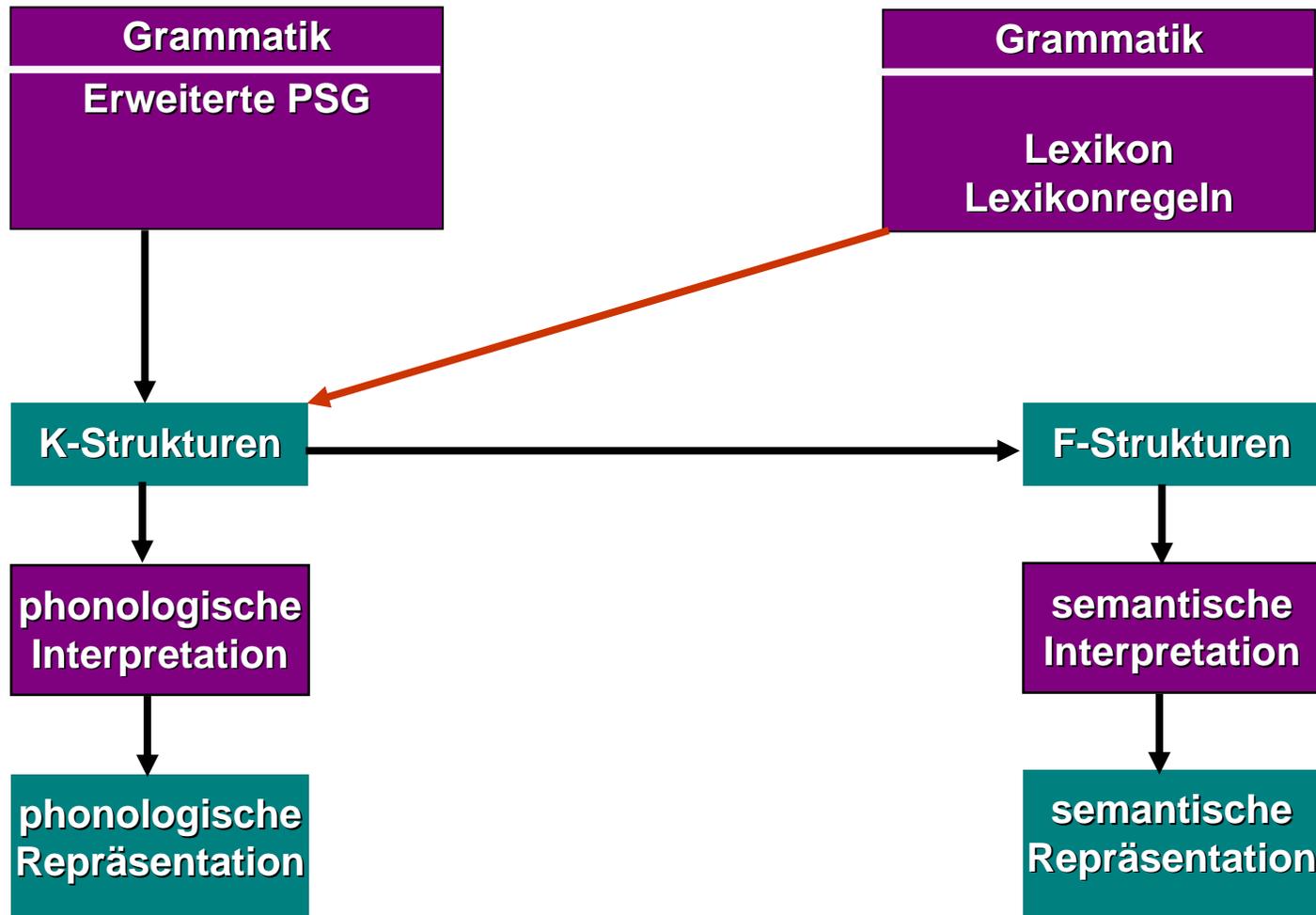


# Lexikalisch-Funktionale-Grammatik

- ◇ Formaler Aufbau der F-Strukturen
- ◇ Funktionale Beschreibungen
- ◇ Funktionale Annotationen
- ◇ Von der K-Struktur zur F-Struktur

