

# Geschäftsprozesse erfolgreich digitalisieren

Die digitale Transformation durch die Low-Code-Plattform X4 Suite beschleunigen

## X4 Administration Guide

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen und die zugehörigen Programme können ohne besondere Ankündigung geändert werden. Für etwaige Fehler übernimmt SoftProject keine Haftung.

Diese Dokumentation und die zugehörigen Programme dürfen ohne schriftliche Zustimmung der SoftProject GmbH weder ganz noch teilweise kopiert, reproduziert, verändert oder in irgendeine elektronische oder maschinenlesbare Form umgewandelt werden.

Alle genannten Warenzeichen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

## Kontakt

SoftProject GmbH

Am Erlengraben 3

D-76275 Ettlingen

Website: [www.softproject.de](http://www.softproject.de)

## Vertrieb

Telefon: +49 7243 56175-0

[vertrieb@softproject.de](mailto:vertrieb@softproject.de)

## SoftProject-Support

Telefon: +49 7243 56175-333

[support@softproject.de](mailto:support@softproject.de)

© SoftProject GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

1	Installation und Update.....	8
1.1	Systemvoraussetzungen .....	8
1.2	Installation und Update des X4 Servers.....	10
1.2.1	Installation und Update auf Windows Systemen.....	10
1.2.2	Installation und Update auf Ubuntu/Debian Linux Systemen.....	23
1.2.3	Installation und Update auf Red Hat Enterprise Linux Systemen .....	25
1.2.4	Installation und Update auf SuSe Linux Systemen .....	28
1.2.5	X4 Server in Docker installieren .....	32
1.2.6	X4 Server auf anderen Betriebssystemen installieren.....	34
1.3	Lizenz initial installieren .....	34
1.4	Lizenz erneuern.....	34
1.5	Lizenz-Informationen anzeigen .....	35
1.6	X4 Designer installieren, aktualisieren und deinstallieren .....	35
1.6.1	X4 Designer installieren.....	35
1.6.2	X4 Designer aktualisieren .....	37
1.6.3	X4 Designer deinstallieren.....	37
1.6.4	Parameter der unbeaufsichtigten Installation.....	38
1.7	Installation und Migration der System-Datenbank und der X4DB .....	38
2	Konfiguration .....	43
2.1	X4 Server konfigurieren.....	43
2.1.1	Datenbank einrichten .....	43
2.1.2	Konfiguration über X4config.xml .....	49
2.1.3	Logging/Protokollierung konfigurieren.....	52
2.1.4	Production Mode konfigurieren .....	54
2.1.5	SSL und HTTPS für den X4 Server einrichten .....	55
2.2	X4 Designer konfigurieren .....	59
2.2.1	Verbindungskonfiguration bearbeiten .....	59
2.2.2	Process Editor konfigurieren.....	60

2.2.3	Run-/Debug-Modus konfigurieren .....	61
2.2.4	Mapping Editor konfigurieren .....	63
2.2.5	Vorlagen für Repository-Elemente verwalten .....	64
2.2.6	Dateitypen zu internen und externen Editoren zuordnen.....	64
2.2.7	Web Browser konfigurieren .....	66
2.2.8	JSON-Editor konfigurieren .....	67
2.2.9	Sprache der Hilfe umschalten.....	68
3	Administration des X4 Servers .....	69
3.1	X4 Repository im Production Mode aktualisieren .....	69
3.2	X4 Server kontrolliert herunterfahren (via JMX) .....	69
3.3	Prozess-Bibliotheken bereitstellen.....	71
4	Hochverfügbarkeit .....	72
4.1	Lastverteilung (Load Balancing) .....	72
4.1.1	Szenario – Wenige hauptsächlich lesende Datenbankzugriffe .....	72
4.1.2	Szenario – Gemeinsamer Zugriff über Message Queue .....	75
4.2	Ausfallsicherheit (Fail Over).....	75
4.2.1	Szenario – Eine exklusive Datenbank .....	76
4.2.2	Szenario – Systemdatenbank pro X4 Server .....	77
4.3	Load Balancing mit Scheduler .....	77
4.3.1	Szenario – Dedizierter X4 Server für Scheduling .....	78
4.3.2	Szenario – Ein Server zuständig für Scheduling.....	79
4.3.3	Szenario – Externer Scheduler .....	80
5	Betriebsvarianten .....	81
5.1	Betriebsvariante 1 .....	81
5.2	Betriebsvariante 2.....	82
5.3	Betriebsvariante 3.....	83
5.4	Betriebsvariante 4.....	83
5.5	Betriebsvariante 5.....	84
6	Benutzer- und Rollenverwaltung.....	86
6.1	OpenID Connect .....	87
6.2	Eigene Keycloak-Installation anbinden .....	87

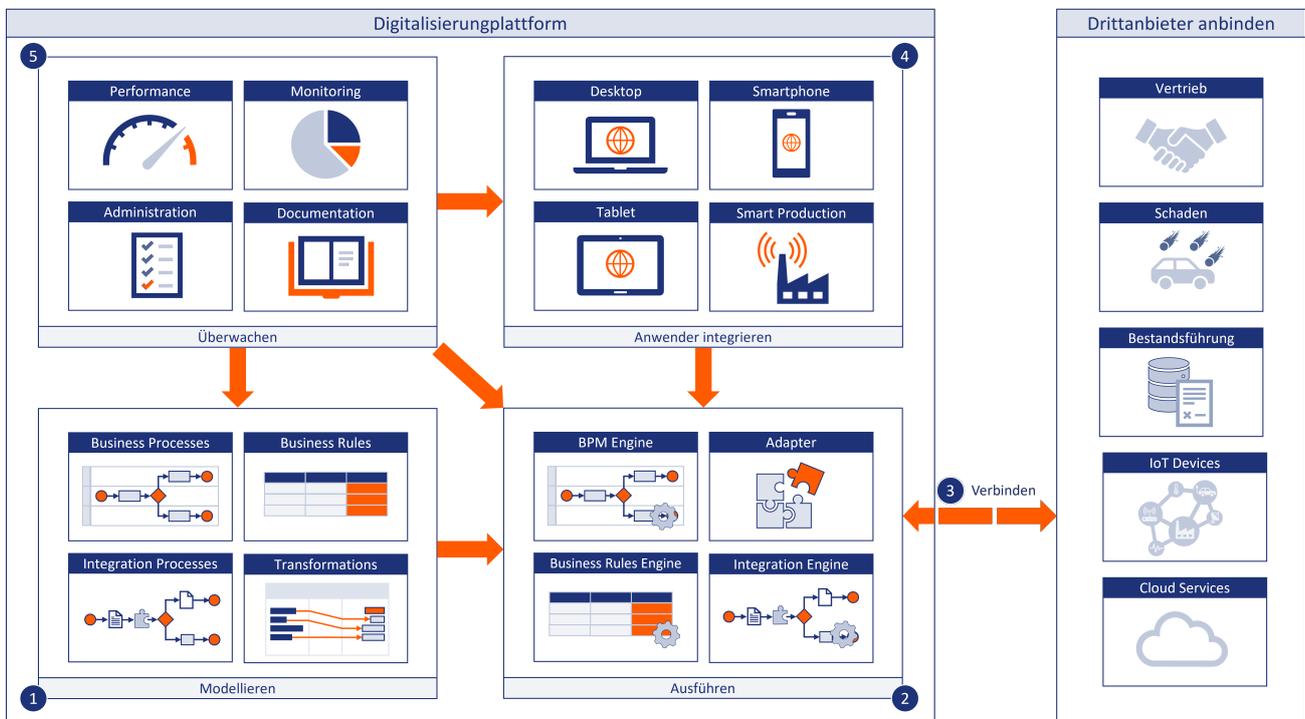


## Über die X4 BPMS

Digitalisierung braucht eine ganzheitliche Betrachtung, die sich in der einzusetzenden Lösung widerspiegeln muss. Als zentrale Plattform unterstützt Sie die X4 BPMS dabei, diese Herausforderungen zu lösen. Im Fokus stehen dabei die Modellierung, Implementierung und Überwachung Ihrer Geschäftsprozesse. Daher enthält die X4 BPMS alle benötigten Werkzeuge und ist mit einer Vielzahl an Schnittstellen und Formaten kompatibel. Mit der X4 BPMS vermeiden Sie isolierte Informationssilos, produktivitätshemmende Medienbrüche und beschleunigen die Digitalisierung.

Geschäftsprozesse ohne Programmieraufwand zu realisieren, ermöglicht einem großen Anwenderkreis den Einstieg in das Management von Geschäftsprozessen. Das lohnt sich, denn Mitarbeiter der Fachabteilung wissen in der Regel am besten, worauf es bei den jeweiligen Geschäftsabläufen im Kern ankommt. Setzen Sie daher auf die X4 BPMS als Plattform, deren Werkzeuge die Komplexität soweit reduzieren, dass sich auch ohne Programmierkenntnisse Geschäftsprozesse analysieren, optimieren, modellieren als auch kontrollieren und dokumentieren lassen. Alle Werkzeuge unterstützen eine integrierte, grafische Prozessmodellierung und -implementierung und erzeugen Prozesse, die von der X4 BPMS performant ausgeführt werden.

- **X4 Designer:** Prozesse und Regeln grafisch modellieren
- **X4 Server:** Simulation und Ausführung der Prozesse und Regeln
- **X4 Adapter:** Drittsysteme in Prozesse integrieren
- **X4 Web Apps:** Web Apps für Mitarbeiter und Kunden bereitstellen



**An wen richtet sich dieses Dokument?**

Dieses Dokument richtet sich an Administratoren, die den X4 Server installieren, konfigurieren und administrieren möchten. Dazu werden neben detailliertem fachlichem Wissen der bestehenden IT-Infrastruktur auch grundsätzliches Wissen über Java EE, XML-Technologien und den Applikations-Server benötigt.

# 1 Installation und Update

## 1.1 Systemvoraussetzungen

### X4 Server

<p><b>Betriebssystem</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows Server 2012, 2012 R2, 2016, 2019</li> <li>• SUSE Linux Enterprise Server 15, Red Hat Enterprise Linux 8, Ubuntu Linux 18.04 LTS, Debian GNU/Linux 10.1</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zum Einsatz des X4 Servers in einer anderen Umgebung, beraten wir Sie gerne.</li> <li>• Es werden nur 64-Bit-Betriebssysteme unterstützt (x86_64).</li> <li>• Für den Einsatz des X4 Proxy Servers ist aus Sicherheitsgründen eine gehärtete Konfiguration des X4 Servers dringend notwendig. Gerne beraten wir Sie hierzu.</li> </ul> </div>
<p><b>Plattform</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Laufzeitumgebung:</b> Der X4 Server basiert auf der Java 11 Plattform. Als Laufzeitumgebung ist Azul Zulu 11.0.11 bereits integriert.</li> <li>• <b>Applikationsserver:</b> Der X4 Server verwendet einen integrierten WildFly-Applikationsserver in Version 21.0.1.</li> <li>• <b>System-Datenbank:</b> Der X4 Server benötigt zur Verwaltung von Laufzeit- und Authentifizierungsinformationen eine System-Datenbank. Folgende Datenbanken werden unterstützt:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oracle (11g, 12c, 18c, 19c)</li> <li>• Microsoft SQL Server (2012 Service Pack 4, 2014 Service Pack 3, 2016 Service Pack 2, 2017)</li> <li>• PostgreSQL (11.5, 12.0)</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei speziellen Anforderungen bezüglich Java-Laufzeitumgebung oder hinsichtlich der Verwendung alternativer Applikationsserver im Rahmen von kundenspezifischen Anpassungen beraten wir Sie gerne.</li> <li>• Zur Verwendung des X4 Servers mit einer anderen Version der oben genannten Datenbank Management Systeme beraten wir Sie gerne.</li> </ul> </div>
<p><b>Hardware-Anforderungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens 2 Prozessorkerne</li> <li>• Mindestens 5 GB freier Festplatten-Speicherplatz</li> <li>• Mindestens 8 GB Arbeitsspeicher</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b></p> <p>Ab einer Anzahl von 500 auszuführenden Prozessen empfehlen wir ein System mit mindestens 8 Prozessorkernen und 16 GB Arbeitsspeicher, die ausschließlich für den X4 Server verfügbar sind.</p> </div>

<b>Konnektivität / Datenbanken</b>	<p>Es stehen über 200 Adapter zur Verfügung, die Sie verwenden können, um den X4 Server mit Ihren Systemen zu verbinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unterstützte relationale Datenbanksysteme:</b> Alle JDBC-kompatiblen Datenbanken, z. B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oracle Database</li> <li>• Microsoft SQL Server</li> <li>• IBM DB2</li> <li>• PostgreSQL</li> <li>• MySQL / MariaDB</li> <li>• SQLite</li> <li>• H2 Database</li> </ul> </li> <li>• <b>Unterstützte No-SQL-Datenbanksysteme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apache Cassandra</li> <li>• Elastic Search (Version 5)</li> <li>• Mongo DB</li> </ul> </li> <li>• <b>Unterstützte Cloud-Datenbanksysteme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazon S3 SimpleDB</li> <li>• Amazon S3 DynamoDB</li> <li>• Google BigTable</li> <li>• Microsoft Azure Table Storage</li> </ul> </li> <li>• Weitere auf Anfrage</li> </ul>
------------------------------------	---

### X4 Web Apps

<b>Betriebssystem</b>	<p>X4 Web Apps sind plattformübergreifend via Browser nutzbar.</p>
<b>Plattform</b>	<p>Aktueller Browser (auch mobil) mit aktiviertem JavaScript:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Chrome (ab Version 83.0.4103)</li> <li>• Mozilla Firefox (ab Version 68.9.esr)</li> <li>• Microsoft Edge (Chromium-basiert / ab Version 83.0.478.45)</li> <li>• Apple Safari (ab Version 13.1)</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Microsoft Internet Explorer und Microsoft Edge ("Projekt Spartan") werden von Microsoft nicht mehr weiterentwickelt. Bitte verwenden Sie stattdessen Microsoft Edge (Chromium-basiert) oder einen anderen kompatiblen Browser.</p> </div>

### X4 Designer

<b>Betriebssystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 8.1, 10 (ab Version 1803)</li> <li>• Microsoft Windows Server 2012, 2012 R2, 2016, 2019</li> <li>• X4 Web Designer ist plattformübergreifend via Browser nutzbar.</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden nur 64-Bit-Betriebssysteme unterstützt (x86_64).</li> <li>• Es werden lediglich Windows-Betriebssysteme unterstützt, die die Ausführung von Desktop-Anwendungen erlauben. Core-Versionen des Microsoft Windows Servers werden damit nicht unterstützt.</li> <li>• Desktop-Virtualisierungslösungen (z. B. Citrix XenDesktop oder Citrix XenApp) werden nicht offiziell unterstützt. Einige Kunden setzen jedoch den X4 Designer in solchen Umgebungen ein. Gerne beraten wir Sie hierzu.</li> </ul> </div>
<b>Plattform</b>	<p><b>Laufzeitumgebung</b></p> <p>Der X4 Designer basiert auf der Java 11 Plattform. Als Laufzeitumgebung ist AdoptOpenJDK 11.0.9.1 bereits integriert.</p>
	<p><b>X4 Web Designer</b></p> <p>Auf den X4 Web Designer können Sie mit einem aktuellen Browser mit aktiviertem JavaScript zugreifen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Chrome (ab Version 83.0.4103)</li> <li>• Mozilla Firefox (ab Version 68.9.esr)</li> <li>• Microsoft Edge (Chromium-basiert / ab Version 83.0.478.45)</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Microsoft Internet Explorer und Microsoft Edge ("Projekt Spartan") werden von Microsoft nicht mehr weiterentwickelt. Bitte verwenden Sie stattdessen Microsoft Edge (Chromium-basiert) oder einen anderen kompatiblen Browser.</p> </div>
<b>Hardware-Anforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens 2 Prozessorkerne</li> <li>• Mindestens 2 GB freier Festplatten-Speicherplatz</li> <li>• Mindestens 8 GB Arbeitsspeicher</li> </ul>

## 1.2 Installation und Update des X4 Servers

Hier erfahren Sie, wie der X4 Server installiert und aktualisiert wird.

**⚠** Für die Installation sind Administratorrechte erforderlich.

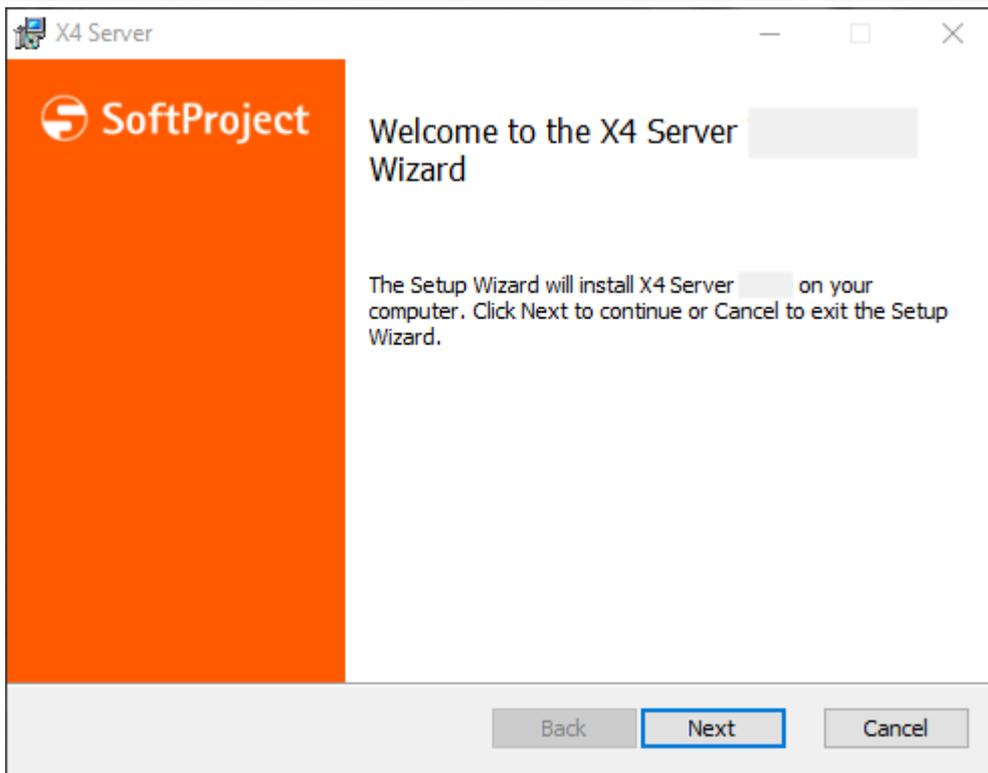
### 1.2.1 Installation und Update auf Windows Systemen

Hier erfahren Sie, wie sich der X4 Server – bei Bedarf auch als NT-Dienst – unter Windows installieren und aktualisieren lässt

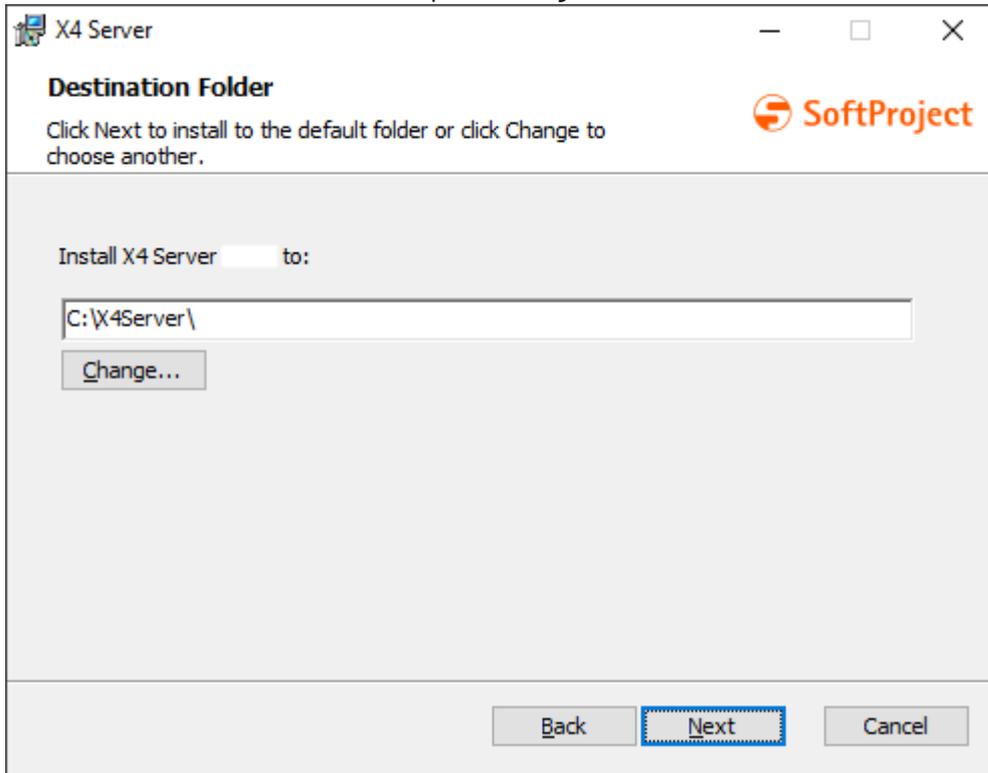
### 1.2.1.1 X4 Server installieren

1. Das von SoftProject bereitgestellte Installationspaket X4ServerSetup\_7.v.v\_64bit.msi mit Administratorrechten oder entsprechenden Schreibrechten ausführen.

