

# E – Allgemeine Verwaltung

Gruppe:

Florian Tünte

Marek Brüning

Florian von Raesfeld

Benedikt Schwering

## Inhalt

E – Klassendiagramm.....	3
E1 – Mietstationen verwalten .....	6
Anwendungsfalldiagramm .....	6
Sequenzdiagramm.....	6
Aktivitätsdiagramm .....	7
E2 – Performance-Bericht erstellen .....	9
Anwendungsfalldiagramm .....	9
Sequenzdiagramm.....	9
Aktivitätsdiagramm .....	10
E3 – Personaleinsatz planen.....	12
Anwendungsfalldiagramm .....	12
Sequenzdiagramm.....	13
Aktivitätsdiagramm .....	13
BPMN.....	15
Cynefin-Framework.....	16

## E – Klassendiagramm

Das anwendungsfallübergreifende Klassendiagramm beinhaltet alle Klassen, die in den einzelnen Anwendungsfällen benötigt werden.

Die Klassen auf der unteren und oberen Seite werden dem Anwendungsfall „Mietstationen verwalten“ zugeordnet. Für den zweiten Anwendungsfall „Performance-Bericht erstellen“ sind die Klassen auf der rechten Seite zuständig. Der dritte Anwendungsfall zum Planen des Personaleinsatzes, benötigt die einzelnen Klassen auf der rechten Seite.

Zentral in der Mitte ist die Mietstation angeordnet, da sich die anderen Klassen logisch um diese anordnen. Verwaltet werden die einzelnen Mietstationen von der Unternehmenszentrale. Die Unternehmenszentrale ist für übergeordnete globale Aufgaben zuständig. So werden hier beispielsweise die Personalpläne erstellt und der Fahrzeugbestand überwacht. Zudem werden hier auch die nachfragebedingten Fahrzeugüberführungen angestoßen und koordiniert. Um auf Nachfrageänderungen reagieren zu können und um diese auch teilweise vorhersagen zu können, hat die Unternehmenszentrale direkten Zugriff auf das Marketing. Das Marketing ist am Markt aktiv und gibt eine grobe Prognose für die kommende Tage ab. Um bei diesen Vorhersagen Zugang zu den relevanten Umweltdaten, wie zum Beispiel das Wetter oder anderen Events, die die Anzahl der Reisenden beeinflussen können, hat das Marketing eine direkte Verbindung zu einem Informationssystem, dem diese Daten abstrakt entnommen werden können. Neben den äußeren Einflüssen kann die Unternehmenszentrale die Nachfrage auch von den vergangenen Buchungen abhängig machen. Für diese Funktionalität und zur generellen Übersicht über die Performance der Stationen, hat die Unternehmenszentrale eine Referenz auf den Performancebericht.

Nachdem die Nachfrage prognostiziert wurde, kann die Unternehmenszentrale eine Mietstation auffordern, eine Überführung zu veranlassen. Um diesen Prozess besser verstehen zu können, muss vorerst geklärt werden, wie die einzelnen Klassen in diesem Teilbereich zusammenhängen. Jedes bewegen eines Mietwagens wird als eine eigene Fahrt nachgehalten. Jede Fahrt besteht aus den Attributen *startStation* und *endStation*, welche die jeweilige Station referenzieren, von wo die Fahrt begonnen wurde, bzw. wo die Fahrt geendet hat. Analog dazu geben die Attribute *startDatum* und *endDatum* den jeweiligen Zeitpunkt an, an dem die Fahrt begonnen und beendet wurde. Als letztes Attribut besitzt jede Fahrt die Referenz auf einen Mietwagen, mit dem diese durchgeführt wurde. Die Besonderheit der Klasse *Fahrt* liegt in der abstrakten Eigenschaft. Es kann somit kein Objekt dieser Klasse erstellt werden, sondern nur von dessen Unterklassen, die nun genauer betrachtet werden.

Auf der ersten Ebene wird zwischen zwei Spezialisierungen einer Fahrt unterschieden. Entweder kann die Fahrt von einem Mitarbeiter ausgeführt werden oder von einem Kunden. Wenn ein

Mitarbeiter eine Fahrt ausführt, handelt es sich zwingend um eine *Überführung*. Diese wird dafür genutzt, um auf Nachfrageänderungen im Voraus reagieren zu können, indem die passenden Mietwagen zwischen Stationen ausgetauscht werden können. Wird eine Fahrt von einem Kunden ausgeführt, so gibt es drei verschiedene Möglichkeiten. Auf der ersten Stufe der Vererbung steht die *Reservierung*. Diese hat als Aufgabe, wie der Name vermuten lässt, als Reservierung eines Mietwagens, ohne konkret angefertigten Mietvertrag zu dienen. Eine Reservierung kann demnach noch weiter konkretisiert werden, indem ein Mietvertrag erstellt wird. Dabei handelt es sich dann um die Klasse *Vermietung* im Klassendiagramm. Allerdings lässt sich noch eine weitere Klasse finden. Die Klasse mit dem Namen *KundenÜberführung* ist ein Spezialfall. Wenn von der Unternehmenszentrale eine Überführung von einem Mietwagen zwischen zwei Stationen angeordnet wird, kann die Mietstation, wenn kein Mitarbeiter für die Überführungsfahrt verfügbar ist, eine kostenlose Fahrt im System anlegen. Diese kostenlose Fahrt kann dann von einem Kunden gebucht werden und die Überführung ist somit gewährleistet.

