

Matters of (meta-) modeling

nach Thomas Kühne



Modelle und Metamodelle

Referent: Manuel Haim



Bevor modellgetriebene Software-Entwicklung betrieben wird...

- sollte jeder Beteiligte genau wissen, was Modelle und Metamodelle sind
- sonst gibt es unbemerkte Missverständnisse



Thomas Kühne



Ein Modell ist ein Artefakt

- formuliert in Modellierungssprache (z.B. UML)
- beschreibt ein System

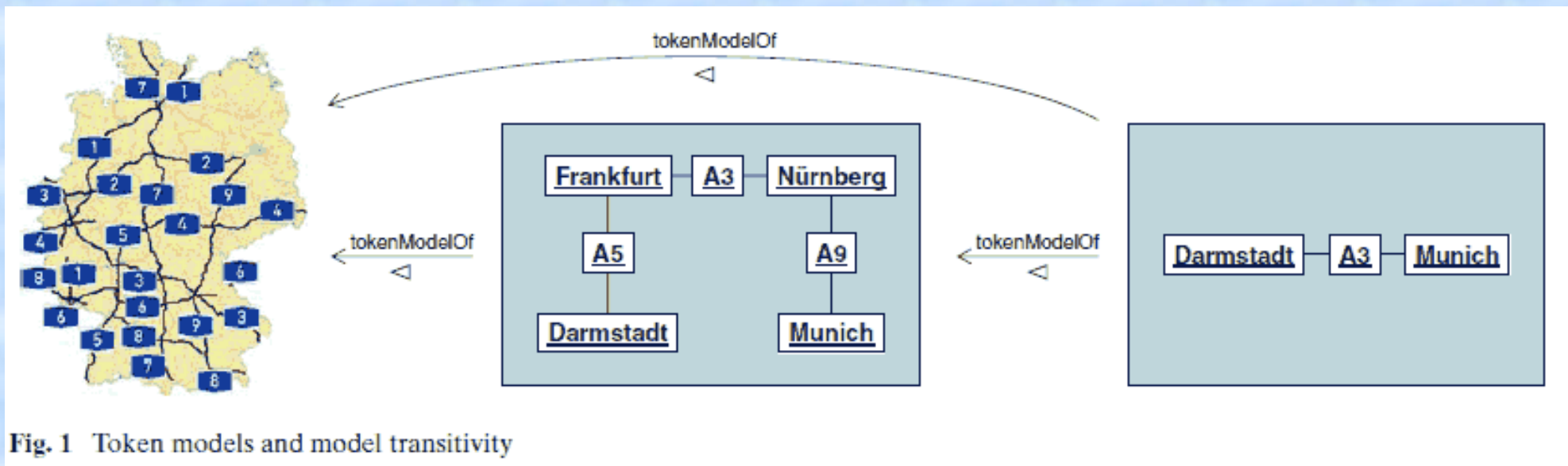


Fig. 1 Token models and model transitivity



Ein Modell ist...

- Abstraktion eines (wirklichen oder sprachlich formulierten) Systems
- erlaubt Vorhersagen oder Schlussfolgerungen
- System-Modell-Relation: $\mathcal{S} \triangleleft \mathcal{M}$
- Modell vom System: $\mathcal{M} = \alpha(\mathcal{S})$
- Auch ein Modell kann als System dienen



Modell-Eigenschaften (Stachoviak)

- **mapping**: basiert auf System
 - **reduction**: enthält nur einen relevanten Teil aller Eigenschaften des Systems
 - **pragmatic**: anstelle des Originals verwendbar
- } **projection**

- $\alpha = \tau \circ \alpha' \circ \pi$

Projektion (Filterung)

weitere Abstraktion

Translation in Modellierungssprache



Wozu Modelle?