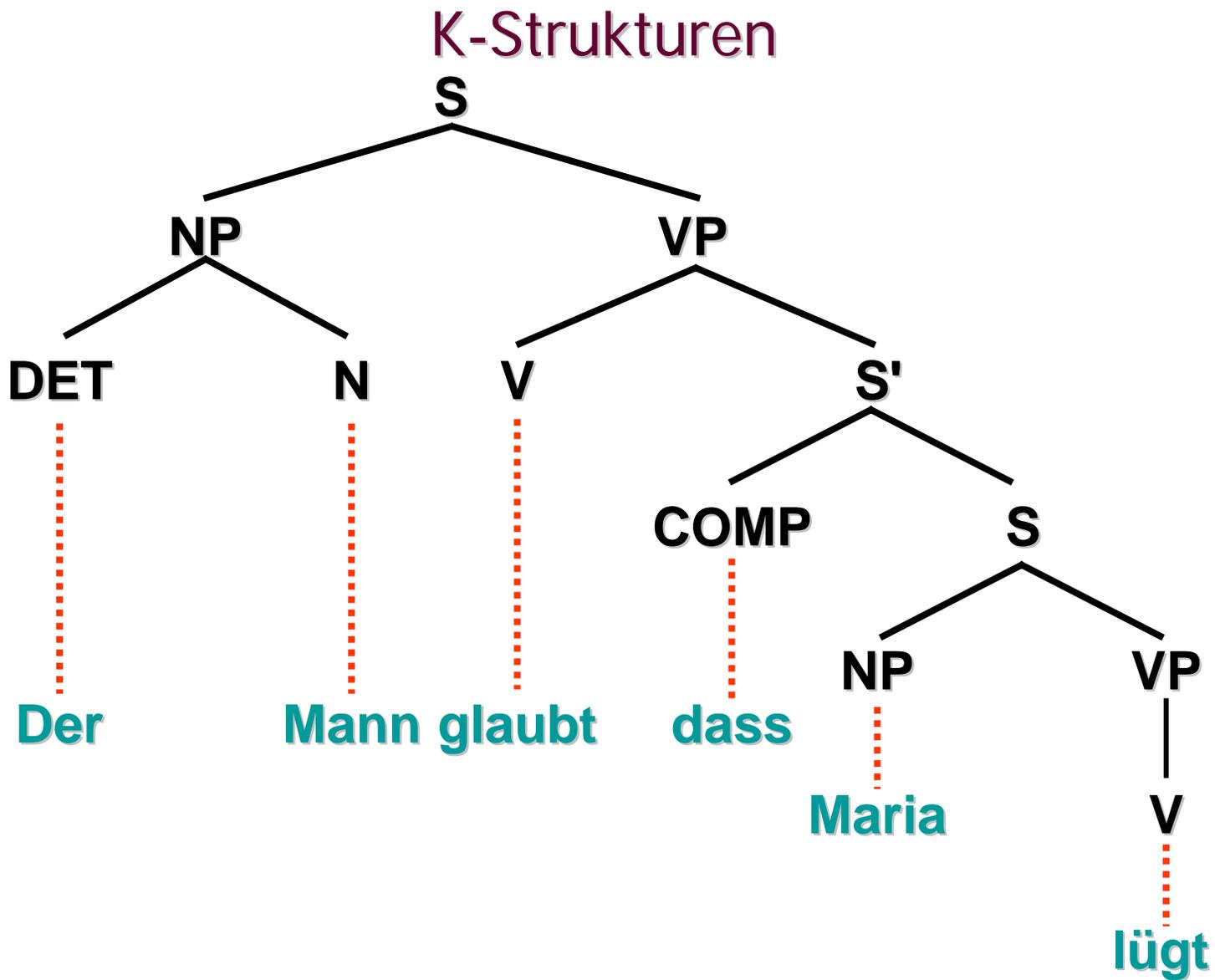
## Architektur der LFG



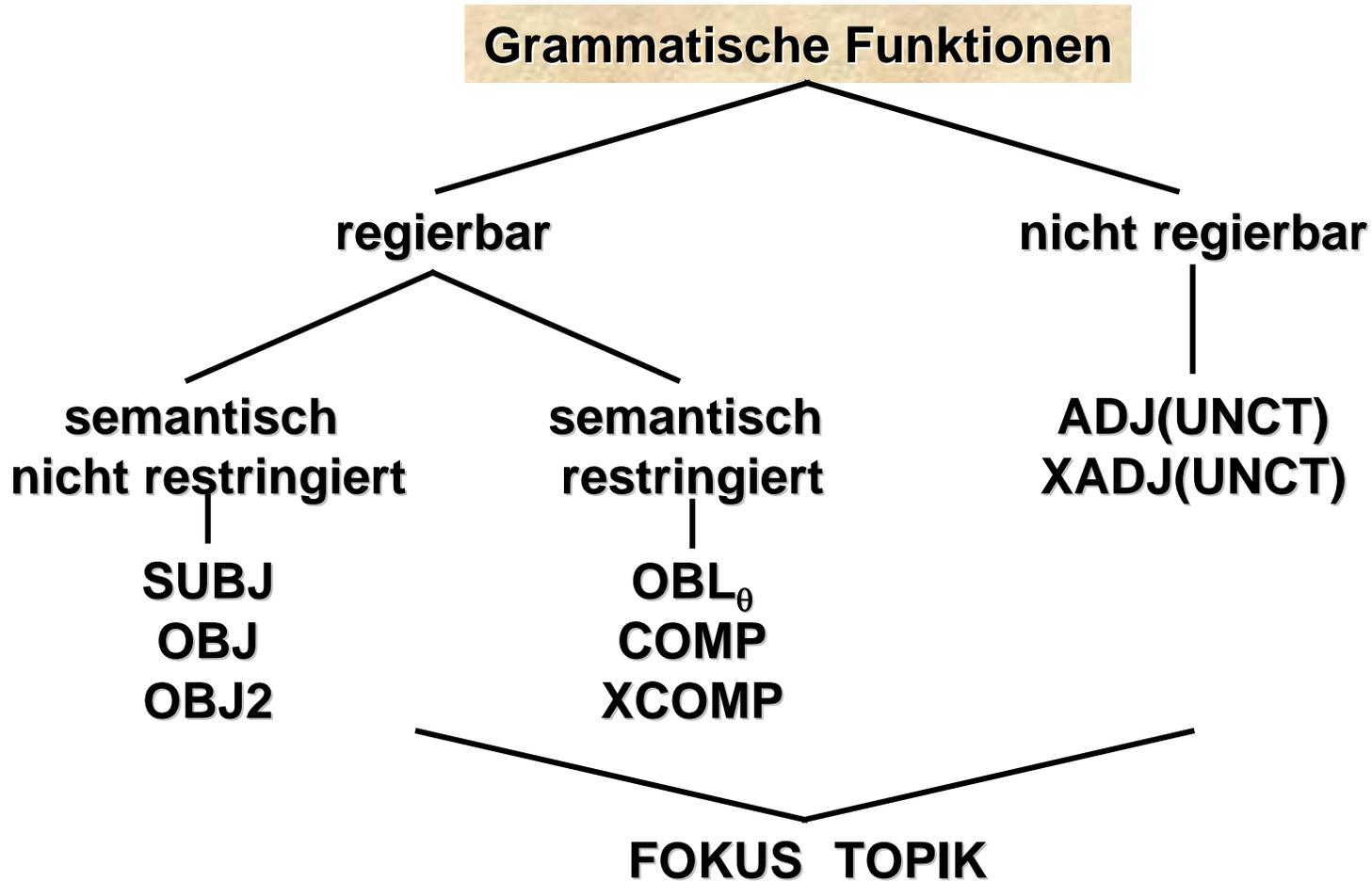
## K-Strukturen

K-Struktur-Regeln sind kontextfreie PS-Regeln über einem Inventar von Haupt- und Nebenkategorien

- ▶ S → NP VP
- ▶ VP → V (NP) (NP) PP\* (S')
- ▶ NP → (Det) N (PP)
- ▶ PP → P NP
- ▶ S' → COMP S



## F-Struktur: Grammatische Funktionen



## F-Strukturen

<b>SUBJ</b>	<table><tr><td><b>DET</b></td><td><b>DEF</b></td></tr><tr><td><b>PRED</b></td><td><b>'MANN'</b></td></tr></table>	<b>DET</b>	<b>DEF</b>	<b>PRED</b>	<b>'MANN'</b>
<b>DET</b>	<b>DEF</b>				
<b>PRED</b>	<b>'MANN'</b>				
<b>PRED</b>	<b>'GLAUB⟨(SUBJ)(COMP)⟩'</b>				
<b>COMP</b>	<table><tr><td><b>SUBJ</b></td><td><b>Maria</b></td></tr><tr><td><b>PRED</b></td><td><b>'LÜG⟨(SUBJ)⟩'</b></td></tr></table>	<b>SUBJ</b>	<b>Maria</b>	<b>PRED</b>	<b>'LÜG⟨(SUBJ)⟩'</b>
<b>SUBJ</b>	<b>Maria</b>				
<b>PRED</b>	<b>'LÜG⟨(SUBJ)⟩'</b>				

## F-Strukturen

- ◇ Funktionale Strukturen kodieren Informationen über die verschiedenen funktionalen Relationen, die zwischen den Teilen eines Satzes bestehen, d.h. über grammatische Funktionen wie Subjekt, Objekt, Adjunkt etc.
- ◇ Im folgenden solchen zunächst die F-Strukturen genauer charakterisiert werden. Dann soll gezeigt werden, wie Kategoriale Strukturen (K-Strukturen) auf F-Strukturen abgebildet werden.

## F-Strukturen

- Formal betrachtet sind F-Strukturen Mengen von Attribut-Wert-Paaren

$$f = \begin{bmatrix} a_1 & v_1 \\ a_2 & v_2 \\ \vdots & \vdots \\ a_n & v_n \end{bmatrix}$$

- Mathematisch betrachtet sind F-Strukturen selbst Funktionen, die Attribute auf Werte abbilden:  $f(x) = y$ , d.h. im Beispiel gilt  $f(a_1) = v_1 \dots f(a_n) = v_n$

## F-Strukturen

- ◇ Jedes Attribut ist durch einen spezifischen Wertebereich (Wertevorrat) definiert:
  - ▶ Numerus            {Singular, Plural, Dual}
  - ▶ Person             {1, 2, 3}
  - ▶ Genus              {Maskulinum, Femininum, Neutrum}
  - ▶ Kasus              {Nominativ, Akkusativ, Genitiv, Dativ ...}
  - ▶ Tempus             {Präsens, Präteritum ...}

## F-Strukturen

- ◇ Die morphologischen Eigenschaften einer Form wie *(den) Kindern* könnte beispielsweise durch folgende Funktion dargestellt werden:

