

Semantische Netze

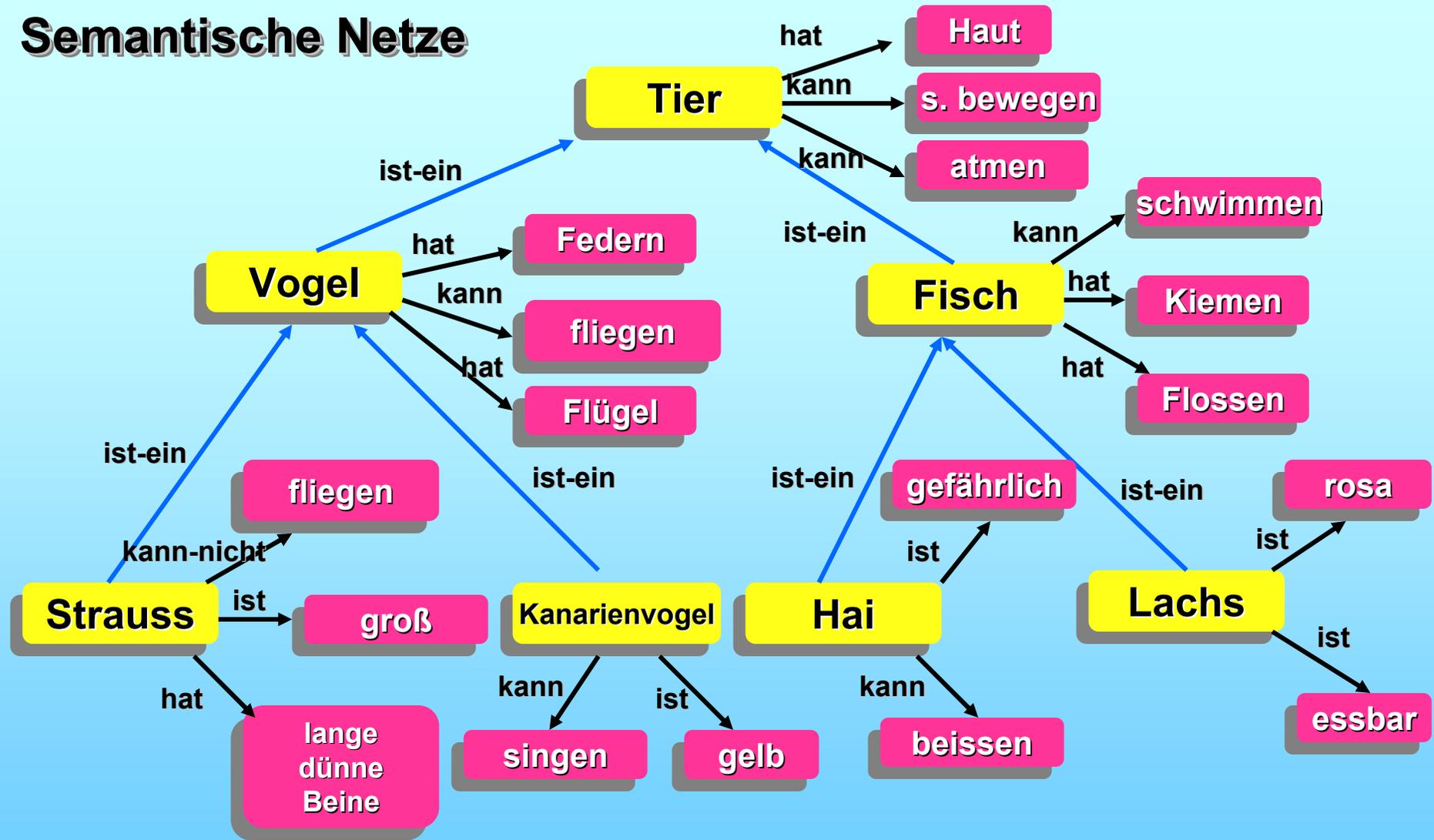
Deklarative Formen der Wissensrepräsentation

1. Semantische Netze
2. Objekt-Attribut-Wert-Tripel
3. Frames (Schemata, Scripts)
4. Prädikatenlogik
5. Produktionsregeln



