Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

Problem-Lösungsdokumentation

1.1 Organisatorische Information

Dieses Dokument wurde von Marco Heide, Ralf Klein, Andreas Schank, Angela Schmidt und Axel Seck im Rahmen des SE-I Praktikums im SS 1996, das von Antje von Knethen und Alfred Bröckers betreut wurde, erstellt. Es wurde später von Christiane Differding und Matthias Gutheil für die Verwendung in der Vorlesung überarbeitet.

Im Rahmen einer Projektarbeit wurde das Dokument von Marco Heide hinsichtlich der Dokumentationsprinzipien aus der Vorlesung überarbeitet. Anschließend wurde das Dokument von Wolfgang Wagenbichler von der Notation OMT auf die Notation UML übertragen. Im Rahmen einer Projektarbeit überarbeitete Wolfgang Wagenbichler das Dokument, so daß nun Teile der Systemdokumentation generiert werden können. Für die Verwendung im SE-I Praktikum im SS 1999 wurde das Dokument von Wolfgang Wagenbichler, Antje von Knethen, Raimund Feldmann, Jürgen Münch und Stefan Vorwieger erneut überarbeitet.

1.2 Problembeschreibung

Die folgende Problembeschreibung ist eine Anpassung der Problembeschreibung für ein Gebäudeautomationssystem aus dem SFB 501 [Tea99]. Sie bildet die Grundlage für das Praktikum Software-Engineering I im Sommersemester 1999.

Ein Haus besteht aus vielen Subsystemen (z.B. Zimmer, Flure, Treppenhäuser und Heizungen), die über Türen und Wände miteinander in Beziehung stehen. In Verbindung mit der Außenwelt stehen Häuser über Außentüren und Fenster. Ein Haus besteht also aus einem komplexen Gewebe von Subsystemen, die stark miteinander interagieren. Im Rahmen von Praktika soll nun ein Software-System entwickelt werden, dass dieses komplexe System kontrolliert und steuert. Das zu erstellende System soll die Kontrolle klimatischer Bedingungen, Lichtanlagen, und von Sicherheitsbedingungen (z.B. kritische Zustände von Heizungen, Wettereinflüsse) übernehmen.

Gegenstand des Praktikums SE-I ist ein Ausschnitt dieses Systems. In diesem werden die klimatischen Bedingungen in den Zimmern sowie die Lichtverhältnisse in den Zimmern und im Flur eines Abschnitts eines Universitätsgebäudes geregelt. Im folgenden wird der Begriff System stellvertretend für diesen Ausschnitt verwendet.

Control Panel in den Zimmern zur Ein- und Ausgabe der Zimmerparameter sind Bestandteil des Systems. Sie bilden ein eigenes Teilsystem „Benutzungsschnittstelle" und werden als gegeben vorausgesetzt.

1.2.1 Problem

Es existiert ein Temperaturregelungssystem für ein Einfamilienhaus. Dieses System soll für die Regelung von Temperatur und Licht in einem Universitätsgebäude angepaßt werden.

Das existierende System regelt die Temperatur einer Reihe von Räumen in einem Haus. Das System erlaubt dem Benutzer eines Raumes gewünschte Klimaanforderungen individuell für jedes Zimmer über ein Control Panel (ControlPanel) einzugeben. Hierbei kann er eine Reihe von Parametern eingeben: eine gewünschte Zimmertemperatur (AnwesenheitsTempNormal), eine Minimaltemperatur (AbwesenheitsTempNormal), Zeitspannen, bis das Kontrollsystem auf eine Personenanwesenheit und Personenabwesenheit reagiert (ZeitspanneEintrittNormal und ZeitspanneVerlassenNormal) und eine Aufheizzeit (ZeitspanneAufheizenNormal). Für alle Parameter existieren voreingestellte Defaultwerte, die der Benutzer ebenfalls auswählen kann. Anhand der eingegebenen Parameter sowie der gemessenen Werte im Raum und außerhalb des Gebäudes bestimmt das System, ob geheizt oder gekühlt werden muß und übernimmt die Regelung der Heizkörper oder kippt das Fenster. Darüber hinaus wird bei Regen das geöffnete Fenster geschlossen und die Kesseltemperatur im Haus geregelt, um Energieverschwendung weitestgehend zu vermeiden.

1.2.2 Erwartete Systemfunktionalität

Das zu entwickelnde Kontrollsystem soll die Temperatur- und Lichtregelung für eine „section" innerhalb des Universitätsgebäudes (Gebäude 32, Flur 4 der Universität Kaiserslautern) übernehmen. Dafür verfügt diese „section" über eine Reihe von Installationen (Sensoren und Aktoren). Das Kontrollsystem soll für verschiedene Benutzergruppen ausgelegt sein. Es wird zwischen einem Hausmeister und Benutzern von Zimmern unterschieden. Diese sollen unterschiedliche Funktionalitäten des Systems nutzen können.

Das zu entwickelnde System unterscheidet sich vom existierenden System durch die Gebäudearchitektur, durch die Art der Temperaturregelung in den Zimmern und durch neue Funktionalitäten, wie Lichtregelung in den Räumen und im Flur. Die erwartete Temperaturregelung unterscheidet sich von der existierenden durch eine Reihe von Zeiten, die der Benutzer vorgeben können soll. Eine Möglichkeit, das Fenster anzusteuern (im Falle von Kühlen oder Regen), soll es nicht mehr geben.

Verschiedene Benutzergruppen

Jedes Zimmer hat eine verantwortliche Person (einen Benutzer oder den Hausmeister), die die Anforderungen für diesen Raum festlegt. Das System kennt den verantwortlichen Benutzer in einem Raum nicht. Den Hausmeister soll das System über Fehlfunktionen per Email informieren.

Der Hausmeister ist für eine energiesparende Temperatur- und Lichtregelung in allen Räumen verantwortlich. Seine Verantwortlichkeiten stehen über denen des Benutzers. Er übernimmt die Einstellungen aller öffentlichen Räume, wie Flure oder Konferenzräume. Er gibt Defaultwerte und Akzeptanzintervalle für die verschiedenen Zimmerparameter für die Benutzer der verschiedenen Räume vor. Diese Einstellungen nimmt er an einem eigenen Control Panel (ControlPanelFM) vor.

Temperaturregelung

Die Temperaturrregelung hängt von bestimmten Operationsmodi und Anwesenheitsmodi in einem Raum ab. Temperaturoperationsmodi sind abhängig von verschiedenen Zeitintervalltypen (vgl. zusätzliches Dokument "Zeitreferenzmodell"). Die Temperaturanwesenheit ist abhängig von verschiedenen Verweildauern von Personen im Raum. Temperaturoperationsmodi und -anwesenheitsmodi werden im folgenden beschrieben.

Temperaturoperationsmodi

Allen Intervalltypen (vgl. zusätzliches Dokument "Zeitreferenzmodell") ist ein Operationsmodus (operation mode) der Heizungsregelung zugeordnet. Die Lichtregelung ist unabhängig von diesen Zeitintervallen.

Intervalltypen				Operations-modus
Jahreszeit		Wochentag	Tageszeit	
non heating period	*	*	*	non-heating
heating period	holidays	*	*	off
heating period	non-holidays	non-working-days	*	off
		working-days	off-time	off
			standby-time	standby
			comfort-time	comfort

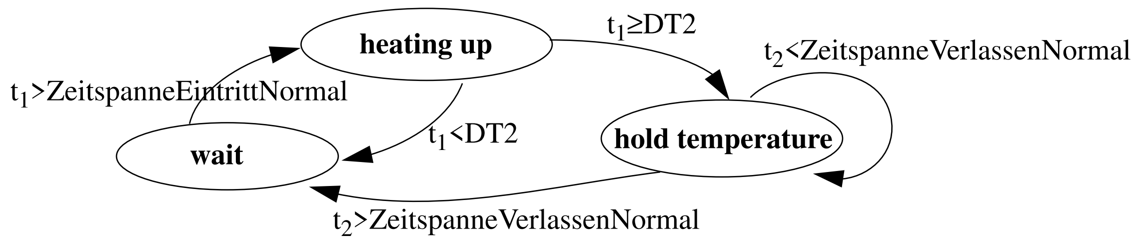
Tabelle 1: Operationsmode ↔ Zeitintervalltypen

Das Heizverhalten des Systems wird u.a. durch die Temperaturoperationsmodi bestimmt. Dabei wird im Operationsmodus *non-heating* niemals geheizt. Im Operationsmodus *comfort* hält das System die jeweils voreingestellte Temperatur *AnwesenheitsTempNormal*. Für die beiden Operationsmodi *off* und *standby* benötigt das System zur Heizungsregelung die Temperaturanwesenheitsmodi, die im nächsten Abschnitt beschrieben werden.

Temperaturanwesenheitsmodi und Heizverhalten

Es werden drei Temperaturanwesenheitsmodi unterschieden, die durch die Verweildauer von Personen in einem Raum bestimmt werden. Die Lichtregelung ist unabhängig von diesen Anwesenheitsmodi.

Das System protokolliert verschiedene Zeiten: Die Anwesenheitszeit t_1, die beschreibt, wie lange der Raum gerade besetzt ist, und die Abwesenheitszeit t_2, die beschreibt, wie lange ein Raum gerade nicht besetzt ist. T_1 wird zurückgesetzt, wenn eine Abwesenheit registriert wird, t_2 wird zurückgesetzt, wenn



eine Anwesenheit registriert wird.

Folgende Temperaturanwesenheitsmodi des Systems werden unterschieden: *wait*, *heating up* und *hold temperature*. Die drei Modi werden durch drei Zeitspannen (Verweildauern von Personen im Zimmer) gebildet: *ZeitspanneEintrittNormal*, *DT2* und *ZeitspanneVerlassenNormal*.

Wenn eine Person kürzer als *ZeitspanneEintrittNormal* Minuten im Zimmer anwesend ist (Zustand *wait*), reagiert das Kontrollsystem nicht auf die Personenanwesenheit. Wenn eine Person das Zimmer länger als *ZeitspanneEintrittNormal* Minuten belegt (Zustand *heating up*), versucht das Kontrollsystem, die *AnwesenheitsTempNormal* zu erreichen. Dabei werden die Temperaturoperationsmodi unterschieden: Im *off mode* versucht das System, die *AnwesenheitsTempNormal* in der *ZeitspanneAufheizenNormal - ZeitspanneEintrittNormal* zu erreichen; im *standby mode* versucht das System, die *AnwesenheitsTempNormal* in der *ZeitspanneAufheizenStandbyNormal - ZeitspanneEintrittNormal* zu erreichen.

Wenn eine Person das Zimmer vor *DT2* Minuten verläßt, befindet sich das System wieder im Zustand *wait*. Wenn eine Person das Zimmer länger als *DT2* Minuten belegt (Zustand *hold temperature*), hält das Kontrollsystem die *AnwesenheitsTempNormal*, bis die Person das Zimmer länger als *ZeitspanneVerlassenNormal* Minuten verläßt.

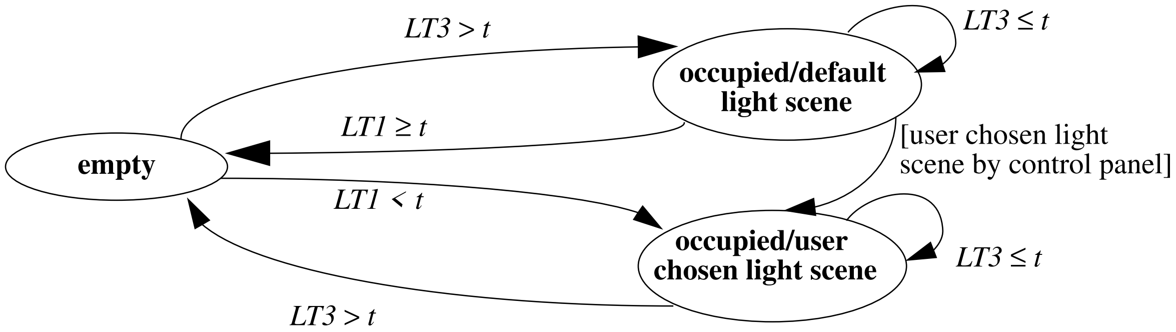
Für die verschiedenen Zeitspannen *ZeitspanneEintrittNormal*, *DT2* und *ZeitspanneVerlassenNormal* für ein Zimmer sind verschiedene Belegungen erlaubt, abhängig vom Operationsmodus (*non heating*, *off*, *standby* oder *comfort*). Defaultwerte und Akzeptanzintervalle für die verschiedenen Zeitspannen werden durch den Hausmeister vorgegeben. Individuelle Belegungen werden vom verantwortlichen Benutzer des Zimmers festgelegt.

Lichtanwesenheitsmodi für das Zimmer

Es wird zwischen drei Lichtanwesenheitsmodi im Zimmer unterschieden, die durch das Eintreten einer Person in den Raum und durch die Abwesenheitszeiten *LT1* und *LT3* bestimmt werden. Dabei beziehen sich *LT1* und *LT3* auf die Zeit *t*, die beschreibt, wie lange das Zimmer gerade nicht besetzt ist; t wird zurückgesetzt, wenn nach einer Abwesenheit wieder Anwesenheit registriert wird.

LT3 legt dabei die Zeit fest, nach der das Licht im Raum ausgeschaltet wird. *LT1* bestimmt den Zeitpunkt, ab wann von einer durch eine Person festgelegten *light scene* (*user chosen light scene*) zurück auf die *default light scene* umgeschaltet wird.

Folgende Lichtanwesenheitsmodi des Systems werden unterschieden: *empty, occupied/user chosen light scene* und *occupied/default light scene*.

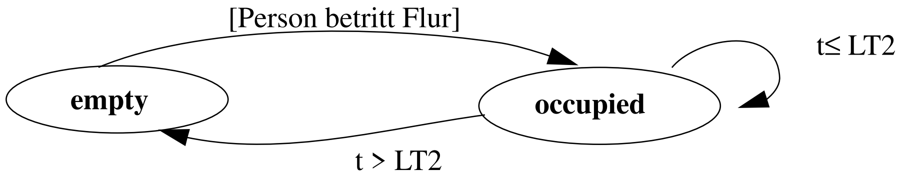


Wenn eine Person das Zimmer betritt, ändert das System seinen Lichtanwesenheitsmodus von *empty* zu *occupied/user chosen light scene* bzw. *occupied/default light scene* in Abhängigkeit von *LT1* und der verstrichenen Zeit *t*, seit dem die letzte Person den Raum verlassen hat. Das Zimmer wird ggf. beleuchtet. Im Modus *occupied/user chosen light scene* hält das Kontrollsystem die gewünschte *"light scene"* des verantwortlichen Benutzers. Im Modus *occupied/default light scene* hält das Kontrollsystem die durch den Hausmeister vorgegebene *"default light scene",* es sei denn der verantwortliche Benutzer bestimmt eine "*user chosen light scene*" am "control panel". Verläßt eine Person das Zimmer für länger als *LT3* Minuten wird das Licht ausgeschaltet. Betritt eine Person das Zimmer vor *LT1* Minuten wieder, wird die *user chosen light scene"* wieder hergestellt.

Für die Zeitspannen *LT1* und *LT3* gibt es voreingestellte Werte für jedes Zimmer, die der Hausmeister jederzeit verändern kann. Dabei ist zu beachten, daß der Wert für *LT1* nie kleiner als der Wert für *LT3* gewählt werden kann! Die Benutzer im Zimmer haben keinen Zugriff auf die Werte.

Lichtanwesenheitsmodi für den Flur

Es werden zwei Lichtanwesenheitsmodi im Flur unterschieden, die durch die Verweildauer von Personen im Flur bestimmt werden.



Folgende Anwesenheitsmodi des Systems werden unterschieden: *empty* und *occupied*. Die zwei Modi werden durch das Eintreten einer Person in den Raum und durch die Zeitspanne *LT2* gebildet. Dabei bezieht sich *LT2* auf die Zeit *t*, die beschreibt, wie lange der Flur gerade nicht besetzt ist; t wird zurückgesetzt, wenn nach einer Abwesenheit wieder Anwesenheit registriert wird.

Wenn eine Person den Flur betritt, ändert das System seinen Anwesenheitsmodus von *empty* zu *occupied* und im Flur wird das Licht eingeschaltet. Im Modus *occupied* bleibt das Licht angeschaltet. Verläßt eine Person das Zimmer für länger als *LT2* Minuten, wird das Licht ausgeschaltet.

Für die Zeitspanne *LT2* gibt es einen voreingestellten Wert für jedes Zimmer, den der Hausmeister jederzeit verändern kann. Die Benutzer im Zimmer haben keinen Zugriff auf den Wert.

1.2.3 Umgebungscharakteristika

Die Charakteristika der Umgebung, in der das System arbeiten soll, werden in dem separaten Dokument „Building Architecture SE-I" vorgestellt.

1.3 Anforderungen / Spezifikation

Im folgenden werden die Anforderungen an das System festgehalten. Dabei wird eine Aufteilung in Benutzer- und Entwickleranforderungen vorgenommen. Die Analyse des zu erstellenden Systems erfolgt nach der objektorientierten Methode OMT (Object Modelling Technique). Als Notation wird UML (Unified Modelling Language) verwendet. Die UML-Diagramme zur Beschreibung der Anforderungen werden teils den B-Anforderungen und teils den E-Anforderungen zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt dabei nach dem Grad der Verständlichkeit der Modelle aus der Sicht des Benutzers. Zu den B-Anforderungen gehören die Use Cases und die zugehörigen Szenarien. Die übrigen UML-Modelle (Klassendiagramm, Sequenzdiagramme, Kollaborationsdiagramme und Statediagramme) befinden sich bei den E-Anforderungen in Kapitel 1.3.2. Es wurde eine Modellierung der statischen und der dynamischen Sicht vorgenommen.

1.3.1 B(enutzer)-Anforderungen / B(enutzer)-Spezifikation

Im folgenden werden zunächst die funktionalen, nichtfunktionalen und inversen B-Anforderungen beschrieben. Im Anschluß daran werden die Entwurfsentscheidungen des Benutzers beschrieben. Abschließend werden die Use Cases zusammen mit den Szenarien aufgeführt, die auf den B-Anforderungen aufbauen.

1.3.1.1 Funktionale B-Anforderungen

Die funktionalen B-Anforderungen wurden aus der Problembeschreibung (s. Kapitel 1.2) abgeleitet und durch Aspekte ergänzt, die sich aus Interviews mit den Benutzern ergaben.

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Temp-BA-F1	Eingeben der *AnwesenheitsTempNormal*	Der Benutzer kann eine Temperatur *AnwesenheitsTempNormal* in ˚C angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F2	Eingeben der *AbwesenheitsTempNormal*	Der Benutzer kann eine Temperatur *AbwesenheitsTempNormal* in ˚C angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F3	Eingeben der *ZeitspanneAufheizenNormal*	Der Benutzer kann eine Zeitspanne *ZeitspanneAufheizenNormal* in Minuten angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F4	Eingeben der *ZeitspanneVerlassenNormal*	Der Benutzer kann eine Zeitspanne *ZeitspanneVerlassenNormal* in Minuten angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F5	Eingeben der *ZeitspanneEintrittNormal*	Der Benutzer kann eine Zeitspanne *ZeitspanneEintrittNormal* in Minuten angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.

Tabelle 2: Funktionale B-Anforderungen, Temperaturregelung

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Temp-BA-F6	Erreichen und Halten der *AnwesenheitsTempNormal*	Die AnwesenheitsTempNormal aus Temp-BA-F1 soll im Zimmer eingestellt werden, wenn eine Person im Zimmer anwesend ist und die entsprechende Zeitspannen aus Temp-BA-F10 oder Temp-BA-F43EintrittNormal aus Temp-BA-F5 verstrichen sind. During *off mode* and *heating up state*, the *AnwesenheitsTempNormal* shall be reached in "*ZeitspanneAufheizenNormal-ZeitspanneEintrittNormal*. During *standby mode* and *heating up state*, the *AnwesenheitsTempNormal* shall be reached in "*ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-ZeitspanneEintrittNormal*. The *AnwesenheitsTempNormal* shall be maintained during the *hold temperature state* as good as possible. During *comfort mode* the *AnwesenheitsTempNormal* shall be maintained. Occupancy of a room is not considered.
Temp-BA-F7	Definition der *AbwesenheitsTempNormal*	Die *AbwesenheitsTempNormal* aus Temp-BA-F2 soll im Zimmer mindestens gehalten werden, wenn das Zimmer leer und die *ZeitspanneVerlassenNormal* aus Temp-BA-F4 verstrichen ist. The *AbwesenheitsTempNormal* is maintained during the *off mode* and the *wait* state.
Temp-BA-F8	Definition der *ZeitspanneAufheizenNormal*	Die *ZeitspanneAufheizenNormal* aus Temp-BA-F3 gibt an, nach wieviel Minuten die *AnwesenheitsTempNormal* aus Temp-BA-F1 nach Betreten des Zimmers durch eine Person erreicht sein muss. The *ZeitspanneAufheizenNormal-ZeitspanneEintrittNormal* defines the duration in which the system should reach the "*AnwesenheitsTempNormal*" during *heating up state* and *off mode*.
Temp-BA-F9	Definition der *ZeitspanneVerlassenNormal*	Die *ZeitspanneVerlassenNormal* aus Temp-BA-F4 gibt an, wie lange im off-mode die *AnwesenheitsTempNormal* aus Temp-BA-F1 nach Verlassen aller Personen noch gehalten werden soll, wenn die Bedingung fuer DT2 gem. TEMP-BA-F34 erfuellt ist.
Temp-BA-F10	Definition der *ZeitspanneEintrittNormal*	Die *ZeitspanneEintrittNormal* aus Temp-BA-F5 gibt an, wie lange sich, im off-mode des Systems, eine Person im Zimmer befinden muss, bis das System regelnd eingreift.
Temp-BA-F11	Beschränkung für *ZeitspanneAufheizenNormal*	Die *ZeitspanneAufheizenNormal* aus Temp-BA-F3 muss mindestens 5 Minuten größer sein als die *ZeitspanneEintrittNormal* aus Temp-BA-F5.

Tabelle 2: Funktionale B-Anforderungen, Temperaturregelung

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Temp-BA-F12	Default-Werte	Für jeden Wert der B-Anforderungen Temp-BA-F1, Temp-BA-F2, Temp-BA-F3, Temp-BA-F4 und Temp-BA-F5 existieren Defaultwerte. There are also default values for the values described in Temp-BA-F29, BA-F-30, BA-F-33, BA-F-35. The facility manager sets all default values, which can be entered by the users. The user can override this values for his/her room, if his/her settings are element of the range of acceptance, otherwise the nearest possible values element of this range are used.
Temp-BA-F13	Temperaturregelung bei geöffneten Fenster	~~Bei geöffnetem Fenster hält das System die Zimmertemperatur auf mindestens AbwesenheitsTempNormal, egal ob sich eine Person im Zimmer befindet oder nicht.~~
Temp-BA-F14	Kippen des Fensters bei Regen	~~Beginnt es bei vollständig geöffnetem Fenster zu regnen, so wird das Fenster vom System automatisch in die regensichere Position gekippt.~~
Temp-BA-F15	Verringern der Raumtemperatur	~~Wenn die Zimmertemperatur bei Anwesenheit einer Person die Temperatur aus Temp-BA-F1 überschreitet und die Außentemperatur kleiner als die Zimmertemperatur ist, kippt das System das Fenster in diesem Zimmer.~~ For reducing the room temperature, the sun blinds should be moved down in an appropriate way to reduce solar radiation.
Temp-BA-F16	Genauigkeit der Regelung	Die Regelung der *AnwesenheitsTempNormal* geschieht mit einer Abweichung von +/- 1 ˚C. Sie darf auch bei Abwesenheit nicht überschritten werden. Die *AbwesenheitsTempStandbyNormal* und die *AbwesenheitsTempNormal* dürfen maximal um 1˚C unterschritten werden.
Temp-BA-F17		~~Das System ist für die auf Seite 10 beschriebenen Zimmer ausgelegt.~~
Temp-BA-F18		~~Die am Heizkessel eingestellte Temperatur soll immer identisch mit dem Maximum der von den Zimmern geforderten Heizkörpertemperaturen sein, um Energieverschwendung zu vermeiden.~~
Temp-BA-F19	Eingeben von individuellen Arbeitszeiten	The user can enter manually his/her preferred *working days* valid for his/her room in advance of one year. During the *working days,* the system is in *comfort, standby or off mode*.
Temp-BA-F20	Löschen von individuellen Arbeitszeiten	The user can delete manually his/her preferred *working days* valid for his/her room in advance of one year. The *working days* deleted are defined to be *non-working days.*
Temp-BA-F21	Eingeben von Komfortzeiten	The user can enter manually his/her preferred *comfort times* valid for his/her room in advance of one year. During the *comfort time,* the system is in *comfort mode*.

Tabelle 2: Funktionale B-Anforderungen, Temperaturregelung

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Temp-BA-F22	Löschen von Komfortzeiten	The user can delete manually his/her preferred *comfort times* valid for his/her room in advance of one year. The *comfort times* deleted are defined to be *off-times.*
Temp-BA-F23	Eingeben von Standbyzeiten	The user can enter manually his/her preferred *standby times* valid for his/her room in advance of one year. During the *standby time,* the system is in *standby mode*.
Temp-BA-F24	Löschen von Standbyzeiten	The user can delete manually his/her preferred *standby times* valid for his/her room in advance of one year. The *standby times* deleted are defined to be *off-times.*
Temp-BA-F25	Eingeben von Ferien	The user can enter manually his/her *holidays* valid for his/her room in advance of one year. During the *holidays,* the system is in *off mode*.
Temp-BA-F26	Löschen von Ferien	The user can delete manually his/her *holidays* valid for his/her room in advance of one year. The *holidays* deleted are defined to be *non-holidays.*
Temp-BA-F27	Eingeben von Heizperioden	The facility manager can enter manually a *heating period* for the whole building in advance of one year. During the *heating period,* the system is in *off, standby or comfort mode*.
Temp-BA-F28	Löschen von Heizperioden	The facility manager can delete manually a *heating period* for the whole building in advance of one year. The *heating periods* deleted are defined to be *non-heating periods*.
Temp-BA-F29	Eingeben de*r AbwesenheitsTemp-Standby Normal*	The user can enter manually a *AbwesenheitsTempStandby-Normal* in ˚C . This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F30	Eingeben einer *ZeitspanneAufheizen-StandbyNormal*	The user can enter manually a *ZeitspanneAufheizenStandby-Normal*. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F31	Definition der *ZeitspanneAufheizen-StandbyNormal*	The *ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-ZeitspanneEintrittStandbyNormal* defines the duration in which the system should reach the *"AnwesenheitsTempNormal"* during *heating up state* and *standby mode*.
Temp-BA-F32	Beschränkung für die *ZeitspanneAufheizenStandbyNormal*	The *ZeitspanneAufheizenNormal* has to be 5 min longer than the *ZeitspanneAufheizenStandbyNormal*.

Tabelle 2: Funktionale B-Anforderungen, Temperaturregelung

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Temp-BA-F33	Eingeben einer Zeitspanne *DT2*	The user can enter manually a duration *DT2*. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F34	Definition der Zeitspanne *DT2*	If a person is longer than *DT2* minutes in a room and the System is in off-mode, the control system should maintain the *AnwesenheitsTempNormal*.
Temp-BA-F35	Belegungen für verschiedene Zeitspannen	The user can enter manually *ZeitspanneEintrittNormal, DT2 and ZeitspanneVerlassenNormal* for the off-mode and *ZeitspanneEintrittStandbyNormal, DT2Standby and ZeitspanneVerlassenStandbyNormal for the standby mode.*
Temp-BA-F36	Manuelle Bedienung der "sun blinds" im *off , comfort und non-heating mode*	The user can enter manually for each sun blind the instruction to move up or down. In *off, comfort and non-heating-mode* this instruction is valid until he/she leaves the room for *ZeitspanneVerlassenNormal* minutes.
Temp-BA-F37	solar radiation and heating storage	The use of solar radiation for heating during all times if heating is required should always be preferred against the usage of the central heating unit.
Temp-BA-F38	Setzen von Akzeptanzintervallen	The facility manager have to set acceptance intervals for the different values that can be set by the user.
Temp-BA-F39	Definition der *non-heating period*	During the *non-heating period*, the system is in the *non-heating mode.*
Temp-BA-F40	Definition des *non-heating modes*	During the *non-heating mode*, the use of heating devices is not allowed normally. If the room temperature falls short of non-freeze temperature, the system should use the heating devices to avoid freezing of pipes.
Temp-BA-F41	Modes during *heating period*	During the *heating period*, one can distinguished among different operation modes: During holidays, the system is in off mode. During non-holidays and non-working days, the system is in off-mode, too. During non-holidays and working days, three time intervals can be chosen: - off-time: the system is in off mode - standby time: the system is in standby mode - comfort time: the system is in comfort mode

Tabelle 2: Funktionale B-Anforderungen, Temperaturregelung

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Temp-BA-F42	Halten der *AbwesenheitsTempStandbyNormal*	Die *AbwesenheitsTempStandbyNormal* aus Temp-BA-F29 soll im Zimmer mindestens gehalten werden, wenn das Zimmer leer und die *ZeitspanneVerlassenStandbyNormal* aus Temp-BA-F48 verstrichen ist. In *standby mode* the *AbwesenheitsTempStandbyNormal* is maintained by the system.
Temp-BA-F43	Definition der *ZeitspanneEintrittStnadbyNormal*	Die *ZeitspanneEintrittStandbyNormal* gibt an, wie lange sich, im standby-mode des Systems, eine Person im Zimmer befinden muss, bis das System regelnd eingreift.
Temp-BA-F44	Eingeben der *ZeitspanneEintrittStandbyNormal*	Der Benutzer kann eine Zeitspanne *ZeitspanneEintrittStandyNormal* in Minuten angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F45	Definition der Zeitspanne *DT2Standby*	If a person is longer than *DT2Standby* minutes in a room and the System is in standby-mode, the control system should maintain the *AnwesenheitsTempNormal*.
Temp-BA-F46	Eingeben einer Zeitspanne *DT2Standby*	The user can enter manually a duration *DT2*Standby. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F47	Definition der *ZeitspanneVerlassenStandbyNormal*	Die *ZeitspanneVerlassenStandbyNormal* gibt an, wie lange im standby-mode die *AnwesenheitsTempNormal* aus Temp-BA-F1 nach Verlassen aller Personen noch gehalten werden soll.
Temp-BA-F48	Eingeben der *ZeitspanneVerlassenStandbyNormal*	Der Benutzer kann eine Zeitspanne *ZeitspanneVerlassenStandbyNormal* in Minuten angeben. This value is valid only if it is an element of a preselected acceptance interval given by the facility manager, otherwise the nearest possible value of this interval is used.
Temp-BA-F49	Beschränkung für *ZeitspanneAufheizenStandbyNormal*	Die *ZeitspanneAufheizenStandbyNormal* muss mindestens 5 Minuten größer sein als die *ZeitspanneEintrittStandbyNormal*.
Temp-BA-F50	Manuelle Bedienung der “sun blinds” im *standby mode*	The user can enter manually for each sun blind the instruction to move up or down. In *standby mode*, this instruction is valid until he/she leaves the room for *ZeitspanneVerlassenStandby* minutes.
Temp-BA-F51	Beschränkung für *DT2*	Die Zeispanne *DT2* darf nicht kleiner sein als die *ZeitspanneEintrittNormal*.
Temp-BA-F52	Beschränkung für *DT2Standby*	Die Zeispanne *DT2Standby* darf nicht kleiner sein als die *ZeitspanneEintrittStandbyNormal*.

Tabelle 2: Funktionale B-Anforderungen, Temperaturregelung

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
LichtF-BA-F1	sufficient hallway light	When a hallway section is occupied by a person, the light in this hallway section has to switched on to move safely (i. e., the light must be ≥ 14 LUX).
LichtF-BA-F2	entered_section light	Before a person enters a hallway section from another one, the light in the entered section has to be turned on if the light in the entered section is not sufficient.
LichtF-BA-F3	desired light by use of daylight	Use daylight to achieve the desired light whenever possible.
LichtF-BA-F4	hallway light off by LT2	Lights in a hallway section have to be switched off when the section has been unoccupied for more than LT2 min
LichtF-BA-F5	time LT2	The value LT2 can be set for each hallway section separately by the facility manager.
LichtF-BA-F6	light on by FM	The facility manager can turn on any light in a hallway section that is not occupied.

Tabelle 3: Funktionale B-Anforderungen, Lichtregelung Flur

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
LichtR-BA-F1	sufficient room light	If a person occupies a room, the light might have to be switched on to move safely (i. e., the light must be ≥ 14 LUX). Each default and user chosen light scene must provide enough light to move safely, otherwise the light scene can not be accepted.
LichtR-BA-F2	occupied light scene	As long as the room is occupied, and no other light scene is chosen on the control panel, the current chosen light scene has to be maintained.
LichtR-BA-F3	re-established light scene	If the room is reoccupied in less than LT1 minutes after the last person has left the room, the last chosen light scene has to be re-established.
LichtR-BA-F4	reoccupied light scene	If the room is reoccupied after LT1 minutes (or later) since the last person has left the room, the standard light scene has to be established.
LichtR-BA-F5	light scenes by control panel	The light scenes can be determined by the user by using the control panel in a room.
LichtR-BA-F6	ambient light level	For each room, the current ambient light level can be set by the user using the control panel.
LichtR-BA-F7	default light scene	For each room a default light scene can be set by the fascility manager.

Tabelle 4: Funktionale B-Anforderungen, Lichtregelung Raum

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
LichtR-BA-F8	default ambient light level	For each room a default ambient light level can be set by the facility manager.
LichtR-BA-F9	time LT1	The value LT1 can be set for each room separately by the facility manager.
LichtR-BA-F10	ceiling lights	The ceiling lights should be maintained by the control system depending on different light scenes. (default light scene or user chosen light scene)?
LichtR-BA-F11	desired light by use of daylight	Use daylight to achieve the desired light whenever possible.
LichtR-BA-F12	Room light off by T3	If a room is unoccupied for more than LT3 minutes, all lights must be switched off.
LichtR-BA-F13	Time LT3	The value LT3 can be set for each room separately by the facility manager.
LichtR-BA-F14	Light on by FM	The facility manager can turn on any light in a room that is not occupied.
LichtR-BA-F15	LT3 vs. LT1	LT1 can not be set to a value less then the value of LT3.
LichtR-BA-F16	minimum ambient light level	Each ambient light level (default value or user chosen value) can not be set to less than 14 LUX to provide enough light so that one can move safely!

Tabelle 4: Funktionale B-Anforderungen, Lichtregelung Raum

BA-F	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
Fehler-BA-F1	malfunction for FM	If a malfunction of a sensor or an actor occurs, the facility manager has to be informed by email.
Fehler-BA-F2	malfunction manually	Malfunctions of sensors or actors have to be entered manually by a user or the facility manager.
Fehler-BA-F3	malfunction of sensors	If a sensor does not work correctly, the control system should submit the default value of the sensor.
Fehler-BA-F4	default values	For each sensor, the facility manager have to enter a default value that should be submitted in the case of malfunctions.

Tabelle 5: Funktionale B-Anforderungen, Fehlerbehandlung

1.3.1.2 Nichtfunktionale B-Anforderungen

Das System soll neben den funktionalen Anforderungen folgenden Anforderungen genügen:

BA-NF	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
BA-NF1	flexibility	Das System soll leicht änderbar sein.
BA-NF2	energy save	Energy consumption should be reduced as far as possible during maintaining of comfortable working conditions for all users.

Tabelle 6: Nichtfunktionale B-Anforderungen

1.3.1.3 Inverse B-Anforderungen

Folgende Situationen sollen ausgeschlossen werden

BA-Inv	Abkürzung	Beschreibung der Anforderung
BA-Inv1		~~Wenn sich keine Person im Zimmer befindet und die Zimmertemperatur größer als die Zieltemperatur ist, wird das Fenster nicht zum Kühlen gekippt.~~
BA-Inv2		~~Öffnet der Benutzer das Fenster, obwohl es regnet, wird das Fenster nicht durch das System in die regensichere Position gekippt.~~
BA-Inv3	non-freeze temperature	The room temperature must not fall short of non-freeze temperature. The system should guarantee that this will not happen.

Tabelle 7: Inverse B-Anforderungen

1.3.1.4 Entwurfsentscheidungen

Folgende Entscheidungen werden bereits an dieser Stelle getroffen:

EE	Beschreibung der Anforderung
EE1	Das System wird objektorientiert entwickelt.

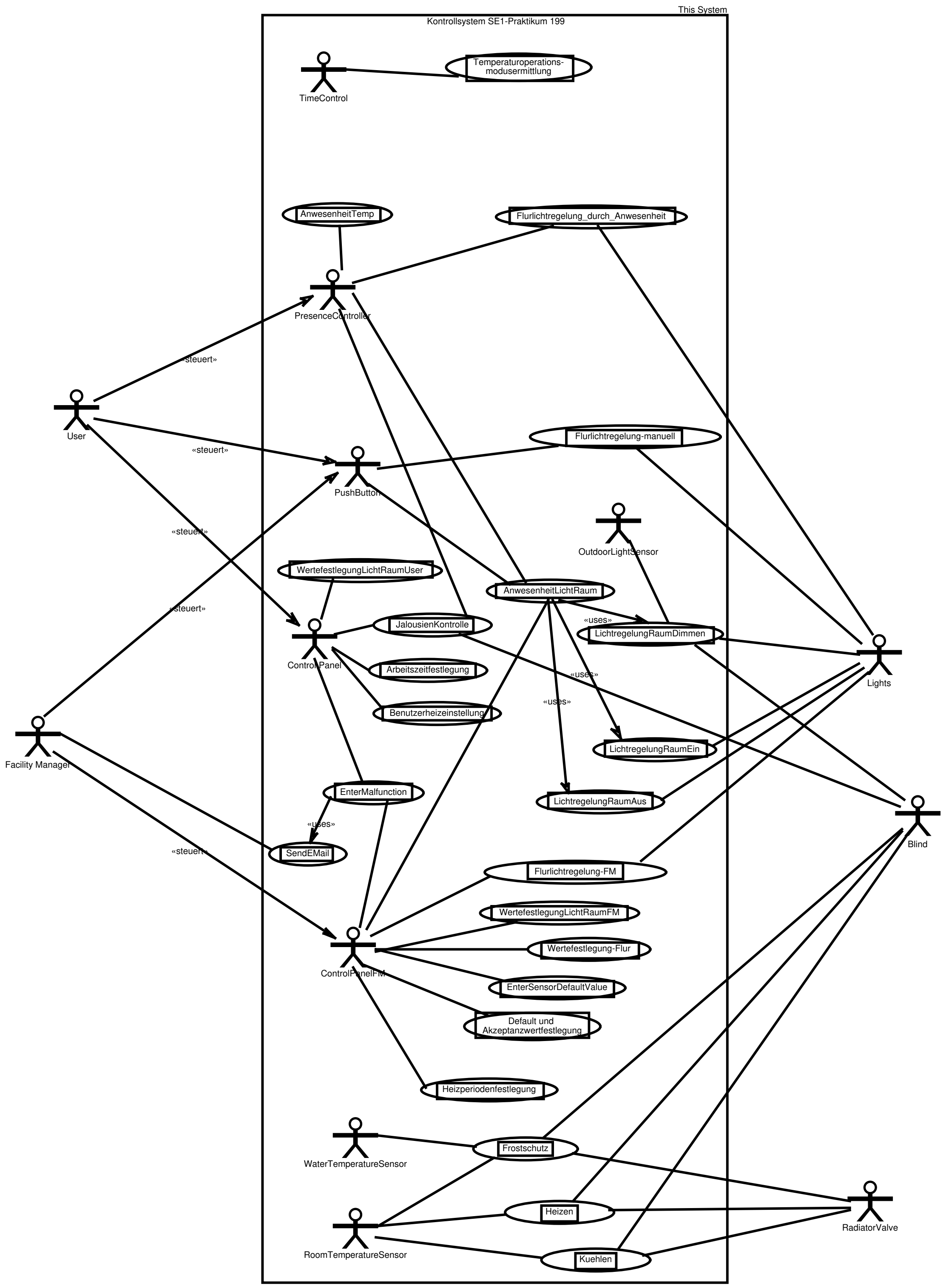
Tabelle 8: Entwurfsentscheidungen

1.3.1.5 Analyse / B-Anforderungen

Von den UML-Modellen wurden, wie in der Einleitung zu Kapitel 1.3.1 erwähnt, die Szenarien und das Klassendiagramm den B-Anforderungen zugeordnet.

1.3.1.5.1 Use Cases

Use Cases dienen dazu, typische Interaktionssequenzen zwischen externen Aktoren und dem System aus sicht des Benutzers zu beschreiben. Die Interaktion zwischen den Aktoren und dem System wird durch das Versenden eines initialen Events von einem Aktor an das System gestartet und endet, wenn das System die aus dem initialen Event resultierende Reaktion logisch abgeschlossen hat.



Use Case: AnwesenheitLichtRaum

Der auslösende Aktor dieses Use Case sind PresenceController, ControlPanelFM, sowie der PushButton im jeweiligen Raum. Der PresenceController löst eine Reaktion des Systems durch die Meldung von Ab- oder Anwesenheit einer Person im Zimmer aus.

Mit dem ControlPanelFM kann der Hausmeister die Lichter in einem beliebigen Zimmer fernbedienen (sofern sich niemand im Zimmer befindet). Per PushButton schließlich kann ein Benutzer selbst die

Lichter in seinem Raum komplett an- bzw. ausschalten. Zur Änderung der Beleuchtung wird der Use-Case LichtregelungRaum verwendet.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario39
- Szenario40
- Szenario41
- Szenario42
- Szenario43

Use Case: AnwesenheitTemp

Der ausloesende Akteur dieses Use Case ist der PresenceController. Dieser stellt durch Abfrage des Anwesenheitskontakts fest, ob eine Person im Raum ist. In Abhängigkeit von vorgegebenen Zeitspannen wird die Anwesenheit an die Temperaturregelung weitergeleitet.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario1
- Szenario2
- Szenario3und4
- Szenario5
- Szenario6
- Szenario7
- Szenario8

Use Case: Arbeitszeitfestlegung

Der Benutzer setzt über sein ControlPanel die Werte für holidays, working days, comfort-time und standby-time. Die restlichen Tage werden dem Komplementärtyp zugeordnet. Weiterhin kann der Benutzer über sein ControlPanel Werte löschen, wodurch ebenfalls jene Tage dem Komplementärtyp zugeordnet werden. Im Anschluss an diesen Vorgang werden die Änderungen der TemperaturOperationsModusErmittlung übermittelt.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario21
- Szenario22

Use Case: Benutzerheizeinstellung

Der Benutzer kann über sein Control Panel die Werte für AnwesenheitsTempNormal, AbwesenheitsTempNormal, ZeitspanneAufheizenNormal, ZeitspanneVerlassenNormal, ZeitspanneEintrittNormal,ZeitspanneAufheizenStandbyNormal, DT2, DT2Standby, ZeitspanneVerlassenStandbyNormal, AbwesenheitsTempStandbyNormal einstellen. Die Eingaben werden mit den Akzeptanzintervallen

abgeglichen, möglicherweise modifiziert.
Daraufhin wird die Heiztempregelung automatisch über die Änderungen informiert.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario19
- Szenario20

Use Case: DefaultundAkzeptanzwertfestlegung

Der facility manager setzt über das ControlPanelFM Defaultwerte und Akzeptanzintervalle für alle unter Benutzerheizeinstellung aufgelisteten Zeit- und Temperaturtypen.Benutzerwerte ausserhalb der Akzeptanzintervalle werden dadurch modifiziert.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario23

Use Case: EnterMalfunction

Ausgelöst wird dieser Usecase durch User oder Facility Manager (indirekt über das jeweilige Control Panel), die den Zustand eines Sensors oder Aktuators als Defekt bzw. wieder Normal melden können.
Wird ein Sensor (Aktuator) als Defekt gemeldet betrachtet das System den Sensor (Aktuator) von diesem Zeitpunkt bis zur Meldung, dass der Sensor (Aktuator) wieder Normal funktioniert als Defekt.
Ein Sensor liefert in dieser Zeit nur die vom Facility Manager eingegebenen Default Werte.
Gleichzeitig wird bei jeder Meldung (Defekt oder Normal) eine Email an den Facility Manager gesendet.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario48
- Szenario50

Use Case: EnterSensorDefaultValue

Dieser Usecase wird aktiv, wenn der Facility Manager einen Default Wert fuer einen Sensor eingeben moechte.
Es wird der eingegebene Defaultwert fuer den jeweiligen Sensor gesetzt.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenatio52

Use Case: Flurlichtregelung-FM

Im Use Case "Flurlichtregelung-FM" ist der auslösende Akteur das "ControlPanelFM". Wird vom Hausmeister ("Facility Manager") über das "ControlPanelFM" ein Kommando zum Lichtein- bzw. ausschalten an das System geschickt, wird - nur bei Abwesenheit von Personen im Flur - das Flurlicht entsprechend angesteuert. Ist im Flur Anwesenheit registriert, kann die Lichtanlage nicht über das "ControlPanelFM" beeinflußt werden. Ist der Flur weniger als "ZeitspanneVerlassen" (siehe Klasse "PRHallwayLightControler"; entspricht dem Wert "LT2" aus den Benutzeranforderungen) Minuten leer, kann die Lichtanlage ebenfalls nicht durch das "ControlPanelFM" beeinflußt werden. Erst nach dem Ausschalten des Lichts nach "ZeitspanneVerlassen" Minuten werden Eingaben ausgehend vom "ControlPanelFM" vom System umgesetzt.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario34
- Szenario35
- Szenario36

Use Case: Flurlichtregelung-manuell

Der Use Case "Flurlichtregelung-manuell" beschreibt das Verhalten der Flurlichtanlage bei Betätigung eines Flurlichtschalters. Der auslösende Akteur ist der "PushButton" - im folgenden mit Flurlichtschalter bezeichnet. Wird ein Flurlichtschalter betätigt, geht das Licht an, wenn es ausgeschaltet war, und vice versa. Das System befindet sich daraufhin, solange die Anwesenheit von Personen im Flur registriert wird, im manuellen Betrieb. Manueller Systembetrieb bedeutet, daß nur über die Flurlichtschalter Einfluß auf die Flurlichtanlage genommen werden kann; d.h. solange sich Personen im Flur aufhalten, hat das System im manuellen Betrieb keinen Einfluß auf die Flurlichtanlage. Wird keine Anwesenheit von Personen mehr registriert, geht das System wieder in den automatischen Betrieb (siehe Use Case "Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit"). War das Licht an, als keine Anwesenheit mehr gemeldet wurde, wird das Licht nach "ZeitspanneVerlassen" (siehe Klasse "PRHallwayLightControler"; entspricht dem Wert "LT2" aus den Benutzeranforderungen) Minuten ausgeschaltet, falls in diesem Zeitraum der Flur leer bleibt.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario33

Use Case: Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit

Der Use Case "Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit" wird durch den Akteur "PresenceController" angestoßen, der die An- bzw. Abwesenheit von Personen meldet. Das System befindet sich in automatischem Betrieb: Wird die Anwesenheit von Personen registriert, wird das Licht eingeschaltet, es sei denn, das System befindet sich in manuellem Betrieb (siehe Use Case "Flurlichtregelung-manuell"). Bei Abwesenheit von Personen wird das Licht ausgeschaltet, falls mehr als "ZeitspanneVerlassen" (siehe Klasse "PRHallwayLightControler"; entspricht dem Wert "LT2" aus den Benutzeranforderungen) Minuten keine Anwesenheit festgestellt worden ist.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario29
- Szenario30
- Szenario31

Use Case: Frostschutz

Der ausloesende Akteur dieses Use Case ist der RoomTemperatureSensor oder der WaterTemperatureSensor. Wenn die Temperatur zu tief fällt, wird das Heizkoerperventil geöffnet, um ein Einfrieren der Rohre zu verhindern.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario16
- Szenario17

Use Case: Heizen

Der auslösende Akteur dieses Use Case ist der RoomTemperatureController. Er löst eine Reaktion des Systems durch die Meldung einer zu niedrigen Zimmertemperatur aus.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario11
- Szenario12
- Szenario13

Use Case: Heizperiodenfestlegung

Der facility manager setzt bzw. löscht die Heizperiode(n). Die Temperaturoperationsmodusermittlung wird daraufhin über die Änderungen informiert.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario24
- Szenario25

Use Case: JalousienKontrolle

Der auslösende Akteur dieses Use Cases ist das ControlPanel. Es verändert die Einstellung aller Jalousien eines Raumes. Diese Einstellung wird für die Temperatur- oder Lichtegelung freigegeben, wenn die Person länger als ein gegebenes Intervall abwesend ist.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario14
- Szenario15

Use Case: Kuehlen

Der ausloesende Akteur dieses Use Case ist der RoomTemperaturController. Wenn die Zimmertemperatur zu hoch ist, werden die Jalousien bzw. das Ventil der Heizung entsprechend eingestellt.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario9
- Szenario10und18

Use Case: LichtregelungRaumAus

Dieser UseCase beschreibt das Ausschalten der Lampen in einem exemplarischen Raum. Der UseCase wird ausschliesslich von AnwesenheitLichtRaum verwendet und steuert die Lights an.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario47

Use Case: LichtregelungRaumDimmen

Dieser UseCase beschreibt die Regelung der Helligkeit in einem exemplarischen Raum. Dabei werden zur Helligkeitsberechnung die OutdoorLightSensoren herangezogen. Angesteuerte Aktoren sind die Lights und die Blinds.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario44
- Szenario45

Use Case: LichtregelungRaumEin

Dieser UseCase beschreibt das Einschalten der Lampen in einem exemplarischen Raum. Der UseCase wird ausschliesslich von AnwesenheitLichtRaum verwendet und steuert die Lights an.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario46

Use Case: SendEMail

Dieser Usecase wird aktiv, wenn User oder Facility Manager einen Sensor bzw. Aktuator als Defekt oder wieder Normal gemeldet haben. Es wird eine Email an den Facility Manager gesendet.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario49
- Szenario51

Use Case: Temperaturoperations-modusermittlung

Ausgelöst durch ein Signal des Zeitgebers, bzw. durch Meldungen von Arbeitszeitfestlegung oder Heizperiodenfestlegung wird der Temperaturoperationsmodus (non-heating, off- mode, standby oder comfort) neu berechnet.
Daraufhin wird bei einer Änderung der Heiztempregelung der neue Modus gesendet.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario26und27
- Szenario28

Use Case: Wertefestlegung-Flur

Beim Use Case "Wertefestlegung-Flur" ist der auslösende Akteur das "ControlPanelFM". Vom Hausmeister kann über das "ControlPanelFM" der Zeitwert "ZeitspanneVerlassen" (siehe Klasse "PRHallwayLightControler); entpricht dem Wert "LT2" aus den Benutzeranforderungen) gesetzt werden. Dieser Zeitwert legt fest, nach wieviel Minuten das Licht ausgehen soll, wenn der Flur leer ist.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario32

Use Case: WertefestlegungLichtRaumFM

Vom Hausmeister werden verschiedene Werte gesetzt. Es können DefaultLightScene, der DefaultAmbientLightLevel, sowie die verschiedenen Timeouts für die Benutzerabwesenheit pro Raum geändert werden. Der auslösende Aktor ist das ControlPanelFM.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario37

Use Case: WertefestlegungLichtRaumUser

Vom Benutzer werden verschiedene Werte gesetzt. Es können die aktuelle LightScene (UserChosenLightScene), sowie der aktuelle AmbientLightLevel geändert werden. Der auslösende Aktor ist das ControlPanel selbst.

Dieser Use Case wird in folgenden Szenarien verdeutlicht:

- Szenario38

1.3.1.5.2 Szenarien für die B-Anforderungen

Die Szenarien stellen das Verhalten des Systems in typischen Situationen dar und konkretisieren die Use Cases. Dabei sollen die Szenarien alle funktionalen und inversen B-Anforderungen berücksichtigen.

Weitere Anmerkungen:

- (-) hinter einer B-Anforderung bedeutet, dass eine angegebene Bedingung (z.B. Verstreichen einer Zeitdauer) nicht erfüllt wurde.
- (+) hinter einer B-Anforderung bedeutet, dass eine angegebene Bedingung (z.B. Verstreichen einer Zeitdauer) erfüllt wurde.
- Falls keine anderen Werte explizit in den Szenarien angegeben sind, gelten folgende Defaultwerte:
  - AnwesenheitsTempNormal: 20 Grad Celsius.
  - AbwesenheitsTempNormal: 15 Grad Celsius.
  - AbwesenheitsStandbyNormal: 18 Grad Celsius.
  - ZeitspanneAufheizenNormal: 15 Minuten
  - ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 10 Minuten
  - ZeitspanneEintrittNormal: 5 Minuten
  - ZeitspanneEintrittStandbyNormal: 4 Minuten
  - ZeitspanneVerlassenNormal: 15 Minuten
  - ZeitspanneVerlassenStandbyNormal: 5 Minuten
  - DT2: 30 Minuten
  - DT2Standby: 60 Minuten

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario1	*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Benutzer betritt und verläßt das Zimmer im off-Mode bevor System anspricht.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Zieltemperatur:** 15˚C (AbwesenheitsTempNormal) **Zimmertemperatur:** 18˚C **Operationsmodus:** off	
	2.	Ein Benutzer betritt das Zimmer.	
	3.	Der Benutzer verläßt das Zimmer wieder bevor die Zeitspanne-EintrittNormal verstrichen ist.	Temp-BA-F10 (-)
	4.	Das System greift nicht regelnd ein.	
Szenario2	*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Benutzer betritt und verläßt Zimmer im standby-Mode bevor System anspricht.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Zieltemperatur:** 18˚C (AbwesenheitsTempStandbyNormal) **Zimmertemperatur:** 20˚C **Operationsmodus:** standby	
	2.	Ein Benutzer betritt das Zimmer.	
	3.	Der Benutzer verläßt das Zimmer wieder bevor die Zeitspanne-EintrittStandbyNormal verstrichen ist.	Temp-BA-F43 (-)
	4.	Das System greift nicht regelnd ein.	
Szenario3	*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Benutzer betritt das Zimmer im off-Mode. Die Zieltemperatur und die Aufheizzeit werden neu gesetzt.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Zieltemperatur:** 15˚C (AbwesenheitsTempNormal) **AnwesenheitsTempNormal:** 20˚C **Zimmertemperatur:** 18˚C **Operationsmodus:** off	
	2.	Ein Benutzer betritt das Zimmer.	
	3.	Die Zeitspanne ZeitspanneEintrittNormal verstreicht.	Temp-BA-F10 (+)
	4.	Die Zieltemperatur wird auf AnwesenheitsTempNormal gesetzt,die Aufheizzeit wird auf “ZeitspanneAufheizenNormal-ZeitspanneEintrittNormal” gesetzt.	Temp-BA-F6 Temp-BA-F8

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario4		*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Benutzer betritt das Zimmer im standby-Mode. Die Zieltemperatur und die Aufheizzeit wird neu gesetzt.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Zieltemperatur:** 15°C (AbwesenheitsTempNormal) **Zimmertemperatur:** 18°C **AnwesenheitsTempStandbyNormal:** 20°C **Operationsmodus:** standby	
	2.	Ein Benutzer betritt das Zimmer.	
	3.	Die Zeitspanne ZeitspanneEintrittStandbyNormal verstreicht.	Temp-BA-F43 (+)
	4.	Die Zieltemperatur wird auf AnwesenheitsTempNormal gesetzt, die Aufheizzeit wird auf “ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-ZeitspanneEintrittStandbyNormal” gesetzt.	Temp-BA-F6 Temp-BA-F31
Szenario5		*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Zieltemperatur wird nach ZeitspanneVerlassenNormal von An- auf AbwesenheitsTempNormal gesetzt.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **Zieltemperatur:** 20°C (AnwesenheitsTempNormal) **Zimmertemperatur:** 19°C **AbwesenheitsTempNormal:** 17°C **Operationsmodus:** off	
	2.	Seit der Anwesenheitskontakt geschlossen ist, ist mehr Zeit als DT2 vergangen	Temp-BA-F34 (+)
	3.	Der Benutzer verläßt das Zimmer, es ist leer.	
	4.	Nach Verstreichen der ZeitspanneVerlassenNormal wird die Zieltemperatur auf AbwesenheitsTempNormal gesetzt.	Temp-BA-F7 Temp-BA-F9
Szenario6		*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Zieltemperatur wird beim Verlassen sofort von AnwesenheitsTempNormal auf AbwesenheitsTempNormal gesetzt.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **Zieltemperatur:** 20°C (AnwesenheitsTempNormal) **Zimmertemperatur:** 19°C **AbwesenheitsTempStandbyNormal:** 17°C **Operationsmodus:** standby (off)	
	2.	Seit der Anwesenheitskontakt geschlossen ist, ist noch nicht DT2Standby (DT2) vergangen.	Temp-BA-F45 (-)
	3.	Der Benutzer verläßt das Zimmer, es ist leer.	
	4.	Die Zieltemperatur wird auf AbwesenheitsTempStandbyNormal (AbwesenheitsTempNormal) gesetzt.	Temp-BA-F42

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario7	*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Zieltemperatur wird beim Verlassen nach ZeitspanneVerlassenStandbyNormal von AnwesenheitsTempStandbyNormal auf AbwesenheitsTempStandbyNormal gesetzt.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **Zieltemperatur:** 20˚C (AnwesenheitsTempStandbyNormal) **AbwesenheitsTempStandbyNormal:** 17˚C **Zimmertemperatur:** 19˚C **Operationsmodus:** standby	
	2.	Seit der Anwesenheitskontakt geschlossen ist, ist mehr als DT2Standby vergangen	Temp-BA-F45 (+)
	3.	Der Benutzer verläßt das Zimmer, es ist leer.	
	4.	Nach Verstreichen der ZeitspanneVerlassenStandbyNormal wird die Zieltemperatur auf AbwesenheitsTempStandbyNormal gesetzt.	Temp-BA-F42 Temp-BA-F47
Szenario8	*Szenario für Use Case AnwesenheitTemp* *Es ist nur ein Benutzer im Zimmer anwesend. Dieser verläßt kurzzeitig das Zimmer ohne, daß dies Einfluß auf das Systemverhalten hat.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **Zieltemperatur:** 20˚C (AnwesenheitsTempNormal) **Zimmertemperatur:** 19˚C **Operationsmode:** off(standby)	
	2.	Der Benutzer verläßt das Zimmer, nachdem er länger als DT2(bzw. DT2Standby im standby-mode) anwesend war. Das Zimmer ist leer.	
	3.	Der Benutzer betritt das Zimmer wieder, bevor die Zeitspanne-VerlassenNormal(bzw. ZeitspanneVerlassenStandbyNormal im standby-mode) verstrichen ist.	Temp-BA-F9(-)
	4.	Das System greift nicht regelnd ein.	