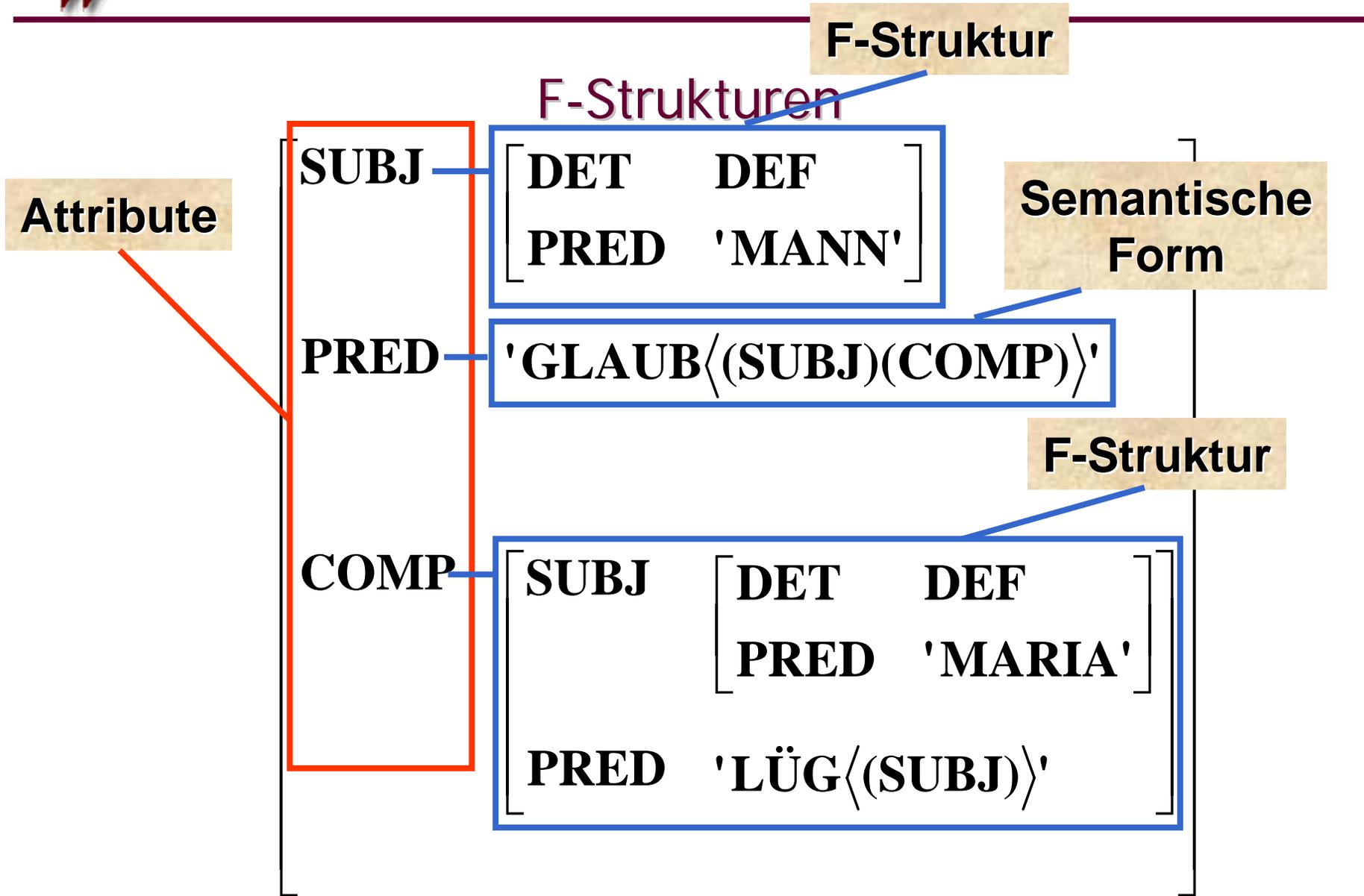
$$f = \begin{bmatrix} \text{Numerus} & \text{Plural} \\ \text{Genus} & \text{Neutrum} \\ \text{Kasus} & \text{Dativ} \end{bmatrix}$$

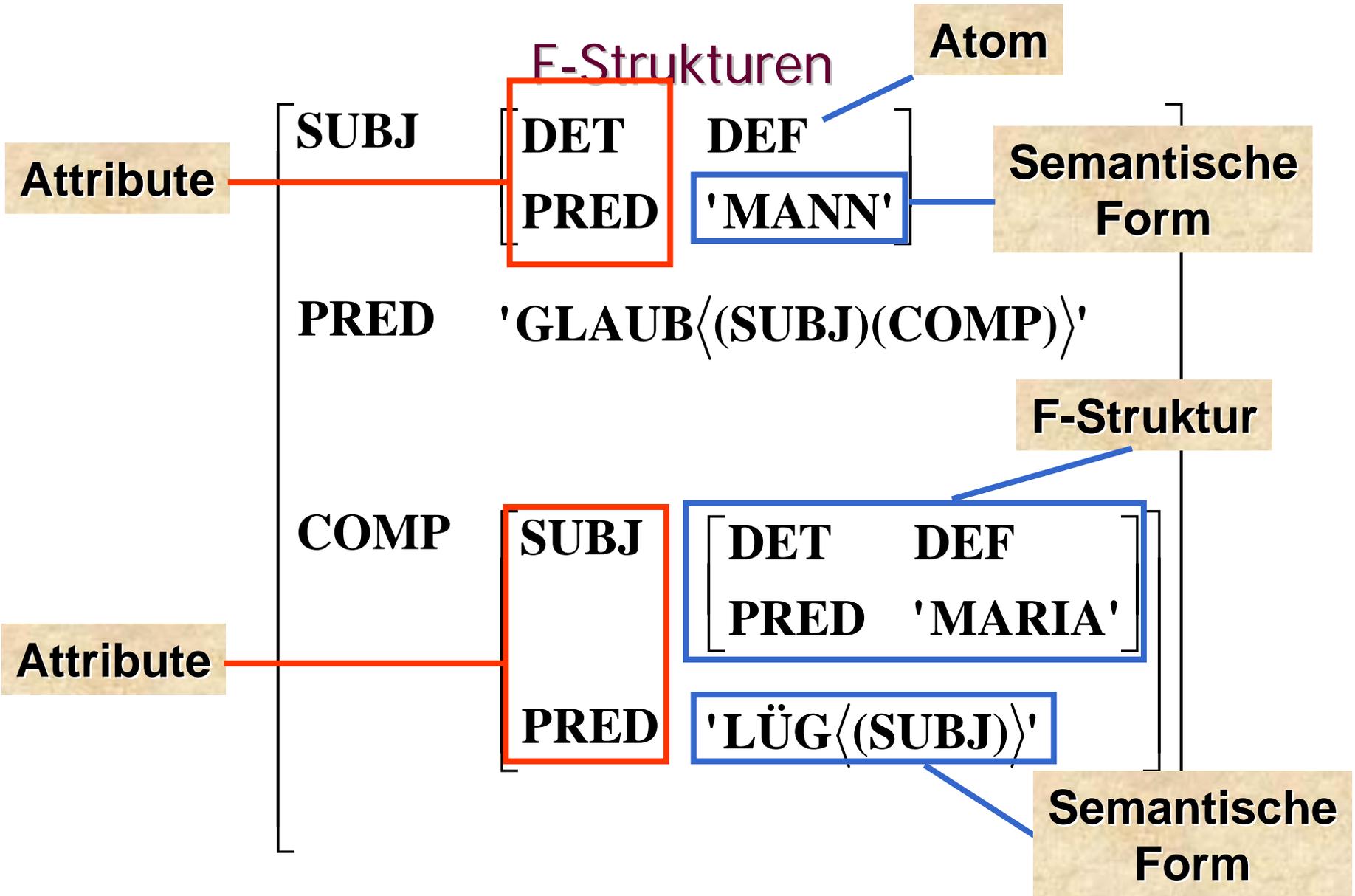
- ◇ Es würde dann gelten  $f(\text{Numerus}) = \text{Plural}$ ,  $f(\text{Genus}) = \text{Neutrum}$ ,  $f(\text{Kasus}) = \text{Dativ}$