Einführung in die Semantik

Semantische Netze

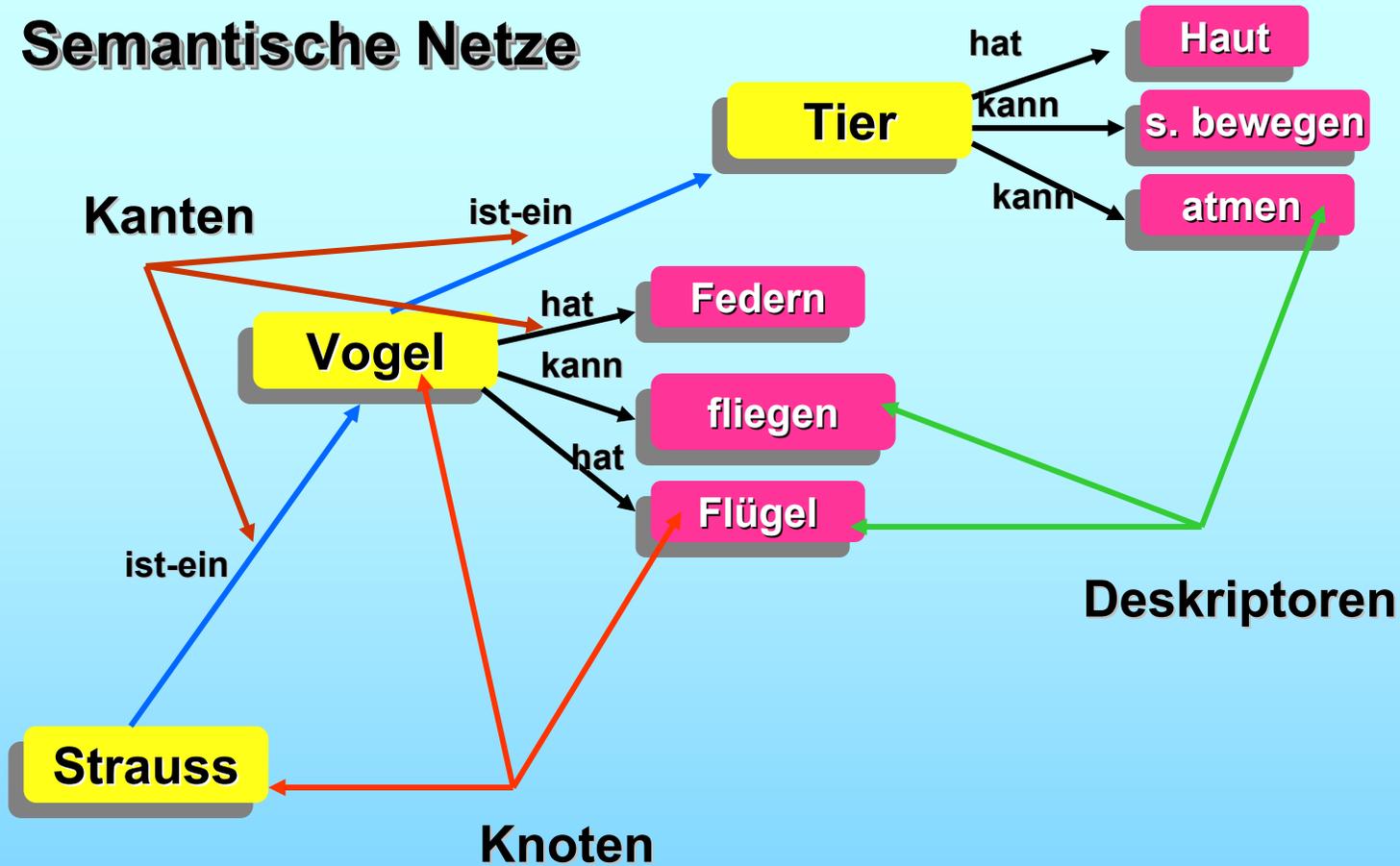


Semantisches Netz

Ein semantisches Netz ist ein gerichteter Graph aus einer Menge von **Knoten**, die Objekte (Begriffe oder Konzepte) repräsentieren, sowie einer Menge von gerichteten **Kanten** (engl. *arcs* oder *links*), die Beziehungen (**Relationen**) zwischen den Objekten darstellen. Normalerweise werden sowohl die Knoten als auch die Kanten (Verbindungen) mit Namen versehen.

Einführung in die Semantik

Semantische Netze



Knoten

- Knoten werden benutzt, um Objekte und Deskriptoren zu repräsentieren.

Objekte

- Objekte können physische Gegenstände sein, die man sehen oder berühren kann. Objekte können auch gedankliche Elemente sein, wie z.B. Handlungen, Ereignisse oder abstrakte Kategorien.

Deskriptoren

- Deskriptoren liefern zusätzliche Informationen (Attribute, Eigenschaften) über Objekte.

Kanten (Verbindungen)

- Kanten repräsentieren Relationen, die Objekte und Deskriptoren miteinander verbinden. Einige häufige Verbindungen sind:

Ist-ein Damit wird häufig die Relation zwischen Klasse und Einzelfall repräsentiert: **Waldi ist ein Dackel.** Oft jedoch wird damit jedoch auch die Teilmengen-beziehung bzw. eine Subkategorie bezeichnet: **Ein Dackel ist ein Hund.** Diese beiden Verwendungen sollten jedoch besser auseinander gehalten werden. Beispielsweise könnte man die Relation zwischen Einzelfall und Klasse durch **Element-von** oder **Instanz-von** bezeichnen.

Hat Hat-Verbindungen bezeichnen Relationen zwischen Teilen und Teilelementen: **Ein Hund hat einen Schwanz.**



Vererbung

- Dieser Begriff bezeichnet den Sachverhalt, daß ein Knoten die Charakteristika anderer Knoten, mit denen er verbunden ist "erben" kann. Die Vererbung von Eigenschaften ist eine Folge der ist-ein-Relation und bedeutet, daß alle Einzelfälle einer Klasse sämtliche Eigenschaften der übergeordneten Klassen, denen sie angehören, übernehmen.

instanz-von(waldi,dackel).

ist-ein(dackel,hund).

