

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 1 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	--

Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A 8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen (SSW-SBA-A8)

Software-Entwurf SWE 7.4 Helligkeitssteuerung

Version	4.0
Stand	04.11.2014
Produktzustand	Akzeptiert
Datei	SwEnt_SWE_7-4_SSW_SBA_A8_V04-00.doc

Projektkoordinator	Herr Dr. Bettermann
Projektleiter	Herr Hannes
Projektträger	Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik Heilbronner Straße 300 - 302 70469 Stuttgart
Ansprechpartner	Herr Hannes

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 2 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	--

0 Allgemeines

0.1 Verteiler

Organisationseinheit	Name	Anzahl Kopien	Vermerk
PG SSW-SBA-A8	Herr Dr. Bettermann Frau Kellers Herr Hannes Herr Keefer Herr Zipperle	1	
PTV	Herr Balz Herr Frik Herr Schütze Herr Hahn	1	

0.2 Änderungsübersicht

Version	Datum	Kapitel	Bemerkungen	Bearbeiter
1.0	03.03.2010	alle	Ersterstellung	Dambach-Werke
1.1	15.03.2010	Alle	Anpassung nach Prüfprotokoll	Dambach-Werke
2.0	16.03.2010	Alle	QM Dambach	Dambach-Werke
3.0	12.03.2010	alle	Überführung in Zustand akzeptiert	PTV
4.0	04.11.2014		Anpassung Verteiler Überführung in Zustand akzeptiert	PTV

0.3 Inhaltsverzeichnis

0 Allgemeines	2
0.1 Verteiler	2
0.2 Änderungsübersicht	2
0.3 Inhaltsverzeichnis	3
0.4 Abkürzungsverzeichnis	5
0.5 Definitionen	5
0.6 Referenzierte Dokumente	5
0.7 Abbildungsverzeichnis	5
0.8 Tabellenverzeichnis	5
1 Übersicht über die SWE Helligkeitssteuerung	6
1.1 Beschreibung	6
1.2 Aufbau	7
1.3 Schnittstellen	7
1.3.1 Schnittstelle DatenverteilerApplikationsfunktionen-Applikation - IDavApp	7
1.3.2 Schnittstelle Helligkeitsteuerung-Starter - IStarter	7
1.3.2.1 Verwendung der Schnittstelle	7
1.3.2.2 Syntax der Schnittstelle	7
1.3.2.3 Semantik der Schnittstelle	7
1.3.2.4 Besonderheiten	7
1.3.3 Schnittstelle Helligkeitssteuerung-Applikation - IDavData	8
1.3.3.1 Verwendung der Schnittstelle	8
1.3.3.2 Syntax und Semantik der Schnittstelle	8
1.3.3.3 Eingangs - Attributgruppen	8
1.3.3.4 Ausgangs - Attributgruppen	9
1.3.3.5 Semantik der Schnittstelle	10
1.3.3.6 Besonderheiten	10
1.4 Realisierung	10
1.5 Lokale Daten	10
1.6 Ausnahmeverhalten	10
1.7 Einschränkungen	10
2 Teilmodul Helligkeitssteuerung	11
2.1 Beschreibung	11
2.2 Aufbau des Teilmoduls	11
2.3 Schnittstellen	11
2.3.1 Klasse AnzeigeQuerschnitt	11
2.3.2 Klasse HelligkeitAnzeigeQuerschnittSenden	11

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 4 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	--