Nachdem nun schon die Klasse *Fahrt* genauer erläutert wurde, soll jetzt die Klasse *Mietwagen* betrachtet werden. Die Besonderheit des Mietwagens besteht in dem Attribut *typ*, welcher angibt, um welche Art von Fahrzeug es sich handelt. Die Fahrzeugart wird über eine Enumeration abgebildet, welche Werte vorgibt, aus denen bei der Erstellung des Fahrzeuges einer ausgewählt werden muss. Somit ist gewährleistet, dass bei der Planung der Überführungen zwischen verschiedenen Typen unterschieden werden kann. Somit können beispielsweise bei schönem Wetter mehr Cabrios zur Verfügung gestellt werden und bei unbeständiger Wettervorhersage auf eine große Anzahl von SUVs zurückgegriffen werden kann.

Da nun die Klassen des Anwendungsfalls *Mietstation verwalten* bekannt sind, soll es jetzt um die spezifischen Klassen für den Use-Case *Performancebericht erstellen* gehen. Jede Mietstation stellt dazu ein *Dashboard* bereit. Ein Dashboard besteht aus verschiedenen *Leistungskennziffern*. Diese wiederum bestehen aus dem Attributen *typ* und *wert*. In diesen werden zum Beispiel der Umsatz oder die Anzahl der Mietverträge erfasst. Das Dashboard wiederum sammelt diese einzelnen Kennziffern und sortiert diese nach Relevanz, um sie der Mietstation zur Verfügung zu stellen. Der tatsächliche Performancebericht wird allerdings von der Unternehmenszentrale angelegt und verwaltet. Wie bereits oben erwähnt, greift schon der erste Anwendungsfall auf den Performancebericht zurück, um die einzelnen Kennziffern der Stationen auszuwerten. Konkret besteht der Performancebericht aus einer Sammlung der Dashboards der einzelnen Stationen. Auch die Klasse *Performancebericht* besitzt die Methode *sortiereDashboards()*, um eine Rangfolge der einzelnen Dashboards bestimmen zu können.

Eine weitere Klasse, die in Kombination mit diesem Anwendungsfall zu erwähnen ist, ist die Klasse *Datenbank*. Diese dient als System zwischen den einzelnen Mietstationen, um Daten wie Fahrzeuge, Fahrten, Umsatz und Ausgaben abfragen zu können. Diese Daten werden danach zur Erstellung der Leistungskennziffern benötigt.

Der letzte Anwendungsfall, den das Klassendiagramm behandelt, hat den Namen *Personaleinsatz planen*. Hier wird von der Unternehmenszentrale für jede Mietstation ein *Personalplan* angelegt. Dieser beinhaltet die jeweiligen Mitarbeiter, eine Liste von zwingend zu erfüllenden Rollen und das Start- sowie das Enddatum. Die Rollen werden wie der Mietwagentyp als Enumeration gehandelt. Über das Rollensystem kann gewährleistet werden, dass in jeder Schicht eine bestimmte Anzahl von Mitarbeitern mit bestimmten Fähigkeiten vorhanden sind. Beispiele für Rollen sind „MietstationsLeiter“, „Mechaniker“, „KundenBetreuer“ und so weiter.

Die Klasse *Mitarbeiter*, welche in verschiedenen Personalplänen eingeteilt wird, hat neben den üblichen Attributen wie *name* und *adresse* auch die Referenz auf die Rolle, die sie ausüben kann. Zudem verfügt sie über die wichtige Methode *verfügbarkeitÜberprüfen()* mit welcher abgefragt werden kann, ob der Mitarbeiter zu einer gegebenen Zeit in den Personalplan einer Mietstation mit aufgenommen werden kann, oder ob der Mitarbeiter, zum Beispiel durch Urlaub, verhindert ist.

## E1 – Mietstationen verwalten

### Anwendungsfalldiagramm

Der erste Anwendungsfall im Komplex der allgemeinen Verwaltung hat den Namen Mietstationen verwalten. Der Haupt-Akteur, welcher die Anwendungsfälle aus- und durchführt, ist die Unternehmenszentrale. Zum Anwendungsfall *Mietstation verwalten* gehören zur Durchführung zwingend die Anwendungsfälle *Fahrzeugbestand überwachen* und *Stammdaten pflegen*. Die Besonderheit des Anwendungsfalls *Stammdaten pflegen* liegt in der Schnittstelle zur Datenbank. Im Diagramm wurde diese als eigener Akteur aufgeführt, sodass mit ihr interagiert werden kann.

