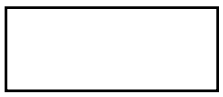
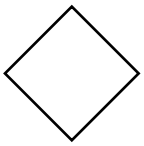
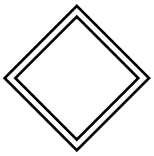
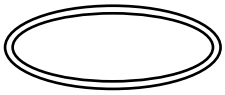
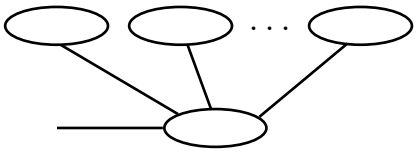
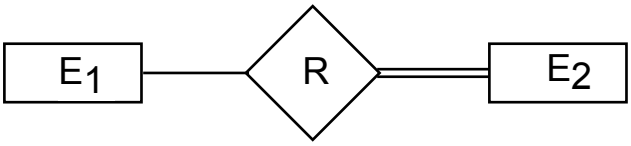
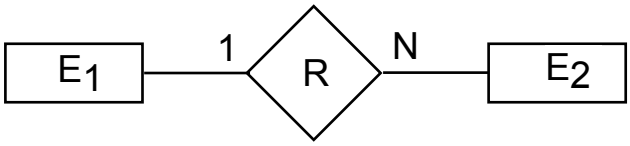
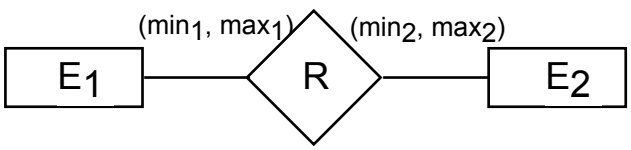
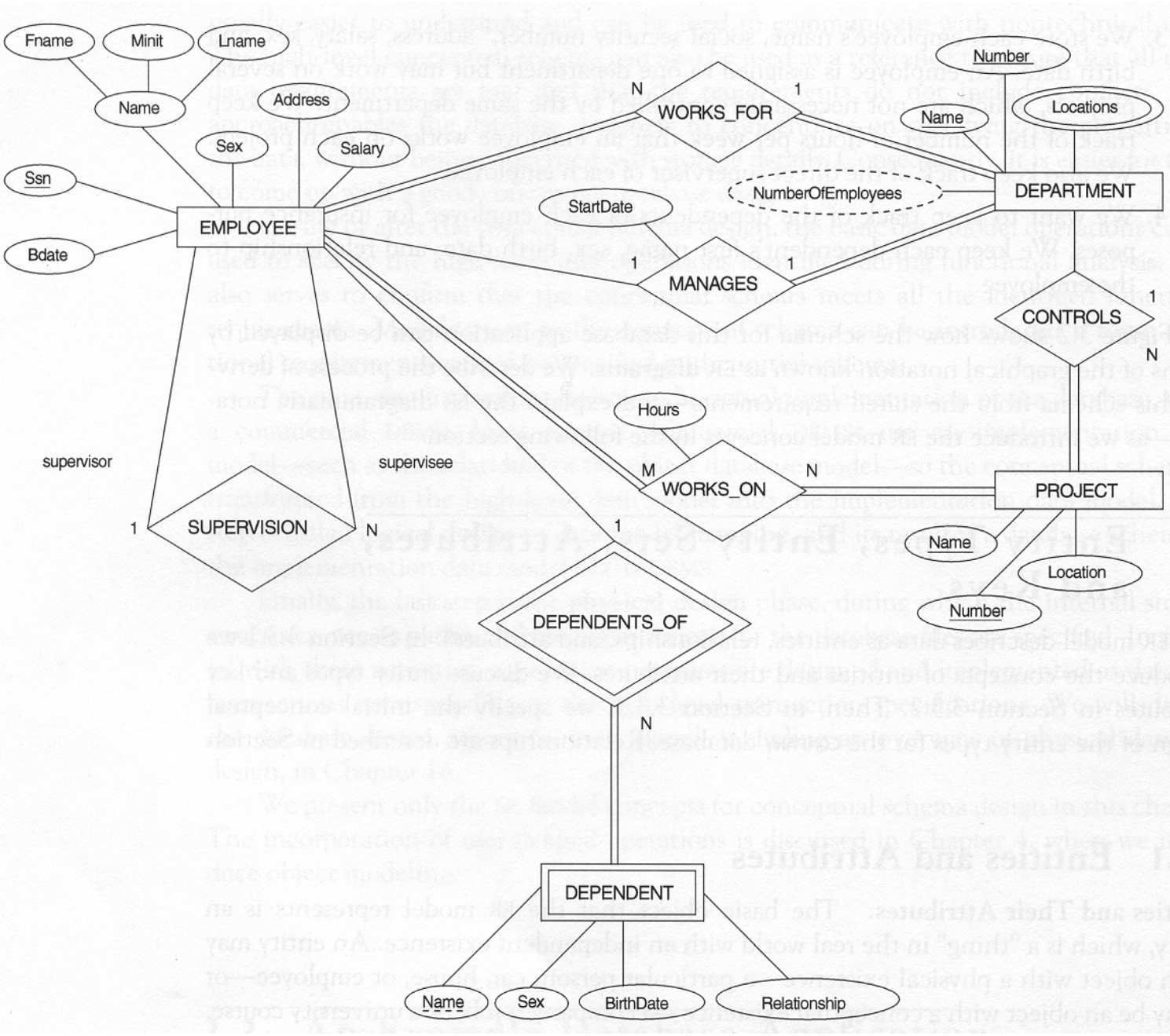
Symbol	Bedeutung
	Entity-Typ
	Abhängiger Entity-Typ
	Beziehungs-Typ (Relationship-Type)
	Identifizierender Beziehungs-Typ
	Attribut
	Schlüssel-Attribut
	Attribut, das mehrere Werte annehmen kann
	Zusammengesetztes Attribut
	Abgeleitetes Attribut
	Jedes Entity des Entity-Typs E2 muß eine Beziehung R haben
	Kardinalität
	Kardinalität mit struktureller Beschränkung