## F-Strukturen

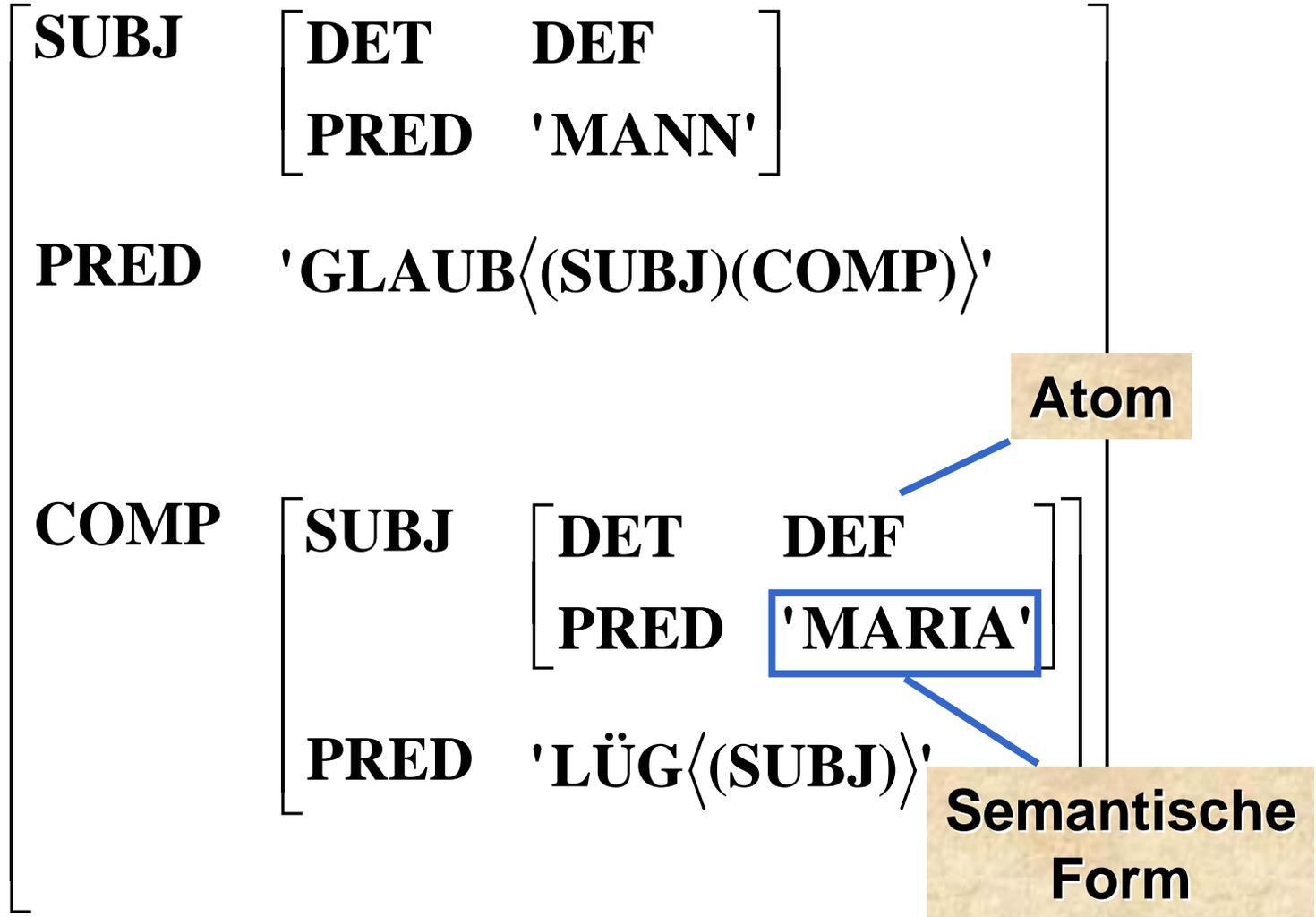
- ◇ Attribute können drei Arten von Werten annehmen:
  - ▶ der Wert kann ein atomares Symbol sein, z.B. Indikativ in dem Merkmal [Modus Indikativ]
  - ▶ der Wert kann eine sog. semantische Form sein; semantische Formen kommen nur als Wert des Attributs PRED (predicate od. predication) vor und werden in '...' eingeschlossen: [PRED 'Mann'] oder [PRED 'lieb<(subj)(obj)>']
  - ▶ der Wert kann selbst eine F-Struktur sein; dies gilt z.B. für die grammatischen Funktionen SUBJ, OBJ, OBJ2 etc.

$$\left[ \text{SUBJ} \left[ \begin{array}{ll} \text{PRED} & \text{'Mann'} \\ \text{DET} & \text{DEF} \end{array} \right] \right]$$





F-Strukturen



## Wohlgeformtheitsbedingungen für F-Strukturen

- ◇ Es gibt im wesentlichen drei Wohlgeformtheitsbedingungen, denen F-Strukturen genügen müssen:
  - ▶ Funktionale Eindeutigkeit
  - ▶ Vollständigkeit
  - ▶ Kohärenz

## Wohlgeformtheitsbedingungen für F-Strukturen

- ◇ Funktionale Eindeutigkeit:  
In einer gegebenen F-Struktur darf ein Attribut höchstens einen Wert haben.

NUM	Singular
PERS	3
MOD	Indikativ
NUM	Plural

<b>NUM</b>	<b>Singular</b>
<b>PERS</b>	<b>3</b>
<b>MOD</b>	<b>Indikativ</b>

## Wohlgeformtheitsbedingungen für F-Strukturen

### ◇ Vollständigkeit:

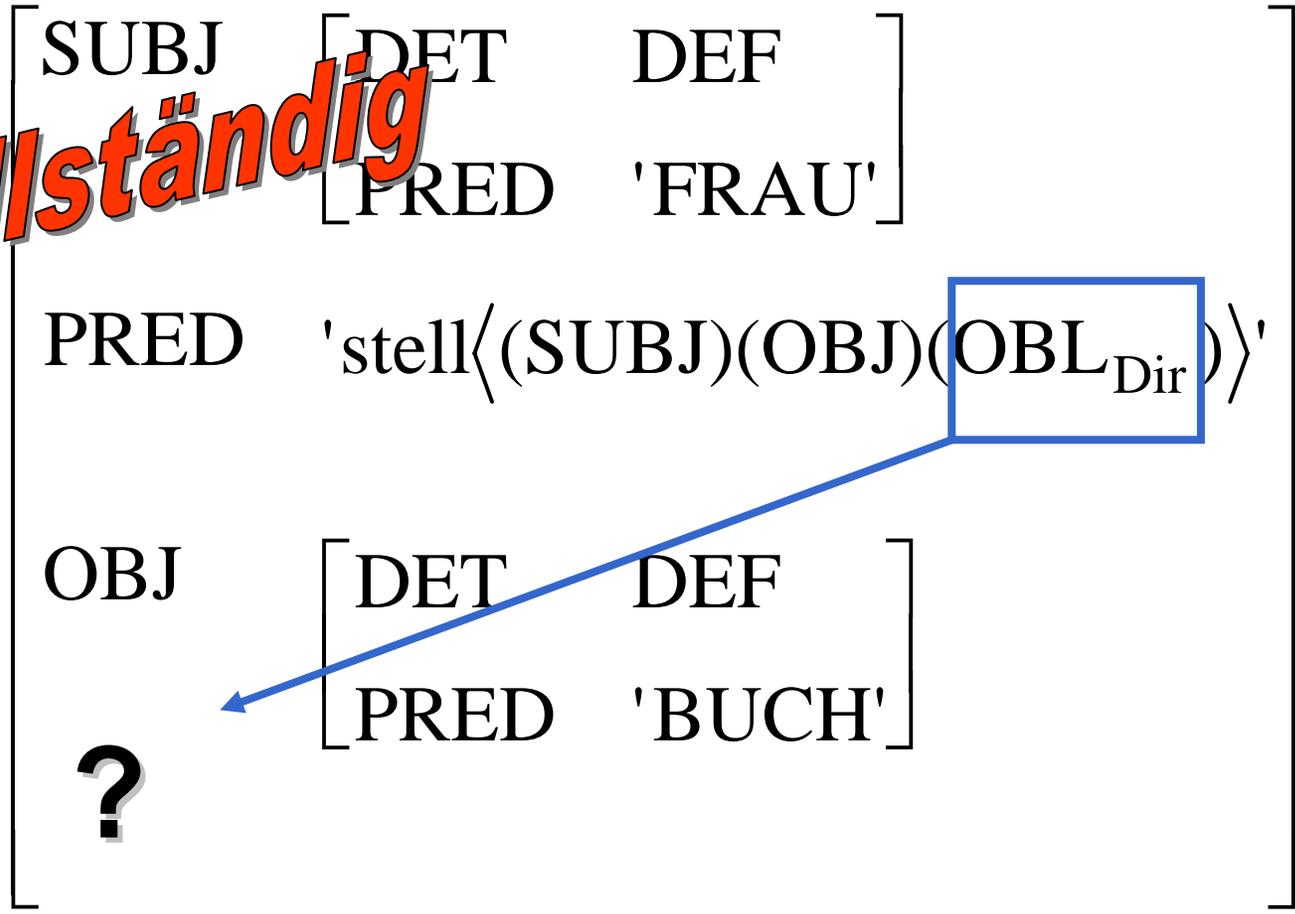
Eine F-Struktur ist **lokal vollständig** genau dann, wenn sie alle regierbaren grammatischen Funktionen enthält, die sein Prädikat regiert.

