




Altmann, Bloch, Hensel, Urbas

# **BEGLEITDOKUMENTATION ZUM NAMUR- FALLBEISPIEL**

***VERSION 0.1***

# INHALT

1	Dokumentenhistorie .....	3
2	Kontakte.....	3
3	Einleitung .....	4
4	Rezept.....	5
4.1	Legende.....	5
4.2	Level 1 – Modes of Operation (ISA 106) .....	6
4.3	Level 2 – Procedures (ISA 106).....	7
4.4	Level 3 – Steps .....	8
5	Modul-Serviceblätter .....	9

Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	

# 1 DOKUMENTENHISTORIE

Version	Datum	Autor	Kommentar
0.1	2017-07-12	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas	Erster Draft


## 2 KONTAKTE

Paul Altmann (TU Dresden), [paul.altmann@tu-dresden.de](mailto:paul.altmann@tu-dresden.de)

Henry Bloch (HSU Hamburg), [henry.bloch@hsu-hh.de](mailto:henry.bloch@hsu-hh.de)

Stephan Hensel (TU Dresden), [stephan.hensel@tu-dresden.de](mailto:stephan.hensel@tu-dresden.de)

Leon Urbas (TU Dresden), [leon.urbas@tu-dresden.de](mailto:leon.urbas@tu-dresden.de)

Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	

### 3 EINLEITUNG

Das in diesem Dokument beschriebene Rezept dient als Hilfestellung für die weitere Spezifikationsarbeit und die Entwicklung von Demonstratoren innerhalb des Themenfeldes Modulare Prozessautomation. Es zeigt eine erste Möglichkeit auf, wie ein Rezept zur zustandsbasierten Steuerung modularer Anlagen aussehen kann. Das Rezept ist dabei als Ergänzung zu der bisherigen Dokumentation des Namur-Fallbeispiels zu sehen. Es handelt sich hierbei um ein Rezept für einen kontinuierlichen Produktionsprozess, das auf Basis von Services als gekapselte Prozessfunktionen agiert. Zur Beschreibung werden in diesem Dokument drei unterschiedliche Detaillierungsstufen verwendet:


- Level 1: Modes of Operation (ISA 106)
- Level 2: Procedures (ISA 106)
- Level 3: Steps

Das Rezept setzt sich aus den nachfolgend aufgeführten vier Phasen zusammen, die auf den unterschiedlichen Detaillierungsstufen dargestellt werden.

- Bereitphase (Ready (Idle) Mode)
- Anfahrphase (Startup Mode)
- Betriebsphase (Running Mode)
- Abfahrphase (Shutdown Mode)




Die in diesem Dokument angegebene Legende beschreibt die vorkommenden Transitionen innerhalb des Rezeptes. An Transitionen werden Status' von Services abgefragt und daraus folgend geprüft, ob die jeweilige Transition geschaltet werden darf. Weiterhin werden durch den Kasten um einzelne Schrittketten die zugehörige Prozedur beschrieben. Zu dieser Prozedur wird jeweils die technische Ressource, also das Modul, angegeben auf der die Prozedur abgefahren wird. Innerhalb der Zustände des Rezeptes sind zum einen Befehle abgebildet, die ausgeführt werden sollen (sogenannte Service Commands) und zum anderen Parameter beschrieben, die gesetzt werden sollen. Des Weiteren werden die Parameter, die in einer Prozedur gesetzt werden müssen ebenfalls oben im Kasten um die Schrittkette angegeben.


Für dieses Rezept wird angenommen, dass aus der Prozessführungsebene ein Command für das Starten oder Stoppen des Rezeptes gesendet wird. Die Implementierung dieses Commands wird zielsystemabhängig sein und ist vom jeweiligen Hersteller entsprechend zu realisieren.

Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	

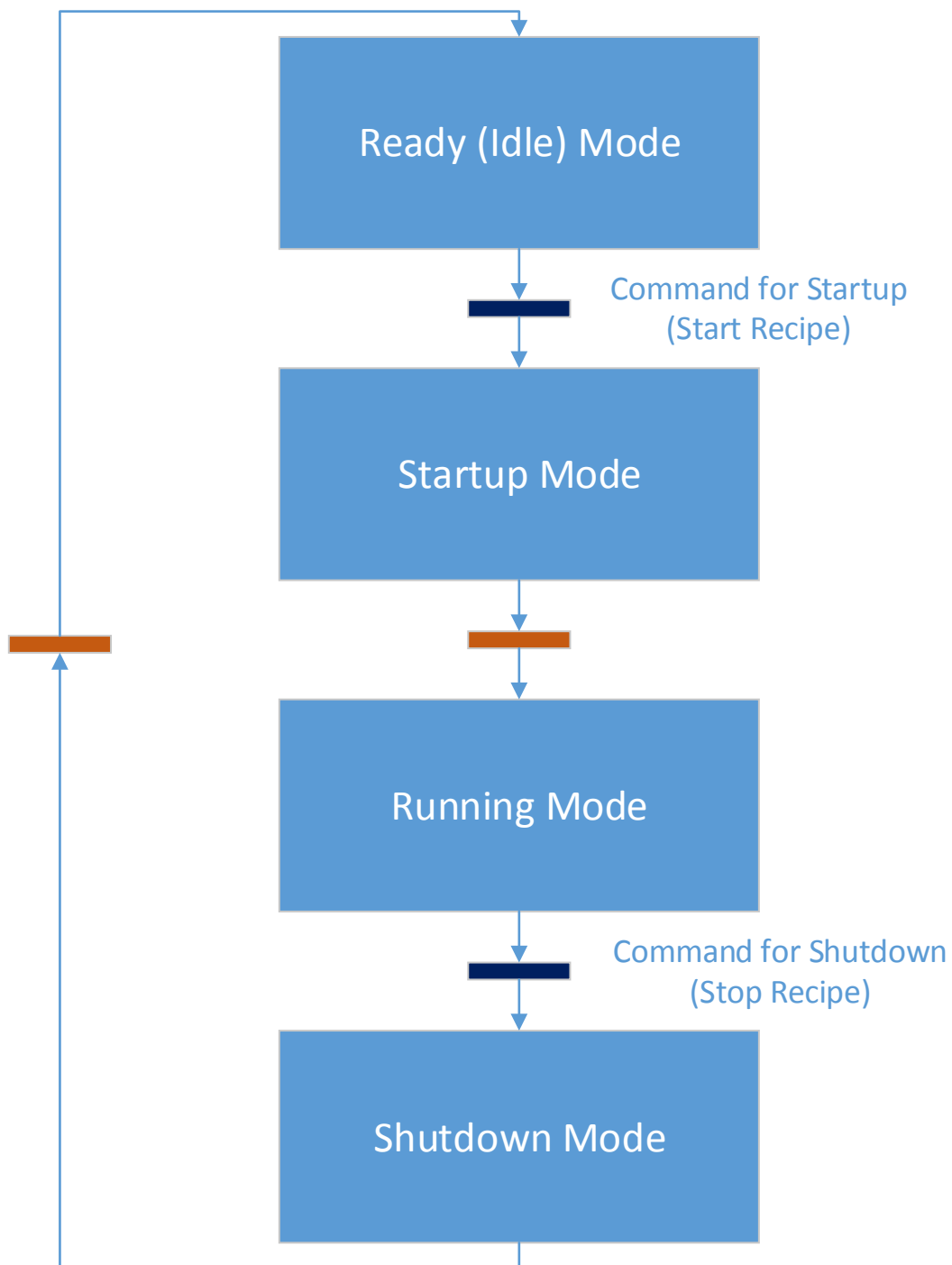
# 4 REZEPT

## 4.1 LEGENDE

-  Bedingte Transition: Weiterschalten wenn alle vorhergehenden Marken erreicht und Bedingung erfüllt (falls vorhanden)
-  Oder-Transition: Weiterschalten wenn mindestens eine vorhergehende Prozedur abgeschlossen
-  Und-Transition: Weiterschalten wenn alle vorhergehenden Prozeduren abgeschlossen