Symbole zur Darstellung von ER-Diagrammen

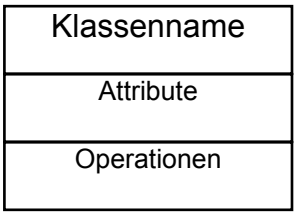
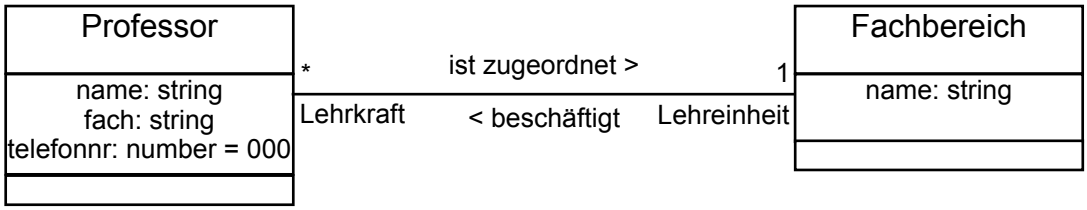
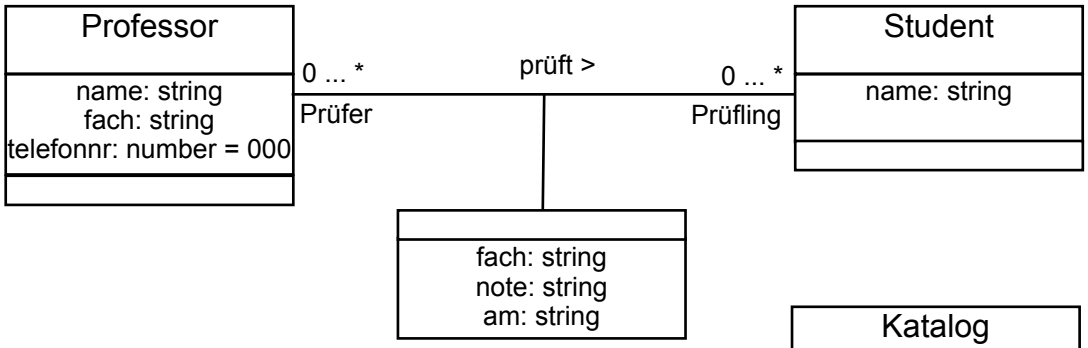
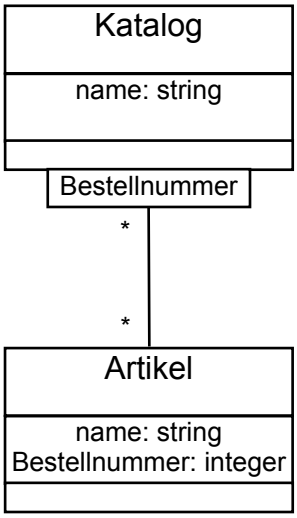
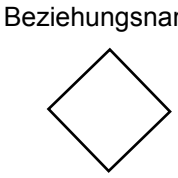
Begriff	Informale Bedeutung	ER	EER
Entity	zu repräsentierende Informationseinheit	x	x
Entity-Typ	Gruppierung von Entities mit gleichen Eigenschaften	x	x
Beziehungstyp	Gruppierung von Beziehungen zwischen Entities	x	x
Attribut	datenwertige Eigenschaft eines Entities oder einer Beziehung	x	x
funktionale Beziehung	Beziehungstyp mit Funktionseigenschaft	x	x
Schlüssel	identifizierende Eigenschaft von Entities	x	x
abhängige Entities	Entities, die nur abhängig von anderen Entities existieren können	x	
IST-Beziehung	Spezialisierung von Entity-Typen	x	
Kardinalitäten	Einschränkung von Beziehungstypen bezüglich der mehrfachen Teilnahme von Entities an der Beziehung	x	x
Optionalität	Attribute oder funktionale Beziehungen als partielle Funktionen	x	x
strukturierte Attribute	zusammengesetzte Attributwerte		x
abgeleitete Attribute	durch eine Berechnungsvorschrift berechnete Attributwerte		x
Spezialisierung	Verfeinerung eines Entity-Typen zu einem spezielleren Entity-Typ		x
Generalisierung	Zusammenfassung von Entity-Typen zu einem allgemeineren Entity-Typ		x
Partitionierung	mehrere disjunkte Spezialisierungen eines Entity-Typen		x
Aggregierung	Zusammensetzung von Entities aus anderen Entities		x
objektwertige Attribute	Attribute, die Entity-Typen als Wertebereich haben		x