Der zweite Anwendungsfall *Fahrzeugbestand überwachen* hat wiederum auch zwei untergeordnete Anwendungsfälle. Für das Überwachen der Fahrzeuge ist zwingend erforderlich, dass die Nachfrage durch das Marketing, welches als eigener Akteur aufgeführt ist, prognostiziert wird. Daher wird der Fall *Nachfrage prognostizieren* mit einem <<includes>> an den Anwendungsfall zur Überwachung der Fahrzeuge angedockt. Hingegen abhängig von einer Bedingung ist der nachfolgende Anwendungsfall. Per <<extends>> wird der Fall *Fahrzeugbestand optimieren* angefügt. In diesem Anwendungsfall werden, wenn die prognostizierte Nachfrage nicht zum aktuellen Fahrzeugbestand passt, einige Optimierungen durchgeführt. Eine dieser Optimierungsmaßnahmen wird im nächsten Anwendungsfall behandelt.

Wenn der eigene Bestand ungleichmäßig verteilt ist, kann von der Unternehmenszentrale angeordnet werden, die Fahrzeuge per Überführung neu zu verteilen. Dies wird im Anwendungsfall *Fahrzeuge überführen* abgebildet. Dieser besitzt als zusätzlichen Akteur die Mietstationen, da diese final die Überführungen veranlassen und überwachen.

### Sequenzdiagramm

Das Sequenzdiagramm der allgemeinen Verwaltung behandelt den Anwendungsfall der Überwachung des Fahrzeugbestands. Dabei tauschen die Akteure Unternehmenszentrale, Mietstation, Datenbank, Marketing und die Nachrichtenplattform Daten miteinander aus.

Begonnen wird der Prozess von der Unternehmenszentrale. Diese führt eine Schleife über alle verfügbaren Mietstationen aus. Für jede Mietstation wird somit der Fahrzeugbestand abgefragt. Die Mietstation, welche diesen Aufruf erhält, muss zum Anlegen der Bestandsliste vorerst alle Mietwagen und alle aktuellen Fahrten bei der Datenbank abrufen. Mit diesen Daten kann die Mietstation dann eine aggregierte Bestandsliste erstellen. Dabei muss diese berücksichtigen, dass nicht alle Fahrzeuge, die der Mietstation zugeordnet werden, auch verfügbar sind. Diese können durch andauernde Fahrten blockiert werden oder im Anschluss an eine Fahrt bei einer anderen Mietstation abgegeben werden.

Nachdem die Unternehmenszentrale den aktuellen Fahrzeugbestand abgerufen hat, fragt sie die zukünftige Nachfrage bei dem Akteur Marketing, mit dem Aufruf von *nachfragePrognostizieren()*, ab. Das Marketing ruft zur Beantwortung der Anfrage zwei Informationen bei der Nachrichtenplattform ab. Es werden mit dem Aufruf *besondereEreignisseAbfragen()* Informationen über anstehende Events, wie zum Beispiel eine lokales Stadtfest, abgefragt. Mit diesen Informationen kann dann beispielsweise bestimmt werden, ob an diesem Wochenende besonders viele Cabrio-Poser unterwegs sein möchten, um die Innenstadt rund um das Stadtfest unsicher zu machen. Die zweite Information, die benötigt wird, ist das bevorstehende Wetter. Wenn gutes Wetter angesagt ist, steigt zum Beispiel die Nachfrage nach sportlichen Fahrzeugen, um eine gemütliche Ausfahrt durchzuführen. Bei schlechtem Wetter hingegen steigt die Nachfrage nach geräumigen SUVs.

Neben diesen Informationen hat das Marketing zusätzlich die Möglichkeit, die vergangene Nachfrage zu analysieren, um Zusammenhänge der Nachfrageänderungen durch unbekannte Einflussfaktoren feststellen zu können. Nachdem das Marketing die Prognose fertiggestellt hat, sende sie die prognostizierte Nachfrage an die Unternehmenszentrale zurück. Die Unternehmenszentrale leitet darauf weitere Schritte ein, die hier nicht genauer betrachtet werden sollen.

### Aktivitätsdiagramm

Nachdem nun die Nachfrage prognostiziert wurde, soll in dem nächsten Aktivitätsdiagramm der Prozess *Fahrzeugbestand überführen* behandelt werden. Das Diagramm befasst sich mit den Aktivitäten, die von der Unternehmenszentrale, den einzelnen Mietstationen und den Mitarbeitern zum Überführen der Fahrzeuge ausgeführt werden.