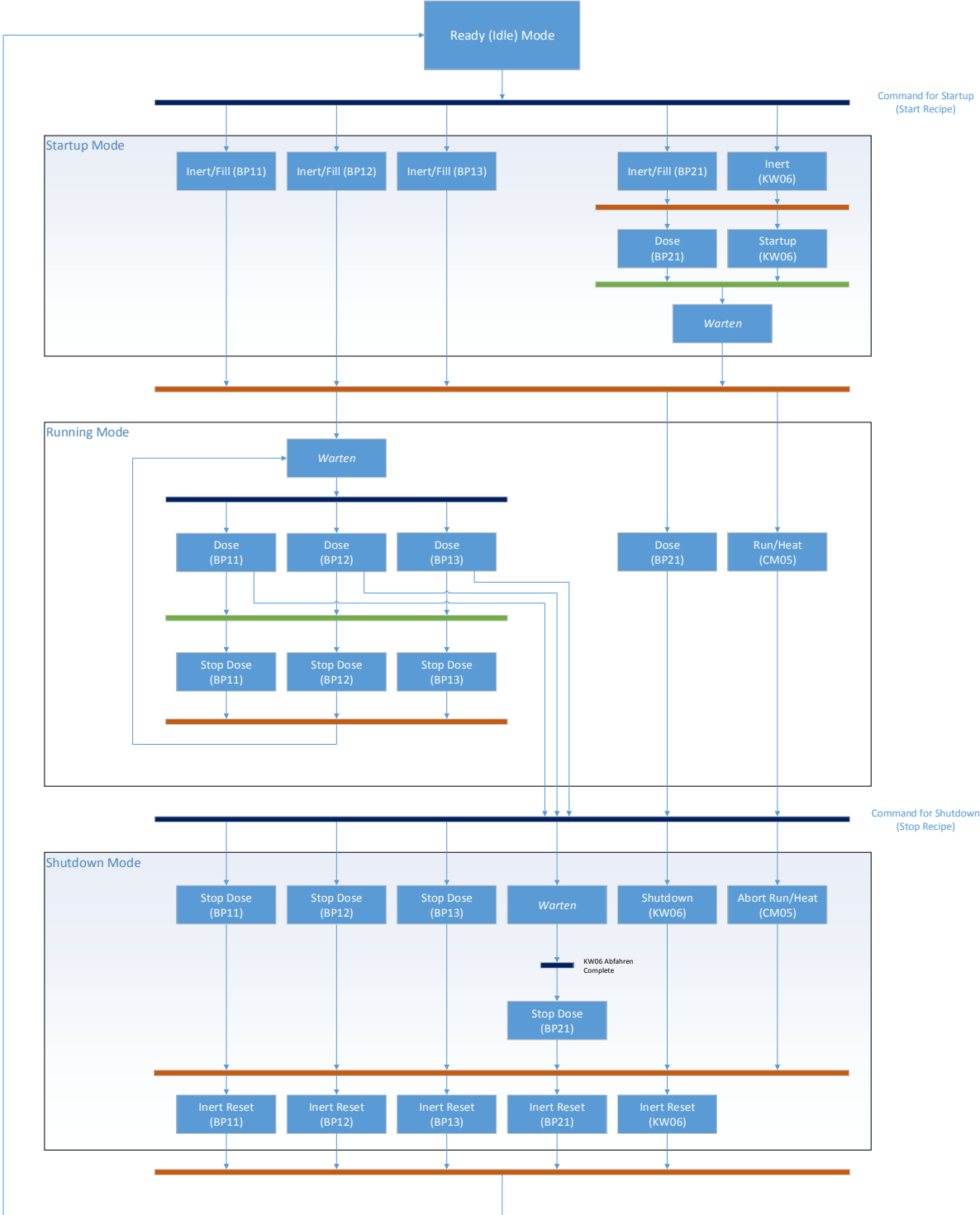
Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	