Modellierungs-Elemente

des ER- und des EER-Modells



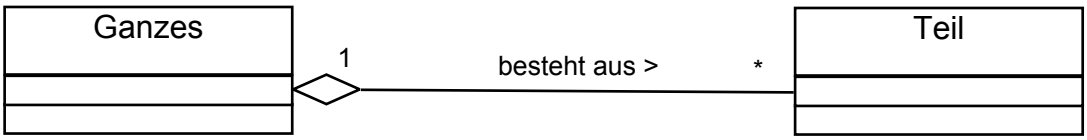
ER-Diagramm "Unternehmensdatenbank"

Symbol	Bedeutung
	Klasse (*Klassenname* kursiv: abstrakte Klasse)
name: typ = initialer Wert { Zusicherung } z.B.: Alter: integer = 0 { Alter > 0 and Alter < 125}	Angabe von Attributen
	Beziehung (Assoziation) mit Beziehungsbezeichnern, Rollen, Kardinalitäten
	Beziehung mit Attributen
	Beziehung mit Qualifikationsangabe
	Mehrstellige Beziehung

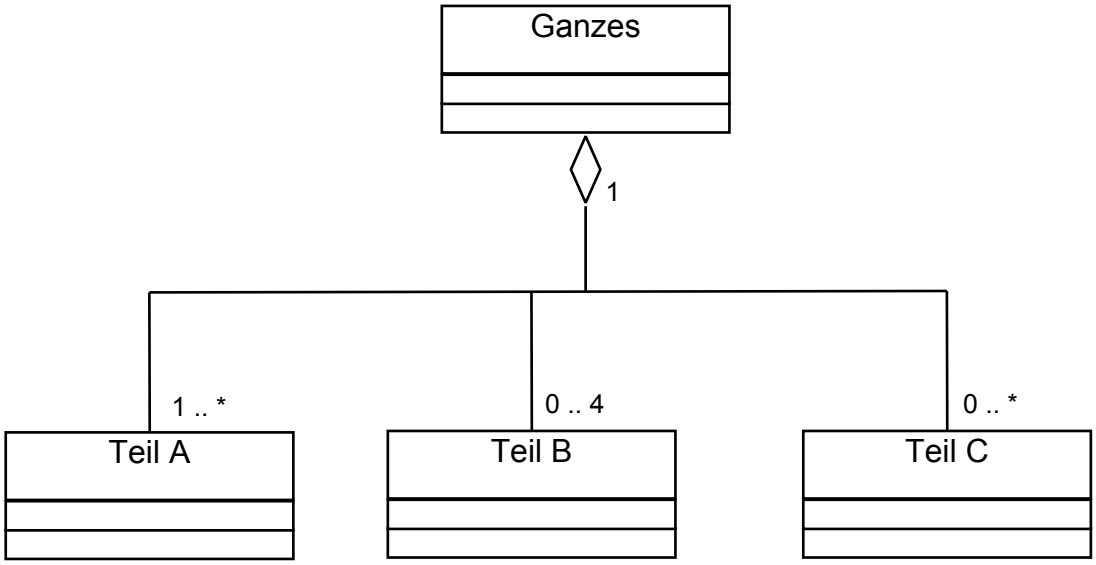
Symbole zur Darstellung von UML-Klassendiagrammen 1(3)