Zu Beginn muss erklärt werden, dass unmittelbar vor dem Ansetzen des Aktivitätsdiagramm, von der Unternehmenszentrale eine Überführungsliste angelegt wurde. In dieser Liste sind für alle zu veranlassenden Überführungen einzelne Einträge mit Start- und Zielstation vorhanden.

Nachdem der Prozess des Überführens des Fahrzeugbestandes von der Unternehmenszentrale initiiert wurde, wird als erstes die besagte Überführungsliste gelesen. Für jeden Eintrag der Liste wird eine Empfangsanweisung und eine Sendeanweisung an die jeweilige Mietstation gesendet. Nachdem alle Einträge der Liste abgearbeitet wurden, endet der erste Teilprozess.

Nun sollen die Aktivitäten der Mietstation erläutert werden, nachdem eine Empfangsanweisung eingegangen ist. Damit für den zu überführenden Mietwagen ein Parkplatz verfügbar ist, wird als erster Schritt ein Stellplatz reserviert. Nachdem dies geschehen ist, wird der Mietwagen für kommende Reservierungen freigeschaltet. Es soll möglich sein, den Mietwagen als Kunden schon jetzt im System reservieren und für kommende Mietverträge auswählen zu können. Dabei ist zu

beachten, dass der daraus resultierende Verleih zeitlich erst nach der planmäßigen Ankunft des Mietwagens abgewickelt werden darf. Für die empfangende Station endet hier auch der Teilprozess.

Auf der Seite der sendenden Mietstation beginnt der Prozess mit dem Sperren des Mietwagens für kommende Buchungen. Wie soeben erläutert, sollen keine Vermietungen mehr von dieser Station abgeschlossen werden können, dafür aber Reservierungen auf der Seite der Station, zu der der Mietwagen überführt werden soll. Danach muss ein Mitarbeiter für die Überführungsfahrt bestimmt werden. Dazu geht die Mietstation wie folgt vor. Wenn Mitarbeiter vorhanden sind, wählt die Mietstation zufällig einen aus. Diesem Mitarbeiter wird eine Anfrage mit der Zeit und dem Zielort der Überführung zugestellt. Der jeweilige Mitarbeiter prüft nun selbst, ob er an dem Termin Zeit hat, oder ob er schon für andere Aufgaben, wie zum Beispiel der Wartung von Mietwagen, eingeplant wurde. Wenn der Timeslot des Mitarbeiters noch nicht belegt ist, führt er zu dieser Zeit die Überführung durch. Wenn der Mietwagen nun auf dem reservierten Parkplatz der empfangenden Mietstation steht, nimmt die Mietstation den Mietwagen an, füllt gleichzeitig ein dementsprechendes Protokoll aus und sendet eine Empfangsbestätigung an die Unternehmenszentrale. Diese Empfangsbestätigung soll später noch einmal aufgegriffen werden.

Es ist nun noch zu klären, was bei Abweichungen von diesem idealen Ablauf zu tun ist. Falls der zufällig ausgewählte Mitarbeiter an dem Überführungstermin keine Zeit hat, wird der Prozess wiederholt. Somit wird nun für den nächsten, zufällig gewählten, Mitarbeiter geprüft, ob die Überführung zeitlich passt. Lässt sich jedoch kein einziger Mitarbeiter finden, so besteht die Möglichkeit der Mietstation, eine kostenlose Überführungsfahrt zu erstellen. Diese kostenlose Überführungsfahrt sieht vor, dass ein Kunde, in diesem strengen Zeitfenster, den Mietwagen für sehr wenig Geld ausleihen darf, um die exakte Route zur nächsten Mietstation zu fahren. Von diesem Angebot profitieren beide Seiten. Der Kunde kann seine Strecke für möglichst wenig Geld zurücklegen und nimmt dafür die Einschränkung in Kauf, das sehr enge Zeitfenster einhalten zu müssen. Die Autovermietung hat den Vorteil, die Überführung trotz fehlendem Personal durchführen zu können. Zudem muss diese keine zusätzlichen Personalkosten tragen, da der Kunde nicht bezahlt werden muss. Nachdem nun diese Fahrt angelegt wurde, bleibt für die Mietstation nun noch übrig, den Eintrag aus der Überführungsliste zu streichen.

Jetzt soll das Vorgehen der Unternehmenszentrale bei Erhalt einer Empfangsbestätigung beschrieben werden. Die erste Aktivität besteht darin, den Eintrag der Überführung in der Liste als erfolgreich zu vermerken. Danach wird überprüft, ob alle Aufträge der Überführungsliste abgeschlossen wurden. Wenn dies der Fall ist, endet der Prozess. Wenn noch einige Aufträge fehlen, endet lediglich der Teilprozess und es wird auf die Empfangsbestätigungen der anderen Überführungen gewartet.