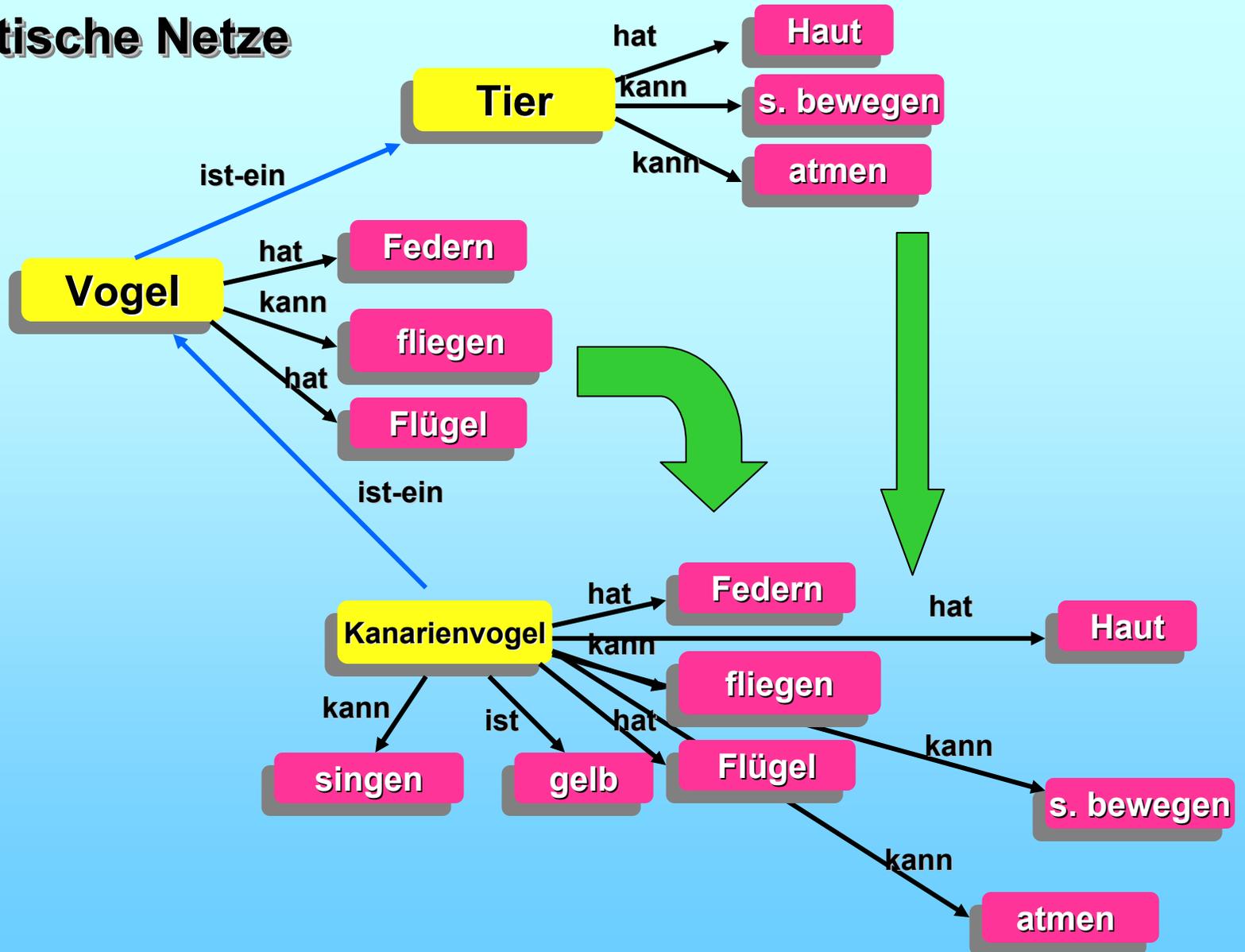
hat(hund,schwanz).

hat(X,Attribut):-ist-ein(X,Y),hat(Y, Attribut).

hat(X,Attribut):-instanz-von(X,Y),hat(Y,Attribut).

Einführung in die Semantik

Semantische Netze



Objekt-Attribut-Wert-Tripel

Eine andere gebräuchliche Methode, um Wissens-inhalte zu repräsentieren, ist die Darstellung als

Objekt-Attribut-Wert-Tripel

oder

O-A-W-Tripel (Assoziatives Tripel).

Es handelt sich dabei um einen Spezialfall der Darstellung durch semantische Netze.



Objekt-Attribut-Wert-Tripel

- Objekte sind entweder physische Entitäten oder begriffliche Einheiten.
- Attribute sind allgemeine Charakteristika oder Eigenschaften, die mit Objekten assoziiert werden. Größe, Form und Farbe sind typische Attribute von physischen Objekten.
- Der Wert eines Attributs kennzeichnet die spezifische Beschaffenheit (Ausprägung) eines Attributs in einer bestimmten Situation.

