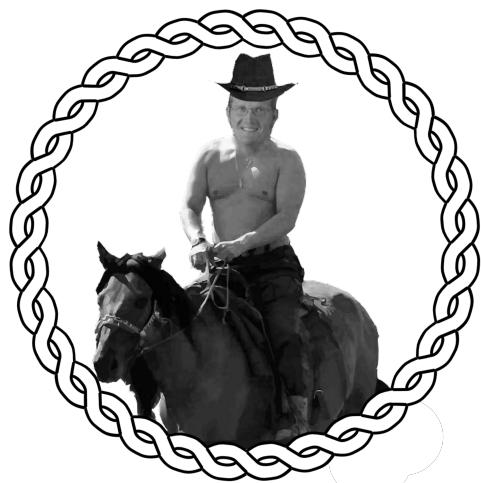


Software-Projekt 2 WiSe 2019/2020
VAK 03-BA-901.02

Benutzerhandbuch
Workflow Manager



Marc Asendorf	marc2@tzi.de
Marius Schäffer	mschaeff@tzi.de
Nick Seedorf	seedorf@tzi.de
Robin Kemmerich	kemmeri@tzi.de
Sören Untiedt	suntiedt@tzi.de
Yann Arvid Schölhorn	yasc@tzi.de

Abgabe: 08. März 2020

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	6
1.1 Haftungsbeschränkung	6
1.2 Konformität zur Datenschutz-Grundverordnung	6
1.3 Adressierte Leser	6
1.4 Zweck	6
2 Installationsanleitung	7
2.1 Mail Resource	7
2.2 Datenquelle	7
2.3 Umgebungsvariablen	8
2.3.1 E-Mail Absenderadresse	8
2.3.2 Bearbeitung von Validierungsmustern	8
2.4 Deployment des Workflow Managers	9
2.5 Datenbestand aus Sicherungskopie wiederherstellen	9
2.6 Protokoll-Level ändern	10
3 Grundlegende Interaktion	10
3.1 Einloggen	11
3.2 Ausloggen	12
3.3 Passwort zurücksetzen	12
3.4 Einstellungen	13
3.5 Nutzereingabeverifikatoren	16
4 Administrator	16
4.1 Benutzer	16
4.1.1 Benutzer anlegen	16
4.1.2 Benutzer editieren	20
4.1.3 Benutzer löschen	21
4.2 Experimentierstationen	21
4.2.1 Experimentierstationen anlegen	21
4.2.2 Experimentierstationen editieren	23
4.2.3 Experimentierstationen löschen	23
4.3 Admin Einstellungen	24
4.3.1 Validierungsmuster bearbeiten	24
4.3.2 Sicherung der Datenbank	28
4.3.3 Alte Aufträge	29
5 Technologie	30
5.1 Proben	30
5.1.1 Proben anlegen	30
5.1.2 Proben editieren	31
5.1.3 Proben löschen	32

5.1.4	Proben vereinzeln	32
5.1.5	Probenverlust melden	33
5.2	Übersicht über zugewiesene Experimentierstationen	33
5.2.1	Detailansicht einer Experimentierstation	33
5.2.2	Sichtwechsel zwischen einzelnen Experimentierstationen	34
5.2.3	Einsicht der Parameter eines Auftrags	35
5.3	Aktuellen Prozessschritt eines Auftrags durchführen	35
5.4	JSON-Export der Parameter eines Prozessschrittes	36
5.5	Angabe einer defekten Experimentierstation	38
6	Prozesskettenplaner	38
6.1	Zustände	38
6.1.1	Zustand anlegen	38
6.1.2	Zustand editieren	39
6.1.3	Zustand löschen	41
6.2	Zustandsautomaten	41
6.2.1	Zustandsautomat anlegen	41
6.2.2	Zustandsautomat editieren	43
6.2.3	Zustandsautomat löschen	44
6.3	Prozessschritte	44
6.3.1	Prozessschritt anlegen	44
6.3.2	Prozessschritt editieren	46
6.3.3	Prozessschritt löschen	47
6.3.4	Prozessschritt Details einsehen	47
6.4	Prozessschrittparameter	47
6.4.1	Prozessschrittparameter anlegen	49
6.4.2	Prozessschrittparameter editieren	49
6.4.3	Prozessschrittparameter löschen	49
6.5	Prioritäten	50
6.5.1	Priorität anlegen	50
6.5.2	Priorität editieren	51
6.5.3	Priorität löschen	51
6.6	Prozessketten	52
6.6.1	Prozesskette anlegen	52
6.6.2	Prozesskette editieren	52
6.6.3	Prozesskette löschen	53
6.6.4	Prozesskette starten	54
6.7	Aufträge	55
6.7.1	Auftrag anlegen	56
6.7.2	Auftrag editieren	56
6.7.3	Auftrag löschen	56
6.7.4	Auftrag Detailinformationen einsehen	56
6.7.5	Auftrag freigeben	57
6.7.6	Auftrag stoppen	57

6.8 Export nach JSON	57
6.8.1 Protokoll exportieren	59
6.8.2 Alle Parameter exportieren	59
6.8.3 Einen Parameter exportieren	59
7 Logistiker	61
7.1 Träger	61
7.1.1 Träger anlegen	61
7.1.2 Träger editieren	63
7.1.3 Träger löschen	63
7.2 Trägertypen	64
7.2.1 Trägertyp anlegen	64
7.2.2 Trägertyp bearbeiten	65
7.2.3 Trägertyp löschen	65
7.3 Aufträge	65
7.3.1 Freigegebene Aufträge einsehen	66
7.3.2 Zuordnen von Proben zu freigegebenen Aufträgen	66
7.3.3 Übersicht über archivierte Proben & Probenmengen	67
7.4 Proben	68
7.4.1 Proben anlegen	68
7.4.2 Proben editieren	68
7.4.3 Proben löschen	68
7.4.4 Proben vereinzeln	69
7.4.5 Probenverlust melden	69
8 Transporteur	69
8.1 Übersicht über anstehende Transportaufträge	69
8.1.1 Transportauftrag abholen	69
8.1.2 Transportauftrag abliefern	70
8.2 Probenverlust melden	71
9 REST-API	71
9.1 Command Line Interface	71
9.1.1 Installation	71
9.1.2 Verfügbare Befehle	72
9.1.3 Generierung der Basiskonfiguration	72
9.1.4 Auflistung von Einträgen	73
9.1.5 Erzeugung von Einträgen	73
9.1.6 Auswertung von Prozessschritten	75
9.2 REST Endpunkte	75
9.2.1 Benutzer	76
9.2.2 Job	77
9.2.3 Procedure	77
9.2.4 ProcessChain	78

9.2.5	ProcessStep	78
9.2.6	ValidationPattern	79
9.2.7	Weitere Endpunkte	79
10	Probleme und Ursachen	80
11	Anhang	80
11.1	Glossar	80
	Abbildungsverzeichnis	81

1 Einführung

[Autoren: Marc Asendorf, Marius Schäffer, Arvid Schölhorn, Robin Kemmerich]

Dieses Dokument stellt das Benutzerhandbuch zum Workflow Manager dar. Der Workflow Manager ist eine Webapplikation, die sich an die Mitarbeiter des Sonderforschungsbereichs 1232 richtet und deren Arbeitsabläufe digitalisiert.

1.1 Haftungsbeschränkung

Die Software wurde mit größtmöglicher Sorgfalt entwickelt. Das Entwicklerteam *Karsten's Cowboys* übernimmt jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der Inhalte des *Workflow Managers*. Darüber hinaus erfolgt die Nutzung der Webanwendung auf eigene Gefahr des Nutzers. Mit der Nutzung der Software des Anbieters kommt keinerlei Vertragsverhältnis zwischen Nutzer und Anbieter zustande. Sollten Sie nach dem Lesen dieses Handbuchs dennoch Fragen haben oder Probleme auftreten, können Sie uns gerne anschreiben. Außerdem stehen wir für Kritik bzw. weiteren Anregungen für Sie zur Verfügung.

1.2 Konformität zur Datenschutz-Grundverordnung

Die Benutzung des Workflow Managers ist in seiner Urform nicht konform zur Europäischen DSGVO. Der Grund liegt darin, dass Benutzerdaten im Hintergrund protokolliert und auf dem Server gespeichert werden. Dies wurde von den Entwicklern als nötig erachtet, um die Korrektheit und die Wartbarkeit des Systems sicherzustellen. Um die Konformität zur DSGVO herzustellen, kann das Protokoll-Level vom Systemadministrator geändert werden (siehe Kapitel [2.6](#) auf Seite [10](#)).

1.3 Adressierte Leser

Adressierte Leser dieses Handbuchs sind gleichzeitig die Adressaten der von uns bereitgestellten Software - die Mitarbeiter des Sonderforschungsbereichs an der Universität Bremen. Sollte ein Benutzer der Software, unabhängig von seiner Rolle in den Arbeitsabläufen des Sonderforschungsbereiches, auf ein Problem stoßen, so kann er dieses Dokument zur Problemlösung zu Rate ziehen.

1.4 Zweck

Das Handbuch ist im Rahmen vom Softwareprojekt 2 WiSe19/20 durch die Gruppe *Karsten's Cowboys* entstanden. Es soll eine Anleitung zur Verwendung des *Workflow Managers* bereitstellen. Neben den Instruktionen zu typischen Interaktionen mit dem

System für jede Benutzerrolle soll in diesem Dokument die Installation der Software für den Systemadministrator beschrieben werden.

2 Installationsanleitung

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Installation des Workflow Managers. Hierzu muss zunächst auf einem beliebigen Server der Wildfly Application Server (Version 18) installiert werden. Eine Anleitung zu dessen Installation kann auf der Seite wildfly.org gefunden werden. Nach erfolgreicher Installation des Wildfly Application Servers müssen eine Mail Resource und eine Datenquelle konfiguriert werden. Siehe hierzu auch Abschnitt [2.1](#) und Abschnitt [2.2](#).

2.1 Mail Resource

Zur Verwendung des Workflow Managers muss diesem eine Mail Resource durch den Wildfly Application Server zur Verfügung gestellt werden. Diese muss unter dem JNDI Name **java:jboss/mail/Default** erreichbar sein. Siehe hierzu auch Abbildung [1](#).

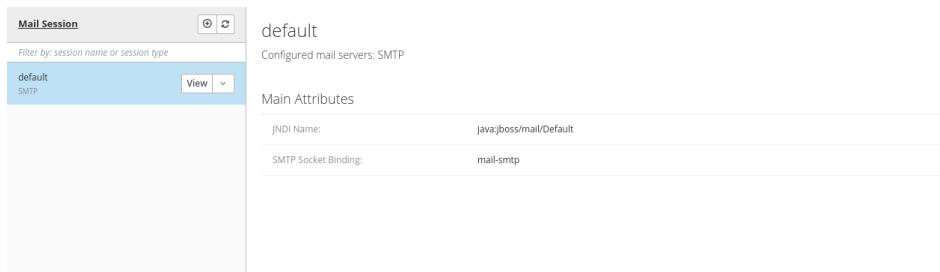


Abbildung 1: Konfiguration der Mail Resource

Außerdem muss die Absenderadresse des E-Mail Servers konfiguriert werden. Diese kann durch die Umgebungsvariable **KCB_SENDER_EMAIL** geändert werden. Eine genaue Anleitung zu den erforderlichen Umgebungsvariablen kann unter Abschnitt [2.3.1](#) eingesehen werden.

2.2 Datenquelle

Der Workflow Manager benötigt zur Persistierung der Daten eine H2-Datenbank. Diese muss auf dem Server installiert und dem Workflow Manager über den Wildfly Application Server zur Verfügung gestellt werden. Hierbei muss der JNDI Name **java:jboss/datasources/ExampleDS** verwendet werden.

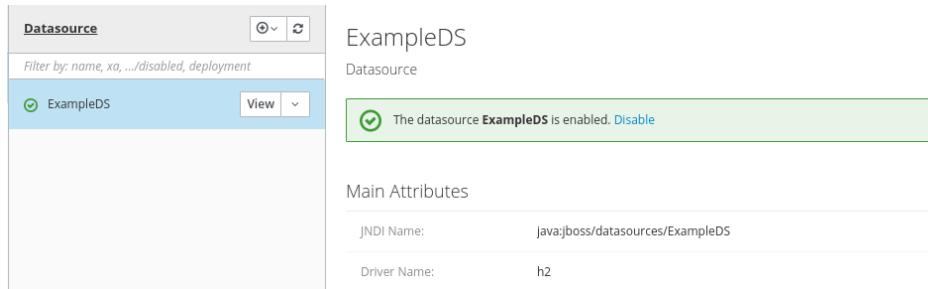


Abbildung 2: Konfiguration der Datenquelle

2.3 Umgebungsvariablen

Das Laufzeitverhalten des Workflow Managers kann durch die Verwendung von Umgebungsvariablen beeinflusst werden. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der Bedeutung und Verwendung dieser Variablen. Das setzen von Umgebungsvariablen ist systemabhängig und wir deswegen an dieser Stelle nicht genauer erläutert. Alternativ können auch *System Properties* über die Weboberfläche von Wildfly mit den entsprechenden Werten gesetzt werden. Siehe hierzu auch Abbildung 3.

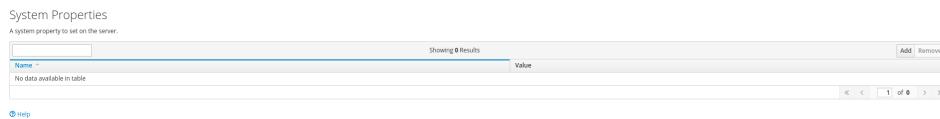


Abbildung 3: Konfiguration von System Properties

2.3.1 E-Mail Absenderadresse

Wie bereits in Abschnitt 2.1 beschrieben, kann die Absenderadresse des Workflow Managers über die Umgebungsvariable *KCB_SENDER_EMAIL* verändert werden. Hierzu kann diese beispielsweise auf *KCB_SENDER_EMAIL=info@example.com* gesetzt werden.

2.3.2 Bearbeitung von Validierungsmustern

Durch die Veränderung der Validierungsmuster zur Laufzeit können, wie in Abschnitt 4.3.1 auf Seite 24 genauer erläutert, unvorhergesehene Fehler entstehen. Es wird daher dringend empfohlen die Bearbeitung der Validierungsmuster nach der Erstkonfiguration zu deaktivieren.

Die Bearbeitung der Validierungsmuster ist in der Standardkonfiguration deaktiviert. Um die Bearbeitung von Validierungsmustern zu ermöglichen, muss die Umgebungsvariable *KCB_PATTERN* auf *true* gesetzt werden. Damit diese Änderung in Kraft tritt, ist ein Neustart des Wildfly Containers notwendig.

2.4 Deployment des Workflow Managers

Der Workflow Manager verwendet das Apache Maven Build-Management-Tool um die Quellcode Dateien in ein Web Application Archive (war) zu übersetzen. Um eine solche Datei zu erzeugen, muss der Befehl *mvn package* im program Ordner des erhaltenen Archivs ausgeführt werden.

Anschließend befindet sich das Web Application Archive des Workflow Managers im *program/target* Ordner.

Dieses kann anschließend auf dem Wildfly Application Server aufgespielt (deployt) werden. Siehe hierzu auch Abbildung 4 und Abbildung 5.

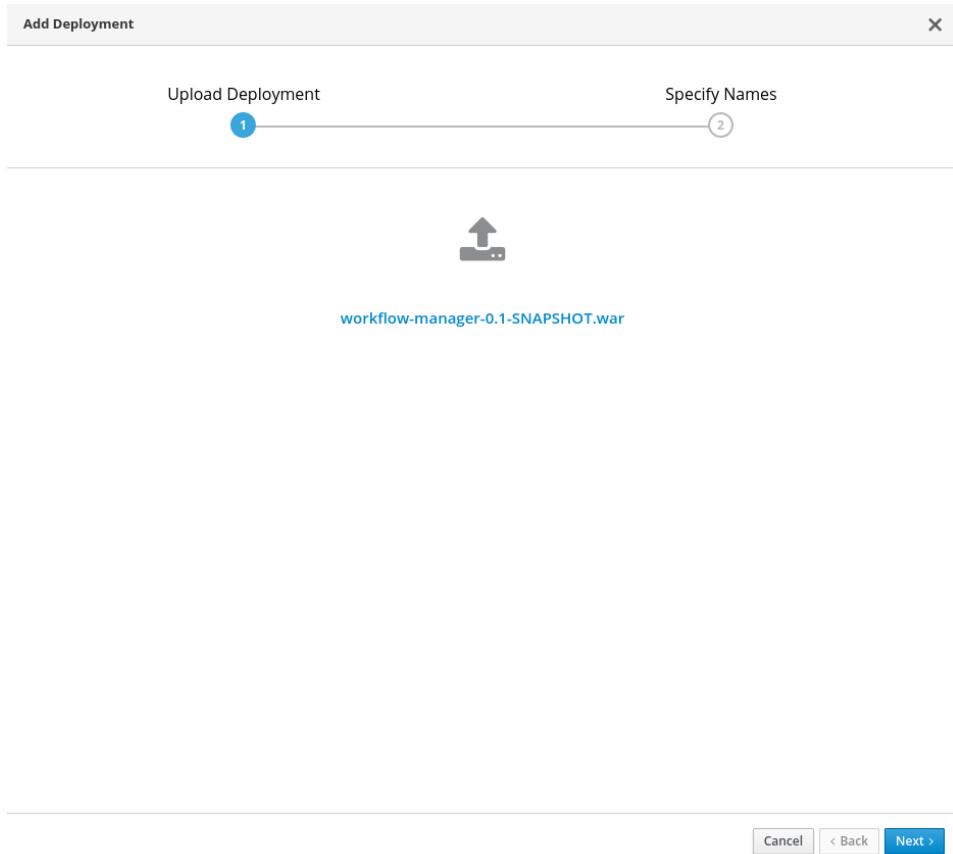


Abbildung 4: Aufspielen auf den Wildfly Application Server

2.5 Datenbestand aus Sicherungskopie wiederherstellen

Soll ein älterer Datenbestand wiederhergestellt werden, muss dieser im Vorfeld von einem Administrator gesichert worden sein (s. Abschnitt 4.3.2, Seite 28).

Das dadurch entstandene Archiv enthält die Backup-Datei *<NameDerDatenbank>.mv.db*. Um den darin gespeicherten Datenbestand wiederherzustellen, muss der

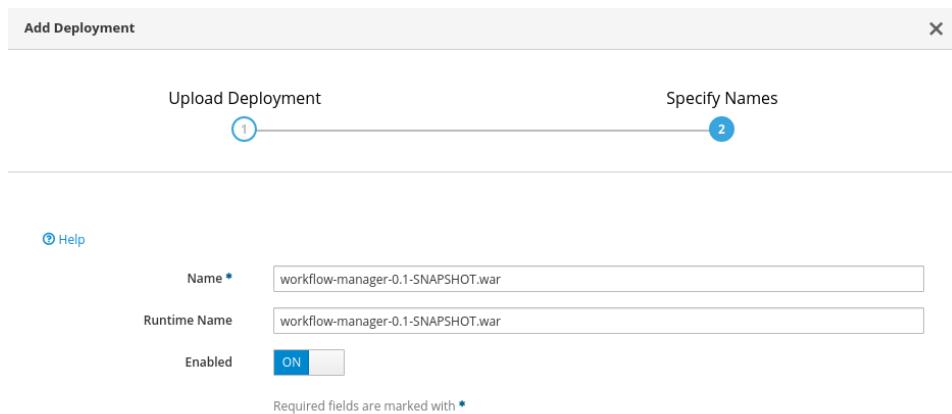


Abbildung 5: Aufspielen auf den Wildfly Application Server

laufende Wildfly-Container zunächst von einem Systemadministrator gestoppt werden. Ist dies geschehen, muss die Sicherungskopie der `<NameDerDatenbank>.mv.db`-Datei vom Systemadministrator in das konfigurierte Datenbank-Verzeichnis abgelegt werden und die bereits darin befindliche `<NameDerDatenbank.mv.db>`-Datei überschrieben werden.

Anschließend muss der Wildfly-Container wieder hochgefahren werden. Der alte Datenbestand wurde wiederhergestellt.

2.6 Protokoll-Level ändern

Um die Konformität zur DSGVO sicherzustellen (siehe Abschnitt 1.2 auf Seite 6), kann das Protokoll-Level vom Systemadministrator festgelegt werden. Diese Änderung wird allerdings erst nach einem Neustart des Wildfly-Containers aktiv, oder muss dementsprechend direkt bei der Installation gesetzt werden.

Um das Protokoll-Level herabzusetzen, muss in der Datei `program/src/main/resources/log4j2.xml` in der Zeile `<Root level=` der Eintrag von `debug` auf `warn` geändert werden (siehe Abbildung 6). Dies führt dazu, dass die Protokollierung von datenschutzrelevanten Programmabschnitten nicht mehr ausgeführt wird.