Symbol

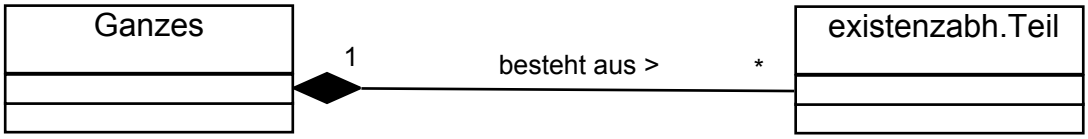
Bedeutung



Aggregation

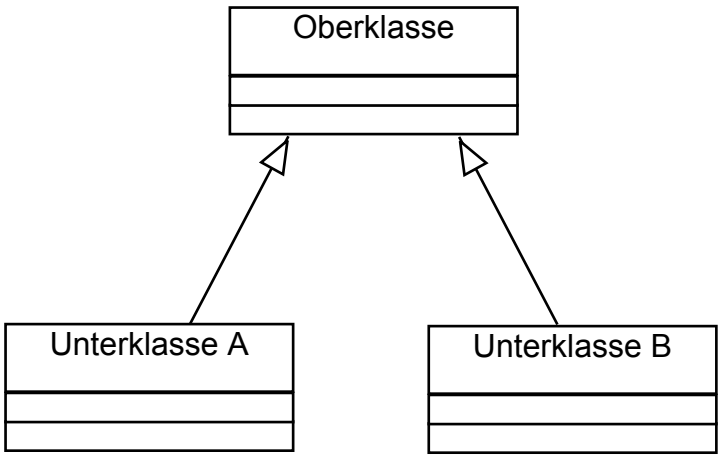
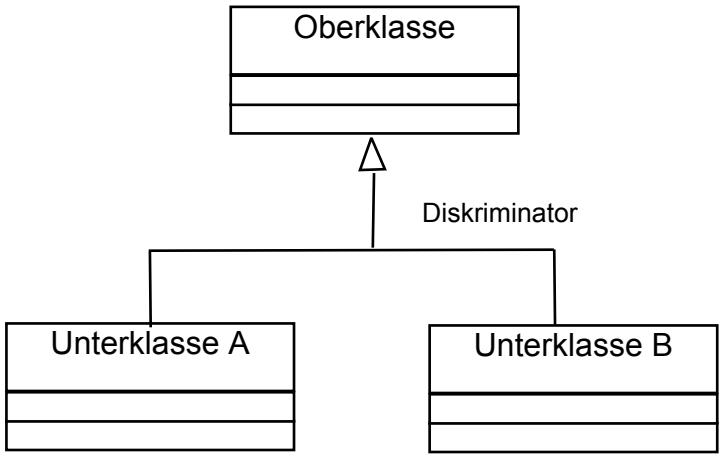