Objekt-Attribut-Wert-Tripel

Beispiele:

Objekt	Attribut	Wert
Apfel	Farbe	rot
Apfel	Herkunft	Israel
Apfel	Haltbarkeit	gut
Trauben	Farbe	blau
Trauben	Herkunft	Italien

Objekt-Attribut-Wert-Tripel

Beispiele:

Objekt	Attribut	Wert
<i>Kindes</i>	Kategorie	Nomen
<i>Kindes</i>	Genus	Neutrum
<i>Kindes</i>	Numerus	Singular
<i>Kindes</i>	Kasus	Genitiv
<i>Kindes</i>	Person	3

Objekt-Attribut-Wert-Tripel

Beispiele:

Objekt

Kindes

Attribut

Kategorie

Genus

Numerus

Kasus

Person

Wert

Nomen

Neutrum

Singular

Genitiv

3

Attribut-Wert-Paare

Beispiele:

Objekt

Kindes

Attribut

Kategorie

Genus

Numerus

Kasus

Person

Wert

Nomen

Neutrum

Singular

Genitiv

3

Attribut-Wert-Paare: Merkmalstrukturen

Beispiele:

singt

Kategorie **Verb**

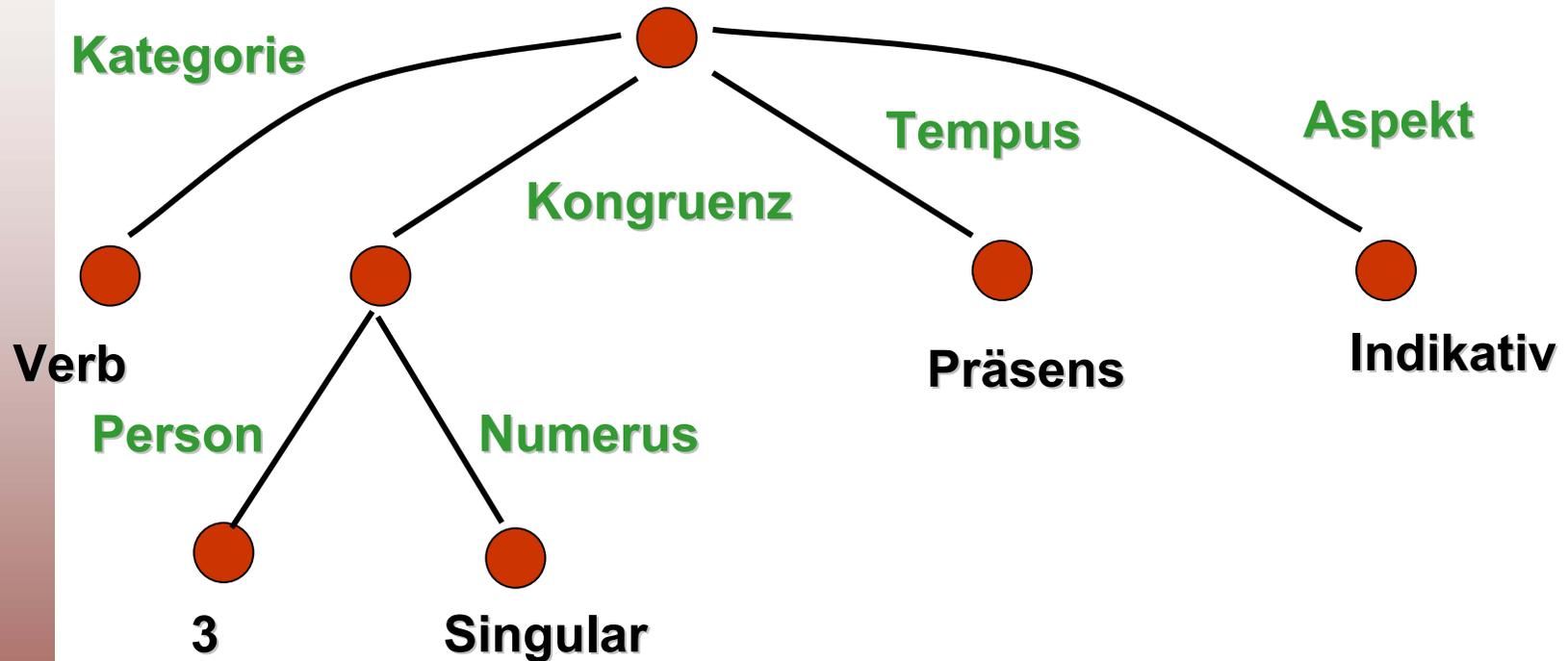
Kongruenz **Person** **3**
Numerus **Singular**

Tempus **Präsens**

Modus **Indikativ**



Attribut-Wert-Paare: Merkmalstrukturen



Frames

- When one encounters a new situation (or makes a substantial change in one's view of the present problem), one selects from memory a structure called a frame. This is a remembered framework to be adapted to fit reality by changing details as necessary.
- A frame is a data-structure for representing a stereotyped situation, like being in a certain kind of living room, or going to a child's birthday party. Attached to each frame are several kinds of information. Some of this information is about how to use the frame. Some is about what one can expect to happen next. Some is about what to do if these expectations are not confirmed.
- We can think of a frame as a network of nodes and relations...

Frame

Ein frame ist eine Bündelung von Knoten und Attribut-Wert Paaren in einem semantischen Netz, die in ihrer Gesamtheit ein stereotypes Objekt, einen Akt, oder ein Ereignis beschreiben. Man kann einen frame daher zunächst als eine Teilansicht in einem semantischen Netz auffassen.