 Beim Installationsstart wird eine Warnung durch Windows Defender SmartScreen ausgegeben. **Weitere Informationen** klicken und mit **Trotzdem ausführen** die Installationsroutine wie gewohnt starten.



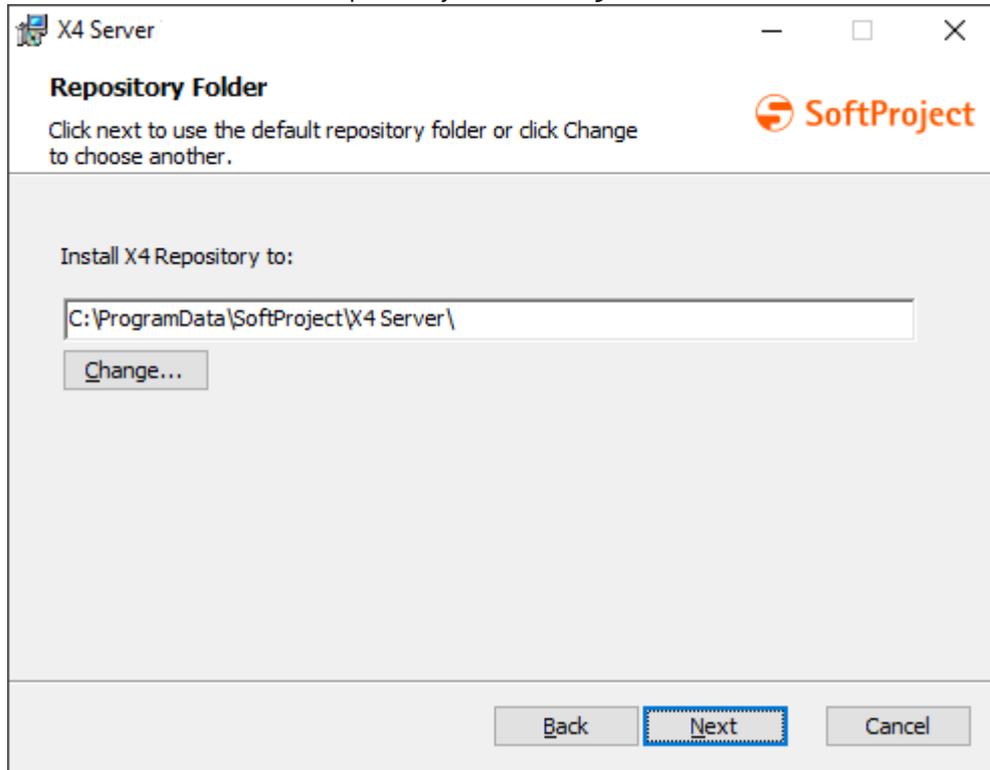
2. **Next** klicken, um den Installationspfad anzugeben.



 Standardmäßig wird der X4 Server unter C: \X4Server\_7.v.v. \ installiert, über **Change** lässt sich der Installationspfad jedoch ändern.

 Verwenden Sie keine Leerzeichen im Installationspfad. Bei der Installation des X4 Servers als Dienst kann dies zu Fehlern führen.

3. **Next** klicken, um den X4 Repository-Pfad anzugeben.



- i** Standardmäßig wird das X4 Repository unter C:\ProgramData\SoftProject\X4Server\ installiert, über **Change** lässt sich der Pfad jedoch ändern.

4. **Next** klicken, um die Konfiguration der System-Datenbank vorzunehmen.

5. System-Datenbank konfigurieren:

- **Vendor:** Zu verwendende Datenbank angeben

- H2DB

 Beachten Sie, dass H2DB nicht für den Produktiveinsatz geeignet ist!

- Microsoft SQL Server
- Oracle Database 11g

 Beachten Sie, dass der Datenbank-Treiber für Oracle Database 11g nicht im Installationspaket enthalten ist. Der entsprechenden Treiber muss gesondert installiert werden, siehe auch [Oracle-Datenbank einrichten](#).

- Oracle Database 12c/18c/19c

**⚠** Beachten Sie, dass der Datenbank-Treiber für Oracle Database 12c/18c/19c nicht im Installationspaket enthalten ist. Der entsprechenden Treiber muss gesondert installiert werden, siehe auch [Oracle-Datenbank einrichten](#).

- PostgreSQL
- **Host:** Datenbank-Host angeben
- **Port:** Datenbank-Port angeben
- **Database:** Datenbank angeben
- **Authentication:** Authentifizierung mit SQL Server Authentication oder Windows Authentication angeben

**i** Dieser Parameter ist nur für Microsoft SQL Server verfügbar. Wird Windows Authentication als Authentifizierung angegeben, müssen die Zugangsdaten **Username** und **Password** nicht angegeben werden, da diese den Windows-Zugangsdaten entsprechen.

- **Username:** Benutzernamen für die Datenbankverbindung angeben
- **Password:** Passwort für die Datenbankverbindung angeben

6. **Next** klicken, um die X4 Server-Konfiguration vorzunehmen.

7. X4 Server konfigurieren:

- **Maximum memory used by X4 Server:** Maximal genutzten Speicher angeben
- **HTTP Port:** HTTP-Port für X4 Web Apps angeben
- **Worker Thread Pool** konfigurieren:

- **Task core threads:** Anfängliche Anzahl von Threads im Threadpool

- Diese Zahl ist die minimale Anzahl der Threads, die der Server verwendet.
- Die Anzahl der Kern-Threads sollte in der Lage sein, die normale Anforderungslast zu bewältigen.

- **Task max threads:** Maximale Anzahl von Threads im Threadpool

- Ist kein Wert angegeben, wird der Standardwert verwendet. Der Standardwert wird durch die Formel CPU-Anzahl \* 16 berechnet, sofern die JMX-Eigenschaft `MaxFileDescriptorCount` diese Zahl zulässt, andernfalls wird bei der Berechnung `max` berücksichtigt, um die Zahl entsprechend anzupassen.
- Diese Eigenschaft hängt von der Server-Hardware ab, da die Hardware eine maximale Anzahl von Threads zur Verfügung stellen kann. Sie wird verwendet, um die maximale Zuweisung von Systemressourcen bei hoher Last zu steuern.
- Die Anzahl der Threads liegt zwischen der anfänglichen Anzahl und der maximalen Anzahl von Threads im Threadpool.

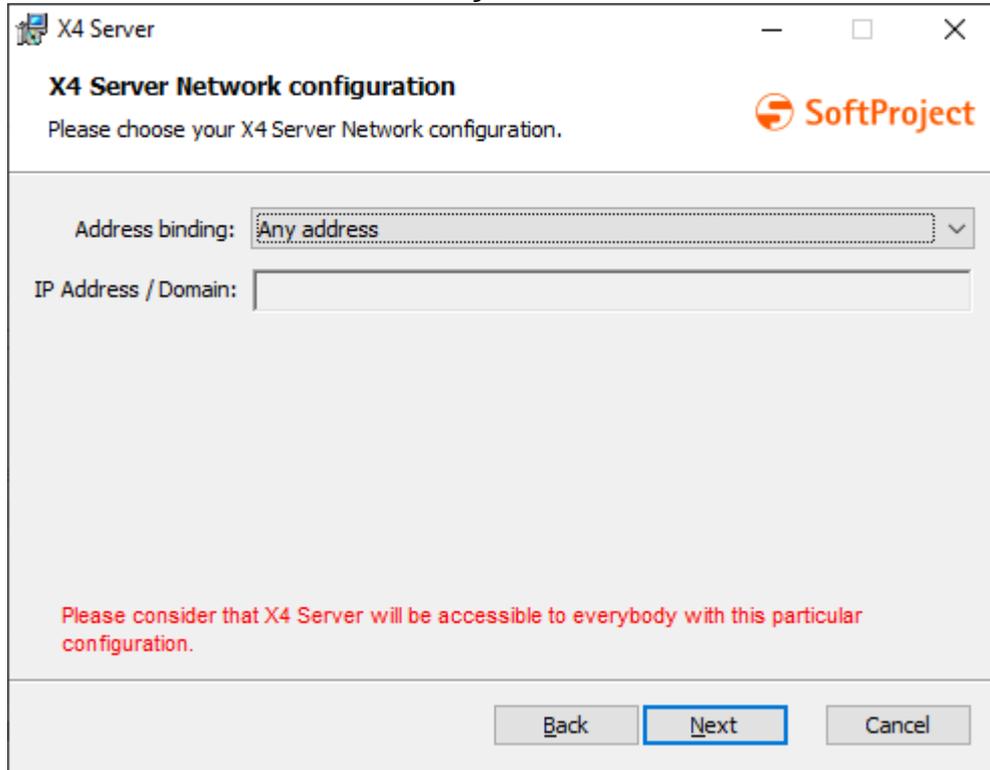
- **Default timeout:** Standard-Transaktionslaufzeit in Sekunden

- Bei langlaufende Transaktionen kann es in WildFly während der EJB-Verarbeitungsmethode zu einer Zeitüberschreitung kommen. In diesem Fall können Sie die Standard-Transaktionslaufzeit von 300 Sekunden über die Datei `standalone.xml` ändern.

- **Install as Microsoft Windows service :** Aktivieren, wenn der X4 Server als Service installiert werden soll
- **Create a shortcut for X4 Server on the desktop:** Aktivieren, wenn eine Desktop-Verknüpfungen für den X4 Server erstellt werden soll

- Diese Option ist verfügbar, wenn `Install as Microsoft service` deaktiviert ist.

8. **Next** klicken, um die Netzwerk-Konfiguration für den X4 Server vorzunehmen.



- Address binding: Adressen-Binding angeben
  - Any address: Beliebige Adresse

 Beachten Sie, dass mit der Angabe Any Address der X4 Server öffentlich zugänglich ist.

- IP Address/Domain: Spezielle IP-Adresse und Domain
  - **IP Address / Domain:** IP-Adresse und Domain angeben

9. **Next** klicken, um die Angaben zu bestätigen.
10. **Install** klicken, um die Installation durchzuführen.  
Der X4 Server wird nun installiert.
11. Bei Bedarf die Option **Launch X4 Server when setup exists** aktivieren, um den Server nach der Installation zu starten.
12. **Finish** klicken, um die Installation zu beenden.  
Die Installation ist nun vollständig.
13. Prüfen, ob im Server-Protokoll Fehlermeldungen auftraten.  
Ein korrekt installierter und gestarteter X4 Server gibt im Server-Protokoll keine Fehlermeldungen (ERROR oder FATAL) aus.

### 1.2.1.2 Bestehende Installation ab Version 6.3.0 aktualisieren

 Beachten Sie, dass die hier beschriebene Aktualisierung für X4 Server-Installationen ab Version 6.3.0 gilt.  
Für Updates der Versionen 6.0.X, 6.1.0 und 6.2.0 müssen die im nächsten Abschnitt beschriebenen manuellen Schritte vorgenommen werden.

1. Das von SoftProject bereitgestellte Installationspaket-Paket `X4ServerSetup_7.v.v_64bit.msi` doppelklicken.
2. Die im Abschnitt [X4 Server installieren](#) beschriebenen Schritte befolgen, um die neue Version zu installieren.

 Alle vorgenommenen Konfigurationen aus der vorhandenen Installation werden automatisch übernommen.

Nach der Aktualisierung wird im Installationsverzeichnis ein Backup-Ordner `X4_Backup` angelegt, der das Repository-Verzeichnis und die verschiedenen Konfigurationsdateien enthält.

 Um Dateien zu migrieren, die nicht Teil des automatischen Update-Prozesses sind, muss im Installations- und Migrationswerkzeug der Installationspfad der X4 BPMS angegeben werden. Mit dem Befehl `java -jar de.softproject.x4.database-7.0.0.jar --installX4path C:\X4\V_7_v_v\X4\Server` werden beispielsweise alle `.war`-Dateien, die nicht bereits automatisch migriert wurden, in die neue Installation migriert.

### 1.2.1.3 Bestehende Installation der Versionen 6.0.X, 6.1.0 und 6.2.0 aktualisieren

1. Neuinstallation des X4 Servers auf Basis des Installationspaketes durchführen, siehe Abschnitt [X4 Server Installieren](#).



- Es ist zwingend notwendig, dass sowohl die veraltete als auch die neue X4 Server-Version installiert sind.
- Die veraltete X4 Server-Version darf erst nach dem Ausführen des Migrationswerkzeugs deinstalliert werden.

2. X4 Server herunterfahren, falls noch nicht geschehen.
3. Bei Bedarf die Migration der Konfigurationsdateien vornehmen.

-  Alle Konfigurationseinstellungen, die während der Installation der neuen Version vorgenommen wurden, könnten durch den Migrationsprozess überschrieben werden. Sie haben folgende Möglichkeiten:
- Um die alten Werte auch für Ihre neue Installation beizubehalten, führen Sie das Migrationswerkzeug wie im Weiteren beschrieben aus.
  - Um die neuen Werte beizubehalten, die Sie durch die im Abschnitt [X4 Server installieren](#) beschriebene Installation gesetzt haben, verzichten Sie auf die Migration der Konfigurationsdateien über das Migrationswerkzeug.

Dazu das Migrationswerkzeug `de.softproject.x4.database-x.x.x.jar` unter Angabe des alten und neuen Installationspfades aufrufen.

*Beispiel:* Mit dem Befehl `java -jar de.softproject.x4.database-6.3.0.jar --installX4pathFrom C:\X4\V_6_1_0\Server --installX4path C:\X4\V_6_3_0\X4\Server` werden die Konfigurationsdateien aus Version 6.1.0 in die Version 6.3.0 des X4 Servers migriert.

- ✓ Mit der Option `--help` werden Zusatzinformationen angezeigt:

Option	Description
-----	-----
-?, -h, --help	Displays command-line help.
-b, --backup folder.	Full qualified path to the backup
-i, --installX4path	Required parameters: --installX4path Full qualified path to x4 installation. Required parameters: --backup or --
installX4pathFrom	
--if, --installX4pathFrom <b>for</b> the previous X4 version to migrate.	Full qualified path to x4 installation Required parameters: --installX4path
-j, --jdbc	JDBC URL <b>for</b> the database connection.
-p, --password	Password <b>for</b> the database user.
-s, --synchronize	Synchronizes classic projects. All files from the file system will be added to the project.
-u, --user	Database user.
-v, --version <\d{1,2}}{2}>	The installed x4 version. Only required <b>if</b> you are updating from version 5.5.4. or 5.8.2.
-x, --x4db	Full qualified path to x4db folder.

Zusätzliche Informationen:

- `--backup (-b)`: Backup-Ordner für Konfigurationsdateien der X4 Server-Version, die aktualisiert wird, z. B. "`<X4>/backup/6.2.0/1400`". Wird die Option `backup` gesetzt, muss der Parameter `-i` mit dem Installationspfad ebenfalls gesetzt werden.
- `--installX4path (-i)`: Installationspfad des X4 Servers, z. B. "`<X4>/Server`" für Windows-Betriebssysteme. Dieser Parameter kann auch alleine verwendet werden, z. B. um Dateien, die nicht Teil des automatischen Update-Prozesses sind, in einer bereits vorhandenen Installation zu aktualisieren. Der Parameter kann wie der Parameter `--x4db` verwendet werden, wobei nicht das X4DB-Verzeichnis, sondern ein beliebiges anderes Verzeichnis im Installationsordner angegeben wird. Zudem kann der Parameter gemeinsam mit den Parametern `-b` oder `--if` verwendet werden, um einige gesicherte Konfigurationsdateien in die neue Installation zu migrieren.
- `--installX4pathFrom (--if)`: Pfad der Vorgängerversion des X4 Servers, d.h. die Installation, die migriert werden soll, normalerweise "`<X4>/Server`". Wird die Option `installX4pathFrom` gesetzt, muss der Parameter `-i` mit dem Installationspfad ebenfalls gesetzt werden.

4. Migrationswerkzeug `de.softproject.x4.database-<Version>.jar` erneut aufrufen, um zunächst die SQL-Datenbank und anschließend die X4DB zu aktualisieren. Die benötigten Parameter sind im Abschnitt [Installation und Migration der System-Datenbank und der X4DB](#) aufgeführt.

 Beachten Sie, dass sich die mitgelieferte H2-Datenbank (nur für Testzwecke geeignet!) nicht über das Migrationswerkzeug migrieren lässt.

5. Veraltete X4 Server-Version manuell deinstallieren.

### 1.2.1.4 Parameter der unbeaufsichtigten Installation

Um eine unbeaufsichtigte Installation mit der Kommandozeile durchzuführen, müssen folgende Parameter gesetzt werden:

 Bei fehlender Angabe eines Parameters wird bei der Installation der Standard-Wert verwendet.