## E2 – Performance-Bericht erstellen

### Anwendungsfalldiagramm

Der zweite Anwendungsfall hat den Namen *Performance-Bericht erstellen*. Ein Performance-Bericht wird von der Unternehmenszentrale verwendet, um quantitative Auswertungen der einzelnen Mietstationen durchführen zu können. Wie im Klassendiagramm dargestellt, besteht ein Performance-Bericht aus den Dashboards der einzelnen Mietstationen. Diese Dashboards bestehen wiederum aus einzelnen Leistungskennziffern, wie zum Beispiel dem Umsatz oder der prozentualen Kundenzufriedenheit.

Als Hauptakteur dieses Anwendungsfalldiagramms agiert die Unternehmenszentrale. Diese kann Performance-Berichte erstellen und sich diese auch anzeigen lassen. Der Anwendungsfall *Performance-Bericht erstellen* ist mit einer <<extends>> Beziehung an den Anwendungsfall *Performance-Bericht darstellen* gekoppelt, da vor dem Anzeigen der Berichte sichergestellt werden muss, dass der angeforderte Performance-Bericht auch existiert.

Interessant wird es nun beim Betrachten der notwendigen Anwendungsfälle zum Erstellen eines Berichts. Wie zuvor beschrieben, ist ein Performance-Bericht die kommutierte Menge der Dashboards der Mietstationen. Somit ist zum Erstellen des Berichts zwingend erforderlich, dass die Dashboards der einzelnen Stationen abgerufen werden. Um die Abhängigkeit zur Mietstation darzustellen, ist der zusätzliche Akteur *Mietstation* an den Anwendungsfall *Dashboards der einzelnen Mietstationen abrufen* gebunden.

Der letzte Use-Case wird dann ausgeführt, wenn eine Station noch kein Dashboard erstellt hat. Zum Erstellen der Dashboards werden viele Leistungskennziffern gesammelt, die aus verschiedensten IT-Systemen ausgelesen werden. Um diese Systeme zu vereinheitlichen, wurde der Akteur *Datenbank* zur Visualisierung der Schnittstellen zu den einzelnen Buchungssystemen mit aufgenommen.

### Sequenzdiagramm

Das Sequenzdiagramm soll in diesem Zusammenhang noch einmal genauer zeigen, wie die einzelnen Bausteine, bestehend aus der Unternehmenszentrale, der Mietstationen und der Performance-Berichte, zusammenarbeiten, um letztendlich einen Performance-Bericht zu erstellen.

Der gesamte Prozess wird von der Unternehmenszentrale aus gestartet und beinhaltet zwei verschachtelte Schleifen. In der ersten Schleife werden alle Mietstationen durchiteriert. Für jede Mietstation wird die Funktion *getAktuellesDashboard()* aufgerufen. Die Mietstation führt dafür eine weitere Schleife, über alle bekannten Leistungskennziffern, aus. Jede Leistungskennziffer wird nun durch einen Selbstaufruf berechnet und im Anschluss abgespeichert.

Nachdem nun alle Leistungskennziffern der Mietstation berechnet wurden, erstellt die Mietstation ein Dashboard, indem Sie die einzelnen Leistungskennziffern zusammenfasst. Dieses soeben angelegte Dashboard kehrt durch die Antwort auf den Funktionsaufruf *getAktuellesDashboard()* zurück an die Unternehmenszentrale. Diese speichert im Selbstaufruf das empfangene Dashboard ab und wiederholt den Schritt für die übrigen Stationen.

Da nun alle Dashboards der Unternehmenszentrale bekannt sind, kann diese den Performance-Bericht anlegen. Dies geschieht intern durch einen Selbstaufruf. Im Diagramm wird das Erzeugen des Objekts mit einem *create* Pfeil symbolisiert. Auf dem gerade erstellten Performance-Bericht kann nun im Anschluss die Methode *zeigePerformanceBericht()* aufgerufen werden. Diese ist dafür zuständig, dass die Dashboards grafisch aufbereitet werden, um vom Management besser gedeutet und analysiert werden zu können.

### Aktivitätsdiagramm

Das Aktivitätsdiagramm stellt die Prozesskette vom Sammeln der Leistungskennziffern zum Erstellen des Performance-Berichts hin zum Anzeigen des Performance-Berichts dar. Den drei Swimlanes ist zu entnehmen, dass an diesem Prozess die Unternehmenszentrale, die Mietstationen sowie der Akteur Performance-Bericht beteiligt sind.

Initiiert wird die Aktivitätskette von der Unternehmenszentrale. Diese ruft alle vorhandenen Mietstationen ab und fragt jeweils ein Dashboard an. Auf der Seite der Mietstation werden nun die Leistungskennziffern gesammelt und berechnet, wie im vorherigen Diagramm gezeigt. Nachdem die Leistungskennziffern vorliegen, werden diese in einer Teilaktivität in ein Dashboard gebündelt und an die Unternehmenszentrale zurückgegeben.