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario9		*Szenario für Use Case Kühlen* *Es ist kein Benutzer anwesend und es wird zu warm. Die Heizung ist bereits aus, die Blinds werden geschlossen.*	
	1.	**Anwesenheitkontakt:** offen **Zieltemperatur: 15˚C (AbwesenheitTemp)** **AnwesenheitTemp: 20˚C** **Zimmertemperatur: 21˚C** **Heizungsventil: zu** **Blinds: offen** **Blindskontrolle:** der Benutzer hat die Blinds nicht angesteuert **Außenlichtsensor:** hohe Intensität	
	2.	Die Zimmertemperatur steigt auf 21,1 ˚C und liegt damit mehr als 1˚C über der Anwesenheitstemperatur.	Temp-BA-F16
	3.	Die Blinds werden geschlossen.	Temp-BA-F15
Szenario10		*Szenario für Use Case Kühlen* *Ein Benutzer ist anwesend und es wird zu warm. Das Heizungsventil wird weiter zugedreht.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt: geschlossen** **Zieltemperatur: 20˚C (AnwesenheitTemp)** **Zimmertemperatur: 20,1˚C** **Heizungsventil: offen**	
	2.	Die Zimmertemperatur steigt auf 20,1 ˚C und liegt damit über der Anwesenheitstemperatur.	Temp-BA-F16
	3.	Das Heizungsventil wird nachgeregelt.	BA-NF2
Szenario11		*Szenario für Use Case Heizen* *Ein Benutzer ist anwesend und es wird kühler. Die Blinds werden geöffnet, um die Temperatur im Raum zu erhoehen.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **Zieltemperatur:** 20˚C (AnwesenheitTemp) **Zimmertemperatur:** 20˚C **Blinds:** geschlossen **Blindskontrolle:** der Benutzer hat die Blinds nicht eingestellt **Außenlichtsensor:** hohe Intensität	
	2.	Die Zimmertemperatur fällt auf 19,9˚C und liegt damit unter der Zieltemperatur.	Temp-BA-F16
	3.	Die Blinds werden geöffnet	BA-NF2 Temp-BA-F37

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario12		*Szenario für Use Case Heizen* *Ein Benutzer kommt herein und es ist zu kalt. Die Zieltemperatur wird auf AnwesenheitsTempNormal gesetzt und das Heizkörperventil geöffnet.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Zieltemperatur:** 15˚C (AbwesenheitTemp) **Zimmertemperatur:** 16˚C **Operationsmodus:** off (standby) **Blinds:** offen **Außenlichtsensor:** niedrige Intensität	
	2.	Ein Benutzer betritt den Raum, es vergeht ZeitspanneEintrittNormal(ZeitspanneEintrittStandbyNormal). Es wird die Zieltemperatur auf AnwesenheitsTempNormal gesetzt	Temp-BA-F6 Temp-BA-F10 Temp-BA-43
	3.	Das Heizkörperventil wird bis zum Anschlag geöffnet, um in ZeitspanneAufheizenNormal-ZeitspanneEintrittNormal(ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-ZeitspanneEintrittStandbyNormal) die Zieltemperatur zu erreichen.	Temp-BA-F6 Temp-BA-F8 Temp-BA-F10 Temp-BA-F31
Szenario13		*Szenario für Use Case Heizen* *Es wird zu kalt. Das Heizungsventil wird geöffnet.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Operationsmodus:** comfort **Zieltemperatur:** 20˚C **Zimmertemperatur:** 20˚C **Blinds:** Locked	
	2.	Die Zimmertemperatur fällt auf 19,4, liegt damit unter der Zieltemperatur, und wird im comfort-mode nachgeregelt werden.	Temp-BA-F16 Temp-BA-F6
	3.	Es wird eine Ventileinstellung berechnet und das Heizungsventil damit angesteuert.	Temp-BA-F6
Szenario14		*Szenario für Use Case JalousienKontrolle* *Ein Benutzer regelt die Jalousien manuell. Die Jalousien behalten diese Einstellung bei.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen	
	2.	Der Benutzer stellt die Jalousien am Control Panel ein. Die Jalousien behalten diese Einstellung bei, sie sind für die Licht- und Temperaturregelung nicht verfügbar.	Temp-BA-F36 Temp-BA-F50

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario15		*Szenario für Use Case JalousienKontrolle* *Ein Benutzer hat die Jalousien manuell geregelt. Die Jalousien behalten diese Einstellung bei, bis der Benutzer den Raum für mindestens ZeitspanneVerlassenNormal (ZeitspanneVerlassenStandbyNormal) verlässt.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **Operationsmodus:** off, comfort oder non-heating (standby) **Jalousien:** manuell betätigt	
	2.	Der Benutzer verlaesst den Raum für mindestens ZeitspanneVerlassenNormal (ZeitspanneVerlassenStandbyNormal), die Jalousien können wieder durch die Licht- oder Temperaturregelung eingestellt werden.	Temp-BA-F36 (Temp-BA-F50)
Szenario16		*Szenario für Use Case Frostschutz* *Einer der Wassertemperatur-Sensoren meldet eine Temperatur unter 4*°C, das Heizungsventil wird geöffnet, um ein Einfrieren der Rohre zu verhindern.	
	1.	**Operationsmodus:** beliebig, auch non-heating	
	2.	Ein Wassertemperatur-Sensor meldet 3,9°C	Temp-BA-F40(+)
	3.	Das Ventil wird geöffnet.	Temp-BA-F40(+)
Szenario17		*Szenario für Use Case Frostschutz* *Einer der Raumtemperatur-Sensoren meldet eine Temperatur unter 4*°C*, das Heizungsventil wird geöffnet, um ein Einfrieren der Rohre zu verhindern*	
	1.	**Operationsmodus:** beliebig, auch non-heating	
	2.	Ein Raumtemperatur-Sensor meldet 3,9°C	BA-Inv3
	3.	Das Heizungsventil wird geöffnet	BA-Inv3
Szenario18		*Szenario für Use Case Kühlen* *Kein Benutzer ist anwesend und es wird zu warm. Die Heizung ist an. Das Ventil wird nachgeregelt.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen **Zieltemperatur: 15°C (AbwesenheitTemp)** **AnwesenheitTemp: 20°C** **Zimmertemperatur: 20°C** **Heizungsventil: offen** **Blinds: offen**	
	2.	Die Zimmertemperatur steigt auf 20,1 °C und liegt damit über der Anwesenheitstemperatur.	Temp-BA-F16
	3.	Das Heizungsventil wird nachgeregelt.	BA-NF2

Nr.	Schritt	Beschreibung des Szenarien	B-Anf
Szenario19	*Szenario für Use Case Benutzerheizeinstellung: Benutzer gibt AnwesenheitsTempNormal, AbwesenheitsTempNormal, StandbyTempNormal ein. Die Temperaturregelung wird über die neuen Temperaturen informiert.*		
	1.	**Aktueller Systemmodus: off** **Defaultwert AnwesenheitsTempNormal: 22°C** **Akzeptanzintervall AnwesenheitsTempNormal: 17-25°C** **Defaultwert AbwesenheitsTempNormal: 17°C** **Akzeptanzintervall AbwesenheitsTempNormal: 14-20°C** **Defaultwert StandbyTempNormal: 18°C** **Akzeptanzintervall StandbyTempNormal: 16- 20°C**	
	2.	Der Benutzer setzt AnwesenheitsTempNormal auf 23°C	Temp-BA-F1
	3.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	4.	Der Benutzer setzt AbwesenheitsTempNormal auf 21°C	Temp-BA-F2
	5.	Das System stellt den nächstmöglichen Wert des Akzeptanzintervalls (20°C) ein, da Wert ausserhalb des Akzeptanzintervalls.	Temp-BA-F2
	6.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	7.	Der Benutzer setzt AbwesenheitsTempStandbyNormal auf 19°C.	Temp-BA-F29
	8.	Die Temperaturregelung wird nicht über die Änderung informiert, da das System sich im off-mode befindet.	

Nr.	Schritt	Beschreibung des Szenarien	B-Anf
Szenario20	*Szenario für Use Case Benutzerheizeinstellung: Benutzer setzt die Zeiten ZeitspanneAufheizenNormal, ZeitspanneEintrittNormal, ZeitspanneVerlassenNormal, DT2, ZeitspanneAufheizenStandbyNormal, ZeitspanneEintrittStandbyNormal, DT2Standby, ZeitspanneVerlassenStandbyNormal. Die Temperaturregelung wird über die neuen Temperaturen informiert.*		
	1.	**Aktueller Systemmodus: off** **Akzeptanzintervall ZeitspanneAufheizenNormal: 10-20 min** **Akzeptanzintervall ZeitspanneVerlassenNormal: 3-10 min** **Akzeptanzintervall ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 5-15 min** **Akzeptanzintervall ZeitspanneVerlassenStandbyNormal: 5-12 min** **Akzeptanzintervall DT2: 10-20 min** **Akzeptanzintervall DT2Standby: 8-12 min** **Akzeptanzintervall ZeitspanneEintrittStandbyNormal: 0-8 min** **Akzeptanzintervall ZeitspanneEintrittNormal: 0-10 min** **ZeitspanneAufheizenNormal: 14 min** **ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 8 min**	
	2.	Der Benutzer setzt ZeitspanneEintrittNormal auf 5 min.	Temp-BA-F5 Temp-BA-F35
	3.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	4.	Der Benutzer setzt ZeitspanneVerlassenNormal auf 2 min.	Temp-BA-F4 Temp-BA-F35
	5.	Das System setzt ZeitspanneVerlassenNormal auf 3 min, den nächstmöglichen Wert des Akzeptanzintervalls.	Temp-BA-F4
	6.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	7.	Der Benutzer setzt ZeitspanneEintrittStandbyNormal auf 3 min.	Temp-BA-F44 Temp-BA-F35
	8.	Die Temperaturregelung wird nicht über die Änderung informiert, da das System sich im off-mode befindet.	
	9.	Der Benutzer setzt ZeitspanneAufheizenStandbyNormal auf 7 min.	Temp-BA-F30
	10.	Das System ignoriert den Wert und gibt eine Fehlermeldung, da Wert nicht 5 min grösser als ZeitspanneEintrittStandbyNormal.	Temp-BA-F49
	11.	Der Benutzer setzt ZeitspanneAufheizenStandbyNormal auf 8 min.	Temp-BA-F30
	12.	Die Temperaturregelung wird nicht über die Änderung informiert, da das System sich im off-mode befindet.	
	13.	Der Benutzer setzt ZeitspanneAufheizenNormal auf 10 min.	Temp-BA-F3
	14.	Die ZeitspanneAufheizenNormal liegt zwar 5 min über ZeitspanneEintrittNormal aber das System ignoriert die Eingabe, da sie nur 2 min über der ZeitspanneAufheizenStandbyNormal liegt.	Temp-BA-F11 Temp-BA-F32

Nr.	Schritt	Beschreibung des Szenarien	B-Anf
Szenario20	15.	Der Benutzer setzt ZeitspanneAufheizenNormal auf 14 min.	Temp-BA-F3 Temp-BA-F11
	16.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	17.	Der Benutzer setzt ZeitspanneVerlassenStandbyNormal auf 8 min.	Temp-BA-F48 Temp-BA-F35
	18.	Die Temperaturregelung wird nicht über die Änderung informiert, da das System sich im off-mode befindet.	
	19.	Der Benutzer setzt Zeitspanne DT2 auf 15 min.	Temp-BA-F33 Temp-BA-F35
	20.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	21.	Der Benutzer setzt Zeitspanne DT2Standby auf 9 min.	Temp-BA-F46 Temp-BA-F35
	22.	Die Temperaturregelung wird nicht über die Änderung informiert, da das System sich im off-mode befindet.	

Nr.	Schritt	Beschreibung des Szenarien	B-Anf
Szenario21	*Szenario für Use Case Arbeitszeitfestlegung: Der Benutzer gibt seine working-days, , Comfort-, Standby- und Holiday-Zeiten ein. Die Änderungen fließen in die nächste Systemmodusermittlung ein. (Szenario Temperaturoperationsmodusermittlung).*		
	1.	**Heating-period: 15.10. - 15.04.**	
	2.	Der Benutzer setzt als working-days Mo, Di, Mi, Do, Fr.	Temp-BA-F19
	3.	Das System setzt Sa und So als non-working-days.	
	4.	Der Benutzer setzt als Comfort-Zeiten 8-12Uhr und 13-17Uhr.	Temp-BA-F21
	5.	Der Benutzer setzt als Standby-Zeiten 7-8Uhr und 12-13Uhr.	Temp-BA-F23
	6.	Das System setzt als Off-Mode Zeit 17-7Uhr.	Temp-BA-F23
	7.	Der Benutzer setzt seine Holiday-Zeiten auf 15.12. - 12.01 und 14.06. - 03.07..	Temp-BA-F25
	8.	DasSystem setzt als Non-Holiday-Zeit 13.01. - 13.06. und 04.07. - 14.12..	

Nr.	Schritt	Beschreibung des Szenarien	B-Anf
Szenario22		*Szenario für Use Case Arbeitszeitfestlegung: Der Benutzer löscht working-days, Comfort- und Standbyzeiten. Das Löschen von Holiday-Zeiten verläuft analog, d.h.* ***Temp-BA-F26*** *ist mit abgedeckt. Die Änderungen fließen in die nächste Systemmodusermittlung ein.*	
	1.	**Working -day: Mo-Sa** **Comfort-Zeiten: 8-12Uhr, 13-17Uhr und 18-20Uhr** **Standby-Zeiten: 7-8Uhr und 12-13Uhr** **Off-Zeit: 17-18Uhr und 20-7Uhr** **Holiday-Zeit: 13.01. - 10.02.**	
	2.	Der Benutzer löscht den Working-day Sa.	Temp-BA-F20
	3.	Das System setzt Sa als Non-Working-day.	Temp-BA-F20
	4.	Der Benutzer löscht die Standby-Zeit 7-8Uhr.	Temp-BA-F24
	5.	Das System setzt 7-8Uhr als Off-Zeit.	Temp-BA-F24
	6.	Der Benutzer löscht die Comfort-Zeit 18-20Uhr.	Temp-BA-F22
	7.	Das System setzt 18-20Uhr als Off-Zeit.	Temp-BA-F22
Szenario23		*Szenario für Use Case Default- und Akzeptanzwertfestlegung: Der Hausmeister setzt Defaultwerte und Akzeptanzintervalle für die Temperatur- und Zeiteinstellungen aus Szenario 1-4. Die Eingabe wird exemplarisch für AnwesenheitTempNormal und ZeitspanneAufheizenNormal beschrieben. Die Temperaturregelung wird über die neuen Temperaturen informiert.*	
	1.	**AnwesenheitsTempNormal: 19**°C **ZeitspanneAufheizenNormal: 15min**	
	2.	Der Hausmeister setzt das Akzeptanzintervall für die AnwesenheitsTempNormal auf 20-25°C.	Temp-BA-F38
	3.	Das System setzt die AnwesenheitsTempNormal auf 20°C, da die momentane AnwesenheitsTempNormal nicht im Akzeptanzintervall liegt..	Temp-BA-F1
	4.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Wert informiert.	
	5.	Der Hausmeister setzt als Defaultwert für die AnwesenheitsTempNormal 22°C.	Temp-BA-F12
	6.	Der Hausmeister setzt das Akzeptanzintervall für ZeitspanneAufheizenNormal auf 15-25min.	Temp-BA-F38

Nr.	Schritt	Beschreibung des Szenarien	B-Anf
Szenario24	*Szenario für Use Case Heizperiodenfestlegung: Der Hausmeister setzt eine Heizperiode. Die Änderungen fließen in die nächste Systemmodusermittlung ein.*		
	1.	**Heizperiode: 01.10. - 31.03.** **Nicht-Heizperiode(n): 01.04. - 30.09.**	
	2.	Der Hausmeister setzt eine neue Heizperiode vom 01.05. - 31.05..	Temp-BA-F27
	3.	Die Nicht-Heizperioden sind dadurch: 01.04. - 30.04. und 01.06. - 30.09..	Temp-BA-F27
Szenario25	*Szenario für Use Case Heizperiodenfestlegung: Der Hausmeister löscht eine Heizperiode. Die Temperaturregelung wird über die neuen Temperaturen informiert falls ein Moduswechsel stattgefunden hat.*		
	1.	**Heizperiode: 01.10. - 31.03., 01.05-31.05.** **Nicht-Heizperiode(n): 01.04. - 30.04. und 01.06. - 30.09.**	
	2.	Der Hausmeister löscht die Heizperiode vom 01.05.-31.05..	Temp-BA-F28
	3.	Der Zeitraum der Nicht-Heizperiode ist nun 01.04. bis 30.09..	Temp-BA-F28
Szenario26	*Szenario für Use Case Temperaturoperationsmodusermittlung:* *Durch einen Datumswechsel wird ein Übergang von off-mode in non-heating mode ausgelöst, da eine Heizperiode endet. Die Temperaturregelung wird über den neuen Modus informiert. Die Übergänge von comfort-mode und standby-mode in non-heating-mode verlaufen analog.*		
	1.	**Aktueller Systemmodus: Off-Mode** **Heatingperiod: 25.09. - 25.03.**	
	2.	TimeControl meldet 25.03., 23.59Uhr.	
	3.	TimeControl meldet 26.03., 00.00Uhr.	
	4.	Das System wechselt in non-heating-mode.	Temp-BA-F39
	5.	Die Temperaturregelung wird über den neuen Modus informiert.	
Szenario27	*Szenario für Use Case Temperaturoperationsmodusermittlung:* *Durch einen Datumswechsel wird ein Übergang von non-heating-mode in off-mode ausgelöst, da eine Heizperiode beginnt. Die Temperaturregelung wird über den neuen Modus informiert. Die Übergänge non-heating-mode in comfort-mode und standby-mode verlaufen analog.*		
	1.	**Aktueller Systemmodus: Non-heating** **Heatingperiod: 25.09. - 25.03.** **Off-time: 17 - 7Uhr**	
	2.	TimeControl meldet 24.09., 23.59 Uhr.	
	3.	TimeControl meldet 25.09., 00.00 Uhr	
	4.	DasSystem wechselt in heating-period, Off-mode.	Temp-BA-F41
	5.	Temperaturregelung wird über den neuen Modus informiert.	

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Schritt</th><th>Beschreibung des Szenarien</th><th>B-Anf</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Szenario28</td><td colspan="3">Szenario für Use Case Temperaturoperationsmodusermittlung: Durch den Benutzer wird ein Wechsel des Operationsmodus bewirkt. Die Temperaturregelung wird über den neuen Modus informiert. Dieses Szenario steht stellvertretend für alle möglichen Moduswechsel zwischen comfort-mode, standby-mode und off-mode, die durch den Benutzer bzw. durch den Wechsel zwischen working-days und non-working-days oder den Wechsel zwischen holiday- und non-holiday-Intervallen ausgelöst werden können.</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Aktueller Systemmodus: Comfort-mode
Comfort-Time: 7 - 11Uhr
Off-Time: 11 - 7Uhr</td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Der Benutzer löscht Comfort-Time von 7-8 Uhr.</td><td>Temp-BA-F21</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>TimeControl meldet 7.30Uhr.</td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Das System wechselt in Off-Mode.</td><td>Temp-BA-F41</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Die Temperaturregelung wird über die neuen Werte informiert.</td><td></td></tr>
</table>

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario29		*Szenario für Use Case Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit* *Ein Benutzer betritt den leeren Flurabschnitt.*	
	1.	**Keine Anwesenheit** (Anwesensheitsdetektor (imd<i>) = 0 für i = 1, 2, 3) **Flurlicht aus** (status_line sl1 = “off”)	
	2.	Der Flurabschnitt ist leer, ein Benutzer betritt den Flurabschnitt durch die Flurtür (Anwesenheitsdetektor (imd1) = 1).	
	3.	Das Flurlicht wird eingeschaltet. (Annahme: Die erforderliche Mindestlichtstärke wird auch bei geöffneten Türen nie erreicht).	-LichtF-BA-F2 -LichtF-BA-F3
Szenario30		*Szenario für Use Case Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit* *Ein Benutzer, der sich bei angeschaltetem Licht im Flurabschnitt befindet, verläßt den Flurabschnitt.*	
	1.	**Anwesenheit eines Benutzers im Flurabschnitt** (Anwesensheitsdetektor (imd3) = 1) **Flurlicht an** (status_line sl1 = “on”)	
	2.	Der Benutzer verläßt den Flurabschnitt durch die Flurtür (Anwesenheitsdetektor (imd<i>) = 0 für i = 1, 2, 3), und der Flurabschnitt ist leer.	
	3.	Der Flurabschnitt bleibt eine Zeit t > LT2 Minuten leer, wobei das Flurlicht nach LT2 Minuten automatisch ausgeschaltet wird.	-LichtF-BA-F4
Szenario31		*Szenario für Use Case Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit* *Ein Benutzer betritt den leeren Flurabschnitt, nachdem ein Benutzer vor weniger als LT2 Minuten den Flurabschnitt verlassen hat.*	
	1.	**Anwesenheit eines Benutzers im Flurabschnitt** (Anwesensheitsdetektor (imd3) = 1) **Flurlicht an** (status_line sl1 = “on”)	
	2.	Der Benutzer verläßt den Flurabschnitt durch die Flurtür, und der Flurabschnitt ist leer (Anwesenheitsdetektor (imd<i>) = 0 für i = 1, 2, 3).	
	3.	Das Flurlicht bleibt an.	-LichtF-BA-F4
	4.	Nach weniger als LT2 Minuten betritt ein Benutzer den vorher leeren Flurabschnitt aus einem angrenzenden Raum (Anwesenheitsdetektor (imd3) = 1).	
	5.	Das automatische Ausschalten des Lichts nach LT2 Minuten wird unterdrückt, weil sich ein Benutzer im Flurabschnitt aufhält.	-LichtF-BA-F1

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario32		*Szenario für Use Case Wertefestlegung-Flur* *Der Hausmeister verändert über ein Kontrollpanel (ControlPanelFM) den Wert LT2.*	
	1.	**LT2 = 15 [Minuten]** **Keine Anwesenheit (Anwesensheitsdetektor (imd<i>) = 0 für i = 1, 2, 3)** **Flurlicht aus (status_line sl1 = “off”)**	
	2.	Der Hausmeister legt über ein Kontrollpanel (ControlPanelFM) einen neuen Wert w = 10 Minuten für LT2 fest.	
	3.	LT2 nimmt den Wert w = 10 Minuten an.	-LichtF-BA-F5
Szenario33		*Szenario für Use Case Flurlichtregelung-manuell* *Ein Benutzer, der sich im Flurabschnitt befindet, schaltet über einen Flurlichtschalter das Flurlicht aus und verläßt den Flurabschnitt.*	
	1.	**Anwesenheit eines Benutzers im Flurabschnitt** (Anwesensheitsdetektor (imd3) = 1) **Flurlicht an** (status_line sl1 = “on”)	
	2.	Der Benutzer betätigt einen Flurlichtschalter.	
	3.	Das Flurlicht wird ausgeschaltet, und das System befindet sich in manuellem Betrieb.	
	4.	Der Benutzer verläßt den Flurabschnitt (Anwesenheitsdetektor (imd<i>) = 0 für i = 1, 2, 3).	
	5.	Das System befindet sich wieder in automatischem Betrieb.	
Szenario34		*Szenario für Use Case Flurregelung-FM* *Der Hausmeister schaltet das Licht über das Kontrollpanel (ControlPanelFM) ein.*	
	1.	**Keine Anwesenheit** (Anwesensheitsdetektor (imd<i>) = 0 für i = 1, 2, 3) **Flurlicht aus** (status_line sl1 = “off”)	
	2.	Der Hausmeister gibt dem System über das Kontrollpanel (ControlPanelFM) das Kommando, das Licht einzuschalten.	
	3.	Das Flurlicht wird daraufhin eingeschaltet.	-LichtF-BA-F6

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario35		*Szenario für Use Case Flurlichtregelung-FM* *Der Hausmeister versucht bei besetztem Flurabschnitt das ausgeschaltete Licht über das Kontrollpanel (ControlPanelFM) einzuschalten, wobei das Licht ausgeschaltet bleibt, da der Flurabschnitt besetzt ist.*	
	1.	**Anwesenheit eines Benutzers im Flurabschnitt** (Anwesensheitsdetektor (imd3) = 1) **Flurlicht aus** (status_line sl1 = “off”)	
	2.	Der Hausmeister gibt dem System über das Kontrollpanel das Kommando, das Licht einzuschalten.	
	3.	Das Flurlicht bleibt ausgeschaltet.	-LichtF-BA-F6
Szenario36		*Szenario für Use Case Flurlichtregelung-FM* *Der Hausmeister versucht bei besetztem Flurabschnitt das eingeschaltete Licht über das Kontrollpanel (ControlPanelFM) auszuschalten, wobei das Licht anbleibt.*	
	1.	**Anwesenheit eines Benutzers im Flurabschnitt** (Anwesensheitsdetektor (imd3) = 1) **Flurlicht an** (status_line sl1 = “on”)	
	2.	Der Hausmeister gibt dem System über das Kontrollpanel das Kommando, das Licht auszuschalten.	
	3.	Das Flurlicht bleibt an.	-LichtF-BA-F1

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario37	*Szenario für Use Case WertefestlegungLichtRaumFM* *Hausmeister ändert die Zeitspanne LT1 und LT3.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen	
	2.	Hausmeister setzt LT3 auf 2 Minuten	-LichtR-BA-F13
	3.	Hausmeister setzt LT1 auf 1 Minute	-LichtR-BA-F9
	4.	System ignoriert die Einstellung LT1, da sie kleiner ist als LT3 und liefert eine Fehlermeldung	-LichtR-BA-F15
	5.	Hausmeister setzt LT1 auf 4 Minuten	-LichtR-BA-F9
	6.	Hausmeister setzt default ambient light level auf 10 LUX	-LichtR-BA-F8
	7.	System ignoriert Einstellung ambient light level, da sie kleiner ist als 14 LUX	-LichtR-BA-F16
	8.	Hausmeister setzt default ambient light level auf 20 LUX	-LichtR-BA-F8
	9.	Hausmeister setzt default light scene auf (window/wall)	-LichtR-BA-F7
Szenario38	*Szenario für Use Case WertefestlegungLichtRaumUser* *Benutzer ändert ambient light level und light scene*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen	
	2.	Benutzer setzt ambient light level auf 10 LUX	-LichtR-BA-F6
	3.	System ignoriert Einstellung da Wert kleiner als 14 LUX	-LichtR-BA-F16
	4.	Benutzer setzt ambient light level auf 20 LUX	-LichtR-BA-F6
	5.	Benutzer wählt light scene (window/wall)	-LichtR-BA-F5
Szenario39	*Szenario für Use Case AnwesenheitLichtRaum* *Der Hausmeister schaltet das Licht in einem nicht benutzten Raum ein und aus.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** offen	
	2.	Der Hausmeister schaltet das Licht in einem beliebigen nicht benutzten Raum ein.	-LichtR-BA-F14
	-> Use Case Lichtregelung		
	3.	Das System greift so lange nicht regelnd ein, bis der Hausmeister das Licht wieder ausschaltet oder jemand das Zimmer betritt.	
	4.	Der Hausmeister schaltet das Licht wieder aus.	
	-> Use Case LichtregelungRaumAus		

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario40	*Szenario Für Use Case AnwesenheitLichtRaum* *Ein Benutzer betritt das Zimmer nach Ablauf aller Timer.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen	
	2.	Ein Benutzer betritt das Zimmer.	
	3.	Das System wählt die default lightscene.	-LichtR-BA-F4
	-> Use Case LichtregelungRaumDimmen		
Szenario41	*Szenario für Use-Case AnwesenheitLichtRaum* *Der Benutzer verlässt den Raum und kommt wieder bevor LT3 abgelaufen ist.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt: geschlossen** **LT3: 2 min**	
	2.	Der Benutzer verlässt den Raum.	
	3.	Der Benutzer betritt den Raum erneut, bevor LT3 abgelaufen ist.	
	4.	Das System greift nicht regelnd ein.	-LichtR-BA-F3 -LichtR-BA-F12 (-)
Szenario42	*Szenario für Use-Case AnwesenheitLichtRaum* *Der Benutzer verlässt den Raum, LT3 verstreicht, LT1 nicht.*		
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **UserLightScene:** (win/wall)	
	2.	Der Benutzer verlässt den Raum.	
	3.	LT3 verstreicht.	-LichtR-BA-F12
	-> Use Case LichtregelungRaumAus		
	4.	Der Benutzer betritt den Raum wieder, bevor LT1 abläuft.	
	5.	Die letzte gewählte LightScene wird wiederhergestellt.	-LichtR-BA-F3
	-> Use Case LichtregelungRaumDimmen		

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario43		*Szenario für Use-Case AnwesenheitLichtRaum* *Der Benutzer betätigt den PushButton im Raum, alle Lampen werden ausgeschaltet. Durch erneute Betätigung des Buttons werden alle Lampen mit voller Helligkeit wieder eingeschaltet.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen	
	2.	Der Benutzer betätigt den PushButton in seinem Raum.	
	3.	Alle Lampen werden ausgeschaltet, das System wechselt in den manuellen Modus (d.h. es wird keine automatische Lichtregelung mehr durchgeführt bis der Benutzer den Raum verlässt).	
		-> Use Case LichtregelungRaumAus	
	4.	Der Benutzer betätigt den PushButton erneut.	
	5.	Alle Lampen werden mit voller Helligkeit eingeschaltet.	-LichtR-BA-F10
		-> Use Case LichtregelungRaumEin	
Szenario44		*Szenario für LichtregelungRaumDimmen* *Der Raum ist zu hell -> Das System verdunkelt entsprechend.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **UserAmbientLightLevel:** 20 LUX **Blind Lifter:** 60 % IndoorSunLightLevel: 30 LUX DimmableLight: 60%	
	2.	Das System verdunkelt den Raum entsprechend der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten (Blinds/Lights).	-LichtR-BA-F11
Szenario45		*Szenario für LichtregelungRaumDimmen* *Der Raum ist zu dunkel -> Das System hellt entsprechend auf.*	
	1.	**Anwesenheitskontakt:** geschlossen **UserAmbientLightLevel:** 20 LUX **Blind Lifter:** 60 % IndoorSunLightLevel: 10 LUX DimmableLight: 60%	
	2.	Der Raum ist zu dunkel (nach Abfrage der OutdoorLightSensoren).	
	3.	Das System erhellt den Raum entsprechend der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten (Blinds/Lights).	-LichtR-BA-F11

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario46	*Szenario für LichtregelungRaumEin* *Das Licht wird eingeschaltet.*		
	1.	**DimmableLight:** aus	
	2.	Alle Dimmer werden auf volle Helligkeit gestellt und die Lampen werden eingeschaltet.	-LichtR-BA-F1 -LichtR-BA-F2 -LichtR-BA-F10
Szenario47	*Szenario für LichtregelungRaumAus* *Das Licht wird ausgeschaltet.*		
	1.	**DimmableLight:** an_gedimmt	
	2.	Alle Lampen werden ausgeschaltet.	-LichtR-BA-F10

Nr.	Schritt	Beschreibung der Szenarien	B-Anf
Szenario48	*Szenario für Use Case EnterMalfunction.* *Benutzer oder Hausmeister melden eine Fehlfunktion eines Sensors.*		
	1.	**Sensorzustand: OK**	
	2.	Benutzer oder Hausmeister geben am ControlPanel(Fm) eine Fehlfunktion eines Sensors ein.	Fehler-BA-F2
	3.	Das System übermittelt den DefaultValue des Sensors.	Fehler-BA-F3
	-> UseCase SendEmail		
Szenario49	*Szenario für Use Case SendEmail* *Bei einer Fehlfunktion eines Sensors wird der Hausmeister per Email benachrichtigt.*		
	1.	**Sensorzustand: defekt**	
	2.	Dem System wurde ein defekter Sensor bzw. Aktuator am ControlPanel(Fm) gemeldet.	
	3.	Das System informiert den Hausmeister per Email über den defekten Sensor.	Fehler-BA-F1
Szenario50	*Szenario für Use Case EnterMalfunction.* *Benutzer oder Hausmeister meldet den korrekten Betrieb eines defekten Sensors.*		
	1.	**Sensorzustand: defekt**	
	2.	Benutzer oder Hausmeister geben am ControlPanel(Fm) ein, daß der Sensor wieder korrekt arbeitet.	[1]
	3.	Das System übermittelt den tatsächlichen Sensorwert.	
	-> Use Case SendEmail		
Szenario51	*Szenario für UseCase SendEmail.* *Wenn ein Sensor wieder korrekt arbeitet wird der Hausmeister per Email benachrichtigt*		
	1.	**Sensorzustand: OK**	
	2.	Dem System wurde die korrekte Funktion eines Sensors bzw. Aktuators über das ControlPanel(Fm) gemeldet.	
	3.	Das System informiert den Hausmeister per Email, dass der Sensor wieder korrekt arbeitet.	[1]
Szenario52	*Szenario für UseCase EnterDefaultValue.* *Der Hausmeister gibt den Default Value für einen Sensor ein.*		
	1.	**Sensorzustand: beliebig**	
	2.	Der Hausmeister gibt am ControlPanelFm den Default Value für einen Sensor ein, der im Falle einer Fehlfunktion übermittelt wird.	Fehler-BA-F4

1. Nicht als BA festgehalten, muß aber nach Spezifikation möglich sein.

1.3.2 E(ntwickler)-Anforderungen/E(ntwickler)-Spezifikation

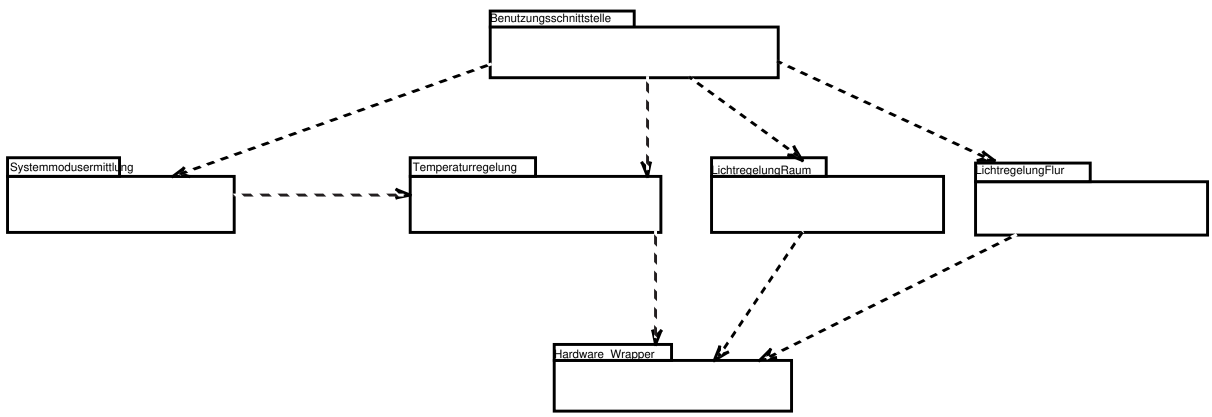
An dieser Stelle folgen die weitere UML-Diagramme zur Beschreibung der Anforderungen. Diese umfassen das Klassendiagramm mit Data-Dictionary, die Sequenzdiagramme sowie die Kollaborationsdiagramme.

1.3.2.1 UML-Klassendiagramme

Im Klassendiagramm wird die statische Struktur der im Data-Dictionary beschriebenen Klassen und deren Beziehungen zueinander dargestellt.

1.3.2.1.1 Packagestruktur

Dieses Diagramm zeigt die Aufteilung des Systems in einzelne Subsysteme (Packages). Die einzelnen Packages zeigen Sichen auf die einzelnen Klassen. Deshalb sind in einem Package nicht unbedingt alle Methoden und Attribute einer Klasse definiert.



Beschreibung der einzelnen Packages:

Package: Benutzungsschnittstelle
Dieses Package enthält Teile von Klassen, die die Funktionalität der Benutzungsschnittstelle bilden.

Package: Hardware_Wrapper
Stellt Klassen zur Verfügung, die die konkreten Aktoren und Sensoren repräsentieren.

Package: LichtregelungFlur
Die Klassen in diesem Package dienen zur automatischen Ansteuerung der Lichtanlagen in den jeweiligen Flurabschnitten. Werte, die dafür benötigt werden, können mit Hilfe der Klassen des Packages Benutzungsschnittstelle gesetzt werden. Sensoren und Aktuatoren werden in den Klassen des Packages Hardware_Wrapper gekapselt.

Package: LichtregelungRaum
Dieses Package enthält die Klassen, die sich mit der Lichtregelung im Raum beschäftigen. Dazu werden die nötigen Parameter verwaltet und die Lampen und Blinds in den Räumen des Gebäudes ange-

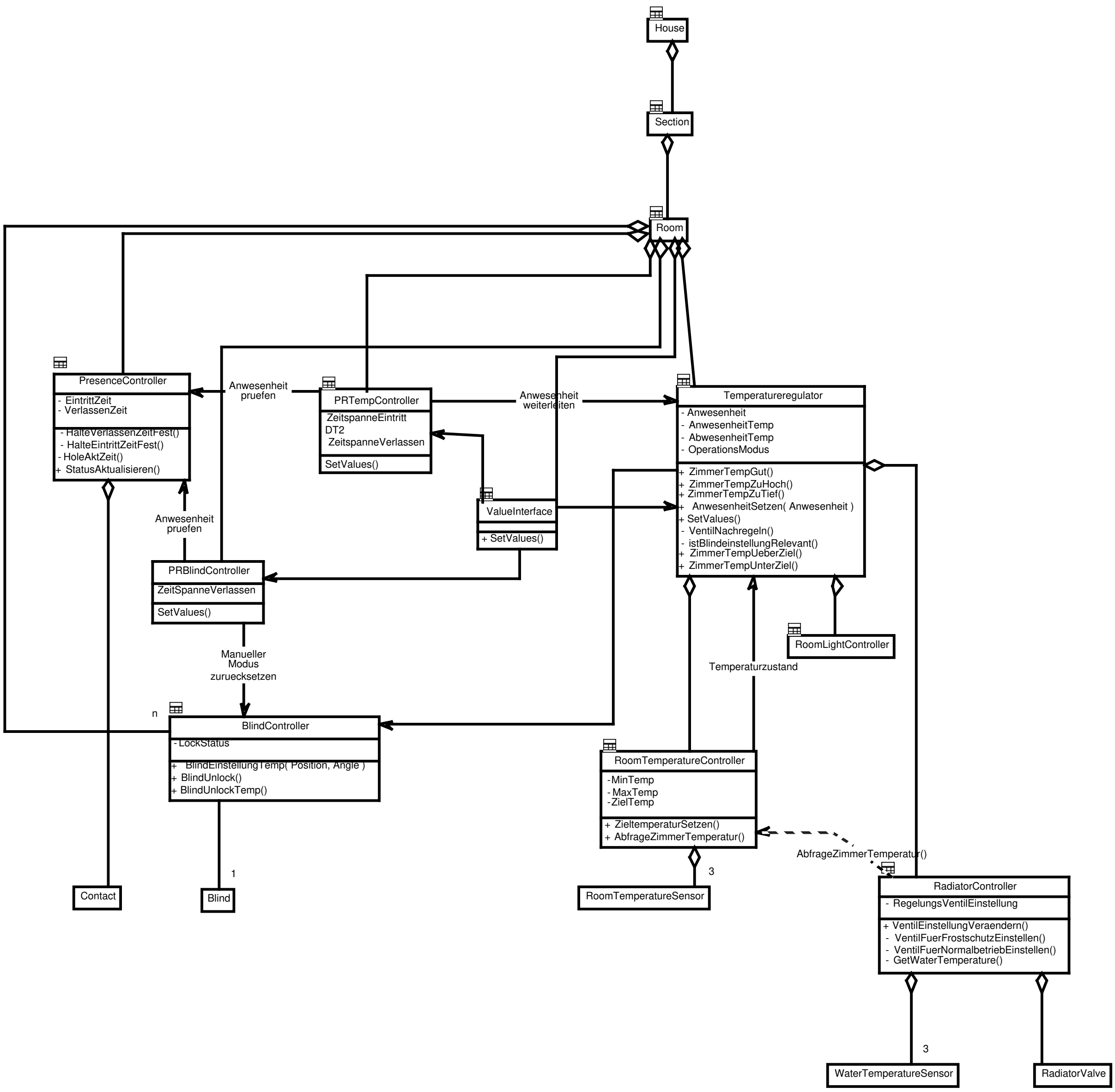
steuert. Werteänderungen können üder die Klassen des Packages Benutzunsschnittstelle geändert werden, die angesteuerten Aktuatoren befinden sich im Package Wardware_Wrapper.

Package: Systemmodusermittlung
Diese Teilsystem ist zuständig für die Ermittlung des aktuellen Systemmodus. Weiterhin können der Benutzer und der Hausmeister die in den Szenarien angegebenen Werte eingeben. Das Teilsystem Temperaturregelung wird über die notwendigen Werte informiert.

Package: Temperaturregelung
Dieses Package enthält Teile von Klassen, die zur Temperaturregelung beitragen.
Werte, die zur Regelung der Temperatur benötigt werden, können von der Benutzungsschnittstelle gesetzt werden. Sensoren und Aktoren werden über den Handware_Wrapper angesteuert.

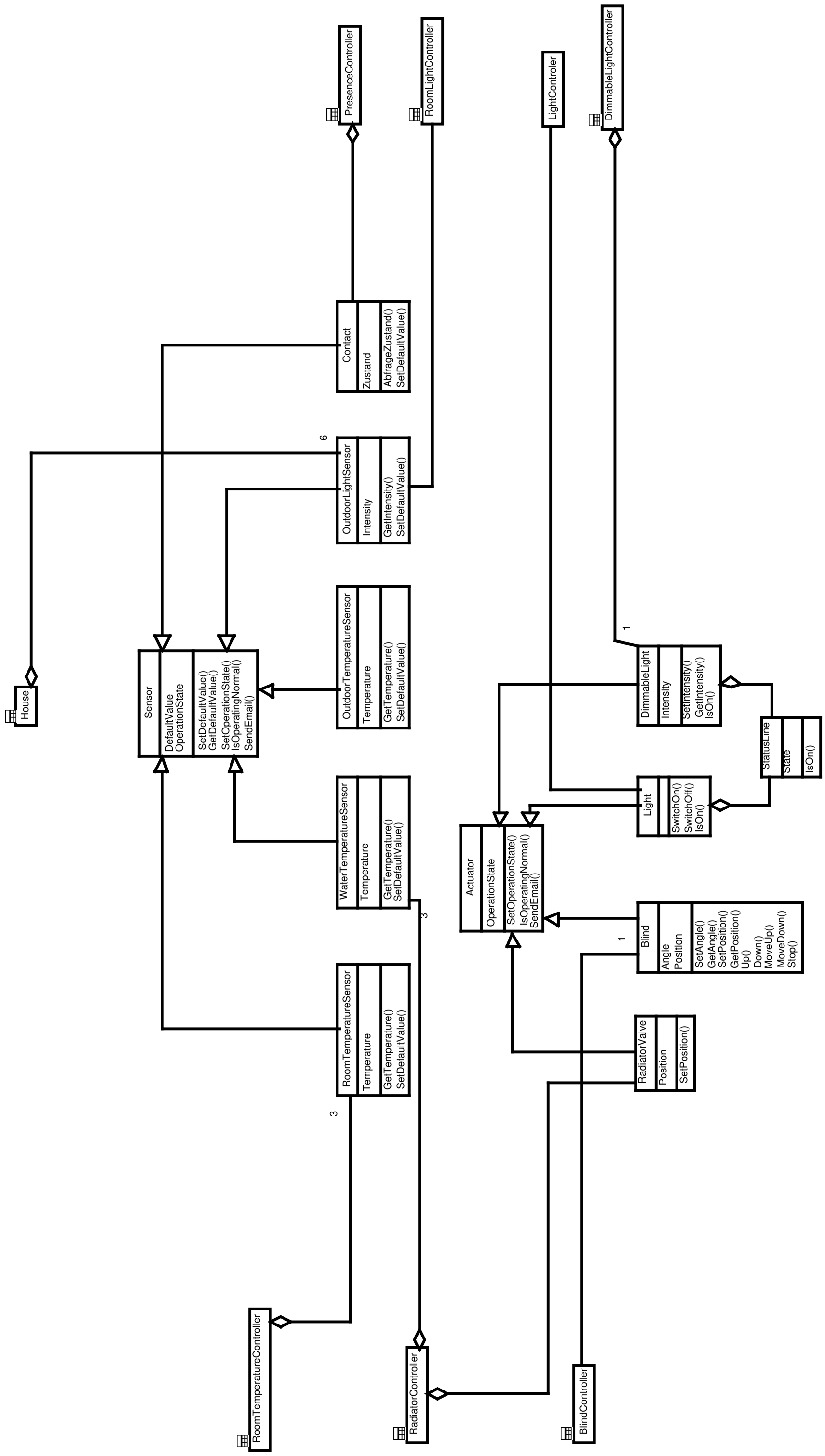
1.3.2.1.2 Temperaturregelung

Dieses Diagramm zeigt alle Klassen, die an der Temperaturregelung beteiligt sind.



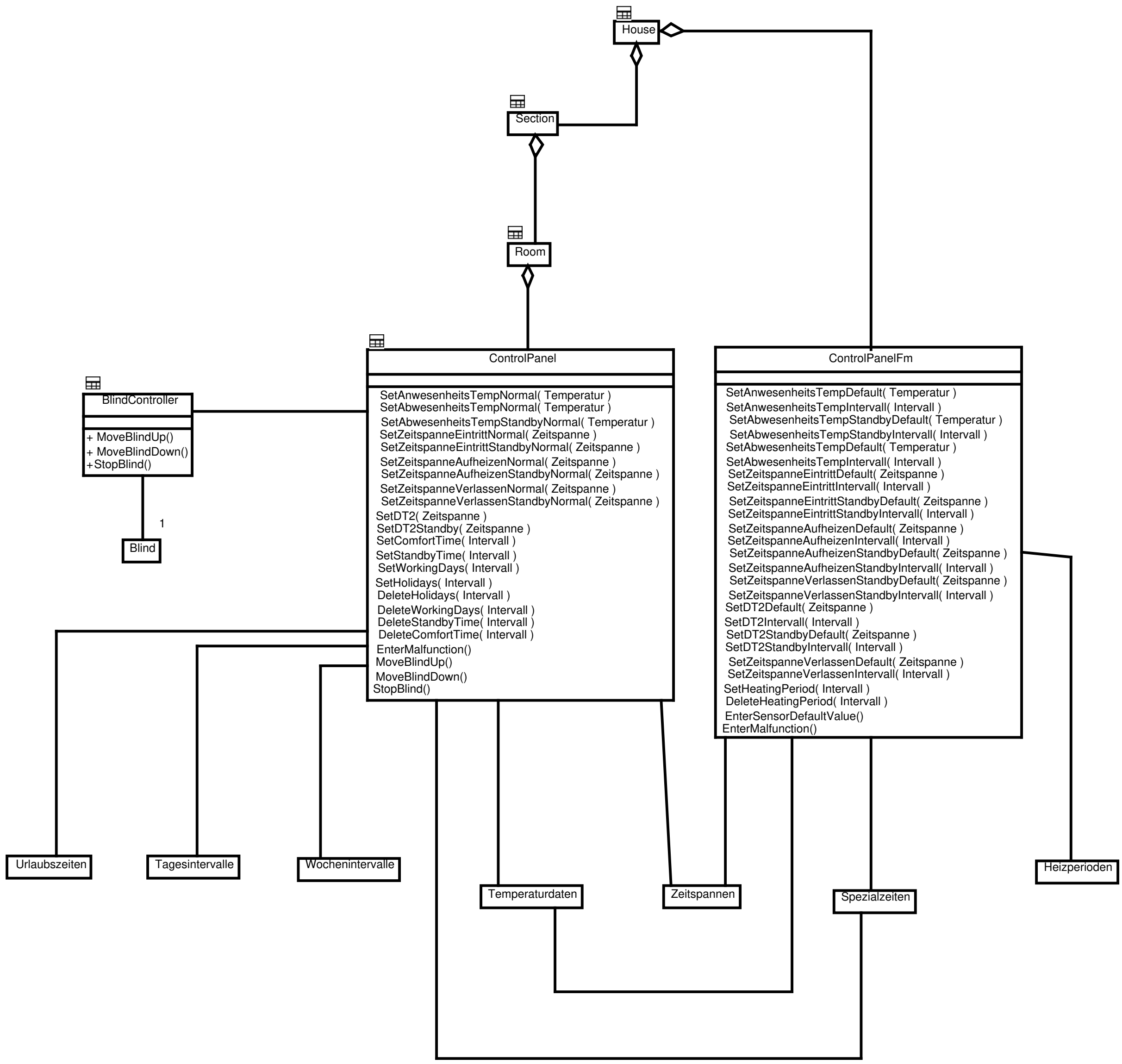
1.3.2.1.3 Hardware_Wrapper

Dieses Diagramm zeigt alle Klassen, die Sensoren oder Aktoren repräsentieren.



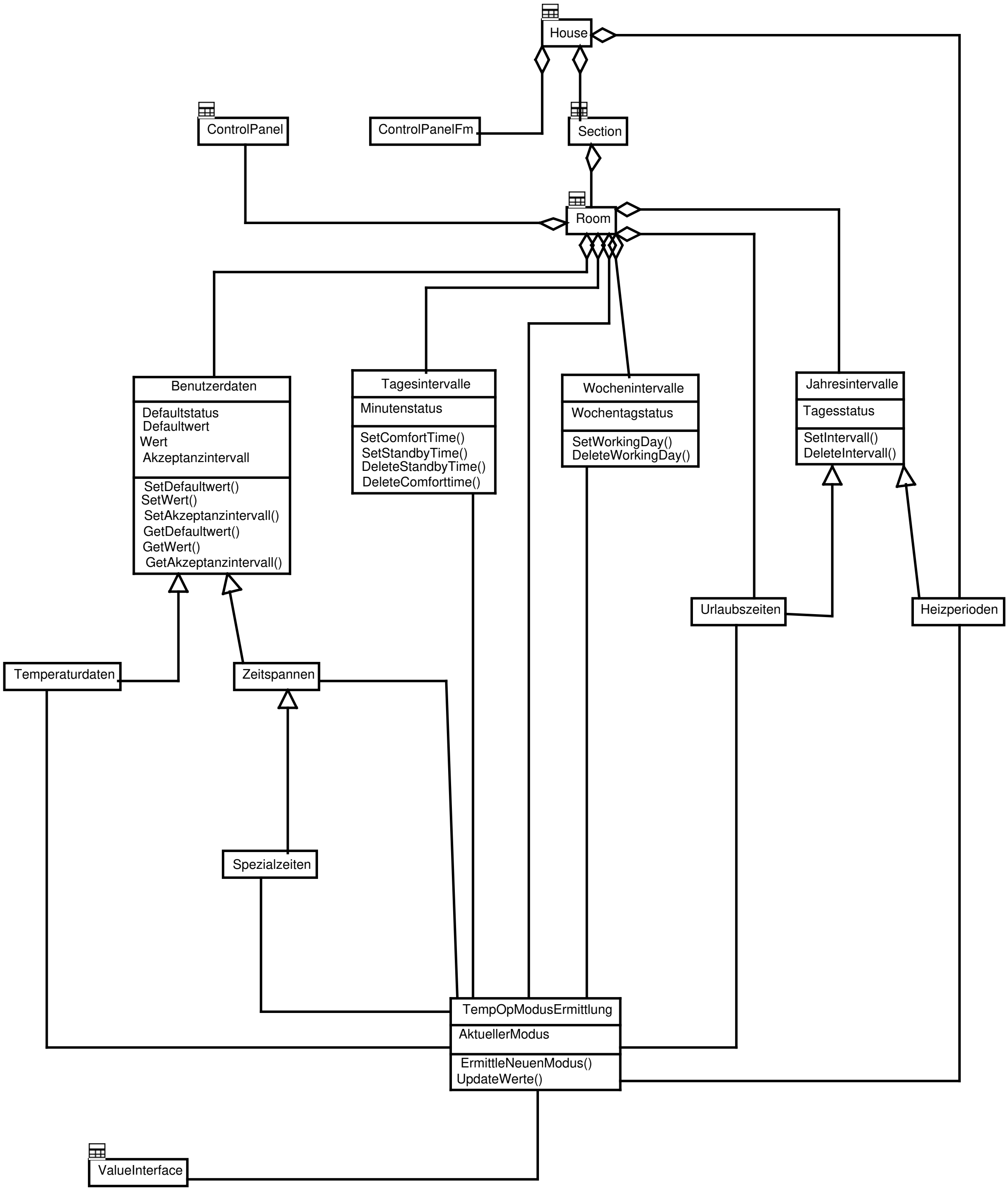
1.3.2.1.4 Benutzungsschnittstelle

Dieses Diagramm zeigt das Benutzungsschnittstellen-Subsystem.