Parameter	Beschreibung
INSTALLFOLDER	Installationspfad  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfadangabe (Standard: C:\X4Server_&lt;version&gt;\)</li> </ul>
PRODUCTNAMEDIRECTORY	X4 Repository-Ordner  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfadangabe (Standard: C:\ProgramData\SoftProject\X4Server\)</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Verwenden Sie keine Leerzeichen im Installationspfad. Bei der Installation des X4 Servers als Dienst kann dies zu Fehlern führen.                 </div>
INSTALLSERVICE	X4 Server als Windows-Dienst installieren  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• True (Standard): X4 Server wird als Windows-Dienst installiert</li> <li>• False: X4 Server wird nicht als Windows-Dienst installiert</li> </ul>
INSTALLDESKTOPSHORTCUT	X4 Server-Desktopverknüpfung erstellen (nur möglich, wenn X4 Server nicht als Windows-Dienst installiert wird)  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• True (Standard): Desktopverknüpfung wird erstellt</li> <li>• False: Desktopverknüpfung wird nicht erstellt</li> </ul>

Parameter	Beschreibung
DATABASETYPE	Datenbank-Typ  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• h2 (Standard): H2</li> <li>• postgresql: PostgreSQL</li> <li>• sqlserver: Microsoft SQL Server</li> <li>• oracle11: Oracle Database 11g</li> <li>• oracle12: Oracle Database 12c/18c/19c</li> </ul>
HOSTDB	Datenbankhost <ul style="list-style-type: none"> <li>• IP-Adresse (Beispiel: 127.0.0.1)</li> </ul>
PORTDB	Datenbankport <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganze Zahlen (Beispiel: 3307)</li> </ul>
DATABASENAME	Datenbankname
USERNAMEDB	Benutzername zur Authentifizierung an der Datenbank
PASSWORDDB	Passwort zur Authentifizierung an der Datenbank
MEMORY	Maximal verwendeter Arbeitsspeicher in MB <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganze Zahlen (Standard: 2048)</li> </ul>
HTTPPORT	HTTP-Port <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganze Zahlen (Standard: 8080)</li> </ul>
AUTHENTICATION_SQLSERVER	Authentifizierungstyp der Datenbank  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sqlserver (Standard)</li> <li>• windows</li> </ul>
TASKCORETHREADS	Minimale Anzahl von Threads  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganze Zahlen (Standard: 8)</li> </ul>
TASKMAXTHREADS	Maximale Anzahl von Threads  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganze Zahlen (Standard: 16)</li> </ul>
DEFAULTTIMEOUT	Zeitüberschreitung in Sekunden  <b>Mögliche Werte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganze Zahlen (Standard: 300)</li> </ul>

Parameter	Beschreibung
ADDRESSTYPE	<p>Adresstyp</p> <p><b>Mögliche Werte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>anyAddress (Standard): beliebige Adresse</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ffc107; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p> Beachten Sie, dass der X4 Server mit dieser Konfiguration für jeden zugänglich ist.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ipDomain: IP-Adresse/Domain</li> </ul>
EXTERNALLIP	<p>IP-Adresse/Domain (nur relevant, wenn ADDRESSTYPE=ipDomain)</p> <p><b>Mögliche Werte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IP-Adresse (Beispiel: 127.0.0.1)</li> </ul>

## 1.2.2 Installation und Update auf Ubuntu/Debian Linux Systemen

Wie sich der komplette X4 Server auf Basis eines Debian-Pakets (.deb) automatisch auf einem Ubuntu- bzw. Debian-Linux-System installieren oder aktualisieren, als Dienst registrieren, starten und verwalten lässt, wird im Folgenden beschrieben.

### 1.2.2.1 X4 Server installieren oder bestehende Installation aktualisieren

#### **Beachten Sie!**

- Das Installationspaket wird mit sudo-Berechtigungen gestartet.
- Während der Installation des X4 Servers werden ein neuer Benutzer X4 und eine neue Gruppe X4 angelegt.
- Nach der Installation gehört das X4 Server-Dateisystem dem Benutzer X4 und der Gruppe X4.
- Der installierte Dienst X4-Server wird zwar mit sudo-Berechtigungen gestartet, jedoch ist der Benutzer X4 Eigentümer dieser Dienstausführung.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die entsprechenden Rechte für den angegebenen Installationspfad verfügt.

1. Das von SoftProject bereitgestellte Debian-Paket X4-Server\_Ubuntu-7.v.v-r.x.86\_64 auf das Ubuntu- bzw. Debian-System laden.
2. Die Installation mit dem Befehl `sudo dpkg -i X4-Server_Ubuntu-7.v.v-r.x.86_64.deb` ausführen.  
*Beispiel: sudo dpkg -i X4-Server\_Ubuntu-7.0.0-1.x.86\_64.deb* für Release 1 der X4 Server-Version 7.0.0.

**i** Der X4 Server wird standardmäßig unter `/opt/X4` installiert. Mit der Variablen `INSTALL_PATH` kann der Installationspfad geändert werden, z.B. `sudo INSTALL_PATH=/myNewPath/Tools dpkg -i X4-Server_Ubuntu-7.v.v-r.x.86_64.deb`

Der X4 Server wird nun im angegebenen Ordner installiert, als Dienst `X4-Server` registriert und direkt gestartet. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern.

**i**

- Falls bereits eine Installation des X4 Servers vorhanden ist, werden die zentralen Bestandteile des X4 Servers bei erneutem Ausführung des Installationsbefehls `sudo dpkg -i X4-Server_Ubuntu-7.v.v-r.x.86_64.deb` automatisch aktualisiert. Im Unterordner `/opt/X4_backups` werden dabei Sicherungskopien der Konfigurationsdateien erstellt.
- Um Dateien zu migrieren, die nicht Teil des automatischen Update-Prozesses sind, muss im Installations- und Migrationswerkzeug der Installationspfad der X4 BPMS angegeben werden. Mit der Angabe `/opt/X4/jdk/bin/java -jar de.softproject.x4.database-6.3.0.jar --installX4path /opt/X4/Server` werden beispielsweise alle `.war`-Dateien, die nicht bereits automatisch migriert wurden, in die neue Installation migriert.

3. Prüfen, ob im Server-Protokoll `/opt/X4/wildfly/standalone/log/server.log` Fehlermeldungen auftraten.

Ein korrekt installierter und gestarteter X4 Server gibt im Server-Protokoll keine Fehlermeldungen (ERROR oder FATAL) aus. Dies sollte spätestens beim zweiten Start des X4 Servers der Fall sein.

4. Den X4 Server mit dem Befehl `sudo service X4-Server restart` neu starten.

Der X4 Server wurde nun erfolgreich installiert und wird als Dienst `X4-Server` ausgeführt.

Nach erfolgreicher Installation bzw. Aktualisierung des X4 Servers über ein Debian-Paket enthält der Installationsordner folgende Elemente:

Ordner	Erläuterung
X4_backups	Bei einer erneuten Installation (Update des X4 Servers) werden in diesem Ordner automatisch Sicherungskopien der Adapter, Konfigurationsdateien sowie der H2DB und der X4DB angelegt
jdk	Enthält die aktuelle Java Runtime Version als Laufzeitumgebung für den WildFly Applikations Server
SQL	Enthält in Unterordner H2DB die mitgelieferte In-Memory-Datenbank für Testzwecke
Tools	Enthält das Migrationswerkzeug für die Systemdatenbank
wildfly	Enthält den vorkonfigurierten WildFly Applikations Server
X4DB	Enthält das zentrale X4 Repository
x4.license	Lizenzdatei für den X4 Server, siehe <a href="#">Lizenzen über den Designer installieren</a>

Ordner	Erläuterung
X4config.xml	Zentrale Konfigurationsdatei des X4 Servers, siehe <a href="#">Konfiguration über X4config.xml</a>

### 1.2.2.2 Steuerungsmöglichkeiten für den Dienst X4-Server

Über die Kommandozeile stehen folgende Optionen zur Verfügung, um den X4 Server bzw. dessen Dienst X4-Server zu steuern:

<b>Dienst X4-Server starten:</b>	Befehl <code>service X4-Server start</code> ausführen.
<b>Dienst X4-Server stoppen:</b>	Befehl <code>service X4-Server stop</code> ausführen.
<b>Dienst X4-Server neu starten:</b>	Befehl <code>service X4-Server restart</code> ausführen.

### 1.2.2.3 Dienst X4-Server deinstallieren

Um einen via Debian-Paket installierten X4 Server und dessen entsprechenden Dienst X4-Server zu deinstallieren, den Befehl `sudo dpkg -r X4-Server` eingeben.

Das rückstandslose Entfernen aller Installationsartefakte inklusive Konfigurationsdateien etc. zum Dienst X4-Server ist über den Befehl `sudo dpkg -P X4-Server` möglich.

**i** Beim Deinstallieren ist das Setzen der Variablen `INSTALL_PATH` nicht notwendig.

## 1.2.3 Installation und Update auf Red Hat Enterprise Linux Systemen

Wie sich der komplette X4 Server auf Basis eines RPM-Pakets (.rpm) automatisch auf einem Red Hat Enterprise Linux System installieren oder aktualisieren, als Dienst registrieren, starten und verwalten lässt, wird im Folgenden beschrieben.

### 1.2.3.1 X4 Server installieren

**i** Stellen Sie vor der Installation sicher, dass unter `/etc/hosts` die IP-Adresse des Servers und der Host-Name eingetragen sind.  
*Beispiel: 192.168.147.153 vmettopensuse01*

**Beachten Sie!**

- Das Installationspaket wird mit sudo-Berechtigungen gestartet.
- Während der Installation des X4 Servers werden ein neuer Benutzer X4 und eine neue Gruppe X4 angelegt.
- Nach der Installation gehört das X4 Server-Dateisystem dem Benutzer X4 und der Gruppe X4.
- Der installierte Dienst X4-Server wird zwar mit sudo-Berechtigungen gestartet, jedoch ist der Benutzer X4 Eigentümer dieser Dienstaufführung.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die entsprechenden Rechte für den angegebenen Installationspfad verfügt.

1. Das von SoftProject bereitgestellte RPM-Paket X4-Server\_RHEL-7.v.v-r.x86\_64.rpm auf das Red-Hat-System laden.
2. Die Installation mit dem Befehl `sudo rpm -i X4-Server_RHEL-7.v.v-r.x86_64.rpm` ausführen.

*Beispiel: sudo rpm -i X4-Server\_RHEL-7.0.0-1.x86\_64.rpm* für Release 1 der X4 Server-Version 7.0.0.

Der X4 Server wird standardmäßig unter `/opt/X4` installiert. Mit dem Parameter `--prefix` kann der Installationspfad geändert werden, z.B. `sudo rpm -i X4-Server_RHEL-7.v.v-r.x86_64.rpm --prefix=/new_path`

Der X4 Server wird nun im angegebenen Ordner installiert, als Dienst X4-Server registriert und direkt gestartet. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern.

3. Ggf. Ihre Lizenzdatei `x4.license` in den Installationsordner des X4 Servers kopieren.  
*Beispiel: sudo cp x4.license /opt/X4*
4. Ggf. prüfen, ob im Server-Protokoll `/opt/X4/wildfly/standalone/log/server.log` Fehlermeldungen auftraten.

Ein korrekt installierter und gestarteter X4 Server gibt im Server-Protokoll keine Fehlermeldungen (ERROR oder FATAL) aus. Dies sollte spätestens beim zweiten Start des X4 Servers der Fall sein.

Nach erfolgreicher Installation bzw. Aktualisierung des X4 Servers über ein RPM-Paket enthält der Installationsordner folgende Elemente:

Ordner	Erläuterung
X4_backups	Bei einer erneuten Installation (Update des X4 Servers) werden in diesem Ordner automatisch Sicherungskopien der Adapter, Konfigurationsdateien sowie der H2DB und der X4DB angelegt
jdk	Enthält die aktuelle Java Runtime Version als Laufzeitumgebung für den WildFly Applikations Server
SQL	Enthält in Unterordner H2DB die mitgelieferte In-Memory-Datenbank für Testzwecke

Ordner	Erläuterung
Tools	Enthält das Migrationswerkzeug zur Migration von Konfigurationsdateien, der Systemdatenbank und von Projekten
wildfly	Enthält den vorkonfigurierten WildFly Applikations Server
X4DB	Enthält das zentrale X4 Repository
x4.license	Lizenzdatei für den X4 Server, siehe <a href="#">Lizenzen über den Designer installieren</a>
X4config.xml	Zentrale Konfigurationsdatei des X4 Servers, siehe <a href="#">Konfiguration über X4config.xml</a>

### 1.2.3.2 Bestehende Installation aktualisieren

1. Das von SoftProject bereitgestellte RPM-Paket `X4-Server_RHEL-7.v.v-r.x86_64.rpm` auf das Red-Hat-System laden.
2. Das Update mit dem Befehl `sudo rpm -U X4-Server_RHEL-7.v.v-r.x86_64.rpm` ausführen

*Beispiel: `sudo rpm -U X4-Server_RHEL-7.0.0-1.x86_64.rpm` für Release 1 der X4 Server-Version 7.0.0.*

**i** Der X4 Server wird standardmäßig unter `/opt/X4` installiert. Mit dem Parameter `--prefix` kann der Installationspfad geändert werden, z.B. `sudo rpm -U X4-Server_RHEL-7.v.v-r.x86_64.rpm --prefix=/new_path`

Bei Ausführung des Update-Befehls werden die zentralen Bestandteile des X4 Servers automatisch aktualisiert und im Unterordner `opt/x4_backups` automatisch Sicherungskopien der Konfigurationsdateien erstellt.

**i** Um Dateien zu migrieren, die nicht Teil des automatischen Update-Prozesses sind, muss im Installations- und Migrationswerkzeug der Installationspfad der X4 BPMS angegeben werden. Mit der Angabe `/opt/X4/jdk/bin/java -jar de.softproject.x4.database-7.0.0.jar --installX4path /opt/X4/Server` werden beispielsweise alle `.war`-Dateien, die nicht bereits automatisch migriert wurden, in die neue Installation migriert.

### 1.2.3.3 Steuerungsmöglichkeiten für den Dienst X4-Server

Über die Kommandozeile stehen folgende Optionen zur Verfügung, um den X4 Server bzw. dessen Dienst X4-Server zu steuern:

<b>Dienst X4 -Server starten:</b>	Befehl <code>systemctl start X4-Server</code> ausführen.
<b>Dienst X4 -Server stoppen:</b>	Befehl <code>systemctl stop X4-Server</code> ausführen.
<b>Dienst X4 -Server neustarten:</b>	Befehl <code>systemctl restart X4-Server</code> ausführen.
<b>Status des Dienstes X4 -Server einsehen:</b>	Befehl <code>systemctl status X4-Server</code> ausführen.

<b>Dienst X4-Server neu laden:</b>	Befehl <code>systemctl reload X4-Server</code> ausführen.
------------------------------------	---

### 1.2.3.4 Dienst X4-Server deinstallieren

Um einen via RPM-Paket installierten X4 Server und dessen entsprechenden Dienst X4-Server zu deinstallieren, den Befehl `sudo rpm -e X4-Server_RHEL-7.v.v-r.x86_64` eingeben.

Bei der Deinstallation werden automatisch Sicherungskopien der Konfigurationsdateien, der Systemdatenbank und der X4DB unter `/opt/x4_backups` erstellt.

## 1.2.4 Installation und Update auf SuSe Linux Systemen

Wie sich der komplette X4 Server auf Basis eines RPM-Pakets (.rpm) automatisch auf einem Open-Suse-Linux-System installieren oder aktualisieren, als Dienst registrieren, starten und verwalten lässt, wird im Folgenden beschrieben.

### 1.2.4.1 X4 Server installieren oder bestehende Installation aktualisieren

**i** Stellen Sie vor der Installation sicher, dass unter `/etc/hosts` die IP-Adresse des Servers und der Host-Name eingetragen sind.

*Beispiel: 192.168.147.153 vmettopensuse01*

**i** **Beachten Sie!**

- Das Installationspaket wird mit sudo-Berechtigungen gestartet.
- Während der Installation des X4 Servers werden ein neuer Benutzer X4 und eine neue Gruppe X4 angelegt.
- Nach der Installation gehört das X4 Server-Dateisystem dem Benutzer X4 und der Gruppe X4.
- Der installierte Dienst X4-Server wird zwar mit sudo-Berechtigungen gestartet, jedoch ist der Benutzer X4 Eigentümer dieser Dienstausführung.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die entsprechenden Rechte für den angegebenen Installationspfad verfügt.

1. Das von SoftProject bereitgestellte RPM-Paket `X4-Server_SLES-7.v.v-r.x86_64.rpm` auf das Suse-Linux-System laden.
2. Die Installation mit dem Befehl `sudo rpm -i X4-Server_SLES-7.v.v-r.x86_64.rpm` ausführen.

*Beispiel: sudo rpm -i X4-Server\_SLES-7.0.0-1.x86\_64.rpm* für Release 1 der X4 Server-Version 7.0.0.

**i** Der X4 Server wird standardmäßig unter `/opt/X4` installiert. Mit dem Parameter `--prefix` kann der Installationspfad geändert werden, z.B. `sudo rpm -i X4-Server_SLES-7.v.v-r.x86_64.rpm --prefix=/new_path`

Der X4 Server wird nun im angegebenen Ordner installiert, als Dienst X4-Server registriert und direkt gestartet. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern.

**i** Um Dateien zu migrieren, die nicht Teil des automatischen Update-Prozesses sind, muss im Installations- und Migrationswerkzeug der Installationspfad der X4 BPMS angegeben werden. Mit der Angabe `/opt/X4/jdk/bin/java -jar de.softproject.x4.database-7.0.0.jar --installX4path /opt/X4/Server w` werden beispielsweise alle `.war`-Dateien, die nicht bereits automatisch migriert wurden, in die neue Installation migriert.

3. Ggf. Ihre Lizenzdatei `x4.license` in den Installationsordner des X4 Servers kopieren.  
*Beispiel: `sudo cp x4.license /opt/X4`*
4. Prüfen, ob im Server-Protokoll `/opt/X4/wildfly/standalone/log/server.log` Fehlermeldungen auftraten.  
Ein korrekt installierter und gestarteter X4 Server gibt im Server-Protokoll keine Fehlermeldungen (ERROR oder FATAL) aus. Dies sollte spätestens beim zweiten Start des X4 Servers der Fall sein.

Nach erfolgreicher Installation bzw. Aktualisierung des X4 Servers über ein RPM-Paket enthält der Installationsordner folgende Elemente:

Ordner	Erläuterung
X4_backups	Bei einer erneuten Installation (Update des X4 Servers) werden in diesem Ordner automatisch Sicherungskopien der Adapter, Konfigurationsdateien sowie der H2DB und der X4DB angelegt
jdk	Enthält die aktuelle Java Runtime Version als Laufzeitumgebung für den WildFly Applikations Server
SQL	Enthält in Unterordner H2DB die mitgelieferte In-Memory-Datenbank für Testzwecke
Tools	Enthält das Migrationswerkzeug zur Migration von Konfigurationsdateien, der Systemdatenbank und von Projekten
wildfly	Enthält den vorkonfigurierten WildFly Applikations Server
X4DB	Enthält das zentrale X4 Repository
x4.license	Lizenzdatei für den X4 Server, siehe <a href="#">Lizenzen über den Designer installieren</a>
X4config.xml	Zentrale Konfigurationsdatei des X4 Servers, siehe <a href="#">Konfiguration über X4config.xml</a>

### 1.2.4.2 Steuerungsmöglichkeiten für den Dienst X4-Server

Über die Kommandozeile stehen folgende Optionen zur Verfügung, um den X4 Server bzw. dessen Dienst X4-Server zu steuern:

<b>Dienst X4-Server starten:</b>	Befehl <code>systemctl start X4-Server</code> oder <code>service X4-Server start</code> ausführen.
----------------------------------	--

<b>Dienst X4-Server stoppen:</b>	Befehl <code>systemctl stop X4-Server</code> oder <code>service X4-Server stop</code> ausführen.
<b>Dienst X4-Server neustarten:</b>	Befehl <code>systemctl restart X4-Server</code> oder <code>service X4-Server restart</code> ausführen.
<b>Status des Dienstes X4-Server einsehen:</b>	Befehl <code>systemctl status X4-Server</code> oder <code>service X4-Server status</code> ausführen.
<b>Dienst X4-Server neu laden:</b>	Befehl <code>systemctl reload X4-Server</code> oder <code>service X4-Server reload</code> ausführen.