Aggregation

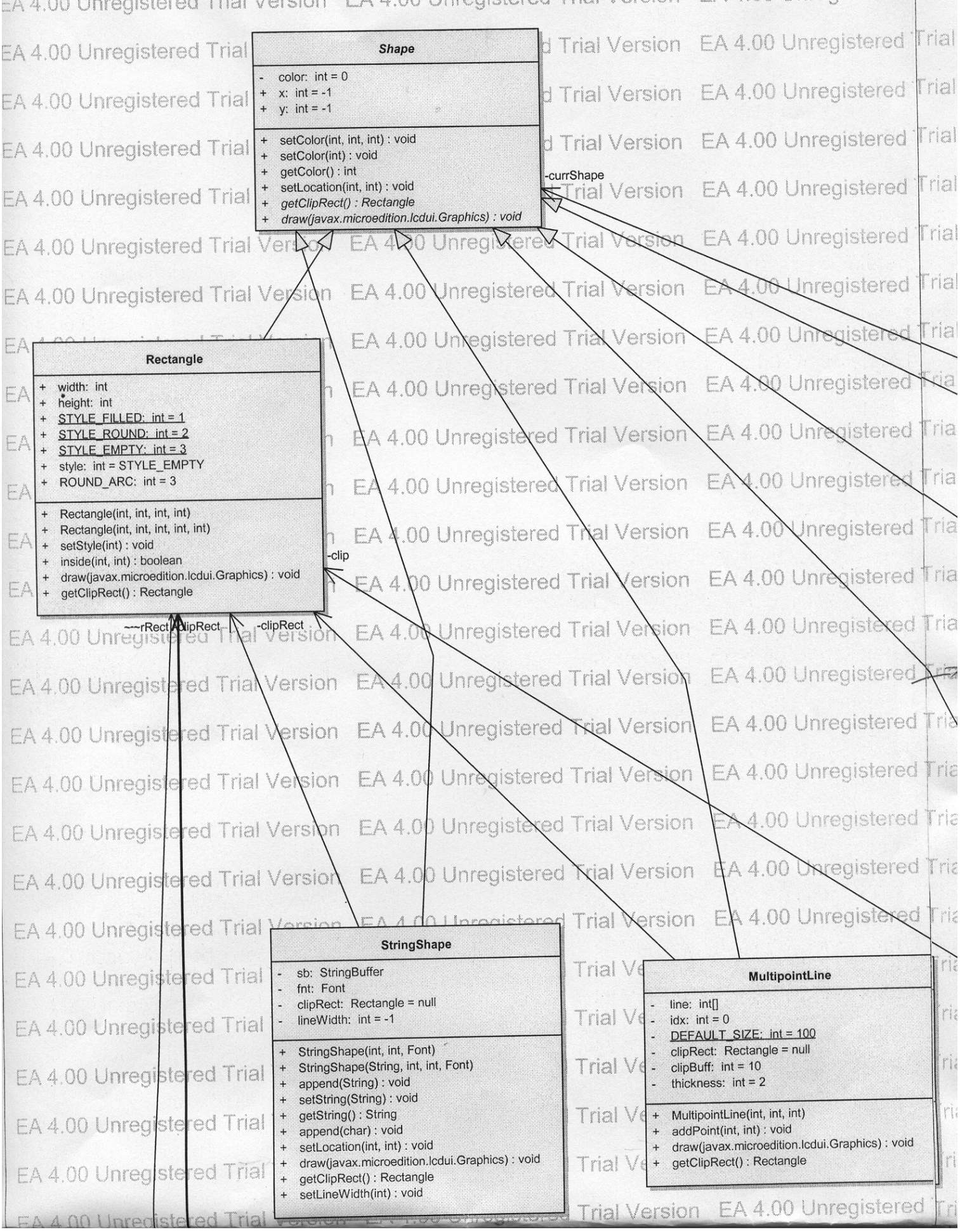


Komposition (Aggregation mit abhängigen Objekten)

Symbole zur Darstellung von UML-Klassendiagrammen 2(3)

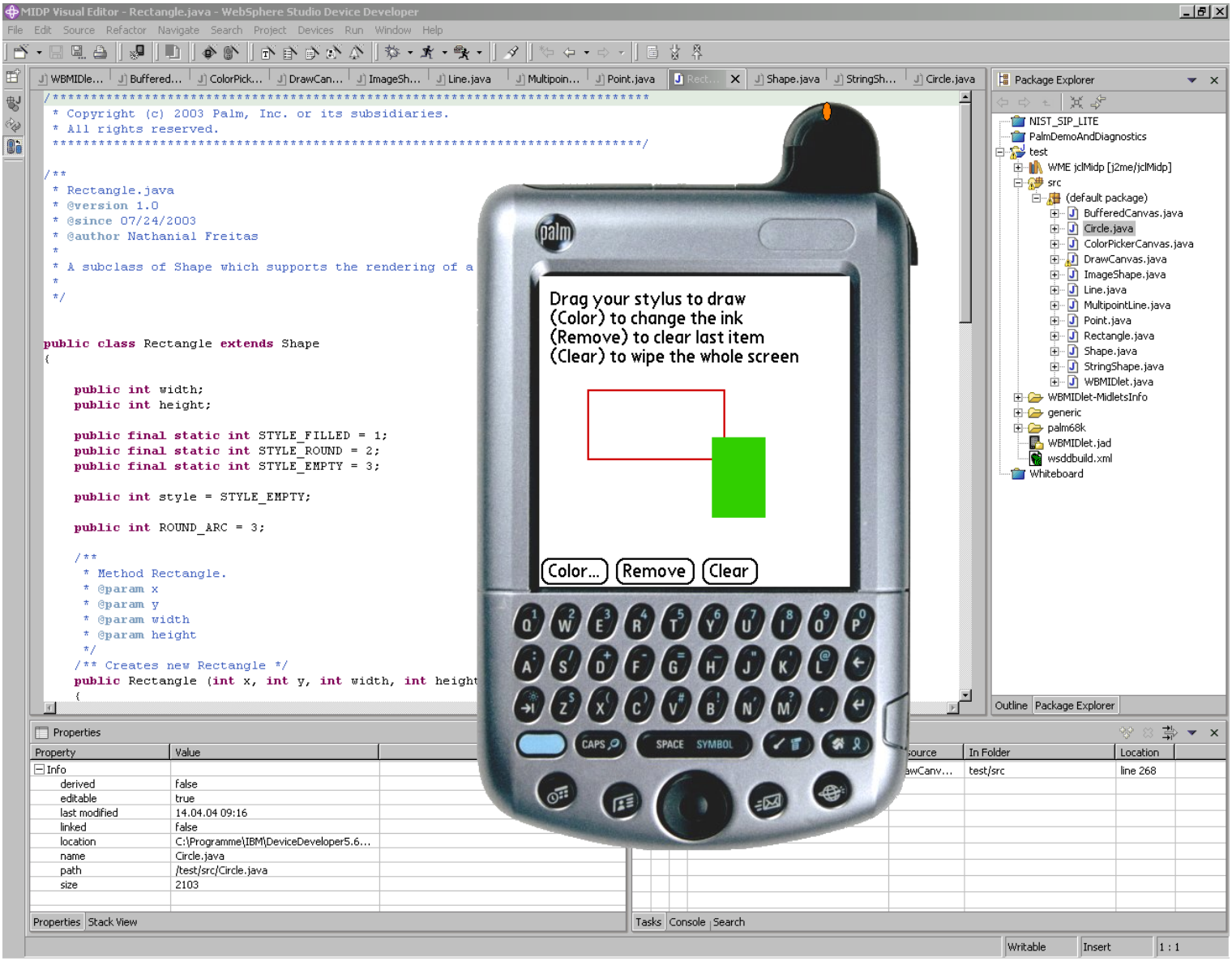
Symbol	Bedeutung
	Spezialisierung
	Spezialisierung mit Diskriminator

