

---

---

# Programmierung: Java 2

— Jürgen Hermes – IDH – SoSe 2025 —

---

---

# Java Collections Framework – Themen

- Konzepte: Iterator, Iterable, Generics
- Lists – Konzepte und Funktionalität
  - Implementation: ArrayList
  - Implementation: LinkedList
- Sets – Konzepte und Funktionalität
  - Exkurs: Objekt-Gleichheit
  - Implementation: HashSet
- **Maps – Konzepte und Funktionalität**
  - **Implementation: HashMap**
  - Exkurs: Rekursion
  - Implementation: TreeMap

# Über Maps

- Grundidee: Mapping von Objekten auf Schlüssel (wie bei Array int-Positionen auf Objekte gemappt werden, aber sehr viel flexibler)
- Interface `Map<K, V>`: Ungeordnetes Mapping von eindeutigen K(ey)s auf eindeutige V(alues) (Ggfs. mehrere Objekte auf einer Liste)
- Zentrale Methoden:
  - `V put(K key, V value)` – Fügt das Key-Value-Paar der Map hinzu, falls es zum K schon ein V gab, wird dieses zurückgeliefert (und das neue stattdessen eingefügt).
  - `boolean containsKey(Object key)` – `true`, wenn K vorhanden ist, sonst `false`
  - `V get(Object key)` – Liefert den V zum K zurück, sofern einer vorhanden (sonst `null`)
  - `Set<K> keySet()` – Liefert ein Set über alle K (z.B. zum Iterieren)
  - `Collection<V> values()` – Liefert eine Collection über alle V

# Implementation: HashMap

- Basiert auf hashCode und equals für die Keys
- Intern durch ein Array spezifischer Länge verwaltet (sogen. buckets)
- LinkedList über K/V-Nodes auf den Positionen des Arrays
- Eintragen und Retrieval:
  - Identifizierung des richtigen buckets durch hashCode
  - Identifizierung des richtigen Listenobjekts durch equals
- Transformation großer Hashcodes zu kleinen Arraypositionen z.B. über Modulo-Operator %.
- Für Performanz Management der Anzahl der Buckets notwendig.

# Visualisierung HashMap

new HashMap(10)

Index	BucketList
0	null
1	null
2	null
3	null
4	null
5	null
6	null
7	null
8	null
9	null

put("Alice", 20)

put("Bob", 29)

put("Charlie", 25)

Key	HashCode	Mod10
"Alice"	831297	7
"Bob"	664214	4
"Charlie"	788423	3

put("Dieter", 19)

Index	BucketList
0	null
1	null
2	null
3	{{"Charlie",25}}
4	{{"Bob",29}}
5	null
6	null
7	{{"Alice",20}}
8	null
9	null

Key	HashCode	Mod10
"Dieter"	905637	7

Index	BucketList
0	null
1	null
2	null
3	{{"Charlie",25}}
4	{{"Bob",29}}
5	null
6	null
7	{{"Alice",20}, {"Dieter",19}}
8	null
9	null