### 1.2.4.3 Bestehende Installation ab Version 6.1.0 aktualisieren

 Beachten Sie, dass die hier beschriebene Aktualisierung für X4 Server-Installationen ab Version 6.1.0 gilt. Für Updates der Versionen 6.0.X müssen die unten beschriebenen manuellen Schritte vorgenommen werden.

1. Das von SoftProject bereitgestellte RPM-Paket `X4-Server_SLES-v.v.v-r.x86_64.rpm` auf das Suse-Linux-System laden.
2. Das Update mit dem Befehl `sudo rpm -U X4-Server_SLES-x.x.x-r.x86_64.rpm` ausführen.

*Beispiel:* `sudo rpm -U X4-Server_SLES-7.0.0-1.x86_64.rpm` für Release 1 der X4 Server-Version 7.0.0.

 Der X4 Server wird standardmäßig unter `/opt/X4` installiert. Mit dem Parameter `--prefix` kann der Installationspfad geändert werden, z.B. `sudo rpm -U X4-Server_SLES-7.v.v-r.x86_64.rpm --prefix=/new_path`

Bei Ausführung des Update-Befehls werden die zentralen Bestandteile des X4 Servers automatisch aktualisiert und im Unterordner `opt/x4_backups` automatisch Sicherungskopien der Konfigurationsdateien erstellt.

### 1.2.4.4 Bestehende Installation für Versionen 6.0.X aktualisieren

1. Einen Backup-Ordner zum Sichern von wichtigen Ressourcen mit dem Befehl `mkdir -p /opt/X4_backups/v.v.v/YYYYMMDD/HHMM/` anlegen.  
*Beispiel:* `mkdir -p /opt/X4_backups/6.3.0/20200429/1146/`
2. Wichtige Ressourcen in den angelegten Backup-Ordner mit folgenden Befehlen sichern:
  - `cp -r <FolderPath> <BackupFolderPath>`, z.B. `cp -r /opt/X4/X4DB /opt/X4_backups/6.3.0/20200429/1146/` zum Kopieren des X4DB-Ordners
  - `cp <FilePath> <BackupFolderPath>`, z.B. `cp /opt/X4/X4config.xml /opt/X4_backups/6.3.0/20200429/1146/` zum Kopieren der Datei `X4config.xml`

- ⓘ Es wird empfohlen folgende Dateien und Ordner zu sichern:
- X4DB-Ordner unter `/opt/X4/X4DB`
  - adapter-Ordner unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/modules/system/layers/base/de/softproject/x4/adapter`
  - X4config.xml unter `/opt/X4/X4config.xml`
  - x4.license unter `/opt/X4/x4.license`
  - application-roles.properties unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/standalone/configuration/application-roles.properties`
  - application-users.properties unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/standalone/configuration/application-users.properties`
  - mgmt-groups.properties unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/standalone/configuration/mgmt-groups.properties`
  - mgmt-users.properties unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/standalone/configuration/mgmt-users.properties`
  - module.xml unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/modules/system/layers/base/de/softproject/x4/extensions/main/module.xml`
  - standalone.xml unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/standalone/configuration/standalone.xml`
  - X4-Server unter `/etc/default/X4-Server`
  - version.txt unter `/opt/X4/version.txt`
  - application.keystore unter `/opt/X4/wildfly-14.0.1.Final/standalone/configuration/application.keystore`

3. Die veraltete X4 Server-Installation mit dem Befehl `sudo rpm -e X4-Server_SUSE-6.v.v-r.x86_64` deinstallieren.  
*Beispiel: `sudo rpm -e X4-Server_SUSE-6.3.0-1.x86_64` für Release 1 der X4 Server-Version 6.3.0.*
4. Neues Paket mit dem Befehl `sudo rpm -i X4-Server_SLES-7.v.v-r.x86_64.rpm` installieren.  
*Beispiel: `sudo rpm -i X4-Server_SLES-7.0.0-1.x86_64.rpm` für Release 1 der X4 Server-Version 7.0.0.*
5. X4 Server-Ausführung mit dem Befehl `sudo systemctl stop X4-Server` stoppen.
6. Migration der Konfigurationsdateien mit dem Befehl `sudo <InstallationPath>/jdk/bin/java -jar <InstallationPath>/Tools/de.softproject.x4.database-v.v.v.jar --backup <BackupPath> --installX4path <InstallationPath>` durchführen.  
*Beispiel: `sudo /opt/X4/jdk/bin/java -jar /opt/X4/Tools/de.softproject.x4.database-7.0.0.jar --backup /opt/X4_backups/6.3.0/20200429/1146/ --installX4path /opt/X4` für einen unter `/opt/X4` installierten X4 Server in Version 7.0.0 und Sicherungskopien einer X4 Server-Installation 6.3.0 im Backup-Ordner `/opt/X4_backups/6.3.0/20200429/1146/`.*
7. Migrationswerkzeug `de.softproject.x4.database-<Version>.jar` erneut aufrufen, um zunächst die SQL-Datenbank und anschließend die X4DB zu aktualisieren. Die benötigten

Parameter sind im Abschnitt [Installation und Migration der System-Datenbank und der X4DB](#) aufgeführt.

**i** Beachten Sie, dass sich die mitgelieferte H2-Datenbank (nur für Testzwecke geeignet!) nicht über das Migrationswerkzeug migrieren lässt.

8. Ggf. prüfen, ob Sie über Berechtigungen für die migrierten Dateien verfügen. Dazu folgenden Befehl eingeben:

```
ls -l /opt/X4/X4DB/1
```

Sind keine Berechtigungen für X4 gesetzt, folgende Befehle über die Kommandozeile ausführen:

```
cd /opt/X4/X4DB/1
sudo chown -R X4:X4 UpdateTest
```

9. X4 Server mit dem Befehl `sudo systemctl start X4-Server` starten.

#### 1.2.4.5 Dienst X4-Server deinstallieren

Um einen via RPM-Paket installierten X4 Server und dessen entsprechenden Dienst X4-Server zu deinstallieren, den Befehl `sudo rpm -e X4-Server_SLES-7.v.v-r.x86_64` eingeben.

Bei der Deinstallation werden automatisch Sicherungskopien der Konfigurationsdateien, der Systemdatenbank und der X4DB unter `opt/x4_backups` erstellt.

### 1.2.5 X4 Server in Docker installieren

In diesem Abschnitt erfahren Sie wie sich der X4 Server in Docker installieren und als Docker-Container starten lässt.

#### **i** Voraussetzungen

- Docker muss auf dem System installiert und eingerichtet sein. Informationen hierzu finden Sie in der Docker-Dokumentation unter <https://docs.docker.com/>.
- Kenntnisse der Docker-Funktionsweise werden vorausgesetzt.
- `x4_server:7.v.v` bezieht sich auf die aktuelle X4 BPMS Version.

1. Das von SoftProject bereitgestellte Installationspaket `x4-server-image.tar` mit dem Kommando `docker load -i x4-server-image.tar` auf Ihr System laden.
2. Docker mit dem Kommando `docker run -d -p 8080:8080 --name x4-servercontainer softprojectgmbh/x4_server` ausführen.

**Weitere hilfreiche Befehle:**

Anwendungsbeispiele	Kommando
Container ausführen und Logs nach dem Anlegen des Containers anzeigen	<code>docker run -d -p 8080:8080 --name x4-server-container softprojectgmbh/x4_server &amp;&amp; docker logs x4-server-container</code>
X4 Server mit einer PostgreSQL-Datenbank namens X4 ausführen <ul style="list-style-type: none"> <li>Host: 10.0.75.1</li> <li>postgreSQL-Standardport: 5432</li> </ul>	<code>docker run -d -p 8080:8080 -e DATABASE_MODE='postgresql' -e DATABASE_HOST='10.0.75.1' softprojectgmbh/x4_server</code>
X4 Server mit Port 8081 und einer PostgreSQL-Datenbank namens X4 ausführen <ul style="list-style-type: none"> <li>Host: 10.0.75.1</li> <li>Port: 5435</li> </ul>	<code>docker run -d -p 8081:8080 -e DATABASE_MODE='postgresql' -e DATABASE_HOST='10.0.75.1' -e DATABASE_PORT='5435' softprojectgmbh/x4_server</code>
X4 Server mit Port 8081 und einer PostgreSQL-Datenbank namens X4 ausführen <ul style="list-style-type: none"> <li>Zugangsdaten: postgres/postgres</li> <li>Host: 10.0.75.1</li> <li>Port: 5435</li> </ul>	<code>docker run -d -p 8081:8080 -e DATABASE_MODE='postgresql' -e DATABASE_USER='postgres' -e DATABASE_PASSWORD='postgres' -e DATABASE_HOST='10.0.75.1' -e DATABASE_PORT='5435' softprojectgmbh/x4_server</code>
X4 Server mit einer MS-SQL-Datenbank namens X4 ausführen <ul style="list-style-type: none"> <li>Zugangsdaten: X4/X4</li> <li>Host: 10.0.75.1</li> <li>Port: 1434</li> </ul>	<code>docker run -d -p 8080:8080 -e DATABASE_MODE=sqlserver -e DATABASE_HOST=10.0.75.1 -e DATABASE_NAME=X4 -e DATABASE_PORT=1434 -e DATABASE_USER=X4 -e DATABASE_PASSWORD=X4 softprojectgmbh/x4_server</code>
X4 Server ausführen und dabei das X4DB-Verzeichnis von einem externen Pfad auf das X4DB-Verzeichnis innerhalb des Containers mappen (nur unter Linux)	<code>docker run -d -p 8080:8080 -v /home/anyUser/X4/X4DB/1:/opt/X4/X4DB/1 softprojectgmbh/x4_server</code>

**Umgebungsvariablen:**

Variable	Erläuterung
X4_UID	Unix Benutzer-ID unter der der technische Prozess ausgeführt wird
X4_GID	Unix Gruppen-ID unter der der technische Prozess ausgeführt wird
JAVA_XMS	Anfänglicher heap space für die JVM; Standardwert: <i>512M</i>
JAVA_XMX	Maximaler heap space für die JVM; Standardwert: <i>2048M</i>

Variable	Erläuterung
DATABASE_MODE	Definiert die Datenbank und die Strategie für die Datenbankverbindung. Mögliche Werte sind h2 (Standard), postgresql und sqlserver.
DATABASE_HOST	Host-Name des Datenbank-Servers (wenn nicht h2). Der Standardwert ist database, sodass eine Änderung erzwungen wird.
DATABASE_PORT	Port-Nummer des Datenbank-Servers (wenn nicht h2). Der Standard-Port für den PostgreSQL-Server (postgres) ist 5432. Der Standard-Port wird nicht automatisch gesetzt.
DATABASE_NAME	Name der Datenbank, die auf dem Datenbank-Server gehostet wird und für den X4 Server verwendet werden soll (wenn nicht h2).
DATABASE_USER	Name des Datenbank-Benutzers
DATABASE_PASSWORD	Passwort für den Datenbank-Zugriff

### 1.2.6 X4 Server auf anderen Betriebssystemen installieren

Bei Bedarf lässt sich der X4 Server auch auf weiteren Betriebssystemen installieren. Für weitere Informationen hierzu nehmen Sie Kontakt mit SoftProject auf.

## 1.3 Lizenz initial installieren

1. In der Symbolleiste auf das -Symbol klicken.
2. **Install license** klicken.
3. X4-Lizenz wählen.
4. **Öffnen** klicken.  
Ihre neue Lizenz ist nun installiert. In der Statusleiste am unteren Rand des X4 Designers sehen Sie, wie lange Ihre Lizenz noch gültig ist.

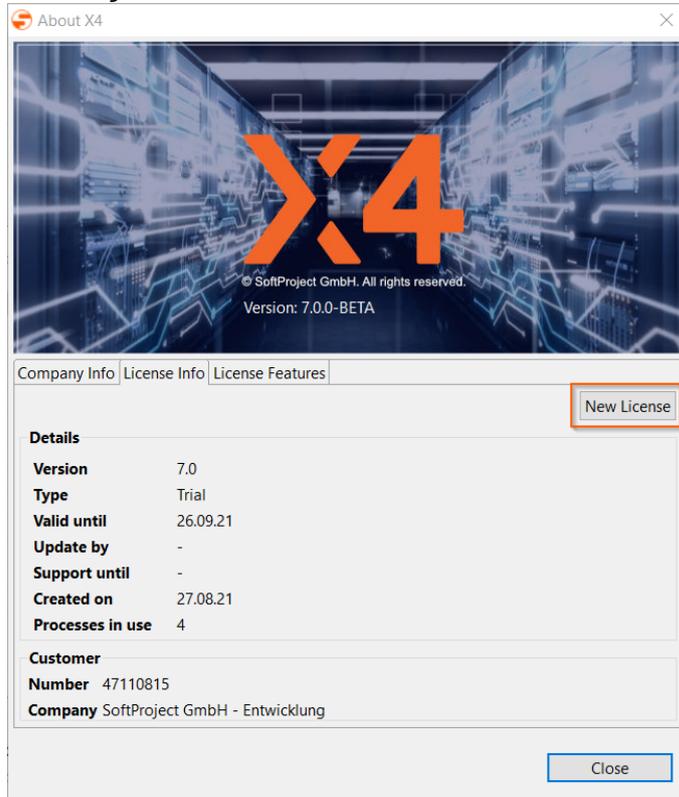
 Über **Help > About X4 BPMS > License Information** und **Licence Features** haben Sie jederzeit die Möglichkeit, Informationen zu Ihrer Lizenz abzurufen.

## 1.4 Lizenz erneuern

 Um eine Lizenz zu erneuern, müssen Sie zuvor eine Lizenz installiert haben.

1. In der Menüleiste auf **Help** klicken.

2. Im Dialog auf **About X4 BPMS** klicken.



3. Unter **Licence Info** auf **New license** klicken.
4. Zur neuen Lizenz navigieren und **Öffnen** klicken.  
Bei erfolgreicher Installation aktualisieren sich die Informationen zur Lizenz nach kurzer Zeit automatisch.

## 1.5 Lizenz-Informationen anzeigen

 Um Lizenz-Informationen anzuzeigen, muss eine Lizenz installiert sein.

1. In der Menüleiste des X4 Designers auf **Help > About X4 BPMS** klicken.
2. Um die Lizenz-Informationen anzuzeigen, auf die Registerkarte **License Info** oder die Registerkarte **License Features** klicken.

## 1.6 X4 Designer installieren, aktualisieren und deinstallieren

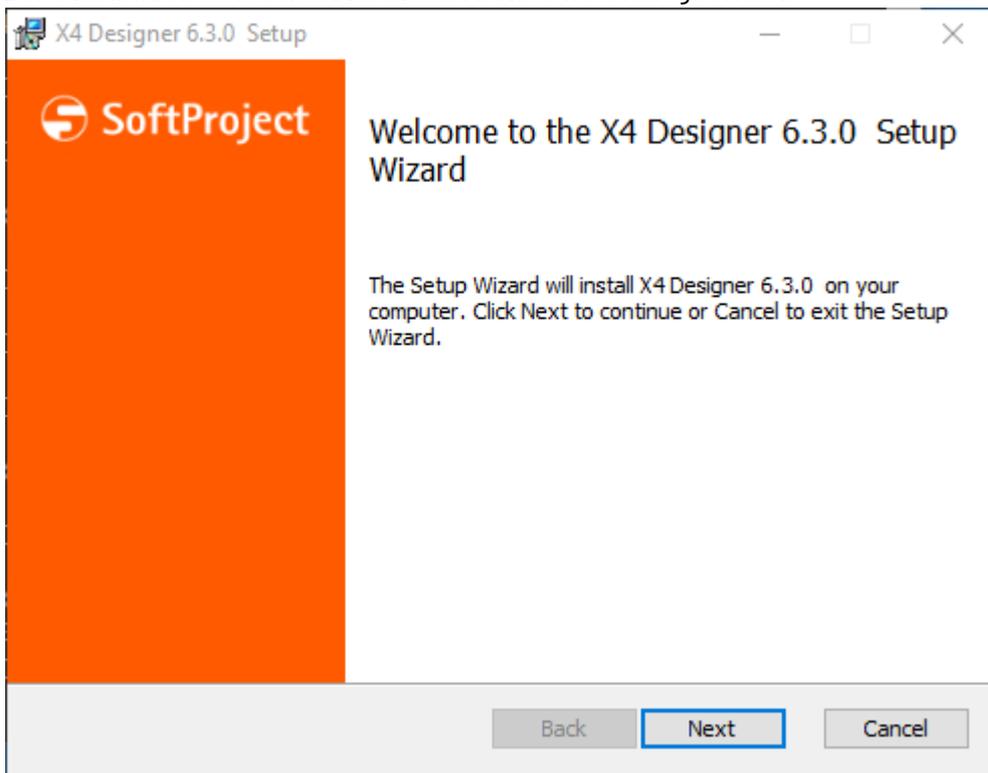
### 1.6.1 X4 Designer installieren

Der X4 Designer wird als separates Installationspaket für *Windows*-Betriebssysteme bereitgestellt.

1. Die ausführbare Datei `X4Designer_Setup.msi` doppelklicken, um die Installation zu beginnen.

-  Beim Installationsstart wird eine Warnung durch Windows Defender SmartScreen ausgegeben. **Weitere Informationen** klicken und mit **Trotzdem ausführen** die Installationsroutine wie gewohnt starten.

Der Startbildschirm der Installationsroutine wird nun geöffnet.



2. **Next** klicken.
3. Den Installationspfad für den X4 Designer angeben.
4. Durch Aktivieren der Option **Create a shortcut for X4 Designer on the desktop** ggf. eine Verknüpfung auf den Desktop erstellen.
5. **Next** klicken, um den Pfad zu bestätigen.
6. **Install** klicken, um die Installation auszuführen.  
Der Fortschritt der Installation wird nun angezeigt.
7. **Finish** klicken, um die Installation zu beenden.

-  Durch Aktivieren der Option **Launch X4 Designer when setup exists**, wird der X4 Designer sofort nach der Installation gestartet.

Der X4 Designer wurde nun unter dem angegebenen Pfad installiert.

8. Falls nicht bereits automatisch passiert, X4 Designer starten, um die Installation zu prüfen.

✔ **Unbeaufsichtigte Installation**

Die Installation des X4 Designers lässt sich auch über eine unbeaufsichtigte Installation durchführen. Geben Sie dazu z.B. folgenden Befehl in der Kommandozeile ein: *\*C:*

*\Installationsort der MSI /q/n /L\*V "C:\temp\test.log\**

### 1.6.2 X4 Designer aktualisieren

Um den X4 Designer zu aktualisieren, führen Sie eine Neuinstallation des X4 Designers durch.