Eine F-Struktur ist (global) **vollständig** genau dann, wenn all ihre subsidiären F-Strukturen lokal vollständig sind.

Der Ausdruck **\*die Frau stellte das Buch** ist unvollständig, weil **stellen** drei Funktionen regiert, SUBJ, OBJ, und OBL<sub>Dir</sub>

Wohlgeformtheitsbedingungen für F-Strukturen

*Unvollständig*



## Wohlgeformtheitsbedingungen für F-Strukturen

### ◇ Kohärenz:

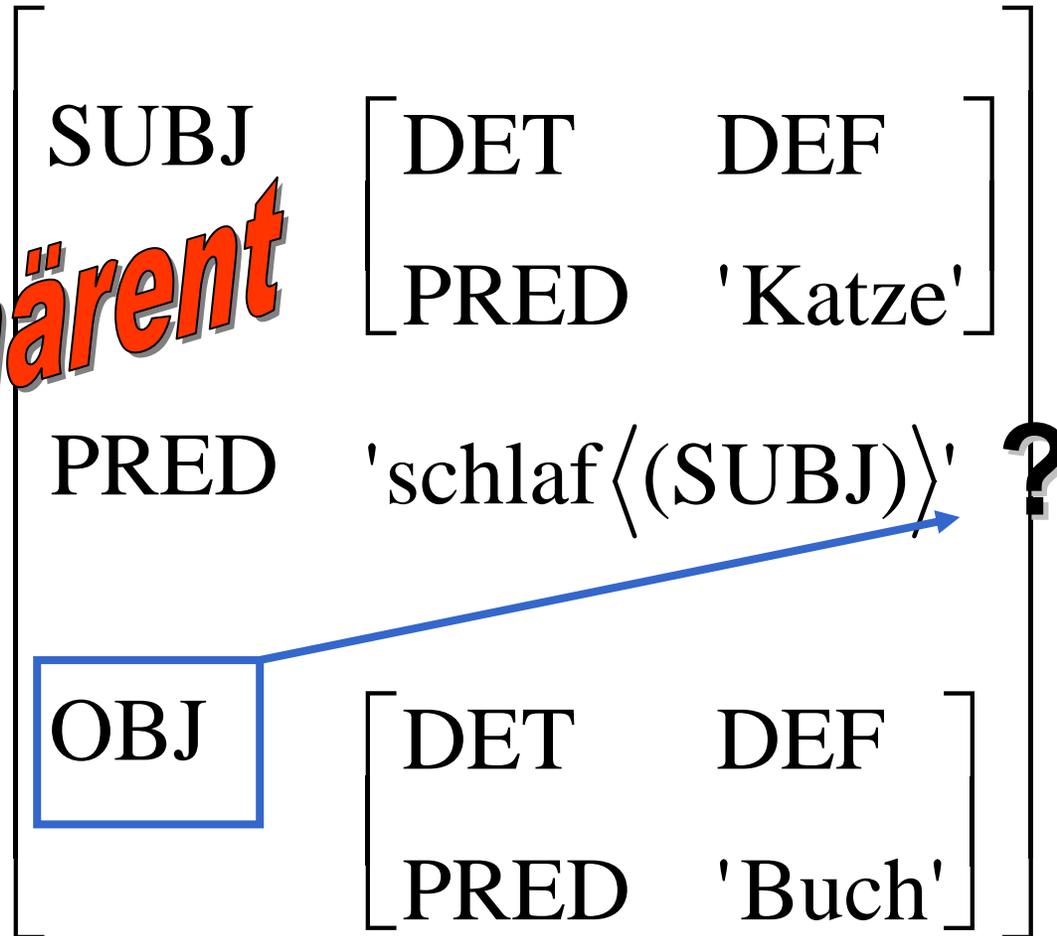
Eine F-Struktur ist **lokal kohärent** genau dann, wenn alle in ihr enthaltenen regierbaren grammatischen Funktionen durch ein lokales Prädikat regiert werden.

Eine F-Struktur ist (global) **kohärent** genau dann, wenn alle ihre subsidiären F-Strukturen lokal kohärent sind.

Der Ausdruck **\*die Katze schläft das Buch** ist inkohärent, weil **schlafen** kein Objekt regiert.

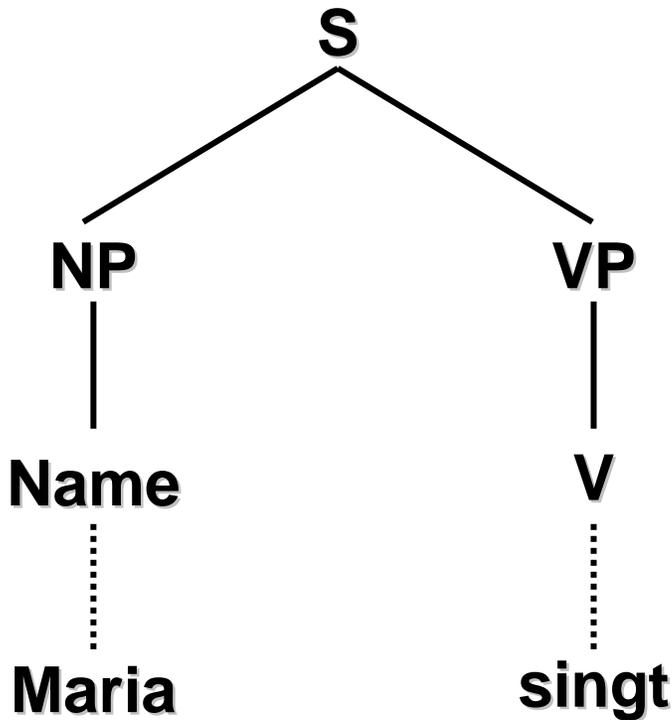
Wohlgeformtheitsbedingungen für F-Strukturen

*Inkohärent*



Von der K-Struktur zur F-Struktur

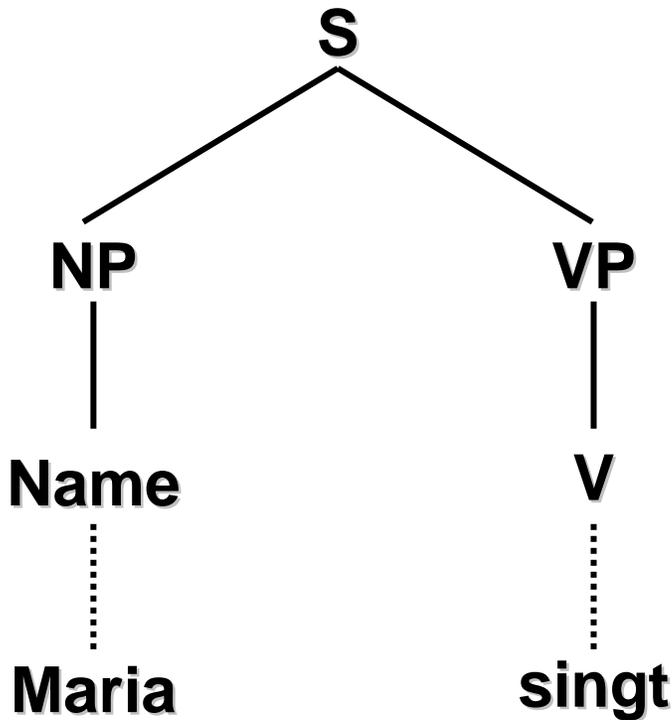
**Maria singt**



$$f = \left[ \begin{array}{l} \text{SUBJ} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{PRED} \quad \text{'Maria'} \\ \text{NUM} \quad \text{Sg} \\ \text{PERS} \quad 3 \end{array} \right] \\ \text{TEMPUS} \quad \text{Präsens} \\ \text{PRED} \quad \text{'sing}\langle(\text{SUBJ})\rangle' \end{array} \right]$$