- **deskriptiv**: Zusammenfassen von Wissen
- oder **präskriptiv**: Entwurfsskizze, Blueprint
- dienen der Kostenreduktion

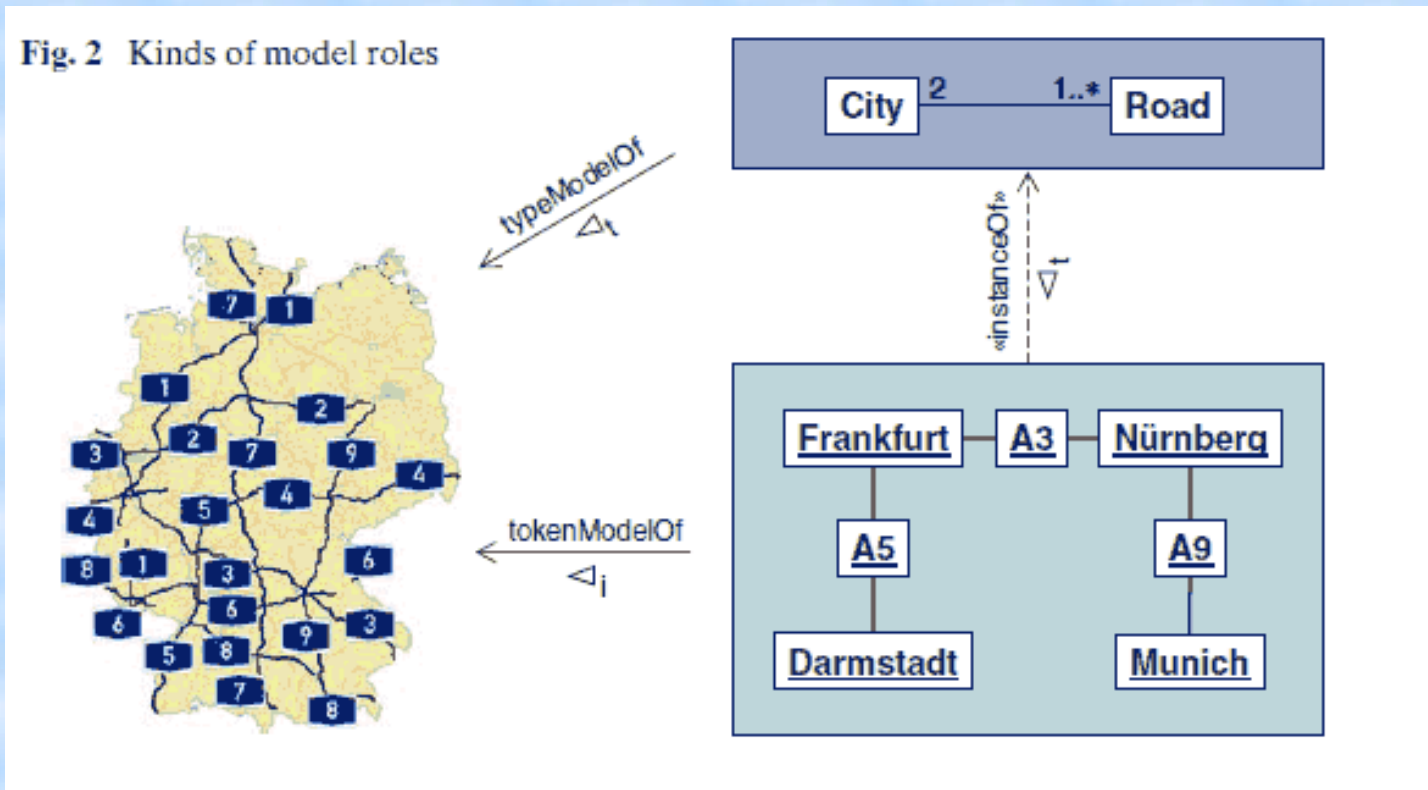
Ein Modell ist Information (Steinmüller)

- über etwas (Inhalt, Bedeutung)
- erschaffen von jemandem (Sender)
- für jemanden bestimmt (Empfänger)
- zu einem Zweck (Verwendungskontext)



Ein Modell kann in Rollen schlüpfen

- keine Modell-Eigenschaft
- sondern abhängig von Modell-System-Relation





Token-Modelle

- zeigen individuelle Eigenschaften
- es gilt: $\alpha' = id$
- keine Generalisierung (auch wenn z.B. 2- und 3-spurige Autobahnen als Autobahnen betrachtet werden)



Type-Modelle

- zeigen universelle Eigenschaften
- es gilt: $\alpha' = \Lambda$ (Klassifizierungsfunktion)
- Klassifizierung ist noch keine Generalisierung, denn es werden keine Konzepte zusammengefasst, sondern nur Elemente