2.3.3	Klasse HelligkeitSchaltungManuell	11
2.3.4	Klasse Helligkeitssteuerung	12
2.3.5	Klasse HellstufeStatusSenden	12
2.3.6	Klasse ParameterHelligkeitSensorstoerung.....	12
2.3.7	Klasse ParameterSensorzuordnung	12
2.3.8	Klasse ParameterSteuerungStufe.....	12
2.3.9	Klasse ParameterSteuerungTagNacht	12
2.3.10	Klasse TagNachtStausSenden	12
2.3.11	Klasse UmfeldDatenSensor	13
2.4	Realisierung.....	13
2.4.1	Klasse AnzeigeQuerschnitt	13
2.4.2	Klasse AnzeigeQuerschnittSBA	13
2.4.3	Klasse ErgebnisTagNacht.....	13
2.4.4	Klasse HelligkeitAnzeigeQuerschnittSenden	13
2.4.5	Klasse HelligkeitSchaltungManuell	13
2.4.6	Klasse Helligkeitssteuerung	13
2.4.7	Klasse HellStufeStatusSenden	13
2.4.8	Klasse ParameterHelligkeitSensorStoerung	13
2.4.9	Klasse ParameterHelligkeitSensorStoerungVerwaltung	13
2.4.10	Klasse ParameterSensorZuordnung.....	14
2.4.11	Klasse ParameterSensorZuordnungVerwaltung.....	14
2.4.12	Klasse ParameterSteuerungStufe.....	14
2.4.13	Klasse ParameterSteuerungStufeVerwaltung	14
2.4.14	Klasse ParameterSteuerungTagNacht	14
2.4.15	Klasse ParameterSteuerungTagNachtVerwaltung	14
2.4.16	Klasse SteuerungTagNacht	14
2.4.17	Klasse tagNachtStatusSenden	14
2.4.18	Klasse Umfelddatensensor	14
2.5	Lokale Daten.....	15
2.6	Ausnahmeverhalten.....	15
2.7	Einschränkungen.....	15

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 5 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	--

0.4 Abkürzungsverzeichnis

Die für das Projekt relevanten Abkürzungen werden in einem separaten Dokument [AbkSSWSBAA8] zusammengefasst.

0.5 Definitionen

Die für das Projekt relevanten Begriffe werden in einem separaten Dokument [GlossarSSWSBAA8] erläutert.

0.6 Referenzierte Dokumente

AbkSSWSBAA8	Abkürzungsverzeichnis für das Projekt SSW-SBA-A8, aktueller Stand: Abk_SSW_SBA_A8
AfoSSWSBAA8	Anwenderforderungen zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, aktueller Stand: Afo_SSW_SBA_A8
GlossarSSWSBAA8	Glossar für das Projekt SSW-SBA-A8, aktueller Stand: Glossar_SSW_SBA_A8
SwArc7-4SSWSBAA8	SW-Architektur zur SWE 7.4 Helligkeitssteuerung für das Projekt SSW-SBA-A8, aktueller Stand: SwArc_SWE_7-4_SSW_SBA_A8_V02-00.doc
TAnfDaVBLak	Technische Anforderungen zum Segment „Datenverteiler“ des VRZ-Basissystems, aktueller Stand: SE-02.01.00.00.00-Tanf-2.0 [Tanf_DaV].pdf
TAnfSSWSBAA8	Technische Anforderungen zur Entwicklung einer standardisierten Steuerungssoftware für eine Streckenbeeinflussungsanlage am Beispiel der A8 zwischen AD Leonberg und AS Wendlingen, aktueller Stand: TAnf_SSW_SBA_A8
ZuordnungTAnf	Softwarearchitektur für das Projekt SSW-SBA-A8, Teil Anforderungszuordnung, aktueller Stand: SwArc_SSW_SBA_A8_Zuordnung_Technische_Anforderungen

0.7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Klassenübersicht	15
------------------------------------	----

0.8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Allgemeine Informationen zur SWE Helligkeitssteuerung	6
Tabelle 1-2: Liste der umzusetzenden Anforderungen	6

1 Übersicht über die SWE Helligkeitssteuerung

1.1 Beschreibung

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über allgemeine Informationen zu dieser Software-Einheit (SWE).

Name der SWE	Helligkeitssteuerung
Nummer der SWE	7.4
Segment	7 Steuerung
Typ	Applikation

Tabelle 1-1: Allgemeine Informationen zur SWE Helligkeitssteuerung

Aufgabe der SWE ist, zyklisch Helligkeitsstufen zu berechnen und über diese Helligkeitswerte (in Prozent) zu ermitteln. Zusätzlich wird der Zustand Tag oder Nacht ermittelt. Die Ergebnisse werden anderen (Dav-) Applikationen zur Verfügung gestellt.

Folgende Zuordnungstabellen werden als DaV-Parametersatz modelliert und sind benutzerseitig änderbar:

- Zuordnung Helligkeitssensor zu Anzeigequerschnitt.
- Zuordnung Helligkeitsstufe zu Helligkeitswert und Grenzwerten.
- Zuordnung von Datums- und Tageszeitbereich zu Helligkeitsstufen.
- Zuordnung von Helligkeitswert zu Tag/Nacht-Zustand.