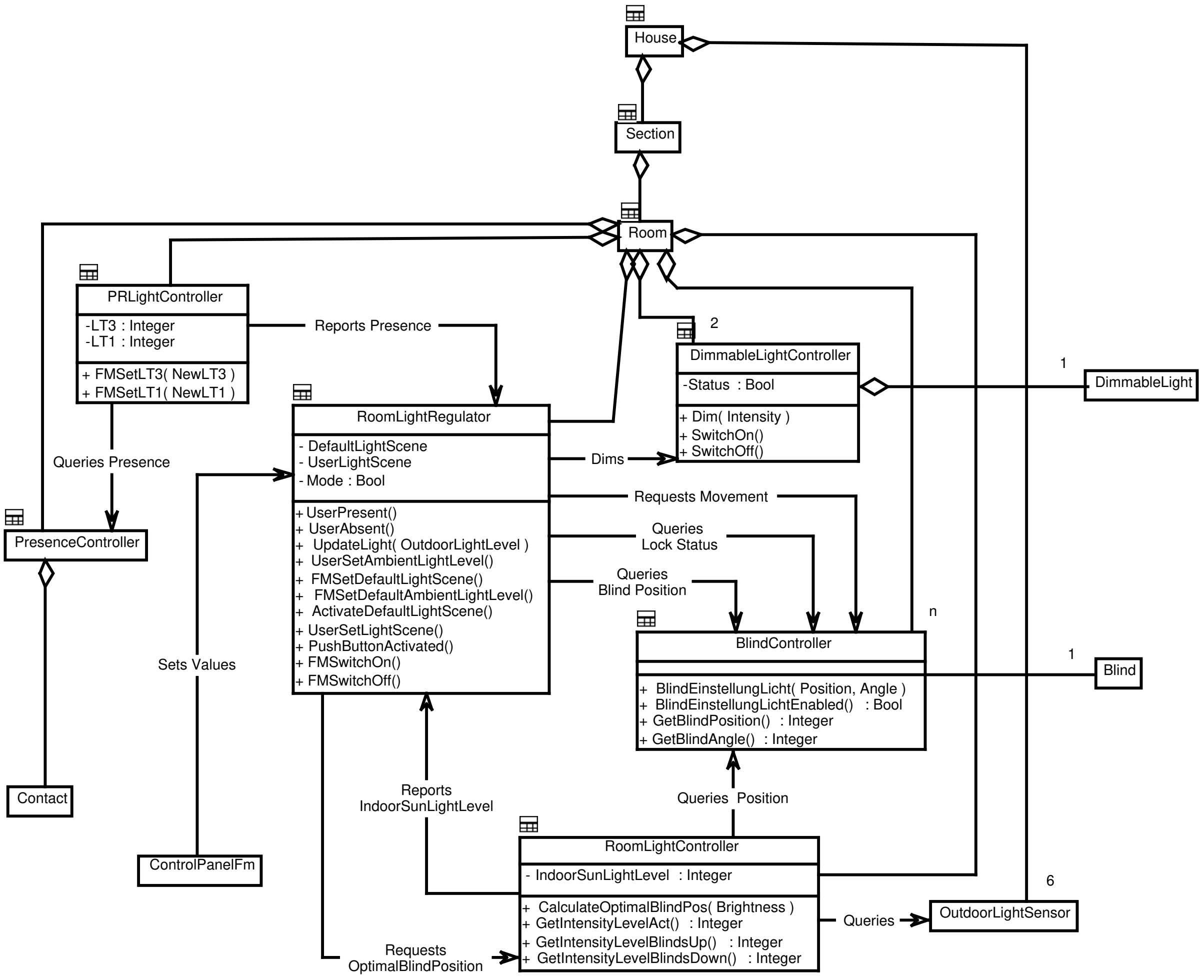
1.3.2.1.5 Systemmodusermittlung

Klassendiagramm des Teilsystems Systemmodusermittlung



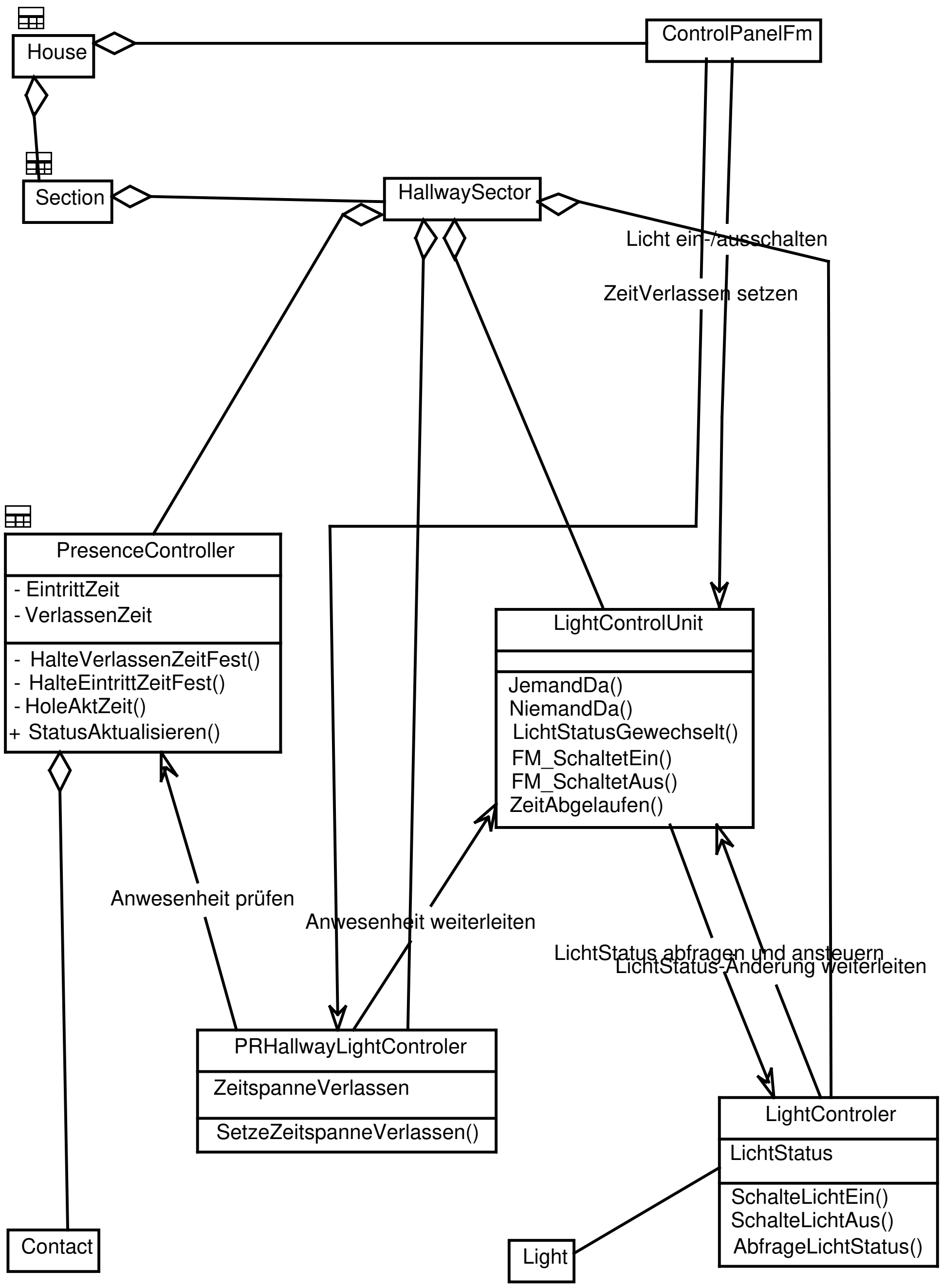
1.3.2.1.6 LichtregelungRaum

Dieses Diagramm zeigt alle Klassen, die an der Lichtregelung für der Raum beteiligt sind.



1.3.2.1.7 LichtregelungFlur

Dieses Diagramm beschreibt das Teilsystem Flurlichtregelung. Die Hauptklassen dieses Teilsystems sind: LightControlUnit zur Verwaltung der Anwesenheitsinformationen und der Ansteuerung der zugeordneten Lichtanlage; PRHallwayLightControler zur Vermittlung der Anwesenheitsinformationen an die LightControlUnit; LightControler zur direkten Ansteuerung der Lichtanlage.



1.3.2.2 Data-Dictionary

Im Data-Dictionary werden alle Klassen der UML-Analyse und die zu der jeweiligen Klasse gehörigen Attribute, Methoden und Assoziationen beschrieben.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
Actuator	Die Klasse Actuator ist die Basisklasse für alle Aktuatoren. In der Klasse Actuator werden die Malfunctionroutinen für die Aktuatoren gekapselt.	
	OperationState	Das Attribut OperationState gibt an, ob der Aktuator in Ordnung oder defekt ist.
	IsOperatingNormal()	Die Methode IsOperatingNormal liefert den aktuellen OperationState des Aktuators zurueck.
	SendEmail()	Diese Methode wird nur intern zum Versenden von Emails an den Facility Manager verwendet.
	SetOperationState()	Mit der Methode SetOperationState kann man den aktuellen OperationState des Aktuators setzen.
Benutzerdaten	Oberklasse für Temperaturdaten, Zeitspannen und Spezialzeiten. Enthält Methoden zum Setzen und Abfragen der Werte, der Defaultwerte und der Akzeptanzintervalle. Von dieser Klasse werden keine Instanzen gebildet.	
	Akzeptanzintervall	Das vom Facility Manager eingegebene Akzeptanzintervall für Wert.
	Defaultstatus	Der Defaultstatus gibt an, ob der Benutzer für Wert schon eine eigene Einstellung gewählt hat oder ob der Defaultwert noch gilt.
	Defaultwert	Der vom Facility Manager eingestellte Defaultwert für Wert.
	Wert	Der aktuelle eingestellte Wert.
	GetAkzeptanzintervall()	Liefert die Größe von Akzeptanzintervall.
	GetDefaultwert()	Liefert den Wert von Defaultwert.
	GetWert()	Liefert den Wert von Wert.
	SetAkzeptanzintervall()	Setzt Akzeptanzintervall auf die vom Facility Manager eingegebene Größe.
	SetDefaultwert()	Setzt Defaultwert auf den vom Facility Manager eingegebenen Wert.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	SetWert()	Setzt Wert auf den vom Benutzer eingebenen Wert falls dieser im Intervall Akzeptanzintervall liegt. Hier werden auch alle anderen Beschränkungen abgeprüft, wie etwa die Überprüfung ob ZeitspanneAufheizen- Normal 5 Minuten länger ist als Zeitspanne- EintrittNormal. Falls dies nicht der Fall ist ignoriert das System die Eingabe.
Blind	Diese Klasse Repraesentiert die Sonnenblenden in den Raeumen.	
	Angle	Speichert den aktuellen Winkel der Sonnenblenden. (0 - 180 Grad)
	Position	Speichert die aktuelle Position der Sonnenblende. (0 - 100%)
	Down()	Faehrt die Sonnenblende ganz nach unten. (100%)
	GetAngle()	Liefert den aktuellen Winkel der Sonnenblende zurueck. (0 - 180 Grad)
	GetPosition()	Liefert die aktuelle Position der Sonnenblende zurueck. (0 - 100%)
	MoveDown()	Nach Aufruf dieser Methode werden die Blinds solange nach unten gefahren bis die Methode Stop() aufgerufen wird oder die Blinds ganz unten sind.
	MoveUp()	Nach Auruf dieser Methode werden die Blinds solange nach oben gefahren bis die Methode Stop() aufgerufen wird, oder die Blinds ganz oben sind.
	SetAngle()	Setzt den Winkel der Sonnenblende auf den angegebenen Wert.
	SetPosition()	Setzt die Sonnenblende auf die angegebene Position. (0 - 100%)
	Stop()	Wenn sich die Blinds bewegen können sie mit Hilfe der Methode Stop() gestoppt werden.
	Up()	Faehrt die Sonnenblende ganz nach oben. (0%)
BlindController	Dient zur Ansteuerung der Blinds. Regelt die Prioritäten zwischen temperatur- und lichtabhängiger Steuerung der Blinds.	

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	LockStatus	Kann drei Werte haben, die festlegen, ob nur der User oder auch die Temperaturregelung und eventuell die Lichtregelung Zugriff auf die Blinds haben.
	BlindEinstellungLicht()	Stellt die Blinds im jeweiligen Raum auf eine vom RoomLightRegulator gewünschte Position. Hat niedrigste Priorität unter den Einstellungsfunktionen und wird durch jede andere Aktion blockiert.
	BlindEinstellungLichtEnabled()	Liefert den aktuell eingestellten Winkel der Blinds im jeweiligen Raum.
	BlindEinstellungTemp()	Die Temperaturregelung steuert die Blinds an, um zu heizen oder zu kuehlen (vorausgesetzt LockStatus erlaubt das).
	BlindUnlock()	Gibt die Blinds fuer die Lichtregelung und und die Temperaturregelung frei (falls die Einstellung der Blinds durch eine Person verändert wurde), nachdem der Raum seit Zeitspanne-Verlassen leer ist.
	BlindUnlockTemp()	Gibt die Jalousien fuer die Lichtregelung frei, wenn die Temperaturregelung die Jalousien nicht mehr braucht.
	GetBlindAngle()	Liefert den aktuell eingestellten Winkel der Blinds im jeweiligen Raum.
	GetBlindPosition()	Liefert die aktuelle Position der Blinds im jeweiligen Raum.
	MoveBlindDown()	Darueber stellt der Benutzer die Jalousien ein. Die Benutzung der Jalousien wird durch LockStatus fuer die Temperatur- und die Lichtregelung gesperrt.
	MoveBlindUp()	Darueber stellt der Benutzer die Jalousien ein. Die Benutzung der Jalousien wird durch LockStatus fuer die Temperatur- und die Lichtregelung gesperrt.
	StopBlind()	Diese Methode wird aufgeruden, wenn der Benutzer die sich bewegenden Blinds anhalten will.
CentralHeating-Site	Dient zur Erwärmung des Zimmers und kann über die Kesseltemperatur eingestellt werden.	
	Kesseltemperatur	Eingestellte Temperatur

Zu beschreibendes Objekt	**Attribut, Methode, Assoziation**	**Beschreibung**
	KesseltemperaturSetzen()	Stellt Temperatur des Heizkessels auf KesselTemp ˚C ein.
Contact	Repräsentiert einen realen motion detector. Mögliche Zustände: offen und geschlossen.	
	Zustand	Zustand des Kontaktes >>beim letzten Aufruf<< von AbfrageZustand().
	AbfrageZustand()	Liefert den Zustand des Kontaktes zurück und setzt diesen Wert im Attribut Zustand.
	SetDefaultValue()	Implementiert die abstrakte Methode der Klasse Sensor. Setzt den Defaultvalue des Sensors. Zulaessiger Bereich: 0,1.
	Die Klasse Contact besitzt folgende Instanzen:	
	%%object%%925316286_25648	Repräsentiert den Kontakt, dessen Zustand bestimmt, ob sich eine Person im Zimmer befindet (geschlossen) oder nicht (offen).
	%%object%%926001516_1840	Repräsentiert den Kontakt, dessen Zustand bestimmt, ob sich eine Person im Zimmer befindet (geschlossen) oder nicht (offen).
	%%object%%926001564_1840	Repräsentiert den Kontakt, dessen Zustand bestimmt, ob sich eine Person im Zimmer befindet (geschlossen) oder nicht (offen).
	%%object%%926001602_1840	Repräsentiert den Kontakt, dessen Zustand bestimmt, ob sich eine Person im Zimmer befindet (geschlossen) oder nicht (offen).
	Anwesenheitskontakt	Repräsentiert den Kontakt, dessen Zustand bestimmt, ob sich eine Person im Zimmer befindet (geschlossen) oder nicht (offen).
	imd1	Repräsentiert den Kontakt, dessen Zustand bestimmt, ob sich eine Person im Zimmer befindet (geschlossen) oder nicht (offen).
ControlPanel	Repräsentiert die Eingabevorrichtung, an der der Benutzer Werte setzen kann.	
	AbwesenheitsTempAufDefault()	Ruft die entsprechende Methode im Temperaturregulator auf.
	AbwesenheitsTempNormalSetzen()	Ruft die entsprechende Methode im Temperaturregulator auf.
	AnwesenheitsTempAufDefault()	Ruft die entsprechende Methode im Temperaturregulator auf.
	AnwesenheitsTempNormalSetzen()	Ruft die entsprechende Methode im Temperaturregulator auf.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	DeleteComfortTime()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Tagesintervalle auf.
	DeleteHolidays()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Urlaubszeiten auf.
	DeleteStandbyTime()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Tagesintervalle auf.
	DeleteWorkingDays()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Wochenintervalle auf.
	EnterMalfunction()	Ruft die Methode SetOperationStatus() der entsprechenden Sensorklasse mit true : zur Eingabe einer Malfunction und false: zum Aufheben einer Malfunction auf.
	MoveBlindDown()	Der Benutzer will eine (ausgewaehlte) Jalousie nach unten bewegen. Dies wird an den BlindController weitergegeben.
	MoveBlindUp()	Der Benutzer will eine Jalousie nach oben bewegen. Dieses wird an den BlindController weitergegeben.
	SetAbwesenheitsTempNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAbwesenheitsTempStandbyNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAnwesenheitsTempNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetComfortTime()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Tagesintervalle auf.
	SetDT2()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetDT2Standby()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetHolidays()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Urlaubszeiten auf.
	SetStandbyTime()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Tagesintervalle auf.
	SetWorkingDays()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Wochenintervalle auf.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	SetZeitspanneAufheizenNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneAufheizen-StandbyNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneEintrittNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneEintrittStandbyNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneVerlassenNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetZeitspanneVerlassen-StandbyNormal()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	StopBlind()	Diese Methode wird aufgerufen, wenn der Benutzer die sich bewegenden Blinds anhalten will.
	ZeitspanneAufheizenAufDefault()	Ruft die entsprechende Methode im Temperaturregulator auf.
	ZeitspanneAufheizenNormalSetzen()	Ruft die entsprechende Methode im Temperaturregulator auf.
	ZeitspanneEintrittNormal-AufDefault()	Ruft die entsprechende Methode im PRTemp-Controller auf.
	ZeitspanneEintrittNormal-Setzen()	Ruft die entsprechende Methode im PRTemp-Controller auf.
	ZeitspanneVerlassenAufDefault()	Ruft die entsprechende Methode im PRTemp-Controller auf.
	ZeitspanneVerlassenNormal-Setzen()	Ruft die entsprechende Methode im PRTemp-Controller auf.
ControlPanelFm	Diese Klasse beschreibt eine Steuerungseinheit für das gesamte Gebäude. Der Hausmeister hat den exklusiven Zugriff auf diese Einheit. Er kann dadurch sowohl die Heizung als auch die Lichtanlagen ansteuern.	
	DeleteHeatingPeriod()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Heizperioden auf.
	EnterMalfunction()	Ruft die Methode SetOperationStatus() der entsprechenden Sensorklasse mit true : zum setzen einer Malfunction und false: zum Aufheben einer Malfunction auf.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	EnterSensorDefaultValue()	Ruft die Methode SetDefaultValue() der jeweiligen Sensorklasse auf um den Default Value zu setzen.
	SetAbwesenheitsTempDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAbwesenheitsTempIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAbwesenheitsTempStandbyDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAbwesenheitsTempStandbyIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAnwesenheitsTempDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetAnwesenheitsTempIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Temperaturdaten auf.
	SetDT2Default()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetDT2Intervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetDT2StandbyDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetDT2StandbyIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetHeatingPeriod()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Heizperioden auf.
	SetZeitspanneAufheizenDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneAufheizenIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneAufheizenStandbyDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneAufheizenStandbyIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneEintrittDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	SetZeitspanneEintrittIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneEintrittStandbyDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneEintrittStandbyIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Spezialzeiten auf.
	SetZeitspanneVerlassenDefault()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetZeitspanneVerlassenIntervall()	Ruft die entsprechende Methode in einer Instanz von Zeitspannen auf.
	SetZeitspanneVerlassen-StandbyDefault()	Ruft die entsprechende Methode im PRTemp-Controller auf.
	SetZeitspanneVerlassen-StandbyIntervall()	Ruft die entsprechende Methode im PRTemp-Controller auf.
DimmableLight	Diese Klasse repraesentiert die Lichtleisten eines Raumes, die mit einem Dimmer versehen sind.	
	Intensity	Dieses Attribut repraesentiert die prozentuale Lichtintensitaet (0-100%), die am Dimmer eingestellt wurde.
	GetIntensity()	Methode zur Abfrage der Lichtintensitaet, also der Dimmereinstellung (0-100%).
	IsOn()	Diese Methode ruft die Methode IsOn() der zugehoerigen StatusLine auf und liefert deren Wert zurueck.
	SetIntensity()	Methode zum setzen der Lichtintensitaet, also der Stellung des Dimmers (0-100%).
DimmableLight-Controller		
	Status	Verwaltet den aktuellen Status (On/Off) des jeweiligen DimmableLight. Dieser wird periodisch mittels IsOn()'ermittelt.Beieinerunplanmässigen Änderung(d.h.einer,diedurchdenPush ButtondesBenutzersausgelöstwurde)wirdimRoomLightRegulatordieMethode'PushButtonActivated()'aufgerufen.'
	Dim()	Ändert die Helligkeit des jeweiligen DimmableLight auf den angegebenen Intensitätswert.

Zu beschreibendes Objekt	**Attribut, Methode, Assoziation**	**Beschreibung**
	SwitchOff()	Schaltet die Spannung am jeweiligen DimmableLight aus. Diese Methode ändert die Status'-Variableohneeinen'PushButtonActivated()'-AufrufzurFolgezuhaben.'
	SwitchOn()	Schaltet die Spannung am jeweiligen DimmableLight ein. Diese Methode ändert die Status'-Variableohneeinen'PushButtonActivated()'-AufrufzurFolgezuhaben.'
HallwaySector	Diese Klasse beschreibt eine Flursektion. Sie enthält zur Zeit weder Attribute noch Methoden.	
Heizperioden	Instanzen dieser Klasse verwalten die Heizperioden eines Jahres. Die Methoden aus der Oberklasse Jahresintervalle werden zum Setzen und Loeschen benutzt. Die uebrige Zeit ergibt sich daraus zum Komplementaertyp d.h wird non-heating.	
	Die Klasse Heizperioden besitzt folgende Instanzen:	
	Heizjahr	Instanz der Klasse Heizperioden, die die heating-periods eines Jahres verwaltet.
House	Gebäude bestehend aus mehreren Abschnitten (Section), einer zentralen Heizungsanlage (CentralHeatingSite), einem Temperaturfühler (Temperaturesensor) für Außentemperatur und einem RegenController (RainChecker). Die Klasse House fragt alle Sections nach der benötigten Kesseltemperatur, ermittelt daraus das Maximum und stellt diese am Heizkessel der Heizungsanlage ein. Das House verügt über ein ControlPanelFM und über Heizperioden	
	Abschnittsanzahl	Anzahl der Abschnitte
	KesselTempAktualisieren()	Ermittelt die benötigte Kesseltemperatur durch Abfrage aller Abschnitte und meldet diese an die Heizungsanlage.
	RegenHaus()	Meldet neu einsetzenden Regen an alle Abschnitte.
Jahresintervalle	Diese Klasse wird nicht instanziiert. Basisklasse fuer Urlaubszeiten und Heizperioden.Methoden dieser Klasse sind zum Setzen und Loeschen von Zeitintervallen eines Jahres(Einheit ein Tag).	
	Tagesstatus	Hier ist für jeden Tag im Jahr gespeichert ob es ein Ferientag bzw. Nicht-Ferientag ist oder ob es ein Tag in der heating-period bzw. in der non-heating-period ist.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	DeleteIntervall()	Hiermit löscht der Benutzer Ferienzeit bzw. der Facility Manager heating-period in Tagesstatus.
	SetIntervall()	Hiermit setzt der Benutzer Ferienzeit bzw. der Facility Manager heating-period in Tagesstatus.
Light	Diese Klasse Repraesentiert die Lichter, die nicht dimmbar sind, also die Lichter in den Fluren.	
	IsOn()	Diese Methode ruft die Methode IsOn() der zugehoerigen StatusLine auf und liefert deren Wert zurueck.
	SwitchOff()	Diese Methode schaltet das Licht aus.
	SwitchOn()	Diese Methode schaltet das Licht an.
LightControlUnit	Diese dynamische Klasse beschreibt eine Einheit, die aus den Informationen über Anwesenheit im Flur und über den Status der Lichtanlage das entsprechende Verhalten dieser Lichtanlage auslöst.	
	FM_SchaltetAus()	Diese Methode wird aufgerufen, falls der Hausmeister das Licht im Flur über das ControlPanelFM ausschalten möchte.
	FM_SchaltetEin()	Diese Methode wird aufgerufen, falls der Hausmeister über den ControlPanelFM das Licht im Flur einschalten möchte.
	JemandDa()	Durch diese Methode erfolgt die Benachrichtigung vom PRHallwayLightControler, daß jemand in Flur eingetreten ist.
	LichtStatusGewechselt()	Diese Methode wird vom LightControler aufgerufen, falls der Zustand der Lichtanlage im Flur sich geändert hat.
	NiemandDa()	Durch diese Methode erfolgt die Benachrichtigung vom PRHallwayLightControler, daß alle Benutzer aus dem Flur ausgetreten sind.
	ZeitAbgelaufen()	Über diese Methode meldet die Klasse PRHallwayLightControler, daß der Flur seit länger als ZeitVerlassen (LT2) Minuten leer ist.
LightControler	Ein LightControler dient einerseits als aktiver Melder andererseits als Steuerungseinheit für die Lichtanlage im Flur. Als Melder gibt er eventuelle Zustandsänderungen der Lichtanlage an die LightControlUnit weiter. Als Steuerungseinheit verfügt diese Klasse über Methoden zum Ein- bzw. Ausschalten der Lichtanlage.	

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	LichtStatus	Hält den Zustand der Lichtanlage fest.
	AbfrageLichtStatus()	Diese Methode gibt den Status der Lichtanlage (an/aus) zurück.
	SchalteLichtAus()	Diese Methode ruft die Methode SwitchOff() der Klasse Light auf, falls der LichtStatus auf "an" gesetzt ist, um die Lichtanlage einer Flursektion auszuschalten.
	SchalteLichtEin()	Diese Methode ruft die Methode SwitchOn() der Klasse Light auf, falls der LichtStatus auf "aus" gesetzt ist, um die Lichtanlage einer Flursektion einzuschalten.
OutdoorLightSensor	Repraesentiert einen realen outdoor light sensor. Wertebereich: 0-10000 lux.	
	Intensity	Lichintensitaet >>beim letzten Aufruf<< von GetIntensity() in lux.
	GetIntensity()	Liefert die aktuelle Lichintensitaet in lux zurueck und setzt diese im Attribut Intensity.
	SetDefaultValue()	Implementiert die abstrakte Methode der Klasse Sensor. Setzt den Defaultvalue des Sensors. Zulaessiger Bereich: 1 - 10000 lux.
OutdoorTemperatureSensor	Repraesentiert einen realen outdoor temperature sensor. Wertebereich: -40 - +60 Grad Celsius.	
	Temperature	Temperatur >>beim letzten Aufruf<< von GetTemperature() in Grad Celsius. Wertebereich: -40- +60 Grad Celsius.
	GetTemperature()	Liefert die aktuelle Temperatur in Grad Celsius zurueck und setzt diesen Wert im Attribut Temperature. Wertebereich: -40 - +60 Grad Celsius.
	SetDefaultValue()	Implementiert die abstrakte Methode der Klasse Sensor. Setzt den Defaultvalue des Sensors. Zulaessiger Bereich: -40 - +60 Grad Celsius.
PRBlindController	Wenn das Zimmer laenger als ZeitspanneVerlassen leer ist und die Jalousien vorher vom Benutzer betaetigt wurden, werden sie vom PRBlindController wieder fuer die Temperatur- und die Lichtregelung freigegeben.	
	ZeitSpanneVerlassen	Die Jalousien werden freigegeben, wenn das Zimmer laenger als ZeitspanneVerlassen leer ist.
	SetValues()	Methode zum Setzen der Attribute

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
PRHallwayLight-Controler	Diese Klasse dient als aktiver Melder: Sie prüft An- bzw. Abwesenheit im Flur und gibt diese Informationen an die LightControlUnit weiter.	
	ZeitspanneVerlassen	Enthält den Wert LT2. Nachdem der Flur von allen Benutzern verlassen wurde, schaltet das System nach LT2 Minuten die Lichtanlage automatisch aus. Default-Wert dieser globalen Variable beträgt 10 (Minuten).
	SetzeZeitspanneVerlassen()	Methode zum Setzen der Variable Zeitspanne-Verlassen. Diese Methode wird von der Klasse ControlPanelFM aufgerufen.
PRLightControl-ler	Fragt ständig den PresenceController ab und liefert unter Berücksichtigung von LT3 den Anwesenheitszustand (UserPresent oder UserAbsent) an den Room-LightRegulator. Setzt in Abhängigkeit von LT1 die DefaultLightScene wieder fest.	
	LT1	Zeitspanne in Minuten, die angibt, wann die vom Benutzer gewählte LightScene nach Verlassen des Zimmers wieder auf den Defaultwert gesetzt wird.
	LT3	Zeitspanne in Minuten , die angibt, wie lange der Benutzer den Raum verlassen haben muss, bis das System regelnd eingreift.
	FMSetLT1()	Setzt die Zeitspanne LT1 neu. Darf nur vom Hausmeister benutzt werden.
	FMSetLT3()	Setzt die Zeitspanne LT3 neu. Darf nur vom Hausmeister benutzt werden.
PRTempControl-ler	Fragt ständig den PresenceController ab und liefert unter Berücksichtigung von ZeitspanneEintritt und ZeitspanneVerlassen den Anwesenheitszustand an den Temperaturregulator.	
	DT2	Wenn die Zeit DT2 seit Schliessen des Anwesenheitskontakts vergangen ist, wird nach Verlassen des Raumes ZeitspanneVerlassen abgewartet, ehe die Anwesenheit auf falsch gesetzt wird.
	ZeitspanneEintritt	Wenn nach dem Schliessen des Anwesenheitskontakts diese Zeitspanne vergangen ist, wird die Anwesenheit im Temperaturregulator auf wahr gesetzt.
	ZeitspanneEintrittDefault	Defaultwert für ZeitspanneEintritt in Minuten.
	ZeitspanneEintrittNormal	Zeitspanne in Minuten, die angibt, wie lange sich eine Person im Zimmer befinden muß, bis das System regelnd eingreift.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	ZeitspanneVerlassen	Wenn der Anwesenheitskontakt laenger als DT2 geschlossen war und wieder geoeffnet wird, muss mindestens ZeitspanneVerlassen vergehen (und der Kontakt nicht wieder geschlosssen werden), damit Anwesenheit auf falsch gesetzt wird.
	ZeitspanneVerlassenDefault	Defaultwert für ZeitspanneVerlassen in Minuten.
	ZeitspanneVerlassenNormal	Zeitspanne in Minuten, die angibt, wie lange die AnwesenheitsTempNormal nach Verlassen aller Personen noch gehalten werden soll.
	SetValues()	Methode zum Setzen der Attribute
	ZeitspanneEintrittAufDefault()	Setzt das Attribut ZeitspanneEintrittNormal auf den Wert des Attributs ZeitspanneEintrittDefault.
	ZeitspanneEintrittNormalSetzen()	Setzen des Attributs ZeitspanneEintrittNormal auf Zeitspanne Minuten.
	ZeitspanneVerlassenAufDefault()	Setzt das Attribut ZeitspanneVerlassenNormal auf den Wert des Attributs ZeitspanneVerlassenDefault.
	ZeitspanneVerlassenNormalSetzen()	Setzen des Attributs ZeitspanneVerlassenNormal auf Zeitspanne Minuten.
PresenceController	Verfügt über Anwesenheitskontakt. Fragt ständig den Zustand des Anwesenheitskontakts ab und bestimmt so den Eintritts- und Verlassenszeitpunkt einer Person.	
	EintrittZeit	Zeitpunkt, seit dem ein Benutzer anwesend ist.
	VerlassenZeit	Zeitpunkt, seit dem der letzte Benutzer das Zimmer verlassen hat.
	HalteEintrittZeitFest()	Merken des Zeitpunktes, wann das leere Zimmer von einer Person betreten wurde.
	HalteVerlassenZeitFest()	Merken des Zeitpunktes, wann die letzte Person das Zimmer verlassen hat.
	HoleAktZeit()	Feststellen der aktuellen Zeit.
	StatusAktualisieren()	Gibt den Wert des Anwesenheitskontaktes zurück und die Zeitspanne, wie lange sich eine Person im Zimmer befindet bzw. das Zimmer leer ist.
RadiatorController	Der RadiatorController berechnet die Ventileinstellung und steuert das Heizkoerperventil an.	

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	RegelungsVentilEinstellung	Speichert die durch die Temperaturregelung gewünschte Ventileinstellung.
	GetWaterTemperature()	Gibt den kleinsten Wert der 3 Instanzen von WaterTemperatureSensor zurück.
	VentilEinstellungVeraendern()	RegelungsVentilEinstellung wird um den gegebenen Wert verändert
	VentilFuerFrostschutzEinstellen()	RadiatorValve wird geöffnet, und auf einen Wert eingestellt, der sicherstellt, dass nichts einfriert.
	VentilFuerNormalbetriebEinstellen()	Es wird dafür gesorgt, das der in RegelungsVentilEinstellung gespeicherte Wert an die RadiatorValve geschickt wird..
RadiatorValve	Repraesentiert ein reales radiator valve. Wertebereich 0-100%. 0% = geschlossen. 100% = vollstaendig geoeffnet.	
	Position	Aktuelle Position des radiator valves.
	SetPosition()	Setzt die Position des radiator valves.
	Die Klasse RadiatorValve besitzt folgende Instanzen:	
	%%object%%925218858_32	
Room	Zimmer, in dem das Klima durch das System geregelt wird. Verfügt über Temperatureregulator, PRTempController, PresenceController und ValueInterface. Ebenso verfügt Room über Benutzerdaten, Tages-,Wochen- und Jahresintervalle, eine Temperaturoerationsmodusermittlung, ControlPanel und Urlaubszeiten	
	Flaeche	Größe des Zimmers in qm.
RoomLightController	Fragt ständig den Wert der OutdoorLightSensoren und die Position der Blinds ab und berechnet den Einfluss des Sonnenlichtes auf die Raumhelligkeit. (Die Formel zur Berechnung unterscheidet sich dabei für jeden Raum.) Aus dem Einfluss des Sonnenlichts kann auch auf einen heizenden oder kuehlenden Einfluss geschlossen werden.	
	IndoorSunLightLevel	Anteil des Sonnenlichts an der aktuellen Helligkeit im jeweiligen Raum.
	CalculateOptimalBlindPos()	Berechnet optimale(n) Positionun/Winkel der Blinds für eine gewünschte Helligkeit im jeweiligen Raum.
	GetIntensityLevelAct()	Berechnet die Helligkeit im jeweiligen Raum unter Berücksichtigung der aktuellen Stellung der Blinds und der OutdoorLightSensoren.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	GetIntensityLevelBlinds-Down()	Berechnet die Helligkeit im jeweiligen Raum für den Fall, dass alle Blinds komplett heruntergefahren sind. Fragt dazu ausserdem die OutdoorLightSensoren ab.
	GetIntensityLevelBlindsUp()	Berechnet die Helligkeit im jeweiligen Raum für den Fall, dass alle Blinds komplett hochgefahren sind. Fragt dazu ausserdem die OutdoorLightSensoren ab.
RoomLightRegulator	Regelt die Helligkeit in Abhängigkeit von der gewählten im jeweiligen Zimmer.	
	DefaultLightScene	Die LightScene (vom Hausmeister gewählt), die standardmässig eingestellt wird, wenn der Benutzer keine eigene gewählt hat oder laenger als LT1 niemand im jeweiligen Raum war.
	Mode	
	UserLightScene	Die LightScene, die der Benutzer für die Dauer seiner Anwesenheit im jeweiligen Raum selbst wählen kann.
	ActivateDefaultLightScene()	Setzt die (evtl. temporär geänderte) UserLightScene wieder auf die DefaultLightScene zurueck. Wird durch PRLightController nach Ablauf von LT1 bei Betreten des jeweiligen Raumes aufgerufen.
	FMSetDefaultAmbientLight-Level()	Setzt die Standard-Helligkeit im einem Raum. Darf nur vom Hausmeister benutzt werden.
	FMSetDefaultLightScene()	Setzt die DefaultLightScene im einem Raum. Darf nur vom Hausmeister benutzt werden.
	FMSwitchOff()	Schaltet alle Lampen im jeweiligen Raum aus. Kann nur vom Hausmeister benutzt werden und nur dann, wenn sich niemand im Raum befindet.
	FMSwitchOn()	Schaltet alle Lampen im jeweiligen Raum auf volle Helligkeit. Kann nur vom Hausmeister benutzt werden und nur dann, wenn sich niemand im Raum befindet.
	PushButtonActivated()	Benachrichtigt den RoomLightRegulator, dass die jeweilige Lampe vom Benutzer per Push-Button ein- bzw. ausgeschaltet wurde.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	UpdateLight()	Initiiert die Neuregulierung der Zimmerbeleuchtung/Blinds durch den RoomLightRegulator. Der Parameter OutdoorLightLevel bezeichnet dabei den Einfluss des Sonnenlichts auf die Helligkeit im Raum.
	UserAbsent()	Informiert den RoomLightRegulator, dass sich keine Person im Zimmer befindet.
	UserPresent()	Informiert den RoomLightRegulator, dass sich eine Person im Zimmer befindet.
	UserSetAmbientLightLevel()	Setzt die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung in einem Raum mfür die Dauer der Anwesenheit des Benutzers. Darf nur vom normalen Benutzer benutzt werden.
	UserSetLightScene()	Setzt die UserLightScene im einem Raum. Darf nur vom normalen Benutzer benutzt werden.
RoomTemperatureController	Besitzt 3 Instanzen der Klasse RoomTemperatureSensor. Fragt ständig die Werte der Zimmertemperaturfuehler ab und prüft, ob die Zimmertemperatur im Vergleich mit der Zieltemperatur gut (ZimmerTempGut), zu hoch (ZimmerTempZuHoch) oder zu tief ist (ZimmerTempZuTief).	
	MaxTemp	Zieltemperatur + 1.
	MinTemp	Zieltemperatur - 1.
	ZielTemp	In diesem Attribut wird die gewünschte Zieltemperatur gespeichert.
	AbfrageZimmerTemperatur()	Fragt die drei Instanzen von RoomTemperatureSensor ab, und lieftert den kleinsten Wert zurück, wenn einer < 4 Grad ist, und sonst das arithmetische Mittel.
	ZieltemperaturSetzen()	Setzt die Attribute MinTemp, MaxTemp und ZielTemp.
RoomTemperatureSensor	Repräsentiert einen realen room temperature sensor. Wertebereich: -40 - +70 Grad Celsius.	
	Temperature	Temperatur in ˚C >>beim letzten Aufruf<< von GetTemperature(). Wertebereich: -40 - +70 Grad Celsius.
	GetTemperature()	Liefert die vom Temperaturfühler aktuell gemessene Temperatur zurück und setzt diesen Wert im Attribut Temperature. Wertebereich: -40 - 70 Grad Celsius

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	SetDefaultValue()	Implementiert die abstrakte Methode der Klasse Sensor. Wird verwendet, um den DefaultValue des Sensors zu setzen. Zulaessiger Bereich: -40 - 70 Grad Celsius.
	Die Klasse RoomTemperatureSensor besitzt folgende Instanzen:	
	RoomTemperatureSensor1	Erfasst die Temperatur an einer bstimmten Stelle in dem Raum
	RoomTemperatureSensor2	Eine der drei Instanzen der Klasse RoomTemperatureSensor.
	RoomTemperatureSensor3	Erfasst die Temperatur im Raum an einer bestimmten Stelle.
Section	Ein Abschnitt besteht aus mehreren Zimmern und einer Flursektion (HallwaySector).	
	Zimmeranzahl	Anzahl der Zimmer
	BenoetigteKesselTempAbfragen()	Fragt alle Zimmer nach der benötigten Kesseltemperatur und übermittelt das Maximum als Ergebnis an das Haus.
	RegenAbschnitt()	Meldet neu einsetzenden Regen an alle Zimmer.
Sensor	Die Klasse Sensor ist die Basisklasse für alle Sensoren. In der Klasse Sensor werden die Malfunctionroutinen für die Sensoren gekapselt. Außerdem werden die DefaultValues verwaltet bzw. entsprechende Schnittstellen über abstrakte Methoden definiert.	
	DefaultValue	Das Attribut DefaultValue speichert den DefaultValue des Sensors, der bei einer Fehlfunktion übermittelt wird.
	OperationState	Das Attribut OperationState gibt an, ob der Sensor in Ordnung oder defekt ist.
	GetDefaultValue()	Die Methode GetDefaultValue liefert den aktuellen DefaultValue des Sensors zurueck.
	IsOperatingNormal()	Die Methode IsOperatingNormal liefert den aktuellen OperationState des Sensors zurueck.
	SendEmail()	Diese Methode wird nur intern zum Versenden von Emails an den Facility Manager verwendet.
	SetDefaultValue()	Abstrakte Methode zum setzen des DefaultValues des Sensors. Wird in den abgeleiteten Klassen implementiert.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	SetOperationState()	Mit der Methode SetOperationState kann man den aktuellen OperationState des Sensors setzen.
Spezialzeiten	Instanzen dieser Klasse werden gebildet um die verschiedenen Zeitspannen die eine besondere Ueberpruefung benoetigen (ZeitspanneEintrittNormal, ZeitspanneEintrittStandbyNormal,ZeitspanneAufheizenNormal, DT2,DT2Standby und ZeitspanneAufheizenStandbyNormal)mit Ihren Defaultwerten und Akzeptanzintervallen zu verwalten. Attribute und Methoden dazu erhaelt diese Klasse aus ihrer (nicht direkten) Oberklasse Benutzerdaten.	
	Die Klasse Spezialzeiten besitzt folgende Instanzen:	
	ZeitspanneEintrittNormal	ZeitspanneEintrittNormal ist eine Instanz von Spezialzeiten. Sie enthält alle für ZeitspanneEintrittNormal notwendigen Attribute und Methoden.
StatusLine	Diese Klasse repraesentiert den "Sensor", der den aktuellen Zustand des zugehoerigen Lichts ermitteln kann (on, off). Diese Klasse wird nur intern von den Klassen Light und DimmableLight benutzt, sollte nicht von anderen Klassen verwendet werden!	
	State	Verwaltet den Status des zugehoerigen Lichtes (on, off).
	IsOn()	Gibt Boolean Werte zurueck: TRUE : Wenn das Licht tatsaechlich an ist (Strom bekommt) FALSE: Wenn das Licht tatsaechlich aus ist (keinen Strom bekommt) Der tatsaechliche Status des Lichtes kann nur ueber diese Methode ermittelt werden, da z.B. ein Benutzer des Systems das Licht ueber einen Schalter ausschalten kann, ohne dass das System davon Nachricht bekommt, es koennte also intern immer noch davon ausgehen, dass das Licht an ist...
Tagesintervalle	Eine Instanz dieser Klasse verwaltet den Status der Minuten eines Tages. Minuten koennen den Status off, standby oder comfort besitzen. Ueber die Methoden dieser Klasse koennen Standby- und Comfortzeitintervalle (Einheit eine Minute)gesetzt und geloescht werden, die uebrige Zeit des Tages ergibt sich daraus zum Komplementaertyp(off).	
	Minutenstatus	Hier ist für jede Minute eines Tages der jeweils eingegebene Modus (off, standby oder comfort) gespeichert.
	DeleteComforttime()	Hiermit löscht der Benutzer alte Comfortzeit aus Minutenstatus.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	DeleteStandbyTime()	Hiermit löscht der Benutzer eine Standbyzeit aus Minutenstatus.
	SetComfortTime()	Hiermit setzt der Benutzer neue Comfortzeit in Minutenstatus.
	SetStandbyTime()	Hiermit setzt der Benutzer neue Standbyzeit in Minutenstatus.
TempOpModusErmittlung	Berechnung und Verwaltung des aktuellen Modus; Übermittlung von Werten an das Teilsystem Temperaturregelung.	
	AktuellerModus	Gibt den aktuellen Modus (off, standby, comfort oder non-heating) des Systems an.
	ErmittleNeuenModus()	Berechnet jede Minute den aktuellen Modus des Systems und ruft bei Moduswechsel UpdateWerte auf.
	UpdateWerte()	Übermittelt die für den aktuellen Modus gültigen Heizregelwerte und den aktuellen Modus an das Teilsystem Temperaturregelung.
Temperaturdaten	Instanzen dieser Klasse werden gebildet um die verschiedenen Temperaturen (AnwesenheitsTempNormal, AbwesenheitsTempNormal und AbwesenheitsTempStandbyNormal)mit Ihren Defaultwerten und Akzeptanzintervallen zu verwalten. Attribute und Methoden dazu erhaelt diese Klasse aus ihrer Oberklasse Benutzerdaten.	
	Die Klasse Temperaturdaten besitzt folgende Instanzen:	
	AbwesenheitsTempNormal	AbwesenheitsTempNormal ist eine Instanz der Klasse Temperaturdaten.Sie enthält alle für AbwesenheitsTempNormal notwendigen Attribute und Methoden.
	AbwesenheitsTempStandbyNormal	AbwesenheitsTempStandbyNormal ist eine Instanz der Klasse Temperaturdaten.Sie enthält alle für AbwesenheitsTempStandbyNormal notwendigen Attribute und Methoden.
	AnwesenheitsTempNormal	AnwesenheitsTempNormal ist eine Instanz der Klasse Temperaturdaten.Sie enthält alle für AnwesenheitsTempNormal notwendigen Attribute und Methoden
Temperatureregulator	Regelt das Klima im jeweiligen Zimmer. Verfügt über RoomLightController, RadiatorController und RoomTemperatureController. Zur Regelung koennen ueber den BlindController auch die Jalousien verwendet werden.	

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	AbwesenheitTemp	Im Off- und Standby-Modus ist dies die Mindesttemperatur des Raumes, falls Anwesenheit falsch ist.
	Anwesenheit	Im Off- und Standby-Modus wird Anwesenheit auf wahr gesetzt nachdem jemand das Zimmer betreten hat und die ZeitspanneEintritt vergangen ist.
	AnwesenheitTemp	Im Off- oder Standby-Modus soll diese Temperatur erreicht werden, wenn Anwesenheit wahr ist.
	OperationsModus	Im Operationsmodus comfort muss immer die Temperatur AnwesenheitsTemp gehalten werden. Im Modus non-heating wird nicht geheizt, ausser wenn die Rohre einzufrieren drohen. In den Modi Standby und Off haengt die Zieltemperatur vom Wert des Booleans Anwesenheit ab.
	AnwesenheitSetzen()	Setzt das Attribut Anwesenheit.
	SetValues()	Methode zum Setzen der Attribute
	VentilNachregeln()	Diese Methode berechnet eine zum Halten der Zieltemperatur sinnvolle Veränderung der Ventileinstellung und übergibt den Wert dem RadiatorController
	ZimmerTempGut()	Informiert den Temperatureregulator, daß die Zieltemperatur erreicht ist und gibt die Jalousien fuer die Lichtregelung frei.
	ZimmerTempUeberZiel()	Diese Methode wird vom Roomtemperature-Controller aufgerufen, wenn die aktuelle Temperatur über der Zieltemperatur liegt.
	ZimmerTempUnterZiel()	Diese Methode wird vom Roomtemperature-Controller aufgerufen, wenn die aktuelle Temperatur unter der Zieltemperatur liegt.
	ZimmerTempZuHoch()	Informiert den Temperatureregulator, daß die Zieltemperatur überschritten wurde und loest Kuehlung ueber RoomtemperatureController und BlindController aus.
	ZimmerTempZuTief()	Informiert den Temperatureregulator, daß die Zieltemperatur unterschritten wurde.

Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	istBlindeinstellungRelevant()	Die Funktion stellt über den RoomLightController fest, ob eine Änderung der Blindeinstellung zum Heizen/Kühlen genutzt werden kann.
Urlaubszeiten	Instanzen dieser Klasse verwalten die Urlaubsperioden des Benutzers. Ueber die Methoden der Oberklasse Jahresintervalle werden diese gesetzt bzw. geloescht. Die uebrigen Zeiten ergeben sich daraus zum Komlementaertyp (non holiday).	
ValueInterface	Schnittstelle zur Systemmodusermittlung.	
	SetValues()	Setzt die Werte An- und AbwesendTemp, Operationsmodus, ZeitspanneEintritt, DT2 und ZeitspanneVerlassen. Die Werte werden von der Systemmodusermittlung geliefert.
WaterTemperatureSensor	Repraesentiert einen realen water temperature sensor. Wertebereich: 0-100 Grad Celsius.	
	Temperature	Temperatur >>beim letzten Aufruf<< von GetTemperature() in Grad Celsius. Wertebereich: 0-100 Grad Celsius.
	GetTemperature()	Liefert die aktuelle Temperatur in Grad Celsius zurueck und setzt diesen Wert im Attribut Temperature. Wertebereich: 0-100 Grad Celsius.
	SetDefaultValue()	Implementiert die abstrakte Methode der Klasse Sensor. Setzt den Defaultvalue des Sensors. Zulaessiger Bereich: 0-100 Grad Celsius.
	Die Klasse WaterTemperatureSensor besitzt folgende Instanzen:	
	InputWaterTemperatureSensor	Misst die Wassertemperatur nach dem Einfluss in die Heizung des Raumes
	MeanRadiatorWaterTemperatureSensor	Misst die Wassertemperatur in der Mitte der Heizung des Raumes.
	OutputWaterTemperatureSensor	Misst die Wassertemperatur vor dem Ausfluss aus der Heizung des Raumes
Wochenintervalle	Eine Instanz dieser Klasse verwaltet eine Arbeitswoche, d.h. welche Tage der Woche Arbeitstage sind und welche nicht. Ueber die Methoden dieser Klasse werden Arbeitstagsintervalle (Einheit ein Tag)gesetzt und geloescht. Die anderen Tage (die nicht gesetzt sind) ergeben sich daraus zum Komplementaertyp.	

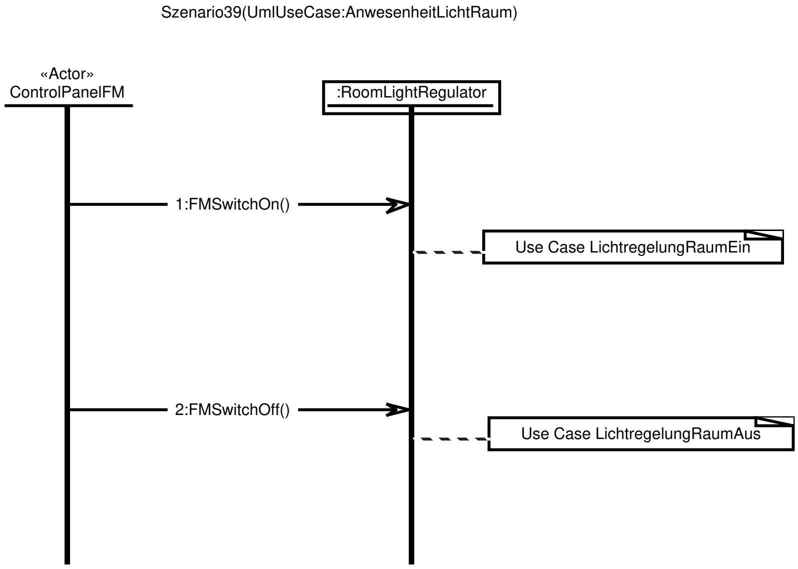
Zu beschreibendes Objekt	Attribut, Methode, Assoziation	Beschreibung
	Wochentagstatus	Hier ist für jeden Tag der Woche gespeichert, ob es ein working-day oder ein non-working-day ist.
	DeleteWorkingDay()	Hiermit löscht der Benutzer einen working-day aus Wochentagstatus.
	SetWorkingDay()	Hiermit setzt der Benutzer einen working-day in Wochentagstatus.
Zeitspannen	Instanzen dieser Klasse werden gebildet um die verschiedenen Zeitspannen die keinen spezielleren Pruefungen unterliegen (ZeitspanneVerlassenNormal und ZeitspanneVerlassenStandbyNormal)mit Ihren Defaultwerten und Akzeptanzintervallen zu verwalten. Attribute und Methoden dazu erhaelt diese Klasse aus ihrer Oberklasse Benutzerdaten.	
	Die Klasse Zeitspannen besitzt folgende Instanzen:	
	ZeitspanneVerlassenNormal	ZeitspanneVerlassenNormal ist eine Instanz der Klasse Zeitspannen.Sie enthält alle für ZeitspanneVerlassenNormal notwendigen Attribute und Methoden.

1.3.2.3 UML-Sequenzdiagramme

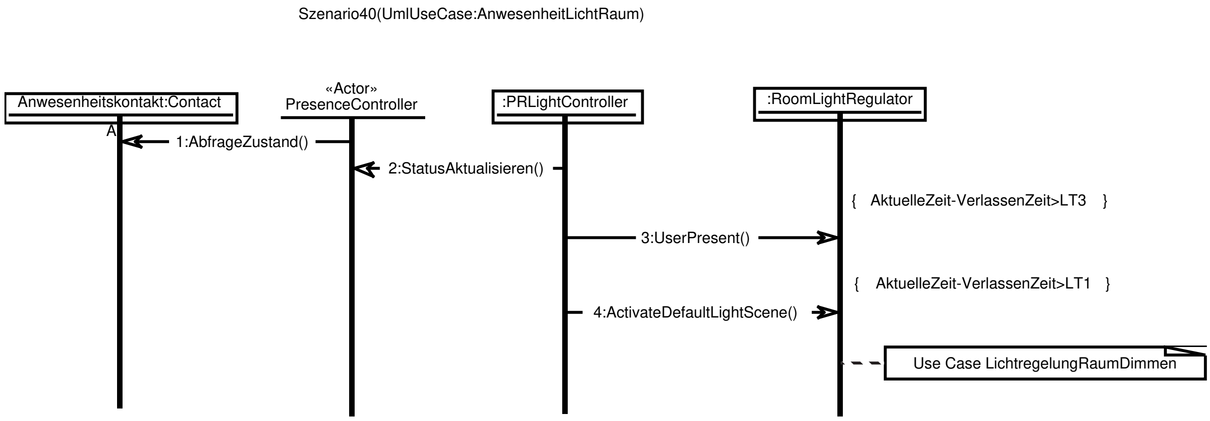
Die Use Cases dieses Systems werden im folgenden detailiert durch Sequenz-Diagramme beschrieben.