Erweiterungen:

- ▶ Vorbelegungen (Default-Werte)
- ▶ "Prozedurale Anbindung" (procedural attachment)
- ▶ assoziierte Regelbündel

Einführung in die Semantik

facets

slots

mammal	value	default	add	delete	calc
skin		fur			
birth	live				
legs		4			

facets

slots

rabbit	value	default	add	delete	calc
ako	mammal				
ears		long			
moves	hops				

facets

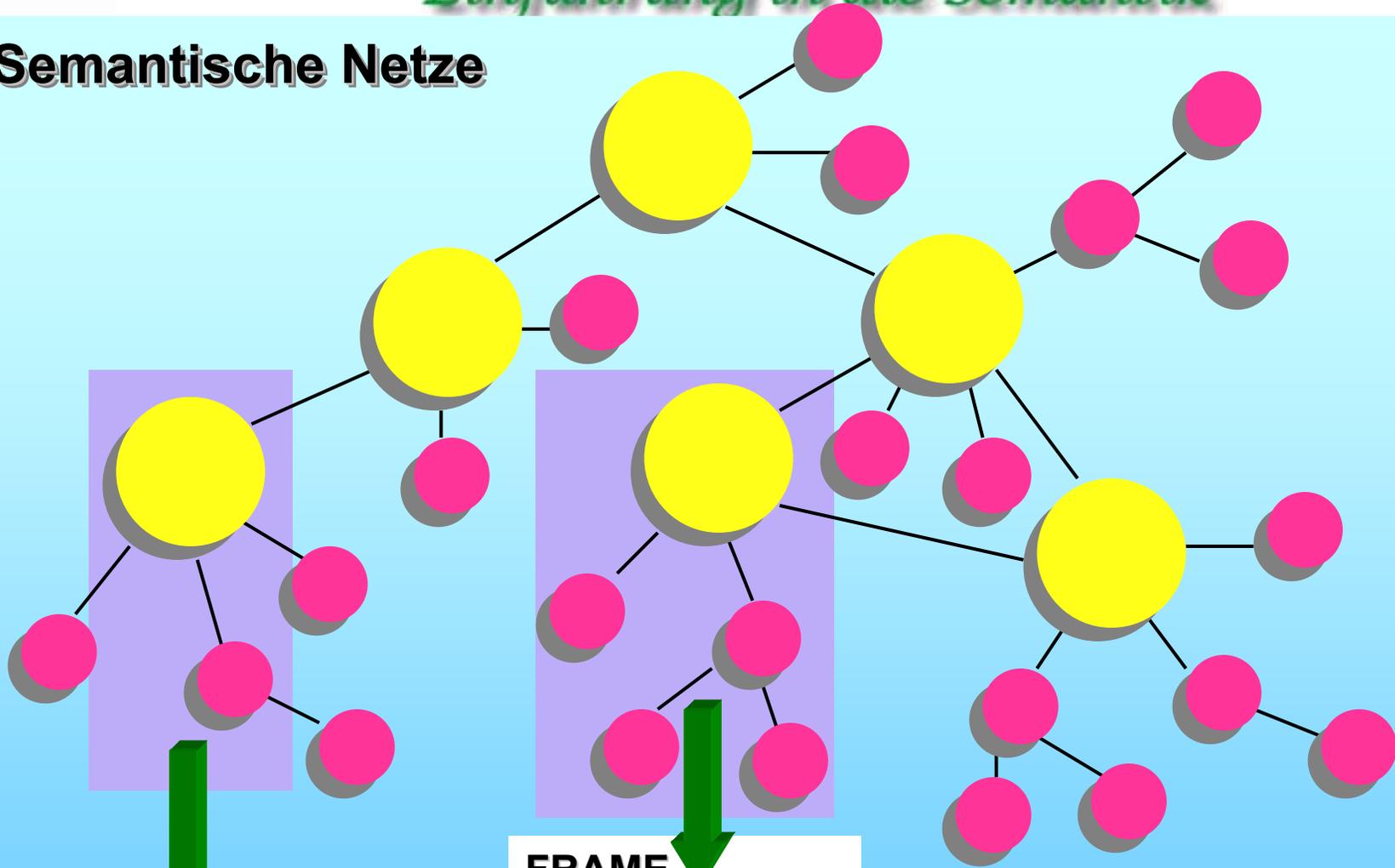
slots

monkey	value	default	add	delete	calc
ako	mammal				
legs	2				
tail	curly				



Einführung in die Semantik

Semantische Netze



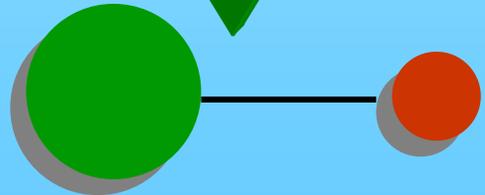