## 4.2 LEVEL 1 – MODES OF OPERATION (ISA 106)



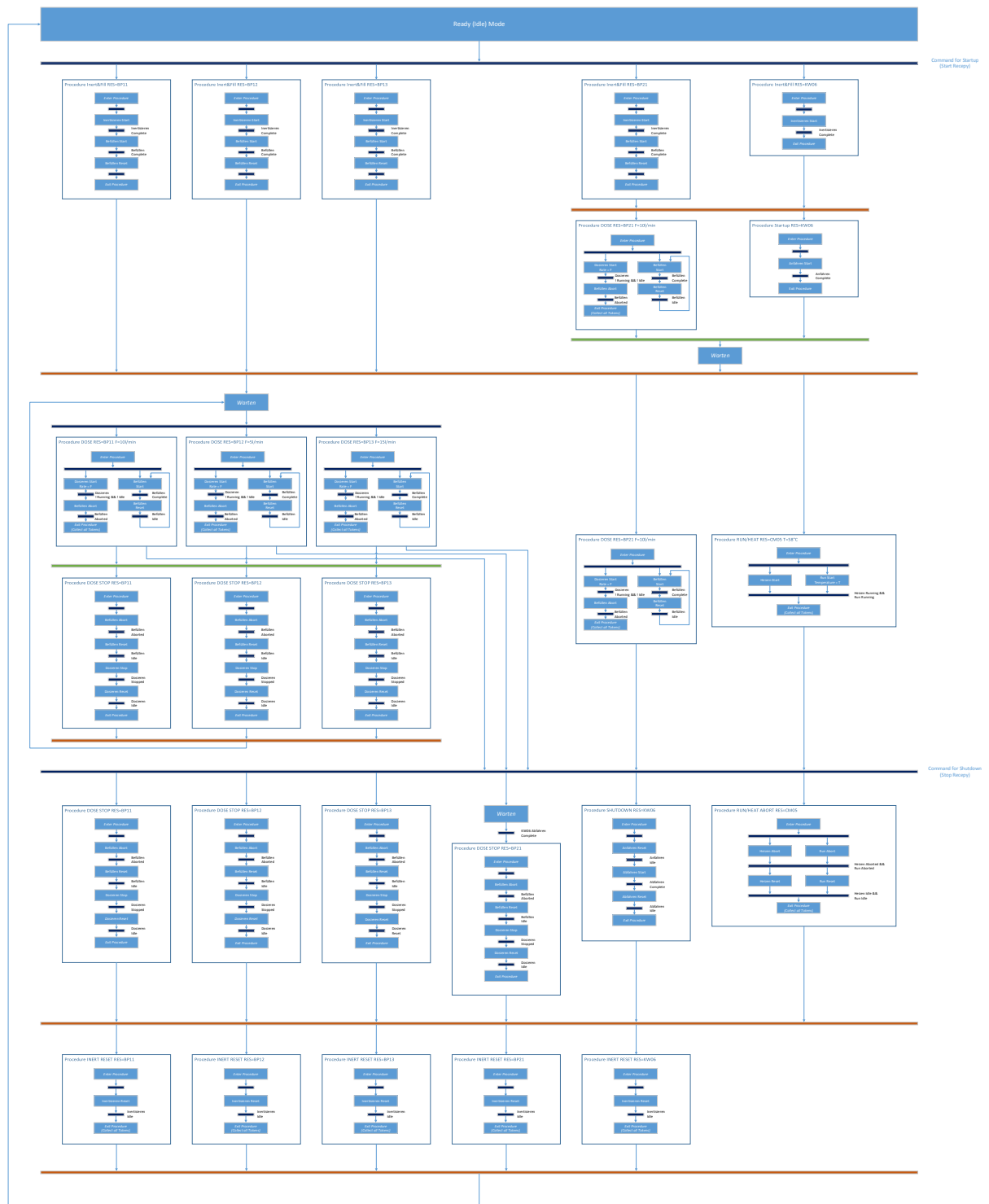
Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	