Helligkeitswerte (in Lux) werden vom Segment DUA übernommen. Eingabeschnittstelle bilden die zu den Helligkeitssensoren gehörenden Helligkeitswerte (in Lux).

Die Ergebnisse, die berechnete Helligkeitsstufe und der berechnete Helligkeitswert (in Prozent) werden als Attributgruppen `atg.sswSbaHelligkeitSteuerungStufe` und `atg.sswSbaHelligkeitProzentErgebnis` unter dem die Eingabesensoren umfassenden Anzeigequerschnitt gespeichert.

Das Ergebnis, der berechnete Zustand Tag/Nacht, wird als Attributgruppe `atg.sswSbaHelligkeitErgebnisTagNacht` unter dem Umfelddatenmessquerschnitt, zu dem die Eingabesensoren gehören, gespeichert.

Folgende Anforderungen sind laut [AfoSSWSBAA8] und [TAnfSSWSBAA8] zu erfüllen:

Nr.	Beschreibung
TAnf_41 – TAnf_57	Siehe [TAnfSSWSBAA8]
Afo_213	Siehe [AfoSSWSBAA8]

Tabelle 1-2: Liste der umzusetzenden Anforderungen

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 8 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	--

1.3.3 Schnittstelle Helligkeitssteuerung-Applikation - IDavData

Hierbei handelt es sich um eine „logische“ Schnittstelle. Ein- und Ausgabeinformationen werden über Datenverteilerattributgruppen ausgetauscht. Die Schnittstelle nutzt die Datenverteilerschnittstelle und wird gemäß [TAnfDaVBLAk] realisiert. Die Details sind in den V-Modell Dokumenten zur SWE „Datenverteiler Applikationsfunktionen“ nachzulesen.

In den Diagrammen wird die Eingabeschnittstelle mit IDaVDataI und die Ausgabeschnittstelle mit IDaVDataO bezeichnet.

1.3.3.1 Verwendung der Schnittstelle

Über diese Schnittstelle kommuniziert das Modul Helligkeitssteuerung mit der DaV - Parametrierung, der DaV-Konfiguration, mit der DUA und stellt ihre Ergebnisse im DaV allen interessierten Datenverteilern Applikationen, insbesondere der SWE 7.6 (Steuerungskern) zur Verfügung.

1.3.3.2 Syntax und Semantik der Schnittstelle

1.3.3.3 Eingangs - Attributgruppen

Eingangsinformationen werden aus den folgenden Attributgruppen gelesen:

Die Inhalte dieser Attributgruppen werden als Parametersätze zur Berechnung der Helligkeitswerte herangezogen. Die Attributgruppen gehören zu den Objekten vom Type `typ.sswSbaSbaAnzeigeQuerschnitt` und zum Konfigurationsobjekt Anlage.

- `atg.sswSbaHelligkeitSchaltungManuell`, Aspekt `asp.sswSbaHandschaltung`

Enthält die manuelle Schaltungsanforderung mit Helligkeitswert in Prozent oder den Zustand Automatikschaltung.

- `atg.sswSbaHelligkeitSensorstörung`, Aspekt `asp.parameterSoll`.

Enthält die Zuordnung Datumsbereich, Tageszeitbereich zu Helligkeitsstufe. Vergleiche [TAnfSSWSBAA8], Kapitel 5.5.2, Tabelle 14.

- `atg.sswSbaHelligkeitSteuerungStufe`, Aspekt `asp.parameterSoll`.

Enthält die Zuordnung Helligkeitswert (in Prozent), GrenzwertEin und GrenzwertAus zu Helligkeitsstufe. Vergleiche [TAnfSSWSBAA8], Kapitel 5.5.2, Tabelle 15 und Tabelle 16.

- `atg.sswSbaHelligkeitzuordnungSensor`, Aspekt `asp.parameterSoll`.

Enthält die Zuordnung Helligkeitssensor zu SbaAnzeigequerschnitt.

- `atg.anzeigeQuerschnittEigenschaftIst`, Aspekt `asp.aqZustand`.

Enthält die Eigenschaften des Anzeigequerschnitts (Helligkeit, Betriebszustand und Passiviert).

- `atg.sswSbaHelligkeitSchaltungManuell`, Aspekt `asp.sswSbaHandschaltung`.

Enthält die manuelle Handschaltung des Anzeigequerschnitts (Helligkeit, Betriebszustand und Passiviert).