FRAME

Objekt: _____

Slot - Wert

Slot - Wert

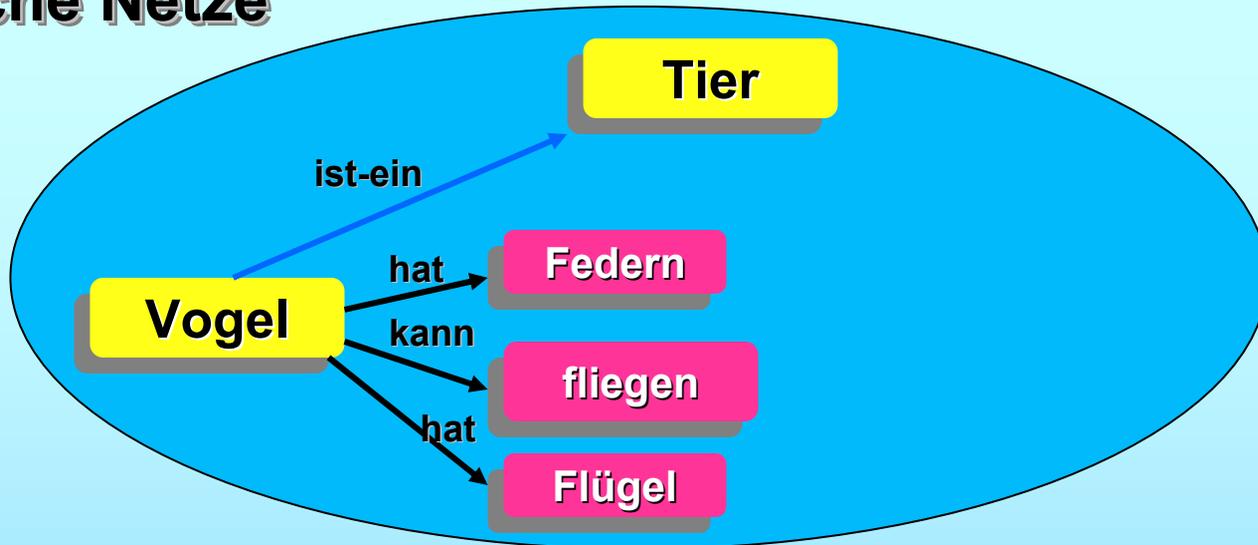
Slot - Regel



Objekt-Attribut-Wert-Tripel

Einführung in die Semantik

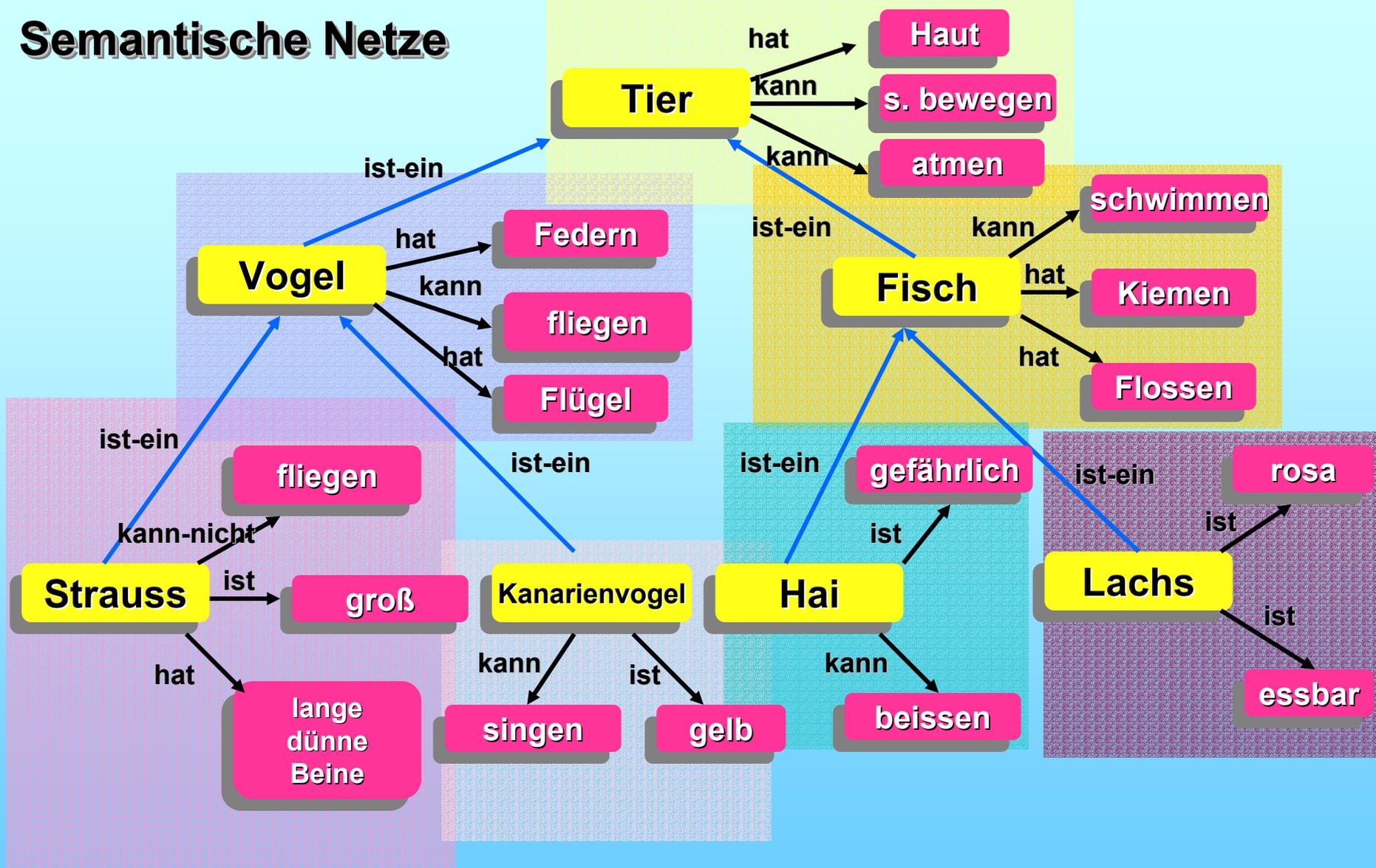
Semantische Netze



Vogel	
IstEin:	Tier
Hat:	Federn
Hat:	Flügel
Kann:	fliegen

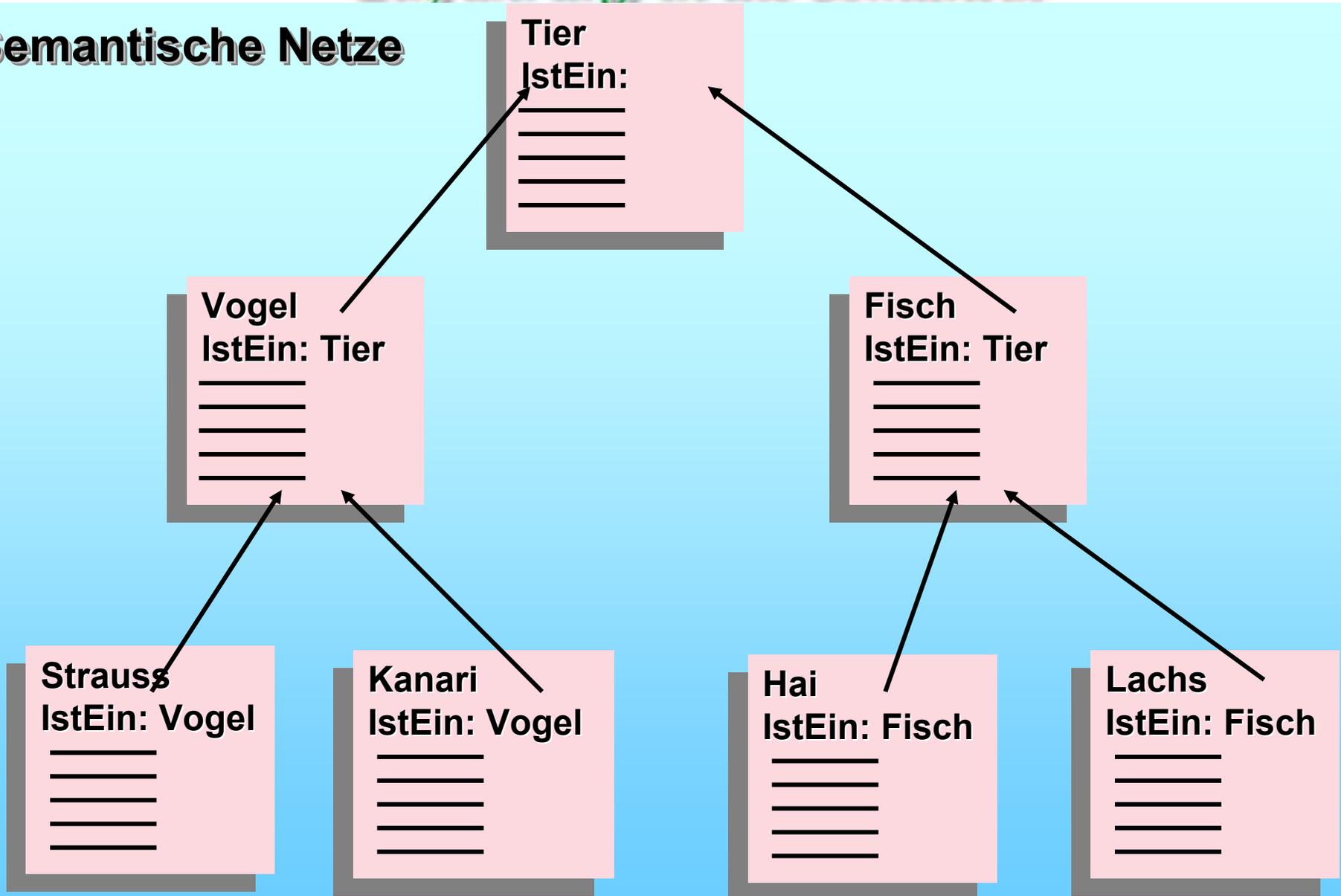
Einführung in die Semantik

Semantische Netze

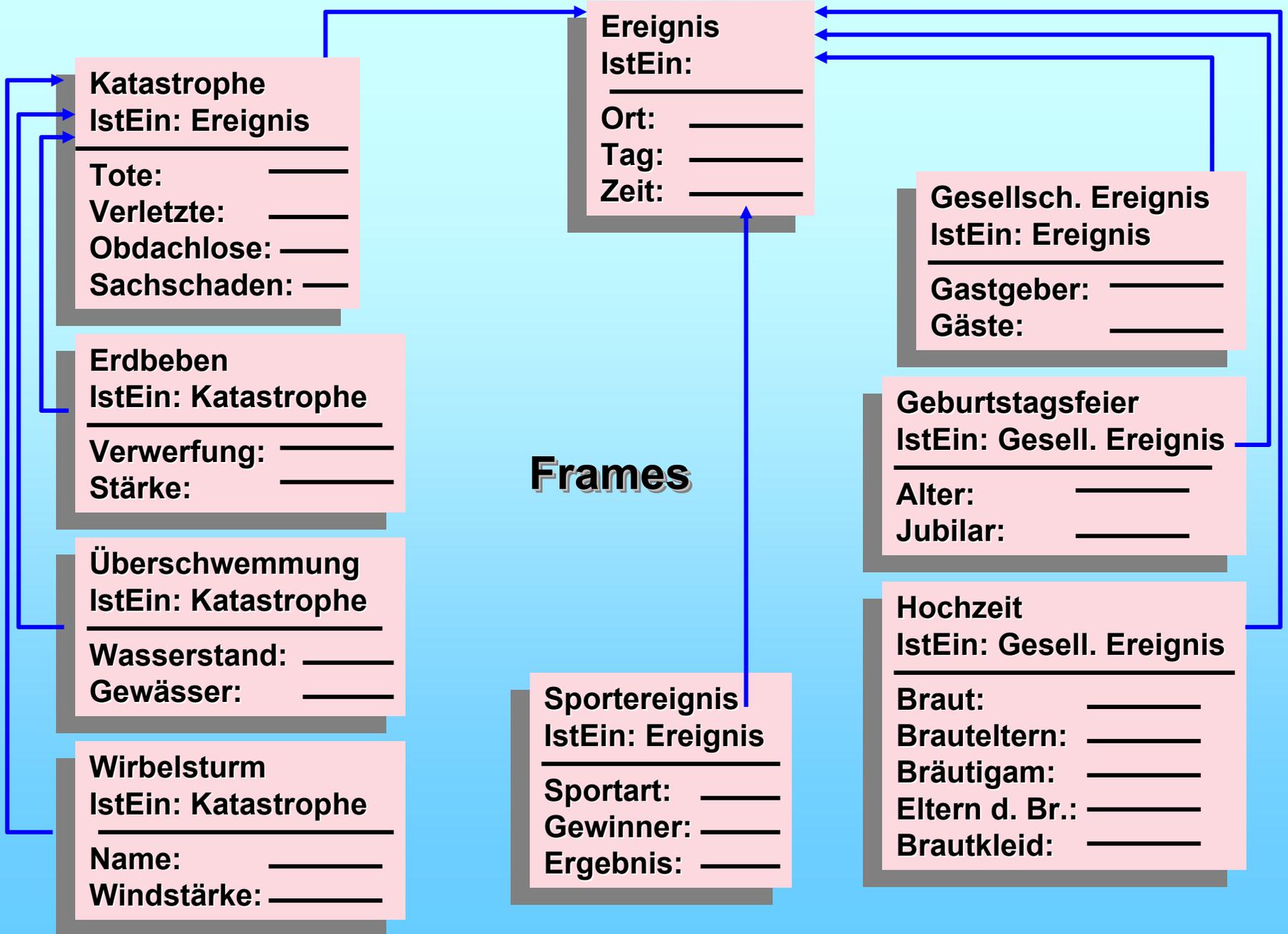


Einführung in die Semantik

Semantische Netze



Einführung in die Semantik



FRAMES

Erdbeben in Neurelien