3 Grundlegende Interaktion

Dieses Kapitel beschreibt allgemeine Interaktionen, die von allen Benutzergruppen des Workflow Managers ausgeführt werden kann.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Configuration status="INFO">
    <Appenders>
        <Console name="console" target="SYSTEM_OUT">
            <PatternLayout
                pattern="[%-5level] %d{yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS} %c{1}
                - %msg%n" />
        </Console>
    </Appenders>
    <Loggers>
        <Root level="debug" additivity="false">
            <AppenderRef ref="console" />
        </Root>
    </Loggers>
</Configuration>
```

Abbildung 6: Protokoll-Level anpassen

3.1 Einloggen

Um den Workflow Manager verwenden zu können wird ein Benutzeraccount benötigt. Dieser kann ausschließlich vom Administrator angelegt werden (siehe hierzu auch Abschnitt 4.1.1 auf Seite 16 im Admin Handbuch). Mit Besitztum eines Benutzeraccounts kann der Zugang zum Workflow Manager über die Login Seite geschehen.

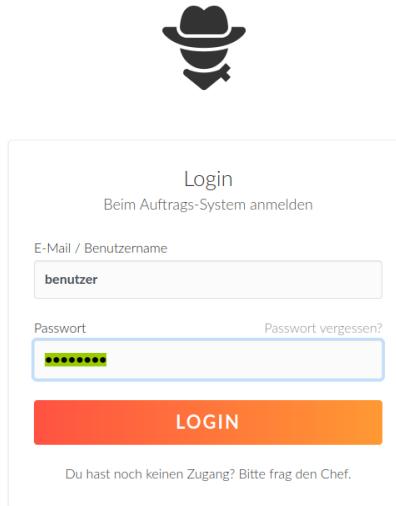


Abbildung 7: Login Formular.

Wie auf Abbildung 7 zu sehen ist, kann hierbei gewählt werden, ob die eigene E-Mail Adresse oder der Benutzername verwendet wird. Durch einen klick auf den Button 'Login' wird der Login Vorgang ausgeführt.

3.2 Ausloggen

Eingeloggte Benutzer können nach Beendigung ihrer Arbeit den Workflow Manager über die *Logout* Schaltfläche (siehe Abbildung 8) verlassen. Nach dem Ausloggen wird der Benutzer auf das Login Formular (siehe Kapitel 3.1) weitergeleitet.

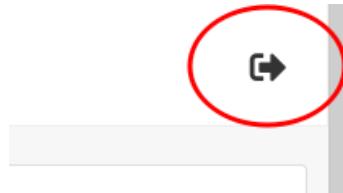


Abbildung 8: Logout Schaltfläche.

3.3 Passwort zurücksetzen

Im Falle eines vergessenen Passwortes haben Benutzer die Möglichkeit, dieses über die 'Passwort vergessen?' Schaltfläche auf der Login Seite zurückzusetzen.

A screenshot of a login page titled 'Login' with the sub-instruction 'Beim Auftrags-System anmelden'. It features fields for 'E-Mail / Benutzername' containing 'benutzer' and 'Passwort' containing '*****'. A green link labeled 'Passwort vergessen?' is positioned next to the password field. Below these fields is a large orange 'LOGIN' button. At the bottom of the form, there is a small note: 'Du hast noch keinen Zugang? Bitte frag den Chef.'

Abbildung 9: Passwort zurücksetzen.

Durch einen Klick auf den grün markierten Link wird der Nutzer auf das Passwort zurücksetzen Formular weitergeleitet. Hier kann die E-Mail Adresse des Accounts, dessen Passwort zurückgesetzt werden soll, eingegeben werden.

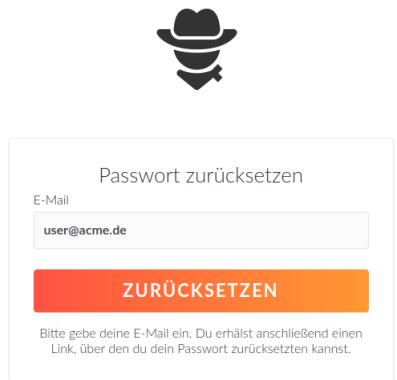


Abbildung 10: Passwort zurücksetzen - E-Mail Eingabe.

Durch einen Klick auf den Zurücksetzen Button wird eine Nachricht mit einem Link an die eingegebene E-Mail-Adresse gesendet. Durch Aufrufen des erhaltenden Links gelangt der Nutzer auf eine Seite, auf der ein neues Passwort für den verknüpften Account gesetzt werden kann (siehe hierzu auch Abbildung 11).

Abbildung 11: Passwort zurücksetzen - Passwort Eingabe.

3.4 Einstellungen

Die Einstellungen können von allen Benutzern nach dem Login über den untersten Eintrag im Navigationsmenü erreicht werden. Allen Benutzergruppen stehen folgende Stan-

dardeinstellungen zu Verfügung:

- Auswahl der Sprache:

Generell kann der Workflow Manager auf Deutsch und auf Englisch genutzt werden. Beim ersten Login wird die Sprache auf die Sprache des zum Login genutzten Browsers gesetzt. Ändert der Nutzer die Sprache, wird diese Änderung für den individuellen Nutzer gespeichert und bei der folgenden Verwendung des Systems weiter genutzt.

- Darkmode:

Der *Darkmode* kann von allen Benutzern in den Einstellungen gesetzt werden (siehe Abbildung 12). Dieser ändert das Farbschema auf ein dunkleres Erscheinungsbild, was dabei hilft, ein Blendeneffekte des Bildschirms zu verringern. Dies kann besonders in einer lichtarmen Umgebung zu einem erhöhten Komfortlevel bei der Benutzung führen. Wie auch das Navigationsmenü (Seite 15), wird die Einstellung zum Darkmode für jeden Benutzer des Workflow Managers individuell gespeichert und steht somit dauerhaft zur Verfügung.

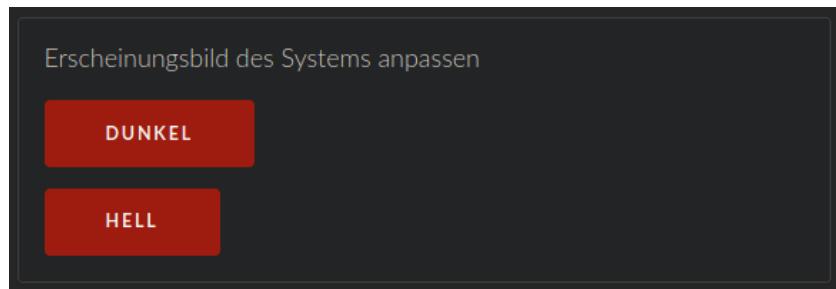


Abbildung 12: Änderung des Erscheinungsbilds zum Darkmode

- Passwort zurücksetzen:

Allen Benutzern wird in den Einstellungen die Möglichkeit gegeben, dass eigene Passwort zurückzusetzen (siehe Abbildung 13). Wird die Schaltfläche *zurücksetzen* betätigt, wird der Nutzer auf eine Seite weitergeleitet, auf der er sein neues Passwort eingeben kann (siehe Abbildung 9 auf Seite 12). Nach dieser Eingabe bleibt der Nutzer eingeloggt, das neue Passwort ist danach erst für den nächsten Login notwendig.

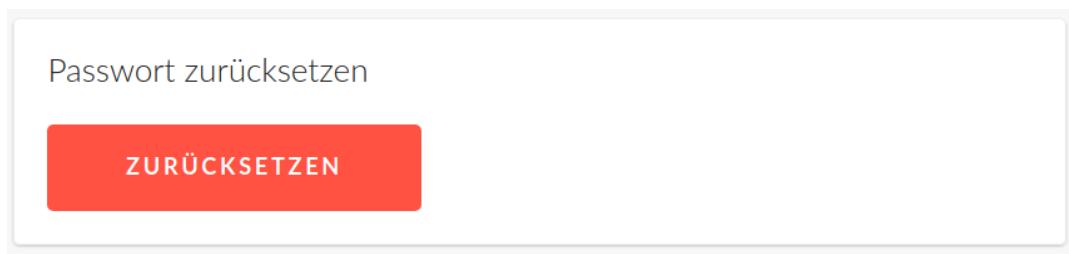


Abbildung 13: Passwort zurücksetzen in den Einstellungen

Über den Link in der E-Mail gelangt der Nutzer auf eine Seite um ein neues Passwort zu setzen (Abbildung 14).

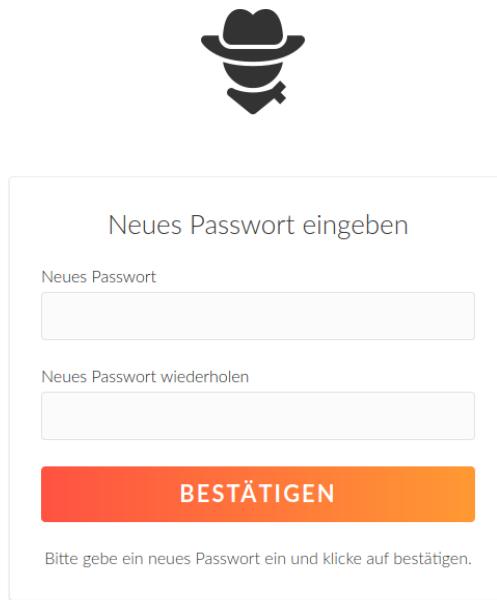


Abbildung 14: Passwort zurücksetzen - E-Mail Eingabe.

- Navigationsmenü:

Das Navigationsmenü auf der linken Seite kann durch einen Klick auf den obersten Menüpunkt ausgeklappt werden, sodass die Namen der einzelnen Unterseiten sichtbar werden (siehe Abbildung 15).



Abbildung 15: Ausklappen des Navigationsmenüs

Das aufgeklappte Menü überdeckt nun den aktuellen Inhalt der angezeigten Seite und schließt sich automatisch nach der Navigation auf die nächste Seite. Durch Setzen der Stecknadel (Abbildung 16) bleibt das Navigationsmenü dauerhaft ausgeklappt und die geladenen Seiten passen sich der Anzeige an. Verdeutlicht wird dies durch eine Rotation der Stecknadel. Diese Einstellung wird für den jeweils eingeloggten Benutzer gespeichert und besteht somit bei dauerhaft und auf allen genutzten Geräten.



Abbildung 16: Speichern des ausgeklappten Navigationsmenüs

Zusätzlich zu diesen globalen Einstellungen für alle Benutzer kann die Nutzergruppe *Admin* weitere Einstellungen vornehmen, die in Kapitel [4.3](#) auf Seite [24](#) im Detail erläutert werden.

3.5 Nutzereingabevalidatoren

Nutzereingaben werden nicht nur nach dem Abschicken der Daten auf ihre Gültigkeit geprüft, sondern auch bereits zum Zeitpunkt der Eingabe. Die dabei überprüften Validationsmuster können von einem Administrator festgelegt werden (s. Abschnitt [4.3.1](#), Seite [24](#)). Dabei werden gültige Datenfelder mit einem grünen Rand gekennzeichnet (vgl. Abbildung [17](#)), während ungültige mit einem roten Rand gekennzeichnet werden (vgl. Abbildung [18](#)). Eine Neuberechnung der Gültigkeit findet nach jeder Veränderung der Eingabe statt. Sobald das Datenfeld eine Eingabe enthält, die dem Validationsmuster entspricht, wird der Benutzer durch eine grüne Umrandung informiert.

4 Administrator

Die Rolle des Administrators ist im *Workflow Manager* für die Verwaltung von Nutzerkonten und Experimentierstationen zuständig. Zusätzlich verfügt er über diverse globale Einstellungen des Systems.

4.1 Benutzer

Als Administrator sind sie berechtigt, neue Benutzer anzulegen und bestehende Benutzer zu bearbeiten oder zu löschen. Um auf die Benutzerübersicht zu gelangen, klicken Sie zunächst links in der Navigation auf den Menüpunkt *Benutzerverwaltung* (vgl. Abbildung [19](#))

4.1.1 Benutzer anlegen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Benutzer hinzufügen* (vgl. Abbildung [20](#))
- Es öffnet sich ein Fenster, welches die Eingabe folgender Daten erwartet: (s. Abb. [21](#))

Create ProcessStep

Name*	Duration (minutes)*
ProzessSchritt	42
Statemachine*	Preparation
State Machine 1	Steckbrett
Output	Workstation*
Steckbrett	Workstation 2
Parameter*	
Zeit	
Modifying	Yes
Creating	No
Destroying	No
CREATE	

Abbildung 17: Gültige Eingaben - grüne Umrandung

Create ProcessStep

Name* Duration (minutes)*

Statemachine* Preparation

Output Workstation*

Parameter*

Modifying Creating Destroying

CREATE

Abbildung 18: Ungültige Eingaben - rote Umrandung

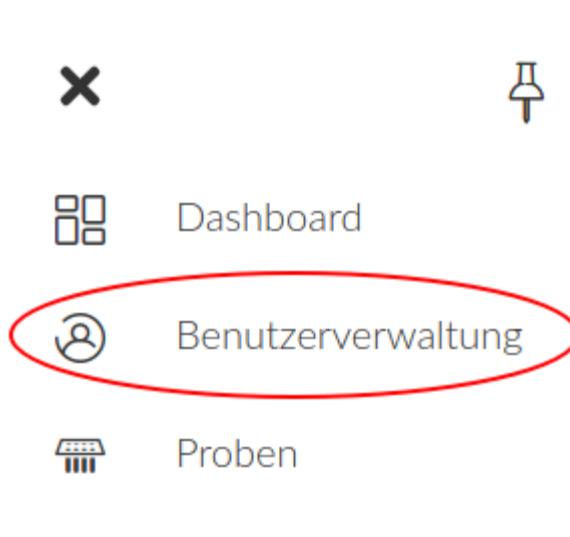


Abbildung 19: Zugang zur Benutzerverwaltung

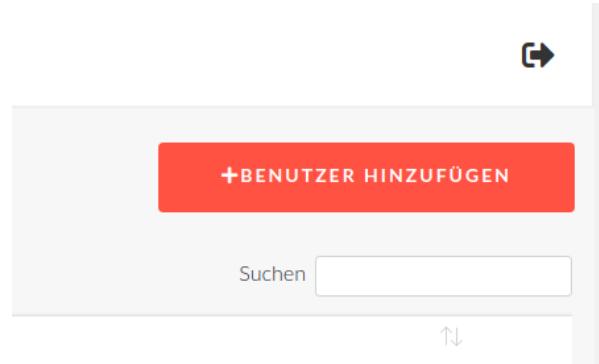


Abbildung 20: Anlegen eines neuen Benutzers

A screenshot of a modal dialog titled 'Benutzer hinzufügen'. The dialog has a dark grey header with the text 'E-Mail' and 'Rollen' on either side. The main area contains several input fields: 'Vorname*' and 'Nachname' (both empty), 'Benutzername*' and 'E-Mail*' (both empty), and 'Passwort' and 'Rollen' (both empty). At the bottom left is a red 'ERSTELLEN' button. The background of the dialog is white.

Abbildung 21: Nötige Eingaben für einen neuen Benutzer

- **Vorname:** Der Vorname des Benutzers
 - **Nachname:** Der Nachname des Benutzers
 - **Benutzername:** Der Benutzername des Benutzers (einzigartig)
 - **E-Mail:** Die E-Mail-Adresse des Benutzers
 - **Passwort:** Das Passwort des Benutzers
 - **Rollen:** Die Rollen, die dem Benutzer zugewiesen werden sollen
- Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Erstellen* ab

Waren alle Eingaben gültig, finden Sie den soeben angelegten Benutzer nun in der Übersichtstabelle.

4.1.2 Benutzer editieren

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 22)
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* öffnet sich das Fenster, das sich bereits beim Anlegen eines Benutzers geöffnet hat (vgl. Abbildung 20). Die Daten des gewählten Benutzers sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden

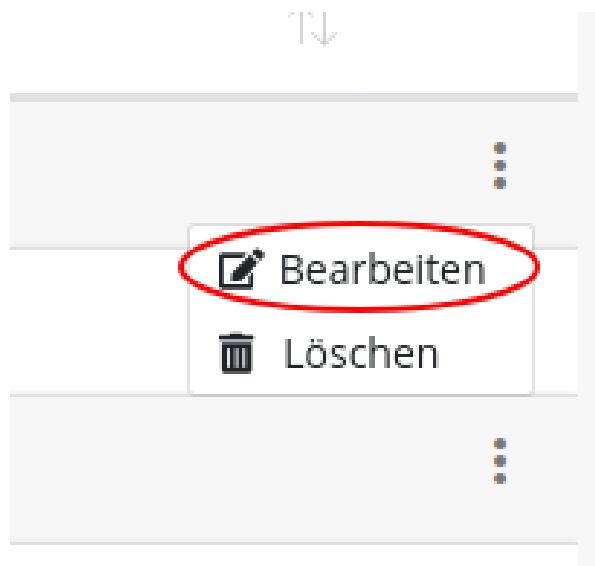


Abbildung 22: Editieren eines Benutzers

4.1.3 Benutzer löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 23)
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird der gewählte Benutzer nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

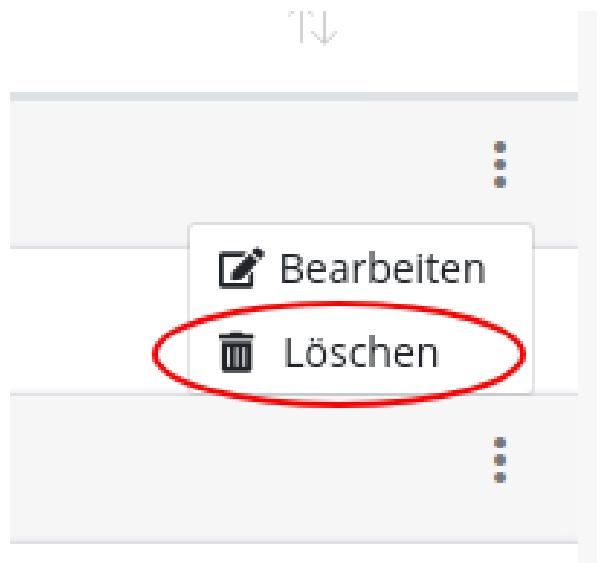


Abbildung 23: Löschen eines Benutzers

4.2 Experimentierstationen

Eine Experimentierstation ist ein Ort, an dem ein Prozessschritt durchgeführt wird. Um eine Übersicht über sämtliche Experimentierstationen zu erhalten, klicken Sie links in der Navigation auf den Menüpunkt *Experimentierstationen* (vgl. Abbildung 40).

4.2.1 Experimentierstationen anlegen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Experimentierstation hinzufügen* (vgl. Abbildung 24)
- Es öffnet sich ein Fenster, welches die Eingabe folgender Daten erwartet: (s. Abb. 25)
 - **Name:** Der Name der Experimentierstation (einzigartig)
 - **Ort:** Der Ort an dem die Experimentierstation sich befindet
 - **Benutzer:** Alle zugewiesenen Technologen

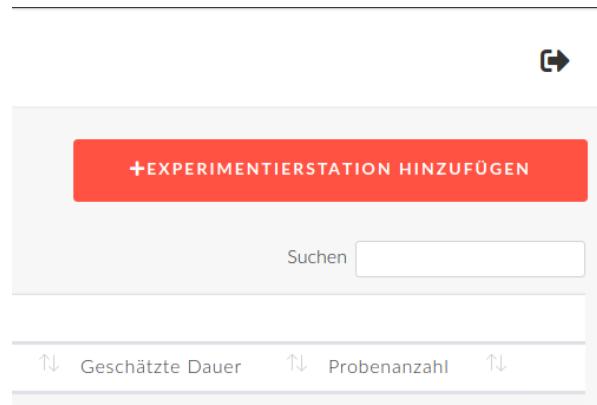


Abbildung 24: Anlegen einer neuen Experimentierstation

This is a modal dialog box titled 'Experimentierstation hinzufügen'. It contains several input fields: 'Name *' and 'Ort *' with placeholder text 'Name' and 'Ort'. Below these is a 'Benutzer' field with placeholder text 'Benutzer'. At the bottom left are two radio buttons: 'Defekt' (grey) and 'Nein' (white). At the bottom right are two buttons: 'Aktiv' (grey) and 'Ja' (red). A large red 'ERSTELLEN' button is at the bottom center. The background of the dialog is white, while the main body has a light grey background.

Abbildung 25: Nötige Eingaben für eine neue Experimentierstation

- **Defekt:** Ja, falls die Station defekt ist
- **Aktiv:** Ja, falls die Station aktiv ist
- Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Erstellen* ab

Waren alle Eingaben gültig, finden Sie die soeben angelegte Experimentierstation nun in der Übersichtstabelle.

4.2.2 Experimentierstationen editieren

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 26)
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* gelangen Sie in die Detailansicht der gewählten Experimentierstation, auf der die Eigenschaften dieser sich bearbeiten lassen

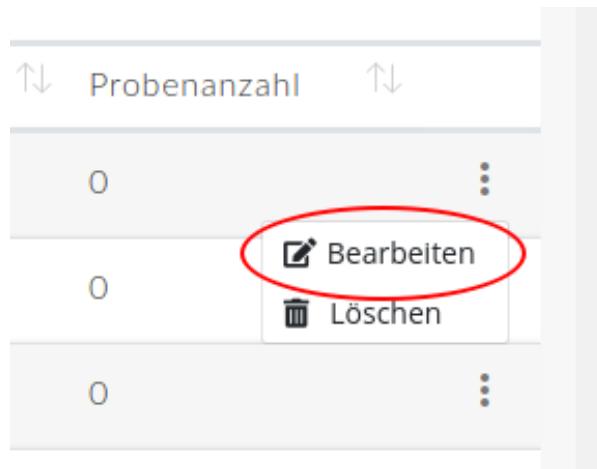


Abbildung 26: Editieren einer Experimentierstation

4.2.3 Experimentierstationen löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 27)
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird die gewählte Experimentierstation nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

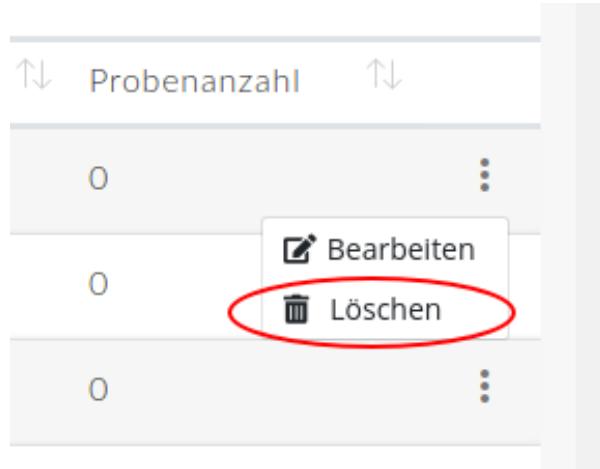


Abbildung 27: Löschen einer Experimentierstation

4.3 Admin Einstellungen

Zusätzlich zur Auswahl der Sprache, das Einstellen des Darkmodes und dem Ändern des Passwortes stehen der Admin-Benutzergruppe weitere Einstellungen zur Verfügung, die in diesem Kapitel erläutert werden (siehe Abbildung 28).

Abbildung 28: Übersicht der Einstellungen für die Benutzergruppe Admin

4.3.1 Validierungsmuster bearbeiten

Validierungsmuster legen fest, wie Dinge innerhalb der Software genannt werden dürfen. Sie bestimmen zum Beispiel, welche Art von Zeichen benutzt werden dürfen oder wie lang eine Eingabe sein darf. Grundsätzlich sind alle Angaben, die die Nutzer

dieser Software machen können, von diesen Validierungsmustern betroffen. Stimmt eine Eingabe nicht mit dem Muster überein, wird sie vom System nicht anerkannt. Der Benutzergruppe Admin wird in den Einstellungen die Möglichkeit gegeben, diese Validierungsmuster zu sehen, um nachvollziehen zu können, welche Arten von Eingaben legal sind.

Des Weiteren bietet der Workflow Manager den Administratoren die Möglichkeit, Validierungsmuster während der Laufzeit zu ändern. Da diese Einstellungen erhebliche Auswirkungen auf die Sicherheit des Systems haben können, sind sie in der Standard-Auslieferung ausgeschaltet. Der Systemadministrator hat allerdings die Möglichkeit, das Ändern von Validierungsmustern über das Setzen einer Umgebungsvariable zu aktivieren (siehe Kapitel 2.3 auf Seite 8 für eine ausführliche Beschreibung). Durch diese Option wird dem Kunden die Möglichkeit offen gehalten, sich an neue Bedingungen wie beispielsweise neue Benennungsmuster anzupassen. Die Änderung dieser Validierungsmuster sollte nicht geschehen, während Aufträge in Ausführung sind, da dies zu Fehlern im System führen kann.

Innerhalb des Workflow Managers wird zwischen einfachen und erweiterten Validierungsmustern unterschieden, auf deren Unterschiede im Folgenden eingegangen wird.

Einfache Validierungsmuster

Eine Übersicht der Einstellungsmöglichkeiten für einfache Validierungsmuster ist in Abbildung 29 dargestellt. In der Tabelle wird übersichtlich dargestellt, welche Arten von Zeichen für den jeweiligen Bereich erlaubt sind, und wie lang die Eingaben minimal und maximal sein dürfen. Falls das Bearbeiten von Validierungsmustern erlaubt ist (siehe Kapitel 2.3 auf Seite 8), kann auf der rechten Seite über die drei Punkte ein *Bearbeiten* Dialogfenster geöffnet werden.