Von der K-Struktur zur F-Struktur

Maria singt



$$f = \begin{bmatrix} \text{SUBJ} & f_1 \\ \text{TEMPUS} & \text{Präsens} \\ \text{PRED} & \text{'sing}\langle(\text{SUBJ})\rangle' \end{bmatrix}$$

$$f_1 = \begin{bmatrix} \text{PRED} & \text{'Maria'} \\ \text{NUM} & \text{Sg} \\ \text{PERS} & 3 \end{bmatrix}$$

**Funktionale  
Beschreibung**

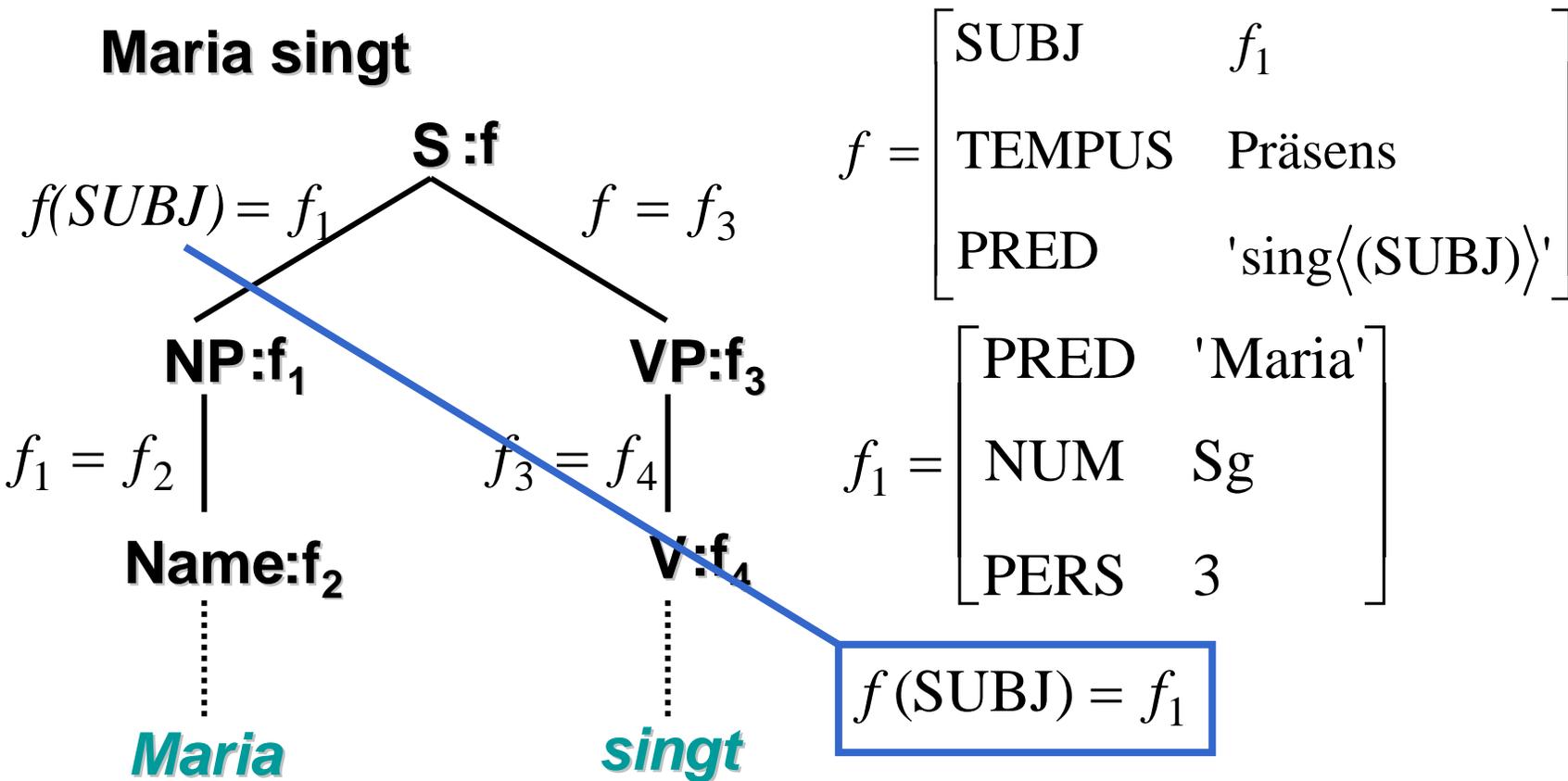
$$f(\text{SUBJ}) = f_1$$

$$f(\text{TEMPUS}) = \text{Präsens}$$

$$f(\text{PRED}) = \text{'sing}\langle(\text{SUBJ})\rangle'$$

Von der K-Struktur zur F-Struktur

**Maria singt**



$f_2(\text{PRED}) = \text{'Maria'}$

$f_2(\text{NUM}) = \text{Sg}$

$f_2(\text{PERS}) = 3$

$f_4(\text{PRED}) = \text{'sing}\langle(\text{SUBJ})\rangle \text{'}$

$f_4(\text{TEMPUS}) = \text{Präsens}$

## Von der K-Struktur zur F-Struktur: Lexikoneinträge

- ◇ Die funktionalen Beschreibungen von Lexikoneinträgen können sich nicht auf bestimmte Funktionen (F-Strukturen) beziehen, sondern müssen allgemein gelten. Daher werden statt der Funktionsnamen (z.B.  $f_1, f_2, f_3 \dots$ ) Funktionsvariable verwendet, und zwar  $\uparrow$  ('auf') für die F-Struktur des Mutterknotens und  $\downarrow$  ('ab') für die F-Struktur des aktuellen Knotens.
- ◇ Statt  $\uparrow$ (Attribut) oder  $\downarrow$ (Attribut) schreibt man jedoch  $(\uparrow$  Attribut) bzw.  $(\downarrow$  Attribut), z.B.  $(\uparrow$  SUBJ) =  $\downarrow$

## Von der K-Struktur zur F-Struktur: Lexikoneinträge

- ◇ Ein Lexikoneintrag besteht im wesentlichen aus einer Spezifikation der phonologischen oder orthographischen Form, einer Angabe der Kategorie (N, V, A, P etc.) und einer funktionalen Beschreibung:
- ◇ *girl* N (↑ PRED) = 'girl'  
(↑ PERS) = 3  
(↑ NUM) = Sg

## Von der K-Struktur zur F-Struktur: Annotationen

- ◇ Was die Lexikoneinträge nicht liefern, ist die Verbindung mit den grammatischen Funktionen (SUBJ, OBJ, OBJ2).
- ◇ Dies muss über die K-Strukturen gesteuert werden. Diese müssen durch funktionale Beschreibungen der Form  $(\uparrow\text{SUBJ})=\downarrow$  angereichert werden (funktionale Annotationen).
- ◇ Diese funktionalen Annotationen werden über die Phrasenstrukturregeln eingeführt.