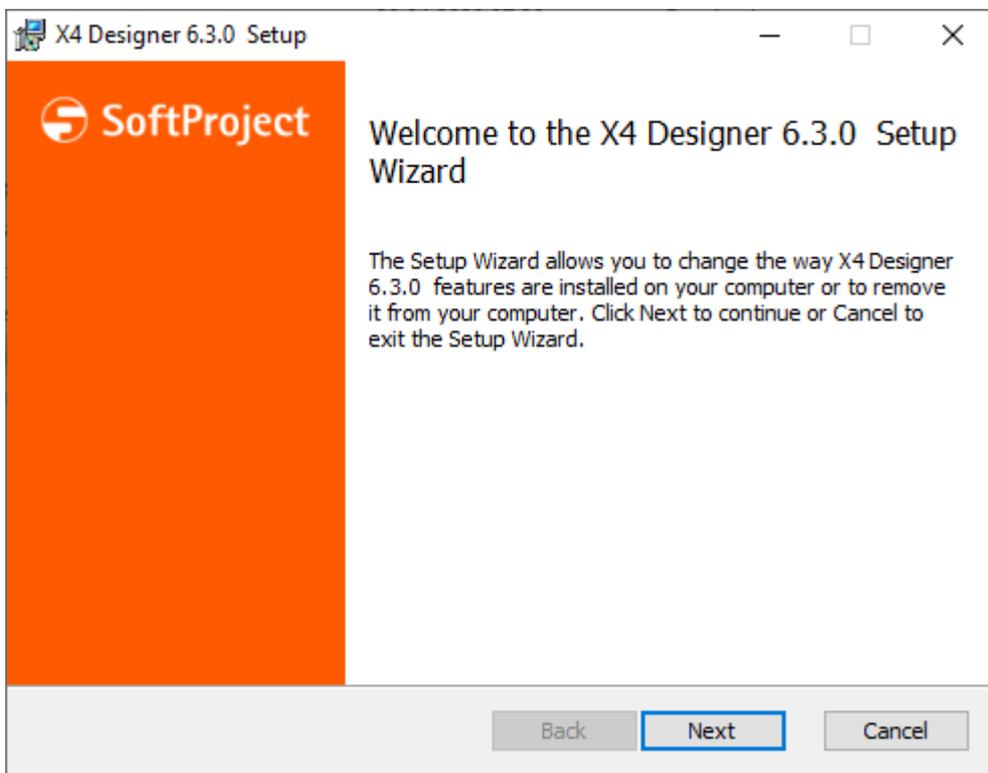
⚠ Bei Bedarf, sichern Sie vor der Neuinstallation die hinterlegten Konfigurationen für den X4 Designer. Diese sind beispielsweise unter C:

*\Users\Benutzername\AppData\Roaming\X4Designer\workspace* hinterlegt.

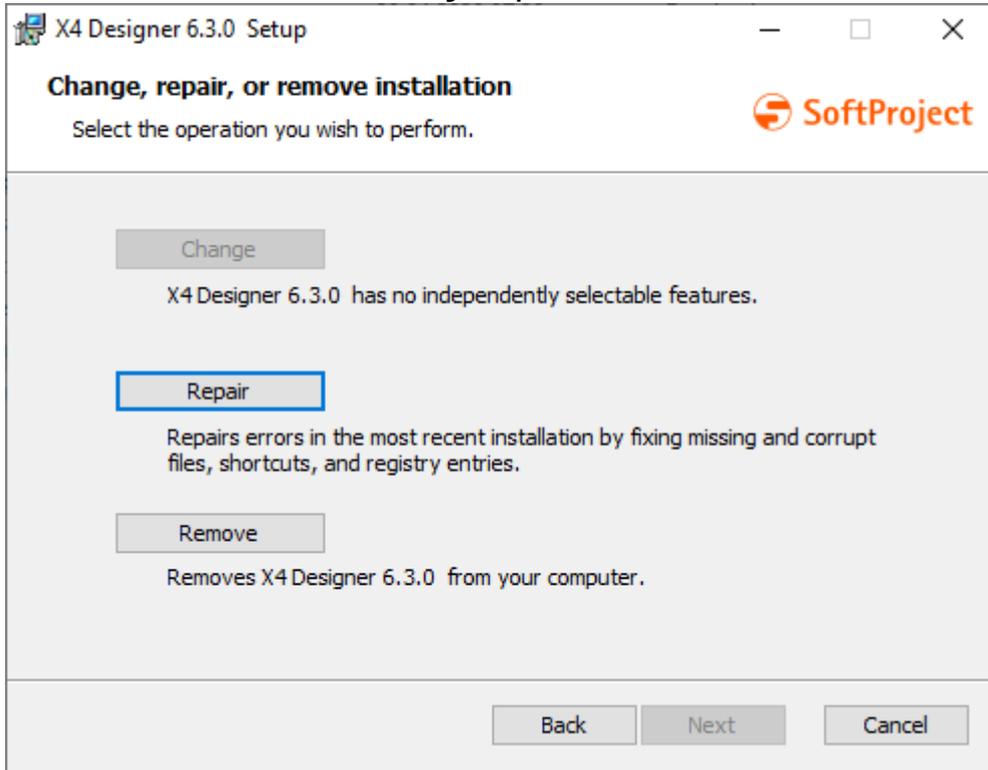
### 1.6.3 X4 Designer deinstallieren

Der X4 Designer lässt sich entweder über das Windows-Startmenü, die Windows-Systemsteuerung oder durch die erneute Ausführung der Installationsdatei deinstallieren.

1. Die ausführbare Datei *X4Designer\_Setup.msi* doppelklicken. Der Startbildschirm der Installationsroutine wird nun geöffnet.



3. **Next** klicken, um das Fenster **Change, repair, or remove installation** zu öffnen.



4. **Remove** klicken.
5. Im nächsten Fenster erneut **Remove** klicken, um die Deinstallation zu beginnen. Der Fortschritt der Deinstallation wird nun angezeigt.
6. **Finish** klicken, um die Deinstallation zu beenden. Der X4 Designer wurde nun deinstalliert.

### 1.6.4 Parameter der unbeaufsichtigten Installation

Um eine unbeaufsichtigte Installation mit der Kommandozeile durchzuführen, müssen folgende Parameter gesetzt werden:

Parameter	Beschreibung
INSTALLFOLDER	Installationspfad

## 1.7 Installation und Migration der System-Datenbank und der X4DB

Zur Migration der Konfigurationsdateien, der X4DB und für die Installation und das Update der System-Datenbank steht ein Installations-/Migrationswerkzeug zur Verfügung, das im Verzeichnis <X4>/Server/Tools/ abgelegt ist.

**⚠** Wenn Sie den X4 Server einer älteren Produktlinie auf die aktuelle Produktlinie migrieren möchten, empfehlen wir einen SoftProject-Consultant zu Rate zu ziehen, der Sie bei der Migration unterstützt. Für kundenseitig ausgeführte Upgrades kann SoftProject keine Gewähr übernehmen.

**ⓘ Voraussetzungen:**

Vor dem Ausführen des Migrations-/Installationswerkzeugs muss zunächst eine leere Datenbank mit dem Namen X4 angelegt werden.

1. Migrationswerkzeug `de.softproject.x4.database-<Version>.jar` unter `<X4>/Server/Tools/` über den Befehl `java -jar de.softproject.x4.database-x.x.x.jar` aufrufen.

 Mit der Option `--help` werden Zusatzinformationen angezeigt:

Option	Description
-----	-----
-?, -h, --help	Displays command-line help.
-b, --backup folder.	Full qualified path to the backup folder.
-i, --installX4path	Required parameters: <code>--installX4path</code> Full qualified path to x4 installation. Required parameters: <code>--backup</code> or <code>--</code>
installX4pathFrom	
<code>--if</code> , <code>--installX4pathFrom</code> <b>for</b> the previous X4 version to migrate.	Full qualified path to x4 installation Required parameters: <code>--installX4path</code>
-j, --jdbc	JDBC URL <b>for</b> the database connection.
-p, --password	Password <b>for</b> the database user.
-s, --synchronize	Synchronizes classic projects. All files from the file system will be added to the project.
-u, --user	Database user.
-v, --version <\d{1,2}}{2}>	The installed x4 version. Only required <b>if</b> you are updating from version 5.5.4. or 5.8.2.
-x, --x4db	Full qualified path to x4db folder.

Zusätzliche Informationen:

- `--backup` (`-b`): Backup-Ordner für Konfigurationsdateien der X4 Server-Version, die aktualisiert wird, z. B. "`<X4>/backup/6.2.0/1400`". Wird der Parameter `backup` gesetzt, muss der Parameter `-i` mit dem Installationspfad ebenfalls gesetzt werden.
- `--installX4path` (`-i`): Installationspfad des X4 Servers, z. B. "`<X4>/Server`" für Windows-Betriebssysteme. Dieser Parameter kann auch alleine verwendet werden, z. B. um Dateien, die nicht Teil des automatischen Update-Prozesses sind, in einer bereits vorhandenen Installation zu aktualisieren. Der Parameter kann wie der Parameter `--x4db` verwendet werden, wobei nicht das X4DB-Verzeichnis, sondern ein beliebiges anderes Verzeichnis im Installationsordner angegeben wird. Zudem kann der Parameter gemeinsam mit den Parametern `-b` oder `--if` verwendet werden, um einige gesicherte Konfigurationsdateien in die neue Installation zu migrieren.
- `--installX4pathFrom` (`--if`): Pfad der Vorgängerversion des X4 Servers, d.h. die Installation, die migriert werden soll, z. B. "`<X4>/Server`" für Windows-Betriebssysteme. Wird der Parameter `installX4pathFrom` gesetzt, muss der Parameter `-i` mit dem Installationspfad ebenfalls gesetzt werden.

2. Gewünschte Parameter setzen.

 Beim Angeben der Parameterwerte, setzen Sie Pfade, die Leerzeichen enthalten, in Anführungszeichen, um Fehler zu vermeiden, z. B. `java -jar de.softproject.x4.database.x.x.x.jar --backup "path_to_backup_folder" --installX4path "path_to_x4_installation_folder"`.

Nach dem Ausführen des Migrationswerkzeugs wird im Backup-Ordner eine Log-Datei `<backupPfad>/backup.log` angelegt. Mögliche Fehler während der Migration werden hier aufgeführt.

 Die `backup.log`-Datei enthält zusätzliche Informationen in Form einer Checkliste, um die Funktionsfähigkeit der neuen Installation sicherzustellen.

```
#####
#
# 1. Please, check that the memory setting is adapted to the new X4 version and meet the minimun requirements      #
# 1.1. Check the startX4.bat file for windows installation and X4-Server file for Linux installations                #
# 1.2. Check the standalone.conf.bat file for windows installation in case that the X4 Server is installed as a service#
# 2. Please, check the standalone.xml file to ensure that the datasources are correctly configured                 #
# 3. For Oracle Database installations:                                                                    #
# 3.1. You need to install the appropriate driver after the migration                                       #
# 4. All configuration files that are not part of X4 will not be migrated. Please, migrate them manually         #
#####
```

3. Testen Sie nach der Migration Ihre Prozesse auf möglicherweise abweichendes Verhalten.

**Beispiel-Aufrufe:**

 Achten Sie in Linux-Umgebungen darauf Parameterwerte mit Sonderzeichen (z. B. ;) in einfache oder doppelte Anführungszeichen zu setzen. So stellen Sie sicher, dass der Parameterwert als Ganzes interpretiert wird.

Folgendes gilt bei Installationen der X4 BPMS in Version **6.0.X** zu beachten:

- Ersetzen Sie bei Linux-Systemen die Pfadangabe `Server/wildfly/` durch `Server/wildfly-14.0.1.Final/`.
- Ersetzen Sie bei Windows-Systemen die Pfadangabe `Server\wildfly\` durch `Server\wildfly-14.0.1.Final\` und `..\jdk\` durch `..\jdk-11\`.

 Achten Sie darauf, dass die Parameter `dbHostIp`, `dbName`, `dbAdmin`, `dbAdminPWD`, `hostIP`, `port` und `SID` je nach verwendetem System und Datenbank auf Ihre lokale Konfiguration angepasst sind.

• **Aufruf des Migrationswerkzeugs für MSSQL**

- *Linux:* `sudo ../jdk/bin/java -jar de.softproject.x4.database-X.X.X.jar --x4db /opt/X4/X4DB --jdbc jdbc:sqlserver://dbHostIp:port;databaseName=dbName -u dbAdmin -p dbAdminPWD`

- *Windows*: `..\jdk\bin\java.exe -jar de.softproject.x4.database-X.X.X.jar --x4db X4Installation\Server\X4DB --jdbc jdbc:sqlserver://dbHostIp:port;databaseName=dbName -u dbAdmin -p dbAdminPWD`
- **Aufruf des Migrationswerkzeugs für Oracle (Anlage mit Servicename)**
  - *Linux*: `sudo ../jdk/bin/java -cp "*/opt/X4/wildflyFOLDER/modules/oracle/jdbc/main/*" de.softproject.x4.database.Main --x4db /opt/X4/X4DB --jdbc jdbc:oracle:thin:@dbHostIp:port/oracleServiceName -u dbAdmin -p dbAdminPWD`
  - *Windows*: `..\jdk\bin\java.exe -cp de.softproject.x4.database-X.X.X.jar;X4Installation\Server\wildfly\modules\oracle\jdbc\main\ojdbc8.jar de.softproject.x4.database.Main --jdbc jdbc:oracle:thin:@hostIP:port/oracleServiceName -u dbAdmin -p dbAdminPWD`
- **Aufruf des Migrationswerkzeugs für Oracle (Anlage mit SID)**
  - *Linux*: `sudo ../jdk/bin/java -cp "*/opt/X4/wildflyFOLDER/modules/oracle/jdbc/main/*" de.softproject.x4.database.Main --x4db /opt/X4/X4DB --jdbc jdbc:oracle:thin:@dbHostIp:port:SID -u "dbAdmin as sysdba" -p dbAdminPWD`
  - *Windows*: `..\jdk\bin\java.exe -cp de.softproject.x4.database-X.X.X.jar;X4Installation\Server\wildfly\modules\oracle\jdbc\main\ojdbc8.jar de.softproject.x4.database.Main --jdbc jdbc:oracle:thin:@hostIP:port:SID -u "dbAdmin as sysdba" -p dbAdminPWD`
- **Aufruf des Migrationswerkzeugs für PostgreSQL**
  - *Linux*: `sudo ../jdk/bin/java -jar de.softproject.x4.database-X.X.X.jar --x4db /opt/X4/X4DB --jdbc jdbc:postgresql://dbHostIp:port/dbName -u dbAdmin -p dbAdminPWD`
  - *Windows*: `..\jdk\bin\java.exe -jar de.softproject.x4.database-X.X.X.jar --x4db X4Installation\Server\X4DB --jdbc jdbc:postgresql://dbHostIp:port/dbName -u dbAdmin -p dbAdminPWD`

## 2 Konfiguration

### 2.1 X4 Server konfigurieren

Erfahren Sie, wie Sie die Konfiguration des *X4 Servers* an Ihre Gegebenheiten anpassen.

#### 2.1.1 Datenbank einrichten

- Oracle-Datenbank einrichten
- Konfiguration für MSSQL und PostgreSQL

##### 2.1.1.1 Oracle-Datenbank einrichten

Sollten Sie eine Oracle-Datenbank verwenden, müssen folgende zusätzlichen Einstellungen vorgenommen werden:

#### ***Migrations-/Installations-Werkzeug ausführen***

**ⓘ Beachten Sie:**

- Vor dem Ausführen des Migrations-/Installations-Tools, muss zunächst eine leere Datenbank mit dem Namen X4 angelegt werden.
- Um das Migrations-Werkzeug (siehe [Installation und Migration der System-Datenbank und der X4DB](#)) mit Oracle verwenden zu können, muss beim Aufruf des Tools der Oracle-Treiber dem Classpath hinzugefügt werden.  
Treiber für die entsprechende Oracle Datenbank finden Sie unter <https://www.oracle.com/database/technologies/appdev/jdbc.html>.

#### ***Treiber als Wildfly-Modul bereitstellen***

1. Entsprechenden Treiber unter <https://www.oracle.com/database/technologies/appdev/jdbc.html> herunterladen.
2. Wildfly-Modul für den JDBC-Treiber erstellen. Dazu im Verzeichnis `X4\Server\wildfly\modules\` zunächst die Verzeichnis-Struktur `oracle\jdbc\main` anlegen.
3. JDBC-Treiber (z. B.: `ojdbc.jar`) im oben angelegten Verzeichnis entpacken.
4. Die Datei `module.xml` mit folgendem Inhalt anlegen:

**module.xml**

```

<module xmlns="urn:jboss:module:1.5" name="oracle.jdbc"><!-- Der Namespace
urn:jboss:module:1.5 kann sich zwischen den Wildfly Versionen unterscheiden. --
>
  <resources>
    <resource-root path="ojdbc.jar"/><!-- Hier den Dateinamen des JDBC Treibers
angeben, der verwendet werden soll und sich im Verzeichnis befindet. -->
  </resources>
  <dependencies>
    <module name="javax.api"/>
    <module name="javax.transaction.api"/>
  </dependencies>
</module>

```

Das Modul `oracle.jdbc` steht nun zur Verfügung.

**Treiber in standalone.xml eintragen**

Um den Treiber in den Datasources verwenden zu können, den Treiber in der `standalone.xml` unter `X4\Server\wildfly\standalone\configuration\` eintragen:

```

...
<subsystem xmlns="urn:jboss:domain:datasources:5.0">
  <datasources>
    ...
    <drivers>
      ...
      <driver name="oracle" module="oracle.jdbc"><!-- Hier den Modul-Namen eintragen
-->
        <driver-class>oracle.jdbc.driver.OracleDriver</driver-class>
      </driver>
    </drivers>
  </datasources>
</subsystem>
...