Symbole zur Darstellung von UML-Klassendiagrammen 3(3)



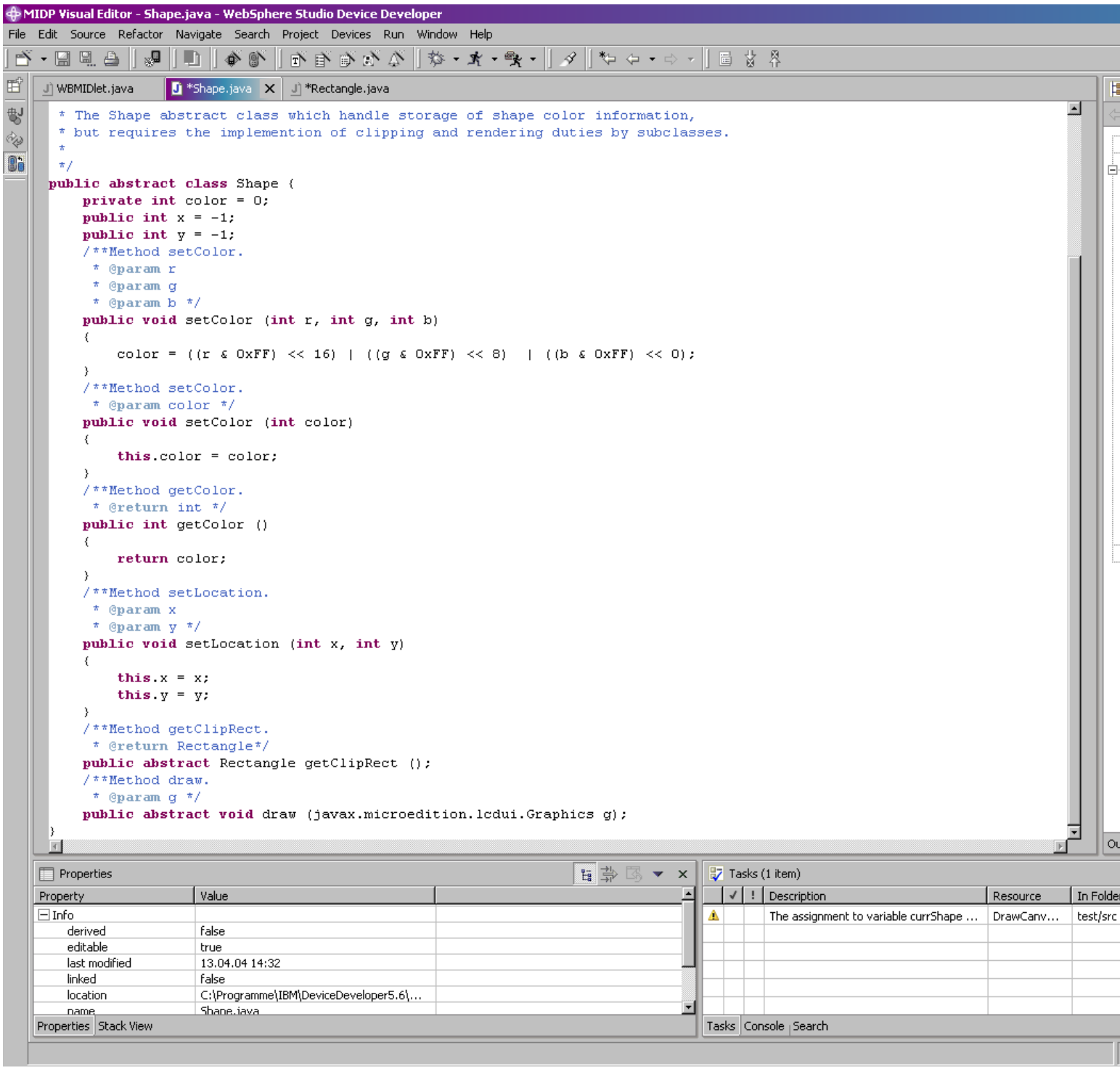
UML-Klassendiagramm

Beispiel: Elektronisches "Whiteboard"