1.3.2.3.1 Sequenz-Diagramme zu UseCase AnwesenheitLichtRaum

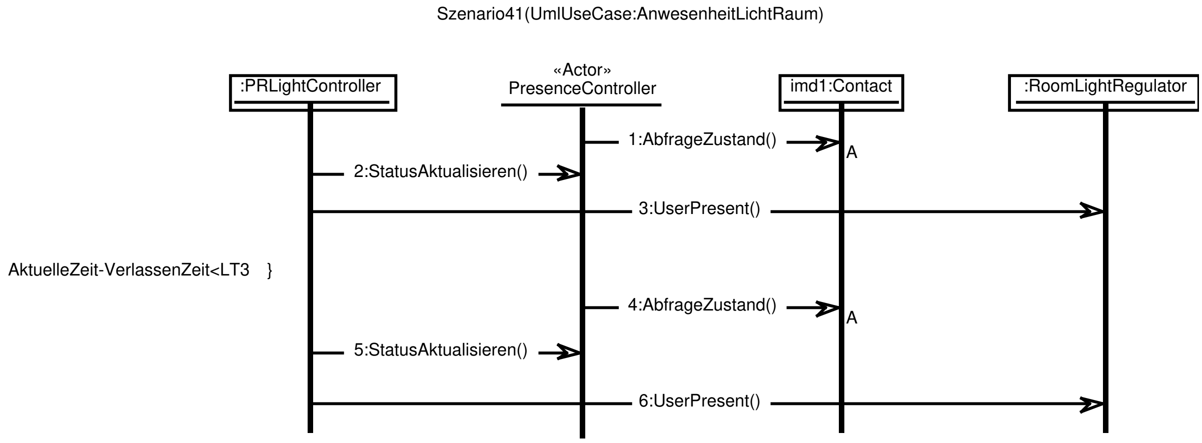
Sequenz-Diagram zu Szenario39:



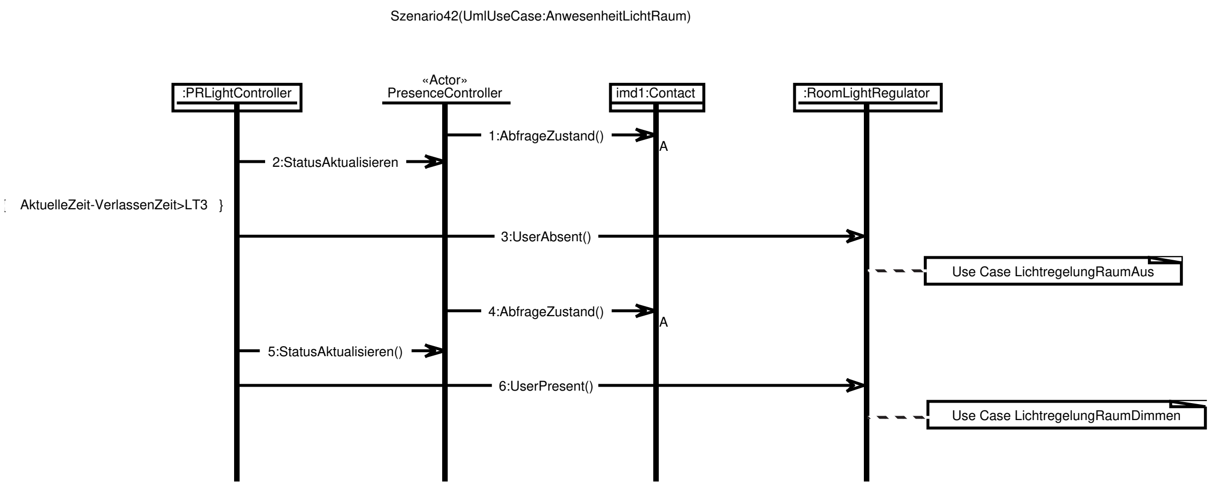
Sequenz-Diagram zu Szenario40:



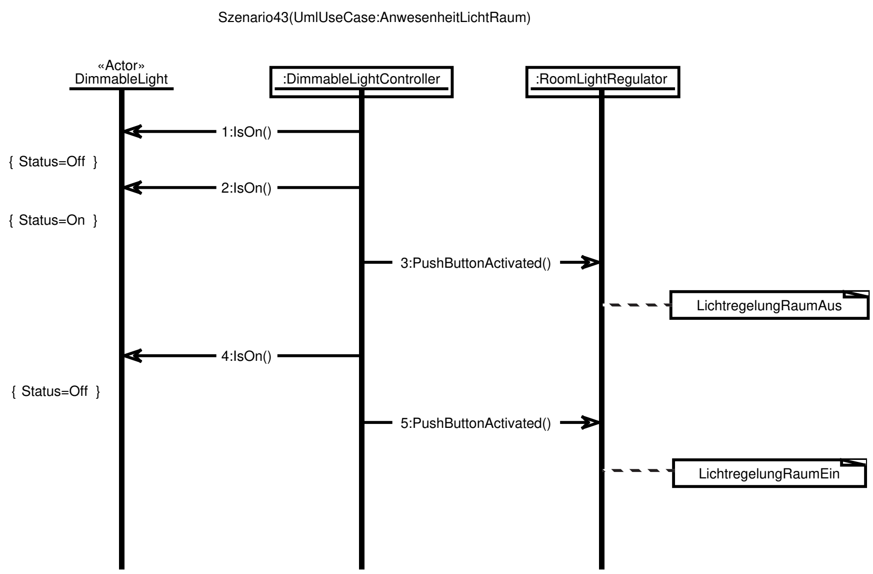
Sequenz-Diagram zu Szenario41:



Sequenz-Diagram zu Szenario42:

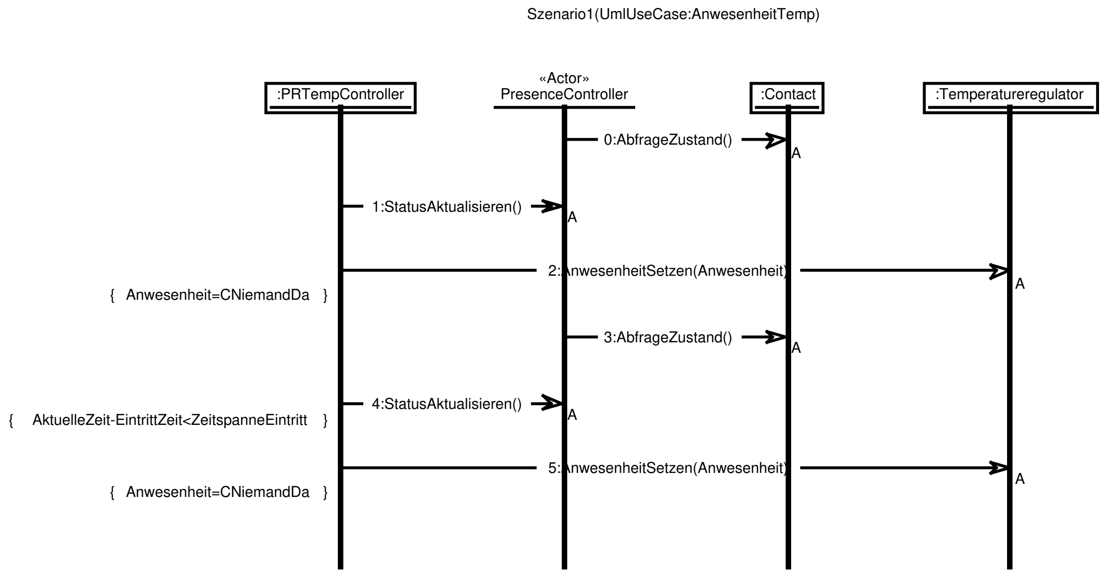


Sequenz-Diagram zu Szenario43:

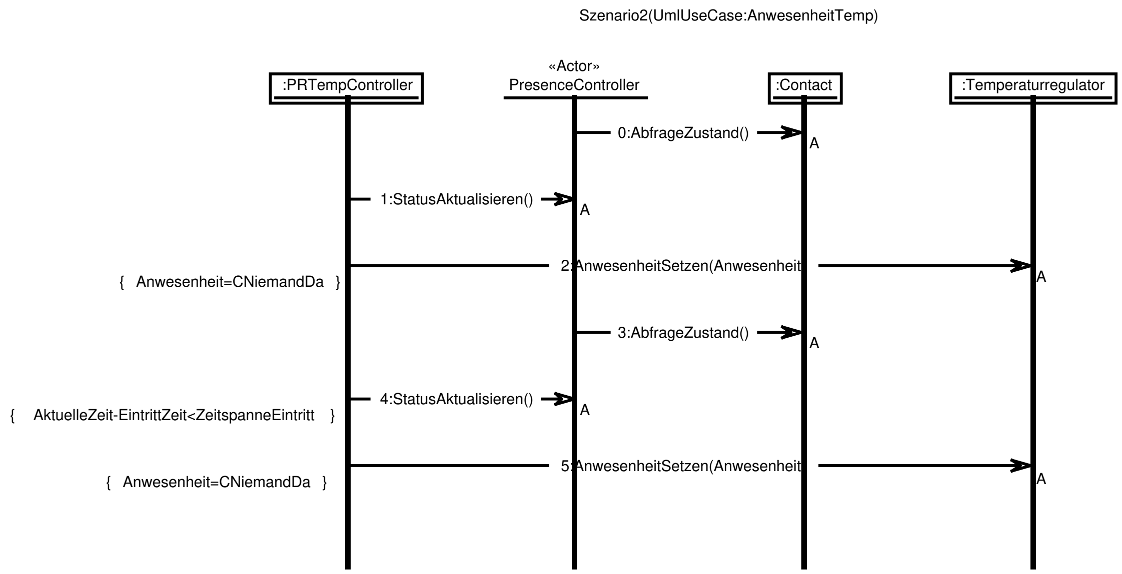


1.3.2.3.2 Sequenz-Diagramme zu UseCase AnwesenheitTemp

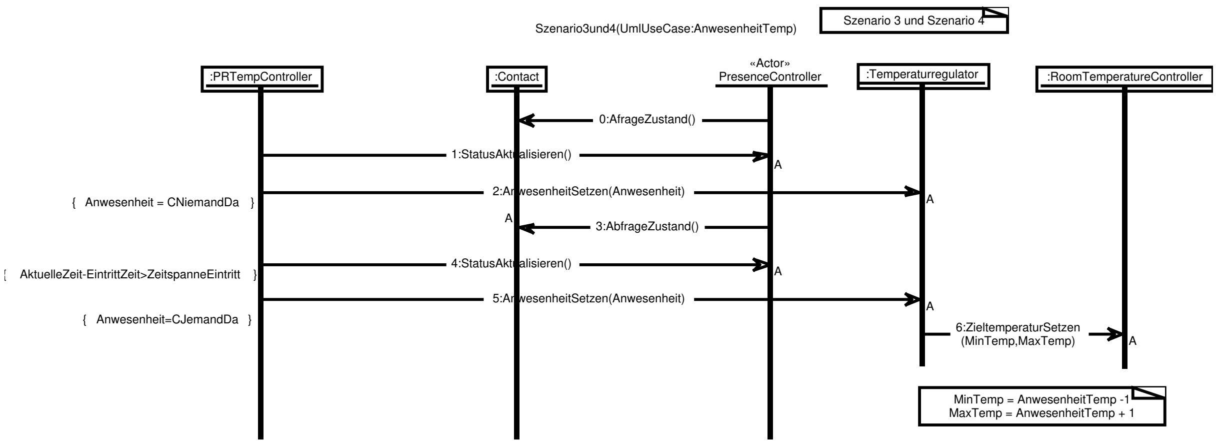
Sequenz-Diagram zu Szenario1:



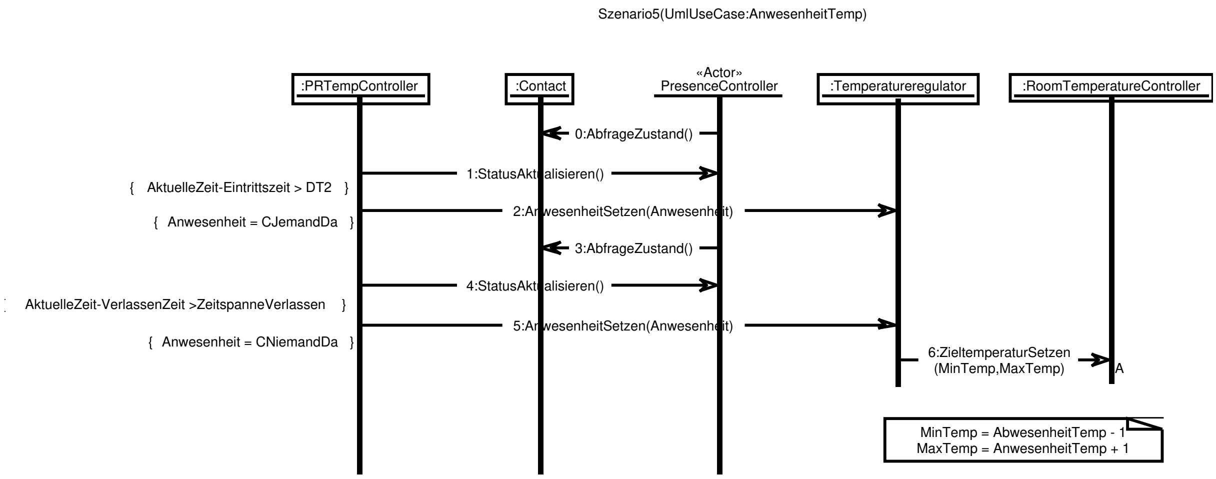
Sequenz-Diagram zu Szenario2:



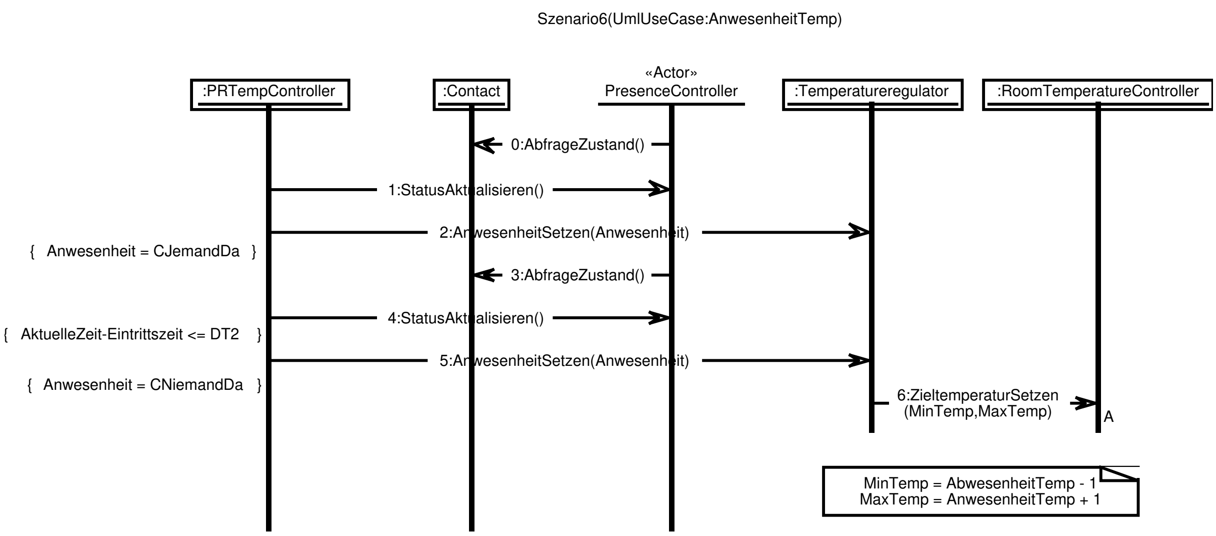
Sequenz-Diagram zu Szenario3und4:



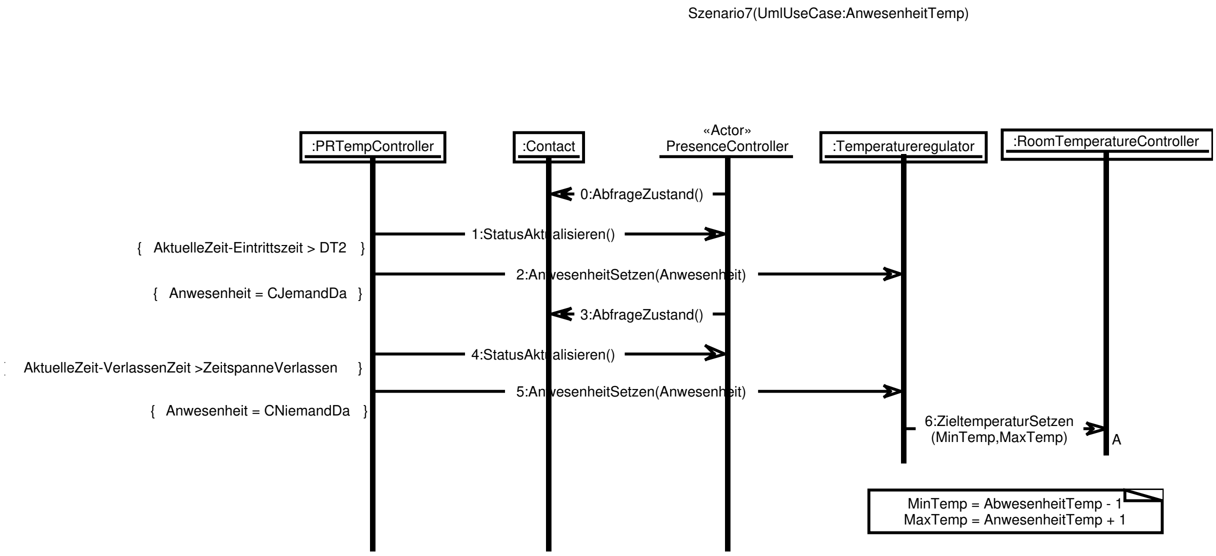
Sequenz-Diagram zu Szenario5:



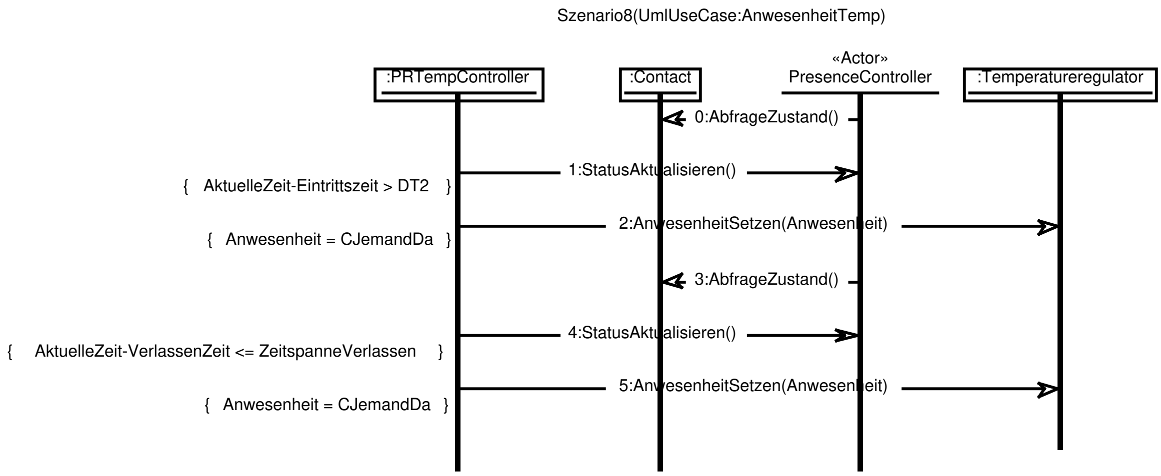
Sequenz-Diagram zu Szenario6:



Sequenz-Diagram zu Szenario7:

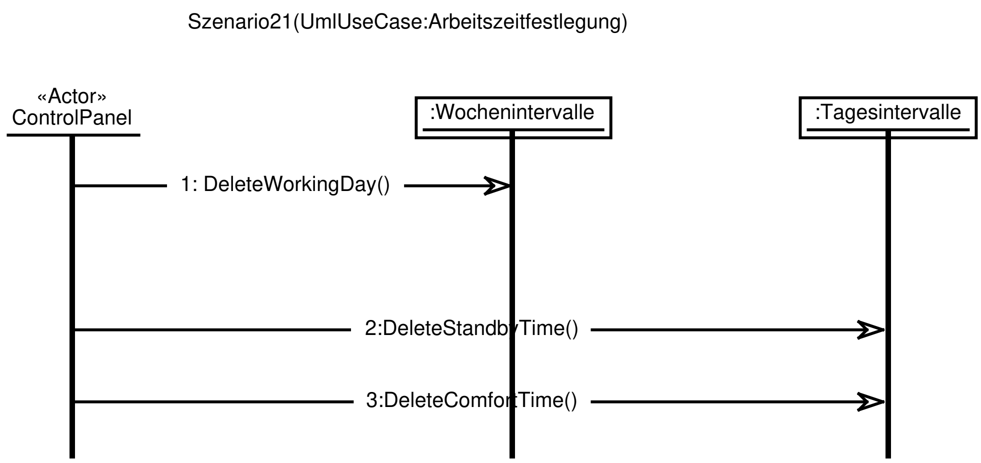


Sequenz-Diagram zu Szenario8:

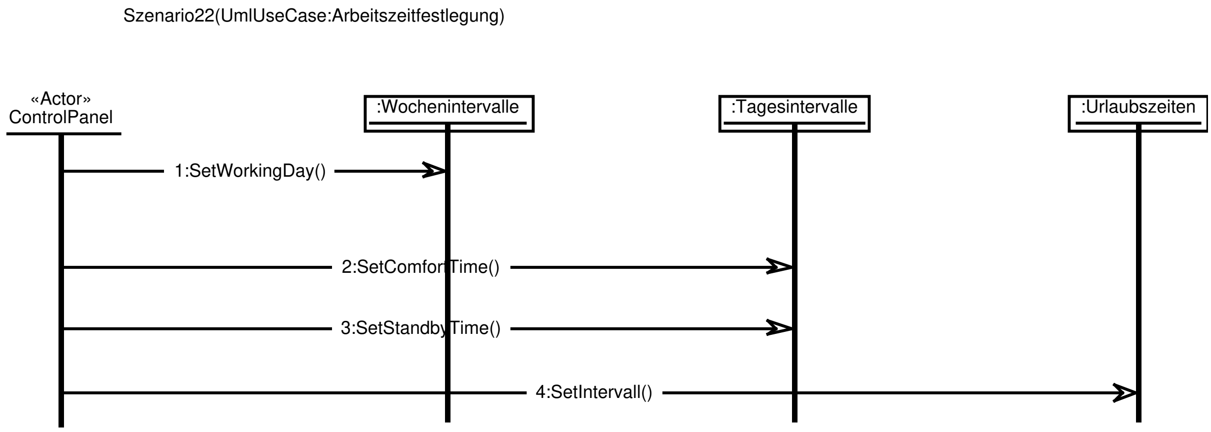


1.3.2.3.3 Sequenz-Diagramme zu UseCase Arbeitszeitfestlegung

Sequenz-Diagram zu Szenario21:

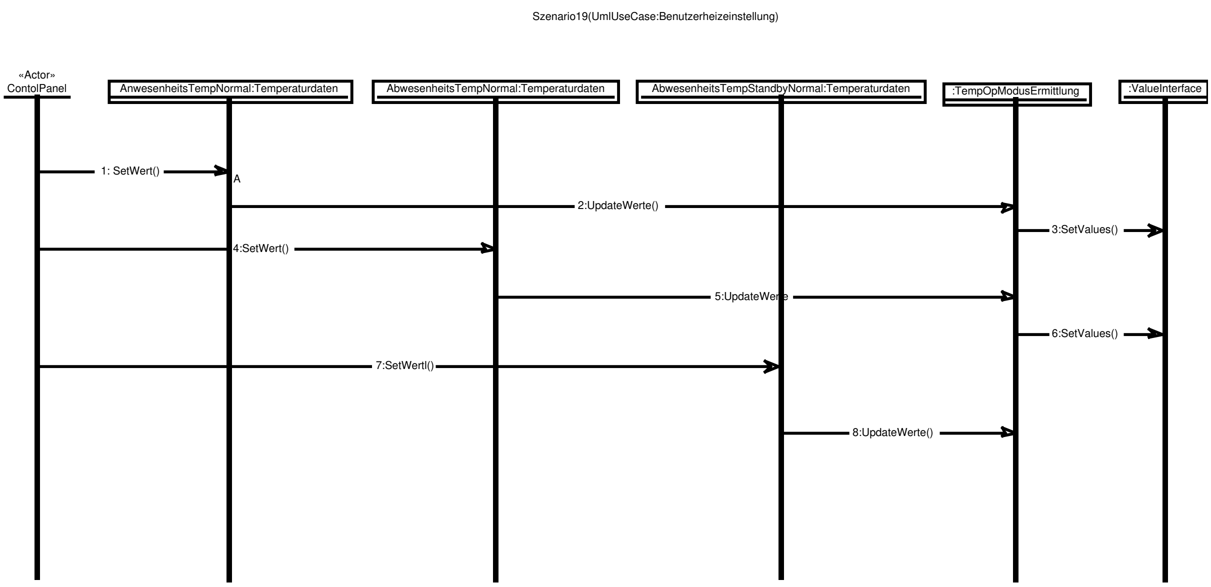


Sequenz-Diagram zu Szenario22:

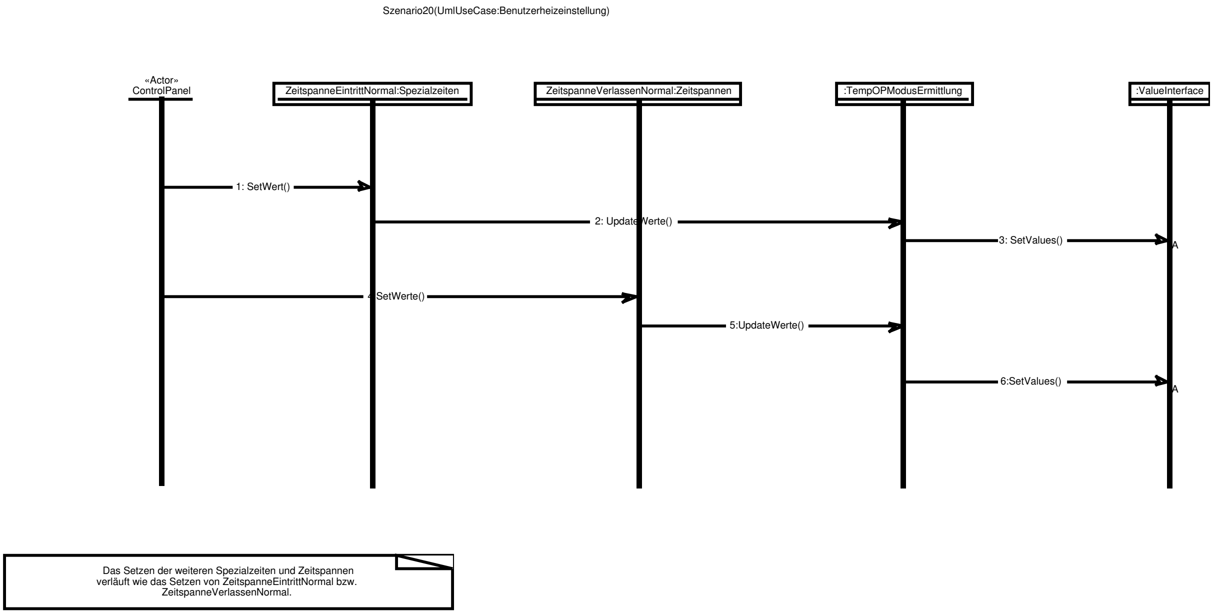


1.3.2.3.4 Sequenz-Diagramme zu UseCase Benutzerheizeinstellung

Sequenz-Diagram zu Szenario19:

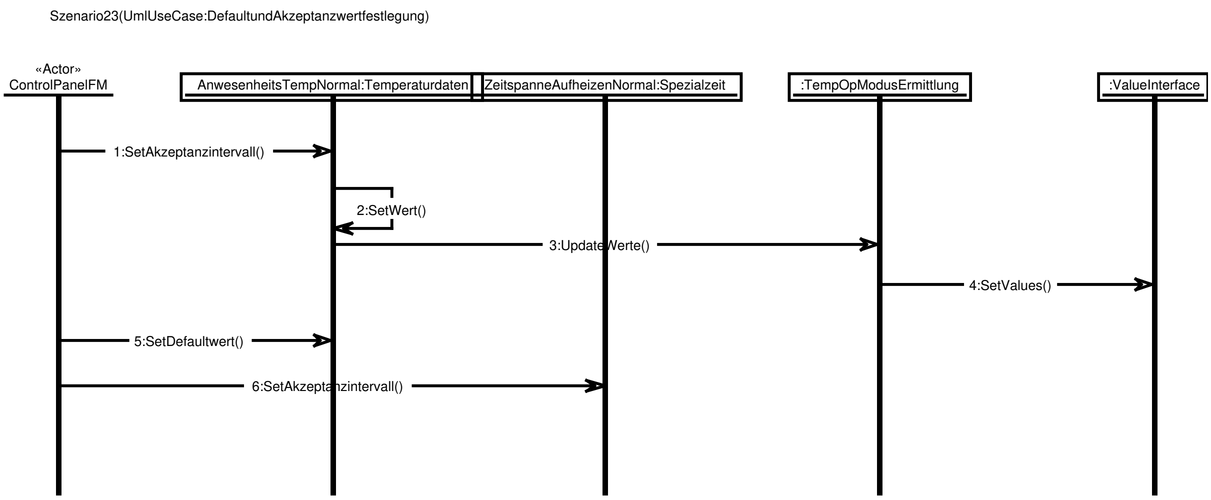


Sequenz-Diagram zu Szenario20:



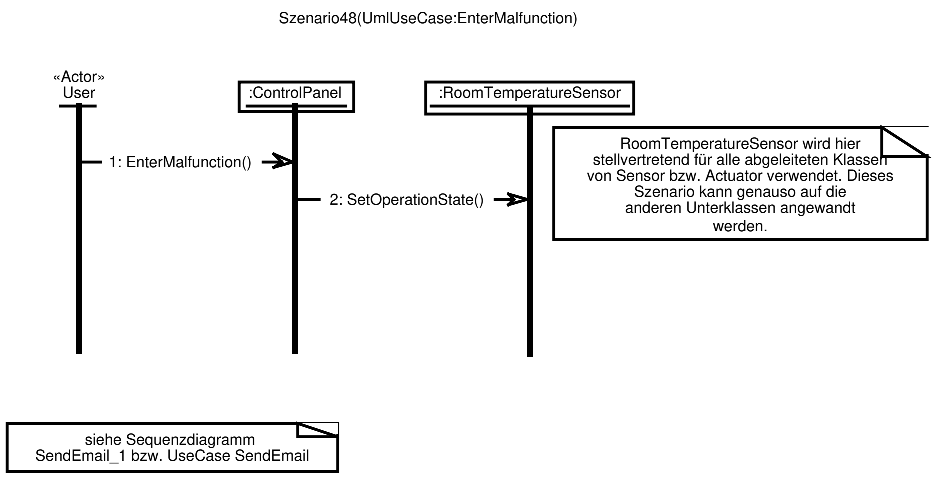
1.3.2.3.5 Sequenz-Diagramme zu UseCase DefaultundAkzeptanzwertfestlegung

Sequenz-Diagram zu Szenario23:

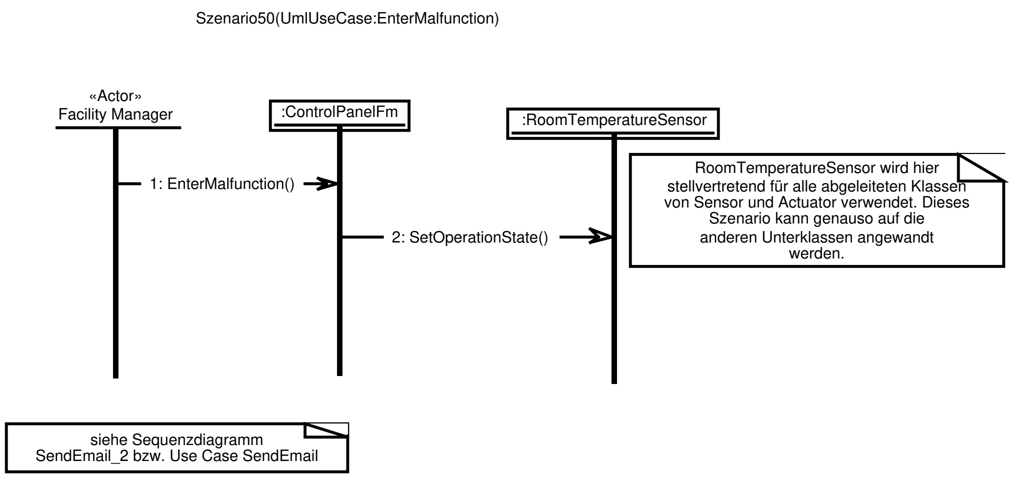


1.3.2.3.6 Sequenz-Diagramme zu UseCase EnterMalfunction

Sequenz-Diagram zu Szenario48:

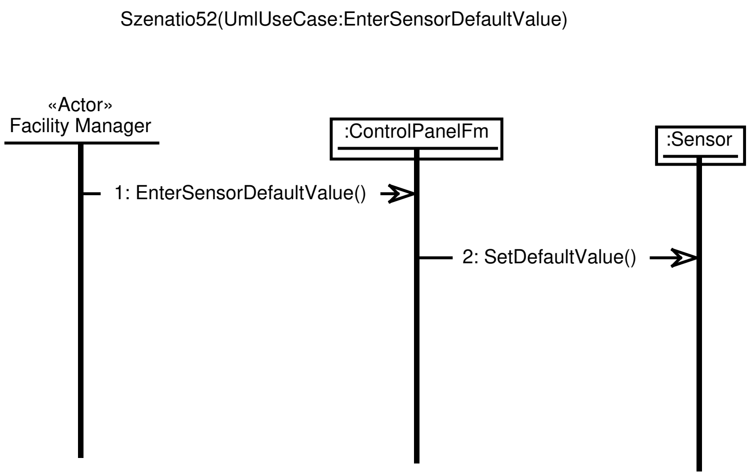


Sequenz-Diagram zu Szenario50:



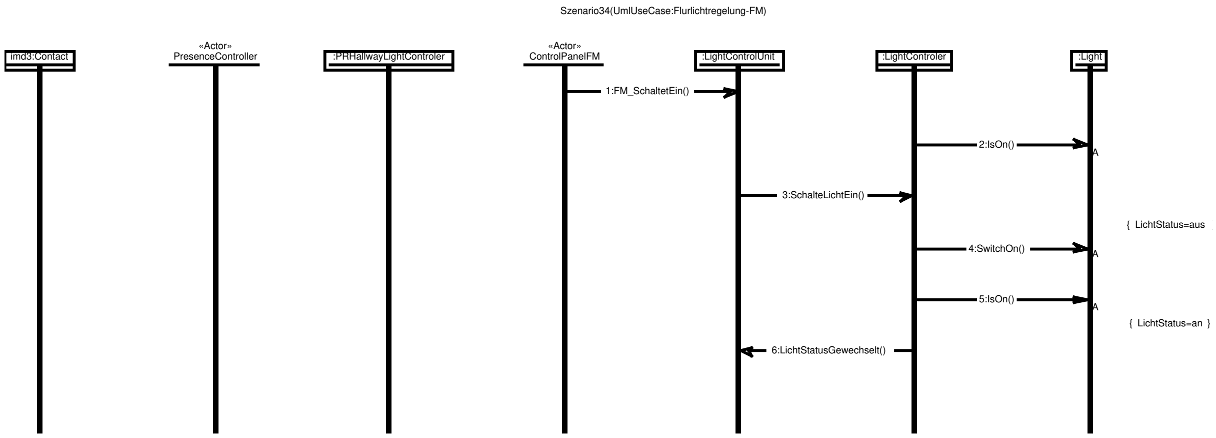
1.3.2.3.7 Sequenz-Diagramme zu UseCase EnterSensorDefaultValue

Sequenz-Diagram zu Szenatio52:

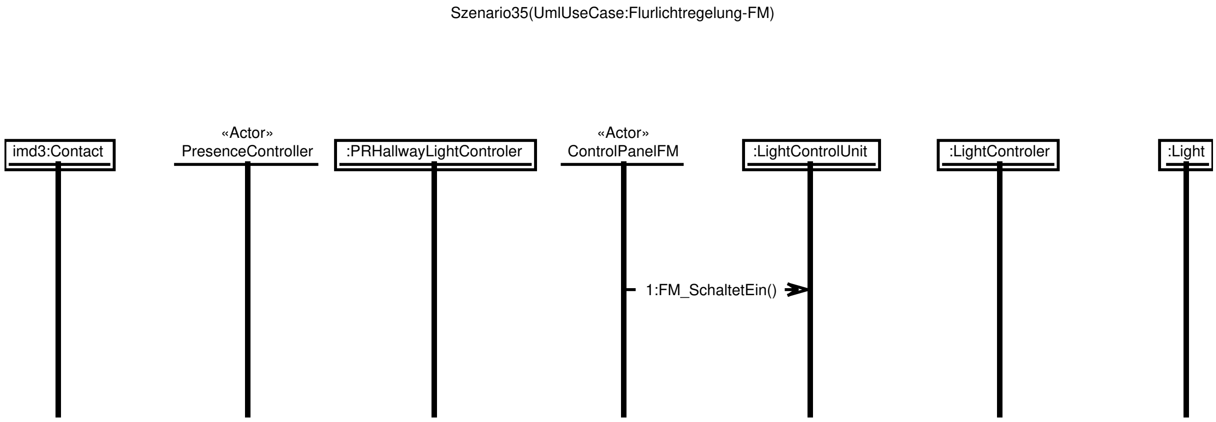


1.3.2.3.8 Sequenz-Diagramme zu UseCase Flurlichtregelung-FM

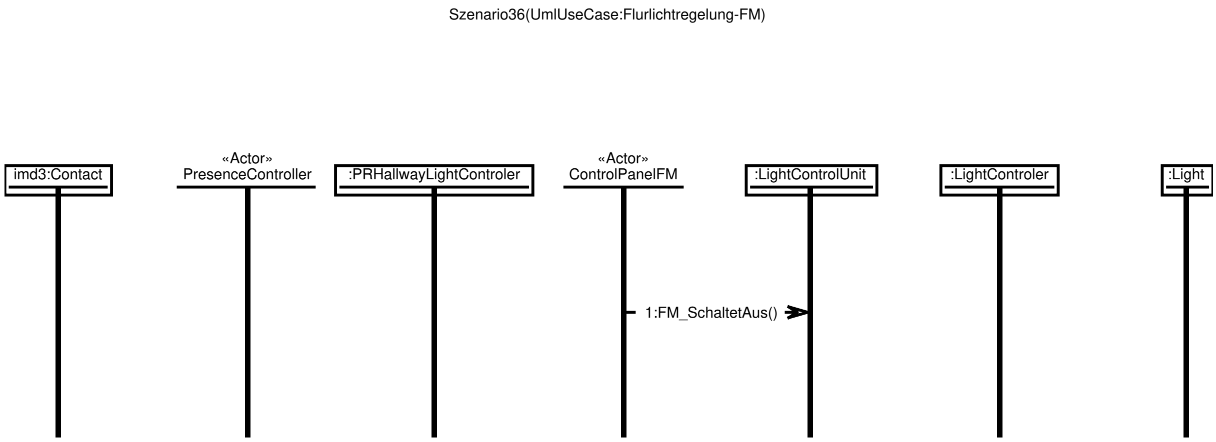
Sequenz-Diagram zu Szenario34:



Sequenz-Diagram zu Szenario35:

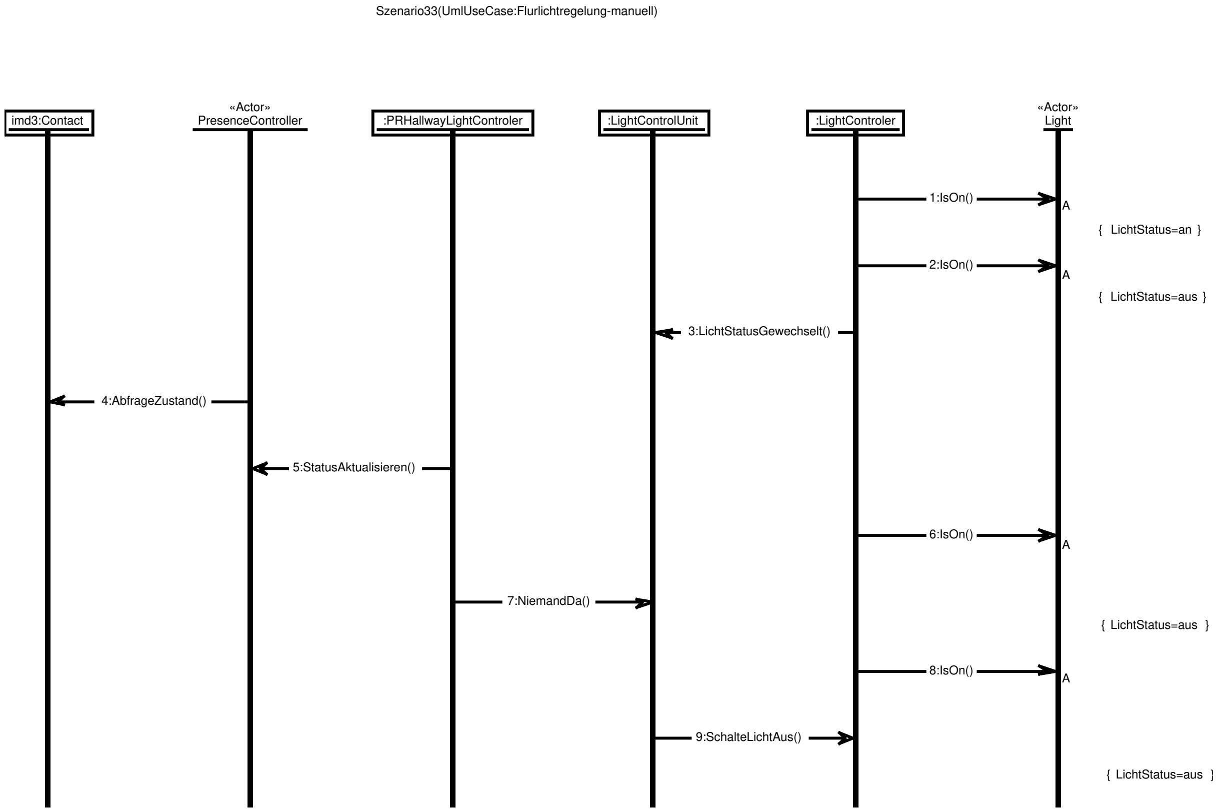


Sequenz-Diagram zu Szenario36:



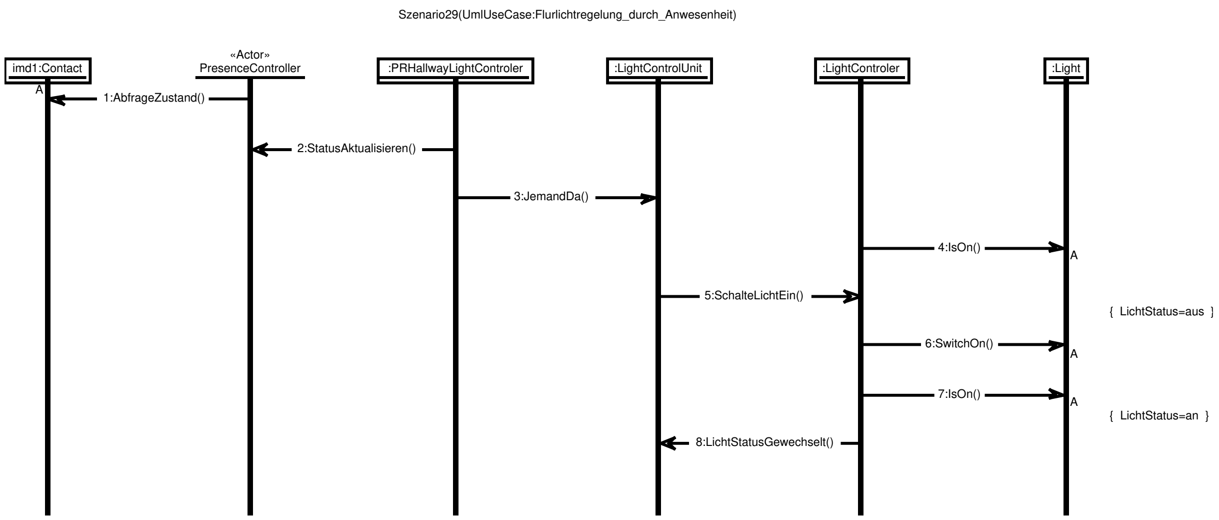
1.3.2.3.9 Sequenz-Diagramme zu UseCase Flurlichtregelung-manuell

Sequenz-Diagram zu Szenario33:



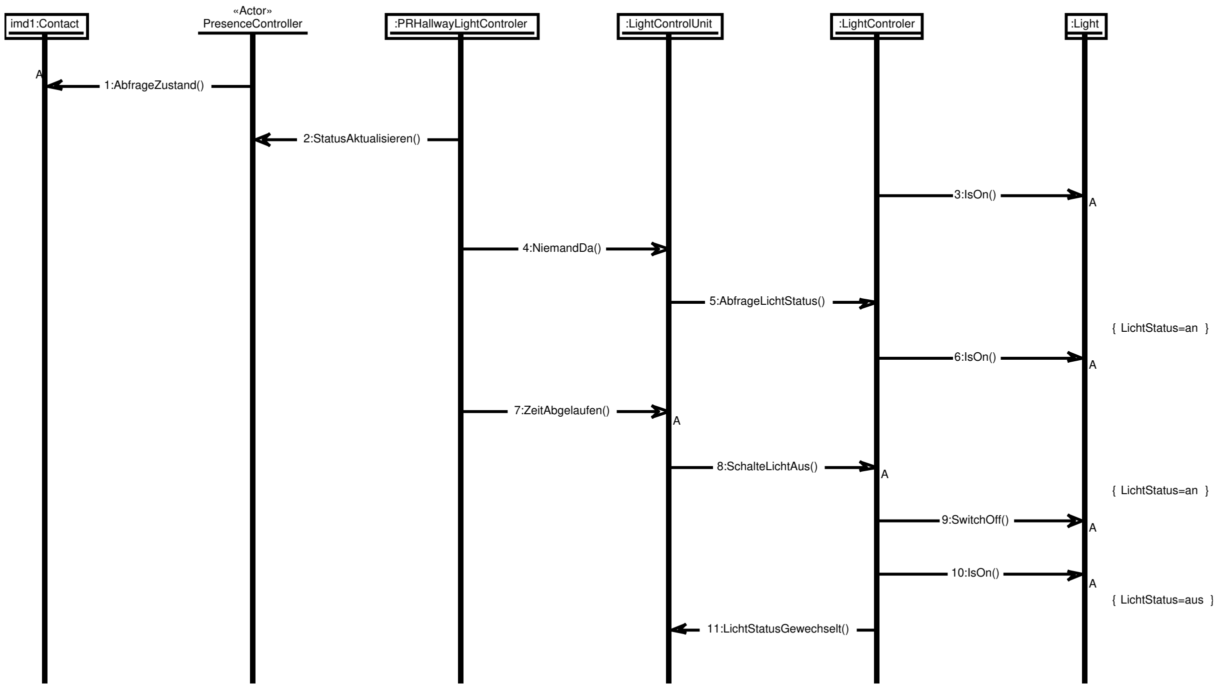
1.3.2.3.10 Sequenz-Diagramme zu UseCase Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit

Sequenz-Diagram zu Szenario29:



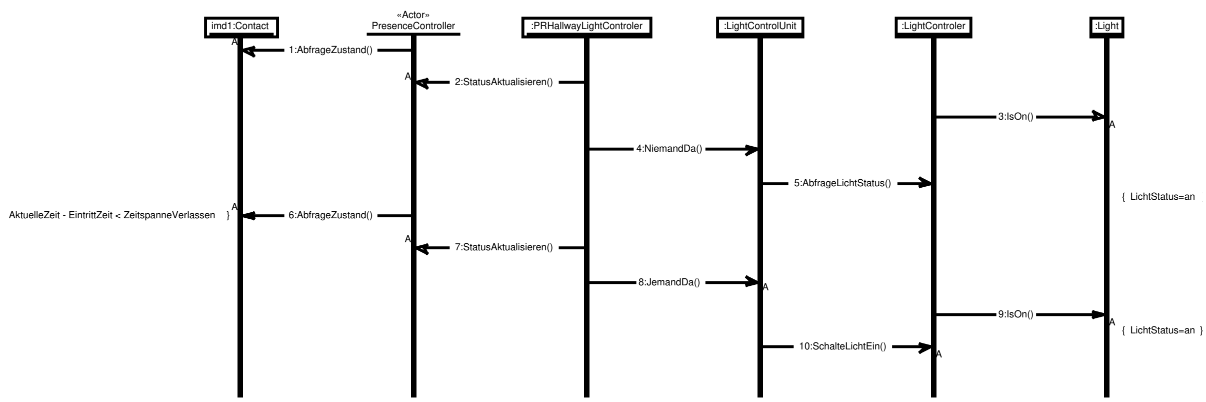
Sequenz-Diagram zu Szenario30:

Szenario30(UmlUseCase:Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit)



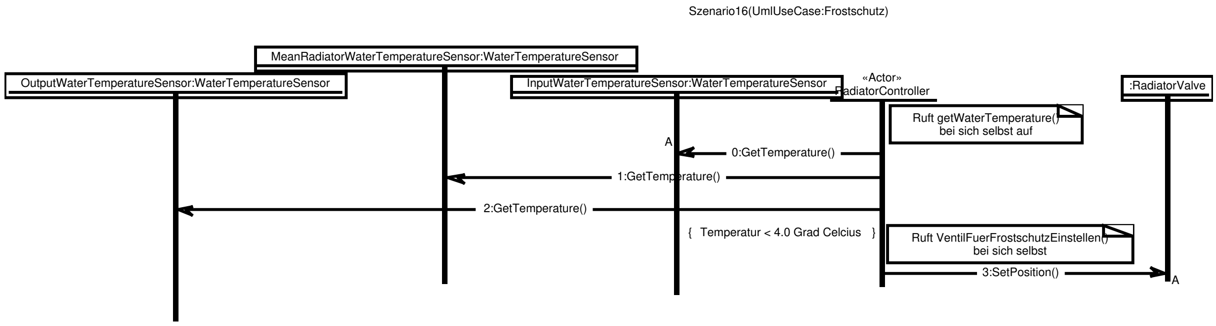
Sequenz-Diagram zu Szenario31:

Szenario31(UmlUseCase:Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit)

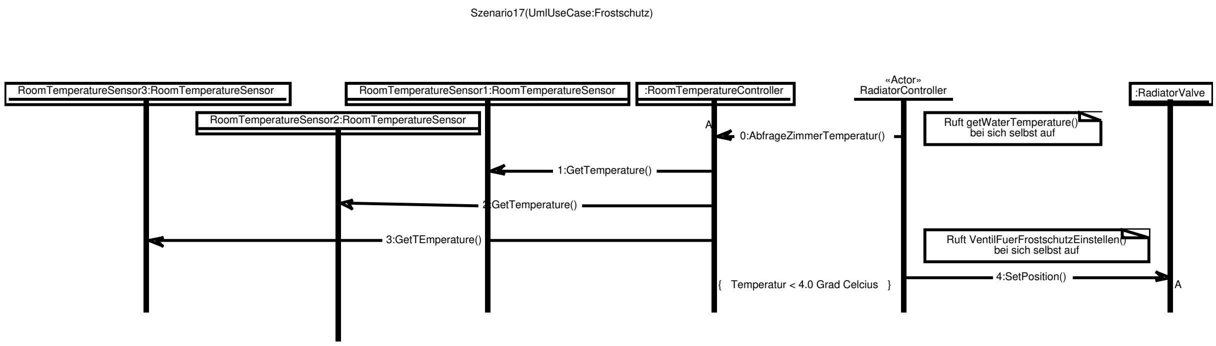


1.3.2.3.11 Sequenz-Diagramme zu UseCase Frostschutz

Sequenz-Diagram zu Szenario16:

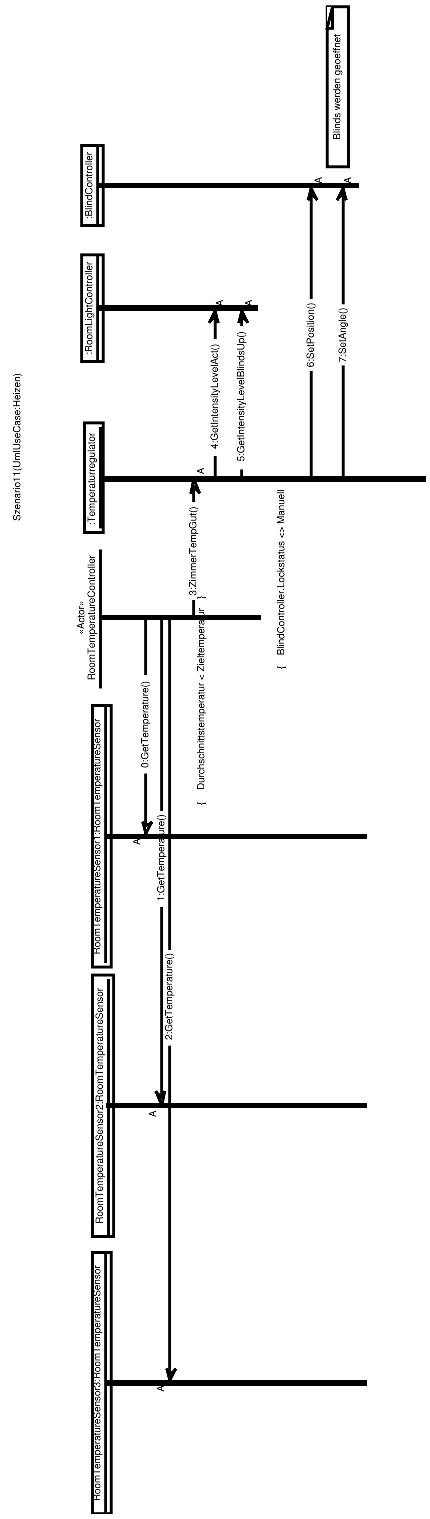


Sequenz-Diagram zu Szenario17:

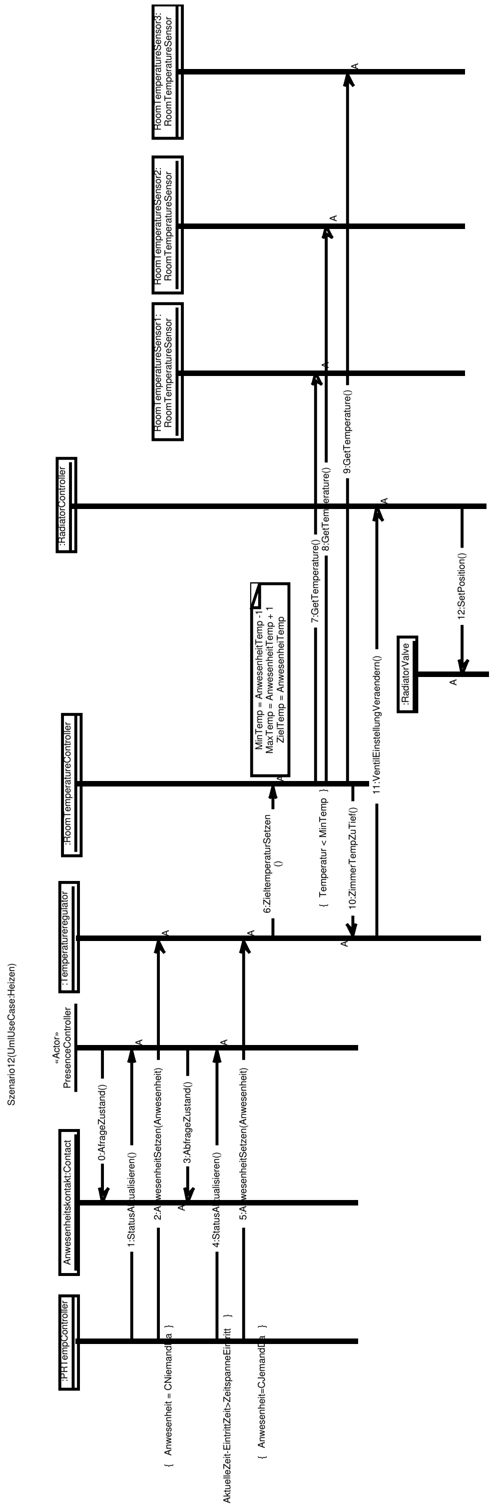


1.3.2.3.12 Sequenz-Diagramme zu UseCase Heizen

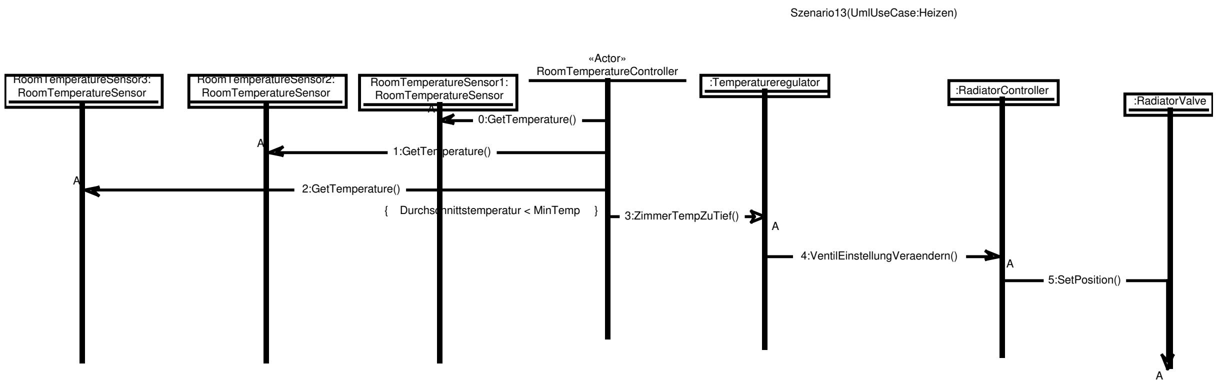
Sequenz-Diagram zu Szenario11:



Sequenz-Diagram zu Szenario12:

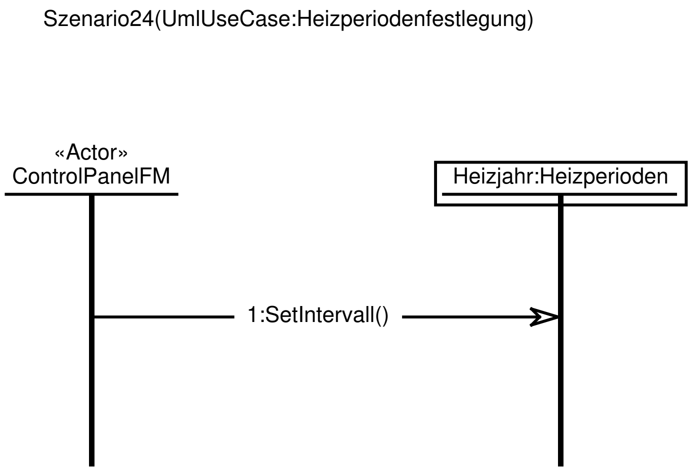


Sequenz-Diagram zu Szenario13:

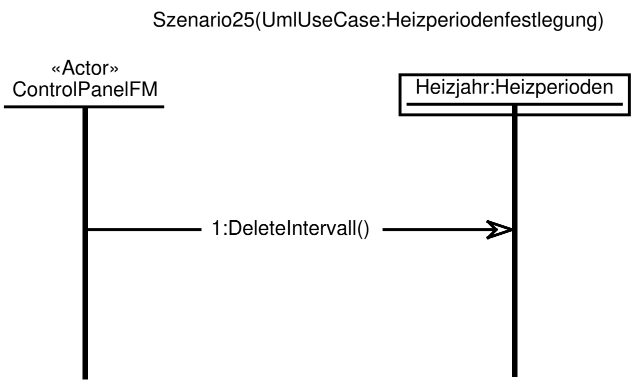


1.3.2.3.13 Sequenz-Diagramme zu UseCase Heizperiodenfestlegung

Sequenz-Diagram zu Szenario24:

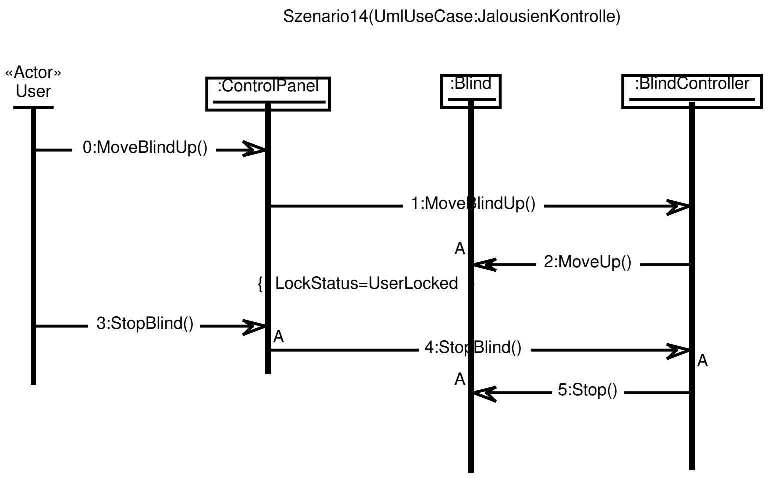


Sequenz-Diagram zu Szenario25:

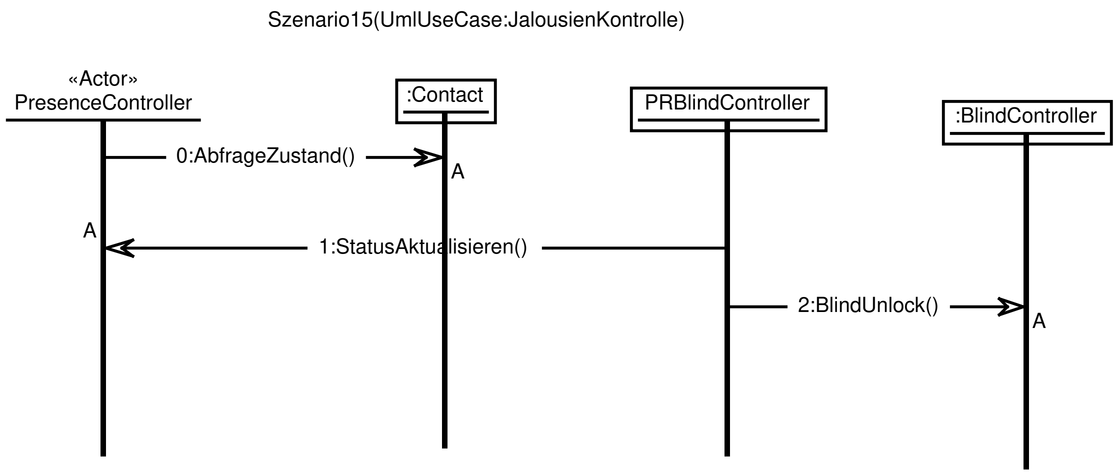


1.3.2.3.14 Sequenz-Diagramme zu UseCase JalousienKontrolle

Sequenz-Diagram zu Szenario14:

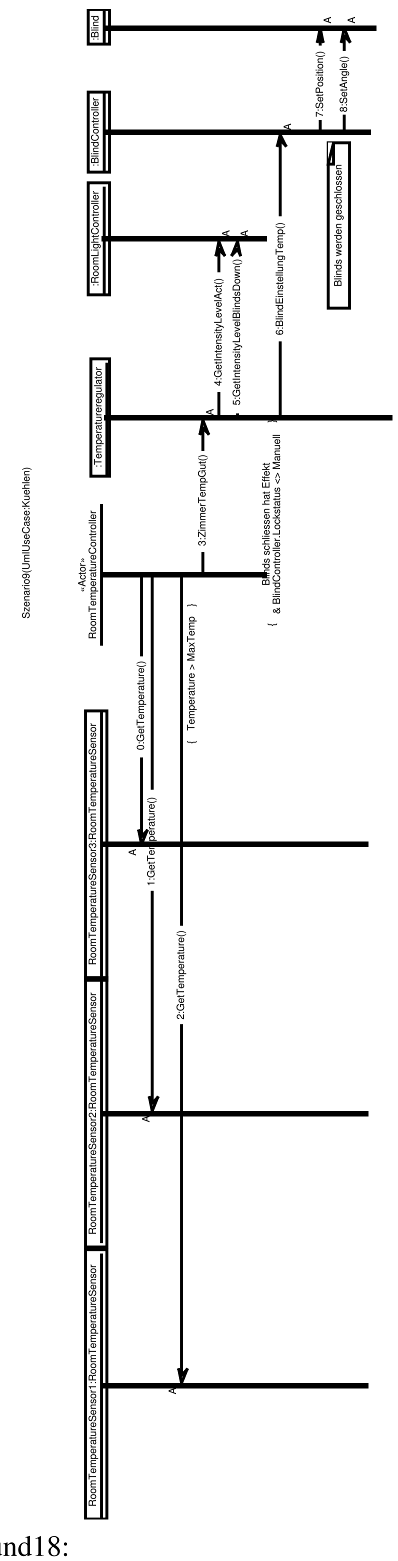


Sequenz-Diagram zu Szenario15:

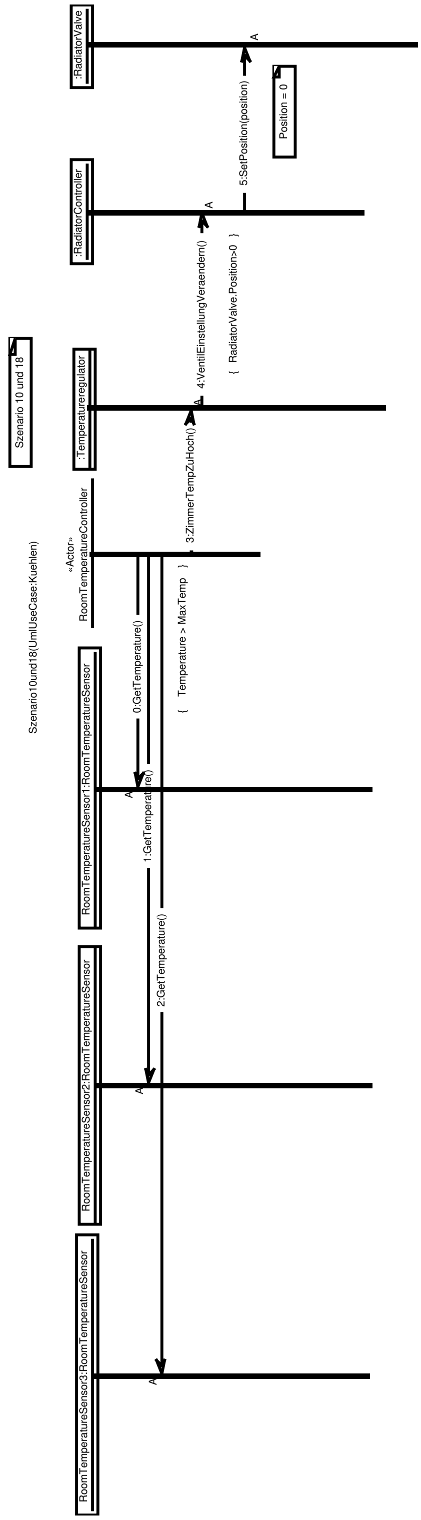


1.3.2.3.15 Sequenz-Diagramme zu UseCase Kuehlen

Sequenz-Diagram zu Szenario9:

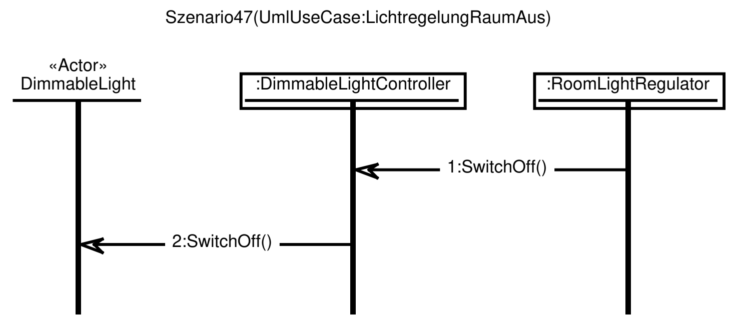


Sequenz-Diagram zu Szenario10und18:



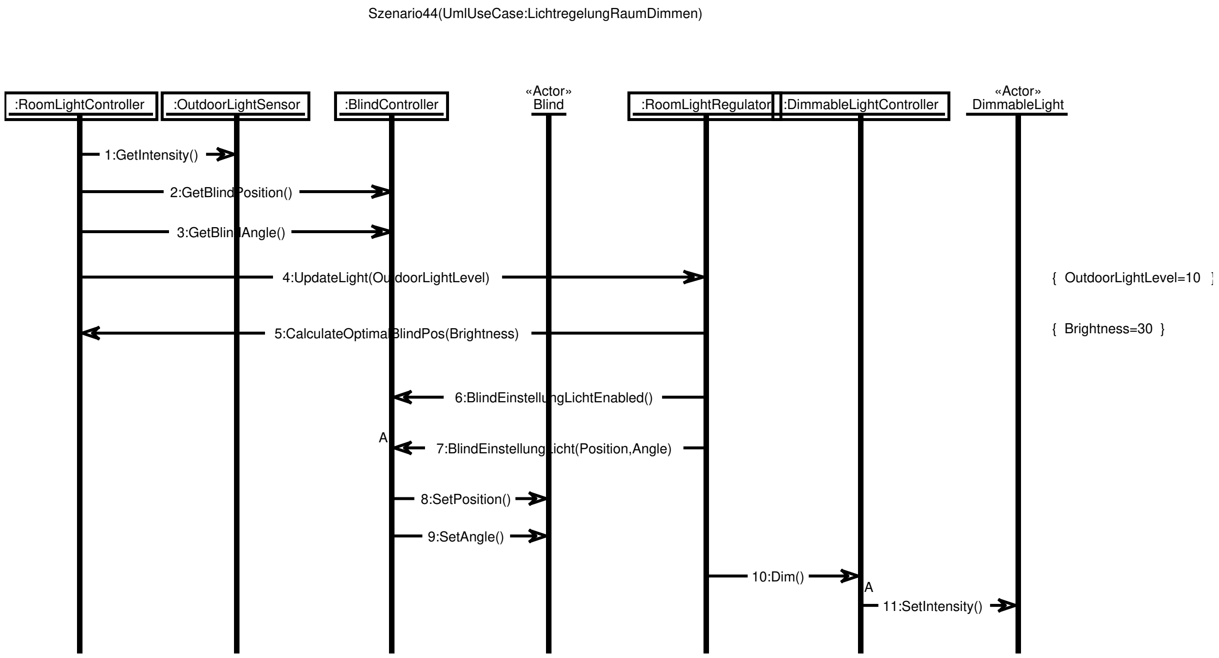
1.3.2.3.16 Sequenz-Diagramme zu UseCase LichtregelungRaumAus

Sequenz-Diagram zu Szenario47:

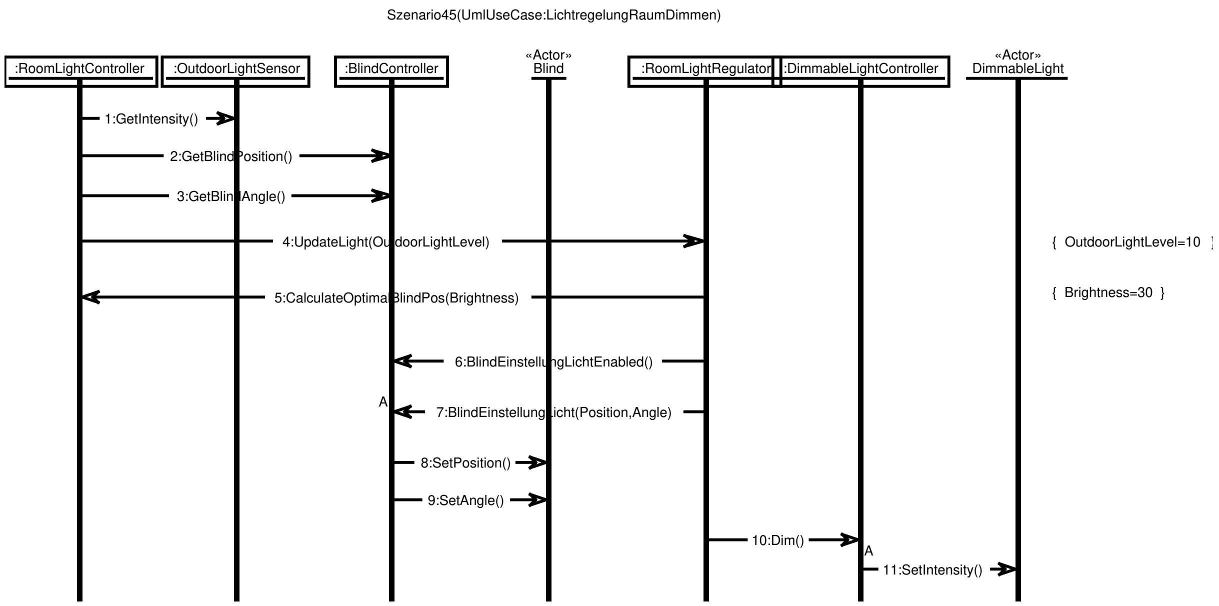


1.3.2.3.17 Sequenz-Diagramme zu UseCase LichtregelungRaumDimmen

Sequenz-Diagram zu Szenario44:

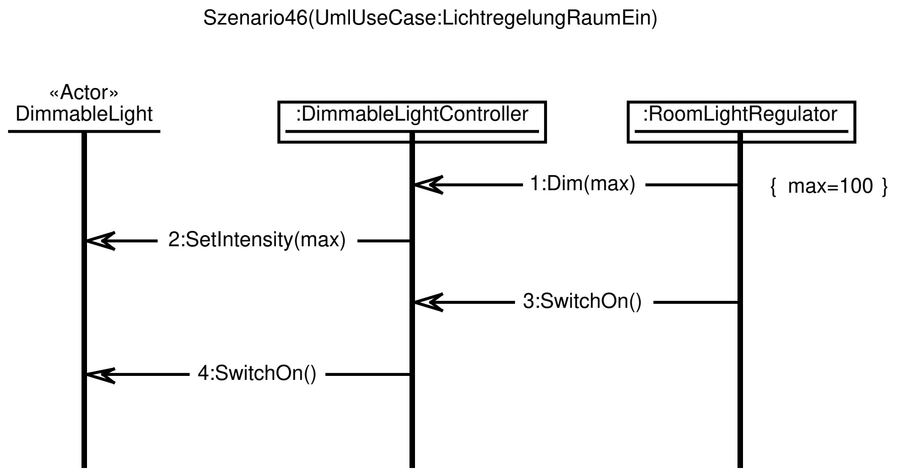


Sequenz-Diagram zu Szenario45:



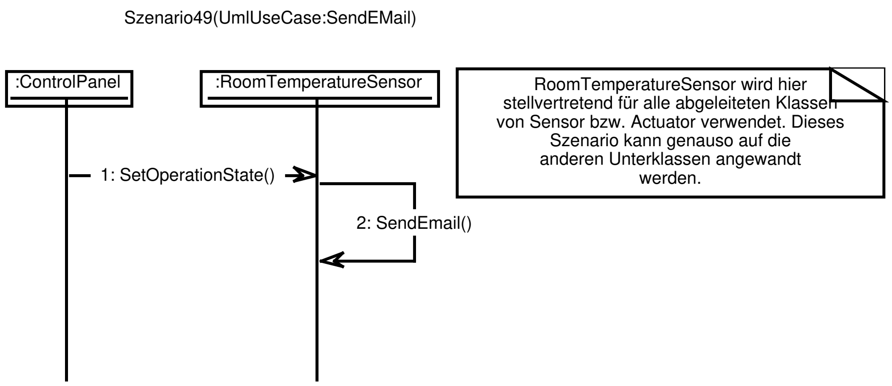
1.3.2.3.18 Sequenz-Diagramme zu UseCase LichtregelungRaumEin

Sequenz-Diagram zu Szenario46:

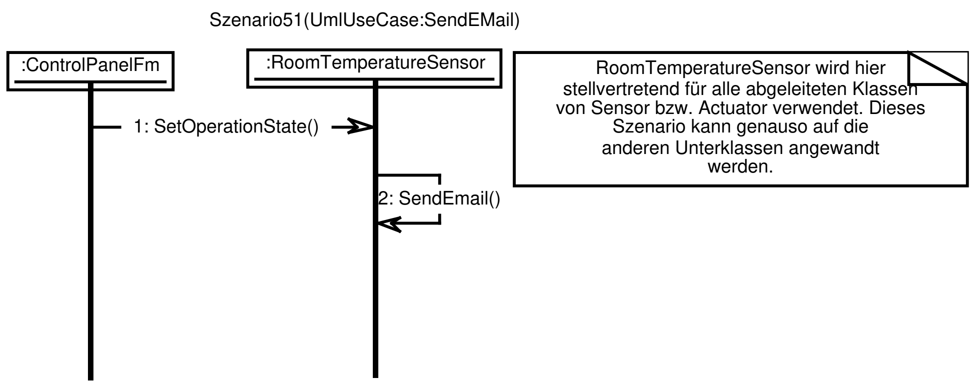


1.3.2.3.19 Sequenz-Diagramme zu UseCase SendEMail

Sequenz-Diagram zu Szenario49:

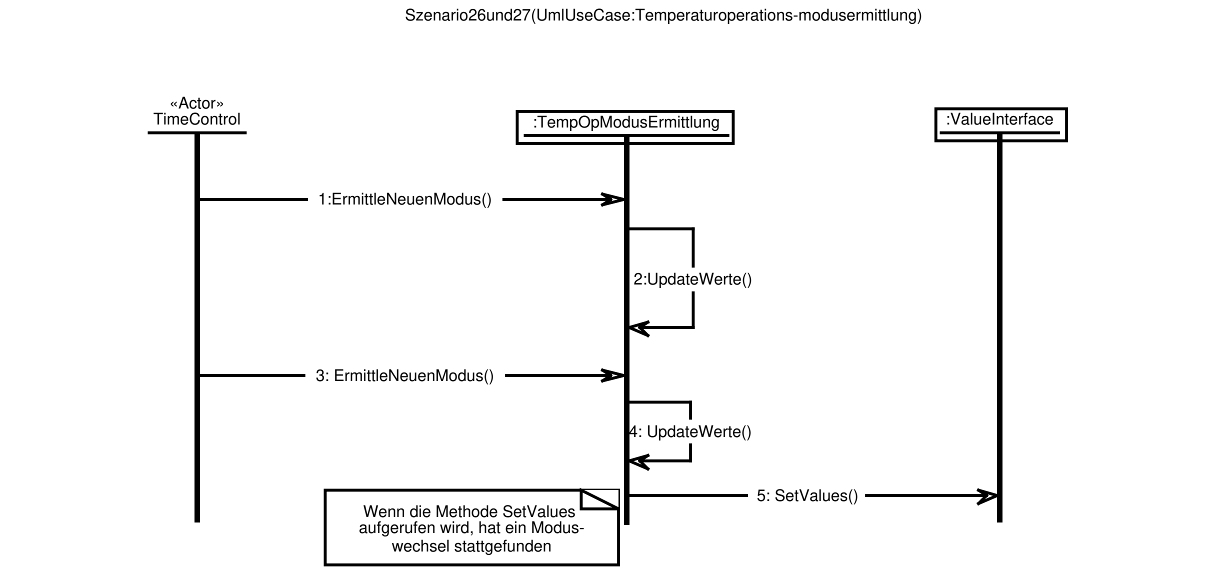


Sequenz-Diagram zu Szenario51:

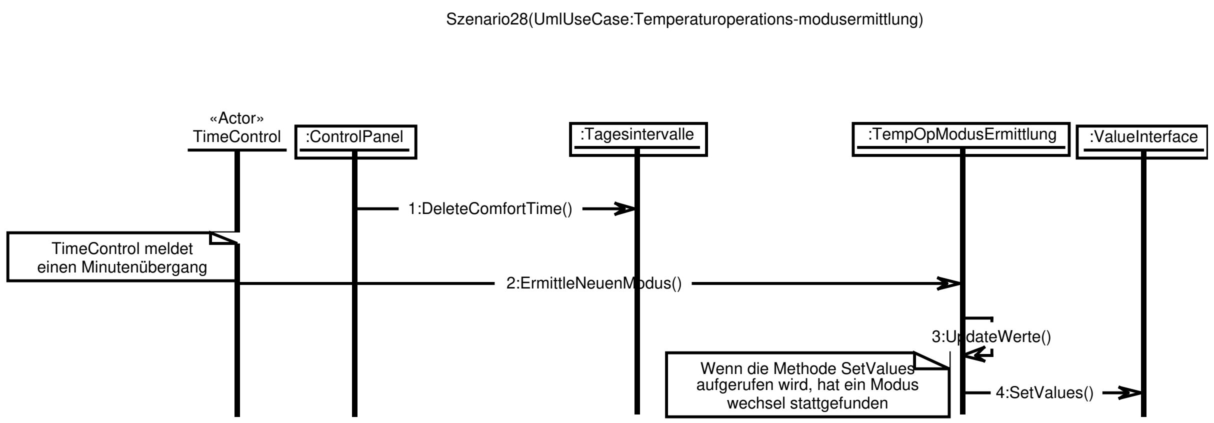


1.3.2.3.20 Sequenz-Diagramme zu UseCase Temperaturoperations-modusermittlung

Sequenz-Diagram zu Szenario26und27:

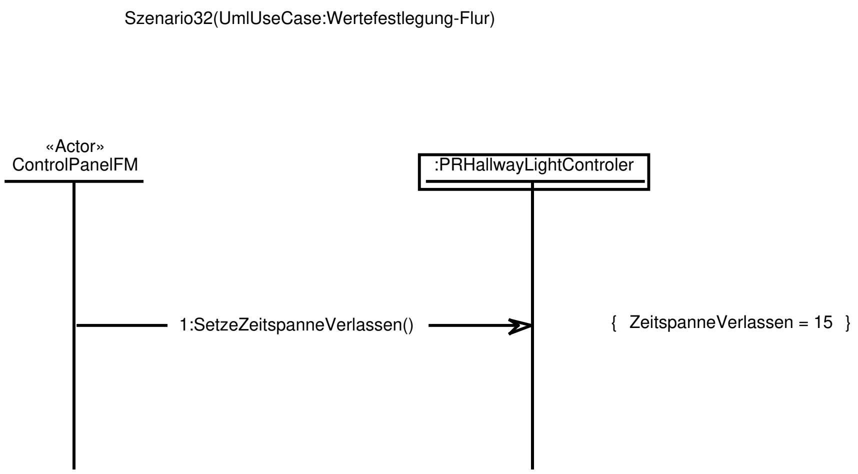


Sequenz-Diagram zu Szenario28:



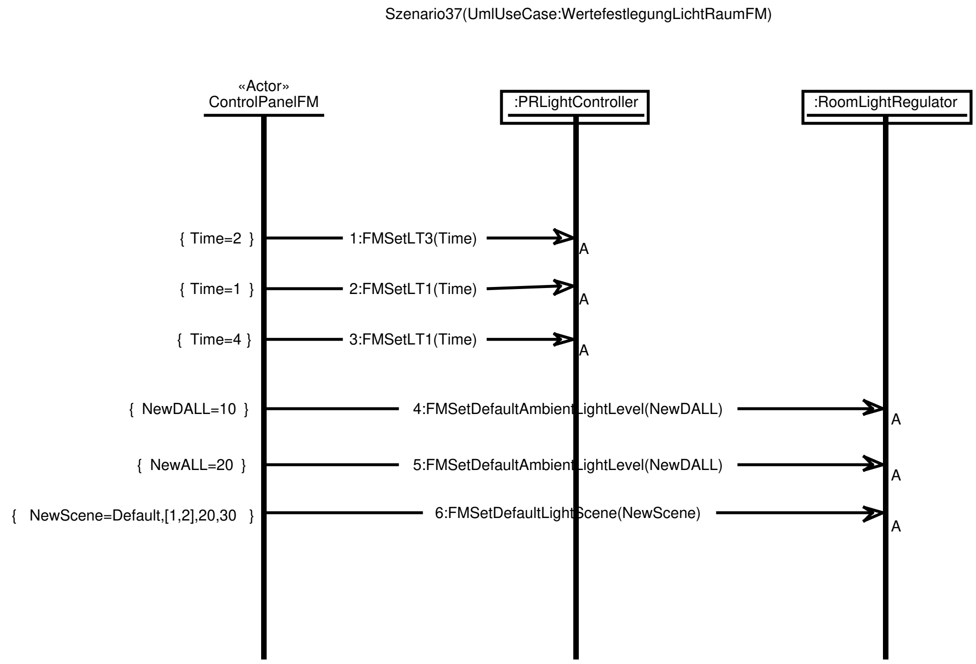
1.3.2.3.21 Sequenz-Diagramme zu UseCase Wertefestlegung-Flur

Sequenz-Diagram zu Szenario32:



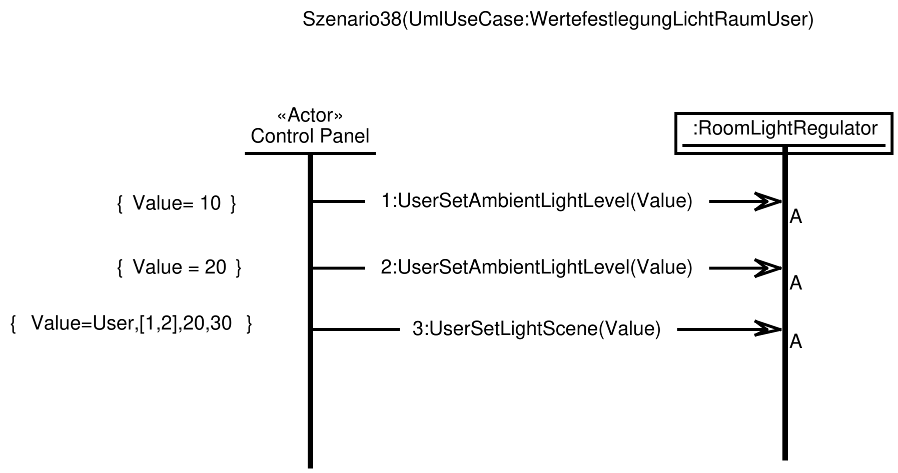
1.3.2.3.22 Sequenz-Diagramme zu UseCase WertefestlegungLichtRaumFM

Sequenz-Diagram zu Szenario37:



1.3.2.3.23 Sequenz-Diagramme zu UseCase WertefestlegungLichtRaumUser

Sequenz-Diagram zu Szenario38:

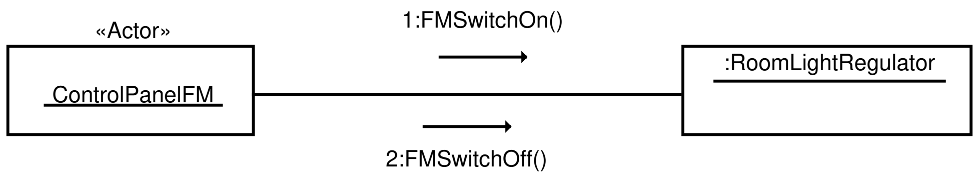


1.3.2.4 UML-Kollaborationsdiagramme

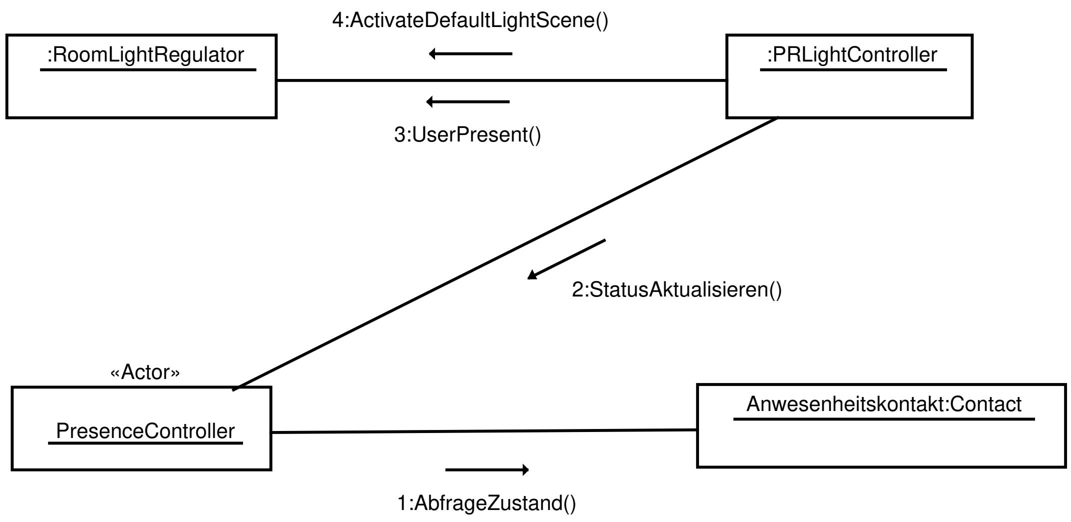
Im folgenden sind die Kollaborationsdiagramme der Objekte des UML-Klassendiagramms aufgeführt. Sie wurden mit Hilfe des Werkzeugs StP/UML automatisch aus den Sequenz-Diagrammen abgeleitet und stellen die Interaktion zwischen den einzelnen Klassen dar.

1.3.2.4.1 AnwesenheitLichtRaum

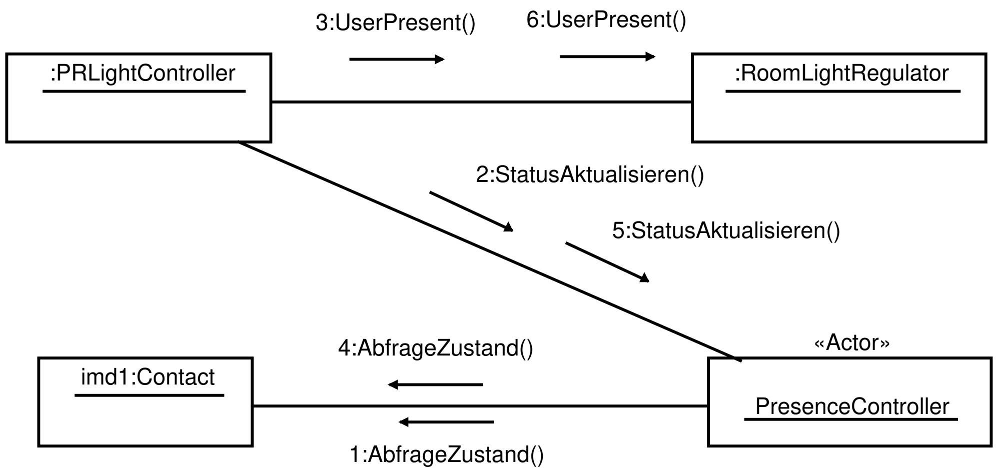
Szenario39(UmlUseCase:AnwesenheitLichtRaum)



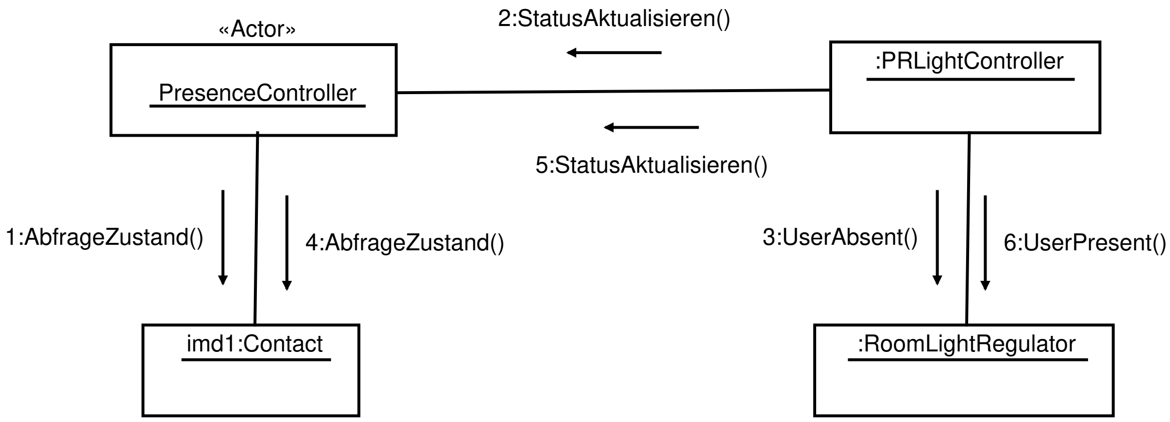
Szenario40(UmlUseCase:AnwesenheitLichtRaum)



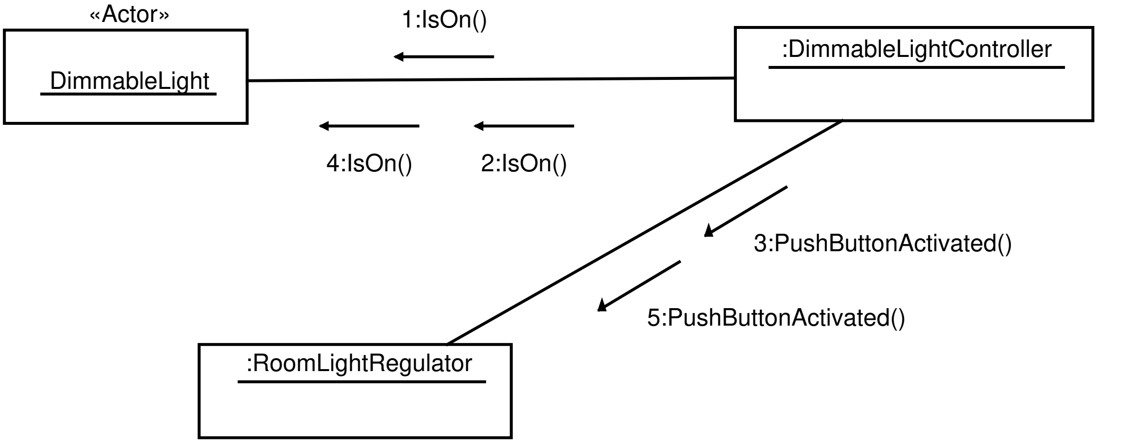
Szenario41(UmlUseCase:AnwesenheitLichtRaum)



Szenario42(UmlUseCase:AnwesenheitLichtRaum)

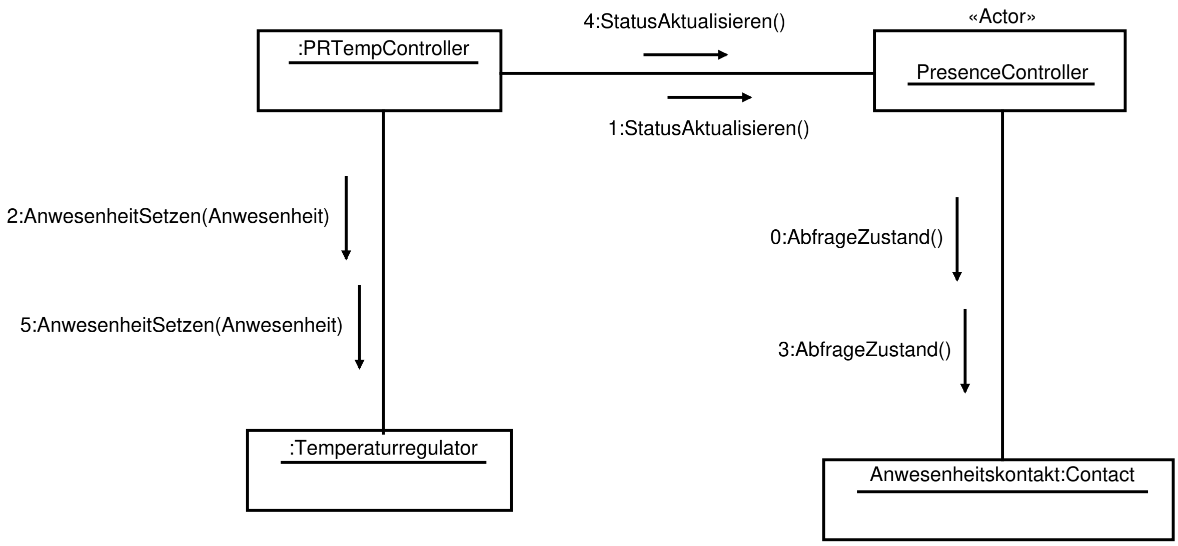


Szenario43(UmlUseCase:AnwesenheitLichtRaum)

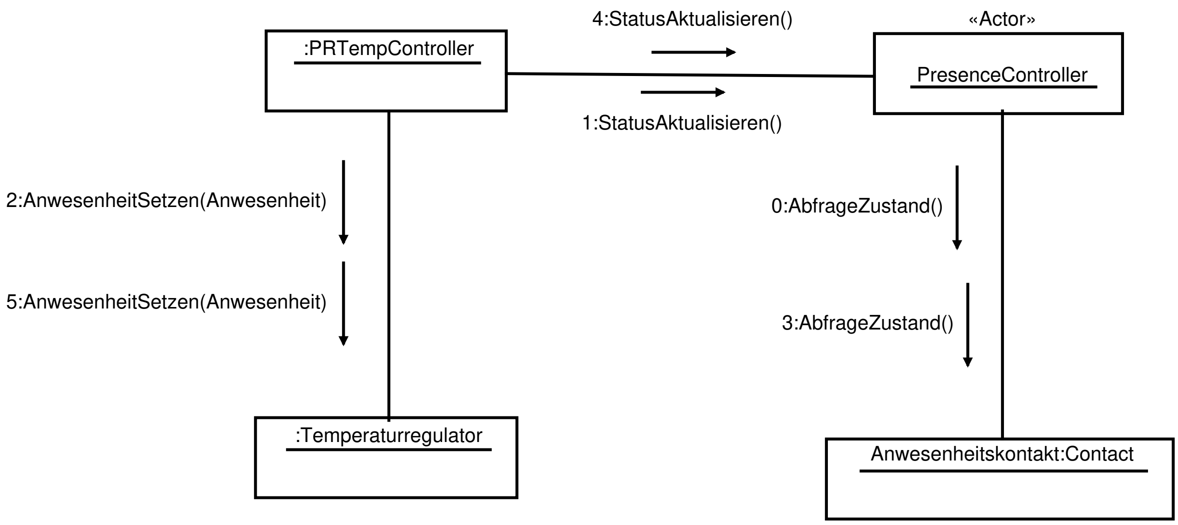


1.3.2.4.2 AnwesenheitTemp

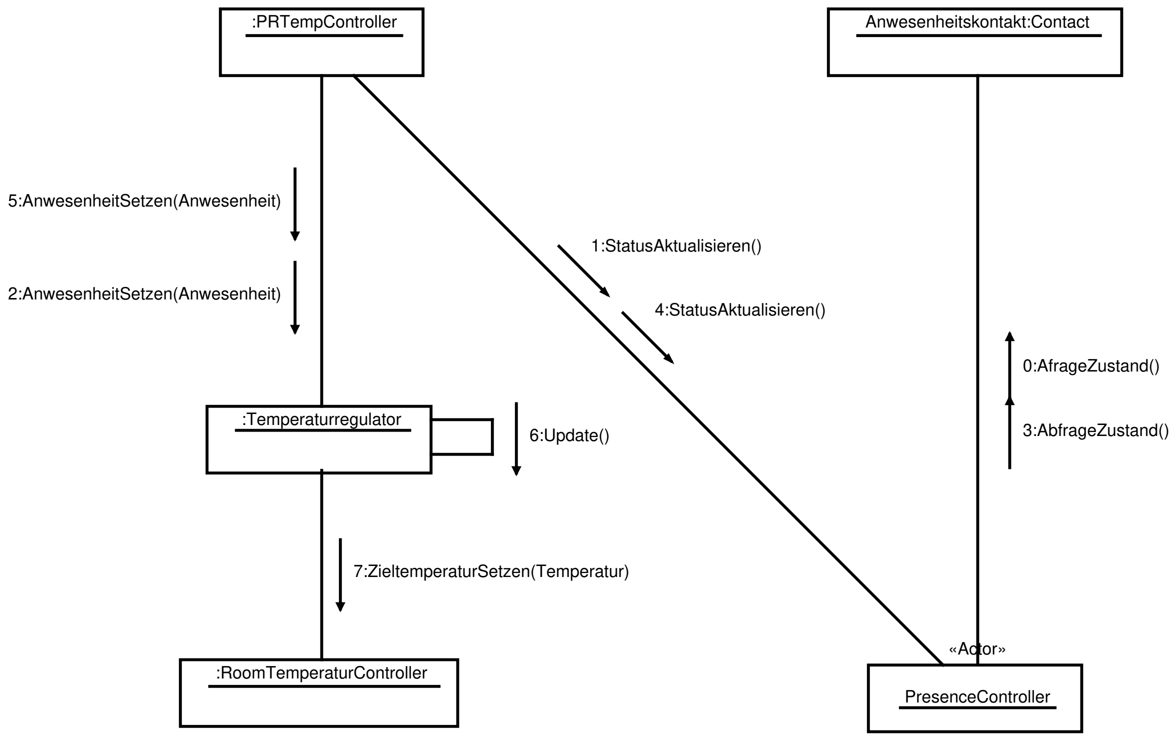
Szenario1(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)



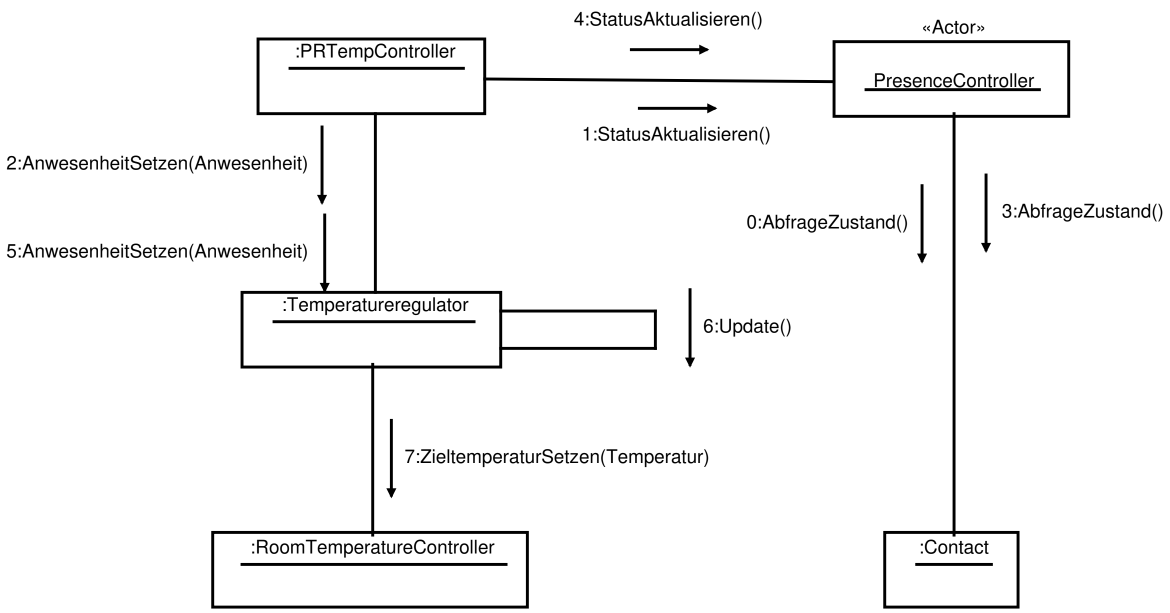
Szenario2(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)



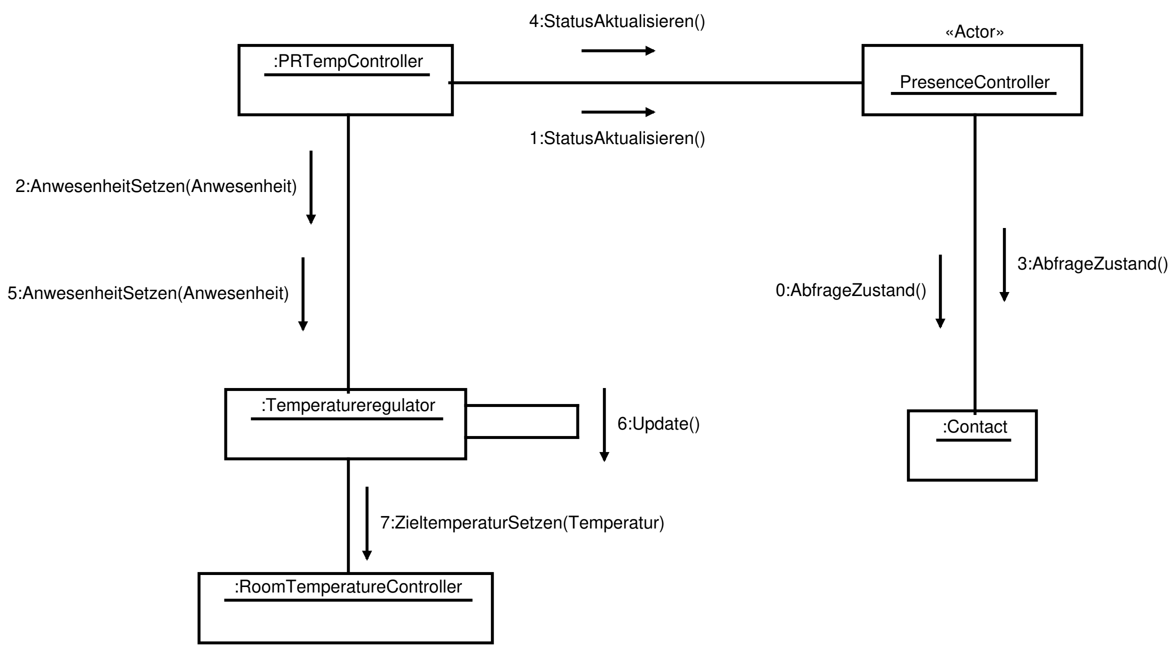
Szenario3und4(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)



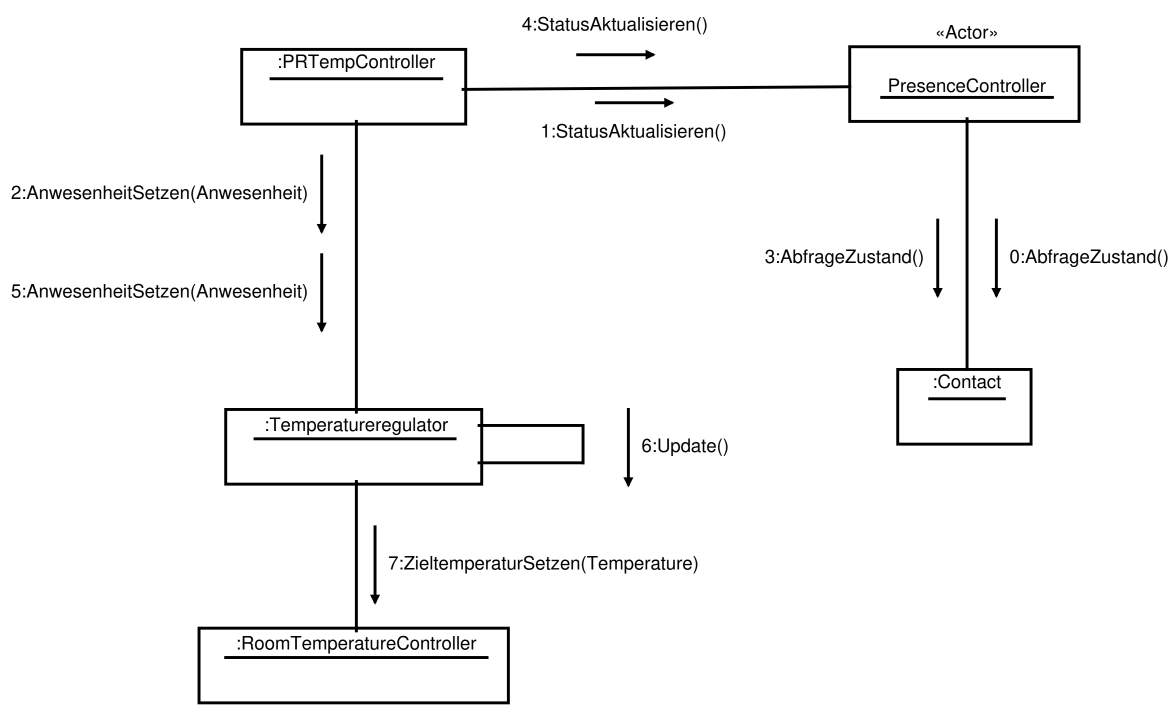
Szenario5(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)



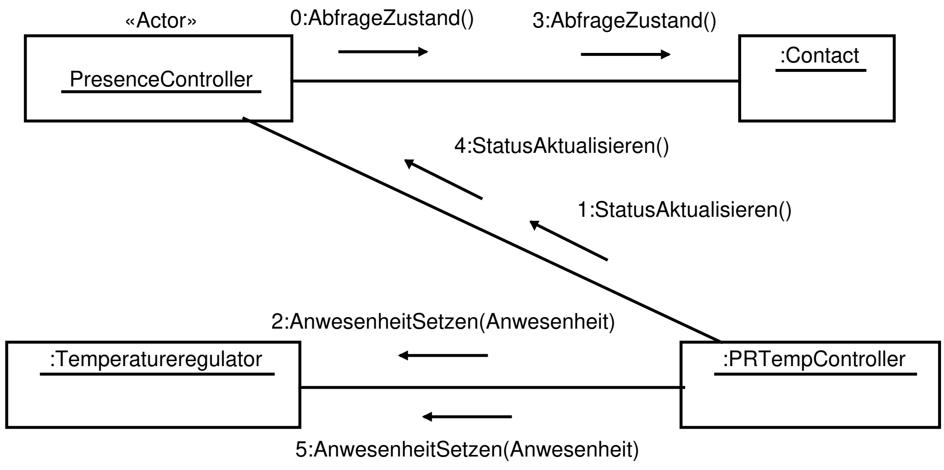
Szenario6(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)



Szenario7(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)

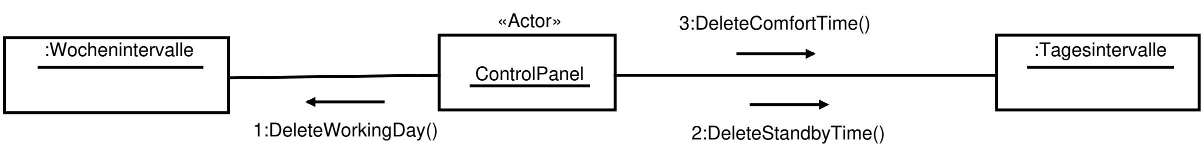


Szenario8(UmlUseCase:AnwesenheitTemp)

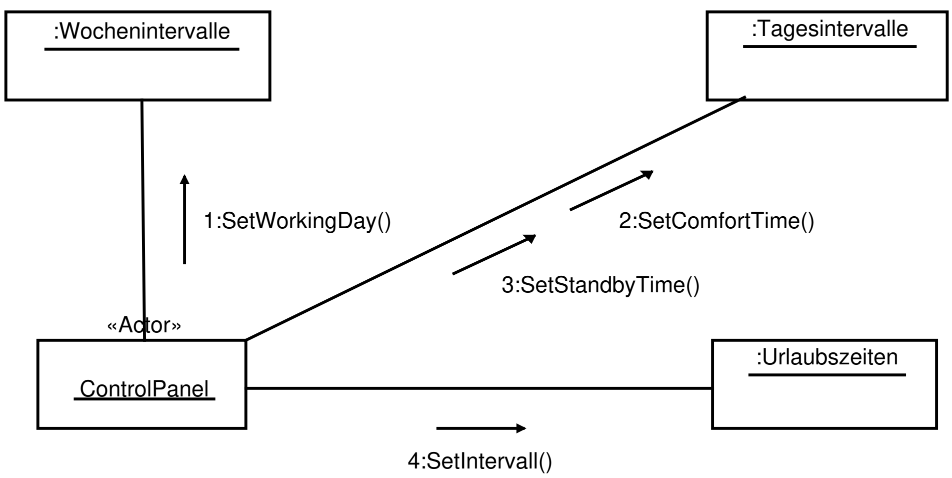


1.3.2.4.3 Arbeitszeitfestlegung

Szenario21(UmlUseCase:Arbeitszeitfestlegung)

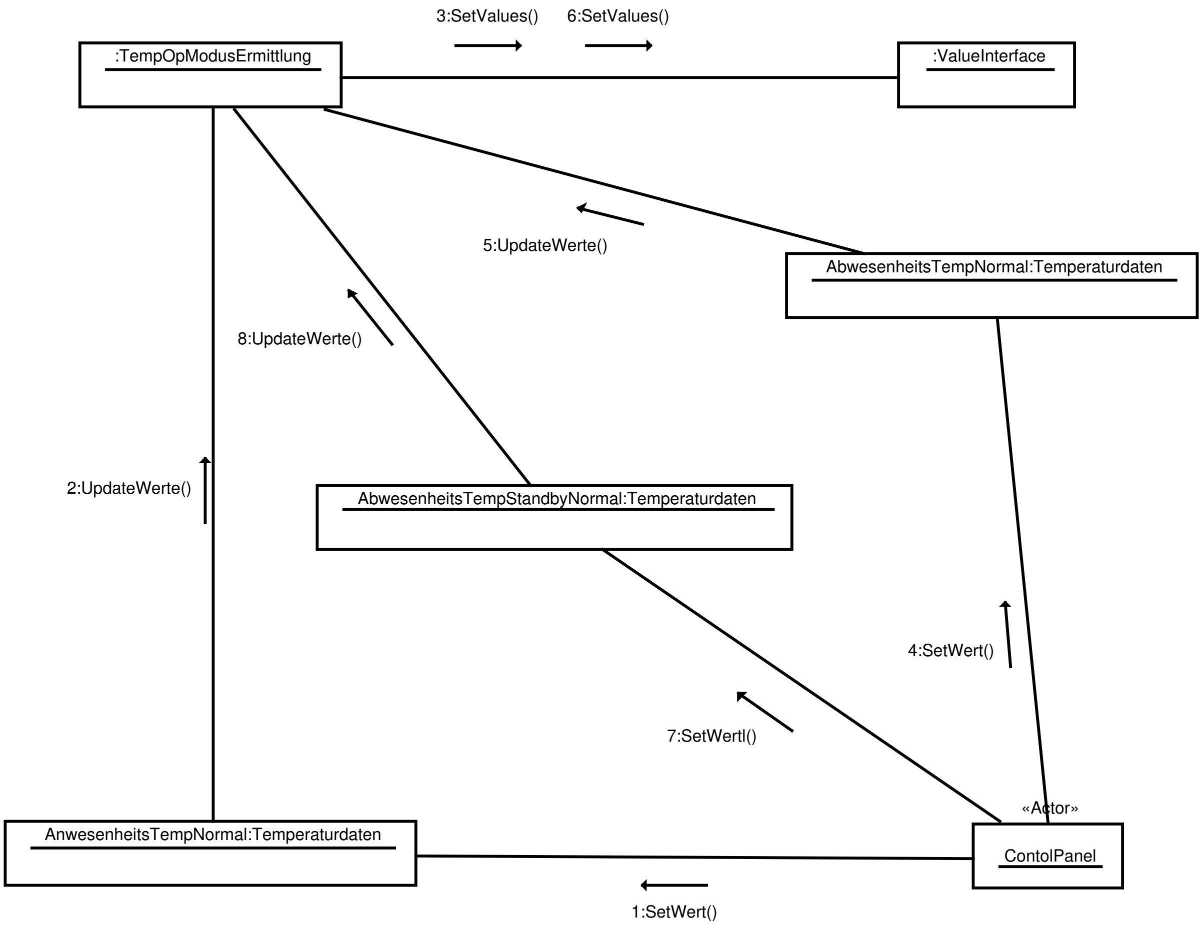


Szenario22(UmlUseCase:Arbeitszeitfestlegung)

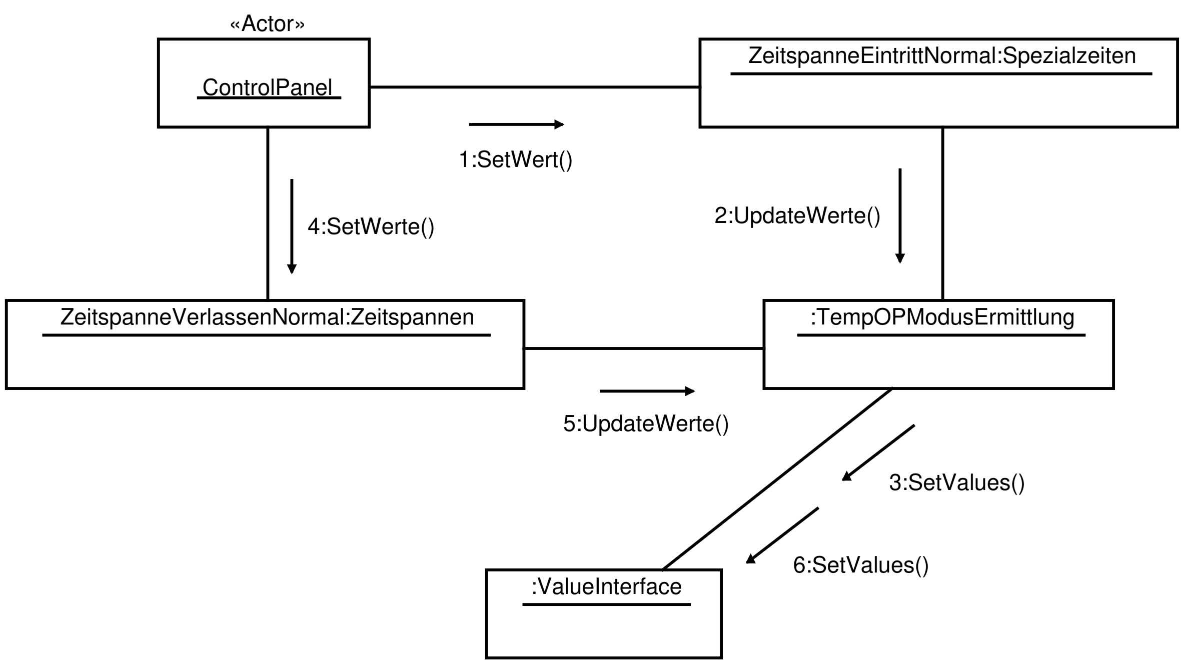


1.3.2.4.4 Benutzerheizeinstellung

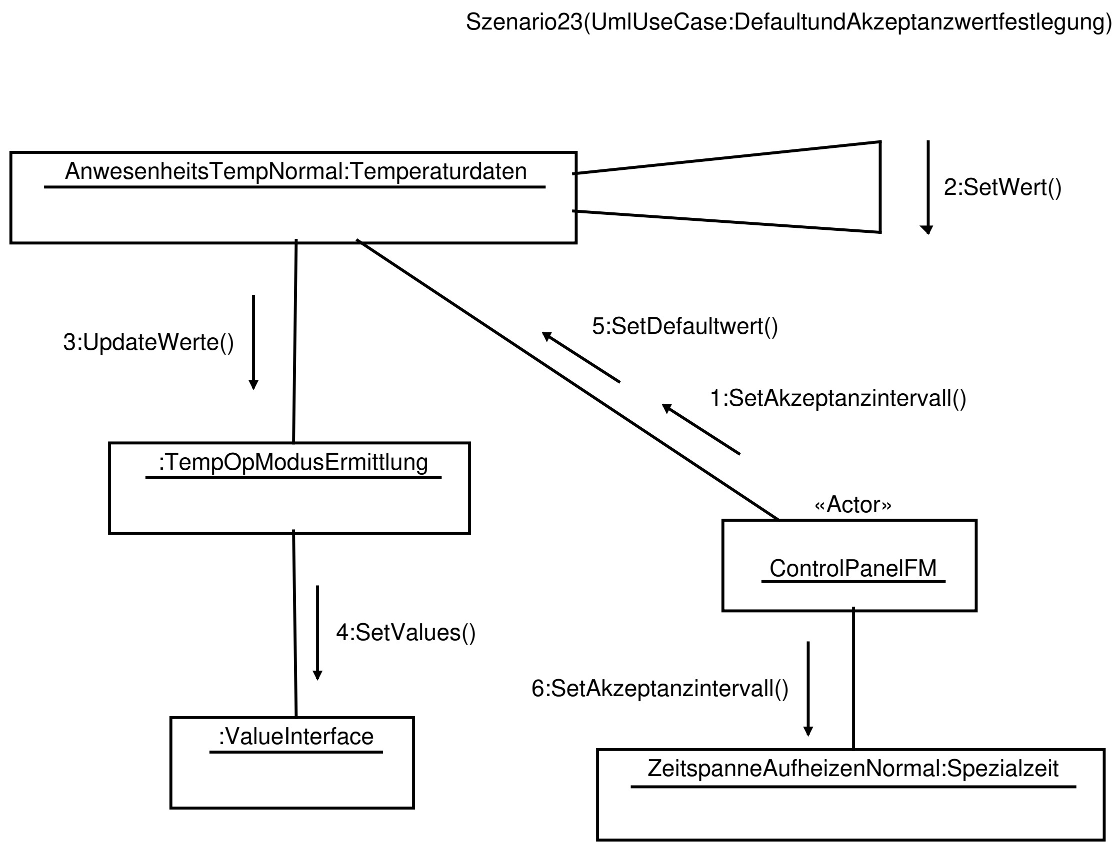
Szenario19(UmlUseCase:Benutzerheizeinstellung)