Für die jeweilige Auswahl kann nun anhand von Checkboxen gewählt werden, welche Art von Zeichen für diesen Bereich zulässig sind (vgl. Abbildung 30). Zusätzlich können die minimale und maximale Länge der entsprechenden Eingaben festgelegt werden.

Im unteren Abschnitt befindet sich ein weiteres Textfeld, in welches manuell Reguläre Ausdrücke eingetragen werden können. Dies bietet die Möglichkeit, alle erdenklichen Validierungsmuster zu setzen. Dieses Feld sollte im Normalfall immer leer bleiben und nur von erfahrenen Benutzern beschrieben werden. Sobald etwas in diesem Feld steht, werden alle Eingaben der Checkboxen und den längen Angaben ignoriert und nur noch das eingegebene Pattern beachtet. Die Eingaben in dieses Feld müssen Regulären Ausdrücken in Java entsprechen.

Erweiterte Validierungsmuster

Die erweiterten Validierungsmuster (siehe Abbildung 31) sind komplexer als die einfachen und können nicht über die Checkboxen dargestellt werden. Diese beinhalten unter

Validierungsmuster										
Name	↑	Kleinbuchstaben ↴	Großbuchstaben ↴	Zahlen ↴	Sonderzeichen ↴	Punkt ↴	Bindestrich ↴	Unterstrich ↴	Leerzeichen ↴	Slash ↴
AssemblyAlloy	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
AssemblyComment	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CarrierId	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
CarrierType	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Id	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
JobName	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Name	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
ParameterField	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Position	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
PriorityName	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓

Suchen

1 bis 10 von 17 Einträgen

Zurück 1 2 Nächste

Abbildung 29: Übersicht der Einstellungen für einfache Validierungsmuster

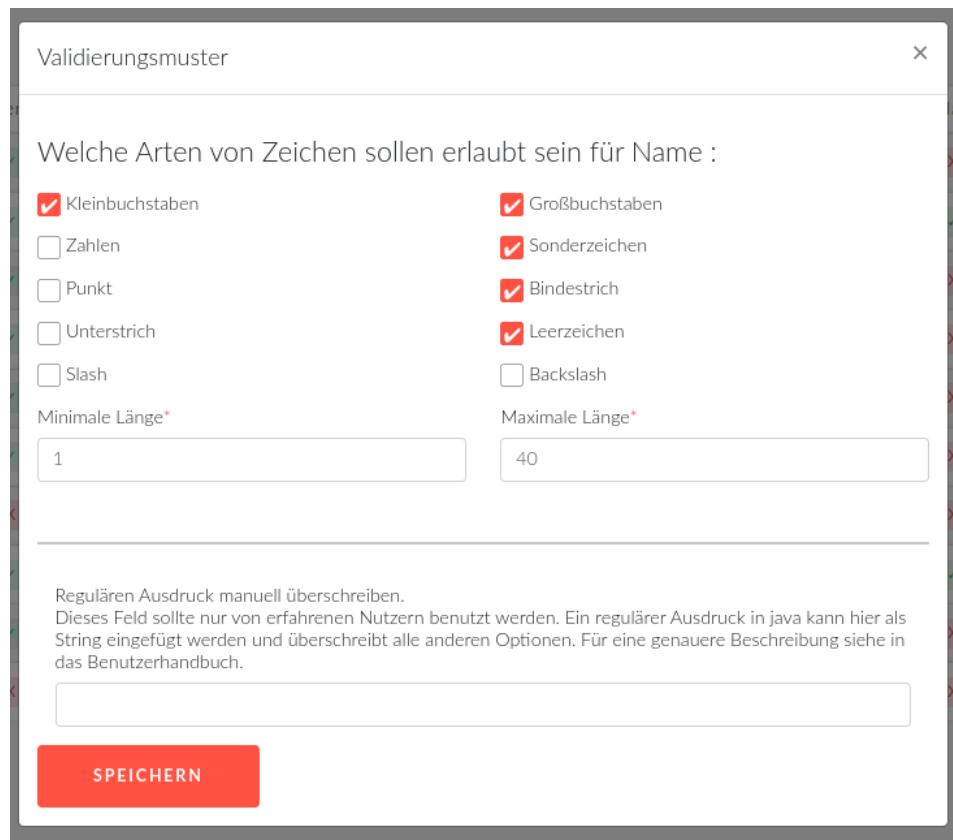


Abbildung 30: Bearbeiten von Validierungsmustern

anderem die Muster für Proben IDs, gültige E-Mail-Adressen und gültige Passwörter. Änderungen an diesen Validierungsmuster können zu erheblichen Sicherheitsrisiken führen und sollten daher nur von erfahrenen Benutzern durchgeführt werden.

Erweiterte Validierungsmuster		
Dashboard / Einstellungen / Erweiterte Validierungsmuster		
10	Einträge anzeigen	Suchen
Name	↑↓ Regulärer Ausdruck	↓
AssemblyId	<code>^[A-Z][0-9][0-9].[0-9]+([.0-9]+)+\$</code>	⋮
Email	<code>^a-zA-Z0-9._%+-+@[a-zA-Z0-9.-]+\.[a-zA-Z]{2,6}\$</code>	⋮
Integer	<code>^[0-9]+\$</code>	⋮
Password	<code>^(?=.*[0-9])(?=.*[a-z])(?=.*[A-Z])(?=\\S+\$).{8,}\$</code>	⋮

Abbildung 31: Übersicht der Einstellungen für erweiterte Validierungsmuster

4.3.2 Sicherung der Datenbank

Sie können den aktuellen Datenbestand in Form einer Sicherungskopie im laufenden Betrieb herunterladen. Dieser kann zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgespielt werden (s. Abschnitt 2.5, Seite 9).

Begeben Sie sich dazu in die Einstellungen. Klicken Sie links in der Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Einstellungen* (vgl. Abbildung 32).

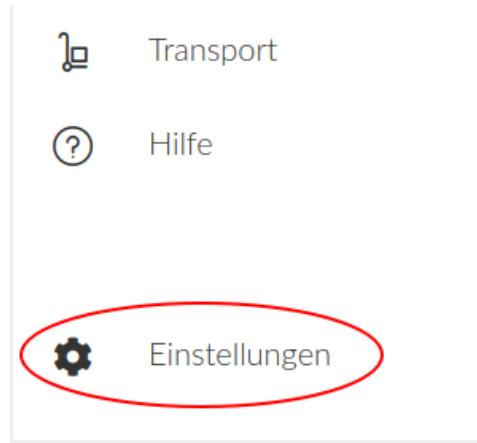


Abbildung 32: Menüpunkt Einstellungen

Dort befindet sich das Panel *Sicherung der Datenbank* (vgl. Abbildung 33). Klicken Sie auf die Schaltfläche *Herunterladen*.

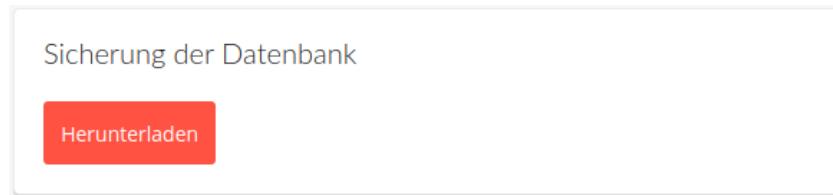


Abbildung 33: Herunterladen des aktuellen Datenbestandes

Je nach verwendetem Browser öffnet sich der Download-Dialog. Wählen Sie einen geeigneten Speicherort für die Sicherungskopie aus. Die heruntergeladene Datei ist ein gepacktes Archiv welches die Datei `<NameDerDatenbank>.mv.db` enthält, in welcher ihr aktueller Datenbestand gesichert ist.

4.3.3 Alte Aufträge

Alte Aufträge sind Aufträge, die seit einer gewissen Zeit nicht mehr bearbeitet oder verändert wurden. Diese Zeit, nach der ein Auftrag als alt gilt, kann vom Admin in den Einstellungen gesetzt werden (siehe Abschnitt 4.3). Die Zeit wird in Tagen, Stunden und Minuten eingegeben. Aufträge, die relativ zur lokalen Uhrzeit dann länger als die gesetzte Zeit unverändert sind, werden in der Übersicht der Aufträge dementsprechend gekennzeichnet (siehe Abbildung 34).

Priorität	Alter Auftrag	
Sehr hoch		⋮
Hoch	Alter Auftrag	⋮

Abbildung 34: Alte Aufträge, die lange nicht bearbeitet wurden, werden gekennzeichnet

Hinweis: Aufträge werden erst als alt markiert, nachdem ein Transporteur mindestens eine Probe an der ausführenden Experimentierstation abgeliefert hat (s. Abschnitt 8.1.2).

5 Technologie

Die Rolle des Technologen ist im *Workflow Manager* für die Durchführung von Prozessschritten an ihm zugewiesenen Experimentierstationen zuständig.

5.1 Proben

Proben sind die Betriebsmittel des Workflow Managers. Um auf die Probenübersicht zu gelangen, klicken Sie in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Proben* (vgl. Abbildung 35).

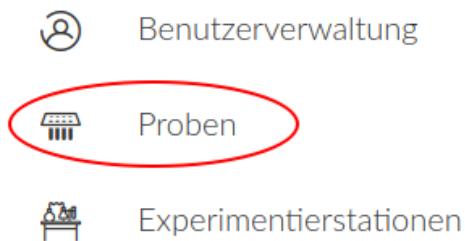


Abbildung 35: Menüpunkt Proben

5.1.1 Proben anlegen

Um eine Probe oder eine Probenmenge in die Datenbank einzupflegen, begeben Sie sich zunächst in die Probenübersicht (s. Abschnitt 5.1). Dort klicken Sie oben rechts auf die Schaltfläche *Probe hinzufügen* (vgl. Abbildung 36).

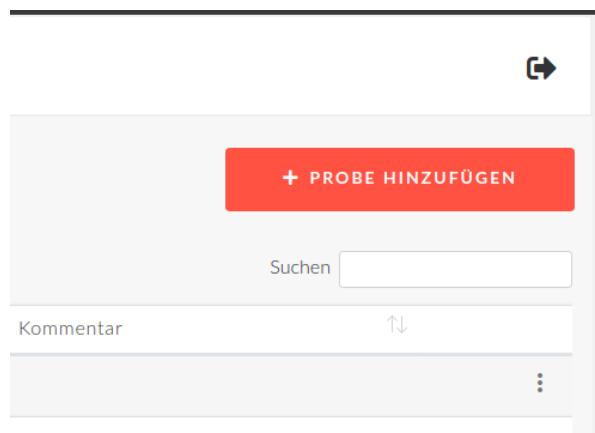


Abbildung 36: Probe hinzufügen

Es öffnet sich ein Dialog, der die folgenden Eingaben erwartet (vgl. Abbildung 37):

The screenshot shows a modal dialog titled "Probe hinzufügen". It contains the following fields:

- Proben ID*: A12.3.4
- Legierung: Stahl
- Probenanzahl*: 100
- Kommentar: Dies ist eine Probe
- Träger*: Carrier 02, Carrier 04

At the bottom is a red button labeled "ERSTELLEN".

Abbildung 37: Benötigte Eingaben zum Anlegen einer Probe(nmenge)

- **Proben ID:** Die einzigartige ID-Nummer der Probe (einzigartig)
- **Legierung:** Die Legierung der Probe
- **Probenanzahl:** Falls es sich um eine Probenmenge handelt, die Anzahl der einzelnen Proben
- **Kommentar:** Ein optionaler Kommentar zur angelegten Probe
- **Träger:** Der/Die Träger auf denen sich die Probe befindet

Sind alle nötigen Daten eingetragen, schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Erstellen* ab. Der Dialog schließt sich und die soeben erstellte Probe ist nun in der Probenübersicht einzusehen.

5.1.2 Proben editieren

Um eine Probe oder eine Probenmenge zu bearbeiten, begeben Sie sich zunächst in die Probenübersicht (s. Abschnitt 5.1). Suchen Sie die gewünschte Probe und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Bearbeiten*. Es öffnet sich der Dialog, der sich bereits beim Anlegen einer Probe geöffnet hat (vgl. Abbildung 37). Die enthaltenen Daten sind bereits in die korrespondierenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden. Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Speichern* ab.

Hinweis: Das Bearbeiten von Proben ist nur möglich, wenn sich diese aktuell nicht in einem laufenden Auftrag befindet. Andernfalls ist diese Option ausgeblendet.

5.1.3 Proben löschen

Um eine Probe oder eine Probenmenge zu bearbeiten, begeben Sie sich zunächst in die Probenübersicht (s. Abschnitt 5.1). Suchen Sie die gewünschte Probe und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Löschen*. Nach einer weiteren nötigen Bestätigung wird die gewählte Probe unwiderruflich gelöscht.

Hinweis: Das Löschen von Proben ist nur möglich, wenn sich diese aktuell nicht in einem laufenden Auftrag befindet. Andernfalls ist diese Option ausgeblendet.

5.1.4 Proben vereinzeln

Um eine Probenmenge zu vereinzeln, begeben Sie sich zunächst in die Probenübersicht. Klicken Sie dazu in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Proben*. Suchen Sie die gewünschte Probe in der Tabelle und klicken Sie in der entsprechenden Zeile im ausklappbaren Menü auf *Vereinzeln* (vgl. Abbildung 38).

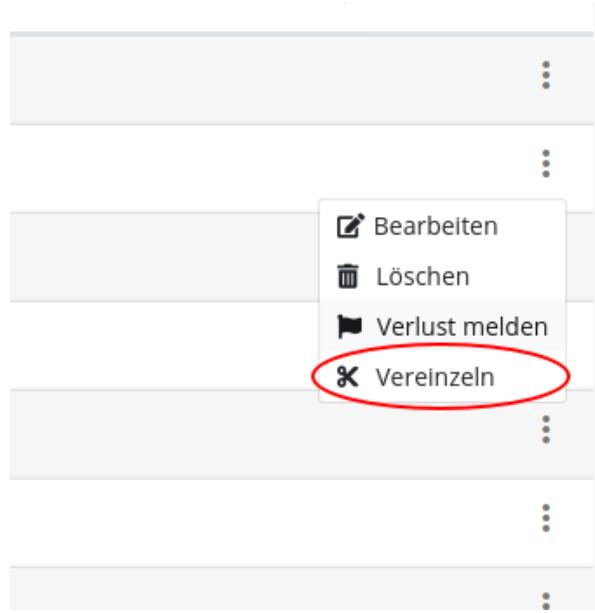


Abbildung 38: Eine Probenmenge vereinzeln

Nach dem Vereinzeln einer Probenmenge wird diese in entsprechend viele Probenmengen der Größe 1 aufgeteilt und ist in der Probenübersicht als solche einsehbar.

Hinweis: Das Vereinzeln von Proben ist nur möglich, wenn sich diese aktuell nicht in einem laufenden Auftrag befindet. Andernfalls ist diese Option ausgeblendet.

5.1.5 Probenverlust melden

Zum verloren-melden einer Probe begeben Sie sich zunächst in die Probenübersicht. Klicken Sie dazu in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Proben*. Suchen Sie die gewünschte Probe in der Tabelle und klicken Sie in der entsprechenden Zeile im ausklappbaren Menü auf *Verlust melden* (vgl. Abbildung 39).

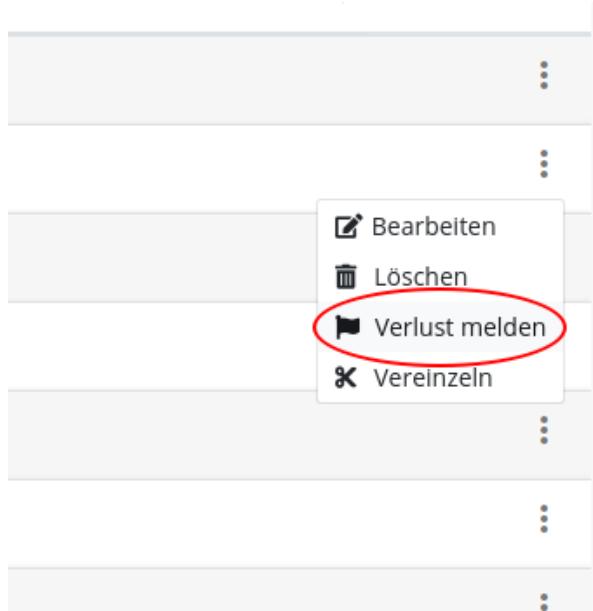


Abbildung 39: Eine Probe als verloren melden

Falls derzeit ein Auftrag diese Probe verarbeitet, wird dieser in den Zustand *Abgebrochen* versetzt. Außerdem werden Mails an den Melder und alle registrierten Logistiker versendet.

5.2 Übersicht über zugewiesene Experimentierstationen

Eine Übersicht über alle Experimentierstationen, denen Sie als Technologe zugewiesen sind, erhalten Sie auf der Experimentierstationsübersicht. Dorthin gelangen Sie durch einen Klick auf den Menüpunkt *Experimentierstationen* in der linken Navigationsleiste (vgl. Abbildung 40).

5.2.1 Detailansicht einer Experimentierstation

Wünschen Sie eine Detailansicht einer Ihnen zugewiesenen Experimentierstation, begeben Sie sich zunächst auf die Übersicht der Experimentierstationen (s. Abschnitt 5.2).

Um weitere Informationen zu einer bestimmten Experimentierstation zu erhalten, klicken Sie auf den Namen der gewünschten Station (vgl. Abbildung 41).



Abbildung 40: Menüpunkt Experimentierstationen

Hinweis: Alternativ führt das Klicken auf *Details* im rechten Ausklappmenü zum selben Ergebnis.

A screenshot of a software application titled 'Experimentierstation'. The page shows a list of assigned experiment stations. At the top, there is a dropdown menu set to '10' and a button 'Einträge anzeigen'. Below this, a header reads 'Alle zugewiesenen Experimentierstationen'. A table lists two entries: 'Workstation_01' and 'Workstation_03'. The 'Workstation_01' entry is circled with a red oval. The table has columns 'Name' and 'Aktiv'. Both entries have 'true' listed under 'Aktiv'. At the bottom of the list, it says '1 bis 2 von 2 Einträgen'.

Abbildung 41: Für eine Detailansicht klicken Sie auf den Namen einer Experimentierstation

Anschließend befinden Sie sich auf der Detailseite der entsprechenden Experimentierstation.

5.2.2 Sichtwechsel zwischen einzelnen Experimentierstationen

Um in der Detailansicht zwischen einzelnen Experimentierstationen zu wechseln, finden Sie oben rechts ein Ausklappmenü, welches alle Experimentierstationen auflistet, denen Sie zugewiesen sind (vgl. Abbildung 42).

Nach Auswahl der gewünschten Station wechselt die Sicht automatisch.

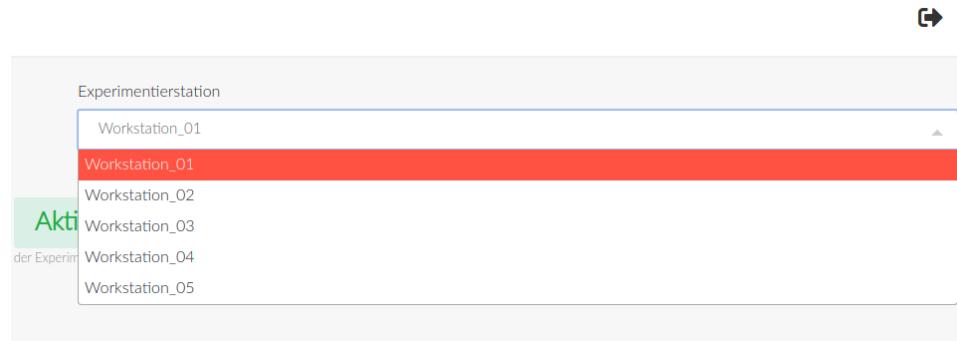


Abbildung 42: Sichtwechsel zwischen Experimentierstationen

5.2.3 Einsicht der Parameter eines Auftrags

Eine detaillierte Auflistung der Parameter eines Auftrags erhalten Sie auf der Detailansicht einer Experimentierstation (vgl. Abbildung 41). Suchen Sie dort den gewünschten Auftrag und klicken am rechten Rand der entsprechenden Zeile auf *Parameter*. Es öffnet sich ein Fenster, welches sämtliche Parameter mit den dazugehörigen Werten und gegebenenfalls Einheiten darstellt (vgl. Abbildung 43).

Parameter	Wert	Einheit
Temperatur	2	°C
Druck	12	
Zeit	20	Minuten
Luftfeuchtigkeit	10	
Windstärke	6	Bft

Abbildung 43: Auflistung der Parameter eines Auftrags

5.3 Aktuellen Prozessschritt eines Auftrags durchführen

In der Detailansicht einer Experimentierstation (s. Abschnitt 5.2.1) werden sämtliche dort verarbeiteten Aufträge und deren aktueller Zustand angezeigt. Aus dieser Detailansicht können Sie Aufträge in den nächsten Zustand versetzen. Klicken Sie dafür in der entsprechenden Zeile auf die Schaltfläche *Durchführen* (vgl. Abbildung 44).

Somit wird der Zustandsautomat des aktuell im Auftrag ausgeführten Prozessschrittes in den nächsten Zustand versetzt. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, manuell eine Transitionszeit anzugeben.

Wurde der letzte ausführbare Zustand des aktuellen Prozessschrittes durchgeführt, wird die *Durchführen*-Schaltfläche ausgeblendet (vgl. Abbildung 45). Der Transporteur erhält zu diesem Zeitpunkt den Transportauftrag, die im Auftrag enthaltenen Proben zur

Auftrag	Prozessschritt	Priorität	Zustände		Suchen
Job_03	Prozessschritt_01	Hoch	○ ○ ○ ○ ○	DURCHFÜHREN	Parameter
Job_02	Prozessschritt_00	Mittel	✓ ○ ○ ○ ○	DURCHFÜHREN	Parameter
Job_02	Prozessschritt_00	Mittel	✓ ○ ○ ○ ○	DURCHFÜHREN	Parameter

Abbildung 44: Weiterschalten eines Auftrags in den nächsten Zustand

nächsten Experimentierstation zu transportieren. Ist dies geschehen, kann ein zugewiesener Technologe den nächsten Prozessschritt an der entsprechenden Experimentierstation durchführen.

Job 2	Prozessschritt 0	Mittel	○ ○ ○ ○ ○	DURCHFÜHREN
Job 1	Prozessschritt 0	Niedrig	✓ ✓ ✓ ✓ ○	

Abbildung 45: Der letzte ausführbare Zustand des aktuellen Prozessschrittes wurde durchgeführt

Hinweis: Der letzte Zustand eines Zustandsautomaten ist immer der Zustand *Transport*. Dieser muss nicht manuell gesetzt werden und ist nicht aus- oder durchführbar.

5.4 JSON-Export der Parameter eines Prozessschrittes

Um die Parameter eines Prozessschrittes, der aktuell an einer zugewiesenen Experimentierstation ausgeführt wird, zu exportieren, begeben Sie sich auf Detailansicht der zugewiesenen Experimentierstationen (s. Abschnitt 5.2.1).

Dort suchen Sie die gewünschte Experimentierstation bzw. den gewünschten Prozessschritt und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand auf die Schaltfläche *Parameter*.

Es öffnet sich ein Fenster, welches detaillierte Informationen zum aktuell ausgeführten Prozessschritt anzeigt (vgl. Abbildung 46).

Dort befindet sich unten links die Schaltfläche *Parameter exportieren*. Nach dem Klick auf diese, öffnet sich je nach Browser der Download-Dialog. Finden Sie einen geeigneten Speicherort. Die heruntergeladene Datei enthält die Parameter des Prozessschrittes im JSON-Format (vgl. Abbildung 47).

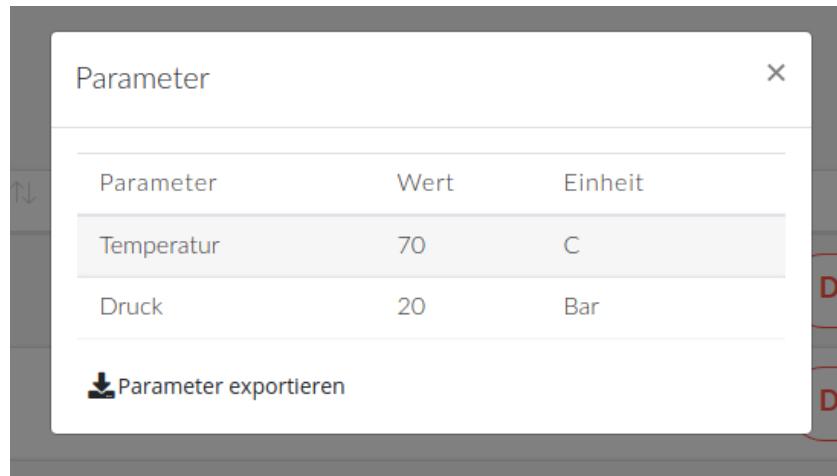


Abbildung 46: Detailinformationen zum aktuell ausgeführten Prozessschritt