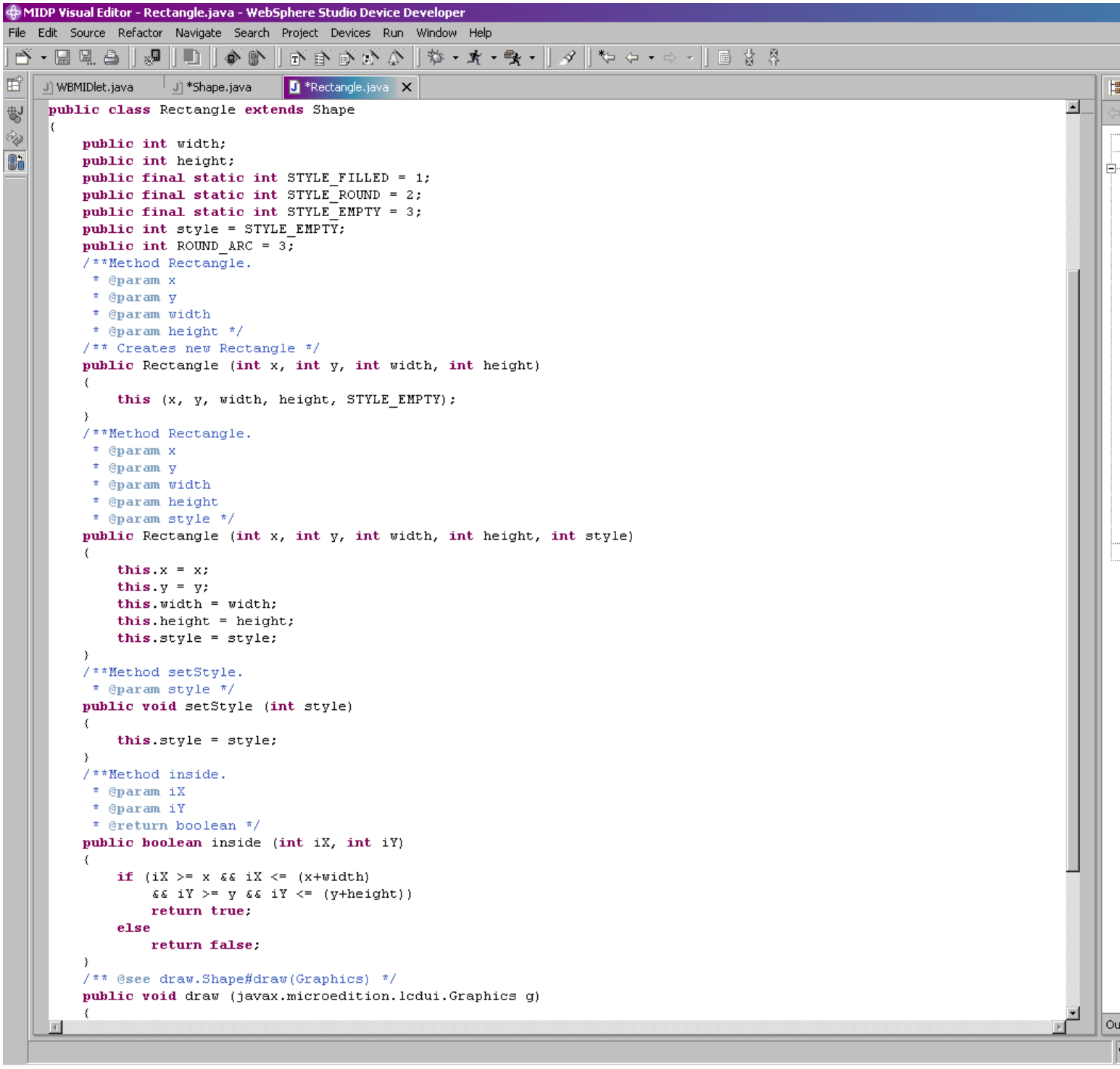
UML-Klassendiagramm

Beispiel: Umsetzung elektronisches "Whiteboard"



UML-Klassendiagramm

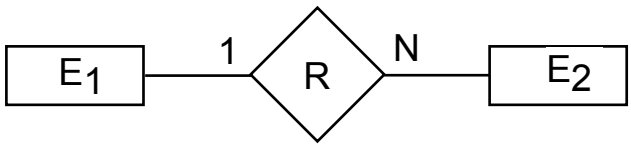
Beispiel: Umsetzung elektronisches "Whiteboard"



UML-Klassendiagramm

Beispiel: Umsetzung elektronisches "Whiteboard"

ER-Modell



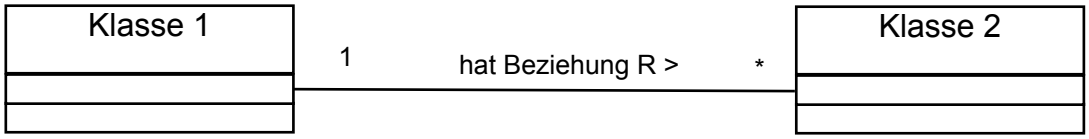
Kardinalität

Ein E_1-Entity kann mit N E_2-Entities in Beziehung stehen.

