node branches into the pronoun "he", and the VP node branches into the verb "sleeps". Below the tree, the output shows "S: [ cat: S ]" and "1 parse found".

We loved them.

The screenshot shows the WinPATR IDE interface with the sentence "we loved them" entered. The Parse Output window displays a tree structure where the root node S branches into NP and VP. The NP node branches into the pronoun "we", and the VP node branches into the verb "loved" and another NP node. This second NP node branches into the pronoun "them". Below the tree, the output shows "S: [ cat: S ]" and "1 parse found".

Nicht gepasst werden die Ketten *\*Him sleeps* und *\*Them love we*  
 Also: Korrekte Kasusform ist gewährleistet.

Natürlich 'kann' die Grammatik all das, was Grammatik B auch kann, z.B. Ambiguitäten erkennen:

Über die Integration von Merkmalen werden aber eben diejenigen Ketten herausgefischt, die Grammatik B zulassen würde.

The screenshot shows the WinPATR IDE interface with the sentence "he loved the boy in the garden" entered. The Parse Output window displays two parse trees. The first tree (labeled 1:) shows a structure where "he" is the subject, "loved" is the verb, and "the boy in the garden" is the object. The object NP branches into "the", "boy", and a PP node. The PP node branches into "in" and another NP node, which branches into "the" and "garden". The second tree (labeled 2:) shows a similar structure but with a different internal organization of the object NP and PP. Below the trees, the output shows "S: [ cat: S ]" and "2 parses found".