Von der K-Struktur zur F-Struktur: Annotationen

**S** → **NP** **VP**  
 (↑**SUBJ**)=↓ ↑=↓

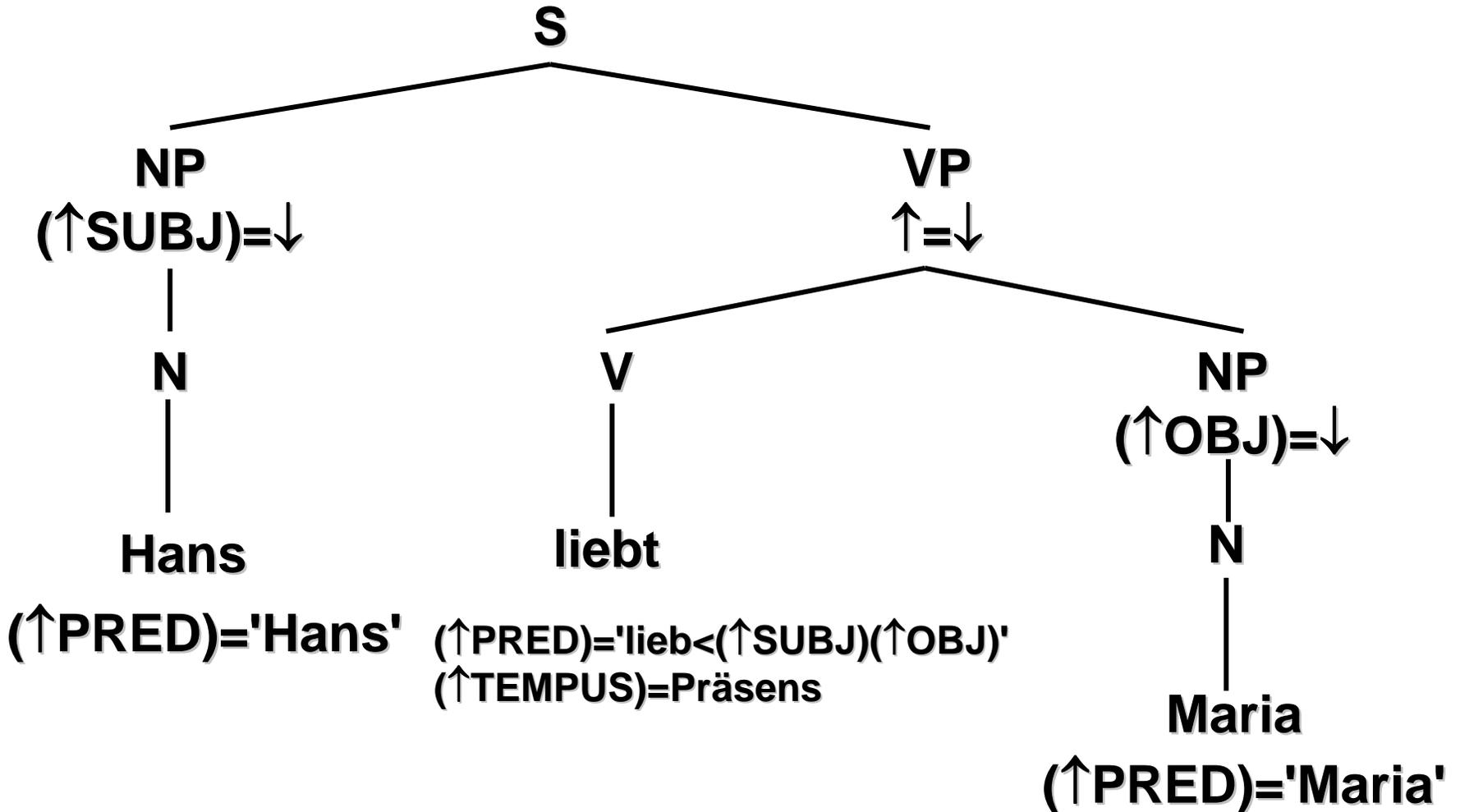
**VP** → **V** **(NP)** **(NP)** **(S')**  
 (↑**OBJ**)=↓ (↑**OBJ2**)=↓ (↑**COMP**)=↓