```
[  
 {  
   "step": "Prozessschritt 1",  
   "parameters": [  
     {  
       "field": "Temperatur",  
       "value": "70",  
       "unit": "C"  
     },  
     {  
       "field": "Druck",  
       "value": "20",  
       "unit": "Bar"  
     }  
   ]  
 }
```

Abbildung 47: Darstellung der Parameter eines Prozessschrittes im JSON-Format

5.5 Angabe einer defekten Experimentierstation

- Begeben Sie sich zunächst auf die Übersichtsseite der Experimentierstationen, indem Sie links in der Navigation auf *Experimentierstationen*
- Nachdem Sie die gewünschte Experimentierstation in der Tabelle gefunden haben, klicken Sie am rechten Ende der Reihe in dem ausklappbaren Menü auf den Menüpunkt *Bearbeiten* (vgl. Abbildung 26)
- Es öffnet sich ein neuer Dialog, der eine Schaltfläche enthält. Um eine Experimentierstation als defekt zu kennzeichnen, setzen Sie den Wert dieser Schaltfläche durch einmaliges Klicken auf **Ja** (vgl. Abbildung 48)



Abbildung 48: Experimentierstation als defekt kennzeichnen

6 Prozesskettenplaner

Der Prozesskettenplaner verwaltet im *Workflow Manager* Prozessschritte, Prozessketten, Zustände und die dazugehörigen Zustandsautomaten. Zusätzlich ist er für das Freigeben von Aufträgen verantwortlich.

6.1 Zustände

Zustände sind die Bestandteile eines Zustandsautomaten. Diese können unabhängig erstellt werden und zu einem individuellen Zustandsautomaten verbunden werden. Unterschieden wird zwischen blockierenden und nicht-blockierenden Zuständen.

Um einen neuen Zustand anzulegen, klicken Sie zunächst links in der Navigation auf den Menüpunkt *Zustandsautomaten* (vgl. Abbildung 54). Klicken Sie anschließend oben rechts auf die Schaltfläche *Zustände* (vgl. Abbildung 49). Nun befinden Sie sich in der Zustandsübersicht.

6.1.1 Zustand anlegen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Zustand hinzufügen* (vgl. Abbildung 50)

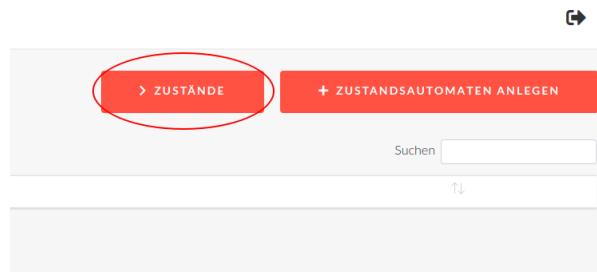


Abbildung 49: Menüpunkt Zustände

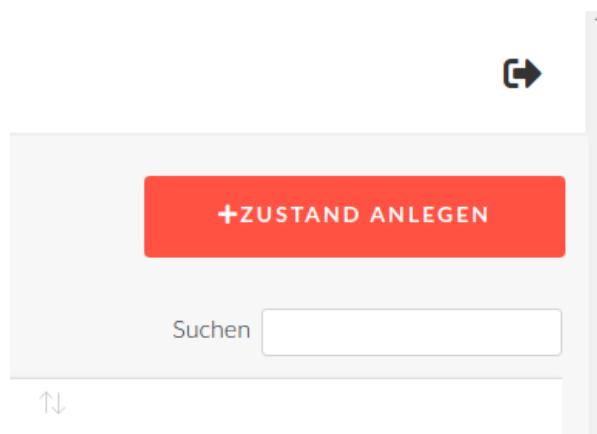


Abbildung 50: Anlegen eines neuen Zustands

- Es öffnet sich ein Fenster, welches die Eingabe folgender Daten erwartet: (s. Abb. 51)
 - **Name:** Der Name des Zustands (einzigartig)
 - **Blockierend:** Ja, falls der Zustand die Experimentierstation blockieren soll
- Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Erstellen* ab

Waren alle Eingaben gültig, finden Sie den soeben angelegten Zustand nun in der Übersichtstabelle.

6.1.2 Zustand editieren

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 52)
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* öffnet sich das Fenster, das sich bereits beim Anlegen eines Zustands geöffnet hat (vgl. Abbildung 50). Die Daten des gewählten Zustands sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden

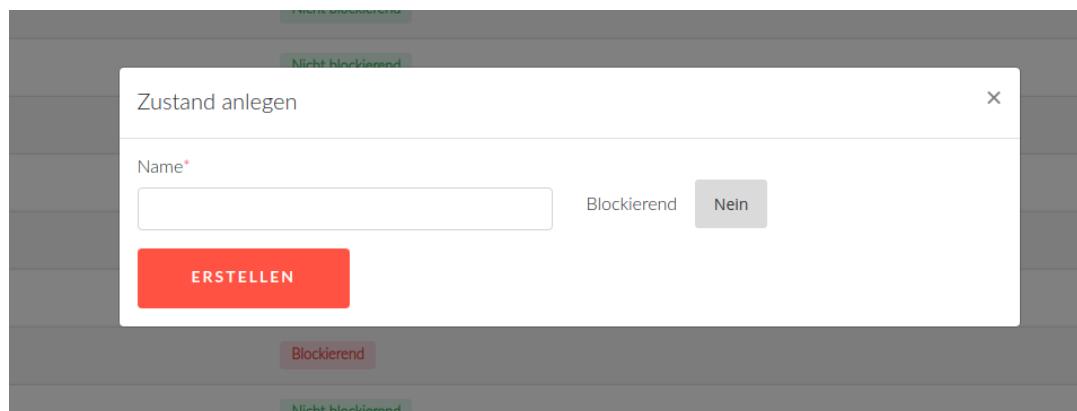


Abbildung 51: Nötige Eingaben für einen neuen Zustand

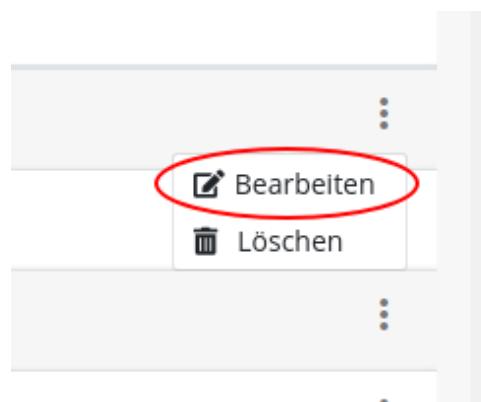


Abbildung 52: Editieren eines Zustands

Hinweis: Das Bearbeiten eines Zustandes ist nur vollständig möglich, wenn dieser sich aktuell in keinem Zustandsautomaten befindet. Andernfalls ist lediglich der Name änderbar.

6.1.3 Zustand löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 53)
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird der gewählte Zustand nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

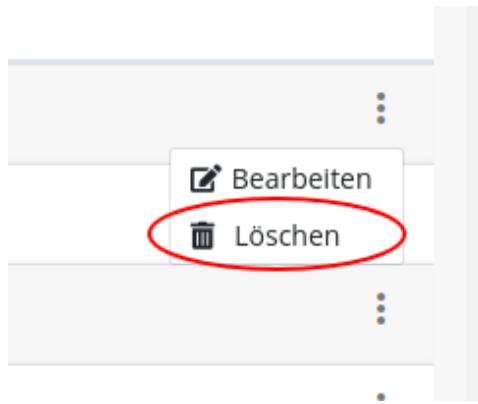


Abbildung 53: Löschen eines Zustands

Hinweis: Das Löschen eines Zustandes ist nur möglich, wenn dieser sich aktuell in keinem Zustandsautomaten befindet.

6.2 Zustandsautomaten

Zustandsautomaten bestehen aus mehreren Zuständen (vgl. Kapitel 6.1). Ein Zustandsautomat wird während eines Prozessschrittes durchlaufen. Erst nach Beendigung dieses kann ein Auftrag in den nächsten Prozessschritt schalten.

Um zur Verwaltung der Zustandsautomaten zu gelangen, klicken sie zunächst links in der Navigation auf den Menüpunkt *Zustandsautomaten* (vgl. Abbildung 54)

6.2.1 Zustandsautomat anlegen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Zustandsautomaten anlegen* (vgl. Abbildung 55)
- Es öffnet sich ein Fenster, welches die Eingabe folgender Daten erwartet: (s. Abb. 56)



Abbildung 54: Zugang zur Zustandsautomatenverwaltung

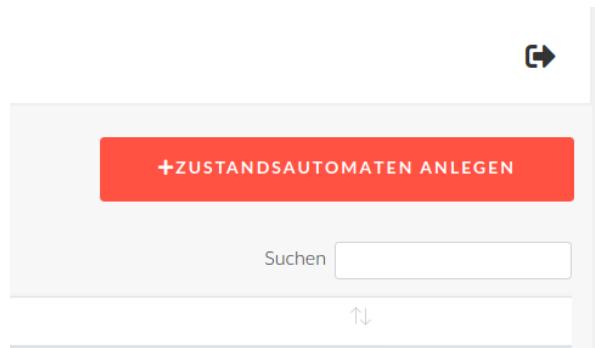


Abbildung 55: Anlegen eines neuen Zustandsautomaten

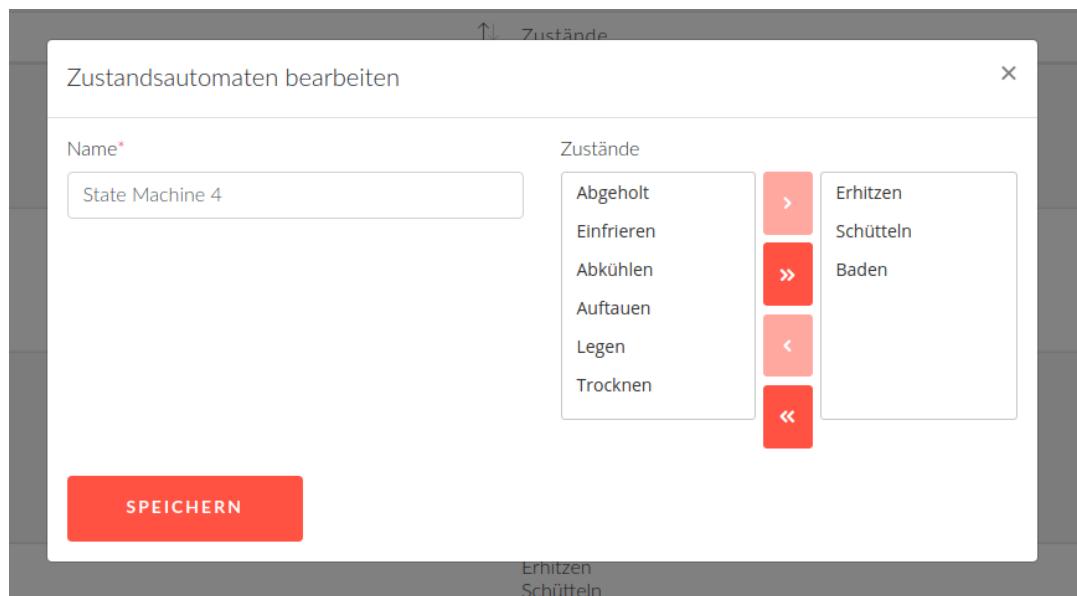


Abbildung 56: Nötige Eingaben für einen neuen Zustandsautomaten

- **Name:** Der Name des Zustandsautomaten (einzigartig)
- **Zustände:** Die Zustände, aus denen der Zustandsautomat bestehen soll
- Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Speichern* ab

Waren alle Eingaben gültig, finden Sie den soeben angelegten Zustandsautomaten nun in der Übersichtstabelle.

Hinweis: Der letzte Zustand eines Zustandsautomaten ist immer der Zustand *Transport*. Dieser muss nicht manuell gesetzt werden und ist nicht aus- oder durchführbar.

6.2.2 Zustandsautomat editieren

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 57)
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* öffnet sich das Fenster, das sich bereits beim Anlegen eines Zustandsautomaten geöffnet hat (vgl. Abbildung 55). Die Daten des gewählten Zustandsautomaten sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden

Hinweis: Das Bearbeiten eines Zustandsautomaten ist nur dann vollständig möglich, wenn sich dieser aktuell nicht in einer gestarteten Prozesskette befindet. Andernfalls ist nur der Name änderbar.

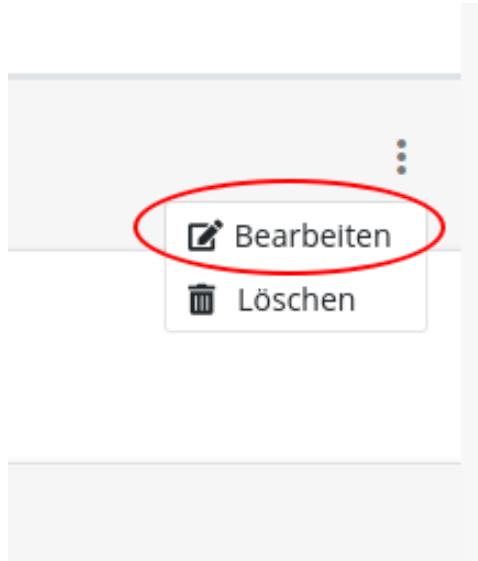


Abbildung 57: Editieren eines Zustandsautomaten

6.2.3 Zustandsautomat löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 58)
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird der gewählte Zustandsautomat nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

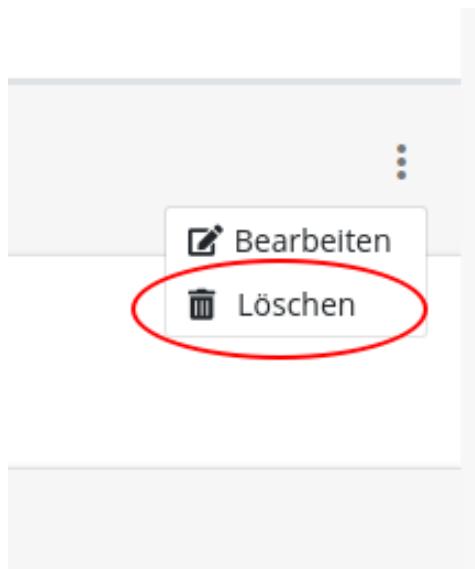


Abbildung 58: Löschen eines Zustandsautomaten

Hinweis: Das Löschen eines Zustandsautomaten ist nur möglich, wenn sich dieser aktuell nicht in einer gestarteten Prozesskette befindet.

6.3 Prozessschritte

Prozessschritte sind die Bestandteile einer Prozesskette. Ein Prozessschritt ist einer Experimentierstation zugeordnet, an der er ausgeführt wird. Dabei durchläuft er einen Zustandsautomaten (vgl. Kapitel 6.2). Um in die Prozessschrittübersicht zu gelangen, klicken Sie in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Prozessschritte*.

6.3.1 Prozessschritt anlegen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Prozessschritt anlegen* (vgl. Abbildung 59)
- Es öffnet sich ein Fenster, welches die Eingabe folgender Daten erwartet: (s. Abb. 60)
 - **Name:** Der Name des Prozessschrittes (einzigartig)



Abbildung 59: Anlegen eines neuen Prozessschrittes

The dialog box is titled 'Prozessschritt anlegen'. It contains the following fields:

- Name*: AwesomeProcessStep
- Dauer (Minuten)*: 42
- Zustandsautomat: State Machine 1
- Vorbereitung: Glas
- Output: Steckbrett
- Experimentierstation: Workstation_02
- Parameter: ~~Temperatur~~ ~~Druck~~
- Modifizierend: Ja
- Urformend: Ja
- Zerstörend: Nein

At the bottom is a large red button labeled 'ERSTELLEN'.

Abbildung 60: Nötige Eingaben für einen neuen Prozessschritt

- **Dauer:** Die Dauer des Prozessschrittes in Minuten
- **Zustandsautomat:** Der Zustandsautomat, den der Prozessschritt durchlaufen soll
- **Vorbereitung:** Der eingehende Trägertyp
- **Output:** Der ausgehende Trägertyp
- **Experimentierstation:** Die Experimentierstation, an der der Prozessschritt ausgeführt werden soll
- **Parameter:** Die Parameter des Prozessschrittes
- **Modifizierend:** Ja, wenn der Prozessschritt die verwendete Probe modifiziert
- **Urformend:** Ja, wenn der Prozessschritt eine Probe erschafft
- **Zerstörend:** Ja, wenn der Prozessschritt die verwendete Probe zerstört

Waren alle Eingaben gültig, finden Sie den soeben angelegten Prozessschritt nun in der Übersichtstabelle.

6.3.2 Prozessschritt editieren

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 61)
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* öffnet sich das Fenster, das sich bereits beim Anlegen eines Prozessschrittes geöffnet hat (vgl. Abbildung 59). Die Daten des gewählten Prozessschrittes sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden

Hinweis: Das Bearbeiten eines Prozessschrittes ist nur dann vollständig möglich, wenn sich dieser aktuell nicht in einer gestarteten Prozesskette befindet. Andernfalls ist nur der Name änderbar.

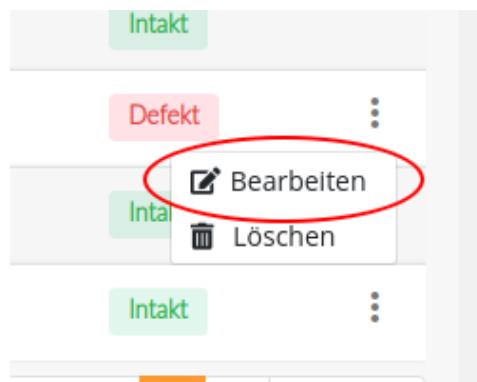


Abbildung 61: Editieren eines Prozessschrittes

6.3.3 Prozessschritt löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 62)
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird der gewählte Prozessschritt nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

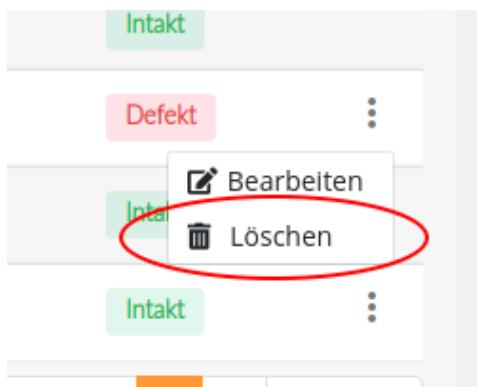


Abbildung 62: Löschen eines Prozessschrittes

Hinweis: Das Löschen eines Prozessschrittes ist nur dann möglich, wenn sich dieser aktuell nicht in einer gestarteten Prozesskette befindet.

6.3.4 Prozessschritt Details einsehen