Die Unternehmenszentrale speichert nun die empfangenden Dashboards ab und legt mit Hilfe dieser einen Performance-Bericht an. Nachdem nun der Performance-Bericht vorliegt, bleibt nur noch final übrig, diesen mit einem eigenen Methodenaufruf anzuzeigen. Danach endet der Prozess erfolgreich und es können umfangreiche Analysen von der Geschäftsleitung erstellt werden, um die Performance des Autoverleihs weiter zu steigern.

Die Teilaktivität des Geschäftsanwendungsfalls *Performance-Bericht erstellen* zeigt, wie die Mietstation vorgeht, um einzelnen Leistungskennziffern anzulegen und wie daraus resultierend ein Dashboard erstellt wird.

Die erste Aktivität, die ausgeführt wird, hat den Namen *Dashboard erstellen*. Darauf folgt ein Splitting, welches die einzelnen Aufgaben, die zum Erstellen des Dashboards notwendig sind, nach sich führt. Der erste Prozess, der asynchron zu den folgenden ausgeführt wird, heißt *Ausgaben abfragen*. Die Mietstation zählt alle Ausgaben, die im vergangenen Geschäftsjahr getätigt wurden,

zusammen und fügt diesen numerischen Wert als eigene Kennziffer zum Dashboard hinzu. Gleichzeitig wird auch der gesamte Umsatz abgefragt und analog zum Dashboard hinzugefügt.

Eine weitere nebenläufige Aktivität ist das Abfragen von Fahrten. Da die einzelnen Fahrten keinen numerischen Wert darstellen, welcher analysiert werden kann, folgt auf das Abfragen die Erstellung einer konkreten Leistungskennziffer. Hierbei werden die jeweiligen Parameter der Fahrten aggregiert und zu einem numerischen Wert zusammengefasst. Ein Beispiel einer solchen Leistungskennziffer ist der prozentuale Anteil von den tatsächlich gefahrenen Kilometern, zu den vertraglich vereinbarten maximalen Kilometern, die während dem Verleih zurückgelegt werden dürfen. Ein weiteres Beispiel ist der Wert für die durchschnittliche Abweichung der tatsächlichen Rückgabezeiten, zu den vertraglich festgelegten Zeitpunkten der Rückgabe. Somit können statistische Auswertungen durchgeführt werden, um zu bestimmen, wie viel Zeit die Kunden sich trotz vereinbartem Rückgabetermin nehmen, um in Zukunft besser planen zu können.

Der letzte asynchrone Aufruf beschäftigt sich mit den Fahrzeugdaten. Für jedes Fahrzeug werden Kennzahlen abgefragt, aus denen wiederum mit geeigneten Aggregatfunktionen einzelne Leistungskennziffern erstellt werden können. Beispielsweise kann hier berechnet werden, wie oft bestimmte Verschleißteile, abhängig vom Fahrzeughersteller und Modelltyp, in einer Wartung erneuert werden müssen. Aus diesen Informationen kann im Anschluss erhoben werden, welcher Fahrzeugtyp sich aus wirtschaftlichen Gründen am besten für die Autovermietung eignet.

Nachdem nun alle Kennzahlen erstellt wurden, sortiert die Mietstation diese noch nach Relevanz um abschließend das Dashboard zu finalisieren. Im nächsten Schritt wird das Dashboard für weitere Analysen an die Unternehmenszentrale weitergereicht.

## E3 – Personaleinsatz planen

### Anwendungsfalldiagramm

Unser letzter Anwendungsfall beschäftigt sich mit der Thematik der Planung von Personalplänen für die einzelnen Mietstationen. Dabei ergeben sich einige Besonderheiten, die in diesem Diagramm aufgezeigt werden.

Gestartet wird der gesamte Vorgang wiederum von der Unternehmenszentrale. Diese kann zwei Anwendungsfälle bedienen. Auf der einen Seite steht der Anwendungsfall *Personaleinsatz überwachen* und auf der anderen Seite der Use-Case *Personalpläne erstellen*.

Beim Überwachen des Personaleinsatzplanes wird der geplante Personaleinsatz mit dem tatsächlichen verglichen. Es wird also täglich kontrolliert, dass jeder Mitarbeiter zu seiner zugeteilten Schicht erscheint und seine Arbeit verrichtet. Bei der Überwachung werden auch spontane Änderungen, zum Beispiel bei einer einkommenden Krankmeldung, durchgeführt. Es soll gewährleistet sein, dass zu jedem Zeitpunkt ausreichend Personal an den einzelnen Standorten anwesend ist.