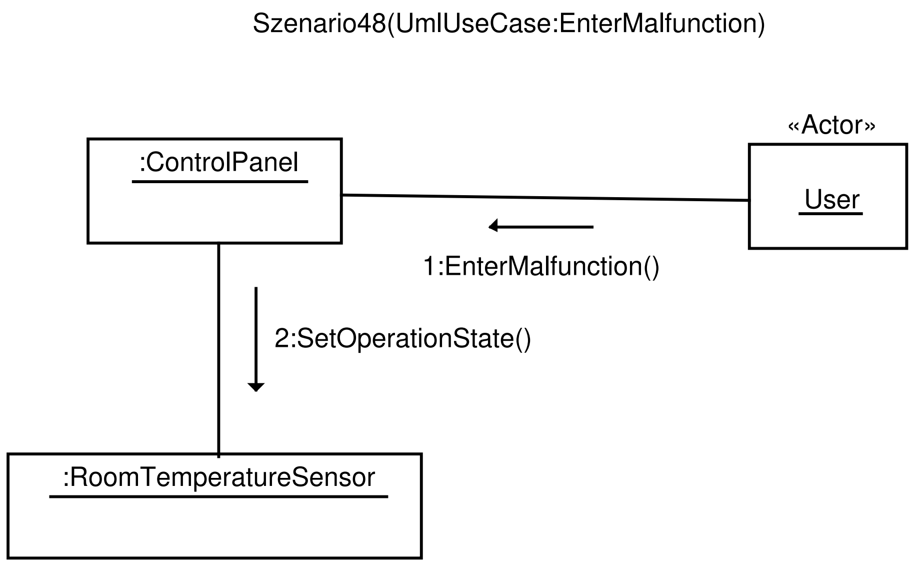
Szenario20(UmlUseCase:Benutzerheizeinstellung)

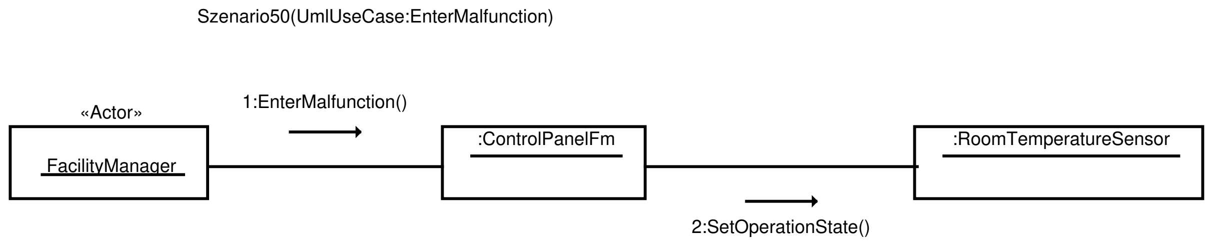


1.3.2.4.5 DefaultundAkzeptanzwertfestlegung

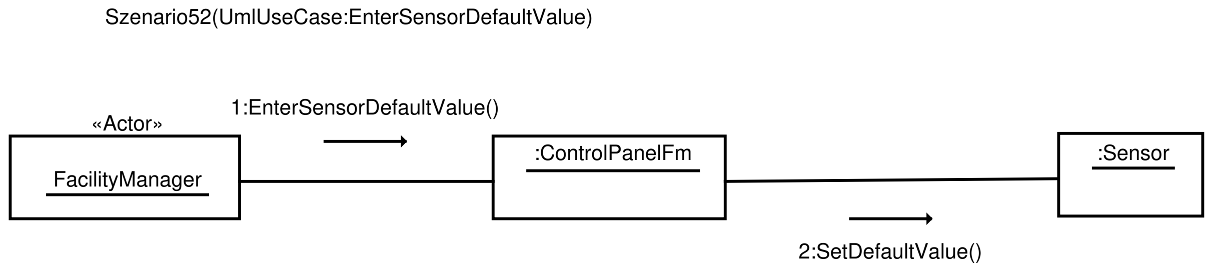


1.3.2.4.6 EnterMalfunction

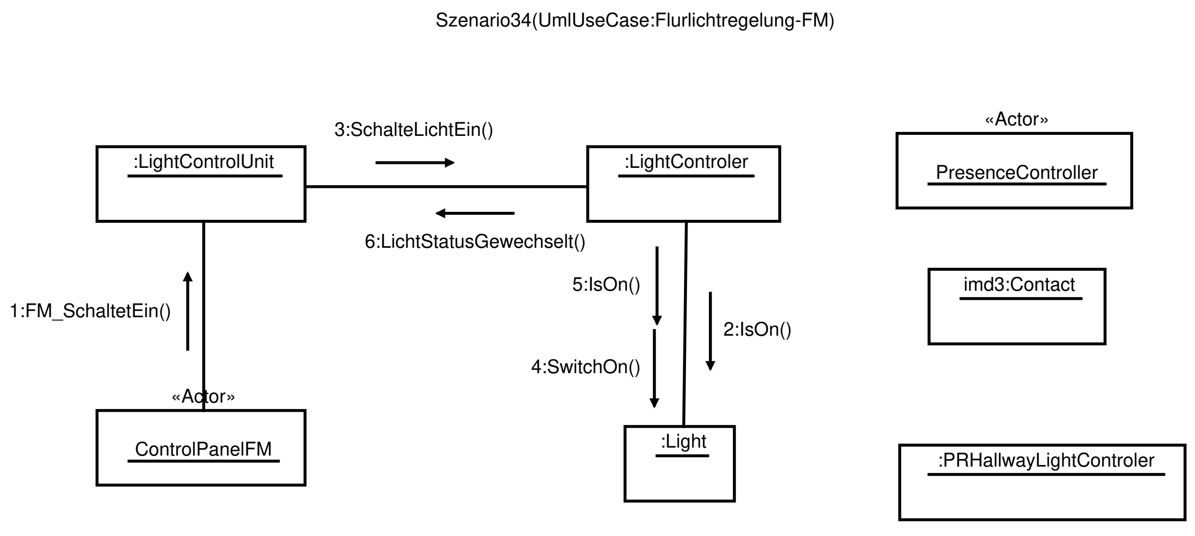




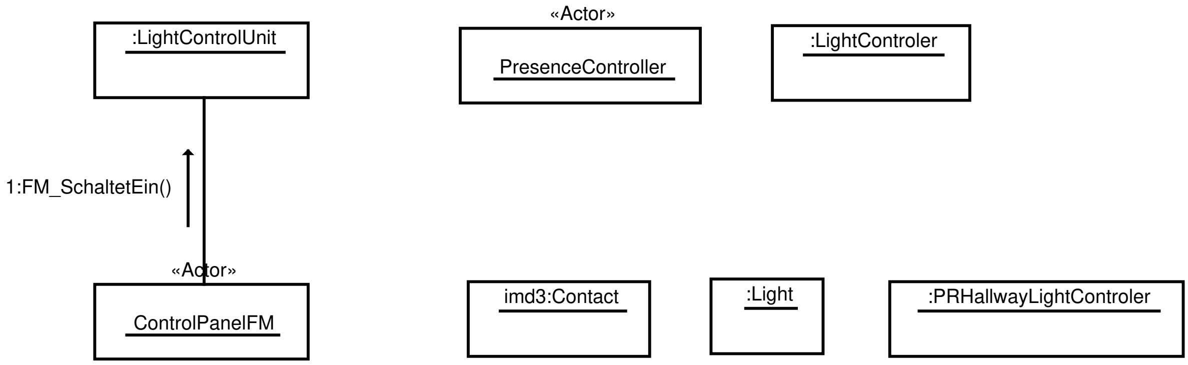
1.3.2.4.7 EnterSensorDefaultValue



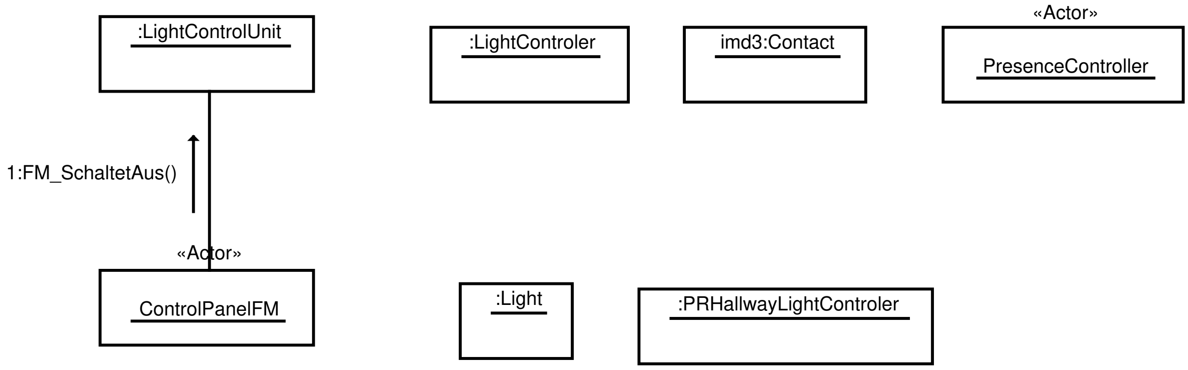
1.3.2.4.8 Flurlichtregelung-FM



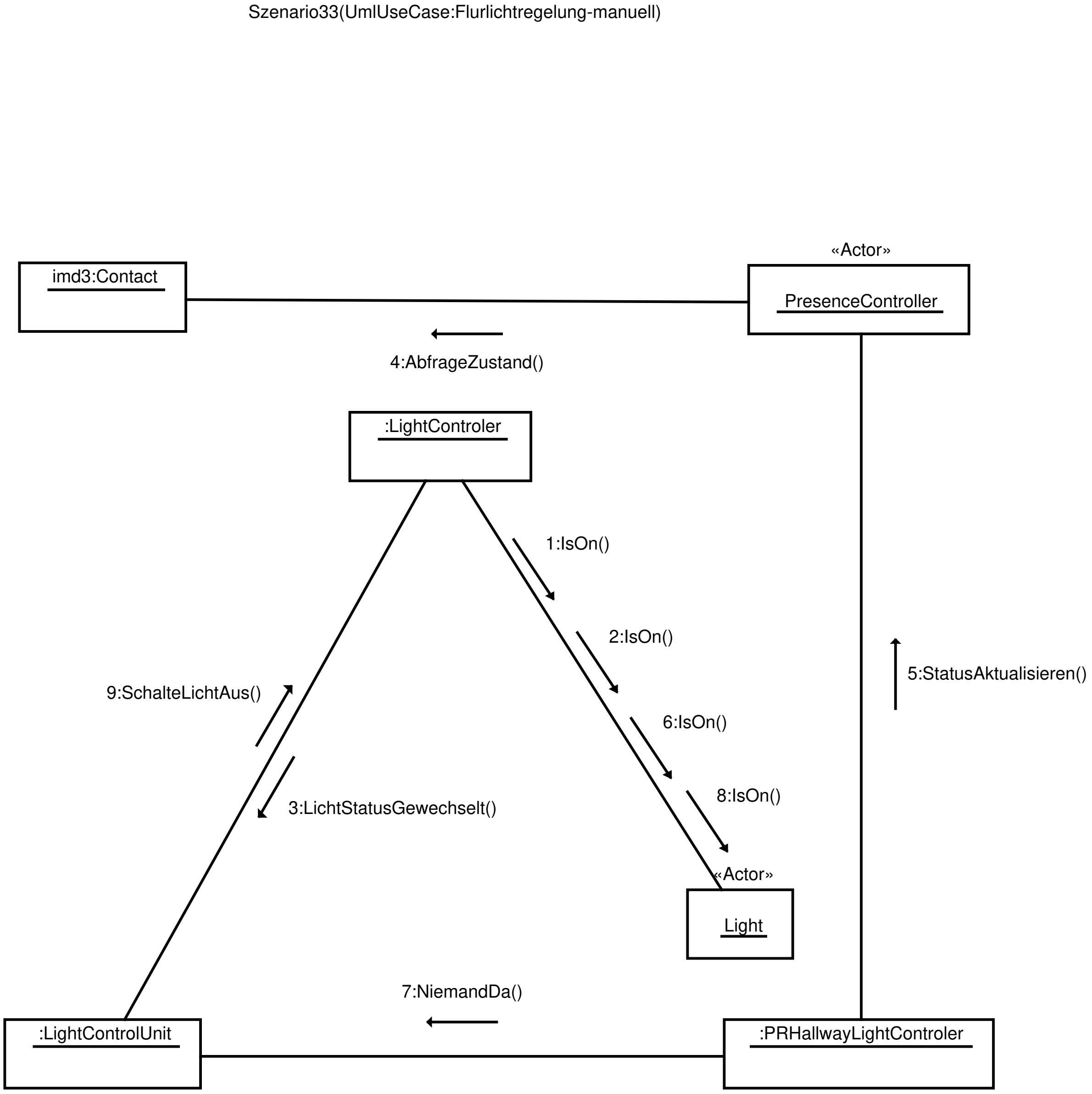
Szenario35(UmlUseCase:Flurlichtregelung-FM)



Szenario36(UmlUseCase:Flurlichtregelung-FM)

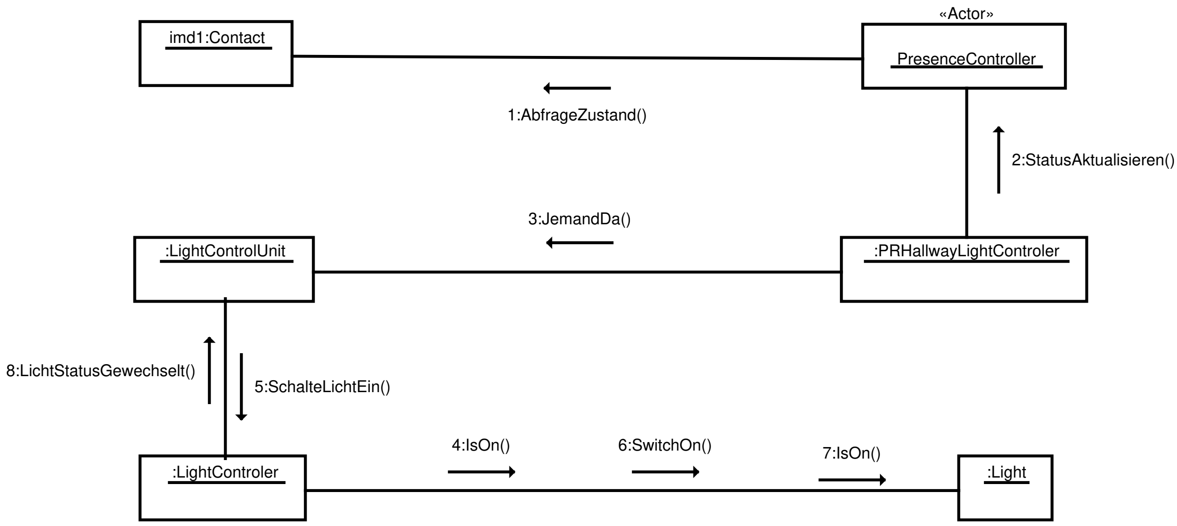


1.3.2.4.9 Flurlichtregelung-manuell

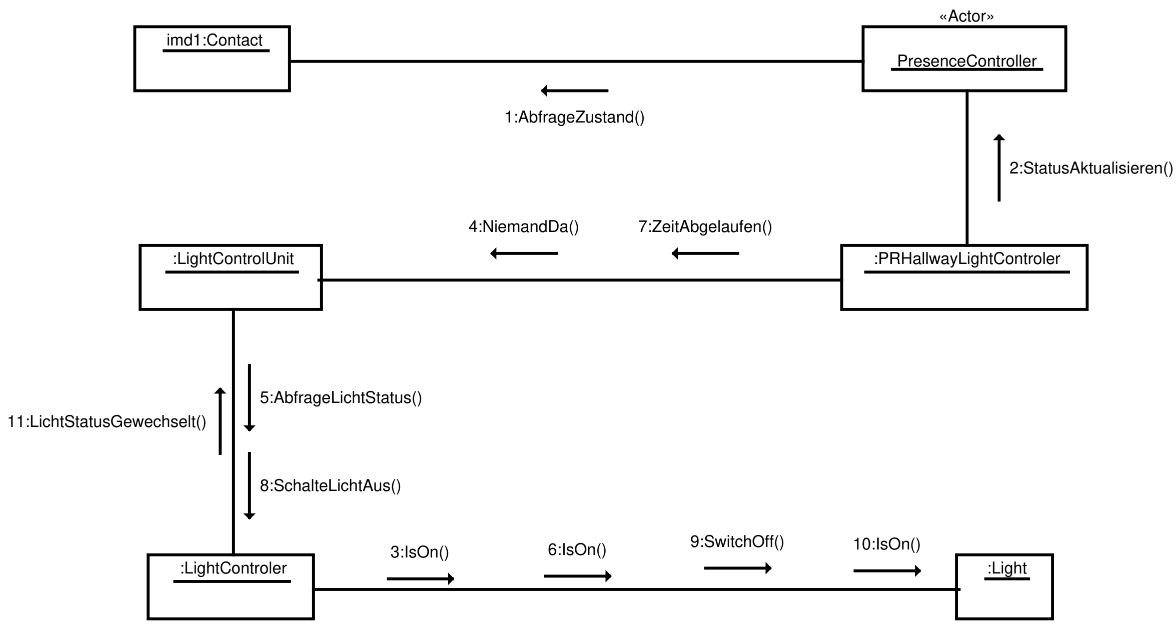


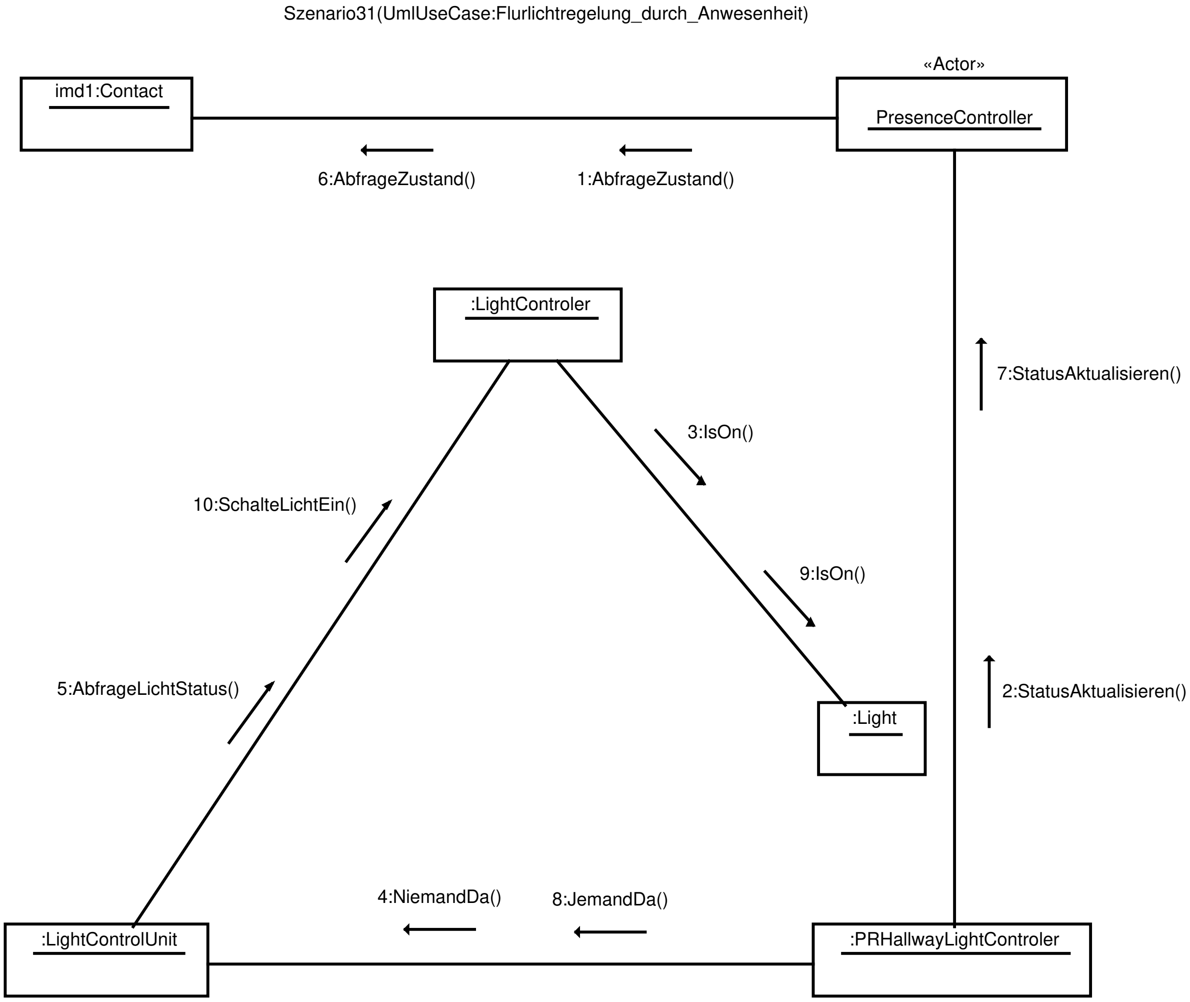
1.3.2.4.10 Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit

Szenario29(UmlUseCase:Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit)



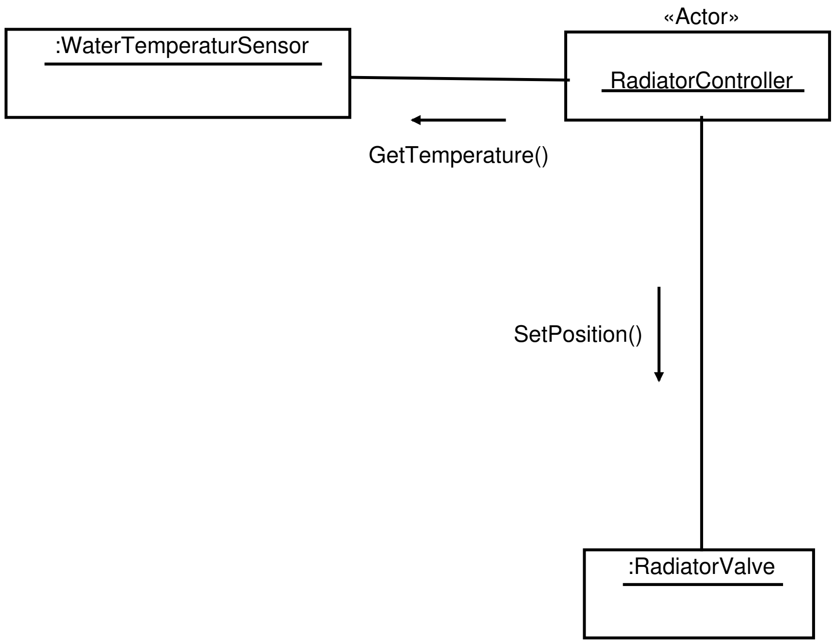
Szenario30(UmlUseCase:Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit)



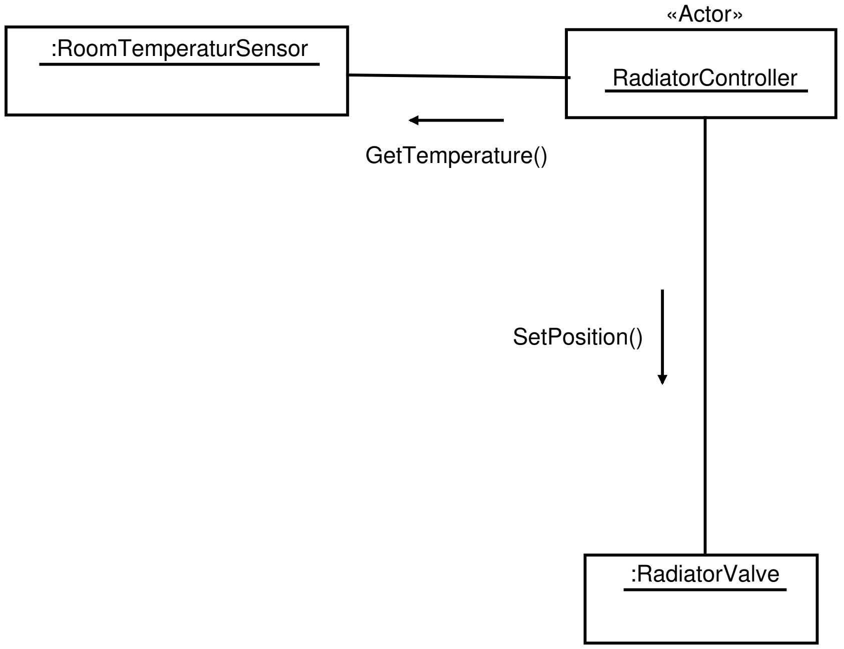

Szenario31(UmlUseCase:Flurlichtregelung_durch_Anwesenheit)
imd1:Contact
«Actor»
PresenceController
6:AbfrageZustand()
1:AbfrageZustand()
:LightControler
7:StatusAktualisieren()
3:IsOn()
10:SchalteLichtEin()
9:IsOn()
5:AbfrageLichtStatus()
:Light
2:StatusAktualisieren()
4:NiemandDa()
8:JemandDa()
:LightControlUnit
:PRHallwayLightControler

1.3.2.4.11 Frostschutz

Szenario16(UmlUseCase:Frostschutz)

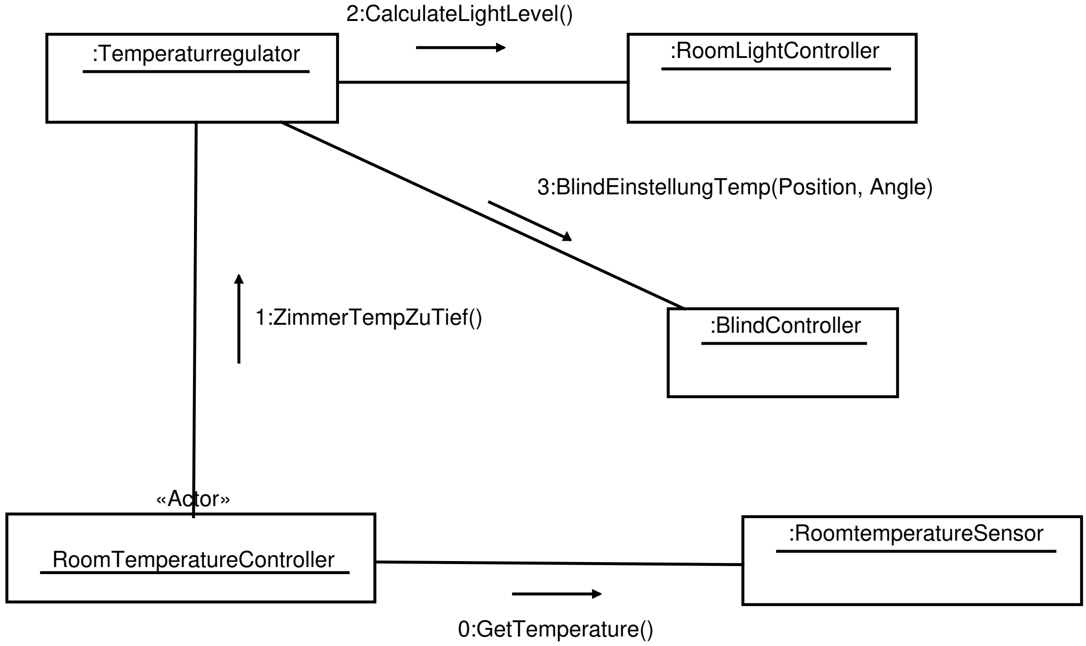


Szenario17(UmlUseCase:Frostschutz)

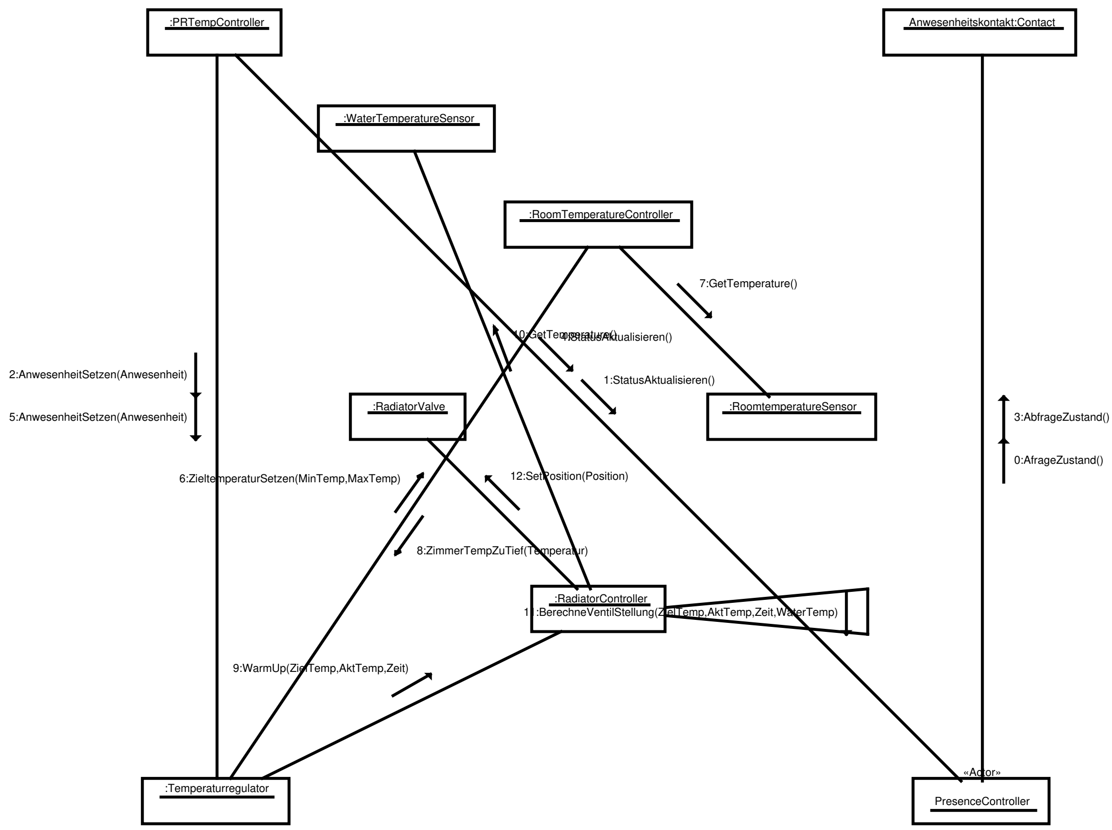


1.3.2.4.12 Heizen

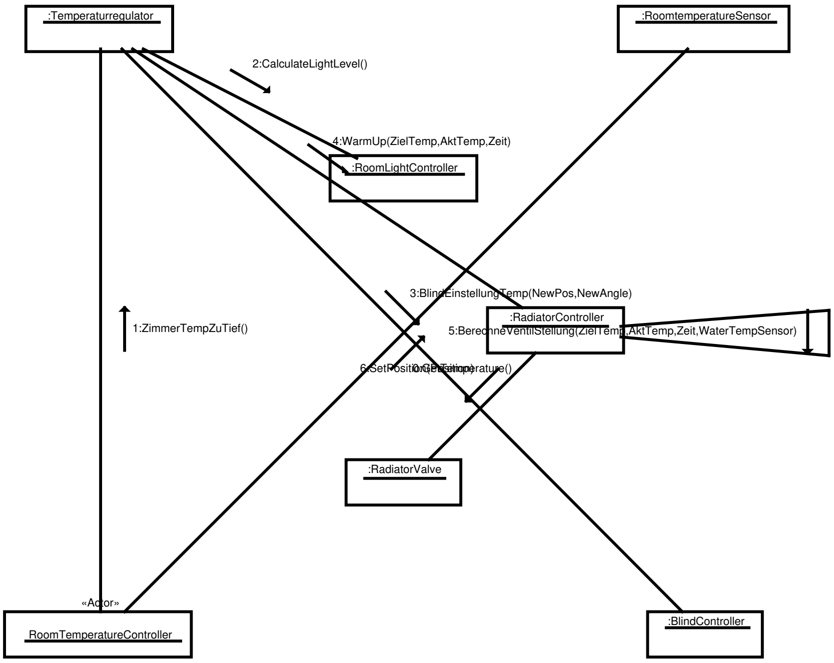
Sszenario11(UmlUseCase:Heizen)



Szenario12(UmlUseCase:Heizen)

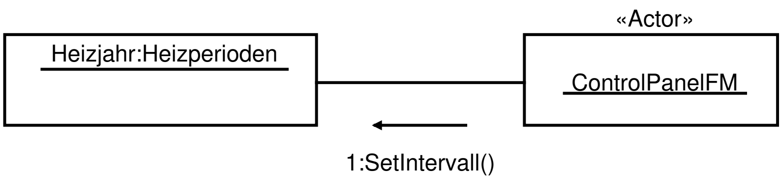


Szenario13(UmlUseCase:Heizen)

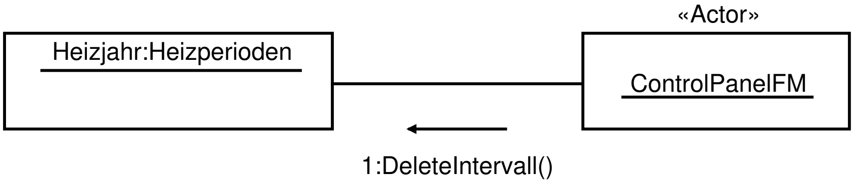


1.3.2.4.13 Heizperiodenfestlegung

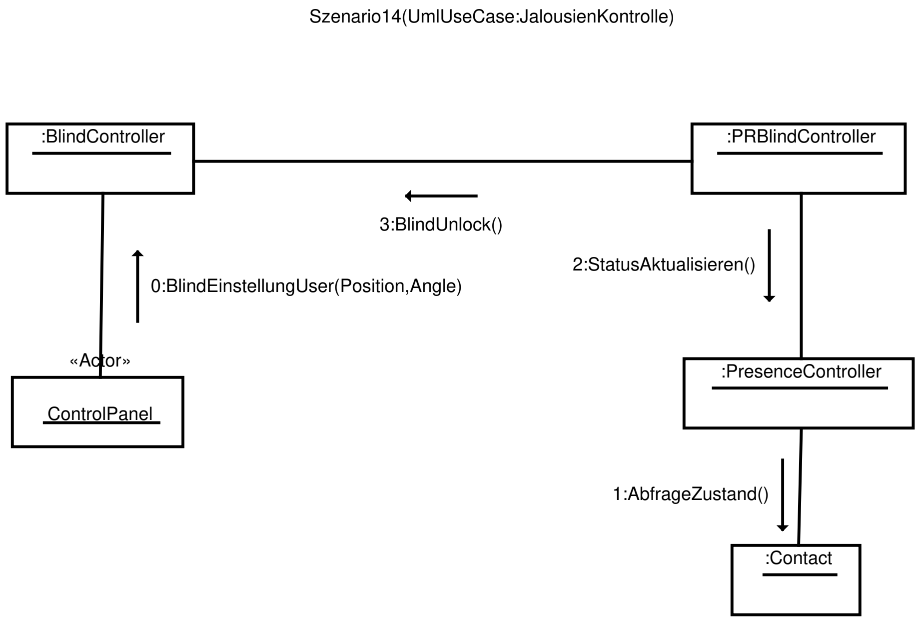
Szenario24(UmlUseCase:Heizperiodenfestlegung)

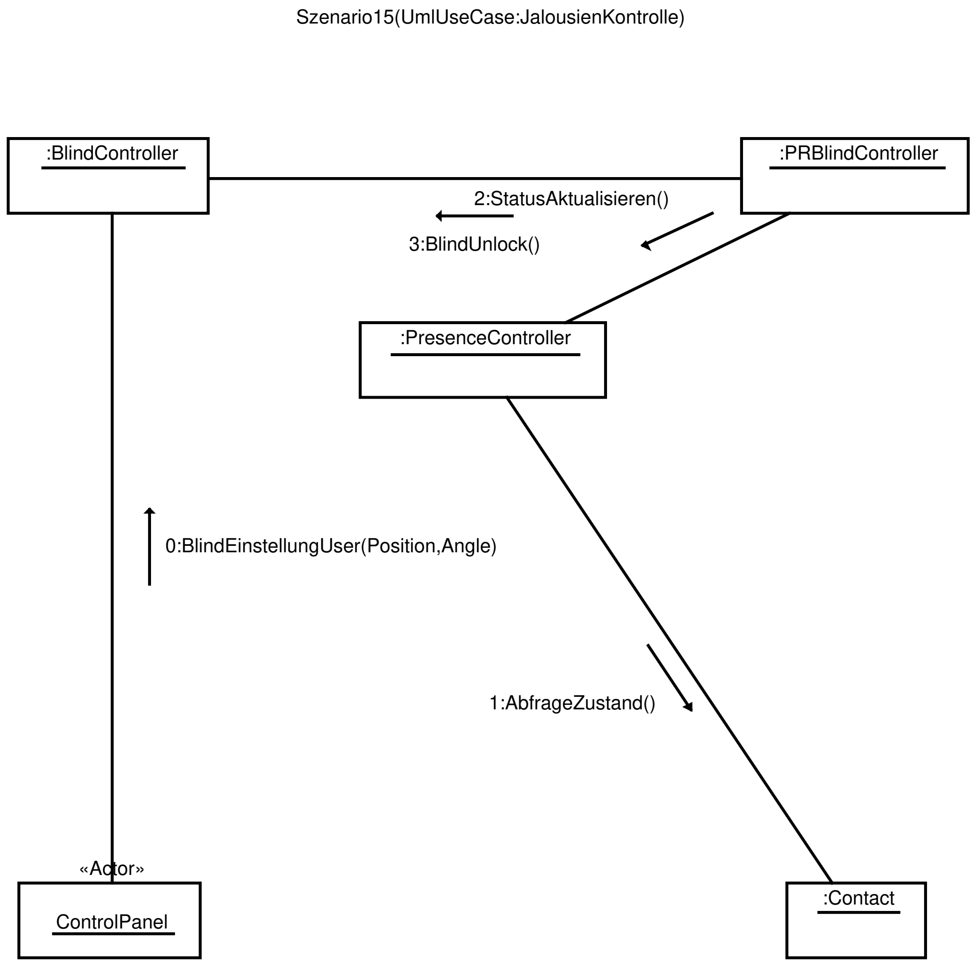


Szenario25(UmlUseCase:Heizperiodenfestlegung)



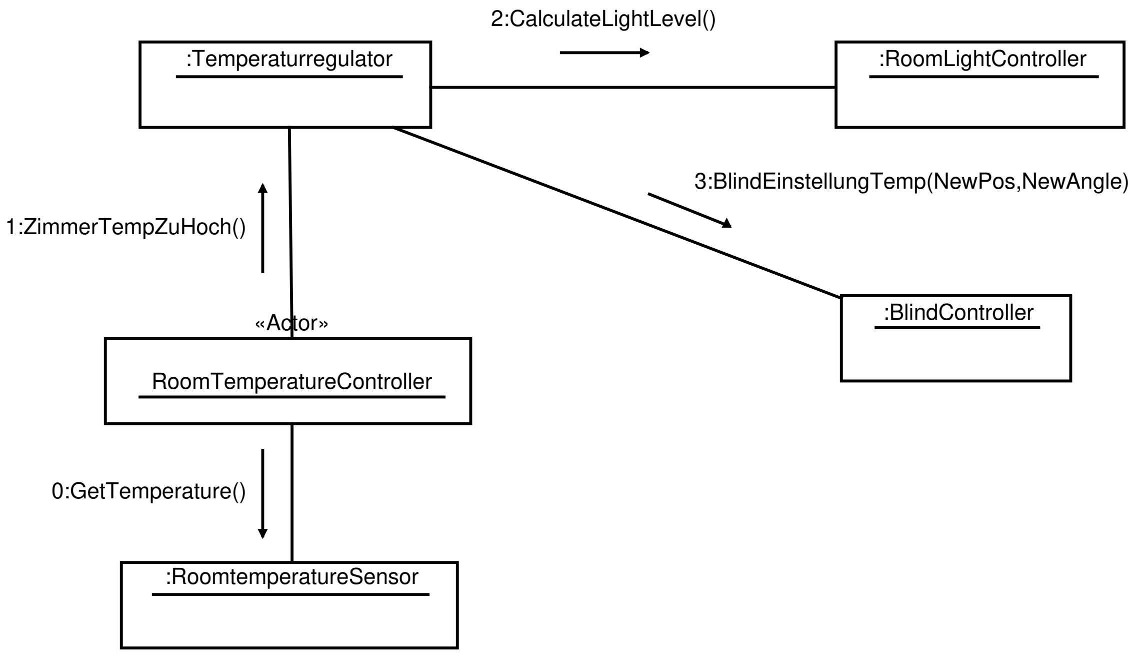
1.3.2.4.14 JalousienKontrolle



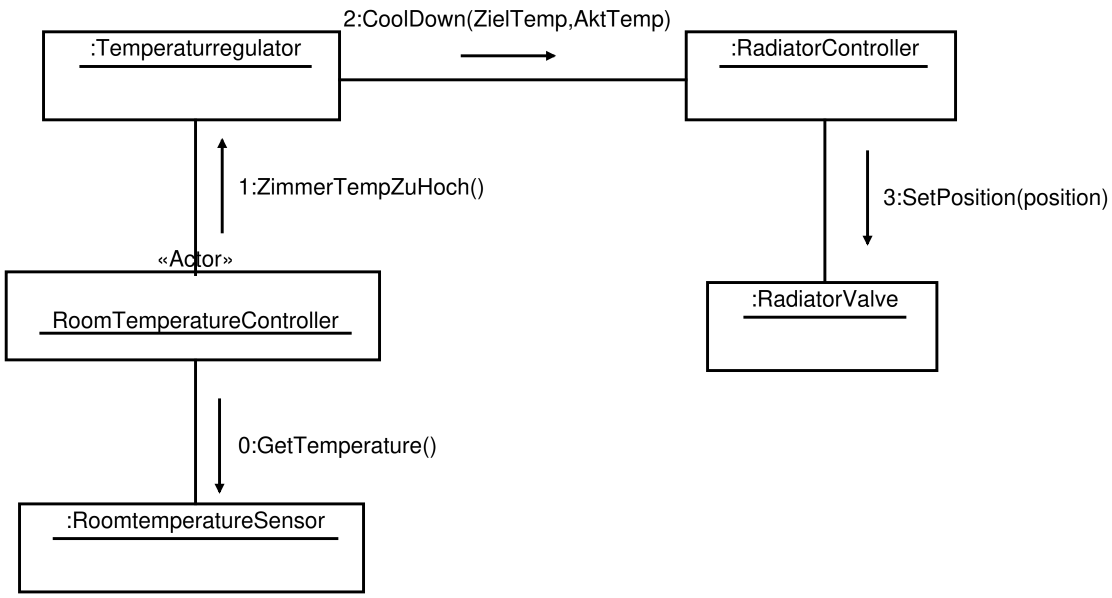


1.3.2.4.15 Kuehlen

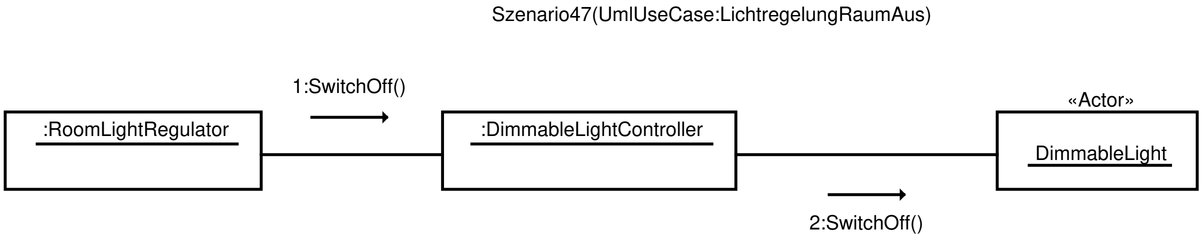
Szenario9(UmlUseCase:Kuehlen)



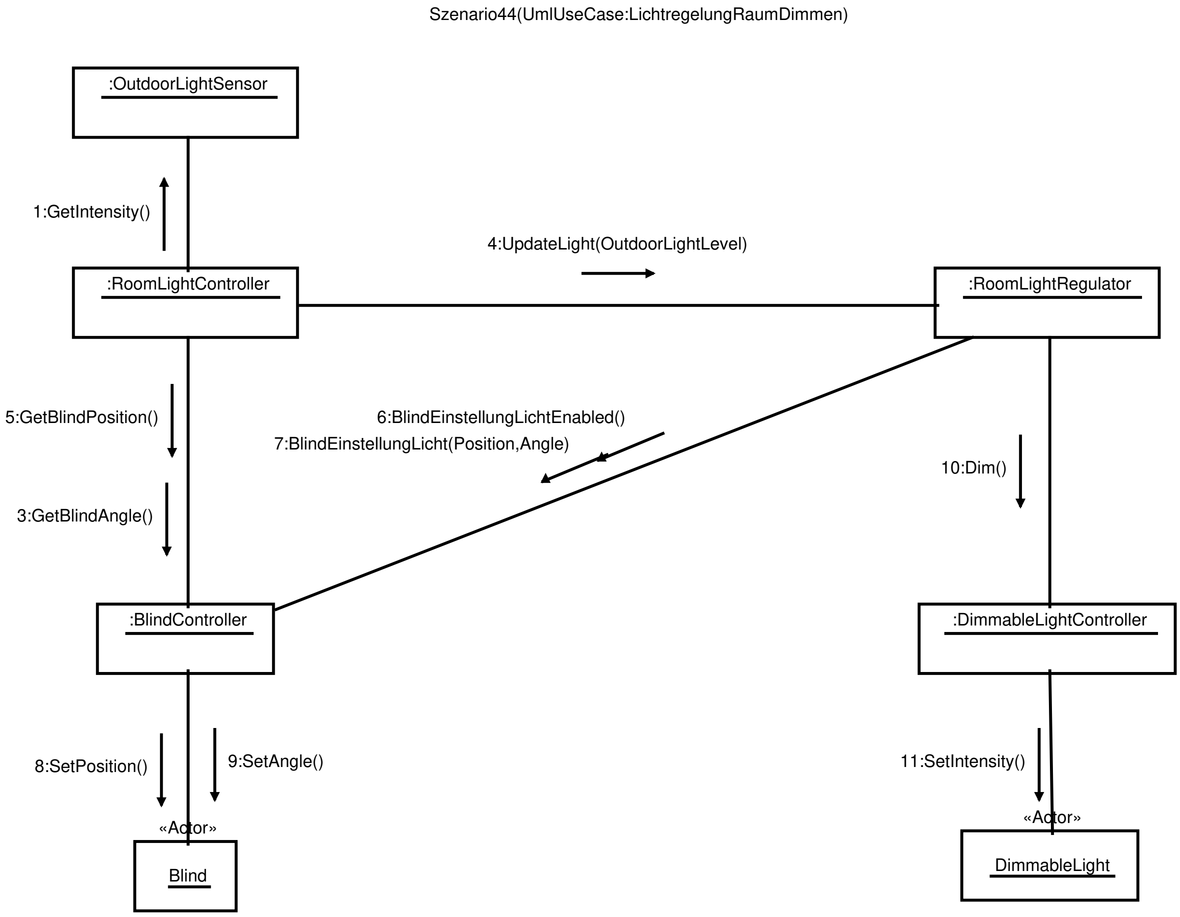
Szenario10und18UmlUseCase:Kuehlen)

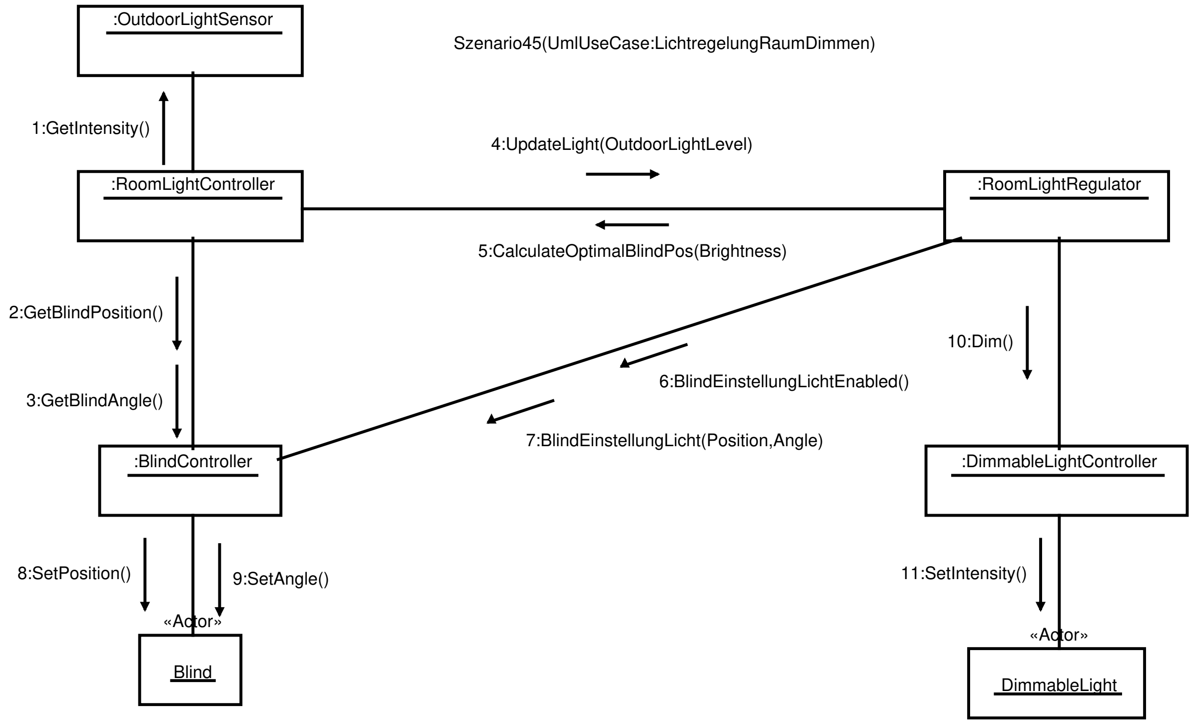


1.3.2.4.16 LichtregelungRaumAus

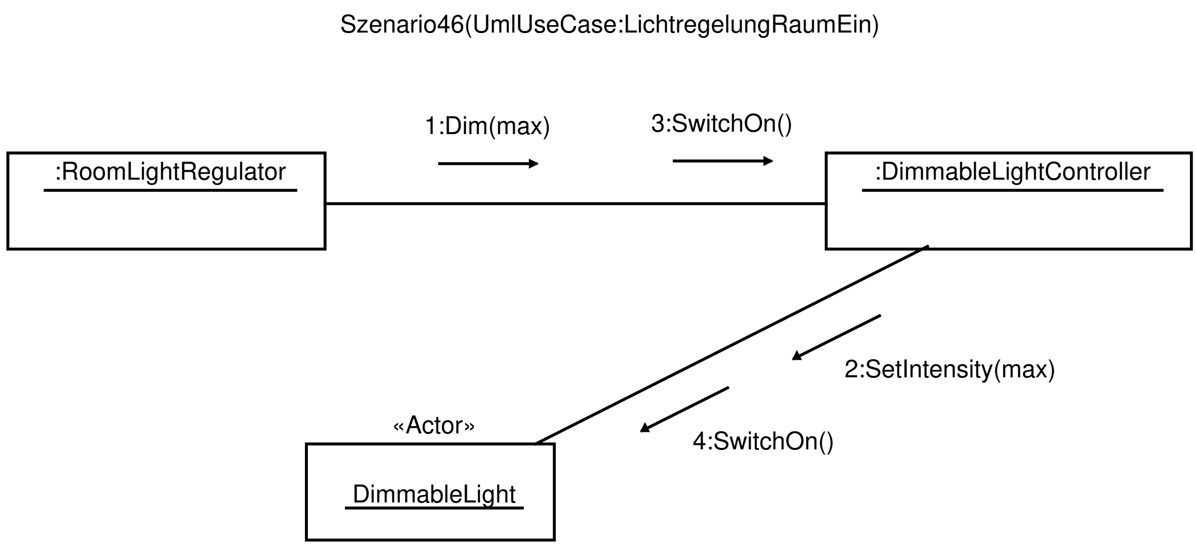


1.3.2.4.17 LichtregelungRaumDimmen

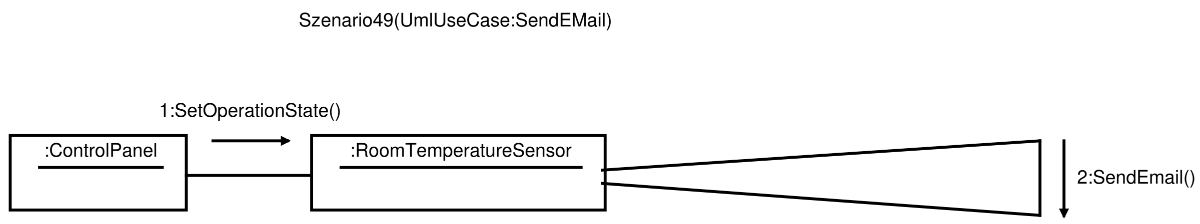


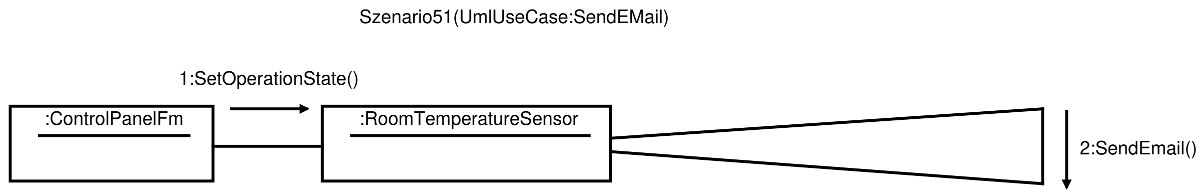


1.3.2.4.18 LichtregelungRaumEin

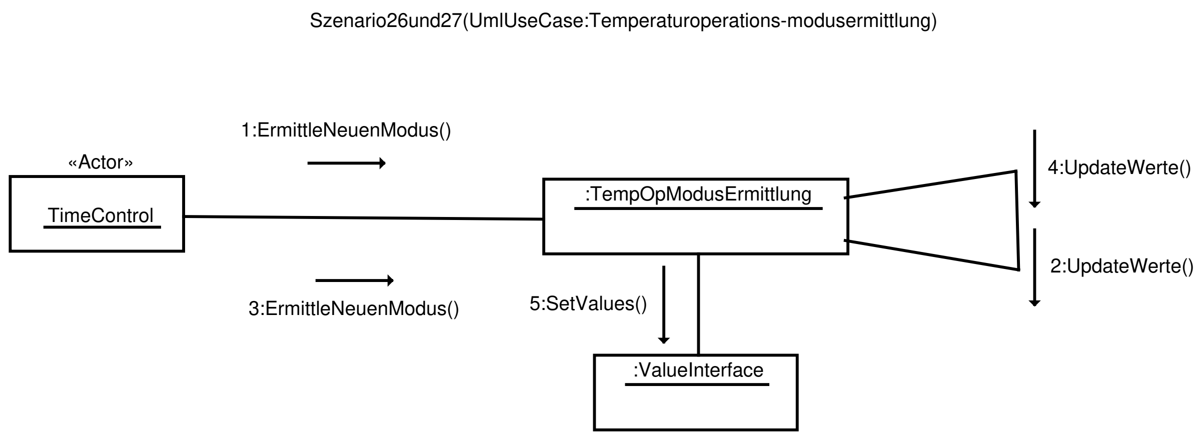


1.3.2.4.19 SendEMail

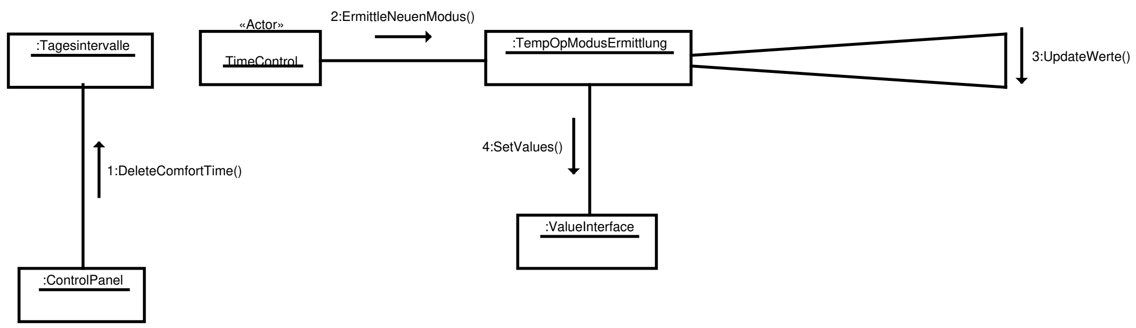




1.3.2.4.20 Temperaturoperations-modusermittlung

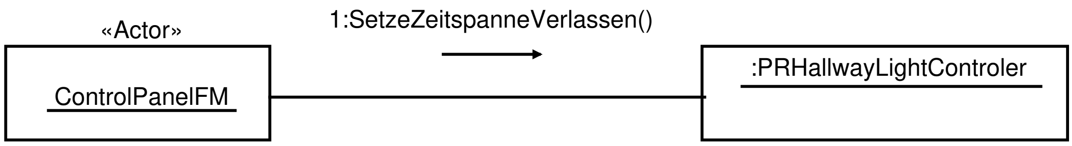


Szenario28(UmlUseCase:Temperaturoperations-modusermittlung)



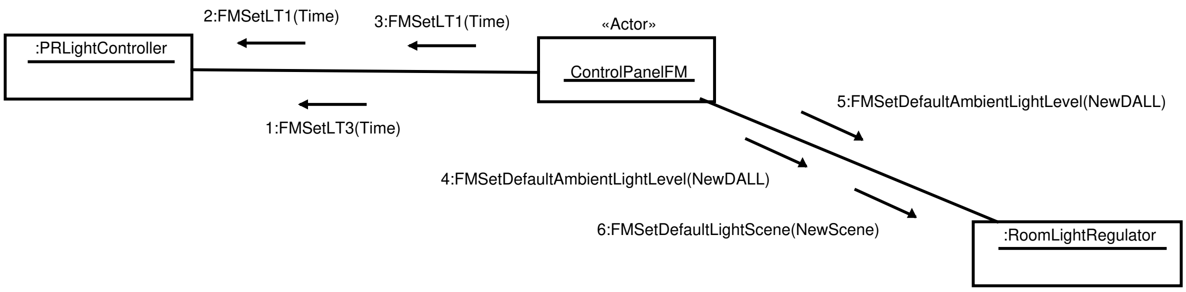
1.3.2.4.21 Wertefestlegung-Flur

Szenario32(UmlUseCase:Wertefestlegung-Flur)

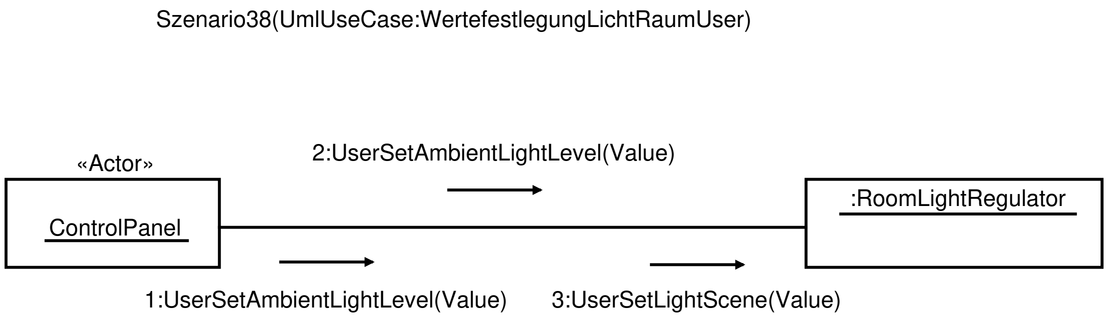


1.3.2.4.22 WertefestlegungLichtRaumFM

Szenario37(UmlUseCase:WertefestlegungLichtRaumFM)



1.3.2.4.23 WertefestlegungLichtRaumUser

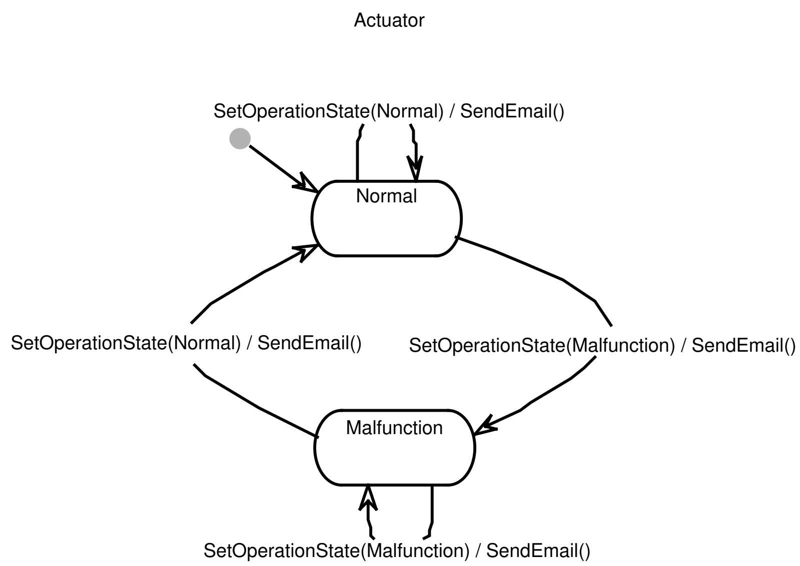


1.3.2.5 UML-Statediagramme

Die Statediagramme stellen das dynamische Verhalten der einzelnen Klassen dar. Im folgenden wird für jede Klasse mit dynamischem Verhalten ein Statediagramm angegeben. Nicht berücksichtigt werden in den Statediagrammen Methodenaufrufe, die lediglich zum Setzen oder Abfragen von Werten dienen.

