

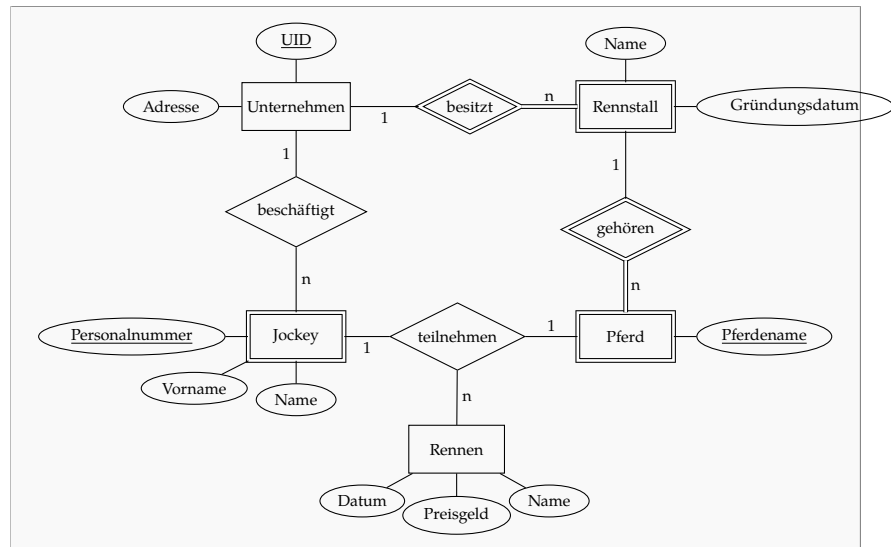
## Aufgabe

Sie sollen ein System zur Verwaltung von Pferderennen entwerfen. Gehen Sie dabei von folgendem Szenario aus:

- **Unternehmen** werden ihre eindeutige *Unternehmens-ID* identifiziert. Sie haben eine *Adresse* und besitzen Rennställe.  
E: Unternehmen  
A: Unternehmens-ID  
A: Adresse  
R: besitzen
- Der *Name* eines **Rennstalls** ist nur innerhalb eines Unternehmens eindeutig. Für jeden Rennstall wird das *Gründungsdatum* gespeichert.  
A: Name  
E: Rennstalls  
A: Gründungsdatum
- **Pferde** gehören immer zu einem Rennstall. *Pferdenamen* werden in einem Rennstall nur jeweils maximal einmal vergeben.  
E: Pferde  
R: gehören  
A: Pferdenamen
- **Jockeys** sind in einem Rennstall beschäftigt. Jeder Rennstall vergibt seine eigenen *Personalnummern*. Für jeden Jockey werden *Vorname* und *Name* gespeichert.  
E: Jockeys  
R: beschäftigt  
A: Personalnummern  
A: Vorname  
A: Name
- **Rennen** haben ein *Datum*, ein *Preisgeld* und einen *Namen*, über den sie identifiziert werden.  
E: Rennen  
A: Datum  
A: Preisgeld  
A: Namen
- Unternehmen unterstützen Rennen finanziell mit einem bestimmten Betrag.  
R: unterstützen
- Jockeys nehmen mit Pferden an Rennen teil. Im Rennen erreichen sie einen bestimmten Platz. Die Kombination aus Jockey und Pferd ist nicht fest, bei unterschiedlichen Rennen können Jockeys verschiedene Pferde reiten. Jockeys können auch mit Rennpferden von fremden Rennställen, die anderen Unternehmen gehören können, an Rennen teilnehmen.  
R: nehmen

(a) Entwerfen Sie für das beschriebene Szenario ein ER-Modell. Bestimmen Sie hierzu:

- die Entity-Typen, die Relationship-Typen und jeweils deren Attribute,
- ein passendes ER-Diagramm,
- die Primärschlüssel der Entity-Typen, welche Sie anschließend in das ER-Diagramm eintragen, und
- die Funktionalitäten der Relationship-Typen, welche Sie ebenfalls in das ER-Diagramm eintragen.



(b) Überführen Sie das ER-Modell aus Aufgabe a) in ein verfeinertes relationales Modell. Geben Sie hierfür die verallgemeinerten Relationenschemata an. Achten Sie dabei insbesondere darauf, dass die Relationenschemata keine redundanten Attribute enthalten.

```

1  Unternehmen (UnternehmensID, Adresse)
2  Rennstall (S_Name, UnternehmensID[Unternehmen], Gründungsdatum)
3  Jockey (PersNr, S_Name[Rennstall], ID[Unternehmen], Vorname, Name)
4  Rennen (R_Name, Datum, Preisgeld)
5  Pferd (P_Name, S_Namen, UnternehmensID[Unternehmen])
6
7  teilnehmen (R_Name[Rennen], PersNr[Jockey], S_Name1, ID1, P_Namen,
8  ↳ S_Namen2, ID2, Platz)
9  unterstützen (UnternehmensID[Unternehmen], R_Name[Rennen], Betrag)
  
```