Das heißt :

Ein E_1-Entity kann an N Beziehungen des Beziehungstyps R beteiligt sein.
Ein E_2-Entity kann nur an einer Beziehung des Beziehungstyps R beteiligt sein.

UML-Klassendiagramm



Ein Objekt der Klasse 1 kann mit beliebig vielen Objekten der Klasse 2 in Beziehung stehen.

Mögliche Kardinalitätsangaben:

1	genau 1
0,1	0 oder 1
0 ..3	0 bis 3
0 .. *	beliebig viele (Standardannahme)
1 .. *	nicht-optionale Beziehung
0 .. 2, 6, 10 .. *	zusammengesetzte Angaben|

Zur Angabe von Kardinalitäten

(Standard ER-Modell, UML-Klassendiagramm)

Begriff	Informale Bedeutung
Attribut	Spalte einer Tabelle
Wertebereich	mögliche Werte eines Attributs (auch Domäne)
Attributwert	Element eines Wertebereichs
Relationenschema	Menge von Attributen
Relation	Menge von Zeilen einer Tabelle
Tupel	Zeile einer Tabelle
Datenbankschema	Menge von Relationenschemata
Datenbank	Menge von Relationen (Basisrelationen)
Schlüssel	minimale Menge von Attributen, deren Werte ein Tupel einer Tabelle eindeutig identifizieren
Primärschlüssel	ein beim Datenbankentwurf ausgezeichneter Schlüssel
Fremdschlüssel	Attributmenge, die in einer anderen Relation Schlüssel ist
Fremdschlüsselbedingung	alle Attributwerte des Fremdschlüssels tauchen in der anderen Relation als Werte des Schlüssels auf

Begriffe des Relationenmodells

```
<!- Buch-DTD ->
<!element Buch (ISBN, Titel, Verlagsname,
                Autor+, Stichwort*, Version*,
                Zusammenfassung, Buchtext?)>
<!element ISBN (#pcdata)>
<!element Titel (Haupttitel, Untertitel?)>
<!element Haupttitel (#pcdata)>
<!element Untertitel (#pcdata)>
<!element Verlagsname (#pcdata)>
<!element Autor (#pcdata)>
<!element Stichwort (#pcdata)>
<!element Version (Auflage, Jahr, Seiten, Preis)>
<!element Auflage (#pcdata)>
<!element Jahr (#pcdata)>
<!element Seiten (#pcdata)>
<!element Preis (#pcdata)>
<!element Zusammenfassung (#pcdata)>
<!element Buchtext (Kapitel*)>
<!element Kapitel (Überschrift, Textblock?, Abschnitt*)>
<!element Abschnitt ...>
```

Beispiel für eine DTD (Document Type Definition)

in XML (Extensible Markup Language)

```
<?xml version="1.0" standalone ="yes"?>
<!doctype bib [
   <!element book (author+, title, year, publisher)>
   <!attlist book isbn cdata #required>
   <!element author (firstname?, lastname)>
   <!element publisher (name, address)>
   <!element name (#pcdata)>
   ...
]>

<bib>
   <book isbn="3-929821-31-1">
      <author>
         <firstname>Andreas</firstname>
         <lastname>Heuer</lastname>
      </author>
      <author>
         <firstname>Gunter</firstname>
         <lastname>Saake</lastname>
      </author>
      <title>Datenbanken: Konzepte und Sprachen</title>
      <year>2000</year>
      <publisher>
         <name>International Thomson Publishing</name>
         <address>Bonn</address>
      </publisher>
   </book>
</bib>
```

Beispiel für ein XML-Dokument

("selbstbeschreibender Datensatz")

Vorgaben:

- Relevante Entity-Typen:
  - Fakultät
  - Angestellter (Dozenten)
  - Vorlesung
  - Student

- Ein Angestellter (Dozent) kann verschiedene Vorlesungen halten.
- Eine Vorlesung wird von mehreren Studenten gehört.
- Ein Student kann verschiedene Vorlesungen hören.
- Die Vorlesungen werden durch ihre Vorlesungsnummer eindeutig identifiziert.
- Zu einer Vorlesung gehört genau eine schriftliche oder mündliche Prüfung.

Aufgabenstellung:

- ER-Diagram daraus erstellen
- Beispielhaft Attribute für die verschiedenen Entity-Typen angeben

Übungsaufgabe