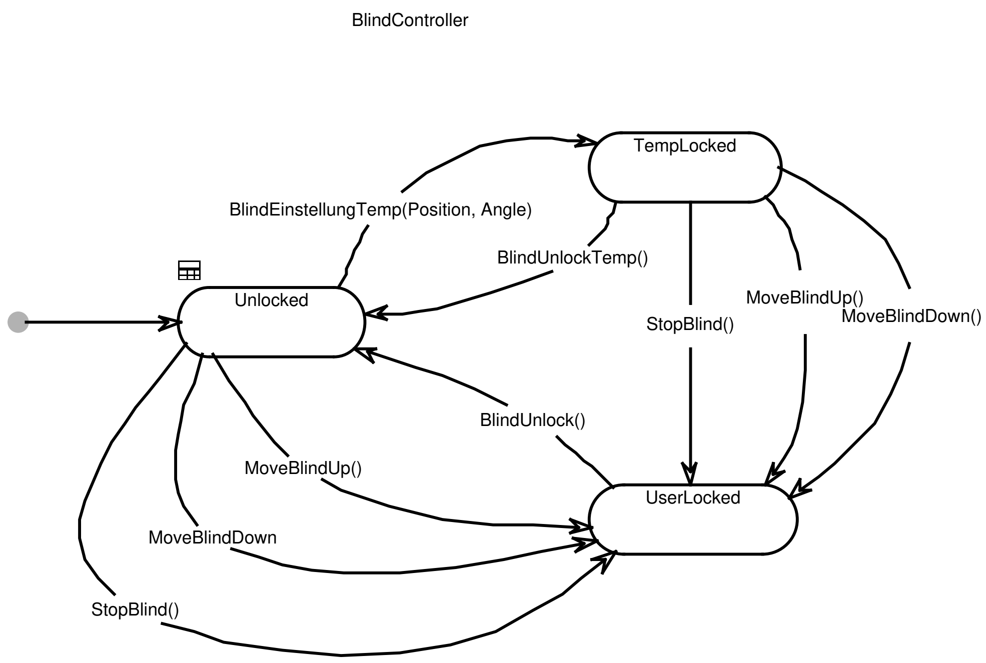
1.3.2.5.1 Actuator

Statediagramm für die Klasse Actuator, welches stellvertretend für alle abgeleiteten Klassen (z.B. RadiatorValve) steht.
Diese Klasse(n) kann die Zustände "Normal" und "Malfunction", welche Normalbetrieb bzw. vom User oder Facility Manager eingegebenen "Defektbetrieb" darstellen. Die Zustände werden durch Aufruf der Methoden EnterMalfunction(Normal) bzw. EnterMalfunction(Malfunction) gewechselt.



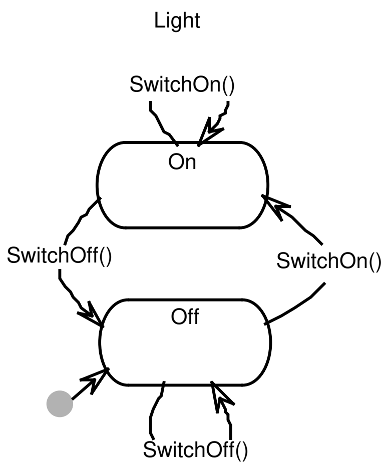
1.3.2.5.2 BlindController

Der BlindController hat drei verschiedene Lockstati. Diese geben an, welche der drei Zugriffsmoeglichkeiten auf die Blinds (Licht, Temperatur, Anwesender) erlaubt ist.

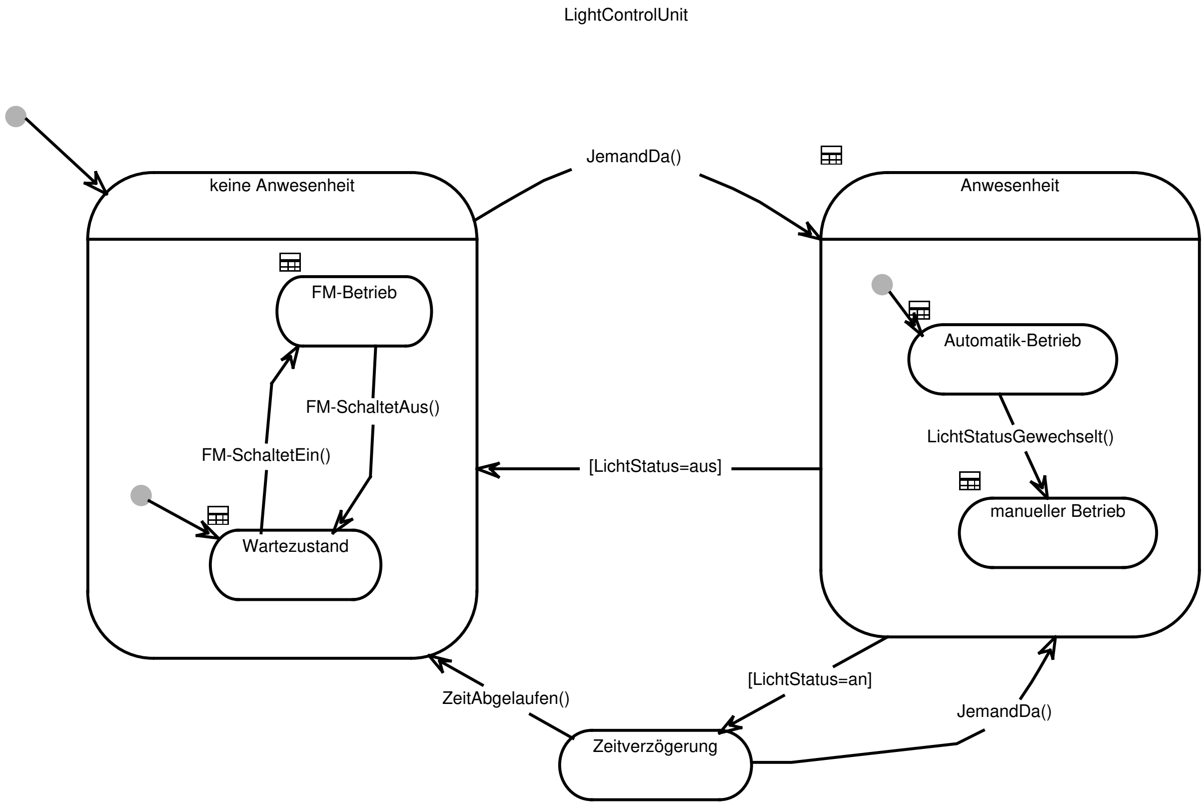


1.3.2.5.3 Light

Statediagramm der Klasse Light. Diese kann die Zustände "Off"(=Licht aus) und "On"(=Licht an) annehmen. Die Zustände werden durch entsprechende Aufrufe von "SwitchOn()" bzw. "SwitchOff()" gewechselt.



1.3.2.5.4 LightControlUnit



Entry-Aktion für State: Wartezustand
LightControler.SchalteLichtAus()

Entry-Aktion für State: FM-Betrieb
LightControler.SchalteLichtEin()

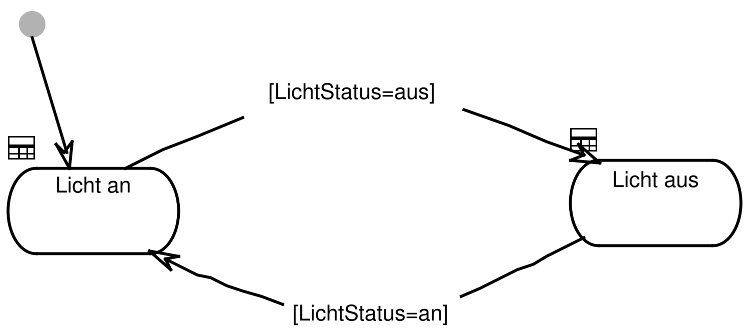
Entry-Aktion für State: Automatik-Betrieb
LightControler.SchalteLichtEin()

Exit-Aktion für State: Automatik-Betrieb
LightControler.AbfrageLichtStatus()

Exit-Aktion für State: manueller Betrieb
AbfrageLichtStatus()

1.3.2.5.5 LightControler

LightControler



Exit-Aktion für State: Licht aus

LightControlUnit.LichtStatusGewechselt()

Do-Aktivität für State: Licht aus

Light.IsOn()

Exit-Aktion für State: Licht an

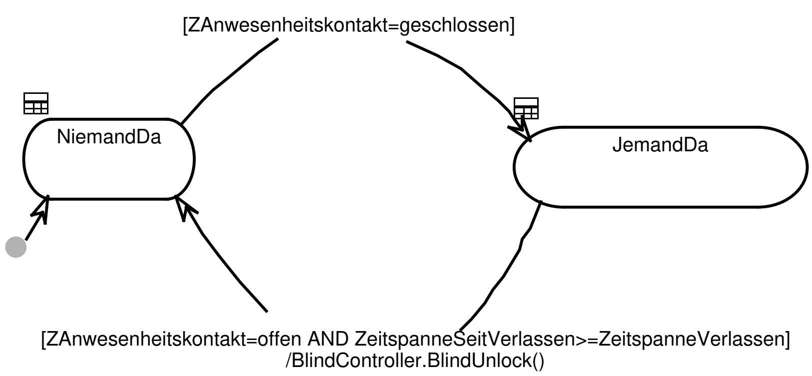
LightControlUnit.LichtStatusGewechselt()

Do-Aktivität für State: Licht an

Light.IsOn()

1.3.2.5.6 PRBlindController

PRBlindController



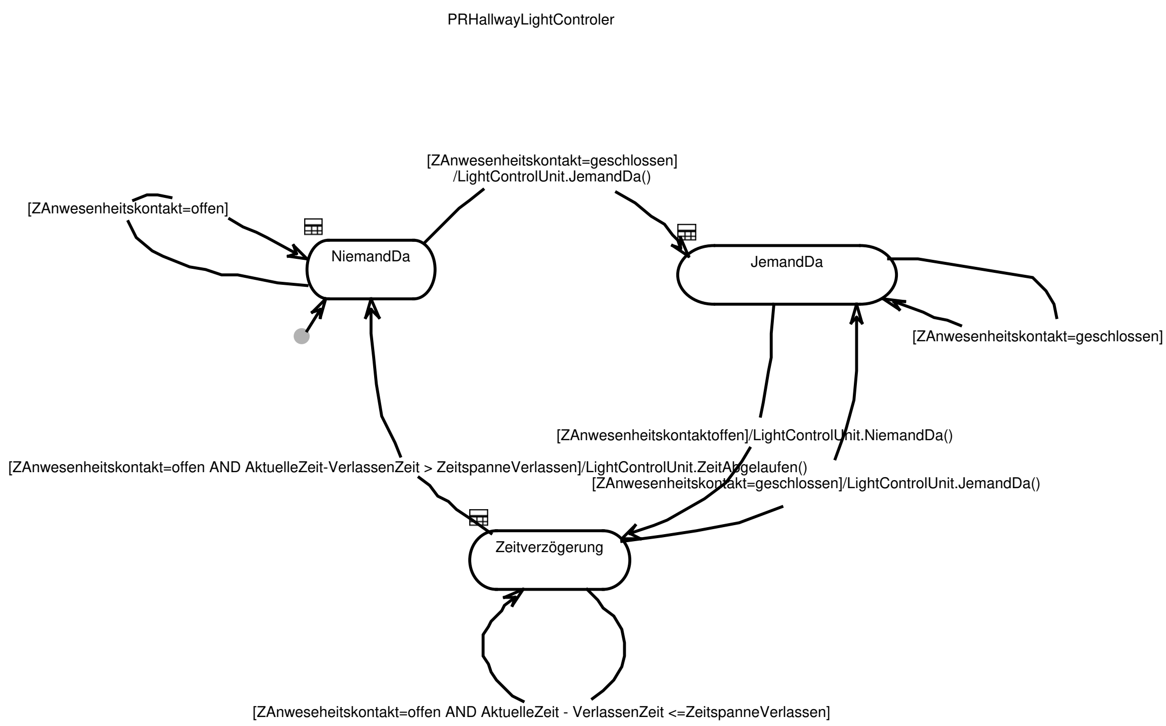
Do-Aktivität für State: NiemandDa

ZAnwesenheitskontakt := PresenceController.StatusAktualisieren()

Do-Aktivität für State: JemandDa

(ZAnwesenheitskontakt, ZeitspanneSeitVerlassen) := PresenceController.StatusAktualisieren()

1.3.2.5.7 PRHallwayLightControler



Do-Aktivität für State: NiemandDa

PresenceController.StatusAktualisieren()

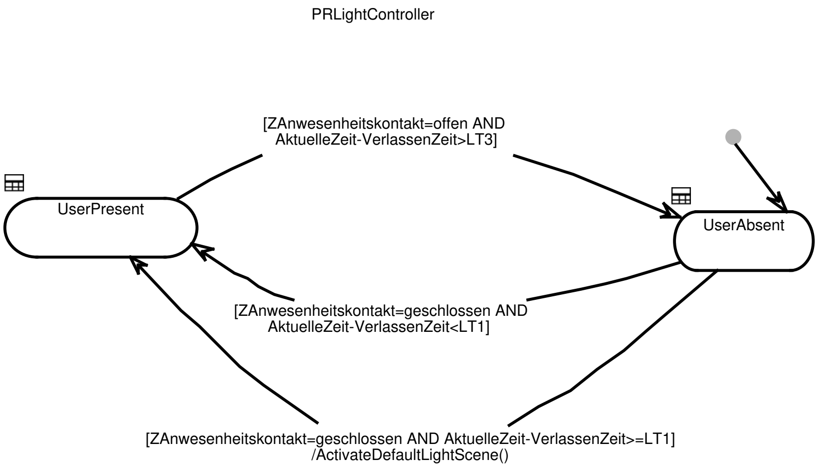
Do-Aktivität für State: JemandDa

PresesenceController.StatusAktualisieren()

Do-Aktivität für State: Zeitverzögerung

PresenceController.StatusAktualisieren()

1.3.2.5.8 PRLightController



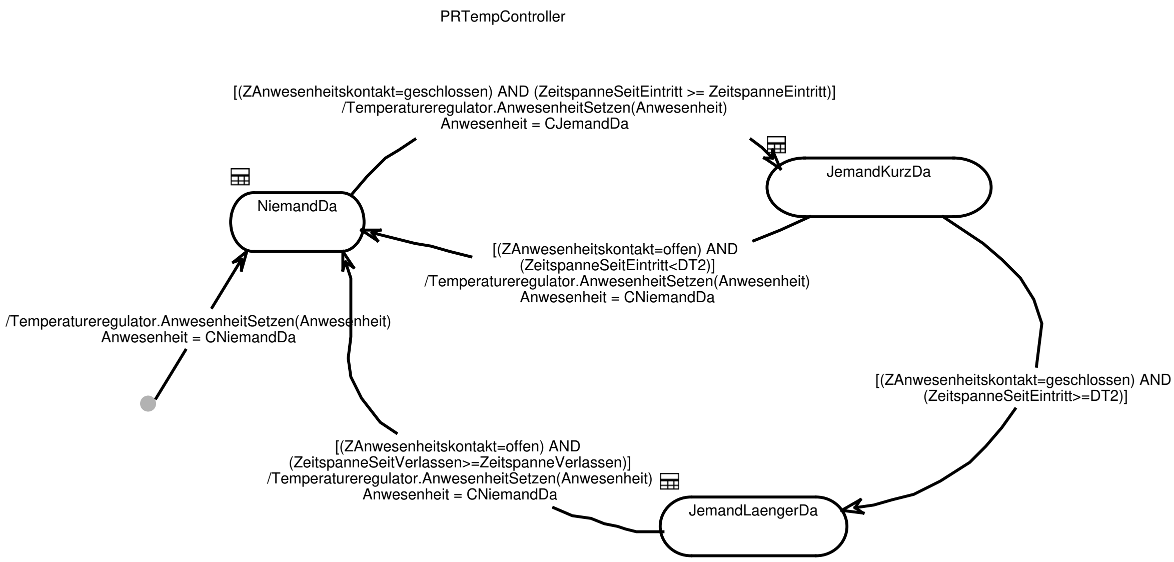
Entry-Aktion für State: UserPresent

RoomLightRegulator.UserPresent()

Entry-Aktion für State: UserAbsent

RoomLightRegulator.UserAbsent()

1.3.2.5.9 PRTempController



Do-Aktivität für State: NiemandDa

(ZAnwesenheitskontakt, ZeitspanneSeitEintritt) := PresenceController.StatusAktualisieren()

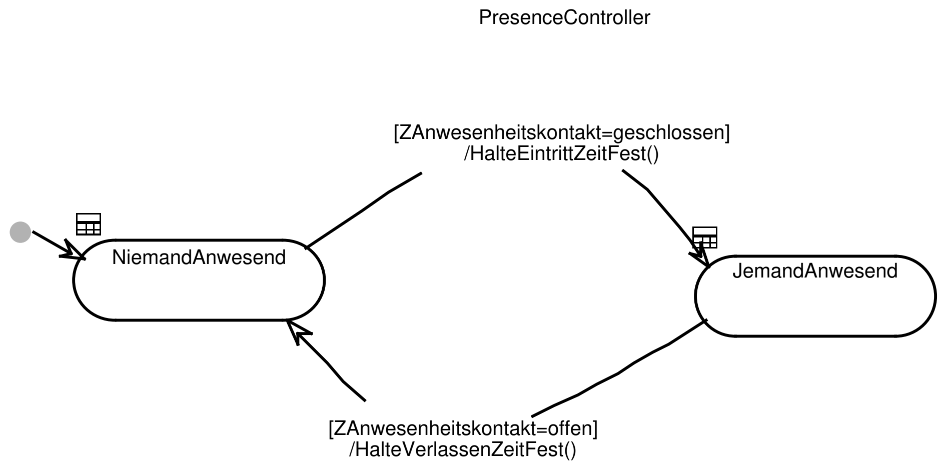
Do-Aktivität für State: JemandLaengerDa

(ZAnwesenheitskontakt, ZeitspanneSeitVerlassen) := PresenceController.StatusAktualisieren()

Do-Aktivität für State: JemandKurzDa

(ZAnwesenheitskontakt, ZeitspanneSeitEintritt) := PresenceController.StatusAktualisieren()

1.3.2.5.10 PresenceController



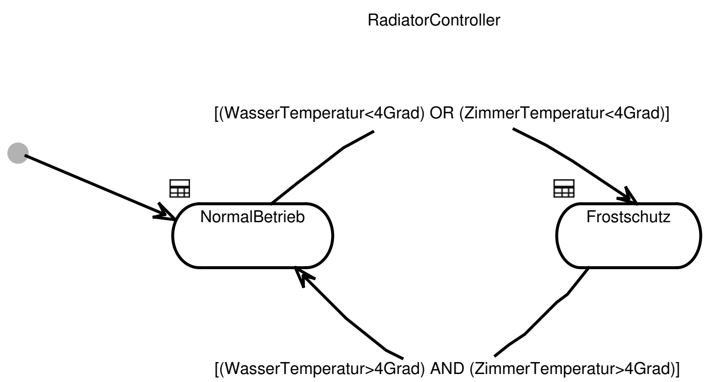
Do-Aktivität für State: NiemandAnwesend

ZAnwesenheitskontakt := Contact.AbfrageZustand()

Do-Aktivität für State: JemandAnwesend

ZAnwesenheitskontakt := Contact.AbfrageZustand()

1.3.2.5.11 RadiatorController



Entry-Aktion für State: NormalBetrieb

VentilFuerNormalbetriebEinstellen()

Do-Aktivität für State: NormalBetrieb

alle 5 Minuten: WasserTemperatur:=GetWaterTemperature() ZimmerTemperatur:=RoomTemperature-Controller.AbfrageZimmertemperatur()

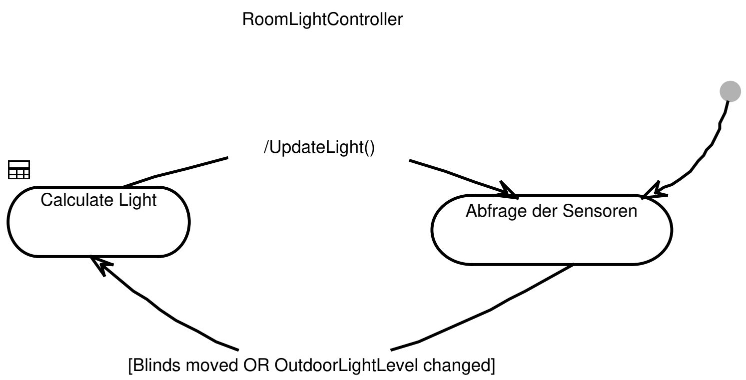
Entry-Aktion für State: Frostschutz

VentilFuerFrostschutzEinstellen()

Do-Aktivität für State: Frostschutz

alle 5 Minuten: WasserTemperatur:=GetWaterTemperature() ZimmerTemperatur:=Roomtemperature-Controller.AbfrageZimmerTemperatur()

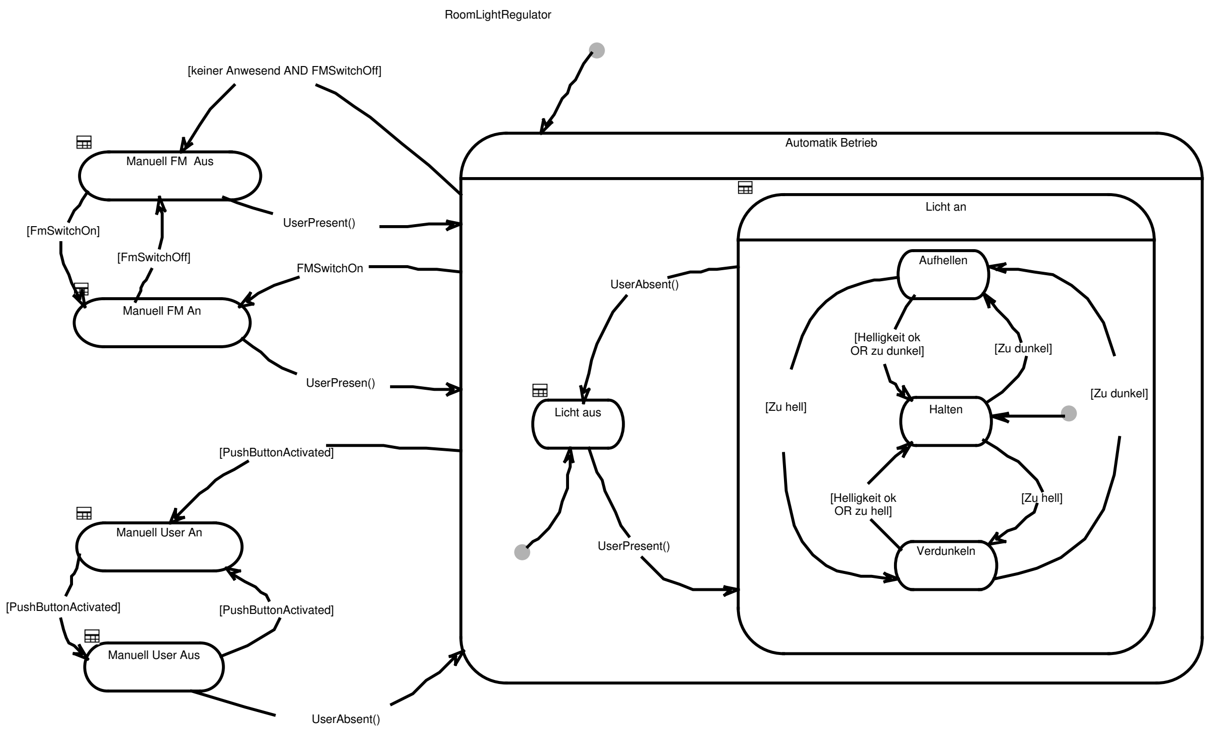
1.3.2.5.12 RoomLightController



Entry-Aktion für State: Calculate Light

GetIntensityLevelAct()

1.3.2.5.13 RoomLightRegulator



Entry-Aktion für State: Licht aus

DimmableLight.SwitchOff()

Entry-Aktion für State: Manuell FM Aus

DimmableLight.SetIntensity(0%)
DimmableLight.SwitchOff()

Entry-Aktion für State: Manuell FM An

DimmableLight.SetIntensity(100%)
DimmableLight.SwitchOn()

Entry-Aktion für State: Manuell User Aus

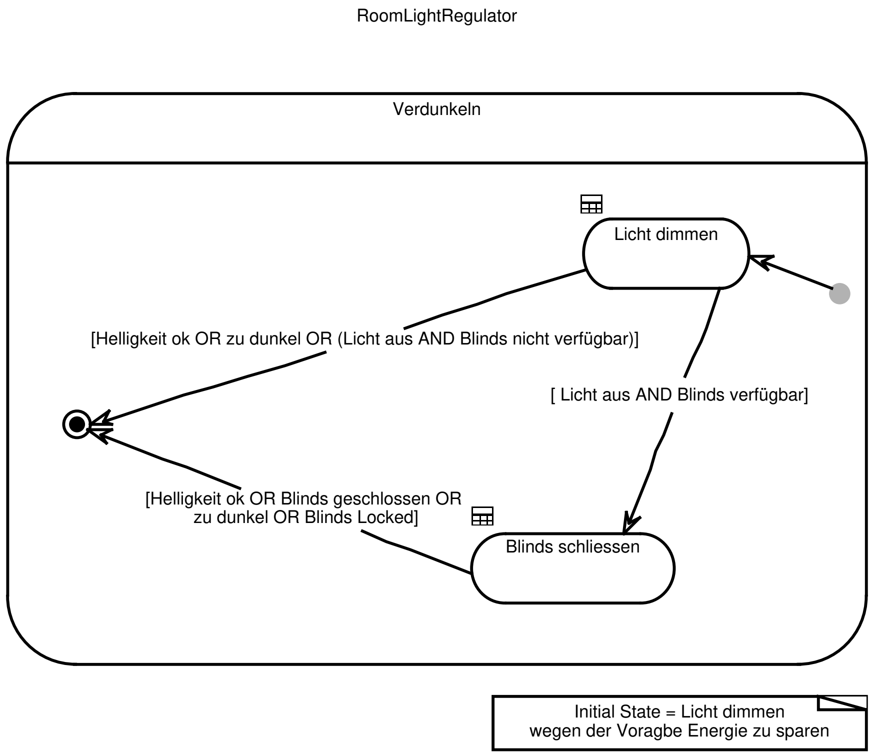
DimmableLight.SetIntensity(0%)

Entry-Aktion für State: Manuell User An

DimmableLight.SetIntensity(100%)

Entry-Aktion für State: Lichtan

DimmableLight.SwitchOn()



Entry-Aktion für State: Licht dimmen

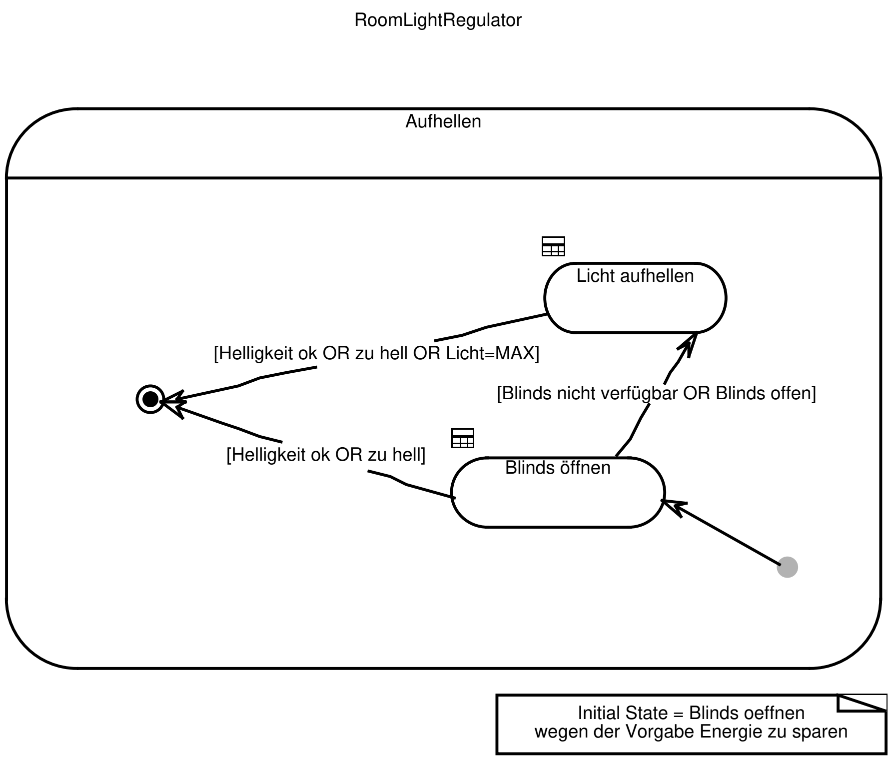
DimmableLightController.Dim(Intensity)
CalculateLightIntensity(UserLightScene)

Entry-Aktion für State: Blinds schliessen

RoomLightController.CalculateOptimalBlindPos()
BlindController.BlindEinstellungLicht(Position,Angle)

Do-Aktivität für State: Blinds schliessen

BlindEinstellungLichtEnabled()



Entry-Aktion für State: Blinds öffnen

RoomLightController.CalculateOptimalBlindPos()
BlindController.BlindEinstellungLicht(Position,Angle)

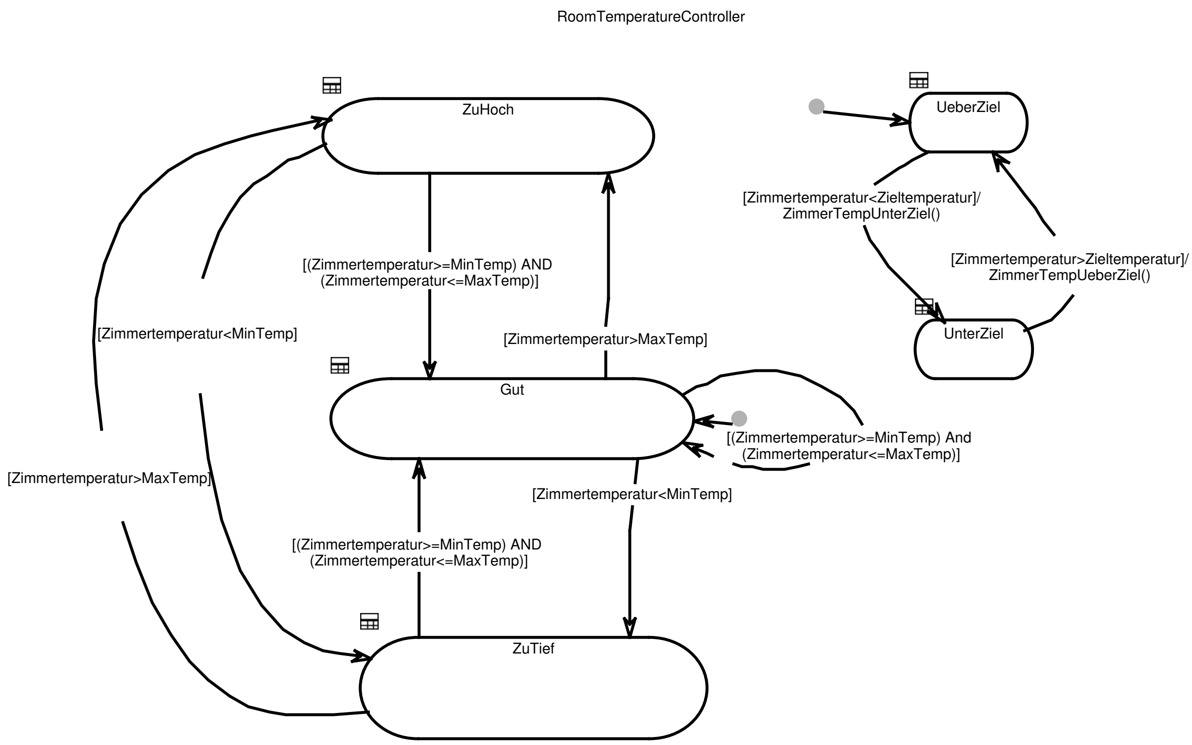
Do-Aktivität für State: Blinds öffnen

BlindController.BlindEinstellungLichtEnabled()

Entry-Aktion für State: Licht aufhellen

CalculateLightValues(UserLightScene)
DimmableLightController.Dim(Intensity)

1.3.2.5.14 RoomTemperatureController



Do-Aktivität für State: ZuHoch

alle 10 Sekunden: Zimmertemperatur:=AbfrageZimmerTemperatur()

Do-Aktivität für State: Gut

alle 10 Sekunden: Zimmertemperatur:=AbfrageZimmerTemperatur()

Do-Aktivität für State: ZuTief

alle 10 Sekunden: Zimmertemperatur:=AbfrageZimmerTemperatur()

Do-Aktivität für State: UeberZiel

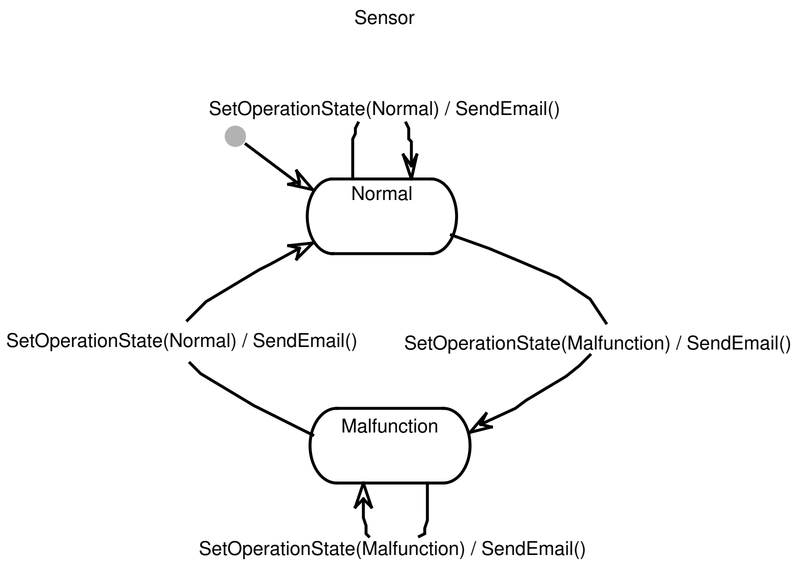
alle 10 Sekunden: Zimmertemperatur:=AbfrageZimmerTemperatur()

Do-Aktivität für State: UnterZiel

alle 10 Sekunden: Zimmertemperatur:=AbfrageZimmerTemperatur()

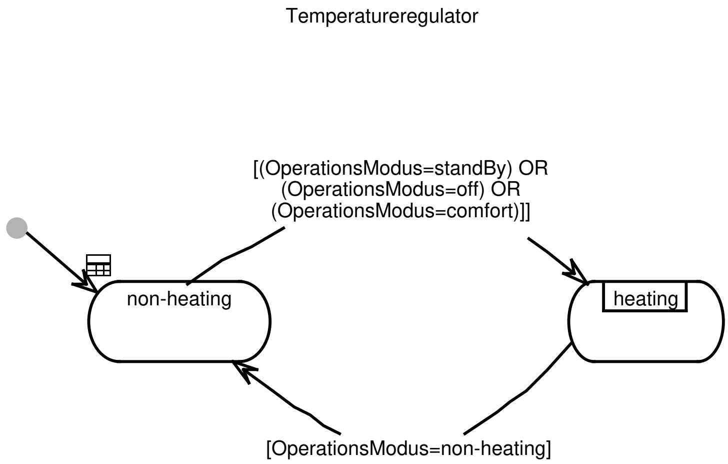
1.3.2.5.15 Sensor

Statediagramm für die Klasse Sensor, welches stellvertretend für alle abgeleiteten Klassen (z.B. OutdoorLightSensor) steht.
Diese Klasse(n) kann die Zustände "Normal" und "Malfunction", welche Normalbetrieb bzw. vom User oder Facility Manager eingegebenen "Defektbetrieb" darstellen. Die Zustände werden durch Aufruf der Methoden EnterMalfunction(Normal) bzw. EnterMalfunction(Malfunction) gewechselt.



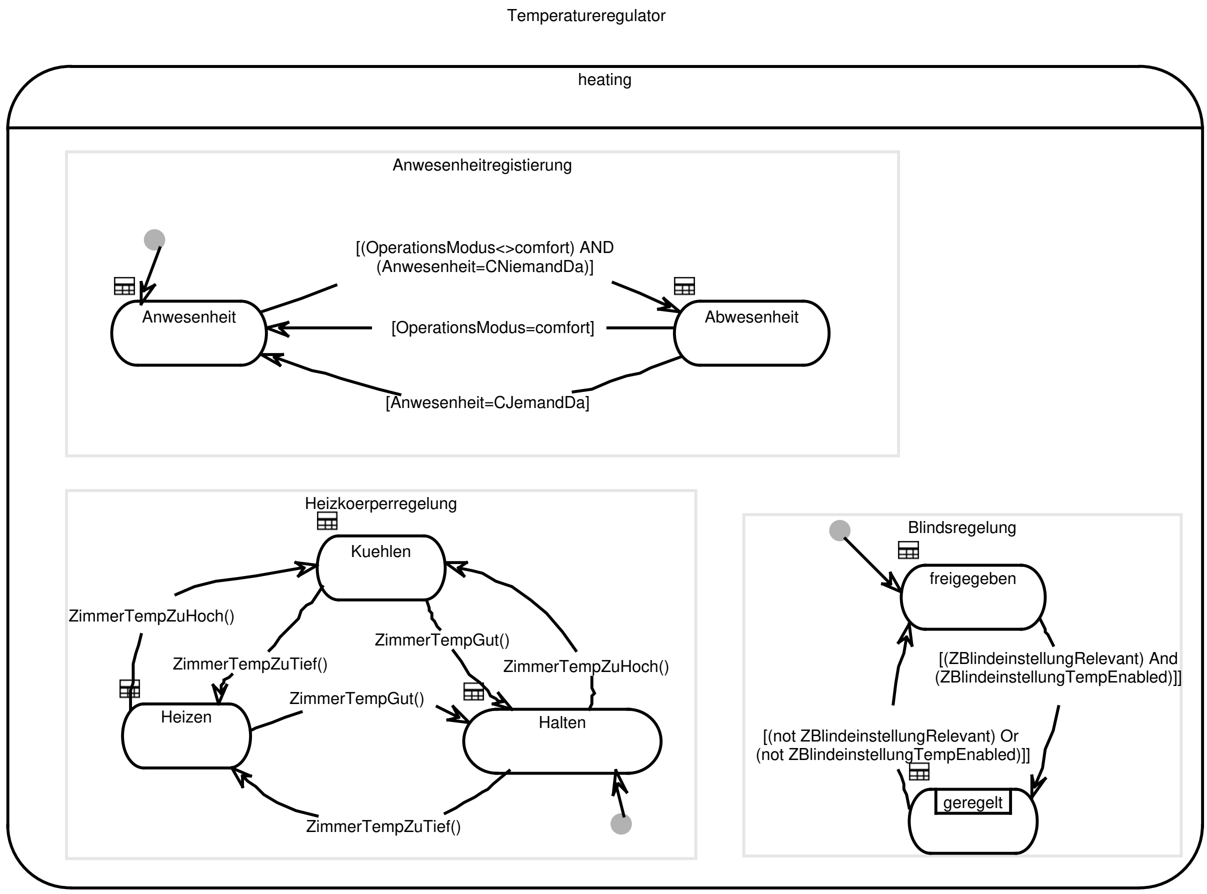
1.3.2.5.16 Temperatureregulator

Das Statediagramm der Klasse Temperaturregulator zeigt auf der obersten Ebene zwei Zustände:
non-heating: Der Zustand, in dem keine Temperaturen definiert sind, und somit auch keine Blind- oder Heizeinstellung zur Temperaturregulierung stattfindet.
heating: Der Zustand, in dem die Temperaturregelung durchgeführt wird. Dieser wird aufgeteilt in Anwesenheitsregulierung, Blindsregelung und Heizkoerperregelung.



Entry-Aktion für State: non-heating

RadiatorController.VentilEinstellungVeraendern()



Entry-Aktion für State: Heizen

VentilEinstellungVeraendern()

Entry-Aktion für State: Kuehlen

VentilEinstellungVeraendern()

Do-Aktivität für State: Halten

alle 2 Minuten: VentilNachregeln()

Entry-Aktion für State: Abwesenheit

RoomtemperatureController.ZieltemperaturSetzen()

Entry-Aktion für State: Anwesenheit

RoomtemperatureController.ZieltemperaturSetzen()

Entry-Aktion für State: freigegeben

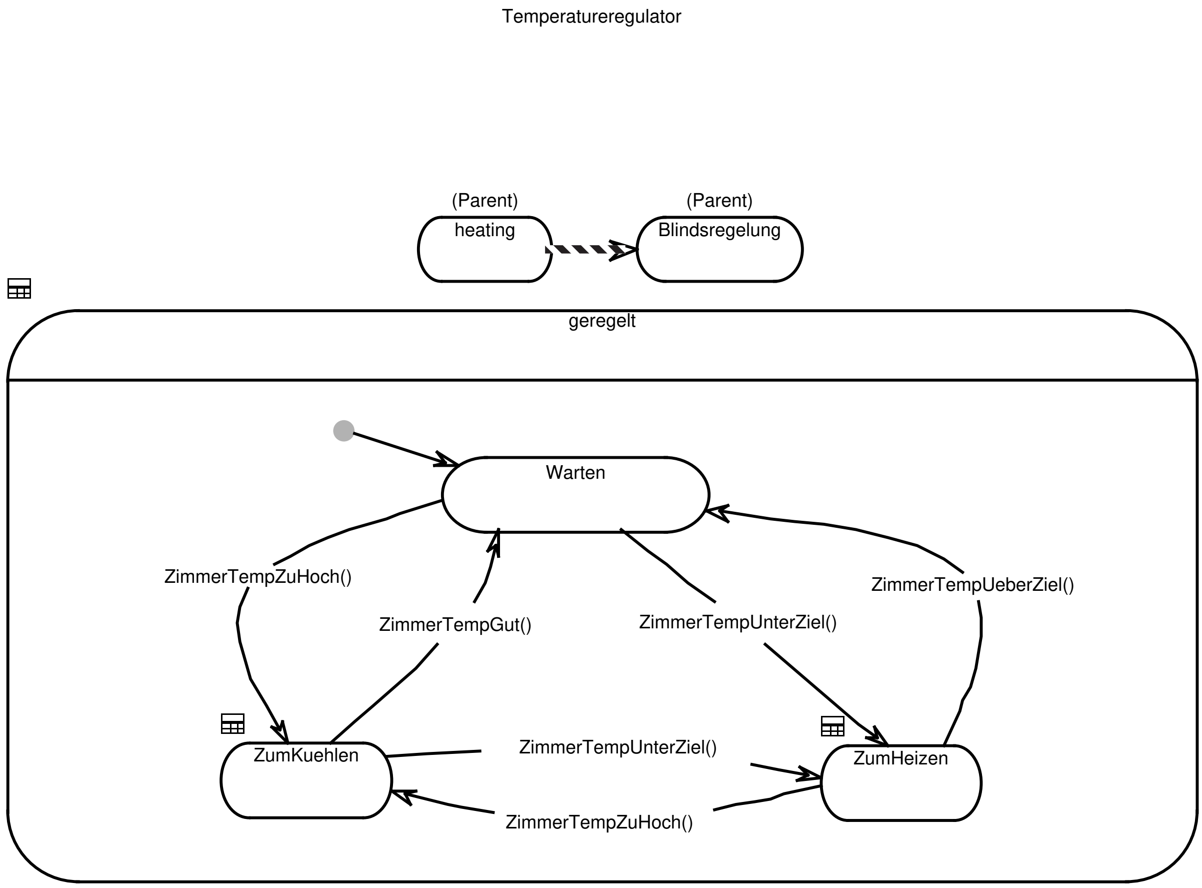
BlindController.BlindUnlockTemp()

Do-Aktivität für State: freigegeben

alle 5 Minuten ZBlindeinstellungRelevant,ZBlindsEinstellungTempEnabled:=istBlindeinstellungRelevant(),BlindController.BlindEinstellungTempEnabled()

Do-Aktivität für State: geregelt

alle 5 Minuten ZBlindeinstellungRelevant,ZBlindsEinstellungTempEnabled:=istBlindeinstellungRelevant(),BlindController.BlindEinstellungTempEnabled()



Do-Aktivität für State: geregelt

alle 5 Minuten ZBlindeinstellungRelevant,ZBlindsEinstellungTempEnabled:=istBlindeinstellungRelevant(),BlindController.BlindEinstellungTempEnabled()

Entry-Aktion für State: ZumHeizen

BlindController.BlindEinstellungTemp()

Entry-Aktion für State: ZumKuehlen

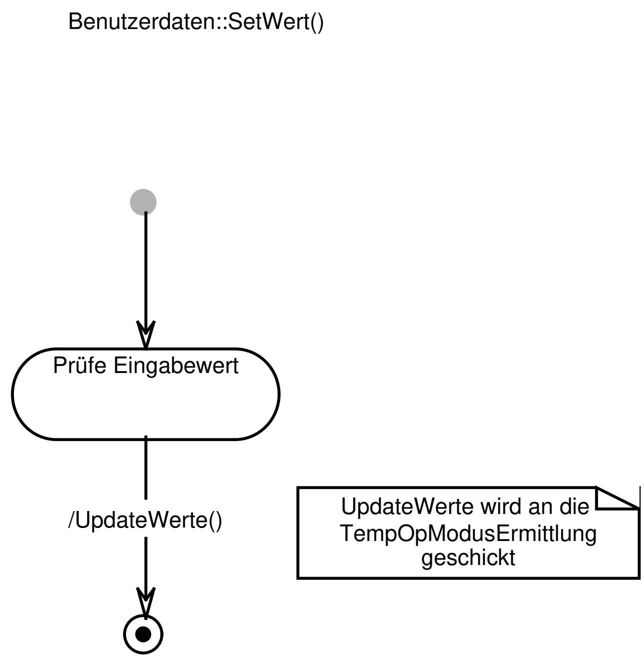
BlindController.BlindEinstellungTemp()

1.3.2.6 UML-Aktivitätsdiagramme

Die Aktivitätsdiagramme stellen komplexere Funktionalitäten einzelner Methoden dar. Im folgenden wird für jede Methode mit komplexerer Funktionalität ein Aktivitätsdiagramm angegeben. Nicht berücksichtigt werden Methoden, die lediglich zum Setzen oder Abfragen von Werten dienen.

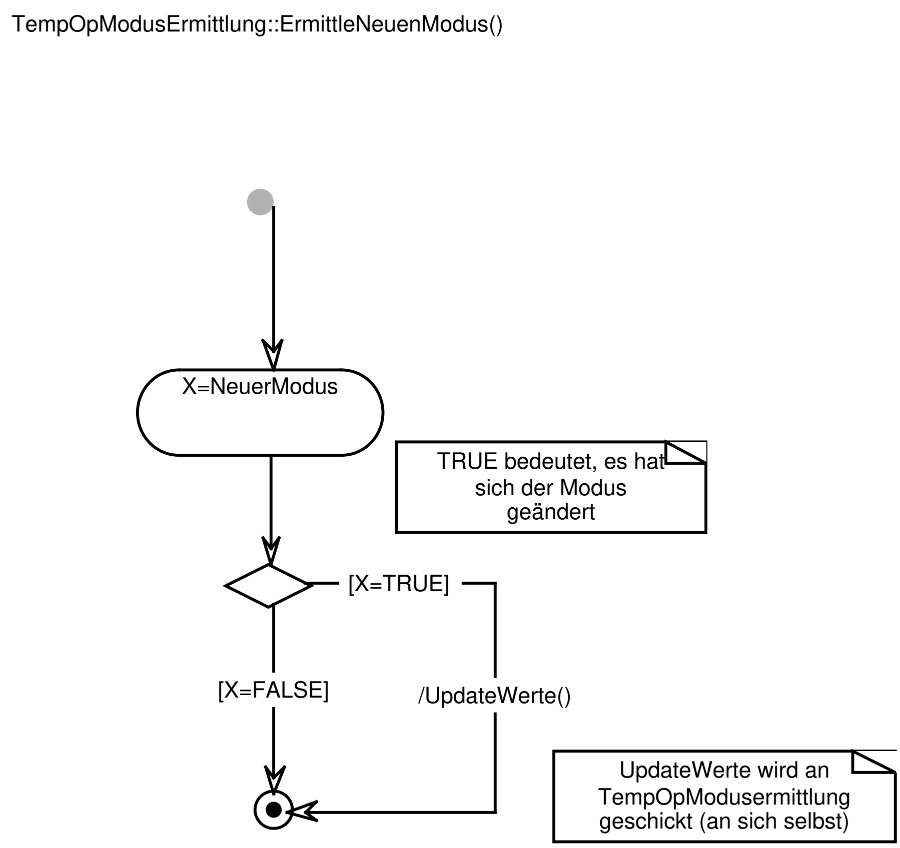
1.3.2.6.1 Benutzerdaten::SetWert()

Bei einem Aufruf von SetWert wird, je nach dem, von welcher Klasse die Instanz gebildet wurde, der Wert au f verschiedene Eigenschaften gepruefť und anschliessend ein UpdateWerte an die TempOpModusErmittlung geschickt.



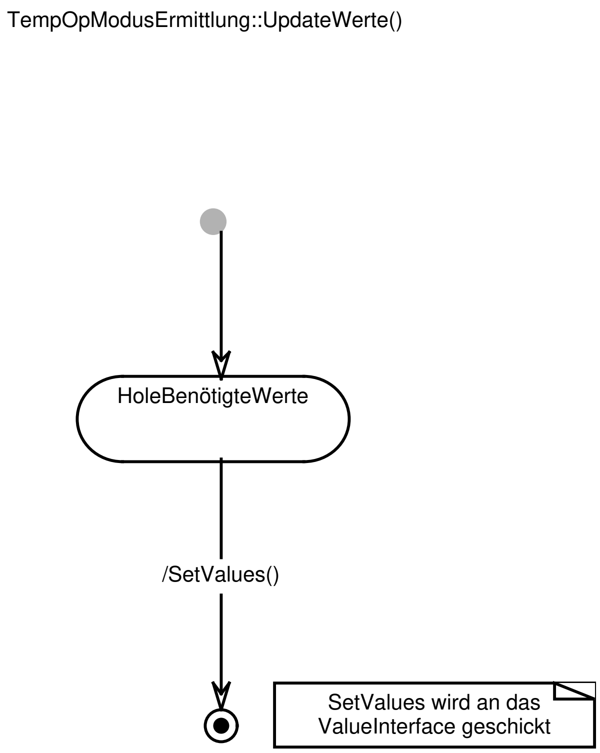
1.3.2.6.2 TempOpModusErmittlung::ErmittleNeuenModus()

Bei einem Aufruf von ErmittleNeuenModus wird überprüft, ob sich wirklich ein neuer Modus ergeben hat und gegebenenfalls UpdateWerte verschickt.



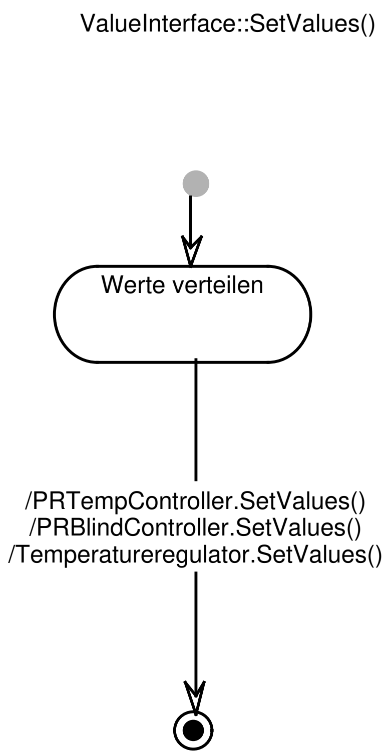
1.3.2.6.3 TempOpModusErmittlung::UpdateWerte()

Bei einem Aufruf von UpdateWerte werden alle Werte, die an das ValueInterface geschickt werden sollen von den jeweiligen Instanzen abgefragt (HoleBenötigteWerte) und dann mittels SetValues verschickt.



1.3.2.6.4 ValueInterface::SetValues()

Beschreibt den internen Ablauf der Werteweiterlegung von ValueInterface zu den entsprechenden Klassen



1.3.3 Verfolgbarkeitsmatrix: B-Anforderungen <-> Klassendiagramm

In der Verfolgbarkeitsmatrix wird dargestellt, in welcher Klasse die jeweiligen informellen B-Anforderungen umgesetzt werden. Dabei werden nur die Klassen von denen Instanzen gebildet werden berücksichtigt und nicht die Instanzen selbst.