### 4.3 LEVEL 2 – PROCEDURES (ISA 106)



Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	

## 4.4 LEVEL 3 – STEPS




Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	



## 5 MODUL-SERVICEBLÄTTER

Auf den nachfolgenden Seiten sind die Modul-Serviceblätter dargestellt. Diese geben für jedes Modul jeweils eine Liste aller vorhandenen Services an. Des Weiteren werden die Parameter der Services und die Equipments in Bezug auf die Serviceszustände, in denen die Parameter gesetzt und die Equipments angesprochen werden, beschrieben.

Name	NAMUR Fallbeispiel-Rezept für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation
Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas
Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden
Letzte Bearbeitung	12.07.2017
Version	0.1
Copyright	

1	Modulnummer	BP11	Name	NAMUR Fallbeispiel-Modul-Serviceblatt für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation																					
2	Modulname	Vorlagemodul	Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas																					
3	Modulhersteller	Firma X	Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden																					
4			Letzte Bearbeitung	12.07.2017																					
5			Version	0.1																					
6			Copyright	© ⓘ ⓘ																					
7	Equipment			Y0001	Y0003	Y0004	Y0006	Y0011	Y0017	F0016/M0013															
8	Services	Beschreibung	Parameter																						
9	Inertisieren																								
10	Idle		Keine																						
11	Running	Behälter mit Stickstoff inertisieren	Keine			X	X																		
12	Complete	Inertisieren fertig → Freigabe für andere Services	Keine			-	-																		
13	Befüllen																								
14	Idle		Keine																						
15	Running	Bis 90% befüllen	Keine	X	X																				
16	Complete	Befüllen fertig	Keine	-	-																				
17	Aborting	Befüllen abbrechen	Keine	S	S																				
18	Aborted	Befüllen abgebrochen	Keine	S	S																				
19	Dosieren																								
20	Idle		Keine																						
21	Running	Dosieren mit F; ≥5% Füllstand notwendig	F := Durchfluss in l/min					X		X															
22	Complete	Dosieren beendet, weil Füllstand <5%	Keine					-		-															
23	Stopping	Dosieren anhalten	Keine					-		-															
24	Stopped	Dosieren angehalten	Keine					-		-															
25	Entleeren																								
26	Idle		Keine																						
27	Running	Entleeren des Behälters	F := Durchfluss in l/min					X	X	X															
28	Complete	Behälter entleert	Keine					-	-	-															

Legende X Aktor wird verwendet  
- Aktor in Aus-Zustand  
S Aktor in sicherem Zustand