**NP** → **(Det)** **N** **(PP)**  
 (↑**ADJUNCT**)=↓

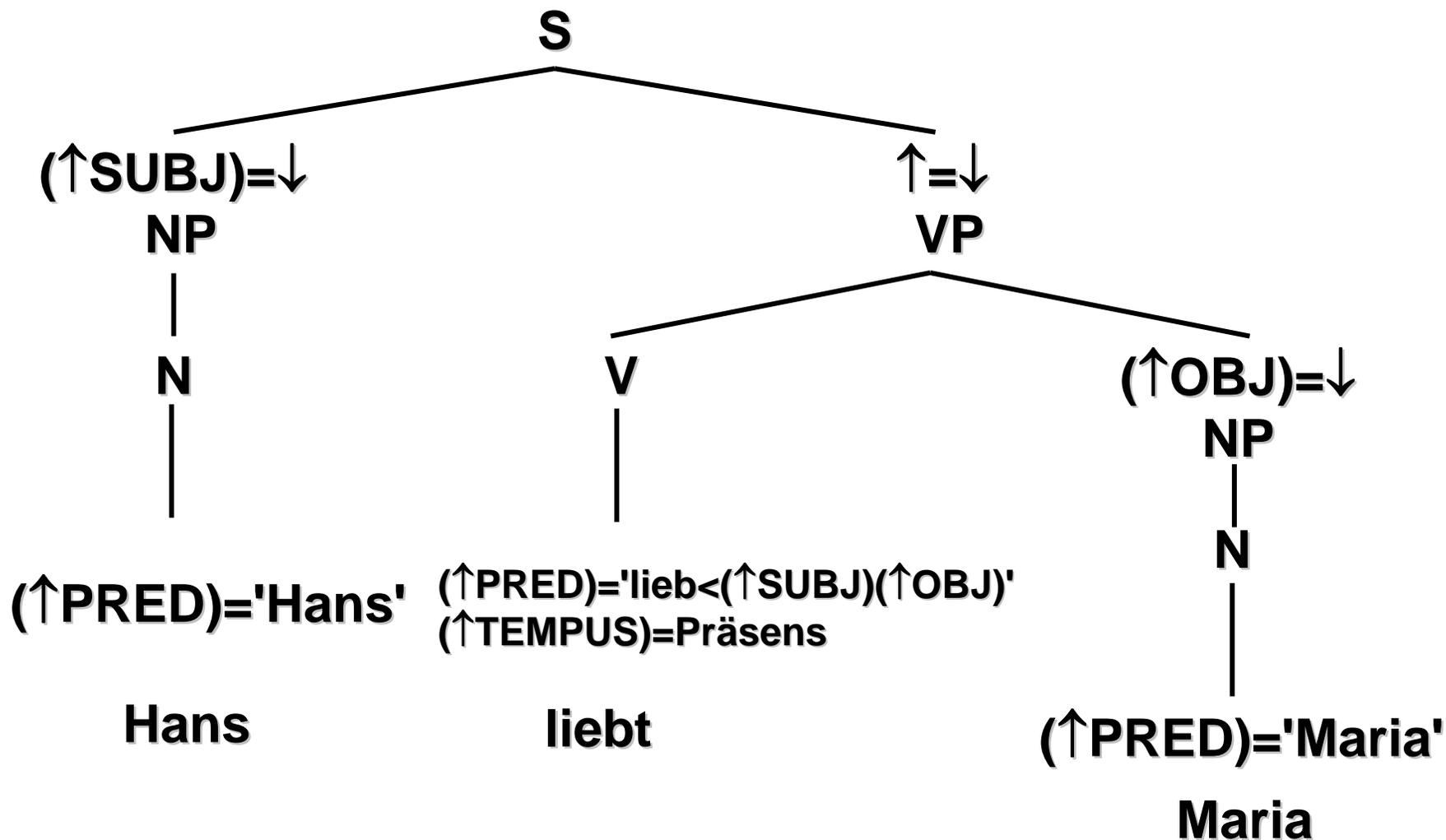
**PP** → **P** **NP**  
 (↑**OBJ**)=↓

**S'** → **COMP** **S**  
 ↑=↓

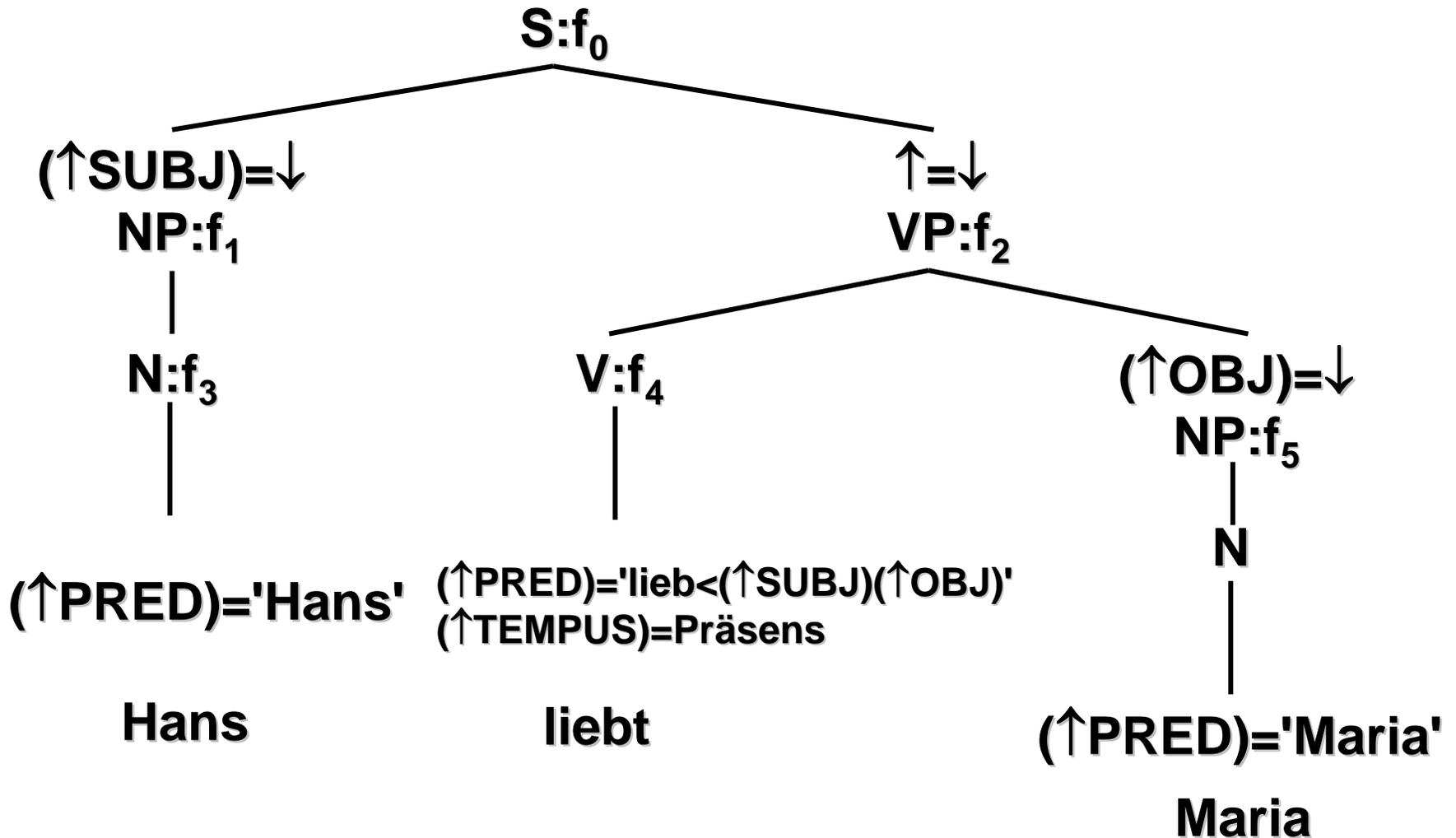
Von der K-Struktur zur F-Struktur: Annotationen



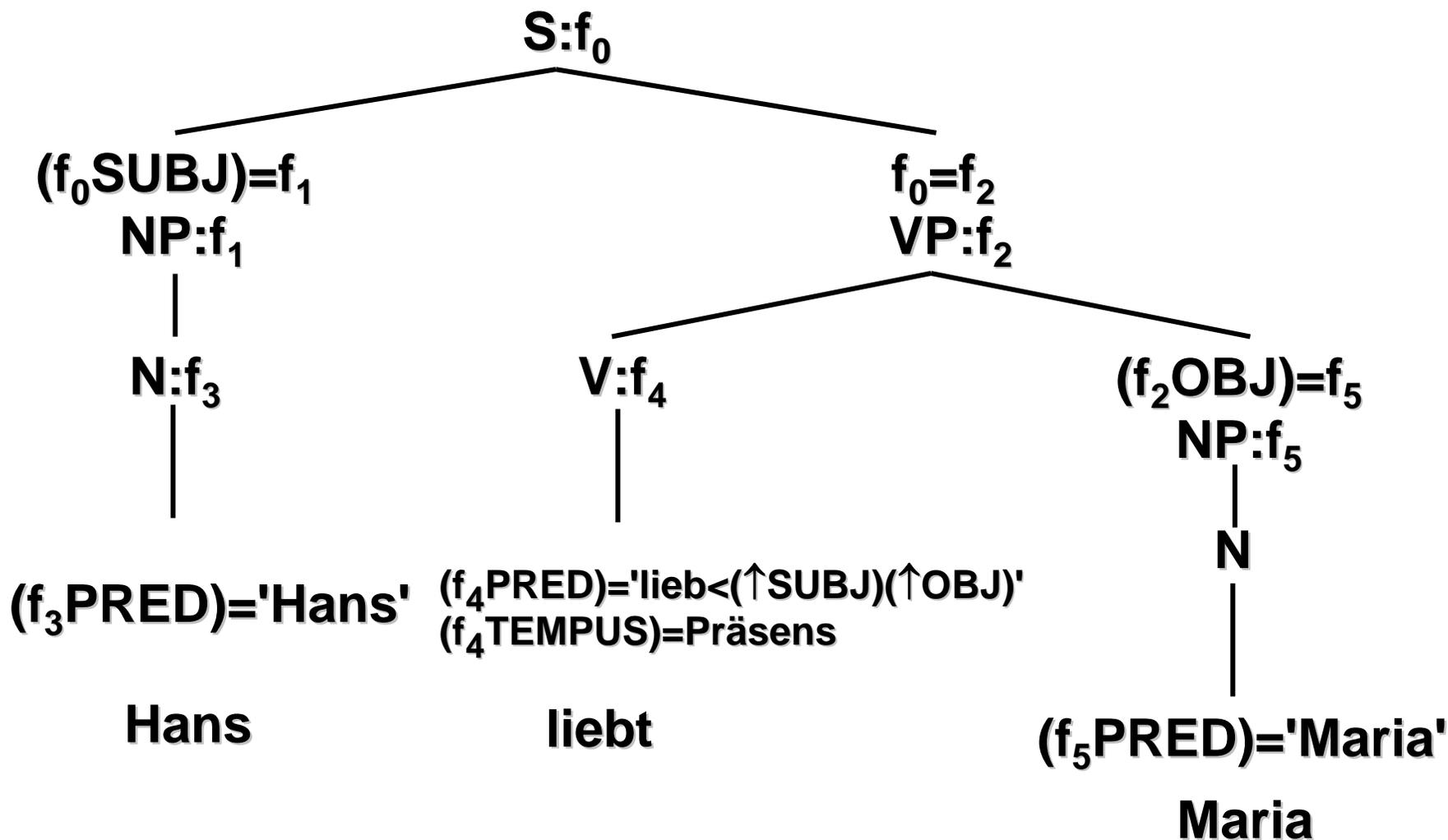
Von der K-Struktur zur F-Struktur: Annotationen



Von der K-Struktur zur F-Struktur: Annotationen



Von der K-Struktur zur F-Struktur: Annotationen



## Von der K-Struktur zur F-Struktur: Funktionale Beschreibung

- ◇  $(f_0 \text{ SUBJ}) = f_1$
- ◇  $f_0 = f_2$
- ◇  $f_1 = f_3$
- ◇  $(f_3 \text{ PRED}) = \text{'Hans'}$
- ◇  $f_2 = f_4$
- ◇  $(f_4 \text{ PRED}) = \text{'lieb} < (\uparrow \text{SUBJ}) (\uparrow \text{OBJ}) > \text{'}$
- ◇  $(f_4 \text{ TEMPUS}) = \text{Präsens}$
- ◇  $(f_2 \text{ OBJ}) = f_5$
- ◇  $(f_5 \text{ PRED}) = \text{'Maria'}$