Generalisierung

- führt zu Type-Modell
- ist bei Erzeugung von Token-Modellen sinnlos

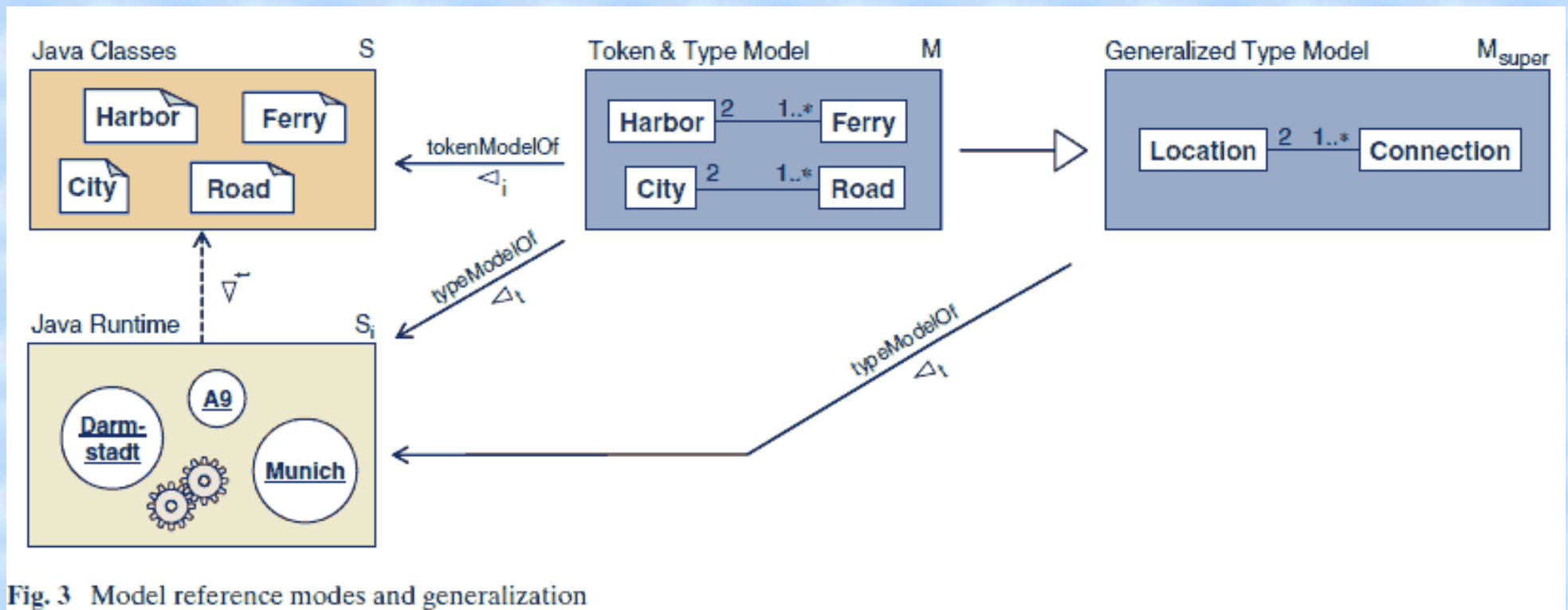


Fig. 3 Model reference modes and generalization



Wie entstehen Meta-Modelle?

- „meta“ = zweifache Anwendung einer Operation
- jedoch anders als bei Modellierung:
- **azyklisch, anti-transitiv, level-beibehaltend**

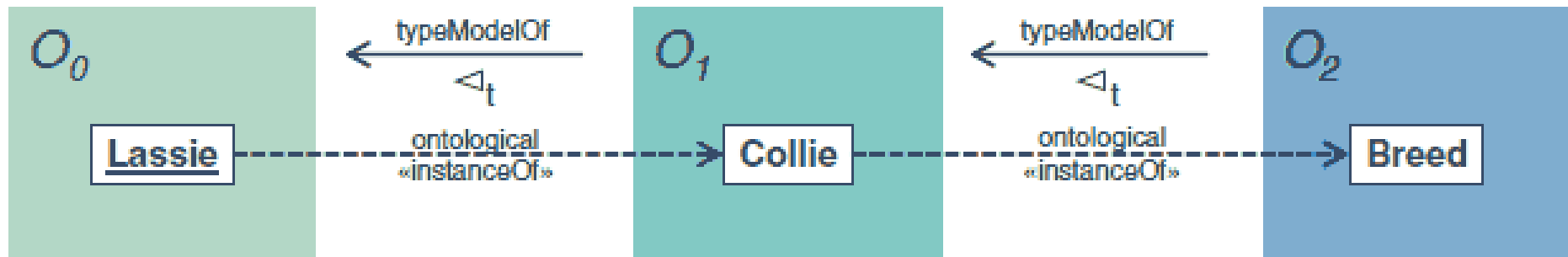


Fig. 4 Ontological metamodeling



Meta-Modelle...