```

**Datasources konfigurieren**

Oracle-Datasources in der `standalone.xml` unter `X4\Server\wildfly\standalone\configuration\` konfigurieren:

```

...
<subsystem xmlns="urn:jboss:domain:datasources:5.0">
  <datasources>
    ...
    <datasource jta="false" jndi-name="java:/X4BAM_DS" pool-name="X4BAM_DS" enabled="
true" use-java-context="true">
      <connection-url>jdbc:oracle:thin:@localhost:1521/pluggable-database</connection-
url><!-- Hier den entsprechenden Host, Port, SID oder Service-Namen eintragen -->
      <driver>oracle</driver><!-- Hier den Treiber-Namen eintragen -->
      <security>
        <user-name>X4SERVER</user-name>
        <password>X4</password>
      </security>
      <statement>
        <prepared-statement-cache-size>32</prepared-statement-cache-size>
      </statement>
      <!-- In <validation> und <timeout> Einstellungen zur automatischen
Verbindungsherstellung der Verbindung vornehmen -->
      <validation>
        <check-valid-connection-sql>select 1 from dual</check-valid-connection-sql>
        <validate-on-match>>false</validate-on-match>
        <background-validation>>true</background-validation>
        <background-validation-millis>1000</background-validation-millis>
      </validation>
      <timeout>
        <allocation-retry>60</allocation-retry>
        <allocation-retry-wait-millis>1000</allocation-retry-wait-millis>
      </timeout>
    </datasource>
    <datasource jta="true" jndi-name="java:/PermissionDS" pool-name="PermissionDS"
enabled="true" use-java-context="true">
      <connection-url>jdbc:oracle:thin:@localhost:1521/pluggable-database</connection-
url><!-- Hier den entsprechenden Host, Port, SID oder Service-Namen eintragen -->
      <driver>oracle</driver><!-- Hier den Treiber-Namen eintragen -->
      <security>
        <user-name>X4SERVER</user-name>
        <password>X4</password>
      </security>
      <statement>
        <prepared-statement-cache-size>32</prepared-statement-cache-size>
      </statement>
      <!-- In <validation> und <timeout> Einstellungen zur automatischen
Verbindungsherstellung der Verbindung vornehmen -->
      <validation>
        <check-valid-connection-sql>select 1 from dual</check-valid-connection-sql>
        <validate-on-match>>false</validate-on-match>
        <background-validation>>true</background-validation>
        <background-validation-millis>1000</background-validation-millis>
      </validation>
      <timeout>
        <allocation-retry>60</allocation-retry>
        <allocation-retry-wait-millis>1000</allocation-retry-wait-millis>
      </timeout>
    </datasource>
  </datasources>

```

```
<drivers>
  ...
  <driver name="oracle" module="oracle.jdbc"><!-- Hier den Modul-Namen eintragen
-->
    <driver-class>oracle.jdbc.driver.OracleDriver</driver-class>
  </driver>
</drivers>
</datasources>
</subsystem>
...
```

### 2.1.1.2 Konfiguration für MSSQL und PostgreSQL

Sollten Sie eine PostgreSQL oder MS SQL Datenbank verwenden, müssen folgende zusätzlichen Einstellungen vorgenommen werden:

#### ***Migrations/Installations-Werkzeug ausführen***

 Das Migrations/Installations-Werkzeug muss ausgeführt werden, auch wenn keine Migration einer vorhandenen Installation der X4 BPMS beabsichtigt ist, siehe [Installation und Migration der System-Datenbank und der X4DB](#).

Vor dem Ausführen des Migrations-/Installationswerkzeugs muss zunächst eine leere Datenbank mit dem Namen X4 angelegt werden.

#### ***Datasources konfigurieren***

Datasources in der `standalone.xml` unter `X4\Server\wildfly\standalone\configuration\` konfigurieren:

```

...
<!-- PostgreSQL -->
<datasource jta="false" jndi-name="java:/X4BAM_DS" pool-name="X4BAM_DS" enabled="true"
" use-java-context="true">
  <connection-url>jdbc:postgresql://localhost:5432/X4</connection-url>
  <driver>postgresql</driver>
  <new-connection-sql>SET search_path TO X4SERVER;</new-connection-sql>
  <pool>
    <max-pool-size>20</max-pool-size>
  </pool>
  <security>
    <user-name>x4</user-name>
    <password>x4</password>
  </security>
  <statement>
    <prepared-statement-cache-size>20</prepared-statement-cache-size>
    <share-prepared-statements>true</share-prepared-statements>
  </statement>
  <!-- In <validation> und <timeout> Einstellungen zur automatischen
Verbindungsherstellung der Verbindung vornehmen -->
  <validation>
    <check-valid-connection-sql>select 1</check-valid-connection-sql>
    <validate-on-match>false</validate-on-match>
    <background-validation>true</background-validation>
    <background-validation-millis>1000</background-validation-millis>
  </validation>
  <timeout>
    <allocation-retry>60</allocation-retry>
    <allocation-retry-wait-millis>1000</allocation-retry-wait-millis>
  </timeout>
</datasource>
<datasource jndi-name="java:/PermissionDS" pool-name="PermissionDS" enabled="true"
use-java-context="true">
  <connection-url>jdbc:postgresql://localhost:5432/X4</connection-url>
  <driver>postgresql</driver>
  <new-connection-sql>SET search_path TO X4SERVER;</new-connection-sql>
  <pool>
    <max-pool-size>20</max-pool-size>
  </pool>
  <security>
    <user-name>x4</user-name>
    <password>x4</password>
  </security>
  <statement>
    <prepared-statement-cache-size>20</prepared-statement-cache-size>
    <share-prepared-statements>true</share-prepared-statements>
  </statement>
  <!-- In <validation> und <timeout> Einstellungen zur automatischen
Verbindungsherstellung der Verbindung vornehmen -->
  <validation>
    <check-valid-connection-sql>select 1</check-valid-connection-sql>
    <validate-on-match>false</validate-on-match>
    <background-validation>true</background-validation>
    <background-validation-millis>1000</background-validation-millis>

```

```

</validation>
<timeout>
  <allocation-retry>60</allocation-retry>
  <allocation-retry-wait-millis>1000</allocation-retry-wait-millis>
</timeout>
</datasource>
<!-- MSSQL -->
<datasource jndi-name="java:/PermissionDS" pool-name="PermissionDS" enabled="true"
use-ccm="true">
  <connection-url>jdbc:sqlserver://localhost:1433;databaseName=X4</connection-url>
  <driver>sqlserver</driver>
  <transaction-isolation>TRANSACTION_READ_COMMITTED</transaction-isolation>
  <pool>
    <min-pool-size>5</min-pool-size>
    <max-pool-size>20</max-pool-size>
  </pool>
  <security>
    <user-name>x4s</user-name>
    <password>x4</password>
  </security>
  <!-- In <validation> und <timeout> Einstellungen zur automatischen
Verbindungsherstellung der Verbindung vornehmen -->
  <validation>
    <check-valid-connection-sql>select 1</check-valid-connection-sql>
    <validate-on-match>>false</validate-on-match>
    <background-validation>>true</background-validation>
    <background-validation-millis>1000</background-validation-millis>
  </validation>
  <timeout>
    <allocation-retry>60</allocation-retry>
    <allocation-retry-wait-millis>1000</allocation-retry-wait-millis>
  </timeout>
</datasource>
<datasource jta="false" jndi-name="java:/X4BAM_DS" pool-name="X4BAM_DS" enabled="true
" use-ccm="true">
  <connection-url>jdbc:sqlserver://localhost:1433;databaseName=X4</connection-url>
  <driver>sqlserver</driver>
  <transaction-isolation>TRANSACTION_READ_COMMITTED</transaction-isolation>
  <pool>
    <min-pool-size>5</min-pool-size>
    <max-pool-size>20</max-pool-size>
  </pool>
  <security>
    <user-name>x4s</user-name>
    <password>x4</password>
  </security>
  <!-- In <validation> und <timeout> Einstellungen zur automatischen
Verbindungsherstellung der Verbindung vornehmen -->
  <validation>
    <check-valid-connection-sql>select 1</check-valid-connection-sql>
    <validate-on-match>>false</validate-on-match>
    <background-validation>>true</background-validation>
    <background-validation-millis>1000</background-validation-millis>
  </validation>
  <timeout>

```

```

    <allocation-retry>60</allocation-retry>
    <allocation-retry-wait-millis>1000</allocation-retry-wait-millis>
  </timeout>
</datasource>
...
<drivers>
  ...
  <driver name="postgresql" module="org.postgresql">
    <driver-class>org.postgresql.Driver</driver-class>
  </driver>
  <driver name="sqlserver" module="com.microsoft.sqlserver">
    <driver-class>com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver</driver-class>
  </driver>
  ...
</drivers>

```

## 2.1.2 Konfiguration über X4config.xml

Über die zentrale Konfigurationsdatei `X4config.xml` lassen sich zahlreiche Einstellungen des *X4 Servers* beeinflussen.

### 2.1.2.1 iXServ-Konfiguration

Im Element `server > services` innerhalb der `X4config.xml` lassen sich verschiedene X4 Server-Dienste aktivieren und deaktivieren.

<snmpagent>	<p>SNMP (Simple Network Management Protocol) aktivieren. Hierzu muss ein SNMP Trap Appender konfiguriert sein, siehe <a href="#">SNMP-Trap-Appender</a>.</p> <p><b>Mögliche Werte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>on</i>: SNMP-Dienst aktivieren</li> <li>• <i>off</i>: SNMP-Dienst deaktivieren (Standard)</li> </ul>
<sms>	<p>Kurznachrichten-Versand per SMS (Short Message Service) über die serielle Schnittstelle aktivieren</p> <p><b>Mögliche Werte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>on</i>: SMS-Schnittstelle aktivieren</li> <li>• <i>off</i>: SMS-Schnittstelle deaktivieren (Standard)</li> </ul>

<jcoserver>	SAP Java Connector-Dienst aktivieren  <b>Mögliche Werte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>on</i>: JCo-Dienst aktivieren</li> <li>• <i>off</i>: JCo-Dienst deaktivieren (Standard)</li> </ul>
-------------	---

### 2.1.2.2 SNMP-Konfiguration

Im Element <snmp> können Sie in der `X4config.xml` verschiedene Einstellungen zum Simple Network Management Protocol (SNMP) konfigurieren. Die hierfür erforderlichen MIB-Dateien können Sie beim SoftProject-Support anfragen.

<readCommunity>	SNMP Read-only Community String konfigurieren  <b>Mögliche Werte:</b> <i>public</i> : Public (Standard)
<writeCommunity>	SNMP Write Community String konfigurieren  <b>Mögliche Werte:</b> <i>private</i> : Private (Standard)
<agentPort>	Port, an dem der SNMP-Agent horcht  <b>Mögliche Werte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beliebige ganze Zahl</li> <li>• <i>10161</i>: Port 10161 (Standard)</li> </ul>
<version>	Verwendete SNMP-Version  <b>Mögliche Werte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>1</i>: SNMP-Version 1 verwenden</li> <li>• <i>2</i>: SNMP-Version 2 verwenden (Standard)</li> </ul>

### 2.1.2.3 Platzhalter-Speicher-Konfiguration

Die Konfiguration eines Platzhalter-Speichers erfolgt in der `X4config.xml`. Innerhalb des Wurzelements `x4` kann ein `placeholder`-Element hinzugefügt werden, in welchem die Konfiguration vorgenommen wird.

```

<placeholder>
  <storage>
    <class>example.PlaceholderStorage</class><!-- vollqualifizierter Klassenname
der Implementierung, die verwendet werden soll. -->
    <config /><!-- Optional und abhängig vom der Platzhalter-Speicher-
Implementierung. -->
  </storage>
</placeholder>

```

### 2.1.2.3.1 Vorhandene Platzhalter-Speicher

Standardmäßig sind die folgenden drei Platzhalter-Speicher enthalten:

Name	Klassenname	Beschreibung
<i>Properties Placeholder Storage</i>	de.softproject.integration.engine.placeholder.PropertiesPlaceholderStorage	Platzhalter werden auf dem Dateisystem in Properties-Dateien abgelegt. Das Verzeichnis, das die Dateien enthält, ist konfigurierbar.
<i>SQL Placeholder Storage</i>	de.softproject.integration.engine.placeholder.SQLPlaceholderStorage	Platzhalter werden in einer SQL-Datenbank abgelegt. Die Ziel-Datenbank ist konfigurierbar.
<i>In-Memory Placeholder Storage</i>	de.softproject.integration.engine.placeholder.InMemoryPlaceholderStorage	Platzhalter werden im Hauptspeicher abgelegt und sind somit NICHT persistent. Ist kein oder kein gültiger Platzhalter-Speicher definiert, wird dieser als Fallback verwendet.

### 2.1.2.3.2 Konfiguration: Properties Placeholder Storage

Das Verzeichnis, in welchem sich die Properties-Dateien befinden, kann innerhalb des config-Elements wie folgt definiert werden:

```

<placeholder>
  <storage>
    <class>de.softproject.integration.engine.placeholder.PropertiesPlaceholderStorage</class>
    <config>
      <path>C:/X4/PlaceholderStorage</path>
    </config>
  </storage>
</placeholder>

```

### 2.1.2.3.3 Konfiguration: SQL Placeholder Storage

Die zu verwendende Datenbank kann innerhalb des config-Elements wie folgt definiert werden:

 Die entsprechenden Tabellen müssen im *X4Server-Schema* vorhanden sein!

```

<placeholder>
  <storage>
    <class>de.softproject.integration.engine.placeholder.SQLPlaceholderStorage</
class>
    <config>
      <jndi>java:/X4BAM_DS</jndi>
    </config>
  </storage>
</placeholder>

```

#### 2.1.2.4 LDAPS-Konfiguration

Um selbstsignierte Zertifikate für LDAPS zu erlauben, müssen in der Konfigurationsdatei `X4config.xml` über die Elemente `<trustStore>` und `<trustStorePassword>` der Pfad zum Truststore und das entsprechende Passwort angegeben werden.

```

<x4>
  ...
  <webContainerURL/>
  <trustStore>TrustStore path</trustStore>
  <trustStorePassword>TrustStore password</trustStorePassword>
  <logging/>
  ...
</x4>

```

### 2.1.3 Logging/Protokollierung konfigurieren

Wie sich das Protokollierungsverhalten des *X4 Servers* beeinflussen lässt.

#### 2.1.3.1 Save Point Konfiguration für den X4 Server

Das Save Point Konfiguration für den X4 Server lässt sich über die `X4config.xml` konfigurieren. Folgende Parameter lassen sich dabei definieren:

##### Beispielhafte Logging-Konfiguration

```
<savepoint storage="database"></savepoint>
```

*Erläuterung der Parameter des savepoint-Elements:*

Attribut	Beschreibung
storage	Definiert den Speicherort für die Verarbeitung von Save Points im X4 Server  <i>Mögliche Werte:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>filesystem</i>: Save Points werden ins Dateisystem, in das Server-Verzeichnis savepoints geschrieben</li> <li>• <i>database</i>: Save Points werden in die X4-Systemdatenbank geschrieben</li> </ul>

 Wenn das savepoint-Element in der X4config.xml weggelassen wird, dann werden keine Save Points gespeichert.

### 2.1.3.2 SNMP-Trap-Appender

Als Erweiterung von Log4j besteht die Möglichkeit, einen Appender für Simple Network Management Protocol (SNMP)-Traps einzusetzen, um Protokoll-Ereignisse als formatierte Zeichenkette an einen bestimmten Management Host in Form einer SNMP-Trap auszugeben. Um SNMP-Traps zu generieren, ist es erforderlich, einen SNMP-Trap-Appender für Log4j zu konfigurieren und eine entsprechende Kategorie für den Appender zuzuweisen.

### 2.1.3.3 Ad-Hoc Logging im Betrieb

Zur erweiterten Fehleranalyse besteht die Möglichkeit, die Ausgabe von einzelnen Prozessschritten im laufenden Betrieb zu loggen. Dabei muss weder die .wrf-Datei des jeweiligen technischen Prozesses geändert, noch der Server neu gestartet werden. Zudem wird auch das bedingte Logging in Subprozessen ermöglicht, z.B. falls ein Subprozess von einem bestimmten Hauptprozess aufgerufen wurde.

#### 2.1.3.3.1 Konfiguration

Das Protokollverhalten kann über die tracelog.properties-Datei unter X4\Server\X4DB\0 gesteuert werden. Hier wird u.a. auch das erwartete Format beschrieben, wenn man einen Prozess bzw. Prozessschritt adressieren und das Logging anschalten möchte:

- **Einzelne Prozessschritte loggen:** Einzelne Prozessschritte, die geloggt werden sollen, können nach folgendem Schema angegeben werden: `<Benutzer>/<Prozesspfad>/<ActionID> = 1`
- **Bedingtes Loggen von Subprozess-Schritten:** Wenn einzelne Prozessschritte in einem Subprozess geloggt werden sollen, der von einem bestimmten Elternprozess aufgerufen wurden, kann dies nach folgendem Schema angegeben werden: `<Ausführender_Benutzer>/<Prozesspfad_Elternprozess>/<Benutzer>/<Prozesspfad_Subprozess>/<ActionID> = 1`

Der Inhalt der Log-Ausgabe entspricht dem Inhalt des Loggings via Log4J auf einer Transition, d.h. der Status bzw. die Daten des letzten Prozessschrittes werden über Log4J geloggt. Als Log4J-Logger wird dabei `de.softproject.integration.logging.integrated.TraceLog` und als Log4J Log-Level INFO verwendet.

Wurden Änderungen an der `tracelog.properties`-Datei vorgenommen, so muss die Konfiguration neu eingelesen werden. Das Einlesen der Konfiguration kann über die MBean angestoßen werden. Dazu die MBean-Operation **reloadTraceLogSettings** ausführen.

### 2.1.3.3.2 Beispielkonfigurationen

#### 2.1.3.3.2.1 Einzelne Prozessschritte loggen

##### Beispielkonfiguration für das Loggen eines bestimmten Prozessschrittes

```
1/Test/Log/logtest.wrf/2 = 1
```

##### **Erläuterung**

*Logging ist aktiviert für:*

- Benutzer *1*
- Prozess *Test/Log/logtest.wrf*
- Prozesskomponente mit *Action ID 2*

#### 2.1.3.3.2.2 Bedingtes Loggen von Subprozess-Schritten

##### Beispielkonfiguration für bedingtes Loggen eines Subprozesses

```
1/Test/Log/logtestParent.wrf/1/Test/Log/logtestSub.wrf/2 = 1
```

##### **Erläuterung**

*Logging ist aktiviert für:*

- Benutzer *1*
- Prozess *Test/Log/logtestSub.wrf*
- Prozesskomponente mit *Action ID 2*

*Bedingung:*

- Prozess *Test/Log/logtestParent.wrf* wurde ausgeführt von
- Benutzer *1*

### 2.1.4 Production Mode konfigurieren

Als Mittel zur Performance-Steigerung bietet der X4 Server den Production Mode. Hierbei wird das Caching für das Repository aktiviert.

1. In der zentralen Konfigurationsdatei `X4config.xml` den Wert von `<productionMode>` auf `on` setzen.
2. X4 Server neu starten, siehe [X4 Server kontrolliert herunterfahren \(via JMX\)](#). Der Production Mode bzw. das Caching ist nach dem Neustart aktiviert.

**ⓘ Beachten Sie:**

- Um den Production Mode wieder zu deaktivieren, setzen den Wert von `<productionMode>` zurück auf `off` und starten Sie den Server neu.
- Zum Bearbeiten des Repositorys während des Production Modes, z. B. zum Anpassen von Prozessen und Scheduling-Einstellungen, muss der X4 Server nicht neu gestartet werden.

## 2.1.5 SSL und HTTPS für den X4 Server einrichten

### 2.1.5.1 X4 Server per SSL/HTTP absichern

Um SSL einzurichten bzw. per HTTPS zugänglich zu machen, sind folgende Änderungen in `<wildfly>\standalone\configuration\standalone.xml` erforderlich.

1. In `<server><management><security-realms>` einen neuen Security-Realm für SSL hinzufügen:

**Beispiel**

```
<security-realm name="SSLRealm">
  <server-identities>
    <ssl>
      <keystore path="softproject.keystore" alias="softproject" keystore-
password="123456" />
    </ssl>
  </server-identities>
</security-realm>
```

2. In `<server><profile><subsystem xmlns="urn:jboss:domain:undertow:11.0">` einen HTTPS-Listener hinzufügen:

```
<server name="default-server">
  <https-listener name="default-https-ssl" socket-binding="https" security-
realm="SSLRealm" enable-http2="true"/>
</server>
```

3. In `<server><interfaces>` folgende Interfaces hinzufügen:

```

<interfaces>
  <interface name="management">
    <inet-address value="{jboss.bind.address.management:127.0.0.1}"/>
  </interface>
  <interface name="public">
    <any-address/>
  </interface>
</interfaces>

```

4. Konfigurationsdatei speichern und X4 Server neu starten.  
Der WildFly Applikations-Server ist jetzt über  
`https://localhost:8443/` zu erreichen.