Sind detaillierte Informationen zu einem Prozessschritt gewünscht, begeben Sie sich zunächst in die Prozessschrittübersicht (s. Abschnitt 6.3).

Dort suchen Sie den gewünschten Prozessschritt und klicken in der entsprechenden Zeile rechts im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Details*. Es öffnet sich ein neues Fenster, welches Detailinformationen zum gesuchten Prozessschritt enthält (vgl. Abbildung 63).

6.4 Prozessschrittparameter

Prozessschrittparameter werden einem Prozessschritt beim Anlegen zugewiesen und definieren dessen Parameter und deren Wert.

Um auf die Prozessschrittparameterübersicht zu gelangen, begeben Sie sich zunächst in die Prozessschrittübersicht (s. Abschnitt 6.3). Dort klicken Sie oben rechts auf die Schaltfläche *Prozessschrittparameter* (vgl. Abbildung 64).

Prozessschritt bearbeiten

Name*	Dauer (Minuten)*
Prozessschritt 0	299
Zustandsautomat*	Vorbereitung
State Machine 1	Glas
Output	Experimentierstation*
Steckbrett	Workstation 1
Parameter*	
Druck	
Modifizierend	Ja
Urformend	Nein
Zerstörend	Nein

Abbildung 63: Detailinformationen eines Prozessschrittes

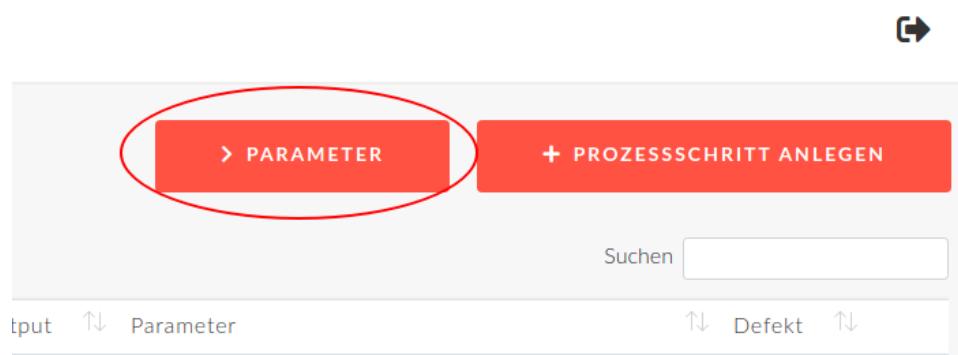


Abbildung 64: Zugang zur Parameterübersicht

6.4.1 Prozessschrittparameter anlegen

Um einen neuen Prozessschrittparameter in die Datenbank einzupflegen, begeben Sie sich zunächst in die Parameterübersicht (s. Abschnitt 6.4). Dort klicken Sie oben rechts auf die Schaltfläche *Parameter anlegen*. Es öffnet sich ein Dialog, der die folgenden Eingaben erwartet (vgl. Abbildung 65):



Abbildung 65: Nötige Eingaben für einen neuen Prozessschrittparameter

- **Name:** Der Name des Parameters (einzigartig)

Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Erstellen* ab. Der Dialog schließt sich und der soeben hinzugefügte Parameter ist in der Parameterübersicht einzusehen.

6.4.2 Prozessschrittparameter editieren

Um einen Prozessschrittparameter zu bearbeiten, begeben Sie sich zunächst in die Parameterübersicht (s. Abschnitt 6.4). Suchen Sie den gewünschten Parameter und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Bearbeiten*. Es öffnet sich der Dialog, der sich bereits beim Anlegen eines Parameters geöffnet hat (vgl. Abbildung 65). Die enthaltenen Daten sind bereits in die korrespondierenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden. Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Speichern* ab.

6.4.3 Prozessschrittparameter löschen

Um einen Prozessschrittparameter zu löschen, begeben Sie sich zunächst in die Parameterübersicht (s. Abschnitt 6.4). Suchen Sie den gewünschten Parameter und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Löschen*. Nach einer weiteren nötigen Bestätigung wird der Parameter unwiderruflich gelöscht.

6.5 Prioritäten

Prioritäten werden Aufträgen zugeordnet, wenn eine Prozesskette gestartet wird, um deren Dringlichkeit zu signalisieren.

Um in die Prioritätenübersicht zu gelangen, begeben Sie sich zunächst in die Prozesskettenübersicht (s. Abschnitt 6.6). Dort klicken Sie oben rechts auf die Schaltfläche *Prioritäten* (vgl. Abbildung 67).

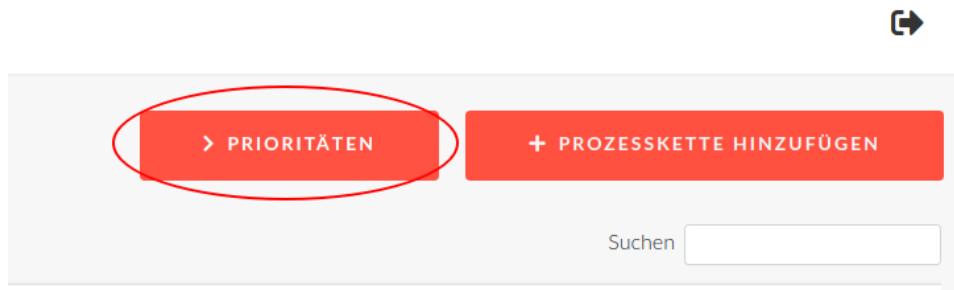


Abbildung 66: Zugang zur Prioritätenübersicht

6.5.1 Priorität anlegen

Um eine neue Priorität in die Datenbank einzupflegen, begeben Sie sich zunächst in die Prioritätenübersicht (s. Abschnitt 6.5). Klicken Sie dort oben rechts auf die Schaltfläche *Priorität hinzufügen*. Es öffnet sich ein Dialog, der die folgenden Eingaben erwartet (vgl. Abbildung 67):

A screenshot of a dialog box titled 'Priorität hinzufügen'. The background is dark gray. At the top left is a small green button labeled 'Niedrig'. At the top right is a close button 'X'. The dialog contains two input fields: 'Name*' with the value 'GanzDringend' and 'Wert*' with the value '100'. Below the inputs is a large red button labeled 'ERSTELLEN'.

Abbildung 67: Nötige Eingaben für eine neue Priorität

- **Name:** Der Name der Priorität (einzigartig)
- **Wert:** Der Wert der Priorität anhand dessen die Dringlichkeit bestimmt wird

Hinweis: Die Farben, mit der die einzelnen Prioritäten in der Übersicht hinterlegt werden, können nicht manuell eingegeben werden. Diese werden mit jeder Veränderung in der Hierarchie der Prioritäten automatisch berechnet (vgl. Abbildung 68).

Wert	↑↓ Name
5	Sehr niedrig
7	Niedriger
10	Niedrig
25	Mittel
50	Hoch
75	Höher
100	Sehr hoch
200	Sofort

1 bis 8 von 8 Einträgen

Abbildung 68: Die Farben der Prioritäten werden dynamisch nach Dringlichkeit kalkuliert

6.5.2 Priorität editieren

Um eine Priorität zu bearbeiten, begeben Sie sich zunächst in die Prioritätenübersicht (s. Abschnitt 6.5). Suchen Sie die gewünschte Priorität und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Bearbeiten*. Es öffnet sich der Dialog, der sich bereits beim Anlegen einer Priorität geöffnet hat (vgl. Abbildung 65). Die enthaltenen Daten sind bereits in die korrespondierenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden. Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Speichern* ab.

6.5.3 Priorität löschen

Um eine Priorität zu bearbeiten, begeben Sie sich zunächst in die Prioritätenübersicht (s. Abschnitt 6.5). Suchen Sie die gewünschte Priorität und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale

Punkte) auf *Bearbeiten*. Nach einer weiteren nötigen Bestätigung wird die Priorität unwiderruflich gelöscht.

6.6 Prozessketten

Prozessketten bestehen aus Prozessschritten und bilden die Ausführungsgrundlage für einen Auftrag.

Um eine Prozesskette anzulegen begeben Sie sich zunächst auf die Prozesskettenverwaltung. Klicken Sie dazu links in der Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Prozessketten* (vgl. Abbildung 69).

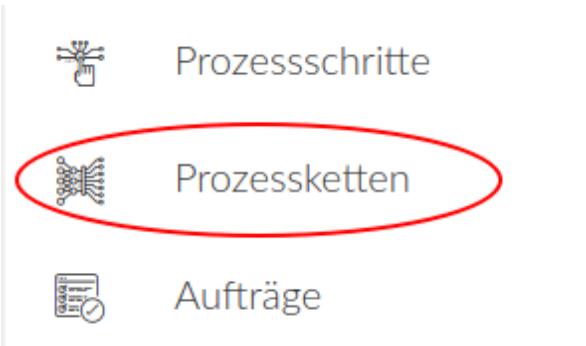


Abbildung 69: Menüpunkt Prozessketten

6.6.1 Prozesskette anlegen

Begeben Sie sich in die Übersicht der Prozessketten (s. Abschnitt 6.6). Klicken sie oben rechts auf die Schaltfläche *Prozesskette hinzufügen*. Es öffnet sich ein neuer Dialog, der die folgenden Eingaben erwartet (vgl. Abbildung 70):

- **Name:** Der Name der Prozesskette (einzigartig)
- **Prozessschritte:** Der einzelnen Prozessschritte der Prozesskette. Auswahl per Pfeil-Schaltflächen oder Drag&Drop.

Hinweis: Soll eine Prozesskette einen Prozessschritt mit der Eigenschaft *Urformend* enthalten, muss dieser zwangsläufig an der ersten Position der Kette stehen, ansonsten erlaubt der *Workflow Manager* das Anlegen der Prozesskette nicht.

Ähnlich verhält es sich, wenn ein Prozessschritt mit der Eigenschaft *Zerstörend* enthalten sein soll - dieser muss zwangsläufig an der letzten Position der Kette stehen.

6.6.2 Prozesskette editieren

Zum Bearbeiten einer Prozesskette suchen Sie in der Prozesskettenverwaltung nach der gewünschten Prozesskette. Klicken Sie anschließend in der entsprechenden Reihe der

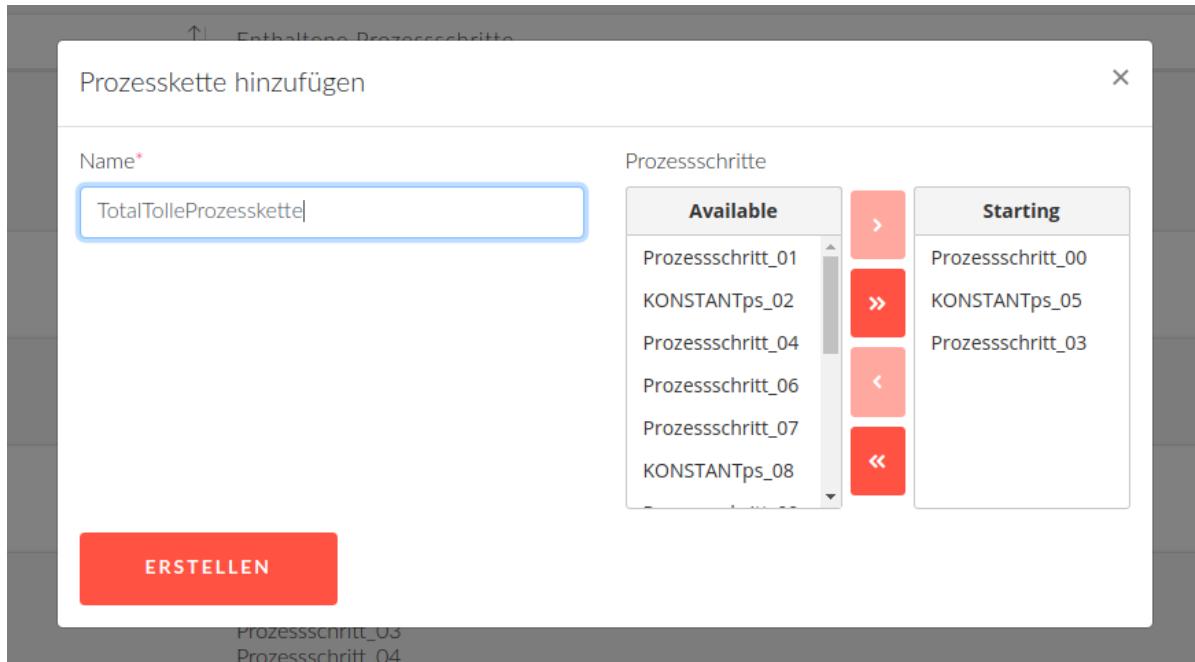


Abbildung 70: Eingabe der Daten für eine neue Prozesskette

Tabelle rechts im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch 3 vertikale Punkte) auf den Menüpunkt *Bearbeiten*.

Somit öffnen sich der Dialog, der auch schon beim Erstellen einer neuen Prozesskette zu sehen war (s. Abschnitt 6.6.1). Die Daten der gewählten Prozesskette sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden.

Hinweis: Das Bearbeiten einer Prozesskette ist nur dann vollständig möglich, wenn diese aktuell nicht gestartet ist. Andernfalls ist nur der Name änderbar.

6.6.3 Prozesskette löschen

Zum Bearbeiten einer Prozesskette suchen Sie in der Prozesskettenverwaltung nach der gewünschten Prozesskette. Klicken Sie anschließend in der entsprechenden Reihe der Tabelle rechts im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch 3 vertikale Punkte) auf den Menüpunkt *Löschen*.

Es öffnet sich ein Dialog, der eine zusätzliche Bestätigung zur endgültigen Löschung der Prozesskette verlangt (vgl. Abbildung 71).

Hinweis: Das Löschen einer Prozesskette ist nur dann möglich, wenn diese aktuell nicht gestartet ist.



Abbildung 71: Bestätigung, um eine Prozesskette zu löschen

6.6.4 Prozesskette starten

Um eine Prozesskette zu starten, begeben Sie sich zunächst auf die Prozesskettenübersicht (s. Abschnitt [6.6](#)).

Manuelle Eingabe der Parameter Suchen Sie die gewünschte Prozesskette in der Übersicht und klicken Sie am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Starten* (vgl. Abbildung [72](#)).

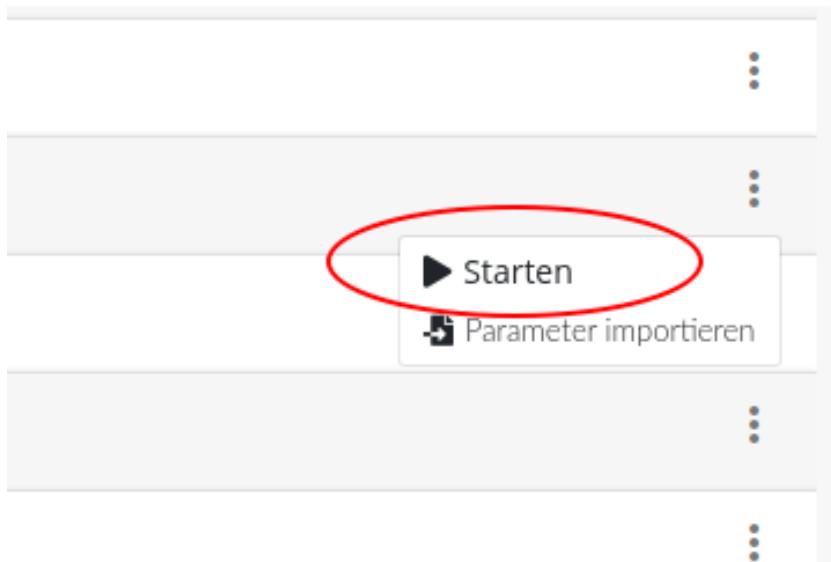


Abbildung 72: Starten einer Prozesskette

JSON-Import der Parameter Suchen Sie die gewünschte Prozesskette in der Übersicht und klicken Sie am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Parameter importieren*. Je nach verwendetem Browser öffnet sich ein Dialog, der die Auswahl einer json-Datei verlangt. Stimmt die darin enthaltene Anzahl und Struktur der Parameter mit der gewählten Prozesskette überein, werden die Textfelder im Folgenden Fenster automatisch ausgefüllt.

Anschließend öffnet sich ein Dialog mit dem Namen *Auftrag erstellen* (vgl. Abbildung 73), der die folgenden Eingaben erwartet:

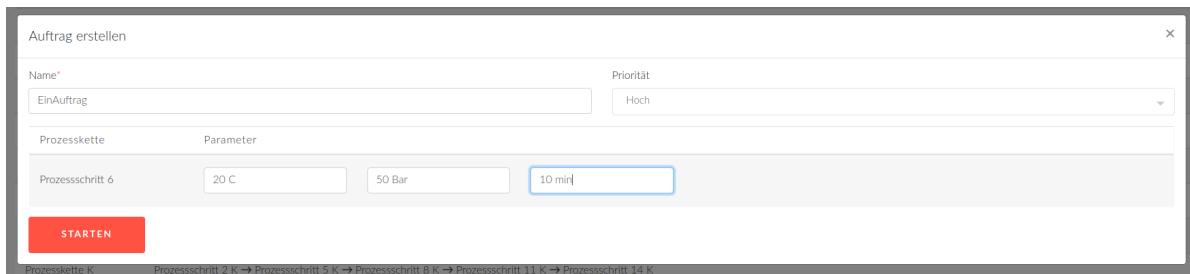


Abbildung 73: Anlegen eines neuen Auftrags

- **Name:** Der Name des neuen Auftrags (einzigartig)
- **Priorität:** Die Priorität, mit welcher der neue Auftrag bearbeitet werden soll
- **Parameter:** Die Parameter, mit denen die einzelnen Prozessschritte durchgeführt werden soll

Hinweis: Parameter können sowohl mit als auch ohne Einheit eingegeben werden. Soll keine Einheit angegeben werden, reicht es den Zahlenwert in das Textfeld einzutragen. Falls eine Einheit gewünscht ist, trennen Sie Wert und Einheit mit einem Leerzeichen. Verwenden Sie keine weiteren Leerzeichen in den Parameter-Textfeldern!

Haben Sie alle benötigten Daten eingetragen, schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Starten* ab. Der Dialog schließt sich. Die verwendete Prozesskette ist noch in der Tabelle vorhanden, da diese die Eigenschaft besitzen, mehr als einmalig gestartet werden zu können.

Zur Kontrolle des soeben erstellten Auftrags können Sie sich in die Auftragsübersicht begeben (s. Abschnitt 6.7). Dort sollten Sie ihren Auftrag einsehen können.

6.7 Aufträge

Ein Auftrag stellt eine Prozesskette in Ausführung dar. Um in die Auftragsverwaltung zu gelangen, klicken Sie in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Aufträge* (vgl. Abbildung 74).



Abbildung 74: Zugang zur Auftragsverwaltung

6.7.1 Auftrag anlegen

Das Anlegen eines (freigegebenen) Auftrags entspricht im *Workflow Manager* dem Starten einer bestehenden Prozesskette. Eine Beschreibung dieses Vorgangs finden Sie im Abschnitt [6.6.4](#) auf Seite [54](#).

6.7.2 Auftrag editieren

Aufträge können nur dann bearbeitet werden, wenn Sie noch nicht freigegeben wurden. Dies entspricht im *Workflow Manager* einer Prozesskette. Eine Beschreibung, wie Prozessketten bearbeitet werden können, finden Sie im Abschnitt [6.6.2](#) auf Seite [52](#).

6.7.3 Auftrag löschen

Um einen Auftrag zu löschen, begeben Sie sich zunächst in die Auftragsverwaltung (s. Abschnitt [6.7](#)). Suchen Sie den gewünschten Auftrag und klicken Sie in der entsprechenden Zeile am rechten Rand im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Löschen*. Nach einer weiteren nötigen Bestätigung wird der gewählte Auftrag unwiderruflich gelöscht.

Hinweis: Ein Auftrag kann nur gelöscht werden, wenn er sich entweder im Status *Abgebrochen*, *Beendet* oder *Freigegeben* befindet. Laufende Aufträge im Status *In Bearbeitung* können nicht gelöscht werden.

6.7.4 Auftrag Detailinformationen einsehen

Sind detaillierte Informationen zu einem Auftrag gewünscht, begeben Sie sich zunächst in die Auftragsübersicht (s. Abschnitt [6.7](#)).

Dort suchen Sie den gewünschten Auftrag und klicken in der entsprechenden Zeile rechts im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Details*. Es

öffnet sich ein neues Fenster, welches Detailinformationen zum gesuchten Auftrag enthält (vgl. Abbildung 75).

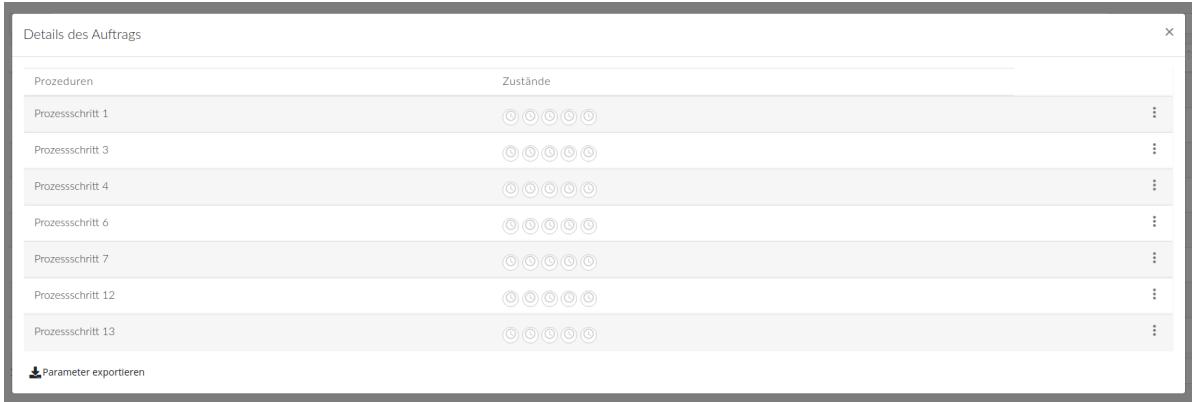


Abbildung 75: Detailinformationen eines Auftrags

6.7.5 Auftrag freigeben

Das Freigeben eines Auftrags entspricht im *Workflow Manager* dem Starten einer bestehenden Prozesskette. Eine Beschreibung dieses Vorgangs finden Sie im Abschnitt 6.6.4 auf Seite 54.

6.7.6 Auftrag stoppen

Soll ein Auftrag außerordentlich gehalten werden, begeben Sie sich zunächst in die Auftragsübersicht (vgl. Abbildung 74). Dort sehen Sie unter Anderem sämtliche Aufträge die sich *in Bearbeitung* befinden (vgl. Abbildung 76). Ist ein Auftrag aktuell nicht *in Bearbeitung*, kann er nicht gestoppt werden.

Suchen Sie den gewünschten Auftrag und klicken Sie in der entsprechenden Zeile rechts im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch 3 vertikale Punkte) auf *Stoppen* (vgl. Abbildung 77).

Es öffnet sich ein Fenster, welches eine weitere Bestätigung benötigt, ob der Auftrag wirklich gehalten werden soll. Nach der Bestätigung wechselt der Auftrag in den Status *Abgebrochen*. Nun erhält der Transporteur den Auftrag, die im Auftrag enthaltenen Proben zurück ins Lager zu bringen. Wurden diese abgeholt und -geliefert, kann der Auftrag gelöscht werden (s. Abschnitt 6.7.3).

6.8 Export nach JSON

Soll ein Export in eine JSON-Datei gemacht werden, begeben Sie sich zunächst zur Auftragsübersicht (s. Abschnitt 6.7).

Name	Status	Prozesskette
Job 4	In Bearbeitung	Prozesskette 3
Job 3	In Bearbeitung	Prozesskette 2
Job 8	Freigegeben	Prozesskette D
Job 2	In Bearbeitung	Prozesskette 1
Job 7	Freigegeben	Prozesskette C
Job 1	In Bearbeitung	Prozesskette 0
Job 6	Freigegeben	Prozesskette K
Job 5	Freigegeben	Prozesskette 4

Abbildung 76: Ein Auftrag kann nur gestoppt werden, wenn er in Bearbeitung ist

Proben IDs	Priorität	Alter Auftrag
A01.6.0	Sehr hoch	...
A01.2.200	Hoch	<input checked="" type="radio"/> Details <input checked="" type="radio"/> Stoppen Protokoll herunterladen Parameter exportieren
A01.1.100	Mittel	...
	Mittel	...

Abbildung 77: Stoppen eines Auftrags

6.8.1 Protokoll exportieren

Suchen sie in der angezeigten Tabelle den gewünschten Auftrag aus und klicken Sie im aufklappbaren Menü rechts (gekennzeichnet durch 3 vertikale Punkte) auf *Protokoll herunterladen* (vgl. Abbildung 78).



Abbildung 78: Download des Auftragsprotokolls

Je nach verwendetem Browser öffnet sich daraufhin ein Downloadfenster, in dem Sie den gewünschten Speicherort für das Protokoll im JSON-Format auswählen können.

6.8.2 Alle Parameter exportieren

Suchen sie in der angezeigten Tabelle den gewünschten Auftrag aus und klicken Sie im aufklappbaren Menü rechts (gekennzeichnet durch 3 vertikale Punkte) auf *Details* (vgl. Abbildung 79).

Je nach verwendetem Browser öffnet sich daraufhin ein Downloadfenster, in dem Sie den gewünschten Speicherort für die Parameter im JSON-Format auswählen können.

6.8.3 Einen Parameter exportieren

Suchen sie in der angezeigten Tabelle den gewünschten Auftrag aus und klicken Sie im aufklappbaren Menü rechts (gekennzeichnet durch 3 vertikale Punkte) auf *Details* (vgl. Abbildung 79). Anschließend öffnet sich ein neues Fenster, welches detaillierte Informationen zu dem gewählten Auftrag zeigt, unter anderem eine Tabelle der im Auftrag enthaltenen Prozessschritte. Suchen Sie den Prozessschritt, dessen Parameter exportiert werden sollen und klicken rechts im ausklappbaren Menü auf *Parameter exportieren* (vgl. Abbildung 80).

Je nach verwendetem Browser öffnet sich daraufhin ein Downloadfenster, in dem Sie den gewünschten Speicherort für die Parameter im JSON-Format auswählen können.

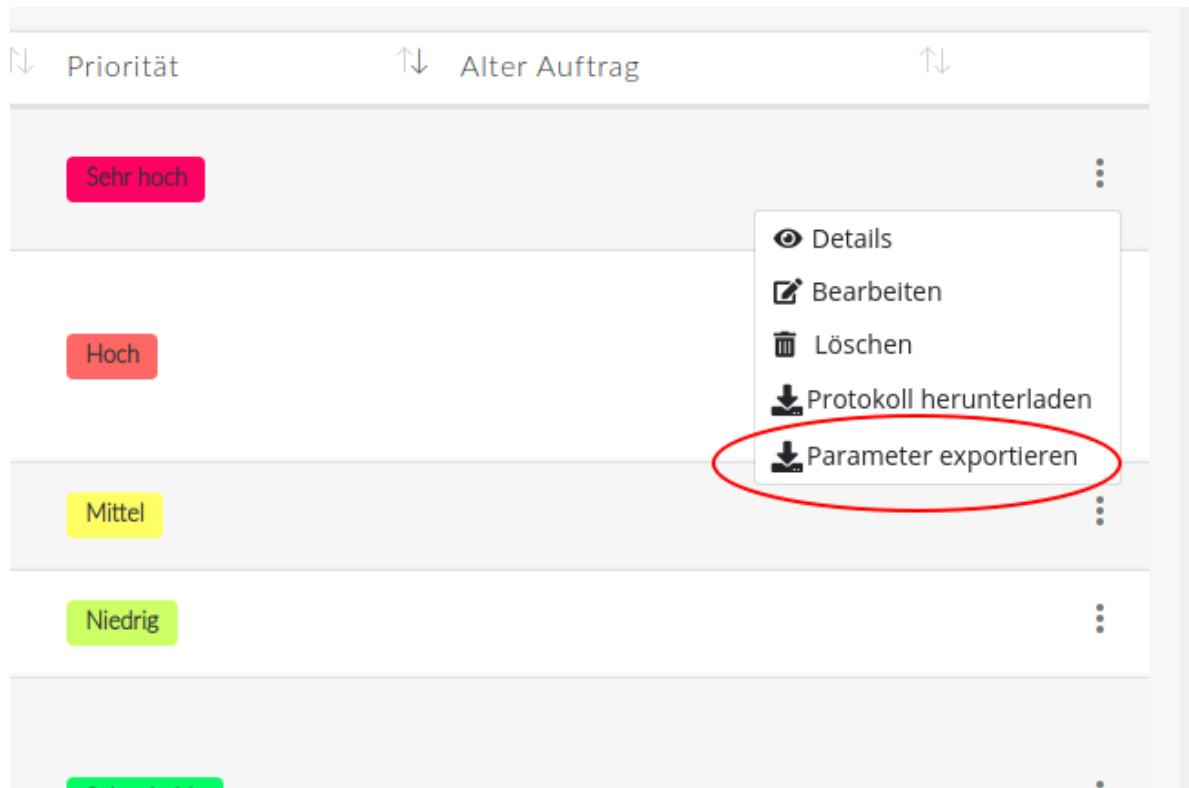


Abbildung 79: Download aller Parameter eines Auftrags

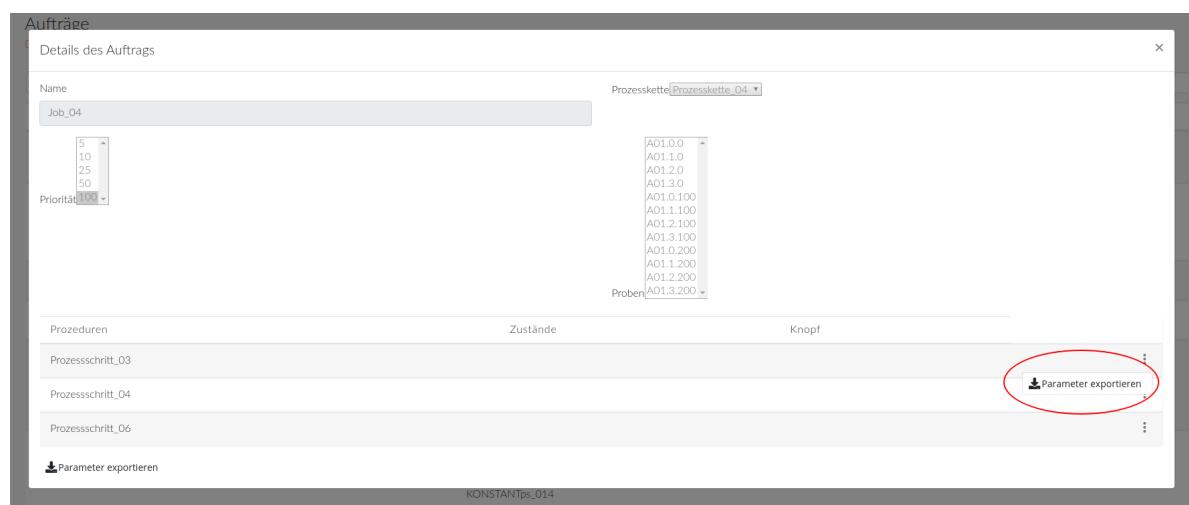


Abbildung 80: Download der Parameter eines Prozessschrittes in einem Auftrag

7 Logistiker

Die Rolle des Logistikers verwaltet im *Workflow Manager* Proben und hat eine Übersicht über im Lager befindliche, archivierte Proben. Zusätzlich ist er für die Verwaltung von Trägern verantwortlich.

7.1 Träger

Träger halten eine oder mehrere Proben. Es existieren verschiedene Arten von Träger, diese können über den Menüpunkt *Trägertypen* definiert werden.

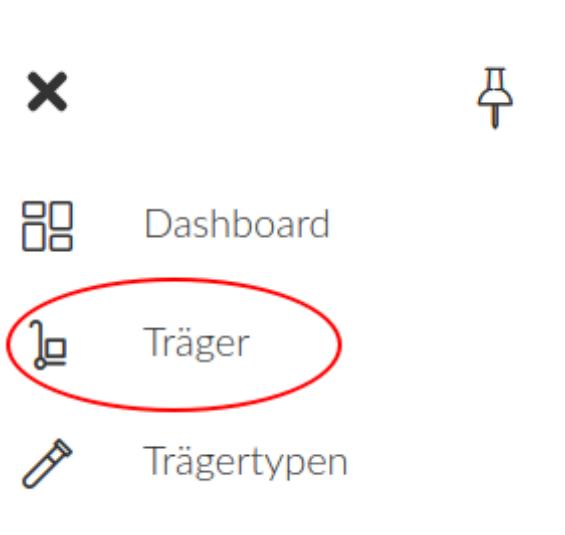


Abbildung 81: Zugang zur Trägerverwaltung

7.1.1 Träger anlegen

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Träger hinzufügen* (vgl. Abbildung 82)
- Es öffnet sich ein Fenster, welches die Eingabe folgender Daten erwartet: (s. Abb. 83)
 - **Träger ID:** Die einzigartige ID des Trägers (einzigartig)
 - **Trägertyp:** Der Typ des Trägers
 - **Standort:** Der Ort an dem der Träger sich befindet
- Schließen Sie den Vorgang mit einem Klick auf die Schaltfläche *Speichern* ab

Waren alle Eingaben gültig, finden Sie den soeben angelegten Träger nun in der Übersichtstabelle.

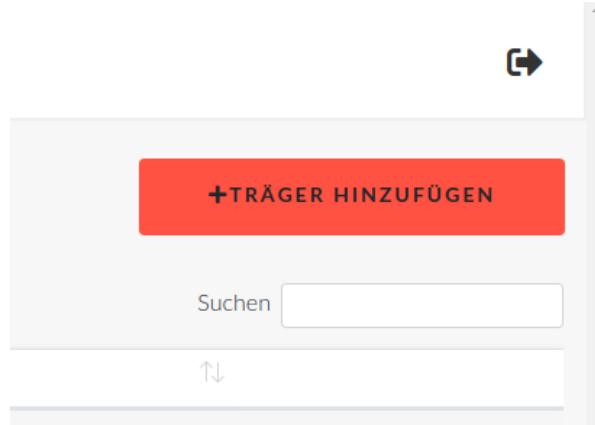


Abbildung 82: Anlegen eines neuen Trägers

A screenshot of a modal dialog box titled 'Träger bearbeiten'. The dialog has two tabs at the top: 'Glas' on the left and 'Lager' on the right. In the center, there are three input fields: 'Träger ID*' with a text input field below it, 'Trägertyp*' with a text input field below it, and 'Standort*' with a text input field below it. At the bottom of the dialog is a red rectangular button labeled 'SPEICHERN' (Save).

Abbildung 83: Nötige Eingaben für einen neuen Träger

7.1.2 Träger editieren

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite der Träger in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 84).
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* öffnet sich das Fenster, das sich bereits beim Anlegen eines Trägers geöffnet hat (vgl. Abbildung 82). Die Daten des gewählten Trägers sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden

Hinweis: Das Bearbeiten eines Trägers ist nur dann vollständig möglich, wenn dieser aktuell keine Probe enthält. Andernfalls ist nur der Name änderbar.

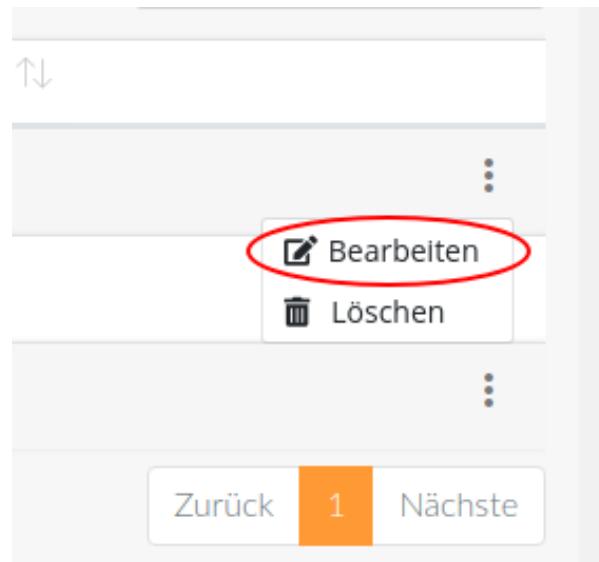


Abbildung 84: Editieren eines Trägers