- modellieren nicht den Inhalt eines anderen Modells
- sondern die Sprache, in der es modelliert ist

- Konzepte:
 - **extension** – alles, was dazu gehört
 - **intension** – alle nötigen Eigenschaften

- ein Modell wird zur Instanz eines Meta-Modells:
 - **ontologisch**
 - oder **linguistisch**

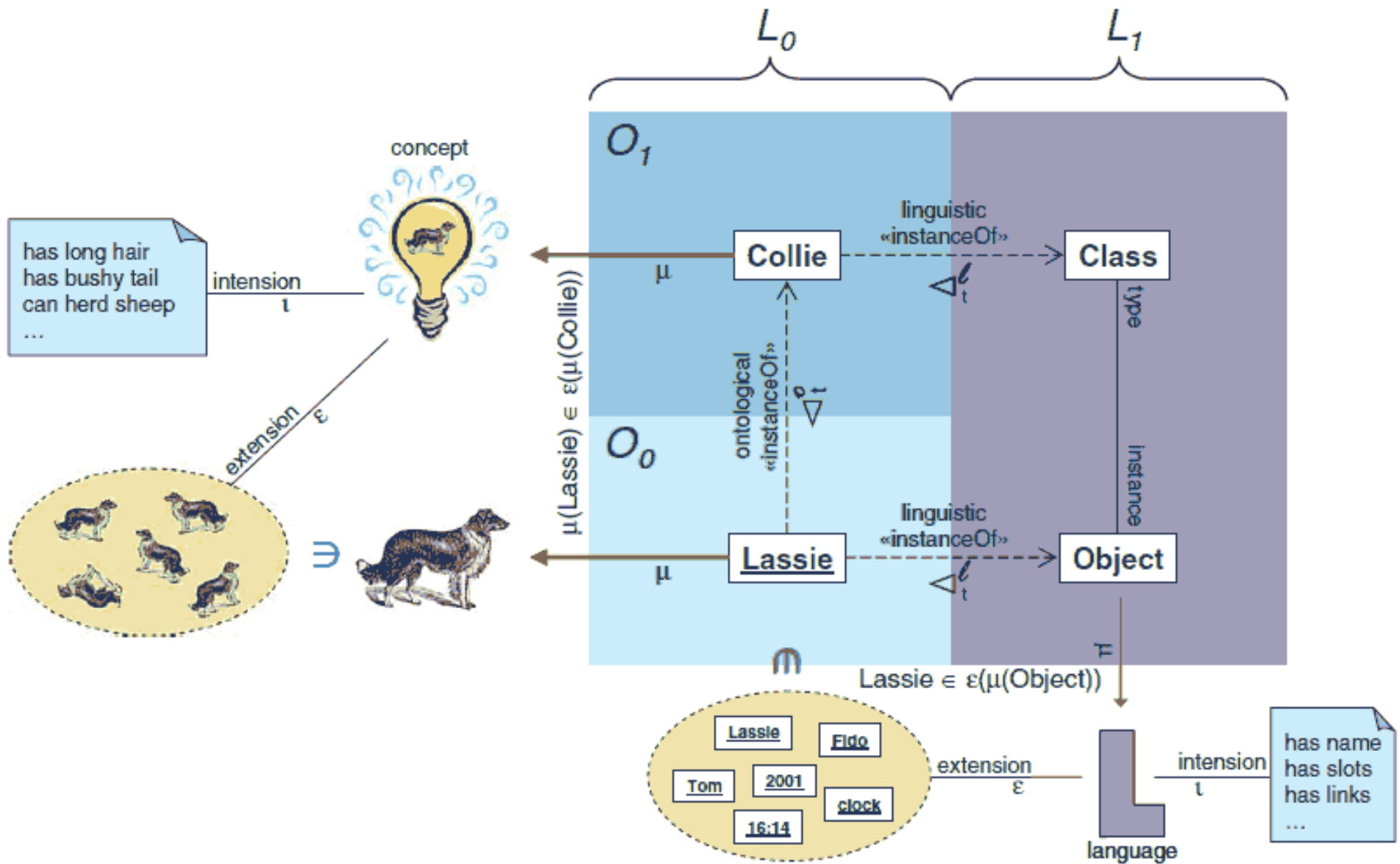


Fig. 5 Ontological versus linguistic Instantiation

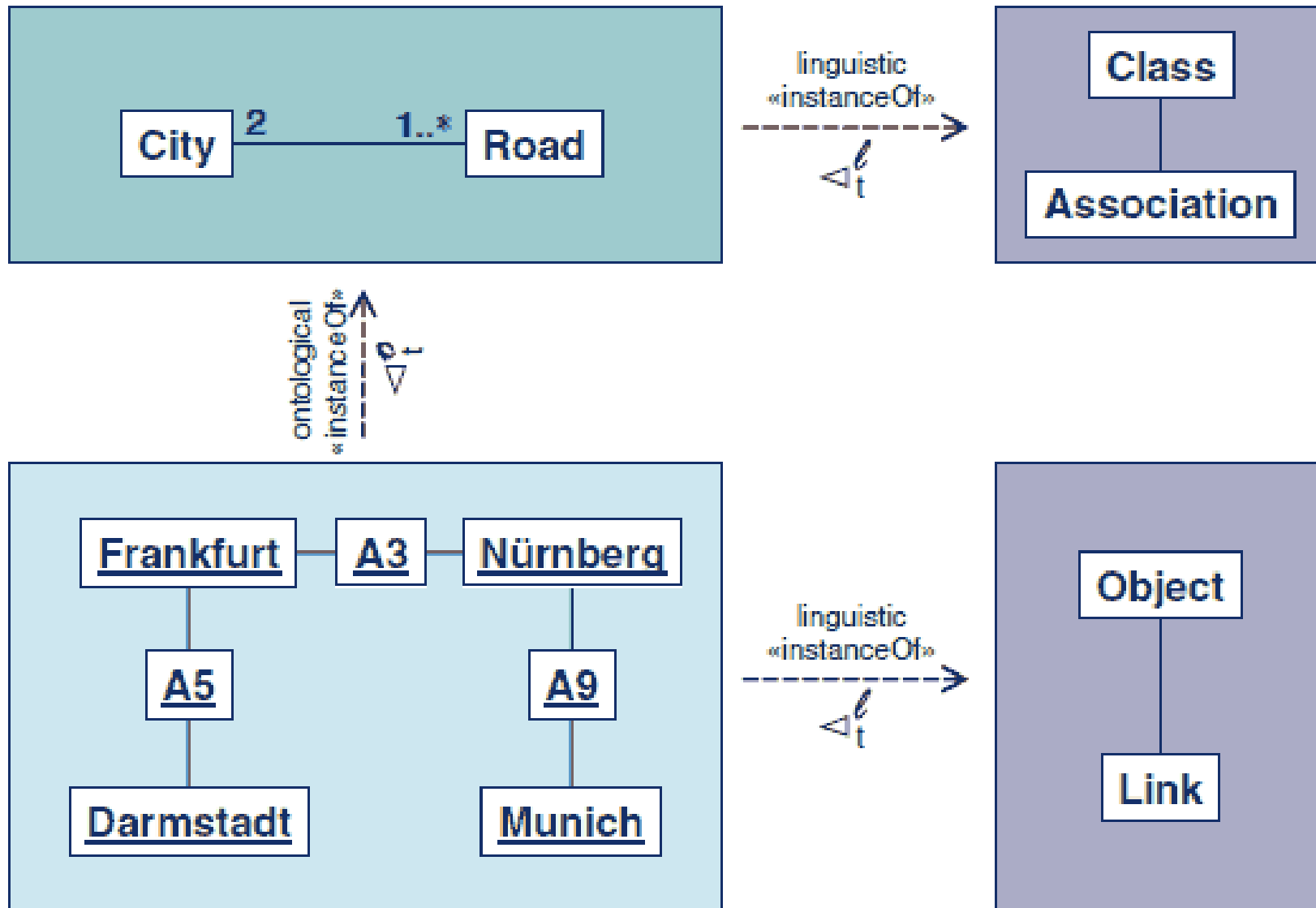


Fig. 6 Linguistic metamodells