1	Modulnummer	BP12	Name	NAMUR Fallbeispiel-Modul-Serviceblatt für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation																					
2	Modulname	Vorlagemodul	Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas																					
3	Modulhersteller	Firma X	Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden																					
4			Letzte Bearbeitung	12.07.2017																					
5			Version	0.1																					
6			Copyright	© ⓘ ⓘ																					
7	Equipment			Y0001	Y0003	Y0004	Y0006	Y0011	Y0017	F0016/M0013															
8	Services	Beschreibung	Parameter																						
9	Inertisieren																								
10	Idle		Keine																						
11	Running	Behälter mit Stickstoff inertisieren	Keine			X	X																		
12	Complete	Inertisieren fertig → Freigabe für andere Services	Keine			-	-																		
13	Befüllen																								
14	Idle		Keine																						
15	Running	Bis 90% befüllen	Keine	X	X																				
16	Complete	Befüllen fertig	Keine	-	-																				
17	Aborting	Befüllen abbrechen	Keine	S	S																				
18	Aborted	Befüllen abgebrochen	Keine	S	S																				
19	Dosieren																								
20	Idle		Keine																						
21	Running	Dosieren mit F; ≥5% Füllstand notwendig	F := Durchfluss in l/min					X		X															
22	Complete	Dosieren beendet, weil Füllstand <5%	Keine					-		-															
23	Stopping	Dosieren anhalten	Keine					-		-															
24	Stopped	Dosieren angehalten	Keine					-		-															
25	Entleeren																								
26	Idle		Keine																						
27	Running	Entleeren des Behälters	F := Durchfluss in l/min					X	X	X															
28	Complete	Behälter entleert	Keine					-	-	-															

Legende X Aktor wird verwendet  
- Aktor in Aus-Zustand  
S Aktor in sicherem Zustand

1	Modulnummer	BP13	Name	NAMUR Fallbeispiel-Modul-Serviceblatt für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation																					
2	Modulname	Vorlagemodul	Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas																					
3	Modulhersteller	Firma X	Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden																					
4			Letzte Bearbeitung	12.07.2017																					
5			Version	0.1																					
6			Copyright	© ⓘ ⓘ																					
7	Equipment			Y0001	Y0003	Y0004	Y0006	Y0011	Y0017	F0016/M0013															
8	Services	Beschreibung	Parameter																						
9	Inertisieren																								
10	Idle		Keine																						
11	Running	Behälter mit Stickstoff inertisieren	Keine			X	X																		
12	Complete	Inertisieren fertig → Freigabe für andere Services	Keine			-	-																		
13	Befüllen																								
14	Idle		Keine																						
15	Running	Bis 90% befüllen	Keine	X	X																				
16	Complete	Befüllen fertig	Keine	-	-																				
17	Aborting	Befüllen abbrechen	Keine	S	S																				
18	Aborted	Befüllen abgebrochen	Keine	S	S																				
19	Dosieren																								
20	Idle		Keine																						
21	Running	Dosieren mit F; ≥5% Füllstand notwendig	F := Durchfluss in l/min					X		X															
22	Complete	Dosieren beendet, weil Füllstand <5%	Keine					-		-															
23	Stopping	Dosieren anhalten	Keine					-		-															
24	Stopped	Dosieren angehalten	Keine					-		-															
25	Entleeren																								
26	Idle		Keine																						
27	Running	Entleeren des Behälters	F := Durchfluss in l/min					X	X	X															
28	Complete	Behälter entleert	Keine					-	-	-															

Legende X Aktor wird verwendet  
- Aktor in Aus-Zustand  
S Aktor in sicherem Zustand

1	Modulnummer	BP21	Name	NAMUR Fallbeispiel-Modul-Serviceblatt für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation																					
2	Modulname	Vorlagemodul	Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas																					
3	Modulhersteller	Firma X	Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden																					
4			Letzte Bearbeitung	12.07.2017																					
5			Version	0.1																					
6			Copyright	© ⓘ ⓘ																					
7	Equipment			Y0001	Y0003	Y0004	Y0006	Y0011	Y0017	F0016/M0013															
8	Services	Beschreibung	Parameter																						
9	Inertisieren																								
10	Idle		Keine																						
11	Running	Behälter mit Stickstoff inertisieren	Keine			X	X																		
12	Complete	Inertisieren fertig → Freigabe für andere Services	Keine			-	-																		
13	Befüllen																								
14	Idle		Keine																						
15	Running	Bis 90% befüllen	Keine	X	X																				
16	Complete	Befüllen fertig	Keine	-	-																				
17	Aborting	Befüllen abbrechen	Keine	S	S																				
18	Aborted	Befüllen abgebrochen	Keine	S	S																				
19	Dosieren																								
20	Idle		Keine																						
21	Running	Dosieren mit F; ≥5% Füllstand notwendig	F := Durchfluss in l/min					X		X															
22	Complete	Dosieren beendet, weil Füllstand <5%	Keine					-		-															
23	Stopping	Dosieren anhalten	Keine					-		-															
24	Stopped	Dosieren angehalten	Keine					-		-															
25	Entleeren																								
26	Idle		Keine																						
27	Running	Entleeren des Behälters	F := Durchfluss in l/min					X	X	X															
28	Complete	Behälter entleert	Keine					-	-	-															