Der zweite Anwendungsfall beschreibt die Handlungen, die vor der Überwachung durchgeführt werden. Zur Aufgabe der Mietstation gehört es, für bestimmte zeitliche Perioden Einsatzpläne für das Personal auszuarbeiten. Eine Besonderheit der Personalpläne besteht darin, dass neben den einzelnen Mitarbeitern zuvor festgelegt wird, welche Rollen für den jeweiligen Tag vorhanden sein müssen. Zu den Rollen gehören beispielsweise der Mechaniker, der einfache Wartungen an den Mietwagen durchführt, oder der Mietstationsleiter, der alle kaufmännischen Aufgaben, wie die Buchhaltung, für den Betrieb übernimmt.

Somit besteht der erste Schritt der Erstellung der Pläne darin, die benötigten Rollen festzulegen. Um die Anzahl und die Art der benötigten Rollen feststellen zu können, wird die kommende Nachfrage prognostiziert. Für diese Prognose wird abstrakt auf den Akteur des Marketings zurückgegriffen. Die Nachfrage ist für die Rollenfestlegung interessant, da über die Nachfrage unter anderem Rückschlüsse gezogen werden können, wie viele Kundenbetreuer eingesetzt werden müssen, um die zu erwartenden Kunden abzuarbeiten.

Nachdem nun die benötigten Rollen für den Einsatzplan festgelegt wurden, bleibt noch die Zuordnung der einzelnen Mitarbeiter offen. Für jede festgelegte Rolle wird ein Mitarbeiter zugewiesen, welcher in einem eigenen Anwendungsfall nun bestätigen muss, dass er zur geplanten Einsatzzeit verfügbar ist. Daher taucht der eigene Akteur *Mitarbeiter* im Zusammenhang mit diesem Anwendungsfall auf.

## Sequenzdiagramm

Im Sequenzdiagramm sollen nun die genauen Nachrichtenaustausche und die einzelnen Funktionsaufrufe zwischen den Akteuren betrachtet werden. Das Diagramm behandelt den vollständigen Prozess zum Erstellen eines Personalplans.

Wie im Use-Case-Diagramm gezeigt, wird die Sequenz von der Unternehmenszentrale gestartet. Diese erstellt für eine Mietstation im ersten Schritt einen leeren Personalplan. Auf diesem Personalplan werden nun die Methoden *setzeStartdatum()* und *setzeEnddatum()* aufgerufen, um den Planungszeitraum festzulegen.

Um die benötigten Rollen definieren zu können, ruft die Zentrale nun die prognostizierte Nachfrage vom Marketing ab. Das Marketing bedient sich hierfür bei der externen Nachrichtenplattform, die bereits in den vorherigen Diagrammen aufgetaucht ist. Auf der Plattform werden kommende besondere Ereignisse und das Wetter abgefragt. Mit dem zusätzlichen Input der vergangenen Nachfrage erstellt das Marketing jetzt die Prognose und gibt sie zurück an die Unternehmenszentrale. Diese kann nun die benötigten Rollen für den Einsatzzeitraum festlegen.

Im kommenden Schritt werden auf die Rollen die jeweiligen Mitarbeiter zugeordnet. Abgebildet ist dieser Prozess über eine verschachtelte Schleife. Auf der ersten Ebene wird über die festgelegten Rollen iteriert. In der zweiten Schleife werden alle Mitarbeiter durchgegangen, um dann einen passenden auswählen zu können. Für diesen Findungsprozess ruft die Unternehmenszentrale die Funktion *getRolle()* auf der Lebenslinie des jeweiligen Mitarbeiters auf. Nachdem dieser mit seiner Rolle antwortet, vergleicht die Zentrale diese Rolle mit der benötigten Rolle aus dem Einsatzplan. Stimmt beides überein, so muss noch die Verfügbarkeit des Mitarbeiters geprüft werden, um eine doppelte Einteilung und andere Komplikationen zu vermeiden.

Sobald beide Schleifen komplett durchlaufen wurden, wird der soeben angelegte und ausgefüllte Personalplan nun an die jeweilige Mietstation übergeben. Um eine für jede Mietstation einen eigenen personalisierten Personalplan erstellen zu können, wird der gesamte Prozess für die übrigen Mietstationen wiederholt.

## Aktivitätsdiagramm

Das letzte UML-Diagramm beschreibt die Aktivitäten, die bei dem Überwachen des Personaleinsatzplanes anfallen. Im Vordergrund steht hier, herauszufinden, welche Rollen wie stark beansprucht werden. Diese Erkenntnisse werden bei der Erstellung der nächsten Einsatzpläne berücksichtigt, um eine ideale Personalauslastung zu gewährleisten. Konkret möchte man vermeiden, dass das Arbeitspensum einer Rolle zu hoch bzw. zu niedrig eingeschätzt wird. Es ist keinem damit geholfen, wenn bei hohem Kundenaufkommen nur ein Kundenbetreuer eingesetzt

wird, der viel zu viel zu tun hat. Auf der anderen Seite soll auch vermieden werden, dass beispielsweise drei Mechaniker an einem Tag zusammen nur einen Mietwagen bearbeiten, da dies auch locker von nur einem bewerkstelligt werden kann.

