

Markus Kehle  
Robert Hien

# Hibernate und die Java Persistence API

Einstieg und professioneller Einsatz

**ntwickler**

# Inhaltsverzeichnis

1	<b>Einleitung</b>	13
1.1	Impedance Mismatch	13
	Granularität	13
	Vererbung	14
	Objektidentität	14
	Beziehungen	14
	Graphennavigation	15
1.2	Hibernate	15
1.3	Java Persistence API	16
1.4	Aufbau des Buches	16
1.5	Webseite zum Buch	17
1.6	Danksagung	17
2	<b>Hibernate, Java 5 und die Java Persistence API</b>	19
2.1	<b>Java 5</b>	19
	Annotations	19
	Generics	22
2.2	EJB 3.0 - Java Persistence API	25
	Die Java Persistence API	25
	Entities	25
	Entity Manager	31
	Entity Listener und Callback-Methoden	34
	Query API und die EJB QL	36
2.3	Hibernate Annotations	37
	Hibernate Validator	38
2.4	Hibernate EntityManager	40
2.5	Zusammenfassung	41
3	<b>Einführung in Hibernate</b>	43
3.1	Beispielprojekt	<b>43</b>
	Die Anwendungsfälle	<b>43</b>
	Das Klassendiagramm	<b>44</b>
3.2	Erste Schritte	44
	Sichern	51
	Laden	54
	Aktualisieren	55
	Hibernate XML-Mapping	56

## Inhaltsverzeichnis

3.3	Generatorstrategien	57
3.4	Architektur	61
	Überblick	61
	Schnittstellen	62
3.5	Zusammenfassung	63
<b>4</b>	<b>Lebenszyklus einer Hibernate Entity</b>	<b>65</b>
4.1	Die Zustände einer Hibernate Entity	65
	Transient	66
	Persistent	66
	Detached	67
4.2	Verwendung von Detached Hibernate Entities	68
	Verwendung von update(...) und merge(...)	69
	Optimistisches Locking mit Hibernate	70
	Lazy Loading und Detached Entities	71
4.3	Zusammenfassung	<b>73</b>
<b>5</b>	<b>Komponenten, Assoziationen und Vererbung</b>	<b>75</b>
5.1	Komponenten	<b>75</b>
5.2	Assoziationen	79
	1-zu-1-Beziehungen	79
	1-zu-n- und n-zu-1-Beziehungen	84
	N-zu-m-Beziehungen	89
	Transitive Persistenz	90
5.3	Vererbung	93
	SINGLETABLE	94
	TABLE_PER_CLASS	97
	JOINED	99
5.4	Zusammenfassung	<b>100</b>
<b>6</b>	<b>Coliections in Hibernate</b>	<b>101</b>
6.1	Persistente Coliections	101
6.2	Collection Mapping	102
6.3	Coliections mit Index	105
6.4	Sortierte Coliections	106
6.5	Zusammenfassung	109
<b>7</b>	<b>Hibernate Session und Transaktionen</b>	<b>111</b>
7.1	Was ist eine Transaktion?	111
7.2	Isolationsebenen	112
7.3	Transaktionen in Hibernate	113
7.4	Optimistisches Locking mit Hibernate	115
7.5	Pessimistisches Locking mit Hibernate	117

---

7.6	„Session per Request"-Pattern	119
7.7	„Session per Conversation"-Pattern	120
7.8	„Open Session in View"-Pattern	122
7.9	„Session per Operation"- und „Session per Application"-Antipattern	124
7.10	Zusammenfassung	125
<b>8</b>	<b>Datenbankabfragen mit Hibernate</b>	<b>127</b>
8.1	Das Query Interface	127
	Ausführung der Abfragen	128
	Parameter Binding	129
	Definition von Abfragen in den Metadaten	130
8.2	HQL - die Hibernate Query Language	131
	Allgemeines	131
	Der Ausdruck „from"	131
	Einschränkung der Ergebnismenge mit „where"	132
	Sortierung mit „order by"	133
	Joins mit HQL	133
	Die „select"-Anweisung	135
	Aggregat-Funktionen in HQL	136
	Die „group by"-Anweisung	137
	Polymorphe Abfragen	137
	Subqueries	138
8.3	Criteria API	138
	Ausführung der Abfragen	138
	Einschränkung der Ergebnismenge mit Restrictions	139
	Sortierung mit org.hibernate.criterion.Order	142
	Assoziationen	143
	Abfragen mit org.hibernate.criterion.Example	144
	Die Klasse org.hibernate.criterion.DetachedCriteria	144
8.4	Native SQL	145
8.5	Hibernate Filter	147
8.6	Zusammenfassung	148
<b>9</b>	<b>Hibernate Types</b>	<b>149</b>
9.1	Hibernate Mapping Types	149
9.2	Benutzerdefinierte Mapping Types	151
9.3	Zusammenfassung	158
<b>10</b>	<b>Fetching-Strategien und Caches</b>	<b>159</b>
10.1	Fetching-Strategien	159
	Das N + 1-Problem	161
	Batch-Fetching	162
	Join-Fetching	163
	Subselect-Fetching	164