Legende X Aktor wird verwendet  
 - Aktor in Aus-Zustand  
 S Aktor in sicherem Zustand

1	Modulnummer	CM05	Name	NAMUR Fallbeispiel-Modul-Serviceblatt für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation																	
2	Modulname	Mischungsreaktormodul	Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas																	
3	Modulhersteller	Firma X	Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden																	
4			Letzte Bearbeitung	12.07.2017																	
5			Version	0.1																	
6			Copyright	© ⓘ ⓘ																	
7	Equipment			Y0007	AB028	AB061	Y0019	AB062	AB020	T0025	AB001	AB003									
8	Services	Beschreibung	Parameter																		
9	Heizen/Kühlen																				
10	Idle		Keine																		
11	Running	Heizen/Kühlen	Keine								X	X									
12	Complete	(Fehlerzustand?)	Keine								-	-									
13	Aborting	Heizen/Kühlen abbrechen	Keine								S	S									
14	Aborted	Heizen/Kühlen abgebrochen	Keine								S	S									
15	Run																				
16	Idle		Keine																		
17	Running	Reaktionsprozess mit Reaktionstemperatur T	T:= Temperatur in °C	X	X	X	X	X	X	X											
18	Complete	(Fehlerzustand?)	Keine	-	-	-	-	-	-	-											
19	Aborting	Reaktion abbrechen	Keine	S	S	S	S	S	S	S											
20	Aborted	Reaktion abgebrochen	Keine	S	S	S	S	S	S	S											
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					

Legende X Aktor wird verwendet  
 - Aktor in Aus-Zustand  
 S Aktor in sicherem Zustand

1	Modulnummer	KW06	Name	NAMUR Fallbeispiel-Modul-Serviceblatt für NAMUR/ZVEI AK Modulare Automation																	
2	Modulname	Destillationsmodul	Ersteller	Altmann, Bloch, Hensel, Urbas																	
3	Modulhersteller	Firma X	Institutionen	Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Technische Universität Dresden																	
4			Letzte Bearbeitung	12.07.2017																	
5			Version	0.1																	
6			Copyright	© ⓘ ⓘ																	
7	Equipment			M0013	M0023	M0033	Y0001	Y0002	Y0004	Y0010	Y0012	L0003	L0040	P0001							
8	Services	Beschreibung	Parameter																		
9	Inertisieren																				
10	Idle		Keine																		
11	Running	Destillation mit Stickstoff inertisieren	Keine			X			X		X										
12	Complete		Keine			A			A		A										
13	Anfahren																				
14	Idle		Keine																		
15	Running	Anfahren der Destillation	Keine	X		X	X		X		X	X		X							
16	Complete	Freigabe für Produktzufuhr	Keine	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
17	Abfahren																				
18	Idle		Keine																		
19	Running	Wenn Produkteingabe gestoppt, dann Abfahren der Destillation	Keine	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-							
20	Complete		Keine	-			-					-									
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					

Legende

- X Aktor wird verwendet
- Aktor in Aus-Zustand
- S Aktor in sicherem Zustand
- A Aktor in Aus-Zustand, aber für weitere Verwendung durch andere Services freigegeben (Überschreiben durch andere Services ist möglich)
- In Beschreibung nicht explizit angegeben