- `atg.sswSbaHelligkeitSchaltungManuell`, Aspekt `asp.ParameterSoll`.

Enthält die manuelle Handschaltung des Anzeigequerschnitts (Helligkeit, Betriebszustand und Passiviert).

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 9 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	--

Die Inhalte dieser Attributgruppen werden als Parametersätze zur Berechnung des Tag/Nacht-Zustands herangezogen. Die Attributgruppen gehören zu den Objekten vom Type `typ.sswSbaUmfeldDatenMessStelle` und zum Konfigurationsobjekt Anlage.

- `atg.sswSbaHelligkeitSteuerungTagNacht`, Aspekt `asp.parameterSoll`.

Enthält die Zuordnung Helligkeitssensor, HelligkeitswertHellTag und HelligkeitswertHellNacht zu Umfelddatenmessstellen.

Die Inhalte dieser Attributgruppen werden als Eingangswerte für alle aufgeführten Helligkeitsberechnungen herangezogen. Die Attributgruppen gehören zu den Objekten vom Type `typ.umfeldDatenSensor`.

- `atg.ufdsHelligkeit`, Aspekt `asp.messWertErsetzung`.

Enthält die Helligkeitswerte (in Lux), die für die Berechnungen als Eingangswert dienen.

Die Objektlisten werden mit den Attributgruppen `typ.sswSbaAnzeigeQuerschnitt`, `typ.anzeigeQuerschnitt` und `typ.sswSbaUmfeldDatenMessStelle` gefüllt

1.3.3.4 Ausgangs - Attributgruppen

Die Ausgangsinformationen werden in folgende Attributgruppen geschrieben:

- Berechnungsergebnis Helligkeitsstufe
`atg.sswSbaHelligkeitSteuerungStufeErgebnis`, Aspekt `asp.zustand`.
Die berechnete Helligkeitsstufe wird in das Attribut Stufe geschrieben.

Die Helligkeitsstufe wird für alle Objekte vom Typ `typ.sswSbaAnzeigeQuerschnitt` ermittelt.

- Berechnungsergebnis Helligkeitswert (in Prozent)
`atg.sswSbaHelligkeitProzentErgebnis`, Aspekt `asp.zustand`.
Der berechnete Helligkeitswert wird in das Attribut Helligkeit geschrieben.

Der Helligkeitswert wird für alle Objekte vom Typ `typ.sswSbaAnzeigeQuerschnitt` ermittelt.

- Berechnungsergebnis Zustand Tag/Nacht
`atg.sswSbaHelligkeitErgebnisTagNacht`, Aspekt `asp.zustand`.
Der berechnete Helligkeitszustand Tag oder Nacht wird in das Attribut Status geschrieben.

Der Helligkeitswert wird für alle Objekte vom Typ `typ.sswSbaUmfeldDatenMessStelle` ermittelt.

- Berechnungsergebnis Zustand Tag/Nacht
`atg.sswSbaHelligkeitErgebnisTagNacht`, Aspekt `asp.zustand`.
Der berechnete Helligkeitszustand Tag oder Nacht wird in das Attribut Status geschrieben.

Der Helligkeitswert wird für alle Objekte vom Typ `typ.sswSbaUmfeldDatenMessStelle` ermittelt.

- Zustand des Anzeigequerschnitts
`atg.anzeigeQuerschnittEigenschaftSoll`, Aspekt `asp.aqVorgabe`.
Der berechnete Helligkeitswert wird in das Attribut Helligkeit geschrieben.

Der Helligkeitswert wird für alle Objekte vom Typ `typ.anzeigeQuerschnitt` ermittelt.

- manuelle Schaltung des Anzeigequerschnitts
`atg.sswSbaHelligkeitSchaltungManuell`, Aspekt `asp.sswSbaHandschaltungVorgabe`.

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 10 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	---

Die aktuelle manuelle Helligkeitsschaltung wird geschrieben.

atg.sswSbaHelligkeitSchaltungManuell, Aspekt asp.sswSbaHandschtaltungVorgabe.
Die aktuelle manuelle Helligkeitsschaltung wird geschrieben.

Der Helligkeitswert wird für alle Objekte vom Typ typ.sswSbaAnzeigeQuerschnitt ermittelt.

1.3.3.5 Semantik der Schnittstelle

Die Schnittstelle nutzt die Datenverteilerschnittstelle und wird gemäß [TAnfDaVBLAk] realisiert. Im Übrigen wurde die Semantik der Schnittstelle zusammen mit der Syntax in 1.3.3.2 beschrieben.