## Inhaltsverzeichnis

10.2	Hibernate Query Cache	165
10.3	Second Level Cache	165
	Strategien und Konfiguration	165
	Second Level Cache Provider	167
10.4	Massen-Update und -Delete	167
10.5	Zusammenfassung	168
<b>11</b>	<b>Webanwendungen mit Java Persistence API und Spring</b>	<b>169</b>
11.1	Das Spring Framework	169
	Dependency Injection	169
	Spring AOP	171
	Springs Java Persistence API Support	173
	Spring MVC	173
11.2	Die Beispielanwendung	178
	Datenschicht	179
	Serviceschicht	184
	Transaktionen	186
	Präsentationsschicht	188
11.3	Deployment	195
11.4	Zusammenfassung	195
<b>12</b>	<b>Entwicklungsprozess und Tools</b>	<b>197</b>
12.1	Hibernate Tools	197
	Integration mit Ant	197
	Einrichten des Tasks	197
	Konfiguration des Tasks	199
	Generieren von Quelldateien	200
	Generieren des Datenbankschemas	200
	Generieren von Mapping-Dateien	202
12.2	Entwicklungsprozess	202
	Top-Down	202
	Bottom-Up	203
	Middle-Out	203
	Meet-in-the-Middle	204
12.3	Integration in Eclipse	204
	Installation der Plugins	204
	Die Hibernate Console	205
	Entwicklungsprozess mit Eclipse	205
12.4	Modellgetrieben mit AndroMDA	205
	Was heißt „Modellgetrieben“?	205
	AndroMDA	207
12.5	Zusammenfassung	208

<b>A</b>	<b>Referenz der Annotationen</b>	<b>209</b>
A.1	Metadata-Annotationen	209
	Entity	209
A.2	Callback-Annotationen	209
	EntityListeners	209
	ExcludeSuperclassListeners	210
	ExcludeDefaultListeners	210
	PrePersist	210
	PostPersist	211
	PreRemove	211
	PostRemove	212
	PreUpdate	212
	PostUpdate	212
	PostLoad	213
A.3	Annotationen für Datenbankabfragen	213
	NamedQuery	213
	QueryHint	214
	NamedQueries	214
	NamedNativeQuery	215
	NamedNativeQueries	215
A.4	Abbilden der SQL Abfrageergebnisse	216
	SQLResultSetMapping	216
	SQLResultSetMappings	216
	EntityResult	217
	FieldResult	217
	ColumnResult	218
A.5	Referenzen auf den EntityManager und die EntityManagerFactory	218
	PersistenceContext	218
	PersistenceProperty	219
	PersistenceContexts	219
	PersistenceUnit	220
	PersistenceUnits	220
A.6	Annotationen für die Definition der Abbildungen der Entitäten	221
	Table	221
	UniqueConstraint	221
	SecondaryTable	222
A.7	Definieren von Primärschlüsseln	223
	Id	223
	GeneratedValue	223
	EmbeddedId	224
	IdClass	224
	SequenceGenerator	224
	TableGenerator	225

## Inhaltsverzeichnis

A.8	Annotationen zum Überschreiben bestehender Abbildungen	226
	AttributeOverride	226
	AttributeOverrides	226
	AssociationOverride	227
	AssociationOverrides	227
A.9	Annotationen für Entitätseigenschaften	228
	Transient	228
	Column	228
	Basic	229
	Lob	229
	Temporal	230
	Enumerated	230
	Version	231
A.10	Annotationen für Assoziationen	231
	JoinColumn	231
	JoinColumns	232
	ManyToOne	232
	OneToOne	233
	OneToMany	234
	ManyToMany	235
	JoinTable	235
	MapKey	236
	OrderBy	236
	PrimaryKeyJoinColumn	237
	PrimaryKeyJoinColumns	237
A.11	Annotationen für Vererbung	238
	DiscriminatorColumn	238
	DiscriminatorValue	239
	MappedSuperclass	239
A.12	Annotationen für eingebettete Komponenten	240
	Embeddable	240
	Embedded	240
A.13	Hibernate-spezifische Annotationen	241
	Entity	241
	Table	242
	Index	242
	Tables	243
	Proxy	243
	AccessType	244
	BatchSize	244
	Cache	244
	Cascade	245
	Check	246
	CollectionOfElements	246
	Columns	247

DiscriminatorFormula	247
Fetch	247
Filter	248
Filters	248
FilterDef	249
ParamDef	249
FilterDefs	250
Formula	250
Generated	251
GenericGenerator	251
Parameter	252
IndexColumn	252
LazyCollection	253
LazyToOne	253
MapKey	254
MapKeyManyToMany	254
NamedNativeQuery	254
NamedNativeQueries	255
NamedQuery	256
NamedQueries	257
NotFound	257
onDelete	258
OrderBy	258
Parent	259
Sort	259
Type	260
TypeDef	260
TypeDefs	261
Where	261
<b>B</b>	
<b>Literaturverzeichnis</b>	263
<b>Stichwortverzeichnis</b>	265