### 2.1.5.2 WildFly Management-Konsole per HTTPS/SSL absichern

Um zusätzlich die Management Console per HTTPS/SSL abzusichern, in `<wildfly>\standalone\configuration\standalone.xml` folgende Änderungen vornehmen:

1. In `<server><management><security-realms><security-realm name="ManagementRealm">` eine neue Server-Identity-Definition für SSL hinzufügen:

#### Beispiel

```

<server-identities>
  <ssl>
    <keystore path="softproject.keystore" relative-to="jboss.server.config.dir"
      keystore-password="123456" alias=" softproject"/>
  </ssl>
</server-identities>

```

2. In `<server><management><security-realms> <security-realm name="ApplicationRealm">` eine neuen Server-Identity für SSL hinzufügen:

#### Beispiel

```

<server-identities>
  <ssl>
    <keystore path="application.keystore" relative-to="jboss.server.config.dir"
      keystore-password="123456" alias="application" key-password="123456"/>
  </ssl>
</server-identities>

```

3. In `<server><management><management-interfaces>` das Socket-Binding des HTTP-Interface auf HTTPS anpassen, z.B.:

```
<management-interfaces>
  <http-interface security-realm="ManagementRealm" http-upgrade-enabled="true"
">
    <!--<socket-binding http="management-http"/>-->
    <socket-binding http="management-https"/>
  </http-interface>
</management-interfaces>
```

4. Konfigurationsdatei speichern und X4 Server neu starten.  
Die Management-Konsole ist jetzt über  
`https://localhost:9993/` zu erreichen.

### 2.1.5.3 WildFly HTTP-Verbindung deaktivieren

Um die WildFly-HTTP-Verbindung zu deaktivieren, in `<wildfly>\standalone\configuration\standalone.xml` folgende Änderungen vornehmen:

1. Sicherstellen, dass der WildFly Applikations-Server bereits auf HTTPS/SSL umgestellt wurde und die WildFly Management-Konsole per HTTPS/SSL abgesichert wurde (siehe oben).
2. In `<server><profile><subsystem xmlns="urn:jboss:domain:remoting:3.0">` den Remote Connector für HTTPS anpassen, z.B.:

```
<http-connector name="http-remoting-connector" connector-ref="
default-https-ssl" security-realm="ApplicationRealm"/>
```

3. In `<server><extensions>` den Extension Name anpassen, z.B.:

```
<extension module="org.wildfly.extension.messaging-activemq"/>
```

4. In `<server><profile><subsystem xmlns="urn:jboss:domain:messaging-activemq:1.0"><server name="default">` die Elemente `<http-connector>` und `<http-acceptor>` auf HTTPS anpassen:

**Beispiel**

```
<http-connector name="http-connector" socket-binding="https" endpoint="http-acceptor"/>
<http-connector name="http-connector-throughput" socket-binding="https"
  endpoint="http-acceptor-throughput">
  <param name="batch-delay" value="50"/>
</http-connector>
<http-acceptor name="http-acceptor" http-listener="default-https-ssl"/>
<http-acceptor name="http-acceptor-throughput" http-listener="default-https-ssl">
  <param name="batch-delay" value="50"/>
  <param name="direct-deliver" value="false"/>
</http-acceptor>
```

5. In `<server><socket-binding-group>` das Socket Binding für HTTP entfernen:

**Beispiel**

```
<socket-binding-group name="standard-sockets" default-interface="public"
  port-offset="{jboss.socket.binding.port-offset:0}">
  <!--<socket-binding name="management-http" interface="management"
    port="{jboss.management.http.port:9990}"/>-->
  <socket-binding name="management-https" interface="management"
    port="{jboss.management.https.port:9993}"/>
  <socket-binding name="ajp" port="{jboss.ajp.port:8009}"/>
  <!--<socket-binding name="http" port="{jboss.http.port:8080}"/>-->
  <socket-binding name="https" port="{jboss.https.port:8443}"/>
  <socket-binding name="txn-recovery-environment" port="4712"/>
  <socket-binding name="txn-status-manager" port="4713"/>
  <outbound-socket-binding name="mail-smtp">
    <remote-destination host="localhost" port="25"/>
  </outbound-socket-binding>
</socket-binding-group>
```

6. Konfigurationsdatei speichern und X4 Server neu starten.  
Wildfly ist jetzt nur noch über `https://localhost:8443/` zu erreichen.

#### 2.1.5.4 Selbstsigniertes Java-Zertifikat erstellen

Beispielsweise für Testzwecke können Sie ein eigenes Java-Zertifikat wie folgt erstellen:

1. Im Konfigurationsordner von WildFly (typischerweise `wildfly\standalone\configuration`) mittels Java-Keytool durch Eingabe des folgenden Kommandos ein selbstsigniertes Zertifikat erstellen:

```
keytool -genkey -alias softproject -keyalg RSA -keystore softproject.keystore
-Validity 365
keytool -genkey -alias application -keyalg RSA -keystore application.keystore
-Validity 365
```

Die Dateien `softproject.keystore` und `application.keystore` werden im WildFly-Konfigurationsordner erzeugt.

2. WildFly-Konfiguration für SSL wie oben beschrieben anpassen.
3. Zertifikate im Java-Keystore prüfen und ggf. nicht vorhandene Zertifikate aus der Zertifikatshierarchie importieren.  
*Beispiel:* Zertifikate lassen sich über Mozilla Firefox komfortabel anzeigen und exportieren.
4. Exportierte Zertifikate in den Java-Keystore importieren.

```
C:\Program Files\Java\jdk-11\bin>keytool -keystore ..\jre\lib\security\cacerts
-importcert -alias godaddysecurecertificateauthority-g2 -file
C:\Users\Admin\Desktop\Installation\GoDaddySecureCertificateAuthority-G2.crt

C:\Program Files\Java\jdk-11\bin>keytool -keystore ..\jre\lib\security\cacerts
-importcert -alias softproject -file
C:\Users\Admin\Desktop\Installation\softproject.crt
```

### 2.1.5.5 X4 Server für HTTPS konfigurieren

1. Im Startskript `startX4.bat` bzw. `startX4.sh` die entsprechenden Werte in folgenden Zeilen anpassen:

```
JAVA_OPTS=%JAVA_OPTS% -Dx4p.x4.httpsPort=443
...
JAVA_OPTS=%JAVA_OPTS% -Dx4p.x4.secure=true
```

2. Innerhalb von `X4config.xml` die Web-Container-URL anpassen:

```
<webContainerURL>https://<Hostname>:localhost</webContainerURL>
```

## 2.2 X4 Designer konfigurieren

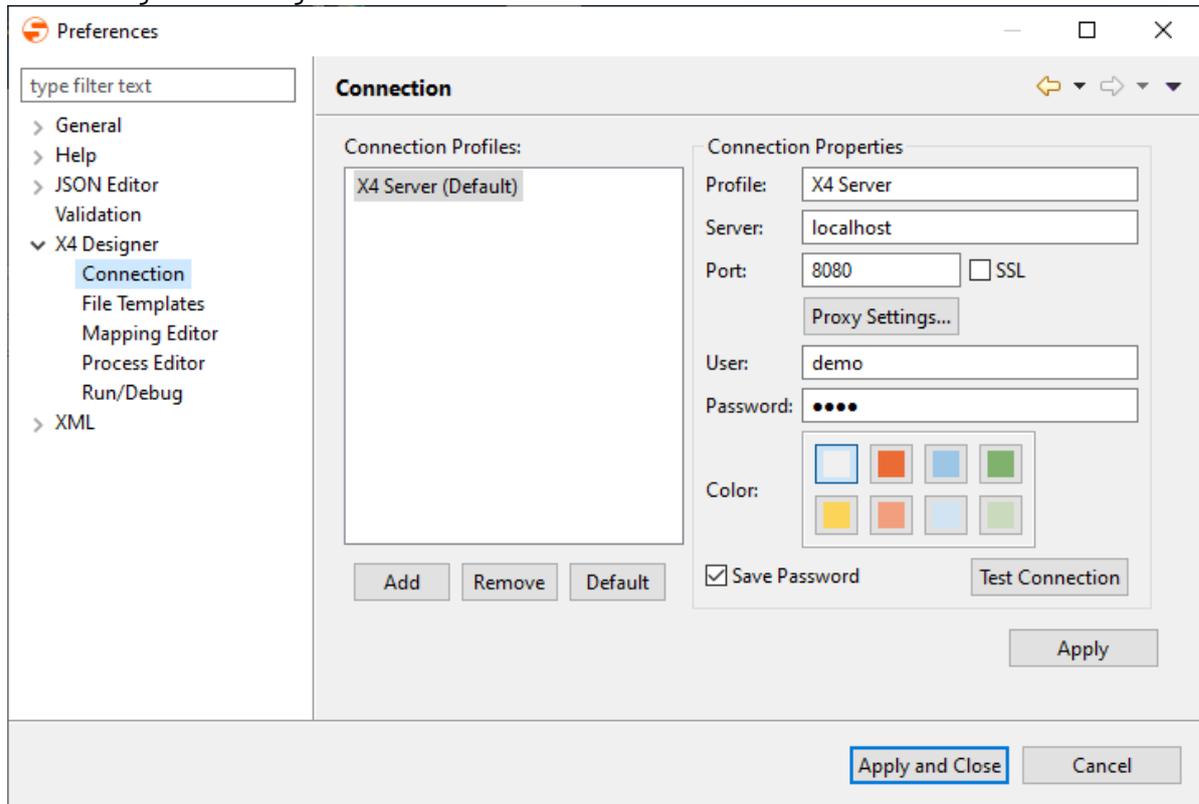
Wie sich Darstellung und das Verhalten einiger Komponenten des *X4 Designers* anpassen lassen

### 2.2.1 Verbindungskonfiguration bearbeiten

Unter **Connection** lassen sich Verbindungsprofile mit den jeweiligen Profildaten hinterlegen.

1. Menü **Tools> Options** aufrufen.

2. Auf der linken Seite **X4 Designer** doppelklicken und **Connection** wählen, um die Verbindungseinstellungen aufzurufen.

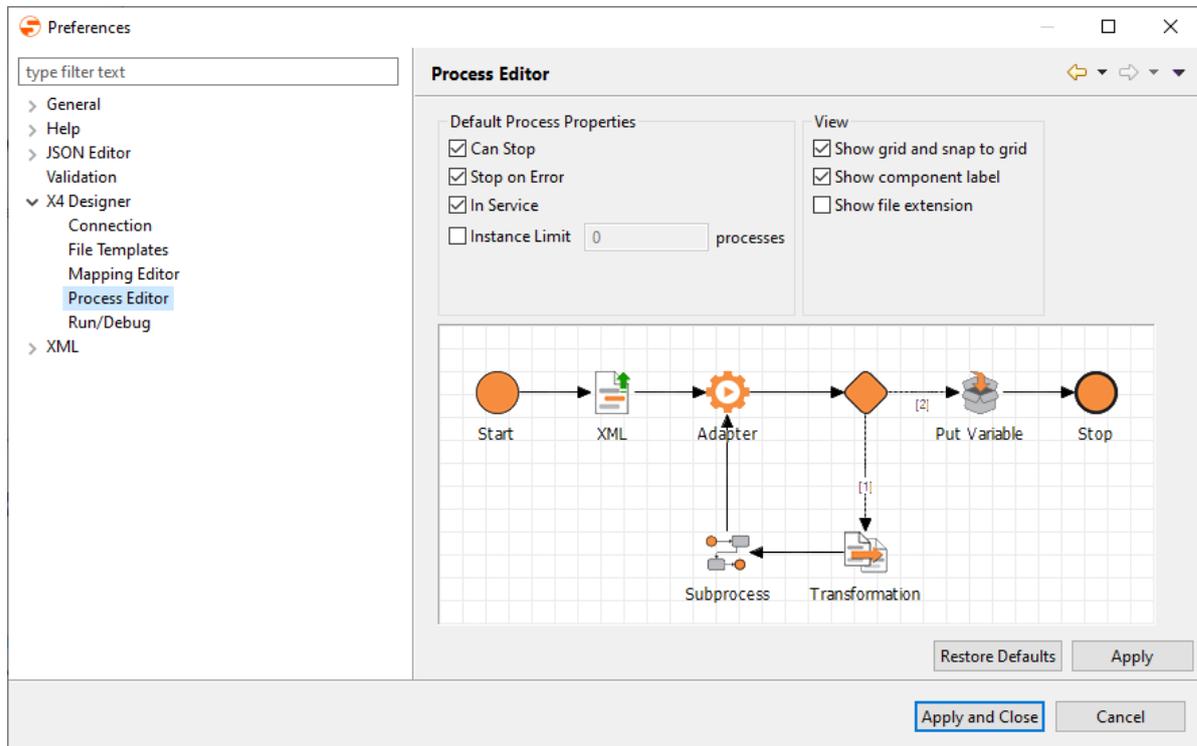


3. Gewünschte Verbindungseinstellungen vornehmen:
  - **Profile:** Name des Verbindungs-Profiles (frei wählbar)
  - **Server:** IP-Adresse oder Host-Name des *X4 Servers* (Beispiel: *localhost*)
  - **Port:** Port-Nummer
  - **Proxy Settings:** Standardeinstellungen zu Proxy-Servern und Internet-Verbindung
  - **User:** Name des Repository-Benutzers
  - **Password:** Zugehöriges Passwort
  - **Color:** Farbe für die Verbindungseinstellung (optional)
    - Die gewählte Farbe wird in der Statusleiste des *X4 Designers* beim nächsten erfolgreichen Verbindungsversuch angezeigt. Damit lassen sich verschiedene *X4 Server* besser unterscheiden.
4. **Test Connection** klicken, um zu prüfen, ob die Verbindung korrekt aufgebaut wird.
5. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

## 2.2.2 Process Editor konfigurieren

Unter **Process Editor** können Einstellungen zur Darstellung von Prozessen im Process Editor hinterlegt werden.

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **X4 Designer** doppelklicken und **Process Editor** wählen, um die Process-Editor-Konfiguration zu öffnen.

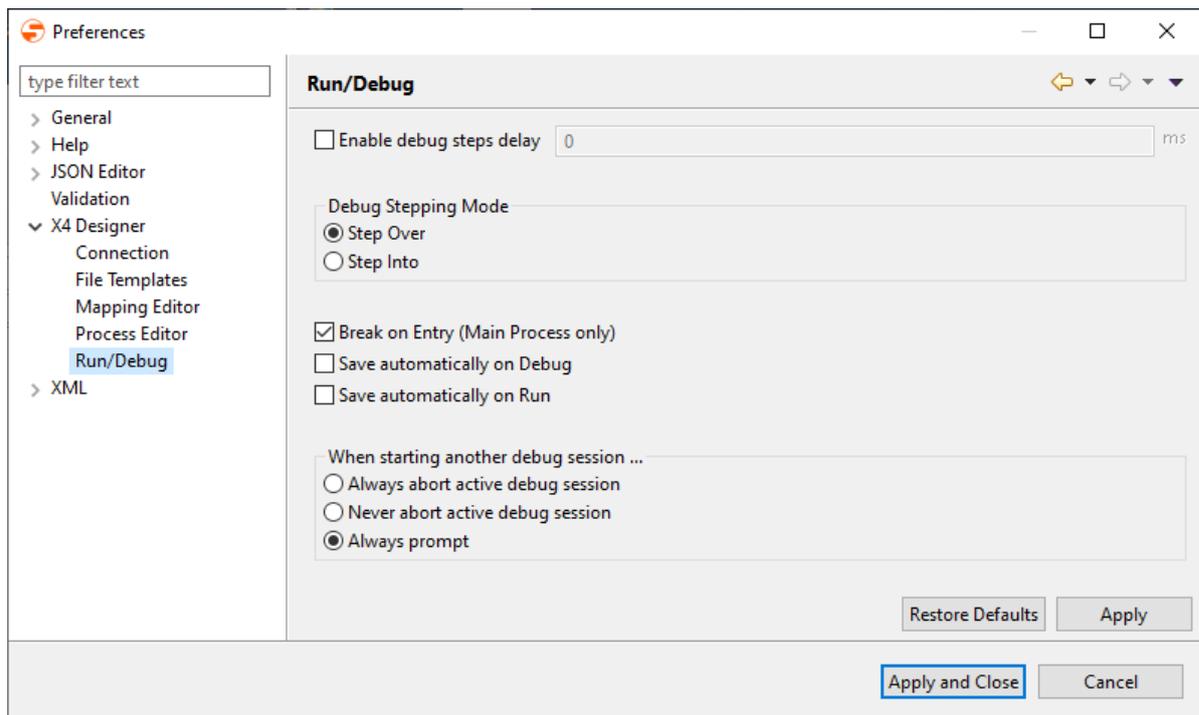


3. Gewünschte Einstellungen in **Default Process Properties** vornehmen:
  - **Can Stop:** Zulassen, dass der Prozess abgebrochen werden kann
  - **Stop on Error:** Prozess-Ausführung automatisch stoppen, wenn ein Fehler auftritt
  - **Public/Private:** Prozess darf ausgeführt werden
  - **Instance Limit:** Anzahl der Prozessinstanzen begrenzen
  - **Show grid and snap to grid:** Raster im Process Editor anzeigen und die Symbole am Raster ausrichten
  - **Show component label:** Beschriftungstext unterhalb von Prozessbaustein-Symbolen anzeigen
  - **Show file extension:** Prozessbausteine mit Dateinamensendung anzeigen (standardmäßig deaktiviert)
4. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

### 2.2.3 Run-/Debug-Modus konfigurieren

Sie können festlegen, wie sich Prozesse verhalten, wenn Sie im *X4 Designer* im Run- oder Debug-Modus ausgeführt werden.

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **X4 Designer** doppelklicken und **Run/Debug** wählen.



### 3. Gewünschte Einstellungen vornehmen:

- **Enable debug steps delay:** Verzögerung (in Millisekunden) zwischen jedem ausgeführten Prozess-Schritt im Debug-Modus in **Debug steps delay** einstellen
    - **i** Die Verzögerung findet nur dann statt, wenn die Prozessausführung über **Resume** wieder fortgesetzt wird.
  - **Debug Stepping Mode:** Standard-Anzeigeverhalten beim Debugging der Prozess-Schritte:
    - **Step Over:** Schritte ausführen und jeden Subprozess als einen Prozessschritt debuggen
    - **Step Into:** Schritte ausführen und in Subprozesse springen und auch deren Schritte beim Debugging anzeigen
  - **Break on Entry (Main Process only):** Nach dem ersten Prozess-Schritt das Debugging anhalten
  - **Save automatically on Debug:** Prozess automatisch vor dem Start des Debug-Modus speichern
  - **Save automatically on Run:** Prozess automatisch vor dem Start des Run-Modus speichern
  - **When starting another debug session:** Verhalten des Debuggers, wenn bereits ein anderer Debugging-Vorgang ausgeführt wird
    - **Always abort active debug session:** Immer den aktiven Debugging-Vorgang abbrechen und sofort mit dem Debugging beginnen.
    - **Never abort active debug session:** Niemals den aktiven Debug-Vorgang abbrechen (diese muss dann vom Benutzer manuell abgebrochen werden).
    - **Always prompt:** Beim Starten des Debug-Modus werden Sie ggf. befragt.
- **i** Das Debugging lässt sich auch über die F4-Taste neu starten.