	AbwesenheitTemp	Actuator	Anwesenheit	AnwesenheitTemp	Blind	BlindController	CentralHeatingSite	Contact	ControlPanel	ControlPanelFm	DimmableLight	Heizperioden	House
BA-Inv3													
Fehler-BA-F1		X											
Fehler-BA-F2		X							X	X			
Fehler-BA-F3													
Fehler-BA-F4								X		X			
LichtF-BA-F1								X					
LichtF-BA-F2								X					
LichtF-BA-F3								X					
LichtF-BA-F4								X					
LichtF-BA-F5										X			
LichtF-BA-F6										X			
LichtR-BA-F1								X			X		
LichtR-BA-F10											X		
LichtR-BA-F11					X	X							X
LichtR-BA-F12								X			X		
LichtR-BA-F13													
LichtR-BA-F14													
LichtR-BA-F15													
LichtR-BA-F16													
LichtR-BA-F2													
LichtR-BA-F3								X					
LichtR-BA-F4													
LichtR-BA-F5													

	AbwesenheitTemp	Actuator	Anwesenheit	AnwesenheitTemp	Blind	BlindController	CentralHeatingSite	Contact	ControlPanel	ControlPanelFm	DimmableLight	Heizperioden	House
LichtR-BA-F6													
LichtR-BA-F7													
LichtR-BA-F8													
LichtR-BA-F9													
Temp-BA-F1													
Temp-BA-F10				X				X					
Temp-BA-F11													
Temp-BA-F12													
Temp-BA-F13							X	X					
Temp-BA-F14								X					X
Temp-BA-F15						X		X					
Temp-BA-F16													
Temp-BA-F17													X
Temp-BA-F18							X						X
Temp-BA-F19													
Temp-BA-F2													
Temp-BA-F20													
Temp-BA-F21													
Temp-BA-F22													
Temp-BA-F23													
Temp-BA-F24													
Temp-BA-F25													
Temp-BA-F26													
Temp-BA-F27												X	
Temp-BA-F28												X	
Temp-BA-F29													
Temp-BA-F3													
Temp-BA-F30													

	AbwesenheitTemp	Actuator	Anwesenheit	AnwesenheitTemp	Blind	BlindController	CentralHeatingSite	Contact	ControlPanel	ControlPanelFm	DimmableLight	Heizperioden	House
Temp-BA-F31													
Temp-BA-F32													
Temp-BA-F33													
Temp-BA-F34								X					
Temp-BA-F35													
Temp-BA-F36					X	X		X					
Temp-BA-F37						X							
Temp-BA-F38													
Temp-BA-F39													
Temp-BA-F4													
Temp-BA-F40													
Temp-BA-F41													
Temp-BA-F42													
Temp-BA-F43			X					X					
Temp-BA-F44													
Temp-BA-F45								X					
Temp-BA-F46													
Temp-BA-F47								X					
Temp-BA-F48													
Temp-BA-F49													
Temp-BA-F5													
Temp-BA-F50					X	X		X					
Temp-BA-F51													
Temp-BA-F52													
Temp-BA-F6							X	X					
Temp-BA-F7							X	X					
Temp-BA-F8	X						X	X					
Temp-BA-F9								X					

	Light	LightControlUnit	LightControler	MinTemp	Minutenstatus	OperationsModus	OutdoorLightSensor	OutdoorTemperatureSensor	PRBlindController	PRHallwayLightControler	PRLightController	PRTempController	PresenceController
BA-Inv3													
Fehler-BA-F1													
Fehler-BA-F2													
Fehler-BA-F3													
Fehler-BA-F4							X	X					
LichtF-BA-F1	X	X	X							X			X
LichtF-BA-F2	X	X	X							X			X
LichtF-BA-F3	X	X	X							X			X
LichtF-BA-F4	X	X	X							X			X
LichtF-BA-F5										X			
LichtF-BA-F6	X	X	X										
LichtR-BA-F1											X		X
LichtR-BA-F10													
LichtR-BA-F11							X						
LichtR-BA-F12											X		X
LichtR-BA-F13											X		
LichtR-BA-F14											X		
LichtR-BA-F15											X		
LichtR-BA-F16													
LichtR-BA-F2													
LichtR-BA-F3											X		X
LichtR-BA-F4													
LichtR-BA-F5													
LichtR-BA-F6													
LichtR-BA-F7													

	Light	LightControlUnit	LightControler	MinTemp	Minutenstatus	OperationsModus	OutdoorLightSensor	OutdoorTemperatureSensor	PRBlindController	PRHallwayLightControler	PRLightController	PRTempController	PresenceController
LichtR-BA-F8													
LichtR-BA-F9											X		
Temp-BA-F1													
Temp-BA-F10												X	X
Temp-BA-F11												X	X
Temp-BA-F12												X	X
Temp-BA-F13													
Temp-BA-F14													
Temp-BA-F15												X	X
Temp-BA-F16													
Temp-BA-F17													
Temp-BA-F18													
Temp-BA-F19													
Temp-BA-F2													
Temp-BA-F20													
Temp-BA-F21													
Temp-BA-F22													
Temp-BA-F23					X								
Temp-BA-F24													
Temp-BA-F25													
Temp-BA-F26													
Temp-BA-F27													
Temp-BA-F28													
Temp-BA-F29													
Temp-BA-F3													
Temp-BA-F30													

	Light	LightControlUnit	LightControler	MinTemp	Minutenstatus	OperationsModus	OutdoorLightSensor	OutdoorTemperatureSensor	PRBlindController	PRHallwayLightControler	PRLightController	PRTempController	PresenceController
Temp-BA-F31						X							
Temp-BA-F32													
Temp-BA-F33													
Temp-BA-F34												X	X
Temp-BA-F35													
Temp-BA-F36									X				X
Temp-BA-F37													
Temp-BA-F38													
Temp-BA-F39													
Temp-BA-F4												X	
Temp-BA-F40													
Temp-BA-F41													
Temp-BA-F42													
Temp-BA-F43												X	X
Temp-BA-F44													
Temp-BA-F45												X	
Temp-BA-F46													
Temp-BA-F47												X	X
Temp-BA-F48													
Temp-BA-F49													
Temp-BA-F5												X	
Temp-BA-F50									X				X
Temp-BA-F51													
Temp-BA-F52													
Temp-BA-F6				X		X						X	X
Temp-BA-F7												X	X

	Light	LightControlUnit	LightControler	MinTemp	Minutenstatus	OperationsModus	OutdoorLightSensor	OutdoorTemperatureSensor	PRBlindController	PRHallwayLightControler	PRLightController	PRTempController	PresenceController
Temp-BA-F8				X								X	X
Temp-BA-F9												X	X

	RadiatorController	RadiatorValve	Room	RoomLightController	RoomLightRegulator	RoomTemperatureController	RoomTemperatureSensor	Section	Sensor	Spezialzeiten	StatusLine	Tagesintervalle	TempOpModusErmittlung
BA-Inv3	X	X											
Fehler-BA-F1									X				
Fehler-BA-F2									X				
Fehler-BA-F3									X				
Fehler-BA-F4							X		X				
LichtF-BA-F1											X		
LichtF-BA-F2											X		
LichtF-BA-F3											X		
LichtF-BA-F4											X		
LichtF-BA-F5													
LichtF-BA-F6											X		
LichtR-BA-F1			X		X						X		
LichtR-BA-F10			X	X	X						X		
LichtR-BA-F11				X	X								
LichtR-BA-F12			X		X						X		
LichtR-BA-F13			X										

	RadiatorController	RadiatorValve	Room	RoomLightController	RoomLightRegulator	RoomTemperatureController	RoomTemperatureSensor	Section	Sensor	Spezialzeiten	StatusLine	Tagesintervalle	TempOpModusErmittlung
LichtR-BA-F14			X										
LichtR-BA-F15													
LichtR-BA-F16					X								
LichtR-BA-F2					X								
LichtR-BA-F3					X								
LichtR-BA-F4					X								
LichtR-BA-F5			X		X								
LichtR-BA-F6			X		X								
LichtR-BA-F7			X		X								
LichtR-BA-F8			X		X								
LichtR-BA-F9			X										
Temp-BA-F1			X										
Temp-BA-F10													
Temp-BA-F11													
Temp-BA-F12										X			
Temp-BA-F13						X	X						
Temp-BA-F14								X					
Temp-BA-F15				X		X	X						
Temp-BA-F16						X							
Temp-BA-F17													
Temp-BA-F18			X					X					
Temp-BA-F19													
Temp-BA-F2			X										
Temp-BA-F20													
Temp-BA-F21												X	

	RadiatorController	RadiatorValve	Room	RoomLightController	RoomLightRegulator	RoomTemperatureController	RoomTemperatureSensor	Section	Sensor	Spezialzeiten	StatusLine	Tagesintervalle	TempOpModusErmittlung
Temp-BA-F22												X	
Temp-BA-F23													
Temp-BA-F24												X	
Temp-BA-F25													
Temp-BA-F26													
Temp-BA-F27													
Temp-BA-F28													
Temp-BA-F29													
Temp-BA-F3			X							X			
Temp-BA-F30										X			
Temp-BA-F31						X							
Temp-BA-F32										X			
Temp-BA-F33										X			
Temp-BA-F34													
Temp-BA-F35										X			
Temp-BA-F36													
Temp-BA-F37				X									
Temp-BA-F38										X			
Temp-BA-F39													X
Temp-BA-F4			X										
Temp-BA-F40	X	X											
Temp-BA-F41													X
Temp-BA-F42						X							
Temp-BA-F43													
Temp-BA-F44										X			
Temp-BA-F45													

	RadiatorController	RadiatorValve	Room	RoomLightController	RoomLightRegulator	RoomTemperatureController	RoomTemperatureSensor	Section	Sensor	Spezialzeiten	StatusLine	Tagesintervalle	TempOpModusErmittlung
Temp-BA-F46										X			
Temp-BA-F47						X							
Temp-BA-F48													
Temp-BA-F49										X			
Temp-BA-F5			X							X			
Temp-BA-F50													
Temp-BA-F51										X			
Temp-BA-F52										X			
Temp-BA-F6						X	X						
Temp-BA-F7						X	X						
Temp-BA-F8						X	X						
Temp-BA-F9													

	Temperaturdaten	Temperatureregulator	Urlaubszeiten	VerlassenZeit	WaterTemperatureSensor	Wochenintervalle	ZeitspanneEintritt	Zeitspannen	ZimmerTempGut	ZimmerTempZuHoch
BA-Inv3										
Fehler-BA-F1										
Fehler-BA-F2										
Fehler-BA-F3										
Fehler-BA-F4					X					
LichtF-BA-F1										
LichtF-BA-F2										

	Temperaturdaten	Temperaturregulator	Urlaubszeiten	VerlassenZeit	WaterTemperatureSensor	Wochenintervalle	ZeitspanneEintritt	Zeitspannen	ZimmerTempGut	ZimmerTempZuHoch
LichtF-BA-F3										
LichtF-BA-F4										
LichtF-BA-F5										
LichtF-BA-F6										
LichtR-BA-F1										
LichtR-BA-F10										
LichtR-BA-F11										
LichtR-BA-F12										
LichtR-BA-F13										
LichtR-BA-F14										
LichtR-BA-F15										
LichtR-BA-F16										
LichtR-BA-F2										
LichtR-BA-F3										
LichtR-BA-F4										
LichtR-BA-F5										
LichtR-BA-F6										
LichtR-BA-F7										
LichtR-BA-F8										
LichtR-BA-F9										
Temp-BA-F1	X									
Temp-BA-F10		X		X						
Temp-BA-F11		X								
Temp-BA-F12	X	X						X		
Temp-BA-F13		X								

	Temperaturdaten	Temperaturregulator	Urlaubszeiten	VerlassenZeit	WaterTemperatureSensor	Wochenintervalle	ZeitspanneEintritt	Zeitspannen	ZimmerTempGut	ZimmerTempZuHoch
Temp-BA-F14		X								
Temp-BA-F15		X								
Temp-BA-F16		X								
Temp-BA-F17										
Temp-BA-F18										
Temp-BA-F19						X				
Temp-BA-F2	X									
Temp-BA-F20						X				
Temp-BA-F21										
Temp-BA-F22										
Temp-BA-F23										
Temp-BA-F24										
Temp-BA-F25			X							
Temp-BA-F26			X							
Temp-BA-F27										
Temp-BA-F28										
Temp-BA-F29	X							X		
Temp-BA-F3										
Temp-BA-F30										
Temp-BA-F31		X								
Temp-BA-F32										
Temp-BA-F33										
Temp-BA-F34		X								
Temp-BA-F35								X		
Temp-BA-F36										
Temp-BA-F37		X								

	Temperaturdaten	Temperaturegulator	Urlaubszeiten	VerlassenZeit	WaterTemperatureSensor	Wochenintervalle	ZeitspanneEintritt	Zeitspannen	ZimmerTempGut	ZimmerTempZuHoch
Temp-BA-F38	X							X		
Temp-BA-F39										
Temp-BA-F4								X		
Temp-BA-F40										
Temp-BA-F41										
Temp-BA-F42		X								
Temp-BA-F43		X								
Temp-BA-F44										
Temp-BA-F45		X								
Temp-BA-F46										
Temp-BA-F47		X								
Temp-BA-F48								X		
Temp-BA-F49										
Temp-BA-F5										
Temp-BA-F50										
Temp-BA-F51										
Temp-BA-F52										
Temp-BA-F6		X					X			
Temp-BA-F7		X							X	
Temp-BA-F8		X								
Temp-BA-F9		X								X

1.5.3.1 Äquivalenzklassen für Teilsystem Systemmodi

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
AnwesenheitsTempNormal	BenutzerWert unter Akzeptanzintervall	BWunterAI
	BenutzerWert über Akzeptanzintervall	BWüberAI
	BenutzerWert im Akzeptanzintervall	BWimAI
AbwesenheitsTempNormal	BenutzerWert unter Akzeptanzintervall	BWunterAI
	BenutzerWert über Akzeptanzintervall	BWüberAI
	BenutzerWert im Akzeptanzintervall	BWimAI
AbwesenheitsTempStandby-Normal	BenutzerWert unter Akzeptanzintervall	BWunterAI
	BenutzerWert über Akzeptanzintervall	BWüberAI
	BenutzerWert im Akzeptanzintervall	BWimAI
ZeitspanneVerlassenNormal	BenutzerWert unter Akzeptanzintervall	BWunterAI
	BenutzerWert über Akzeptanzintervall	BWüberAI
	BenutzerWert im Akzeptanzintervall	BWimAI
ZeitspanneVerlassenStand-byNormal	BenutzerWert unter Akzeptanzintervall	BWunterAI
	BenutzerWert über Akzeptanzintervall	BWüberAI
	BenutzerWert im Akzeptanzintervall	BWimAI
AnwesenheitsTempIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt BenutzerWert	AIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über BenutzerWert	AIüberBW
	Akzeptanzintervall liegt unter BenutzerWert	AIunterBW
AbwesenheitsTempIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt BenutzerWert	AIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über BenutzerWert	AIüberBW
	Akzeptanzintervall liegt unter BenutzerWert	AIunterBW
AbwesenheitsTempStandby-Intervall	Akzeptanzintervall umfaßt BenutzerWert	AIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über BenutzerWert	AIüberBW
	Akzeptanzintervall liegt unter BenutzerWert	AIunterBW
ZeitspanneVerlassenIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt BenutzerWert	AIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über BenutzerWert	AIüberBW
	Akzeptanzintervall liegt unter BenutzerWert	AIunterBW

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
ZeitspanneVerlassenStand-byIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt BenutzerWert	AIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über BenutzerWert	AIüberBW
	Akzeptanzintervall liegt unter BenutzerWert	AIunterBW
ZeitspanneEintrittNormal	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert<= ZeitspanneAufheizenNormal-5 AND Benutzerwert<=DT2	BWimAIundOK
	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND (Benutzerwert> ZeitspanneAufheizenNormal-5 OR Benutzerwert>DT2	BWimAI-nichtOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Akzeptanzintervall)<= ZeitspanneAufheizenNormal-5 AND min(AkzeptanzIntervall)<=DT2	BWunterAIundOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND (min(Akzeptanzintervall)> ZeitspanneAufheizenNormal-5 OR min(Akzeptanzintervall >DT2)	BWunterAI-nichtOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Akzeptanzintervall)<= ZeitspanneAufheizenNormal-5 AND max(Akzeptanzintervall)<=DT2	BWüberAIundOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND (max(Akzeptanzintervall)>ZeitspanneAufheizenNormal-5 OR max(Akzeptanzintervall >DT2)	BWüberAI-nichtOK

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
ZeitspanneEintrittStandbyNormal	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert<= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-5 AND Benutzerwert<=DT2Standby	SBWimAIundOK
	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND (Benutzerwert> ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-5 OR Benutzerwert>DT2Standby)	SBWimAInichtOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Akzeptanzintervall)<= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-5 AND min(Akzeptanzintervall)<=DT2Standby	SBWunterAIundOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND (min(Akzeptanzintervall)> ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-5 OR min(Akzeptanzintervall) >DT2Standby)	SBWunterAInichtOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Akzeptanzintervall)<= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-5 AND max(Akzeptanzintervall)<=DT2Standby	SBWüberAIundOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND (max(Akzeptanzintervall)>ZeitspanneAufheizenStandbyNormal-5 OR max(Akzeptanzintervall)>DT2Standby	SBWüberAInichtOK
ZeitspanneEintrittIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt Benutzerwert	AIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND min(Intervall)<= ZeitspanneAufheizenNormal -5 AND min(Intervall)<=DT2	AIüberBWundOK
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND (min(Intervall)> ZeitspanneAufheizenNormal -5 OR min(Intervall)>DT2)	AIüberBWnichtOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)<= ZeitspanneAufheizenNormal -5 AND max(Intervall)<=DT2	AIunterBWundOK

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	**gültige Äquivalenzklasse**	**Abkürzung**
ZeitspanneEintrittStandbyIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt Benutzerwert	SAIumfaßtBW
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND min(Intervall)<= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal -5 AND min(Intervall)<=DT2Standby	SAIüberBWundOK
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND (min(Intervall)> ZeitspanneAufheizenStandbyNormal -5 OR min(Intervall)>DT2Standby)	SAIüberBWnichtOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)<= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal -5 AND max(Intervall)<=DT2Standby	SAIunterBWundOK
ZeitspanneAufheizenNormal	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert>=ZeitspanneEintrittNormal+5 AND Benutzerwert> ZeitspanneAufheizenStandbyNormal+5	AufhimAIundOK
	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND (Benutzerwert<ZeitspanneEintrittNormal+5 OR Benutzerwert<=ZeitspanneAufheizenStandbyNormal+5)	AufhimAInichtOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Intervall)>=ZeitspanneEintrittNormal+5 AND min(Intervall)> ZeitspanneAufheizenStandbyNormal+5	AufhunterAIundOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND (min(Intervall)<ZeitspanneEintrittNormal+5 OR min(Intervall)<=ZeitspanneAufheizenStandbyNormal+5)	AufhunterAInichtOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Intervall)>=ZeitspanneEintrittNormal+5 AND max(Intervall)> ZeitspanneAufheizenStandbyNormal+5	AufhüberAIundOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND (max(Intervall)<ZeitspanneEintrittNormal+5 OR max(Intervall)<=ZeitspanneAufheizenStandbyNormal+5)	AufhüberAInichtOK

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert>=ZeitspanneEintrittStandbyNormal+5 AND Benutzerwert< ZeitspanneAufheizenNormal-5	AufhSimAIundOK
	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND (Benutzerwert<ZeitspanneEintrittStandbyNormal+5 OR Benutzerwert>=ZeitspanneAufheizenNormal-5)	AufhSimAInichtOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Intervall)>=ZeitspanneEintrittStandbyNormal+5 AND min(Intervall)< ZeitspanneAufheizenNormal-5	AufhSunterAIundOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND (min(Intervall)<ZeitspanneEintrittStandbyNormal+5 OR min(Intervall)>=ZeitspanneAufheizenNormal-5)	AufhSunterAInichtOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Intervall)>=ZeitspanneEintrittStandbyNormal+5 AND max(Intervall)< ZeitspanneAufheizenNormal-5	AufhSüberAIundOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND (max(Intervall)<ZeitspanneEintrittStandbyNormal+5 OR max(Intervall)>=ZeitspanneAufheizenNormal-5)	AufhSüberAInichtOK
ZeitspanneAufheizenIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt Benutzerwert	AIumfaßtAufh
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND min(Intervall)>= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal +5 AND min(Intervall)>= ZeitspanneEintrittNormal +5	AIüberAufhundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)>= ZeitspanneAufheizenStandbyNormal +5 AND max(Intervall)>= ZeitspanneEintrittNormal +5	AIunterAufhundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND (max(Intervall)< ZeitspanneAufheizenStandbyNormal +5 OR max(Intervall)<ZeitspanneEintrittNormal +5)	AIunterAufhnichtOK

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
ZeitspanneAufheizenStand-byIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt Benutzerwert	SAIumfaßtAufh
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND min(Intervall)< ZeitspanneAufheizenNor-mal -5 AND min(Intervall)>= ZeitspanneEin-trittStandbyNormal +5	SAIüberAuf-hundOK
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND (min(Intervall)>= ZeitspanneAufheizen-Normal -5 OR min(Intervall)<ZeitspanneEin-trittStandbyNormal +5)	SAIüberAuf-hnichtOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)>= ZeitspanneAufheizen-Normal +5 AND max(Intervall)>= Zeitspanne-EintrittStandbyNormal +5	SAIunterAuf-hundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND (max(Intervall)< ZeitspanneAufheizen-Normal +5 OR max(Intervall)<ZeitspanneEin-trittStandbyNormal +5)	SAIunterAuf-hnichtOK
DT2	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert>= ZeitspanneEintrittNormal	DTimAIundOK
	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert< ZeitspanneEintrittNormal	DTimAI-nichtOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Akzeptanzintervall)>= ZeitspanneEintritt-Normal	DTunterAIun-dOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Akzeptanzintervall)< ZeitspanneEintritt-Normal	DTunterAI-nichtOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Akzeptanzintervall)>= ZeitspanneEintritt-Normal	DTüberAIun-dOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Akzeptanzintervall)<ZeitspanneEintritt-Normal	DTüberAI-nichtOK

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	**gültige Äquivalenzklasse**	**Abkürzung**
DT2Standby	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert>= ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SDTimAIundOK
	Benutzerwert im Akzeptanzintervall AND Benutzerwert< ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SDTimAInichtOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Akzeptanzintervall)>= ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SDTunterAIundOK
	Benutzerwert unter Akzeptanzintervall AND min(Akzeptanzintervall)< ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SDTunterAInichtOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Akzeptanzintervall)>= ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SDTüberAIundOK
	Benutzerwert über Akzeptanzintervall AND max(Akzeptanzintervall)<ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SDTüberAInichtOK
DT2Intervall	Akzeptanzintervall umfaßt Benutzerwert	AIumfaßtDT
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND min(Intervall)>= ZeitspanneEintrittNormal	AIüberDTundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)>= ZeitspanneEintrittNormal	AIunterDTundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)< ZeitspanneEintrittNormal	AIunterDTnichtOK
DT2StandbyIntervall	Akzeptanzintervall umfaßt Benutzerwert	SAIumfaßtDT
	Akzeptanzintervall liegt über Benutzerwert AND min(Intervall)>= ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SAIüberDTundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)>= ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SAIunterBWundOK
	Akzeptanzintervall liegt unter Benutzerwert AND max(Intervall)< ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SAIunterBWnichtOK
ComfortTime	Tageszeitintervall	TZeitInt
StandbyTime	Tageszeitintervall	TZeitInt

Tabelle 22:

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
OffTime	Tageszeitintervall	TZeitInt
WorkingDays	Wochentagintervall	WTagInt
NonWorkingDays	Wochentagintervall	WTagInt
Holidays	Jahrstagintervall	JTagInt
NonHolidays	Jahrstagintervall	JTagInt
HeatingPeriod	Jahrstagintervall	JTagInt
NonHeatingPeriod	Jahrstagintervall	JTagInt
Modus	modus=aktuellerModus	Modusbleibt
	modus!=aktuellerModus	neuerModus
Zeitinfo	Datum_Uhrzeit	DatZeit

Tabelle 22:

1.5.3.2 Akzeptanztestpläne für Teilsystem Systemmodi

Testfall zu Szenario19:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest18	1	OffTime	-	TZeitInt	7-8
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	20.12. 7.30
	3	-	Modus	neuerModus	Off-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufhei-zenNormal	BWimAI	10min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
b)	1	StandbyTime	-	TZeitInt	7-8
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	20.12. 7.30
	3	-	Modus	neuerModus	Standby-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	19°C
	5	-	Abwesenheits-TempStandbyNormal	BWimAI	20°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-StandbyNormal	BWimAI	4min
	7	-	ZeitspanneVerlassenStandbyNormal	BWimAI	14min
	8	-	DT2Standby	BWimAI	12min
	9	-	ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	BWimAI	19min
c)	Zusätzliche Voraussetzung: 20.12. ist workingday, 21.12. ist NonWorkingDay, d.h. aktuellerModus ist Off-Mode.				
	1	ComfortTime	-	TZeitInt	7-8
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	21.12. 7.30
	3	-	Modus	Modusbleibt	Off-Mode
d)	1	NonWorking-Days	-	WTagInt	Freitag
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	20.12. 7.30
	3	-	Modus	neuerModus	Off-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlassenNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufheizenNormal	BWimAI	10min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
e)	1	Holidays	-	JTagInt	20.12.-26.12.
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	20.12. 7.30
	3	-	Modus	neuerModus	Off-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufhei-zenNormal	BWimAI	10min
Anmerkung: Das aktuelle Datum ist FR. 20.12.,7.29 . Die Temperaturen und Zeitspannen in der Spalte konkreter Wert sind die aktuell gespeicherten Werte, die an das ValueInterface geschickt werden.					

Testfall zu Szenario19:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest19	1	Zeitinfo	-	DatZeit	24.09. 23.59
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	25.09. 00.00
	3	-	Modus	neuerModus	Off-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufhei-zenNormal	BWimAI	10min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
b)	Neue Voraussetzung: 00.00-01.00 StandbyTime und 17.00-23.59OffTime und 01.01-16.59 OffTime.				
	1	Zeitinfo	-	DatZeit	24.09. 23.59
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	25.09. 00.00
	3	-	Modus	neuerModus	Standby-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	19°C
	5	-	Abwesenheits-TempStandbyNormal	BWimAI	20°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-StandbyNormal	BWimAI	4min
	7	-	ZeitspanneVerlassenStandbyNormal	BWimAI	14min
	8	-	DT2Standby	BWimAI	12min
	9	-	ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	BWimAI	19min
c)	Neue Voraussetzung: 00.00-01.00 ComfortTime und 17.00-23.59OffTime und 01.01-16.59 OffTime.				
	1	Zeitinfo	-	DatZeit	24.09. 23.59
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	25.09. 00.00
	3	-	Modus	neuerModus	ComfortMode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	19°C
	5	-	Abwesenheits-TempStandbyNormal	BWimAI	20°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-StandbyNormal	BWimAI	4min
	7	-	ZeitspanneVerlassenStandbyNormal	BWimAI	14min
	8	-	DT2Standby	BWimAI	12min
	9	-	ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	BWimAI	19min

Testfall zu Szenario19:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest20	1	Zeitinfo	-	DatZeit	25.03. 23.59
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	26.03 00.00
	3	-	Modus	neuerModus	NonHeating-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufhei-zenNormal	BWimAI	10min
b)	Neue Voraussetzung: 23.00-23.59 StandbyTime und 17.00-22.59OffTime und 00.00-01.00 StandbyTime. und 01.01-16.59 OffTime				
	1	Zeitinfo	-	DatZeit	25.03. 23.59
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	26.03 00.00
	3	-	Modus	neuerModus	NonHeating-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufhei-zenNormal	BWimAI	10min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
c)	Neue Voraussetzung: 23.00-01.00 ComfortTime und 17.00-22.59OffTime und 01.01-16.59 OffTime.				
	1	Zeitinfo	-	DatZeit	25.03. 23.59
	2	Zeitinfo	-	DatZeit	26.03 00.00
	3	-	Modus	neuerModus	NonHeating-Mode
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	21°C
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAI	5min
	7	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	15min
	8	-	DT2	BWimAI	8min
	9	-	ZeitspanneAufhei-zenNormal	BWimAI	10min

Testfall zu Szenario19

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest21	1	HeatingPeriod	-	JZeitInt	01.05.-31.05.
	2	-	NonHeatingPeriod	JZeitInt	01.04.-30.04. 01.06.-30.09.

Testfall zu Szenario19

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest22	1	NonHeatingPe-riod	-	JZeitInt	01.05.-31.05.
	2	-	NonHeatingPeriod	JZeitInt	01.04.-30.09.

Testfall zu Szenario19

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest23	1	Anwesenheits-TempIntervall	-	AIüberBW	20-25Grad
	2	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	20Grad
	3	Anwesenheits-TempIntervall	-	AIunterBW	15-18Grad
	4	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	18Grad
	5	Anwesenheits-TempIntervall	-	AIimBW	19-25Grad
	6	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	19Grad
b)	Zusätzliche Voraussetzung: AbwesenheitstempNormal:14Grad.				
	1	Abwesenheits-TempIntervall	-	AIüberBW	15-17Grad
	2	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	15
	3	Abwesenheits-TempIntervall	-	AIunterBW	12-13Grad
	4	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	13Grad
	5	Abwesenheits-TempIntervall	-	AIimBW	13-15Grad
	6	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	14Grad

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
c)	Zusätzliche Voraussetzung: AbwesenheitstempStandbyNormal:16Grad.				
	1	Abwesenheits-TempStandbyIn-tervall	-	AIüberBW	17-20Grad
	2	-	Abwesenheits-TempStandbyNor-mal	BWimAI	17
	3	Abwesenheits-TempStandbyIn-tervall	-	AIunterBW	12-13Grad
	4	-	Abwesenheits-TempStandbyNor-mal	BWimAI	13Grad
	5	Abwesenheits-TempStandbyIn-tervall	-	AIimBW	13-18Grad
	6	-	Abwesenheits-TempStandbyNor-mal	BWimAI	16Grad
d)	Zusätzliche Voraussetzung: ZeitspanneVerlassenNormal:10min				
	1	ZeitspanneVer-lassenIntervall	-	AIumfaßtBW	9-20min
	2	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	10min
	3	ZeitspanneVer-lassenIntervall	-	AIunterBW	8-9min
	4	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	9min
	5	ZeitspanneVer-lassenIntervall	-	AIüberBW	13-18min
	6	-	ZeitspanneVerlas-senNormal	BWimAI	13min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
e)	Zusätzliche Voraussetzung: ZeitspanneVerlassenStandbyNormal:5min				
	1	ZeitspanneVer-lassenStandbyIn-tervall	-	AIumfaßtBW	4-10min
	2	-	ZeitspanneVerlas-senStandbyNormal	BWimAI	5min
	3	ZeitspanneVer-lassenStandbyIn-tervall	-	AIunterBW	2-3min
	4	-	ZeitspanneVerlas-senStandbyNormal	BWimAI	3min
	5	ZeitspanneVer-lassenStandbyIn-tervall	-	AIüberBW	6-10min
	6	-	ZeitspanneVerlas-senStandbyNormal	BWimAI	6min

Testfall zu Szenario19

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest24	Zusätzliche Voraussetzung: ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 9min ZeitspanneEintrittNormal: 9min ZeitspanneEintrittStandbyNormal: 3min				
	1	ZeitspanneAuf-heizenIntervall	-	AIumfaßtAufh	15-25min
	2		ZeitspanneAufhei-zenNormal	AufhimAIun-dOK	15min
b)	1	ZeitspanneAuf-heizenIntervall	-	AIüberAufhun-dOK	18-25min
	2		ZeitspanneAufhei-zenNormal	AufhimAIun-dOK	18min
c)	1	ZeitspanneAuf-heizenIntervall	-	AIunterAufhun-dOK	13-14min
	2		ZeitspanneAufhei-zenNormal	AufhimAIun-dOK	14min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
d)	1	ZeitspanneAufheizenIntervall	-	AIunterAufhundOK	12-13min
	2		ZeitspanneAufheizenNormal	AufhimAIundOK	15min
	Neue Voraussetzung: ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 9min ZeitspanneEintrittNormal: 9min ZeitspanneEintrittStandbyNormal: 1min ZeitspanneAufheizenNormal:16 DT2:11 min				
e)	1	ZeitspanneAufheizenStandbyIntervall	-	SAIumfaßtAufh	7-10min
	2		ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	SAufhimAIundOK	9min
f)	1	ZeitspanneAufheizenStandbyIntervall	-	SAIüberAufhundOK	10-15min
	2		ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	SAufhimAIundOK	10min
g)	1	ZeitspanneAufheizenStandbyIntervall	-	SAIüberAufhnichtOK	13-17min
	2		ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	SAufhimAIundOK	9min
h)	1	ZeitspanneAufheizenStandbyIntervall	-	SAIunterAufhundOK	3-8min
	2		ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	SAufhimAIundOK	8min
i)	1	ZeitspanneAufheizenStandbyIntervall	-	SAIunterAufhnichtOK	2-4min
	2		ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	SAufhimAIundOK	9min
j)	1	ZeitspanneEintrittIntervall	-	AIumfaßtBW	6-12min
	2	-	ZeitspanneEintrittNormal	BWimAIundOK	9min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
k)	1	ZeitspanneEintrittIntervall	-	AIüberBWundOK	10-15min
	2	-	ZeitspanneEintrittNormal	BWimAIundOK	10min
l)	1	ZeitspanneEintrittIntervall	-	AIüberBWnichtOK	12-17min
	2	-	ZeitspanneEintrittNormal	BWimAIundOK	9min
m)	1	ZeitspanneEintrittIntervall	-	AIunterBWundOK	5-8min
	2	-	ZeitspanneEintrittNormal	BWimAIundOK	8min
	Neue Voraussetzung: ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 10min ZeitspanneEintrittNormal: 9min ZeitspanneEintrittStandbyNormal: 4min ZeitspanneAufheizenNormal:16 DT2Standby: 6min				
n)	1	ZeitspanneEintrittStandbyIntervall	-	SAIumfaßtBW	2-6min
	2	-	ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SBWimAIundOK	4min
o)	1	ZeitspanneEintrittStandbyIntervall	-	SAIüberBWundOK	5-10min
	2	-	ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SBWimAIundOK	5min
p)	1	ZeitspanneEintrittStandbyIntervall	-	SAIüberBWnichtOK	7-11min
	2	-	ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SBWimAIundOK	4min
q)	1	ZeitspanneEintrittStandbyIntervall	-	AIunterBWundOK	1-3min
	2	-	ZeitspanneEintrittStandbyNormal	SBWimAIundOK	3min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
	Neue Voraussetzungen: ZeitspanneEintrittNormal:9min DT2:13min				
r)	1	DT2Intervall	-	AIumfaßtDT	12-17min
	2		DT2	DTimAIundOK	13min
s)	1	DT2Intervall	-	AIüberDTun-dOK	15-20min
	2		DT2	DTimAIundOK	15min
u)	1	DT2Intervall	-	AIunterDTun-dOK	11-12min
	2		DT2	DTimAIundOK	12min
v)	1	DT2Intervall	-	AIunterDT-nichtOK	7-8min
	2		DT2	DTimAIundOK	13min
	Neue Voraussetzungen: ZeitspanneEintrittStandbyNormal:8min DT2Standby:11min				
w)	1	DT2StandbyInter vall	-	SAIumfaßtDT	10-12min
	2	-	DT2Standby	SDTimAIun-dOK	11min
x)	1	DT2StandbyInter vall	-	SAIüberDTun-dOK	15-20min
	2	-	DT2Standby	SDTimAIun-dOK	15min
y)	1	DT2StandbyInter vall	-	SAIunterDTun-dOK	9-10min
	2	-	DT2Standby	SDTimAIun-dOK	10min
z)	1	DT2StandbyInter vall	-	SAIunterDT-nichtOK	6-7min
	2	-	DT2Standby	SDTimAIun-dOK	11min

Testfall zu Szenario19:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest25	1	Anwesenheits-TempNormal	-	BWimAI	23°C
	2	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	23°C
	3	Abwesenheits-TempNormal	-	BWüberAI	21°C
	4	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	5	Abwesenheits-TempStandbyN-ormal	-	BWüberAI	21°C
	6	-	Abwesenheits-TempNormal	BWimAI	20°C
	7	Anwesenheits-TempNormal	-	BWunterAI	15°C
	8	-	Anwesenheits-TempNormal	BWimAI	17°C
Anmerkung: Im Schritt 6 wird AbwesenheitsTempNormal ausgegeben anstatt AbwesenheitsTemp-StandbyNormal, da sich das System derzeit im off-mode befindet.					

Testfall zu Szenario20:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
Weitere Vorraussetzungen: ZeitspanneAufheizenStandbyNormal: 8 min ZeitspanneAufheizenNormal: 14 min Akzeptanzintervall DT2: 10-20 min Akzeptanzintervall DT2Standby: 8-12 min DT2: 14min DT2Standby: 10min					
AkzTest26	1	ZeitspanneEin-trittNormal	-	BWimAIundOK	5 min
	2	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAIundOK	5 min
	3	ZeitspanneVer-lassenNormal	-	BWunterAI	2 min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest26	4	-	ZeitspanneVerlassenNormal	BWimAI	3 min
	5	ZeitspanneEintrittStandbyNormal	-	SBWimAIundOK	3 min
	6	-	ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAIundOK	5 min
	7	ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	-	AufhSimAInichtOK	7 min
	8	ZeitspanneAufheizenStandbyNormal	-	AufhSimAIundOK	8 min
	9	-	ZeitspanneAufheizenNorma	AufhimAiundOK	14 min
	10	ZeitspanneAufheizenNormal	-	AufhimAInichtOK	10 min
	11	ZeitspanneAufheizenNormal	-	AufhimAIundOK	14 min
	12	-	ZeitspanneAufheizenNormal	AufhimAIundOK	14 min
	13	ZeitspanneVerlassenStandbyNormal	-	BWimAI	8 min
	14		ZeispanneVerlassenNormal	-	3 min
	15	DT2	-	DTimAIundOK	15 min
	16		DT2	DTimAIundOK	15 min
	17	DT2Standby	-	SDTimAIundOK	9 min
	18		DT2	DTimAIundOK	15 min
In den Schritten 7, 10 und 15 wird der entsprechende Wert des off-mode zurückgeliefert, da das System sich im off-mode befindet. *Weitere Teställe zu diesem Szenario:*					
AkzTest26	19	ZeitspanneEintrittNormal	-	BWimAInichtOK	10 min
	20	ZeitspanneEintrittNormal	-	BWüberAInichtOK	12 min

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
Ab hier gilt: Akzeptanzintervall ZeitspanneEintrittNormal: 2-8 min					
AkzTest26	21	ZeitspanneEin-trittNormal	-	BWunterAIun-dOK	1 min
	22		ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAIundOK	2 min
	23	ZeitspanneEin-trittNormal	-	BWüberAIun-dOK	9 min
	24		ZeitspanneEintritt-Normal	BWimAIundOK	8 min
	25	ZeitspanneAuf-heizenNormal	-	AufhimAI-nichtOK	12 min

Testfall zu Szenario19:

Test Nummer	**Szenario Schritt**	**Eingangs-variable**	**Ausgangsvariable**	**Äquivalenz-klasse**	**konkreter Wert**
AkzTest27	**Weitere Vorraussetzungen:** **OffTime: 00.00-00.00** *Anmerkung: Löschen von Zeiten entspricht dem Setzen des Komplementärtyps.*				
	1	WorkingDays	-	WTagInt	Mo-Fr
	2	-	NonWorkingDays	WTagInt	Sa-So
	3	ComfortTime	-	TZeitInt	08.00-12.00
	4	-	OffTime	TZeitInt	00.00-08.00, 12.00-00.00
	5	ComfortTime	-	TZeitInt	13.00-17.00
	6	-	OffTime	TZeitInt	12.00-13.00, 17.00-00.00
	7	StandbyTime	-	TZeitInt	07.00-08.00
	8	-	OffTime	TZeitInt	00.00-07.00
	9	StandbyTime	-	TZeitInt	12.00-13.00
	10	Holidays	-	JTagInt	15.12.-12.01.
	11	-	NonHolidays	JTagInt	13.01.-14.12.
	12	Holidays	-	JTagInt	14.06.-03.07.
	13	-	NonHolidays	JTagInt	13.01.-13.06., 04.07.-14.12.

Testfall zu Szenario19:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest28	*Anmerkung: Löschen von Zeiten entspricht dem Setzen des Komplementärtyps.*				
	1	NonWorking-Days	-	WTagInt	Sa-Sa
	2	-	WorkingDays	WtagInt	Mo-Fr
	3	OffTime	-	TZeitInt	07.00-08.00
	4		StandbyTime	TZeitInt	12.00-13.00
	5	OffTime	-	TZeitInt	18.00-20.00
	6		ComfortTime	TZeitInt	08.00-12.00, 13.00-17.00

1.5.3.3 Äquivalenzklassen Teilsystem Lichtregelung Flur

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
AnwesenheitskontaktImd1	offen	offen
	geschlossen	geschlossen
AnwesenheitskontaktImd2	offen	offen
	geschlossen	geschlossen
AnwesenheitskontaktImd3	offen	offen
	geschlossen	geschlossen
LichtstatusFlur	on	on
	off	off

Tabelle 23:

1.5.3.4 Akzeptanztestpläne Teilsystem Lichtregelung Flur

Testfall zu Szenario29:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest29	1	AnwesenheitskontaktImd1		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd2		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd3		offen	offen
			LichtstatusFlur	off	off
	2	AnwesenheitskontaktImd1		geschlossen	geschlossen
	3		LichtstatusFlur	on	on

Testfall zu Szenario30:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest30	1	AnwesenheitskontaktImd1		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd2		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd3		geschlossen	geschlossen
			LichtstatusFlur	on	on
	2	AnwesenheitskontaktImd3		offen	offen
	3		LichtstatusFlur	off	off

Testfall zu Szenario31:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest31	1	AnwesenheitskontaktImd1		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd2		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd3		geschlossen	geschlossen
			LichtstatusFlur	on	on
	2	AnwesenheitskontaktImd3		offen	offen
	3		LichtstatusFlur	on	on
	4	AnwesenheitskontaktImd3		geschlossen	geschlossen
	5		LichtstatusFlur	on	on

Testfall zu Szenario32:

Akzeptanztest nicht durchführbar, da die Werte vom ControlPanelFM aus gesetzt werden.

Da in Szenario31 kein Systemverhalten beschrieben wird, sondern nur Methoden aufgerufen werden, die zum Setzen von Werten dienen, kann keine Einteilung in Eingangs- und Ausgangsvariablen vorgenommen werden.

Testfall zu Szenario33:

Test Nummer	**Szenario Schritt**	**Eingangs-variable**	**Ausgangsvariable**	**Äquivalenz-klasse**	**konkreter Wert**
AkzTest32	1	Anwesenheitskon taktImd1		offen	offen
		Anwesenheitskon taktImd2		offen	offen
		Anwesenheitskon taktImd3		geschlossen	geschlossen
		LichtstatusFlur		on	on
			LichtstatusFlur	on	on
	2	LichtstatusFlur		off	off
	3	LichtstatusFlur		off	off
	4	Anwesenheitskon taktImd3		offen	offen
	5	LichtstatusFlur		off	off
			LichtstatusFlur	off	off

Testfall zu Szenario34:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest33	1	AnwesenheitskontaktImd1		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd2		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd3		offen	offen
			LichtstatusFlur	off	off
	2		LichtstatusFlur	off	off
	3		LichtstatusFlur	on	on

Testfall zu Szenario35:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest34	1	AnwesenheitskontaktImd1		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd2		offen	offen
		AnwesenheitskontaktImd3		geschlossen	geschlossen
			LichtstatusFlur	off	off
	2		LichtstatusFlur	off	off
	3		LichtstatusFlur	off	off

Testfall zu Szenario36:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest35	1	Anwesenheitskon taktImd1		offen	offen
		Anwesenheitskon taktImd2		offen	offen
		Anwesenheitskon taktImd3		geschlossen	geschlossen
			LichtstatusFlur	on	on
	2		LichtstatusFlur	on	on
	3		LichtstatusFlur	on	on

1.5.4 Ergebnisse der Validation Teilsystem Lichtregelung Flur

In diesem Kapitel werden zu jedem Testfall die Ergebnisse angegeben.

Ergebnis zu <x>:

1.5.5 Fehlertabellen Teilsystem Lichtregelung Flur

Nachfolgend werden die bei der Validation des Teilsystems Lichtregelung Flur entdeckten Fehler aufgelistet. Jeder Fehler ist dabei einer oder mehrer der folgenden Fehlerklassen zugeordnet:

Fehlerklassen

Ein Fehler in einem Dokument kann folgenden Fehlerklassen zugewiesen werden:

- *(U)nvollständigkeit:*

  Es fehlen Informationen, z.B. wenn eine Klasse nicht im Data-Dictionary beschrieben ist, obwohl sie im Objektmodell vorhanden ist.

- *(I)nkonsistenzen oder Widersprüche*

  Eine gegebene Information zu einem Objekt ist inkonsistent oder widersprüchlich in Bezug auf eine andere Information zu diesem Objekt.

- *(F)alsche Information*

  Eine gegebene Information ist offensichtlich falsch.

- *Überspezifikation und irrelevante Information (R)*

  Eine gegebene Information ist überflüssig, da sie nicht benötigt wird.

- *Vorwärtsreferenzen und sonstige Fehler (S)*

Alle Fehler, die sich nicht den anderen Fehlerklassen zuordnen lassen.

Ergebnisse:

In der nachfolgenden Tabelle sind alle während der Validation gefundenen Fehler eingetragen. Jeder Fehler ist dabei einer der oben angegebenen Fehlerklassen zugeordnet.

FNr	**betroffenes Modell**	**betroffenes Element**	**allgemeine Fehlerbeschreibung**	**Fehlerklasse**	**Prozeß währenddessen der Fehler gefunden wurde**
FNr 5					
FNr 6					
FNr 7					
FNr 8					

Tabelle 24: Validationsergebnisse Lichtregelung Flur

Die Strategien zur Behebung der oben aufgeführten Fehler werden in der nachfolgenden Tabelle augeführt:

Referenz auf FNr	**Strategie zur Behebung des Fehlers**	**Behebung des Fehlers durchgeführt? (J/N)**

Tabelle 25: Fehlerbehebungsstrategien Lichtregelung Flur

1.5.5.1 Äquivalenzklassen Teilsystem Lichtregelung Raum

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	**gültige Äquivalenzklasse**	**Abkürzung**
Anwesenheitskontakt	offen	offen
	geschlossen	geschlossen
LT3	(>= 1)	-
LT1	LT1 < LT3	LT1ZuKlein
	LT1 >= LT3	LT1Gut
UserAmbientLightLevel	U.A.L.L. < 14 Lux	UALLZuKlein
	U.A.L.L. >= 14 Lux	UALLGut
DefaultAmbientLightLevel	D.A.L.L. < 14 Lux	DALLZuKlein
	D.A.L.L. >= 14 Lux	DALLGut
DimmableLight	aus	aus
	an (100%)	an-voll
	an (0% - 100%)	an-gedimmt
UserLightScene	User-Werte	user
	Default-Werte	default
DefaultLightScene	(default)	-
AbwesenheitsDauer	AktuelleZeit-VerlassenZeit < LT3	ADZuKurz
	LT3 <= AktuelleZeit-VerlassenZeit < LT1	ADLichtAus
	LT1 <= AktuelleZeit-VerlassenZeit	ADDefaults
IndoorSunLightLevel	I.S.L. < AmbientLightLevel	ISLLZuKlein
	I.S.L. = AmbientLightLevel	ISLLGut
	I.S.L. > AmbientLightLevel	ISLLZuGross

Tabelle 26:

1.5.5.2 Akzeptanztestpläne

Testfall zu Szenario37:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest36	1	Anwesenheits-kontakt	-	geschlossen	geschlossen
	2	-	LT3	-	2 Min
	3	-	LT1	LT1ZuKlein	1 Min
	5	-	LT1	LT1Gut	4 Min
	6	-	DefaultAmbient-LightLevel	DALLZuKlein	10 Lux
	8	-	DefaultAmbient-LightLevel	DALLGut	20 Lux
	9	-	DefaultLightScene	-	(window/wall)

Testfall zu Szenario38:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest37	1	Anwesenheits-Kontakt	geschlossen	geschlossen	geschlossen
	2	-	UserAmbientLight-Level	UALLZuKlein	10 Lux
	4	-	UserAmbientLight-Level	UALLGut	20 Lux
	5	-	UserLightScene	user	(window/wall)

Testfall zu Szenario39:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest38	1	Anwesenheits-Kontakt	-	offen	offen
	2	-	DimmableLight	an-voll	100 %
	4	-	DimmableLight	aus	aus

Testfall zu Szenario40:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest39	1	Anwesenheits-kontakt	-	offen	offen
	2	-	UserLightScene	default	(window/wall)

Testfall zu Szenario41:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest40	1	Anwesenheits-kontakt	-	geschlossen	geschlossen
		LT3	-	-	2 Min
	2	-	AnwesenheitsKon-takt	offen	offen
	3	-	AnwesenheitsKon-takt	geschlossen	geschlossen
		-	Abwesenheits-Dauer	ADZuKurz	1 Min

Testfall zu Szenario42:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest41	1	Anwesenheits-kontakt	-	geschlossen	geschlossen
		UserLightScene	-	user	(window/wall)
		LT3	-	-	2 Min
		LT1	-	LT1Gut	6 Min
	2	-	AnwesenheitsKon-takt	offen	offen
	3	-	Abwesenheits-Dauer	ADLichtAus	3 Min
	4	-	AnwesenheitsKon-takt	geschlossen	geschlossen
	5	-	Abwesenheits-Dauer	ADLichtAus	5 Min

Testfall zu Szenario43:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest42	1	Anwesenheits-kontakt	-	geschlossen	geschlossen
	3	-	DimmableLight	aus	aus
	5	-	DimmableLight	an-voll	an-voll

Testfall zu Szenario44:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest43	1	Anwesenheits-kontakt	-	geschlossen	geschlossen
		Blinds	-	-	60 %
		UserAmbient-LightLevel	-	UALLGut	20 Lux
		IndoorSunLight-Level	-	ISLLZuGross	30 Lux
		DimmableLight	-	an-gedimmt	60 %
	2	-	DimmableLight	an-gedimmt	50 %
		-	Blinds	-	50 %

Testfall zu Szenario45:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest44	1	Anwesenheits-kontakt	-	geschlossen	geschlossen
		Blinds	-	-	60 %
		UserAmbient-LightLevel	-	UALLGut	20 Lux
		IndoorSunLight-Level	-	ISLLZuGross	10 Lux
		DimmableLight	-	an-gedimmt	60 %
	2	-	DimmableLight	an-gedimmt	70 %
		-	Blinds	-	70 %

Testfall zu Szenario46:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs- variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz- klasse	konkreter Wert
AkzTest45	1	DimmableLight	-	aus	aus
AkzTest46	2	-	DimmableLight	an-voll	100 %

Testfall zu Szenario47:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs- variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz- klasse	konkreter Wert
AkzTest47	1	DimmableLight	-	an-gedimmt	60 %
AkzTest48	2	-	DimmableLight	aus	aus

1.5.6 Ergebnisse der Validation Teilsystem Lichtregelung Raum

In diesem Kapitel werden zu jedem Testfall die Ergebnisse angegeben.

Ergebnis zu :

...

1.5.7 Fehlertabellen Lichtregelung Raum

Nachfolgend werden die bei der Validation entdeckten Fehler aufgelistet. Jeder Fehler ist dabei einer oder mehrer der folgenden Fehlerklassen zugeordnet:

Fehlerklassen

Ein Fehler in einem Dokument kann folgenden Fehlerklassen zugewiesen werden:

- *(U)nvollständigkeit:*

  Es fehlen Informationen, z.B. wenn eine Klasse nicht im Data-Dictionary beschrieben ist, obwohl sie im Objektmodell vorhanden ist.

- *(I)nkonsistenzen oder Widersprüche*

  Eine gegebene Information zu einem Objekt ist inkonsistent oder widersprüchlich in Bezug auf eine andere Information zu diesem Objekt.

- *(F)alsche Information*

  Eine gegebene Information ist offensichtlich falsch.

- *Überspezifikation und irrelevante Information (R)*

Eine gegebene Information ist überflüssig, da sie nicht benötigt wird.

- *Vorwärtsreferenzen und sonstige Fehler (S)*

  Alle Fehler, die sich nicht den anderen Fehlerklassen zuordnen lassen.

Ergebnisse:

In der nachfolgenden Tabelle sind alle während der Validation gefundenen Fehler eingetragen. Jeder Fehler ist dabei einer der oben angegebenen Fehlerklassen zugeordnet.

FNr	**betroffenes Modell**	**betroffenes Element**	**allgemeine Fehlerbeschreibung**	**Fehlerklasse**	**Prozeß während-dessen der Fehler gefunden wurde**
FNr 9					
FNr 10					
FNr 11					
FNr 12					

Tabelle 27: Validationsergebnisse Lichtregelung Raum

Die Strategien zur Behebung der oben aufgeführten Fehler werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Referenz auf FNr	**Strategie zur Behebung des Fehlers**	**Behebung des Fehlers durchgeführt? (J/N)**

Tabelle 28: Fehlerbehebungsstrategien Lichtregelung Raum

1.5.7.1 Äquivalenzklassen Teilsystem Malfunctions

Eingangs- bzw. Ausgangsvariable	gültige Äquivalenzklasse	Abkürzung
Sensorzustand	normal	normal
	malfunction	malfunction
Email	Email wird gesendet	gesendet
	Email wird nicht versendet	nichtgesendet
Eingabe	Sensorzustand wird defekt gemeldet	defekt
	Sensorzustand wird normal gemeldet	normal
Werteingabe	Eingegebener Wert > maximal zulässiger Wert des Sensors	zugroß
	Eingegebener Wert im zulässigen Bereich	ok
	Eingegebener Wert < minimal zulässiger Wert des Sensors	zuklein
Sensorwert	realer Wert	real
	default Wert	default
Defaultwert	Wert	Wert

Tabelle 29:

1.5.7.2 Akzeptanztestpläne Teilsystem Malfunctions

Im folgenden sind die Akzeptanztestpläne tabellarisch angegeben. Es ist anzumerken, daß bei der Durchführung des Akzeptanztests nicht nur die folgenden Tabellen zu berücksichtigen sind, sondern natürlich auch die Szenarien aus Kapitel 1.3.1.5.2, weil nicht alle Schritte dieser Szenarien mit Hilfe der oben angegebenen Äquivalenzklassen dargestellt werden können. So kann zum Beispiel der Aufruf von Methoden, die zum Setzen von Werten dienen, mit Hilfe von Äquivalenzklassen nicht modelliert werden. Aus diesem Grunde können in der folgenden Tabelle für Szenario8 auch keine Werte für die Eingangs- und Ausgangsvariablen angegeben werden, sondern es sind demzufolge nur die im Szenario aufgeführten Methoden aufzurufen.

Des weiteren ist anzumerken, dass in allen Testplänen davon ausgegengen wird, dass die nicht explizit beschrieben Zimmer eine benötigte Kesseltemperatur von 0 ˚C haben sollen.

Testfall zu :Szenario48

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest49	1	Sensorzustand	-	normal	normal
		Eingabe	-	defekt	defekt
	2	-	Sensorwert	default	DefaultValue der zugehöri-gen Klasse

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden.

Testfall zu Szenario48 :

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest50	1	Sensorzustand	-	defekt	defekt
		Eingabe	-	defekt	defekt
	2	-	Sensorwert	default	DefaultValue der zugehöri gen Klasse

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden.

Testfall zu-Szenario49:

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest51	1	Eingabe	-	defekt	defekt
	2	-	Email	gesendet	gesendet

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren und Aktuatoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden.

Testfall zu Szenario50 :

Test Nummer	**Szenario Schritt**	**Eingangs-variable**	**Ausgangsvariable**	**Äquivalenz-klasse**	**konkreter Wert**
AkzTest52	1	Sensorzustand	-	defekt	defekt
		Eingabe	-	normal	normal
	2	-	Sensorwert	real	aktueller Wert des Sensors

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden.

Testfall zu :Szenario50

Test Nummer	**Szenario Schritt**	**Eingangs-variable**	**Ausgangsvariable**	**Äquivalenz-klasse**	**konkreter Wert**
AkzTest53	1	Sensorzustand	-	normal	normal
		Eingabe	-	normal	normal
	2	-	Sensorwert	real	aktueller Wert des Sensors

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden.

Testfall zu: -Szenario51

Test Nummer	**Szenario Schritt**	**Eingangs-variable**	**Ausgangsvariable**	**Äquivalenz-klasse**	**konkreter Wert**
AkzTest54	1	Eingabe	-	normal	normal
	2	-	Email	gesendet	gesendet

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren und Aktuatoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden.

Testfall zu: -Szenario52 (am Beispiel des OutdoorLightSensor)

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest55	1	Werteingabe	-	zugroß	10001
	2	-	DefaultWert	Wert	10000

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden, durch Austausch des maximal zulässigen Wertes.

Testfall zu: -Szenario52 (am Beispiel des OutdoorLightSensor)

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest56	1	Werteingabe	-	zuklein	0
	2	-	DefaultWert	Wert	1

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden, durch Austausch des minimal zulässigen Wertes.

Testfall zu: -Szenario52 (am Beispiel des OutdoorLightSensor)

Test Nummer	Szenario Schritt	Eingangs-variable	Ausgangsvariable	Äquivalenz-klasse	konkreter Wert
AkzTest57	1	Werteingabe	-	ok	500
	2	-	DefaultWert	Wert	500

Dieser Testfall kann auf alle Sensoren aus dem Klassendiagramm angewandt werden, durch Austausch des maximal bzw minimal zulässigen Wertes.