7.1.3 Träger löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite der Träger in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte, vgl. Abbildung 85).
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird der gewählte Träger nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

Hinweis: Das Löschen eines Trägers ist nur dann vollständig möglich, wenn dieser aktuell keine Probe enthält.

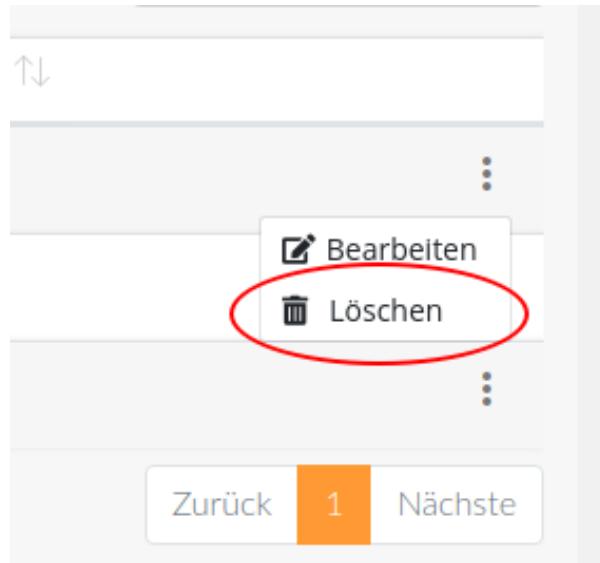


Abbildung 85: Löschen eines Trägers

7.2 Trägertypen

7.2.1 Trägertyp anlegen

Um einen neuen Trägertypen anzulegen, begeben Sie sich zunächst in die Trägerverwaltung. Klicken Sie dazu links in der Navigationsleiste auf *Träger* (s. Abbildung 81). Anschließend begeben Sie sich durch einen Klick auf die Schaltfläche *Trägertypen* in die Trägertypverwaltung (vgl. Abbildung 86).

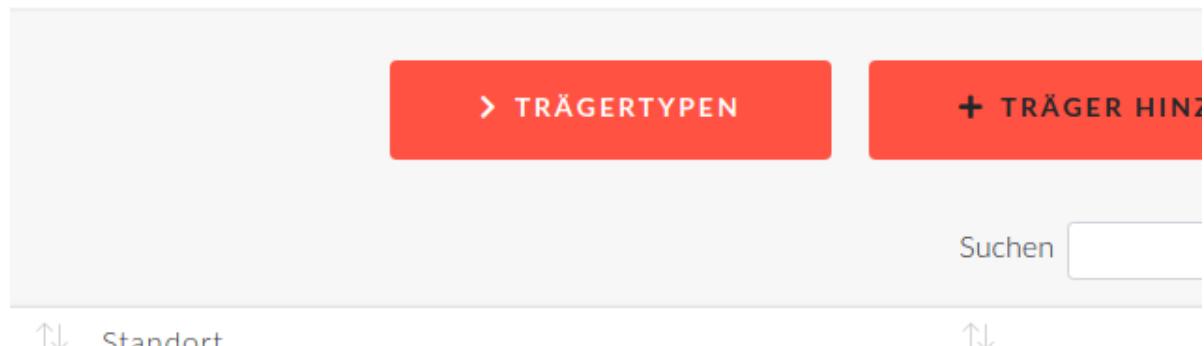


Abbildung 86: Trägertypverwaltung

Nun klicken Sie im oberen Bereich auf die Schaltfläche *Trägertyp hinzufügen*. Es öffnet sich ein neuer Dialog, der einen Namen für den neuen Trägertyp erwartet (vgl. Abbildung 87).

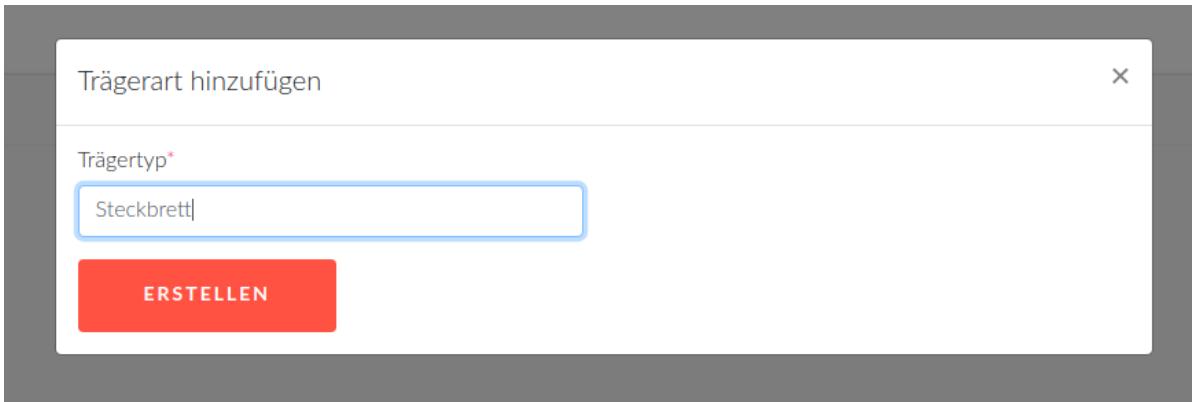


Abbildung 87: Trägertyp hinzufügen

Schließen Sie die Erstellung ihres Trägertyps mit einem Klick auf *Erstellen* ab. Der Dialog schließt sich und der soeben erstellte Trägertyp befindet sich in der gezeigten Übersicht.

7.2.2 Trägertyp bearbeiten

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite der Trägertypen in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte).
- Durch einen Klick auf *Bearbeiten* öffnet sich das Fenster, das sich bereits beim Anlegen eines Trägertyps geöffnet hat (vgl. Abbildung 87). Die Daten des gewählten Trägertyps sind bereits in die entsprechenden Felder eingetragen und können nun bearbeitet werden

Hinweis: Das Bearbeiten eines Trägertyps ist nur dann möglich, wenn es aktuell keinen Träger mit diesem Typen gibt.

7.2.3 Trägertyp löschen

- Klicken Sie auf der Übersichtsseite der Trägertypen in der entsprechenden Reihe rechts auf das ausklappbare Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte).
- Durch einen Klick auf *Löschen* wird der gewählte Trägertyp nach einer weiteren nötigen Bestätigung unwiderruflich gelöscht

Hinweis: Das Löschen eines Trägertyps ist nur dann möglich, wenn es aktuell keinen Träger mit diesem Typen gibt.

7.3 Aufträge

Ein Auftrag ist im *Workflow Manager* eine Prozesskette in Ausführung.

7.3.1 Freigegebene Aufträge einsehen

Um alle freigegebenen Aufträge einsehen zu können, begeben Sie sich in die Auftragsverwaltung. Klicken Sie dazu in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Aufträge* (vgl. Abbildung 74). In der Übersicht finden Sie alle freigegebenen Aufträge.

7.3.2 Zuordnen von Proben zu freigegebenen Aufträgen

Zum Starten eines freigegebenen Auftrags begeben Sie sich in die Auftragsübersicht (s. Abschnitt 7.3.1). Suchen Sie den gewünschten Auftrag in der Übersicht und klicken Sie am rechten Ende der Zeile im ausklappbaren Menü (gekennzeichnet durch drei vertikale Punkte) auf *Auftrag starten* (vgl. Abbildung 88).

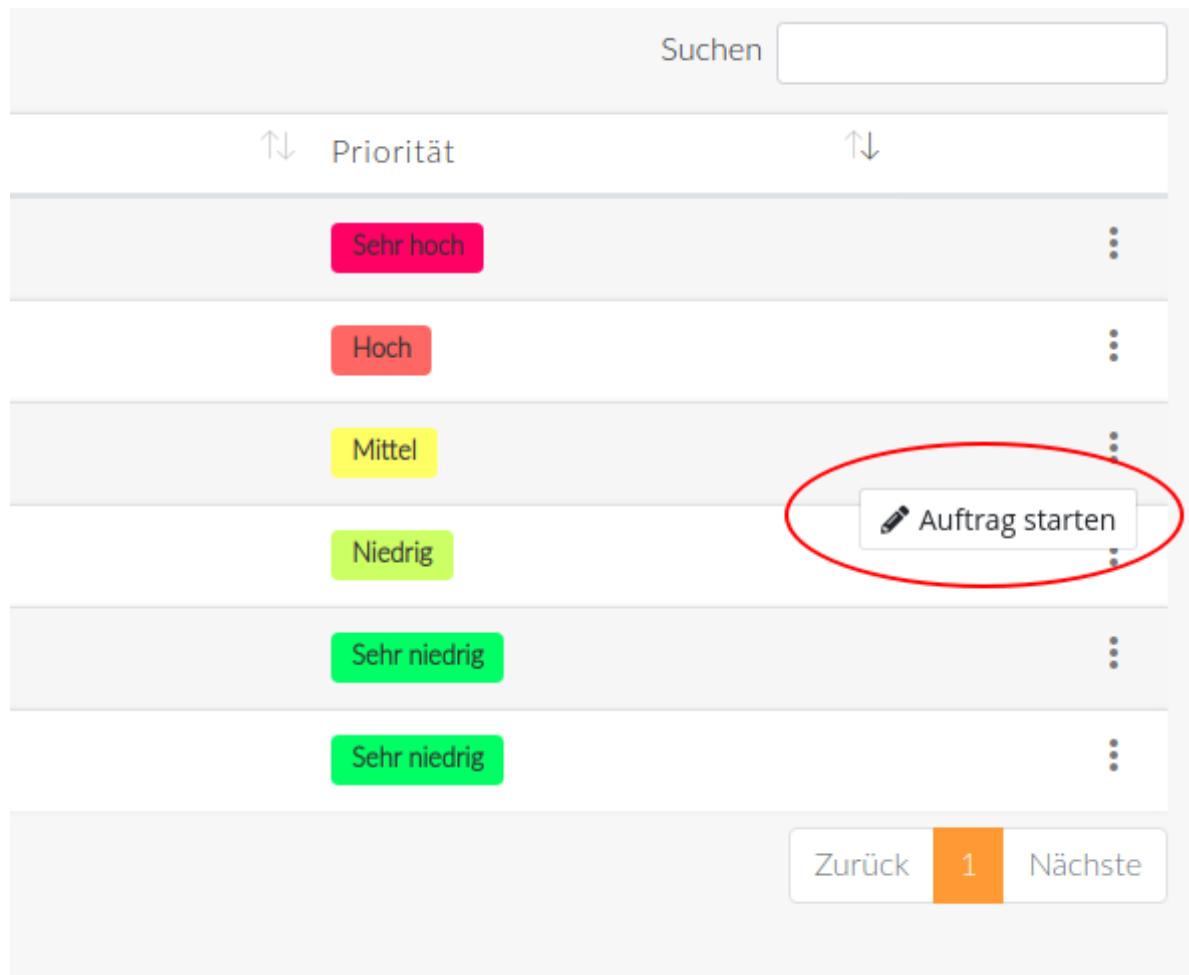


Abbildung 88: Einen freigegebenen Auftrag starten

Daraufhin öffnet sich ein Dialog, welcher die Eingabe der gewünschten Proben fordert (vgl. Abbildung 89). Nachdem diese eingefügt wurden, schließen Sie den Vorgang durch

einen Klick auf die Schaltfläche *Auftrag starten* ab. Der Auftrag ist somit gestartet und nun nicht mehr in Ihrer Übersicht der freigegebenen Aufträge sichtbar.



Abbildung 89: Proben zu einem freigegebenen Auftrag zuweisen

Hinweis: Bei der Zuordnung von Proben zu einem Auftrag werden in der Auswahl der Proben nur solche angezeigt, die sich aktuell auf der Trägerart befinden, die der Auftrag als Vorbereitung/Präparation fordert.

7.3.3 Übersicht über archivierte Proben & Probenmengen

Einen Überblick über alle Proben, die sich derzeit im Lager befinden, begeben Sie sich in die Lagerverwaltung. Klicken Sie dazu links in der Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Lager* (vgl. Abbildung 90).

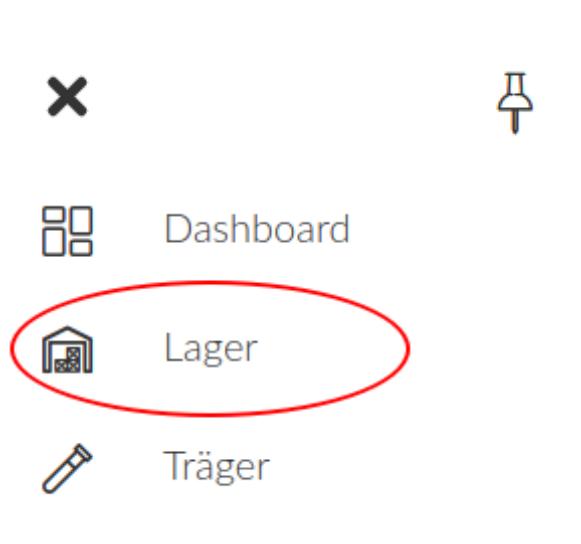
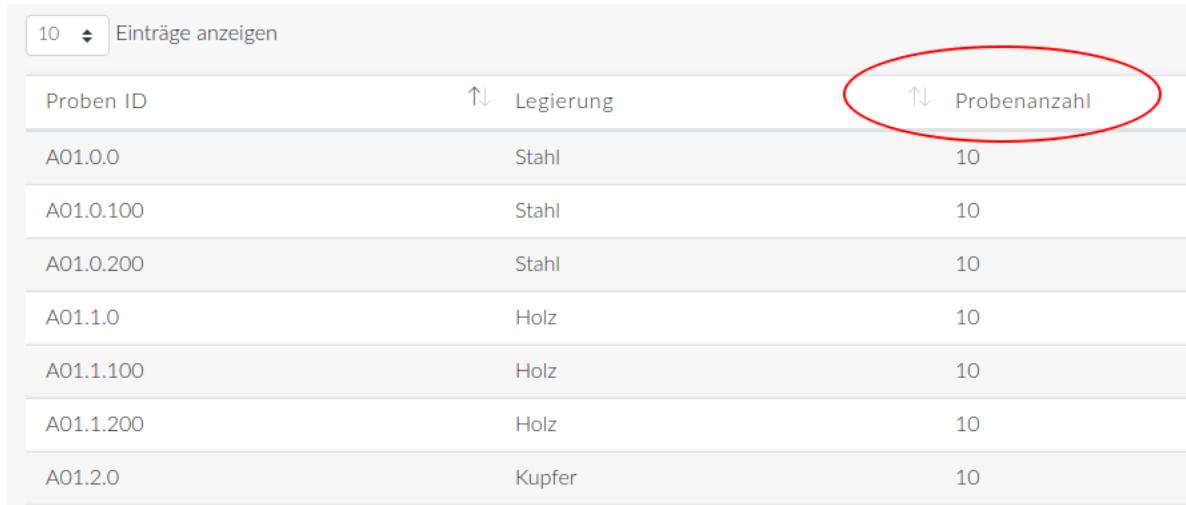


Abbildung 90: Menüpunkt Lagerverwaltung

Hier sehen Sie sämtliche im Lager befindliche Proben mit ihrer zugewiesenen ID. Neben weiteren Informationen erhalten Sie hier außerdem eine Übersicht über die vorhandenen Probenmengen (vgl. Abbildung 91).



Einträge anzeigen		
Proben ID	Legierung	Probenanzahl
A01.0.0	Stahl	10
A01.0.100	Stahl	10
A01.0.200	Stahl	10
A01.1.0	Holz	10
A01.1.100	Holz	10
A01.1.200	Holz	10
A01.2.0	Kupfer	10

Abbildung 91: Lagerbestand Übersicht

7.4 Proben

Proben sind die Betriebsmittel des *Workflow Managers*.

7.4.1 Proben anlegen

Eine Beschreibung, wie Proben angelegt werden können, finden Sie im Abschnitt 5.1.1 auf Seite 30.

7.4.2 Proben editieren

Eine Beschreibung, wie Proben bearbeitet werden können, finden Sie im Abschnitt 5.1.2 auf Seite 31.

7.4.3 Proben löschen

Eine Beschreibung, wie Proben gelöscht werden können, finden Sie im Abschnitt 5.1.3 auf Seite 32.

7.4.4 Proben vereinzeln

Eine Beschreibung, wie Proben vereinzelt werden können, finden Sie im Abschnitt [5.1.4](#) auf Seite [32](#).

7.4.5 Probenverlust melden

Eine Beschreibung, wie Proben als verlorengegangen gemeldet werden können, finden Sie im Abschnitt [5.1.5](#) auf Seite [33](#).

8 Transporteur

Die Rolle des Transporteurs ist im *Workflow Manager* dafür verantwortlich, Proben zwischen verschiedenen Experimentierstationen und dem Lager zu transportieren.

8.1 Übersicht über anstehende Transportaufträge

Um auf die Übersicht der Transportaufträge zu gelangen, klicken Sie in der linken Navigationsleiste auf den Menüpunkt *Transport* (vgl. Abbildung [92](#)).

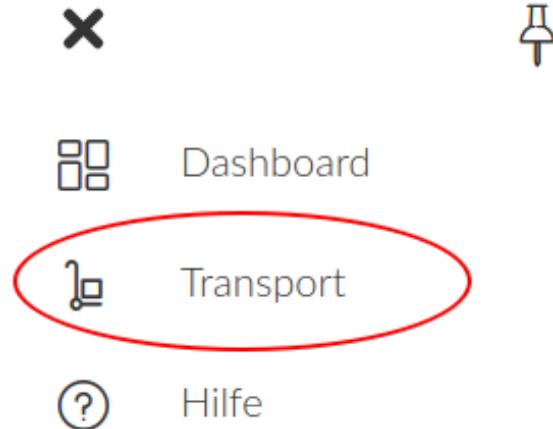


Abbildung 92: Menüpunkt Transport

8.1.1 Transportauftrag abholen

Ein Auftrag muss dann abgeholt werden, wenn ein Logistiker die entsprechenden Proben zugeordnet hat (s. Abschnitt [7.3.2](#)). Anschließend wird der Transportauftrag in Ihrer

Transportübersicht sichtbar (s. Abschnitt 8.1).

Um nun die Proben eines Auftrags als abgeholt zu markieren, suchen Sie in der Transportübersicht den gewünschten Auftrag und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand auf die Schaltfläche *Abholen* (vgl. Abbildung 93).

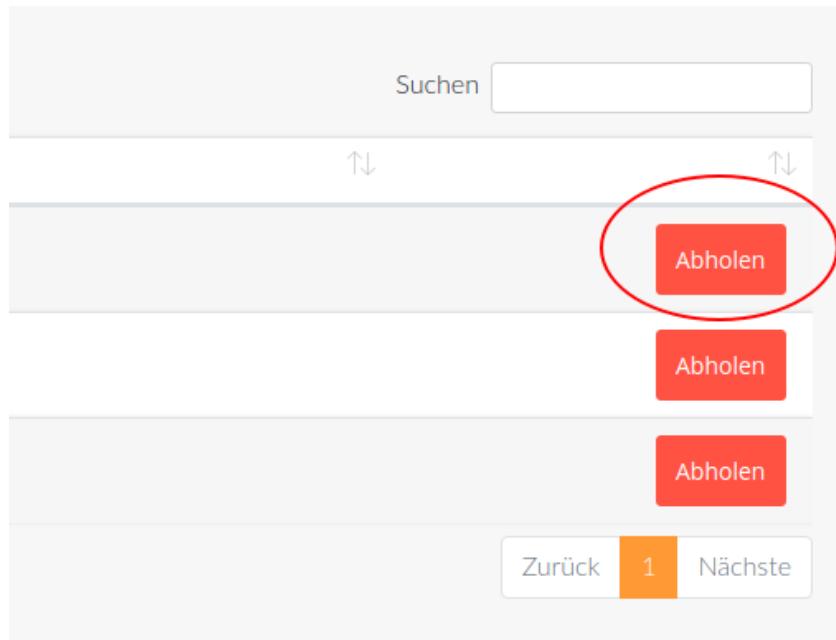


Abbildung 93: Einen Transportauftrag als abgeholt markieren

Anschließend wechselt die *aktuelle Position* auf den Namen des Transporters und die Schaltfläche *Abholen* ändert sich auf *Abliefern*. Eine Beschreibung zum Vorgang des Ablieferns finden Sie in Abschnitt 8.1.2.

8.1.2 Transportauftrag abliefern

Nachdem ein Auftrag als abgeholt markiert wurde, wird in der Transportübersicht eine Ablieferung erwartet. Zur Ablieferung bereite Transportaufträge finden Sie in der Transportübersicht (s. Abschnitt 8.1). Um einen Transportauftrag als abgeliefert zu markieren, suchen Sie in der Transportübersicht den gewünschten Auftrag und klicken in der entsprechenden Zeile am rechten Rand auf die Schaltfläche *Abliefern* (vgl. Abbildung 94).

Daraufhin ist der Transportauftrag nicht mehr sichtbar in Ihrer Übersicht und gilt somit als abgeliefert.

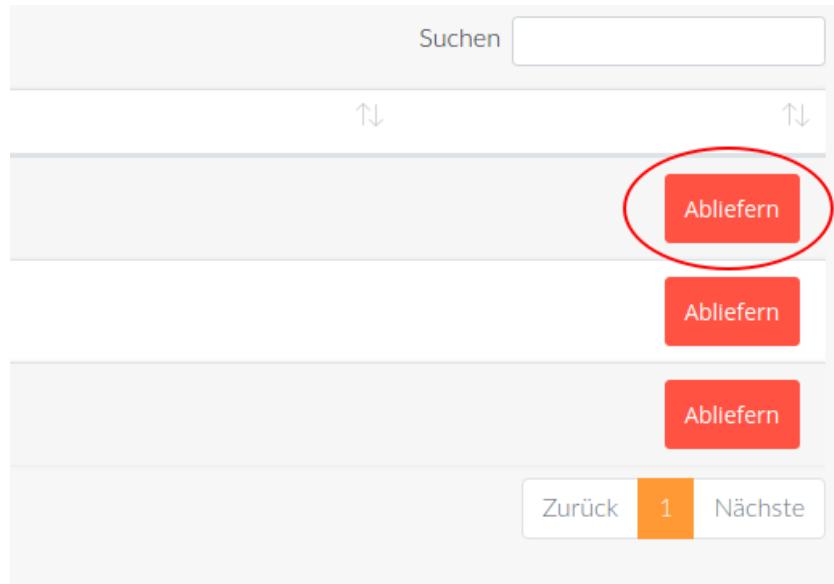


Abbildung 94: Einen Transportauftrag als abgeliefert markieren

8.2 Probenverlust melden

Eine Beschreibung, wie Proben als verloren gemeldet werden können, finden Sie in Abschnitt [5.1.5](#).

9 REST-API

In diesem Abschnitt wird die REST-Schnittstelle des Workflow Managers beschrieben. Durch diese können alle CRUD Operationen auf Daten des Workflow Managers ausgeführt werden.

Die Authentifizierung für die REST-API findet über HttpBasicAuth statt. Hierzu müssen die entsprechenden Parameter (username und password) bei jedem Request verwendet werden, sofern keine Session durch einen Login besteht.

9.1 Command Line Interface

Das Command Line Interface (CLI) kann verwendet werden um Daten aus dem Workflow Manager abzufragen, zu bearbeiten und anzulegen.

9.1.1 Installation

Zur Verwendung des Command Line Interfaces muss auf dem Client PC Python3 installiert werden. Da die Installation für verschiedene Betriebssysteme unterschiedlich ist,

kann eine Installationsanleitung auf der offiziellen [Python Seite](#) gefunden werden. Bei der Installation muss darauf geachtet werden, dass eine Version ≥ 3.5 verwendet werden. Anschließend müssen die erforderlichen python Module installiert werden. Das Command Line Interface benötigt hierbei nur das Modul 'requests'. Dieses kann entweder manuell über den Konsolenbefehl: 'pip install requests' oder durch den Befehl 'pip install -r requirements.txt' installiert werden. **Wichtig:** Der zweite Befehl muss direkt im 'cli' Ordner ausgeführt werden.

Anschließend kann das Command Line Interface über den Befehl 'python3 /pfad/zur/kcb.py' ausgeführt werden.

9.1.2 Verfügbare Befehle

Eine Übersicht über die verfügbaren Befehle kann mit dem Parameter '-h' angezeigt werden. Der gesamte Befehl zum Anzeigen der verfügbaren Befehle lautet: 'python3 /pfad/zur/kcb.py -h'