1.3.3.6 Besonderheiten

-keine-

1.4 Realisierung

Die Beschreibung der Realisierung besteht aus der Beschreibung der Realisierung der einzelnen Module der SWE.

1.5 Lokale Daten

Die Beschreibung der lokalen Daten besteht aus der Beschreibung der lokalen Daten der einzelnen Module der SWE.

1.6 Ausnahmeverhalten

Entsprechen Funktionsparameter nicht den Erwartungen, wird eine *IllegalArgumentException* ausgelöst. Ebenso wird bei Ausnahme zusätzlich Fehlermeldung auf `debug.error()` und Betriebsmeldung (sofern möglich) ausgelöst.

1.7 Einschränkungen

Keine

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 11 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	---

2 Teilmodul Helligkeitssteuerung

2.1 Beschreibung

Als einziges Modul der SWE muss dieses Teilmodul die Gesamtaufgabe der SWE bewältigen. Die Ergebnisse werden zyklisch ermittelt und an eine DaV Attributgruppe (vgl. 1.3.3.4) gesendet.

Die Helligkeitsstufen werden anhand der vorgegebenen Parameter ermittelt. Bei Störung eines Sensors wird über den aktuellen Zeitpunkt eine Stufen aus dem Parametersatz Helligkeitssteuerung bei Sensorstörung ermittelt.

Der Helligkeitswert (in Prozent) wird aus der ermittelten Helligkeitsstufe anhand der vorgegebenen Parameter bestimmt.

Der Zustand Tag/Nacht wird anhand der vorgegebenen Parameter bestimmt.

2.2 Aufbau des Teilmoduls

Der Aufbau ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

Nach Aktivierung des Moduls über die IStarter Schnittstelle instanziiert die Klasse Helligkeitssteuerung die HellstufeStatusSenden, die HelligkeitAnzeigeQuerschnittSenden und den Thread ZyklischeAbarbeitungThread.

Die Klasse UmfelddatenSensor meldet sich auf die Helligkeitswerte (in Lux) an.

Die Klasse AnzeigeQuerschnittSBA prüft in dem von ihr instanziierten Thread auf Änderungen der Helligkeit. Sie instanziiert die Klassen ParameterSensorZuordnungVerwaltung, ParameterSteuerungStufeVerwaltung und ParameterHelligkeitSensorStoerungVerwaltung.

Die Klasse SteuerungTagNacht instanziiert die Klasse ParameterSteuerungTagNachtVerwaltung und den Thread ZyklischeAbarbeitungTagNachtThread.

Die Klassen ParameterSensorZuordnungVerwaltung, ParameterSteuerungStufeVerwaltung, ParameterHelligkeitSensorStoerungVerwaltung und ParameterSteuerungTagNachtVerwaltung instanziiieren die jeweiligen Klassen ParameterSensorZuordnung, ParameterSteuerungStufe, ParameterHelligkeitSensorStoerung und ParameterSteuerungTagNacht.

2.3 Schnittstellen

Die den Schnittstellen zugeordneten Typen, Attributgruppen und Aspekt sind unter 1.3.3.3 und 1.3.3.4 aufgeführt.

2.3.1 Klasse AnzeigeQuerschnitt

Es werden vom Objekt Anzeigenquerschnitt die Eigenschaften geholt. Von Interesse ist hier die gemeldete Helligkeit (in Prozent) um einen Änderung zum berechneten Helligkeitswert festzustellen. Die Attribute Betriebszustand und passiviert werden für das setzen der Eigenschaften benötigt.

2.3.2 Klasse HelligkeitAnzeigeQuerschnittSenden

Es werden die Eigenschaften (Helligkeit, Betriebszustand und passiviert) des Anzeigequerschnitts gesetzt.

2.3.3 Klasse HelligkeitSchaltungManuell

Es werden die manuellen Helligkeitsschaltungen geholt. Der Aspekt parameterSoll als Startvorgabe, der Aspekt sswSbaHandschaltung im laufenden Betrieb.

Es werden die Aspekte parameterVorgabe und die sswSbaHandschaltungVorgabe mit den aktuellen Handschaltungen gesetzt.

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 12 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	---

2.3.4 Klasse Helligkeitssteuerung

Es werden die Anzeigequerschnitte, die AnzeigequerschnitteSBA und die Umfelddatenmessstellen geholt.

