

# E-Bike to go...

## (Teil 1: Dynamische Modelle)

Anhand der vereinfachten Analyse eines E-Bike Verleihsystems soll die objektorientierte Modellierung erlernt und eingeübt werden. Objektorientierte Analyse und objektorientiertes Design mit Hilfe der UML stehen dabei im Mittelpunkt.

### 1. Eine kurze Beschreibung der Ausgangssituation

Ihre IT- Firma arbeitet an einem neuen Auftrag zur Erstellung einer Software für den Verleih von E-Bikes.

Vorab ist Ihnen bekannt, dass Fahrräder von registrierten Kunden per Handy-App reserviert oder spontan ausgeliehen werden können (sofern keine Reservierung vorliegt). Die Rechnungen gehen an den registrierten Kunden. Beim Beginn der Nutzung und beim Abstellen des Fahrrads muss der Kunde den QR Code des Fahrrads scannen, damit sich das Fahrrad ent- bzw. verriegelt. Beim Abstellen wird dabei auch die Position an die E-Bike to go gesendet.

Über Nacht werden die Fahrräder von einem Wartungsteam eingesammelt, geladen und auf die Abstellflächen in der Innenstadt zurückgebracht.

Der Auftraggeber *E-Bike to go...* verlangt nach einem ersten Kick Off Meeting eine genauere Dokumentation aller Analyseergebnisse.

Ihr Teamleiter weist Sie an, die Geschäftsprozesse mit Hilfe der UML zu modellieren.

☛ **Beschreiben Sie die Vorgänge beim Ausleihen eines E-Bikes in eigenen Worten!**

### 2. Das dynamische Design des Verleihsystems

Nachdem die Grundlagen zum Verleihsystem besprochen sind werden im nächsten Schritt dynamische Modelle für das Verhalten des Systems zur Laufzeit erarbeitet.

#### 2.1 Das Zustandsdiagramm des E-Bike Verleihs

E-Bikes können in das System übernommen und auch wieder entnommen (gelöscht) werden. Ein Fahrrad befindet sich nach der Übernahme in das Verleihsystem im Zustand „verfügbar“, das Schloss ist verriegelt. Beim Ausleihen durch den Kunden wird das Schloss entsperrt. Stellt der Kunde das Fahrrad ab, so werden das Fahrrad verriegelt und dessen Standort übermittelt. Das Fahrrad ist wieder verfügbar.

☛ **Informieren Sie sich mit Hilfe der Unterlagen zur UML 5 über die Notationselemente eines Zustandsdiagramms!**

☛ **Skizzieren Sie den Zustandsübergang des E-Bikes bei einem Ausleihvorgang!**

☛ **Übung: Ergänzen Sie das Diagramm um den Zustand reserviert!**

#### 2.2 Das Aktivitätsdiagramm zum Geschäftsprozess beim Ausleihvorgang

Möchte der Kunde ein Fahrrad ausleihen, dann muss er zuerst mit der Handy App den QR Code des E-Bikes einscannen. Die Verleihfirma prüft die Registrierung des Kunden. Ist der Kunde nicht registriert, so muss er dies nachholen. Für registrierte Kunden öffnet sich das Schloss, sofern keine Reservierung für das Bike vorliegt. Beim Abstellen scannt der Kunde erneut den QR Code mit der App. Die Positionsdaten werden übermittelt und gleichzeitig das Schloss versperrt. Anschließend wird die Rechnung erstellt. Der Kunde begleicht die Rechnung.

☛ **Informieren Sie sich mit Hilfe der Unterlagen zur UML 5 über die Notationselemente des Aktivitätsdiagramms!**

☛ **Skizzieren Sie das Aktivitätsdiagramm für das Ausleihen eines E-Bikes bis zum entsperren des Schlosses!**

☛ **Übung: Modellieren Sie das Abstellen des E-Bikes bis zum Zahlvorgang!**

(Tipp: Nutzen Sie die Methoden ScanCode( ), GiveBack( ), BikeBack( ), SendPosition( ), SavePosition( ), Lock( ) sowie SendInvoice( ) ).

## 2.3 Das Sequenzdiagramm für einen Ausleihvorgang

Für das Verleihsystem sind die Klassen **Kunde**, **HandyApp**, **Leihservice**, **DBService** und **EBike** im Programm definiert.

- Beim Ausleihen scannt der Kunde den Code des Fahrrads mit der HandyApp (ScanCode( )).
- Die App prüft beim Leihservice mit CheckBike(bike, kunde) ob das EBike verfügbar ist.
- Der Leihservice gibt die Anfrage an den DBService weiter (CheckFree(bike)).
- Gibt der DBService true zurück, so ruft der LeihService die SetUsed(kunde) Methode des DBServices zur Reservierung auf und übergibt dazu die Kundendaten.
- Der Leihservice öffnet das Fahrradschloss des EBikes (Unlock( )).

- ☞ Informieren Sie sich mit Hilfe der Unterlagen zur UML 5 über die Notationselemente des Sequenzdiagramms!
- ☞ Modellieren Sie das Sequenzdiagramm für den Ausleihvorgang bis zum Entsperren des Fahrrads!
- ☞ Übung Partnerarbeit: Skizzieren Sie das Abstellen des Fahrrads bis zum Zahlvorgang als Sequenzdiagramm!

## 2.4 Das Kommunikationsdiagramm für einen Ausleihvorgang

Für das Verleihsystem sind wieder die Klassen Kunde, HandyApp, Leihservice, DBService sowie EBike definiert. Die Problembeschreibung entspricht der Beschreibung beim Sequenzdiagramm.

- Beim Ausleihen scannt der Kunde den Code des Fahrrads mit der HandyApp (ScanCode( )).
- Die App prüft beim Leihservice mit CheckBike(bike, kunde) ob das EBike verfügbar ist.
- Der Leihservice gibt die Anfrage an den DBService weiter (CheckFree(bike)).
- Gibt der DBService true zurück, so ruft der LeihService die SetUsed(kunde) Methode des DBServices zur Reservierung auf und öffnet das Fahrradschloss des EBikes (Unlock( )).

- ☞ Informieren Sie sich mit Hilfe der Unterlagen zur UML 5 über die Notationselemente des Kommunikationsdiagramms!
- ☞ Modellieren Sie das Kommunikationsdiagramm für den Ausleihvorgang bis zum Entsperren des Fahrrads analog zum Sequenzdiagramm!

## 2.5 Das Timingdiagramm zum Versperren des Fahrradschlosses

Nachdem das E-Bike vom Zustand ausgeliehen in den Zustand abgestellt gesprungen ist, sendet es nach 0,5 Sekunden die Nachricht SetLock( ) an das Fahrradschloss. Das Schloss benötigt 2 weitere Sekunden zum Verriegeln.

- ☞ Informieren Sie sich mit Hilfe der Unterlagen zur UML 5 über die Notationselemente des Timingdiagramms!
- ☞ Skizzieren Sie das Timingdiagramm für das Verriegeln des Fahrradschlosses!

## 2.6 Interaktionsübersichtsdiagramme

- ☞ Beschreiben Sie den Aufbau von Interaktionsübersichtsdiagrammen!
- ☞ Unter welchen Umständen setzt man Interaktionsübersichtsdiagramme in der UML ein?