```
▶ python3 kcb.py -h
usage: kcb.py [-h] [-c CONFIG_FILE] [-l [LIST]] [-e [EVAL]] [-u [UPDATE]] [-a [ADD]]
              [--generate-config [GENERATE_CONFIG]]

Command Line Interface for Workflow Manager.

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -c CONFIG_FILE, --config-file CONFIG_FILE
                        Change path to config file.
  -l [LIST], --list [LIST]
                        List entities.
  -e [EVAL], --eval [EVAL]
                        Evaluate given class.
  -u [UPDATE], --update [UPDATE]
                        Update given class.
  -a [ADD], --add [ADD]
                        Add new entity.
  --generate-config [GENERATE_CONFIG]
                        Only generate the requires config file and exit after.
```

Abbildung 95: Verfügbare Befehle anzeigen

9.1.3 Generierung der Basiskonfiguration

Zur korrekten Verwendung des Command Line Interfaces wird eine Konfigurationsdatei benötigt. Diese kann durch den Befehl 'python3 /pfad/zur/kcb.py --generate-config' angelegt werden (vgl. Abbildung 96).

In der erzeugten Konfigurationsdatei sind die entsprechenden Werte anschließend zu ergänzen (vgl. Abbildung 96).

```
[DEFAULT]
base_url = http://localhost:8080/workflow-manager-0.1-SNAPSHOT/

[CREDENTIALS]
username = <YOUR_USERNAME>
password = <YOUR_PASSWORD>
```

Abbildung 96: Generierte Konfigurationsdatei

9.1.4 Auflistung von Einträgen

Durch den Befehl 'python3 /pfad/zur/kcb.py -l' können alle Entitäten einer Klasse abgerufen werden.

Nach ausführen des Befehls kann die Klasse, für die die Entitäten aufgelistet werden sollen, ausgewählt werden (vgl. Abbildung 97).

```
▶ python3 kcb.py -l
0) User
1) ProcessChain
2) Procedure
3) Job
Please enter the number of the class: □
```

Abbildung 97: Klassenauswahl

Durch Auswahl einer der verfügbaren Klassen, werden alle Objekte dieser Klasse aufgelistet. In der ersten Version stehen nur die auf Abbildung 97 aufgelisteten Klassen zur Verfügung.

9.1.5 Erzeugung von Einträgen

Durch den Befehl 'python3 /pfad/zur/kcb.py -a' können neue Einträge einer Klasse erzeugt werden. Diese Funktion steht momentan nur für die Klasse User zur Verfügung. Anschließend müssen die erforderlichen Informationen über die Kommandozeile eingegeben werden.

Nach Bestätigung wird ein POST Request an den in der config.ini Datei konfigurierten Server geschickt und die Rückmeldung wird in der Kommandozeile ausgegeben (vgl. Abbildung 99).

```
► python3 kcb.py -a
0) User
Please enter the number of the class: 0
Please enter a username: mars
Please enter a first name: Marius
Please enter a last name: Schäffer
Please enter an email address: mschaeff@uni-bremen.de
Please enter a password:
Please entere a space seperated list of the user roles (e.g. ADMIN PKP ...): ADMIN PKP
All data correct? (y/n): █
```

Abbildung 98: Eingabe der Benutzerdaten

```
Server responded: Status: [200] {
  "id": "a94ca2e0-6289-489c-8a29-b7a4e29a55c6",
  "username": "mars",
  "firstName": "Marius",
  "lastName": "Schäffer",
  "email": "mschaeff@uni-bremen.de",
  "roles": [
    "PKP",
    "ADMIN"
  ]
}
```

Abbildung 99: Erstellen erfolgreich

9.1.6 Auswertung von Prozessschritten

Durch den Befehl 'python3 /pfad/zur/kcb.py -e' können Daten aus dem Workflow Manager extern ausgewertet werden. Momentan wird ausschließlich die Auswertung von Prozessschritten (Procedures) unterstützt. Das Programm zeigt alle bereits ausgeführten Prozessschritte mit ihren Durchschnittlichen Bearbeitungszeiten an (vgl. Abbildung 100).

```
▶ python3 kcb.py -e
0) Procedure
Please enter the number of the class: 0
Prozessschritt Prozessschritt 4, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 0h:45m
Prozessschritt Prozessschritt 7, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 0h:52m
Prozessschritt Prozessschritt 12, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 0h:23m
Prozessschritt Prozessschritt 13, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 0h:28m
Prozessschritt Prozessschritt 2 K, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 49h:49m
Prozessschritt Prozessschritt 5 K, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 5h:32m
Prozessschritt Prozessschritt 8 K, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 8h:13m
Prozessschritt Prozessschritt 11 K, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 3h:17m
Prozessschritt Prozessschritt 14 K, Durchschnittliche Bearbeitungszeit: 2h:41m
```

Abbildung 100: Auswertung von Prozessschritten

9.2 REST Endpunkte

Der folgende Abschnitt beschreibt die REST Endpunkte, über die die Daten des Workflow Managers angezeigt, bearbeitet und erzeugt werden können. Hierzu muss zur Authentifizierung die HttpBasicAuth Methode verwendet werden.

Grundsätzlich sind auf fast allen Klassen die CRUD (Create, Read, Update, Delete) Operationen für die REST-API freigeschaltet.

Hierbei sind die Operationen jeweils durch den jeweiligen HTTP-Request auf den jeweiligen Endpunkt ansprechbar.

1. GET-Request: Anzeige der Daten des jeweiligen Endpunktes
2. POST-Request: Erstellen von Daten des jeweiligen Endpunktes
3. PUT-Request: Update von bestehenden Datensätzen des jeweiligen Endpunktes
4. DELETE-Request: Löschen von bestehenden Datensätzen des jeweiligen Endpunktes

Im Folgenden wird die Bezeichnung `BASE_URL` verwendet. Diese bezeichnet die URL des Wildfly Servers inklusive des Pfades zum jeweiligen Deployment. Für einen Server mit der URL <https://www.example.com> und einem Deployment mit dem Namen workflow-manager ergibt sich die `BASE_URL`: <https://www.example.com/workflow-manager>.

9.2.1 Benutzer

Der Benutzerendpunkt ist unter der URL `{BASE_URL}/api/v1/user` erreichbar.

1. **Benutzer anzeigen:** Durch einen GET-Request auf den Benutzerendpunkt können die verfügbaren Benutzer abgefragt werden.
2. **Informationen zu Benutzer anzeigen:** Über den Endpunkt `{BASE_URL}/api/v1/user/{id}` können Informationen zu einem User mit der gegebenen ID abgefragt werden.
3. **Benutzer hinzufügen:** Durch einen POST-Request auf den Benutzerendpunkt können neue Benutzer erstellt werden. Hierbei muss der Request Body gültiges JSON mit folgenden Informationen enthalten:

```
{  
  "username": "admin",  
  "firstName": "Armin",  
  "lastName": "Admin",  
  "email": "admin@example.com",  
  "roles": [  
    "ADMIN"  
  ]  
},
```

4. **Benutzer bearbeiten:** Wie beim Hinzufügen von neuen Benutzern muss auch beim bearbeiten von bestehenden Benutzern gültiges JSON Format mit den folgenden Informationen mittels PUT-Request an den User Endpunkt gesendet werden.

```
{  
  "id": "2c720356-2c23-419a-b807-d3d36b9de528",  
  "username": "admin",  
  "firstName": "Armin",  
  "lastName": "Admin",  
  "email": "admin@example.com",  
  "roles": [  
    "ADMIN"  
  ]  
},
```

5. **Benutzer löschen:** Zum Löschen eines Benutzers muss ein DELETE-Request an den User Endpunkt gesendet werden. Hierbei muss entweder der Benutzername, die E-Mail oder die ID des zu löschen Benutzers im Request Body als JSON angegeben werden.

9.2.2 Job

Der Job Endpunkt ist unter der URL `{BASE_URL}/api/v1/job` erreichbar.

1. **Jobs anzeigen:** Durch einen GET-Request auf den Job Endpunkt können die vorhandenen Jobs abgefragt werden.
2. **Informationen zu Job anzeigen:** Über den Endpunkt `{BASE_URL}/api/v1/job/{id}` können Informationen zu einem Job mit der gegebenen ID abgefragt werden.
3. **Job hinzufügen:** Durch einen POST-Request auf den Job Endpunkt können neue Jobs erstellt werden. Hierbei muss der Request Body gültiges JSON mit einer Beschreibung des Jobs enthalten. Beispiele hierfür können über den GET-Endpunkt erhalten werden.
4. **Job bearbeiten:** Wie beim Hinzufügen von neuen Jobs muss auch beim Bearbeiten von bestehenden Jobs gültiges JSON mittels PUT-Request an den Job Endpunkt gesendet werden. Beispiele hierfür können ebenfalls über den GET-Endpunkt abgefragt werden.
5. **Job löschen:** Zum Löschen eines Jobs muss ein DELETE-Request an den Job Endpunkt gesendet werden. Dieser muss die ID des zu löschen Jobs als JSON enthalten.

```
{  
  "id": "9c915fd5-c654-4e74-b7bd-bf7fc15ae01e",  
}
```

9.2.3 Procedure

Der Procedure Endpunkt ist unter der URL `{BASE_URL}/api/v1/procedure` erreichbar.

1. **Procedure anzeigen:** Durch einen GET-Request auf den Procedure Endpunkt können die vorhandenen Procedures abgefragt werden.
2. **Informationen zu Procedure anzeigen:** Über den Endpunkt `{BASE_URL}/api/v1/procedure/{id}` können Informationen zu einer Procedure mit der gegebenen ID abgefragt werden.
3. **Procedure löschen:** Zum Löschen einer Procedure muss ein DELETE-Request an den Procedure Endpunkt gesendet werden. Dieser muss die ID des zu löschen Procedure als JSON enthalten.

```
{  
  "id": "586fc3a1-bd87-4c90-94c1-b6816f6695b0",  
}
```

9.2.4 ProcessChain

Der ProcessChain Endpunkt ist unter der URL `{BASE_URL}/api/v1/processchain` erreichbar.

1. **ProcessChain anzeigen:** Durch einen GET-Request auf den ProcessChain Endpunkt können die vorhandenen ProcessChain abgefragt werden.
2. **Informationen zu ProcessChain anzeigen:** Über den Endpunkt `{BASE_URL}/api/v1/processchain/{id}` können Informationen zu einer ProcessChain mit der gegebenen ID abgefragt werden.
3. **ProcessChain hinzufügen:** Durch einen POST-Request auf den ProcessChain Endpunkt können neue ProcessChain erstellt werden. Hierbei muss der Request Body gültiges JSON enthalten. Ein Beispiel für dieses JSON kann einem GET-Request entnommen werden.
4. **ProcessChain bearbeiten:** Wie beim hinzufügen von neuen Priorities muss auch beim bearbeiten von bestehenden Priorities gültiges JSON mittels PUT-Request an den ProcessChain Endpunkt gesendet werden.
5. **ProcessChain löschen:** Zum Löschen einer ProcessChain muss ein DELETE-Request an den ProcessChain Endpunkt gesendet werden. Dieser muss die ID der zu löschenen ProcessChain als JSON enthalten.

```
{  
  "id": "586fc3a1-bd87-4c90-94c1-b6816f6695b0",  
}
```

9.2.5 ProcessStep

Der ProcessStep Endpunkt ist unter der URL `{BASE_URL}/api/v1/processstep` erreichbar.

1. **ProcessSteps anzeigen:** Durch einen GET-Request auf den ProcessStep Endpunkt können die vorhandenen ProcessSteps abgefragt werden.
2. **Informationen zu ProcessSteps anzeigen:** Über den Endpunkt `{BASE_URL}/api/v1/processstep/{id}` können Informationen zu einer ProcessStep mit der gegebenen ID abgefragt werden.
3. **ProcessStep hinzufügen:** Durch einen POST-Request auf den ProcessStep Endpunkt können neue ProcessStep erstellt werden. Hierbei muss der Request Body gültiges JSON enthalten. Ein Beispiel für dieses JSON kann einem GET-Request entnommen werden.
4. **ProcessStep bearbeiten:** Wie beim Hinzufügen von neuen ProcessStep muss auch beim bearbeiten von bestehenden ProcessSteps gültiges JSON mittels PUT-Request an den ProcessSteps Endpunkt gesendet werden.

5. **ProcessStep löschen:** Zum Löschen eines ProcessStep muss ein DELETE-Request an den Priority Endpunkt gesendet werden. Dieser muss die ID des zu löschenen ProcessSteps als JSON enthalten.

```
{  
  "id": "586fc3a1-bd87-4c90-94c1-b6816f6695b0",  
}
```

9.2.6 ValidationPattern

Der ValidationPattern Endpunkt ist unter der URL `{BASE_URL}/api/v1/validationpattern` erreichbar.

1. **ValidationPattern anzeigen:** Durch einen GET-Request auf den ValidationPattern Endpunkt können die vorhandenen ValidationPatterns abgefragt werden.
2. **ValidationPattern bearbeiten:** Beim Bearbeiten von bestehenden ValidationPattern muss gültiges JSON mit den folgenden Informationen mittels PUT-Request an den Stocks Endpunkt gesendet werden.

```
{  
  "name": "Username",  
  "pattern": null,  
  "smallCharacter": true,  
  "capitalCharacter": true,  
  "digits": true,  
  "specialCharacters": false,  
  "dot": true,  
  "dash": true,  
  "underscore": true,  
  "slash": false,  
  "backslash": false,  
  "minLength": 3,  
  "maxLength": 20,  
  "space": false,  
  "advanced": false  
}
```

9.2.7 Weitere Endpunkte

Eine Liste aller REST-Endpunkte und der jeweils verfügbaren CRUD-Operationen kann unter dem Pfad `utils/cli/README.rst` eingesehen werden.

10 Probleme und Ursachen

Das einzige Problem, das hier erwähnenswert ist, ist der Volumentest. Speziell beim Vereinzen von Proben treffen durchschnittliche Rechner oder Server schnell an ihre Grenzen. Die Ursache dafür ist, dass für jede so erzeugte Probe ein neues Objekt erzeugt werden muss. Dies hat einen sehr hohen Ressourcenverbrauch zur Folge.

Ansonsten sind keine nennenswerten Probleme aufgefallen, die hätten rekonstruiert werden können.

11 Anhang

11.1 Glossar

Begriff	Bedeutung
Freigegebener Auftrag	Ein Auftrag gilt dann als freigegeben, wenn die dazugehörige Prozesskette gestartet wurde, dem Auftrag aber noch keine Proben zugeordnet wurden
Darkmode	Nachtmodus. Farbschema ist verdunkelt, um blendend bei Dunkelheit zu verringern
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union
Systemadministrator	IT-Experte, der das System aufsetzt und unterhält. Abgegrenzt von der Benutzerrolle Admin
Wildfly Application Server	Anwendungsserver nach dem Java-EE-Standard
JNDI	Java Naming and Directory Interface

Tabelle 1: Definitionen, Akronyme und Abkürzungen

Abbildungsverzeichnis

1	Konfiguration der Mail Resource	7
2	Konfiguration der Datenquelle	8
3	Konfiguration von System Properties	8
4	Aufspielen auf den Wildfly Application Server	9
5	Aufspielen auf den Wildfly Application Server	10
6	Protokoll-Level anpassen	11
7	Login Formular.	11
8	Logout Schaltfläche.	12
9	Passwort zurücksetzen.	12
10	Passwort zurücksetzen - E-Mail Eingabe.	13
11	Passwort zurücksetzen - Passwort Eingabe.	13
12	Änderung des Erscheinungsbilds zum Darkmode	14
13	Passwort zurücksetzen in den Einstellungen	14
14	Passwort zurücksetzen - E-Mail Eingabe.	15
15	Ausklopfen des Navigationsmenüs	15
16	Speichern des ausgeklappten Navigationsmenüs	16
17	Gültige Eingaben - grüne Umrandung	17
18	Ungültige Eingaben - rote Umrandung	18
19	Zugang zur Benutzerverwaltung	18
20	Anlegen eines neuen Benutzers	19
21	Nötige Eingaben für einen neuen Benutzer	19
22	Editieren eines Benutzers	20
23	Löschen eines Benutzers	21
24	Anlegen einer neuen Experimentierstation	22
25	Nötige Eingaben für eine neue Experimentierstation	22
26	Editieren einer Experimentierstation	23
27	Löschen einer Experimentierstation	24
28	Übersicht der Einstellungen für die Benutzergruppe Admin	24
29	Übersicht der Einstellungen für einfache Validierungsmuster	26
30	Bearbeiten von Validierungsmustern	27
31	Übersicht der Einstellungen für erweiterte Validierungsmuster	28
32	Menüpunkt Einstellungen	28
33	Herunterladen des aktuellen Datenbestandes	29
34	Alte Aufträge, die lange nicht bearbeitet wurden, werden gekennzeichnet	29
35	Menüpunkt Proben	30
36	Probe hinzufügen	30
37	Benötigte Eingaben zum Anlegen einer Probe(nmenge)	31
38	Eine Probenmenge vereinzeln	32
39	Eine Probe als verloren melden	33
40	Menüpunkt Experimentierstationen	34
41	Für eine Detailansicht klicken Sie auf den Namen einer Experimentierstation	34

42	Sichtwechsel zwischen Experimentierstationen	35
43	Auflistung der Parameter eines Auftrags	35
44	Weiterschalten eines Auftrags in den nächsten Zustand	36
45	Der letzte ausführbare Zustand des aktuellen Prozessschrittes wurde durchgeführt	36
46	Detailinformationen zum aktuell ausgeführten Prozessschritt	37
47	Darstellung der Parameter eines Prozessschrittes im JSON-Format	37
48	Experimentierstation als defekt kennzeichnen	38
49	Menüpunkt Zustände	39
50	Anlegen eines neuen Zustands	39
51	Nötige Eingaben für einen neuen Zustand	40
52	Editieren eines Zustands	40
53	Löschen eines Zustands	41
54	Zugang zur Zustandsautomatenverwaltung	42
55	Anlegen eines neuen Zustandsautomaten	42
56	Nötige Eingaben für einen neuen Zustandsautomaten	42
57	Editieren eines Zustandsautomaten	43
58	Löschen eines Zustandsautomaten	44
59	Anlegen eines neuen Prozessschrittes	45
60	Nötige Eingaben für einen neuen Prozessschritt	45
61	Editieren eines Prozessschrittes	46
62	Löschen eines Prozessschrittes	47
63	Detailinformationen eines Prozessschrittes	48
64	Zugang zur Parameterübersicht	48
65	Nötige Eingaben für einen neuen Prozessschrittparameter	49
66	Zugang zur Prioritätenübersicht	50
67	Nötige Eingaben für eine neue Priorität	50
68	Die Farben der Prioritäten werden dynamisch nach Dringlichkeit kalkuliert	51
69	Menüpunkt Prozessketten	52
70	Eingabe der Daten für eine neue Prozesskette	53
71	Bestätigung, um eine Prozesskette zu löschen	54
72	Starten einer Prozesskette	54
73	Anlegen eines neuen Auftrags	55
74	Zugang zur Auftragsverwaltung	56
75	Detailinformationen eines Auftrags	57
76	Ein Auftrag kann nur gestoppt werden, wenn er in Bearbeitung ist	58
77	Stoppen eines Auftrags	58
78	Download des Auftragsprotokolls	59
79	Download aller Parameter eines Auftrags	60
80	Download der Parameter eines Prozessschrittes in einem Auftrag	60
81	Zugang zur Trägerverwaltung	61
82	Anlegen eines neuen Trägers	62
83	Nötige Eingaben für einen neuen Träger	62
84	Editieren eines Trägers	63

85	Löschen eines Trägers	64
86	Trägertypverwaltung	64
87	Trägertyp hinzufügen	65
88	Einen freigegebenen Auftrag starten	66
89	Proben zu einem freigegebenen Auftrag zuweisen	67
90	Menüpunkt Lagerverwaltung	67
91	Lagerbestand Übersicht	68
92	Menüpunkt Transport	69
93	Einen Transportauftrag als abgeholt markieren	70
94	Einen Transportauftrag als abgeliefert markieren	71
95	Verfügbare Befehle anzeigen	72
96	Generierte Konfigurationsdatei	73
97	Klassenauswahl	73
98	Eingabe der Benutzerdaten	74
99	Erstellen erfolgreich	74
100	Auswertung von Prozessschritten	75