2.3.5 Klasse HellstufeStatusSenden

Schnittstelle die die berechnete Helligkeitsstufe und den berechneten Helligkeitswert (in Prozent) versendet

2.3.6 Klasse ParameterHelligkeitSensorstoerung

Schnittstelle für die Parameter der Helligkeitssteuerung bei Sensorstörung holt.

Folgende Parameter werden geholt:

- Monat, Tag, Stunde, Minute ab der die zugeordnete Helligkeitsstufe gilt.
- Monat, Tag, Stunde, Minute bis zu der die zugeordnete Helligkeitsstufe gilt
- die Helligkeitsstufe, die ab 00:00 Uhr gilt.
- die zugeordnete Helligkeitsstufe gilt.

2.3.7 Klasse ParameterSensorzuordnung

Schnittstelle für die Parameter der Sensorzuordnung zu eine Anzeigequerschnitt.

Folgende Parameter werden geholt:

- Der einem Anzeigequerschnitt zugeordnetem Helligkeitssensor.

2.3.8 Klasse ParameterSteuerungStufe

Schnittstelle für die Parameter der Helligkeitsstufen- und Helligkeitswertbestimmung.

Folgende Parameter werden geholt:

- Ausschaltgrenzwert für eine Helligkeitsstufe.
- Einschaltgrenzwert für eine Helligkeitsstufe.
- Helligkeitswert in Prozent, der einer Stufe zugeordnet ist.
- Mindeststandzeit, die eine Stufe geschaltet werden muss.
- Steuerungsstatus.

2.3.9 Klasse ParameterSteuerungTagNacht

Schnittstelle für die Parameter der Zustandsbestimmung Tag und Nacht.

Folgende Parameter werden geholt:

- Grenzwert unter dem der Zustand Nacht gesetzt wird.
- Grenzwert ab dem der Zustand Tag gesetzt wird.
- zugehöriger Helligkeitssensor.

2.3.10 Klasse TagNachtStausSenden

Schnittstelle die den berechnete Zustand Tag oder Nacht versendet.

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 13 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	---

2.3.11 Klasse UmfeldDatenSensor

Schnittstelle die den vom Helligkeitssensor ermittelten Helligkeitswert (in Lux) holt.

2.4 Realisierung

2.4.1 Klasse AnzeigeQuerschnitt

Die Klasse verarbeitet die Eigenschaften eines Anzeigequerschnitts. Über Getter und Setter kann auf die Daten zugegriffen werden.

2.4.2 Klasse AnzeigeQuerschnittSBA

Die Klasse verarbeitet die Eigenschaften eines AnzeigequerschnittSBA. Über Getter und Setter kann auf die Daten zugegriffen werden.

In der Klasse wird ein Thread gestartet, der zyklisch den Helligkeitswert auf Änderung prüft und bei einer Änderung eine Stufenberechnung durchführt.

In der Klasse wird die Helligkeitsstufe einer Anzeigequerschnitts berechnet. Dazu wird geprüft ob die Sensordaten zulässig sind. Bei einer Störung der Sensorwerte wird über die aktuelle Zeit aus dem Parametersatz ‚Helligkeitsstufen bei Sensorstörung‘ eine Stufe ermittelt. Liegt keine Störung der Sensorwerte vor, wird die Tendenz der Helligkeitswerte bestimmt (steigender, fallender oder gleich bleibender Helligkeitswert) und unter Berücksichtigung der Parameter Helligkeitsstufen die aktuelle Stufe ermittelt.

2.4.3 Klasse ErgebnisTagNacht

Die Klasse stellt über Getter und Setter die Daten der Tag/Nacht-Bestimmung für andere Klasse zur Verfügung.

2.4.4 Klasse HelligkeitAnzeigeQuerschnittSenden

Die Klasse stellt eine Verbindung zum Datenverteiler her, erzeugt ein Datensatz aus den übergebenen Eigenschaften eines Anzeigequerschnitts und versendet den Datensatz.

2.4.5 Klasse HelligkeitSchaltungManuell

Die Klasse verarbeitet die Daten der manuellen Helligkeitssteuerung. Über Getter und Setter kann auf die Daten zugegriffen werden.