Die erste Aktivität der Unternehmenszentrale besteht darin, alle Mietstationen abzurufen. Für die jeweiligen Mietstationen wird dann der aktuelle Personalplan ausgewählt. In einer weiteren Schleife wird jeder eingeplante Mitarbeiter nun separat betrachtet. Die Rolle sowie die aktuelle Auslastung des Mitarbeiters wird abgefragt, um im nächsten Schritt diese Informationen im Datenspeicher *Rollen Auslastung*, mit dem Konnektor *RA*, abzuspeichern.

Wenn nun alle Mitarbeiter abgearbeitet wurden, werden im nächsten Schritt die Fahrten und die Fahrzeuge der Mietstation abgefragt. Die soeben abgespeicherte Rollen Auslastung kommt nun wieder mit ins Spiel. Es wird die ermittelte Auslastung mit den Daten der aktuellen Fahrten und den zu verwaltenden Fahrzeugen in Relation gesetzt. Als Ergebnis dieser Aktivität wird eine prozentuale Auslastung der Rolle in relativer Abhängigkeit zum gesamten Arbeitspensum der Mietstation berechnet. Da bei der Überwachung auch die Optimierung ein essenziell wichtiger Teil ist, wird nun entschieden, um die Auslastung der Rolle zu hoch oder zu gering ist. Bei zu geringer Auslastung wird die Rolle in Zukunft weniger großzügig bemessen. Ist die Auslastung allerdings zu hoch, wird in Zukunft großzügiger bemessen. Es existiert allerdings noch ein dritter Fall, wenn die Auslastung in einem passenden Toleranzbereich liegt. In diesem Fall muss keine Optimierung durchgeführt werden.

Dieses Vorgehen wird nun für alle weiteren abgespeicherten Rollen wiederholt. Sobald die Personalplanung für diese Mietstation abgeschlossen ist, nimmt sich die Unternehmenszentrale die nächste Mietstation vor. Um eine hohe Effizienz zu erzielen, wird der gesamte Prozess in regelmäßigen Abständen wiederholt.

## BPMN

Das BPMN-Diagramm stellt den Vorgang aus dem Aktivitätsdiagramm des ersten Anwendungsfalls, Mietstationen verwalten, dar. Dabei kommen die Eigenheiten von BPMN zu tragen. Somit handelt es sich nicht um eine exakte Kopie des Vorgangs aus dem Aktivitätsdiagramm.

Sobald die Überführungsliste eingetroffen ist, wird für jeden Eintrag in der Unteraktivität die Sende- sowie Empfangsanweisung versandt. Anschließend wird auf die Empfangsbestätigungen gewartet.

Die Empfangsanweisung sorgt bei der empfangenden Mietstation dafür, dass ein Stellplatz reserviert wird und das Fahrzeug für die Buchung freigeschaltet wird. Diese Aufgaben sind jeweils mit einer Kompensation versehen.

Die Sendeanweisung sperrt das Fahrzeug, welches überführt werden soll, für Buchungen und Reservierungen. Anschließend wird ein verfügbarer Mitarbeiter ausgewählt. Falls keiner vorhanden ist, wird eine kostenlose Überführungsfahrt erstellt, die Überführung aus der Liste entfernt und der Empfangsanweisungsstrang kompensiert. Das bedeutet, den Stellplatz freizugeben und das Fahrzeug für Buchungen zu sperren. Das kommt einem optimistischen Transaktionsverhalten gleich, da nicht davon ausgegangen wird, dass bereits eine Buchung vorhanden ist. Aber falls ein verfügbarer Mitarbeiter gefunden werden konnte, wird das Fahrzeug überführt und angenommen. Abschließend wird eine Empfangsbestätigung versandt.

Das bringt den Prozess wieder zurück zum Start, wo auf dieses Ereignis gewartet wird und falls es das letzte ist, wird der Prozess beendet, da alle Überführungen erfolgreich durchgeführt wurden oder durch eine kostenlose Überführungsfahrt ersetzt wurde.

Da davon ausgegangen werden kann, dass die Überführung eines Fahrzeuges länger dauert, als die Feststellung, dass kein verfügbarer Mitarbeiter vorhanden ist, kann die Gefahr eines Deadlock durch eine Race Condition vernachlässigt werden. Diese besteht darin, dass der Prozess auf eine Empfangsbestätigung wartet, aber die Entfernung aus der Überführungsliste durch Fehlen eines verfügbaren Mitarbeiters nach der letzten tatsächlichen Überführung durchgeführt wird. Man könnte darüber nachdenken dies über ein Timeout-Ereignis abzubilden, welches den auf die Empfangsnachricht wartenden Prozess beendet und so den Deadlock verhindert.

## Cynefin-Framework