- ▶ Heute ereignete sich in Neurelien ein schweres Erdbeben von einer Stärke von 8.5. Das Beben tötete 25 Personen. Es gab 523 Verletzte. Der Sachschaden beträgt DM 500.000.000. Der Präsident von Neurelien teilte mit, daß das hart getroffene Gebiet in der Nähe der Santa Anna Verwerfung schon seit Jahren eine Gefahrenzone gewesen sei.

Zusammenfassung (Muster)

- ▶ <Wert im Tag-Slot> ereignete sich in <Wert im Ort-Slot> ein Erdbeben. Es gab <Wert im Tote-Slot> Tote, <Wert im Verletzte-Slot> Verletzte, und einen Sachschaden in Höhe von DM <Wert im Sachschaden-Slot>. Die Stärke des Bebens betrug <Wert im Staerke-Slot> auf der Richter Skala, und die verursachende Verwerfung war <Wert im Verwerfung-Slot>.

FRAMES

Zusammenfassung (Instanziierung)

- ▶ Heute ereignete sich in Neurelien ein Erdbeben. Es gab 25 Tote, 523 Verletzte, und einen Sachschaden in Höhe von DM 500.000.000. Die Stärke des Bebens betrug 8.5 auf der Richter Skala, und die verursachende Verwerfung war Santa Anna.

Erdbeben-13

IstEin: Erdbeben

Ort:	Neurelien
Tag:	heute
Tote:	25
Verletzte:	523
Sachschaden:	500,000,000
Stärke:	8.5
Verwerfung:	Santa Ana