2.4.6 Klasse Helligkeitssteuerung

Die Klasse Helligkeitssteuerung enthält die Hauptmethode main, ruft den StandardApplicationRunner und startet den Thread zur Bearbeitung der Helligkeitsstufe auf, in dem der Helligkeitswert in Lux anhand der ermittelten Helligkeitsstufe bestimmt wird. Es wird geprüft, ob eine manuelle Helligkeitsschaltung vorliegt und diese wird bei der Helligkeitswertbestimmung berücksichtigt. In der Klasse werden die Objektlisten für AnzeigequerschnitteSBA, Anzeigequerschnitte und Umfelddatenmessstellen gefüllt.

2.4.7 Klasse HellStufeStatusSenden

Die Klasse meldet die übergebenen Objekte am Datenverteiler an und versendet die berechneten Werte der Helligkeitssteuerung (Helligkeitsstufen, Helligkeitswerte in Lux, Status)

2.4.8 Klasse ParameterHelligkeitSensorStoerung

Die Klasse liest die Parameter für die Helligkeitssteuerung im Falle von Sensorstörungen ein und stellt diese über Getter und Setter zur Verfügung.

2.4.9 Klasse ParameterHelligkeitSensorStoerungVerwaltung

Die Klasse meldet die Parameter für die Helligkeitssteuerung im Falle von Sensorstörungen am Datenverteiler unter den benötigten Objekten (Anzeigequerschnitt und Anlage) an und stellt die Stufe bei

Regierungspräsidium Tübingen Landesstelle für Straßentechnik	SSW-SBA-A8 Stuttgart Software-Entwurf SWE 7.4 Hellig- keitssteuerung	Seite: 14 von 15 Version: 4.0 Stand: 04.11.14
---	---	---

gestörtem Sensor über `getStufeStörung` sowie den Datumsbereich über `getDatumsbereich` zur Verfügung.

2.4.10 Klasse ParameterSensorZuordnung

Die Klasse liest die Parameter für die Zuordnung eines Helligkeitssensors zu einem Anzeigequerschnitt ein und stellt diese über Getter und Setter zur Verfügung.

2.4.11 Klasse ParameterSensorZuordnungVerwaltung

Die Klasse meldet die Parameter für die die Zuordnung eines Helligkeitssensors zu einem Anzeigequerschnitt am Datenverteiler unter den benötigten Objekten (Anzeigequerschnitt und Anlage) an und stellt die Sensorzuordnung über `getSensorZuordnung` zur Verfügung.

2.4.12 Klasse ParameterSteuerungStufe

Die Klasse liest die Parameter für die Zuordnung von Helligkeitsstufen zu Helligkeitswerten in Prozent, die Parameter zur Berechnung der Helligkeitsstufe bei vorgegebenem Helligkeitswert in Lux, die Mindeststandzeit und das Steuerungsverfahren ein und stellt diese über Getter und Setter zur Verfügung

2.4.13 Klasse ParameterSteuerungStufeVerwaltung

Die Klasse meldet die Parameter für die Helligkeitsstufen und Helligkeitswerte am Datenverteiler unter den benötigten Objekten (Anzeigequerschnitt und Anlage) an und stellt die diese über `getSteuerungStufe` und `getMindeststandzeit` zur Verfügung.

2.4.14 Klasse ParameterSteuerungTagNacht

Die Klasse liest die Parameter für die Bestimmung des Zustands Tag oder Nacht ein und stellt diese über Getter und Setter zur Verfügung

2.4.15 Klasse ParameterSteuerungTagNachtVerwaltung

Die Klasse meldet die Parameter für die Bestimmung des Zustands Tag oder Nacht am Datenverteiler unter den benötigten Objekten (Umfelddatenmessquerschnitt und Anlage) an und stellt die diese über `getSteuerungHellNacht` zur Verfügung.

2.4.16 Klasse SteuerungTagNacht

Die Klasse bestimmt unter den vorgegebenen Parametern den Zustand Tag oder Nacht.

2.4.17 Klasse tagNachtStatusSenden

Die Klasse meldet die übergebenen Objekte am Datenverteiler an und versendet die berechneten Werte der Tag/Nacht-Bestimmung

2.4.18 Klasse Umfelddatensensor

Die Klasse meldet die Objekte der Umfelddatensensoren am Datenverteiler an und stellt den Helligkeitswert in Lux (`getHelligkeit`), eine mögliche Störung des Sensors (`getGestoert`) und eine Änderung des Helligkeitswerts (`isAenderung`) zur Verfügung.

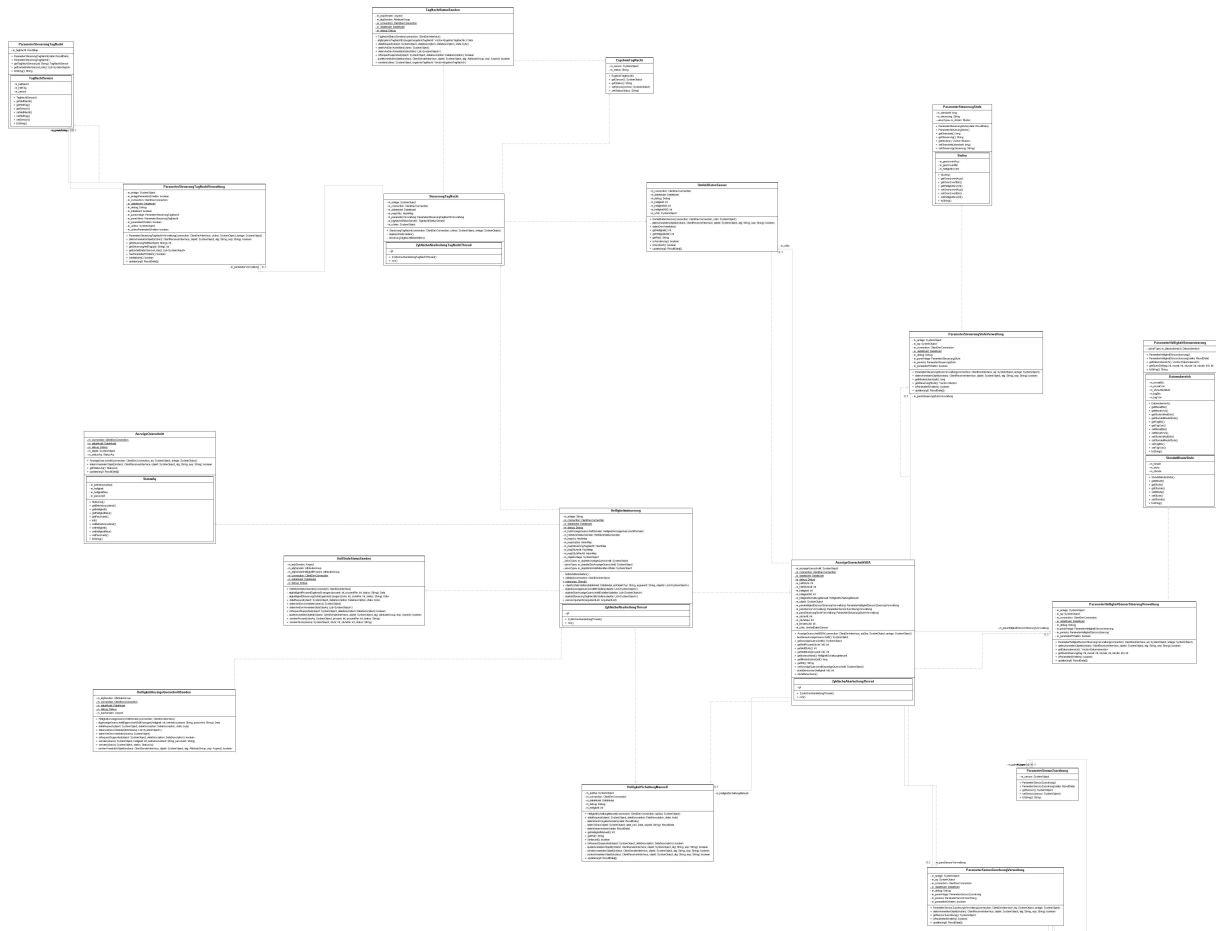


Abbildung 1 Klassenübersicht

2.5 Lokale Daten

Die Klassen speichern lokal die von der Klasse benötigten Parameter und Zwischenwerte.

2.6 Ausnahmeverhalten

Entsprechen Funktionsparameter nicht den Erwartungen, wird eine ***IllegalArgumentException*** ausgelöst. Ebenso wird bei Ausnahme zusätzlich Fehlermeldung auf `debug.error()` und Betriebsmeldung (sofern möglich) ausgelöst.

2.7 Einschränkungen

keine