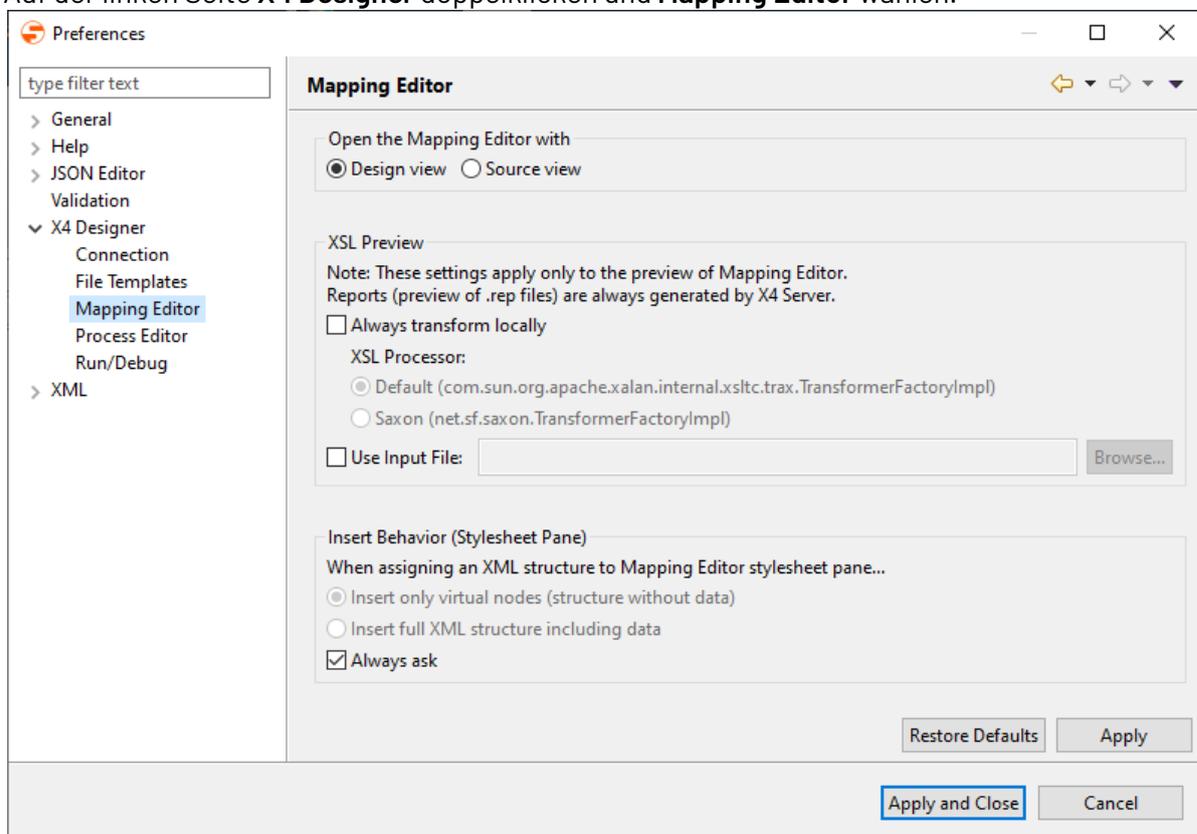
4. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

## 2.2.4 Mapping Editor konfigurieren

Für den Mapping Editor lässt sich für dessen Vorschau festlegen, ob XSL-Stylesheets auf dem X4 Server oder im X4 Designer transformiert werden sollen. Zudem können Sie einstellen, ob im Mapping Editor XML-Strukturen mit oder ohne Inhalt eingefügt werden sollen.

**i** Die Vorschau-Einstellungen gelten ausschließlich für den Mapping Editor, wenn Sie auf  klicken oder **F9** drücken! XSL-Mappings in ausgeführten Prozessen werden immer auf dem X4 Server transformiert!

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **X4 Designer** doppelklicken und **Mapping Editor** wählen.



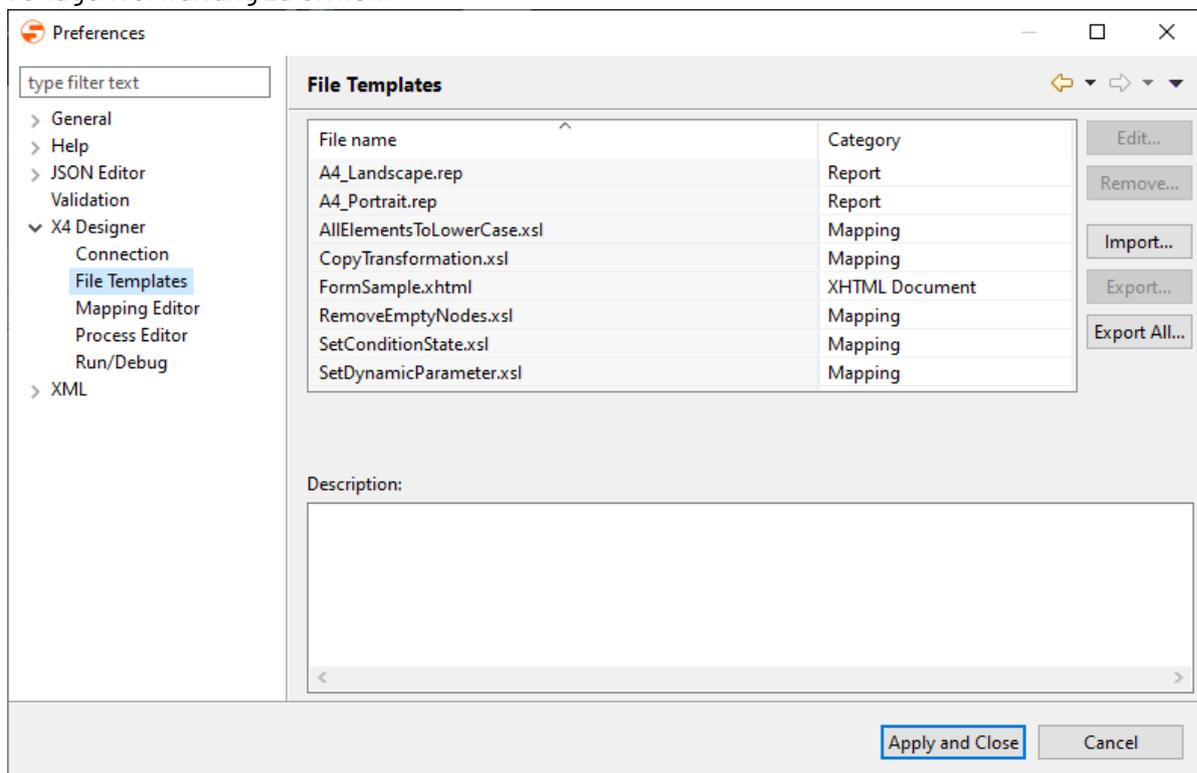
3. Verhalten des Mapping Editors konfigurieren:
  - In **Open the Mapping Editor with** einstellen, wie XSL-Mappings geöffnet werden sollen:
    - **Design view:** In der grafischen Mapping-Ansicht öffnen (Standard)
    - **Source view:** In der Quellcode-Ansicht öffnen
  - In **XSL Preview** das Verhalten der XSL-Transformationsvorschau einstellen
  - In **Insert Behavior (Stylesheet Pane)** das Standard-Einfügeverhalten von XML einstellen:
    - **Insert only virtual nodes:** Lediglich die Struktur als virtuelle Knoten im Stylesheet-Bereich anzeigen
    - **Insert full XML structure including data:** Komplette XML-Dokumentstruktur inklusive Werte einfügen

- **Always ask:** Bei jedem Einfügen von XML via Drag&Drop, per Kontextmenü oder über **Strg+V** fragen (standardmäßig aktiv)
4. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

## 2.2.5 Vorlagen für Repository-Elemente verwalten

Im X4 Designer können Sie Vorlagen für Prozesse, Prozessbausteine oder Ordner definieren, um wiederkehrende Muster schnell abzubilden.

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **X4 Designer** doppelklicken und **File templates** wählen, um die Vorlagenverwaltung zu öffnen.

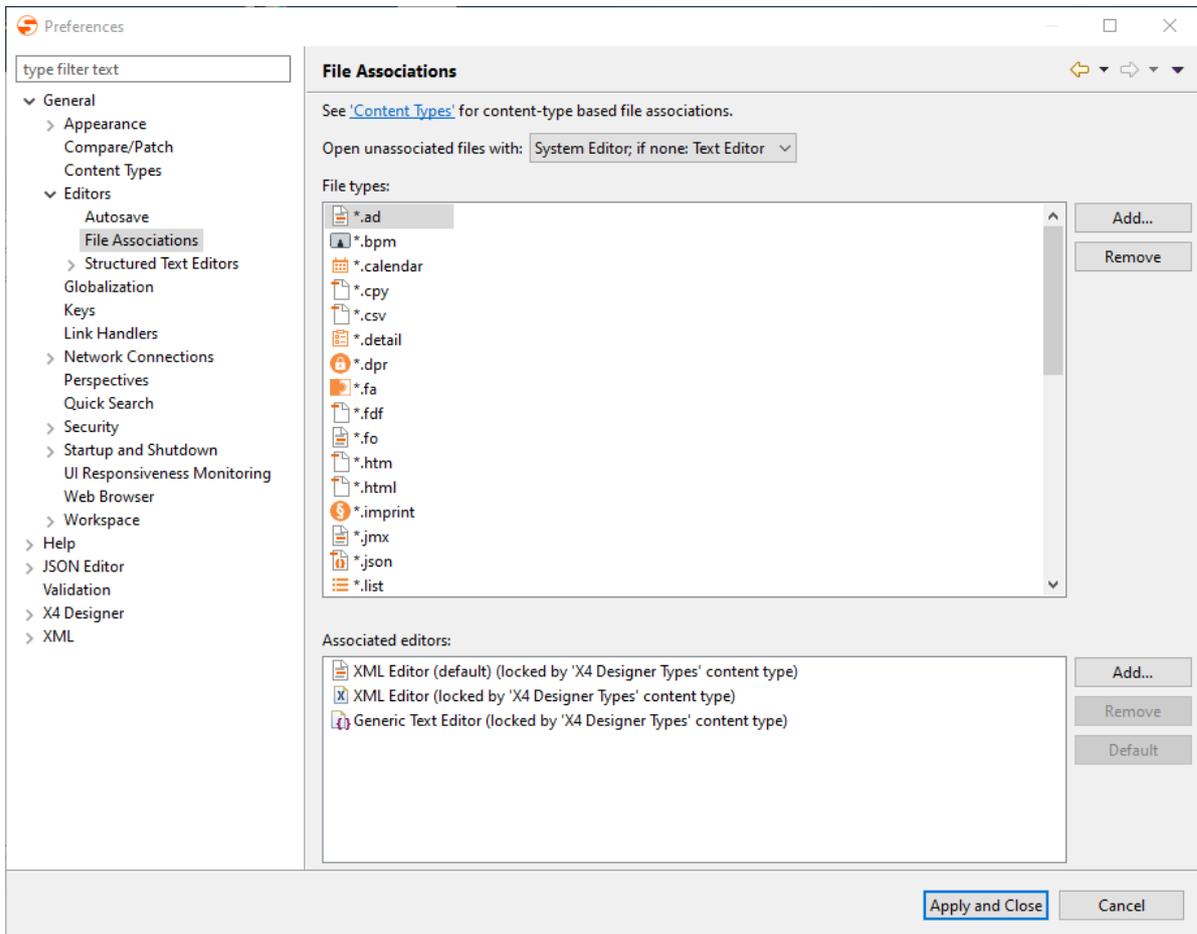


3. Vorlagen wie gewünscht verwalten:
  - **Edit:** Dateinamen und/oder den Beschreibungstext bearbeiten
  - **Remove:** Markierte Vorlage löschen
  - **Import:** Einen bestehenden Vorlagen-Ordner importieren
    - **i** Zulässig sind nur Vorlagen-Ordner, welche die gleiche Struktur wie der Ordner <X4>/X4DB/0/Templates aufweisen.
  - **Export** bzw. **Export All:** Eine markierte Vorlage bzw. alle Vorlagen als Vorlagen-Ordner exportieren
4. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

## 2.2.6 Dateitypen zu internen und externen Editoren zuordnen

Im X4 Designer lassen sich beliebige Dateitypen mit Editoren und anderen Programmen verknüpfen.

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **General > Editors > File Associations** wählen.



3. in **File types** einen bestehenden Dateityp wählen oder über **Add** einen neuen Dateityp hinzufügen.

**i** Sie können entweder eine Dateinamensendung mit \*-Platzhalter oder einen kompletten Dateinamen als Dateityp definieren. Beispiel: \*.xyz oder Filename.xyz

4. In **Associated editors** für den markierten Dateityp einen Editor wählen oder über **Add** das Fenster **Editor Selection** öffnen und dort den gewünschten Editor aus einer Liste der verfügbaren Editoren wählen.

**i** Wenn Sie einen externen Editor verwenden möchten: in Fenster **Editor Selection** die Option **External programs** wählen und über **Browse** die Datei der gewünschten externen Anwendung wählen.  
*Beispiel:* C:\Program Files\Notepad++\notepad++.exe wählen.

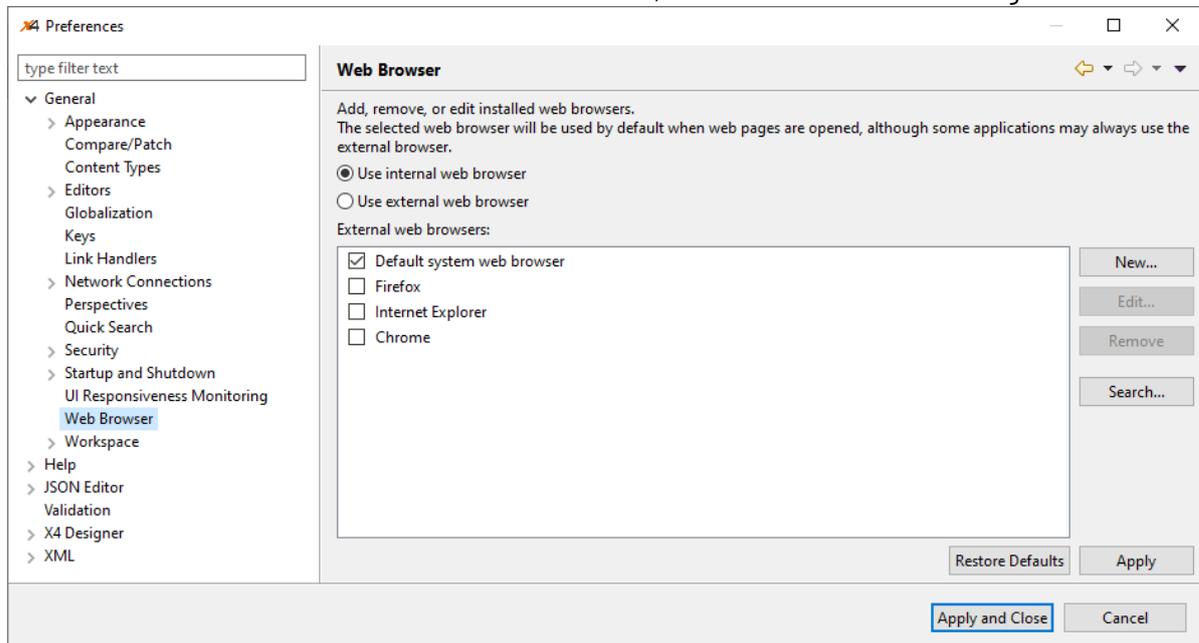
**✓** Wenn der Dateityp standardmäßig mit dem gewählten Editor geöffnet werden soll, auf **Default** klicken.

5. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen. Im Kontextmenü des **Repository Navigators** sind nun unter **Open with** alle mit dem Dateityp verknüpften internen oder externen Editoren auswählbar.

## 2.2.7 Web Browser konfigurieren

Für die Anzeige der browserbasierten Komponenten der X4 BPMS können verschiedene Browser verwendet werden (siehe [Systemvoraussetzungen](#)). Der verwendete Browser kann in der X4 BPMS festgelegt werden.

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **General > Web Browser** wählen, um die Browser-Einstellungen aufzurufen.



3. Einen der definierten Browser auswählen oder auf **New** klicken.
4. Wenn **New** geklickt wurde:
  - **Name:** Anzeigename der Browserkonfiguration
  - **Location:** Dateipfad zum Browser
  - **Parameters:** Parameter, die beim Aufruf des Browsers verwendet werden sollen.

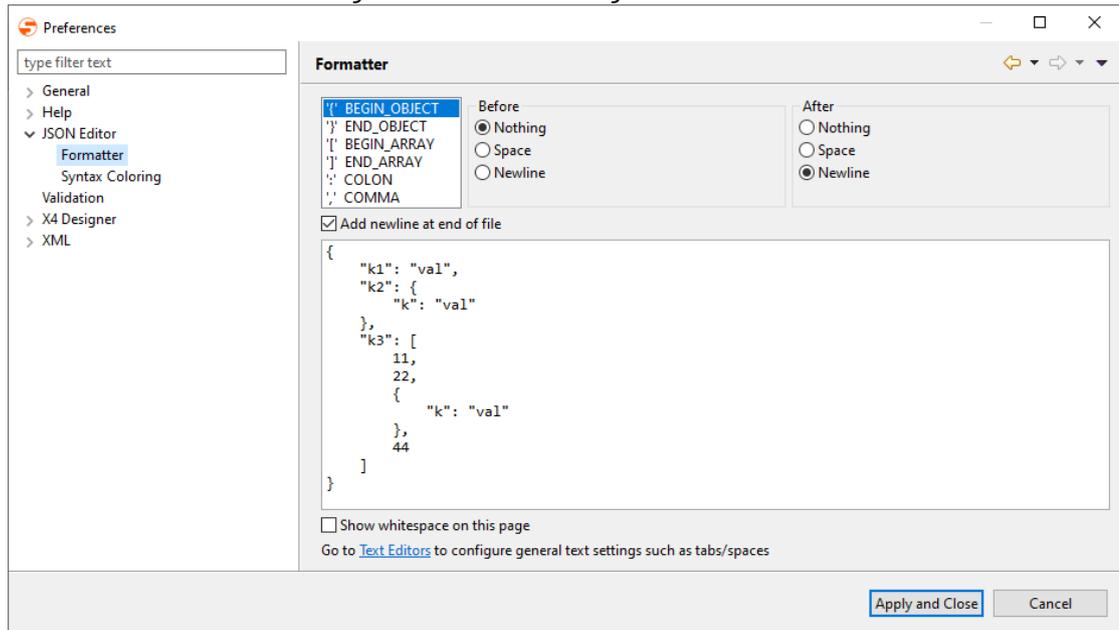
**i** Um Microsoft Edge verwenden zu können, muss folgendes eingetragen werden:  
**Location:** Speicherort der Windows-Eingabeaufforderung, z. B. *C:\Windows\System32\cmd.exe*  
**Parameters:** */c "start microsoft-edge:%URL%"*

5. Einstellungen mit **OK** bestätigen.
6. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

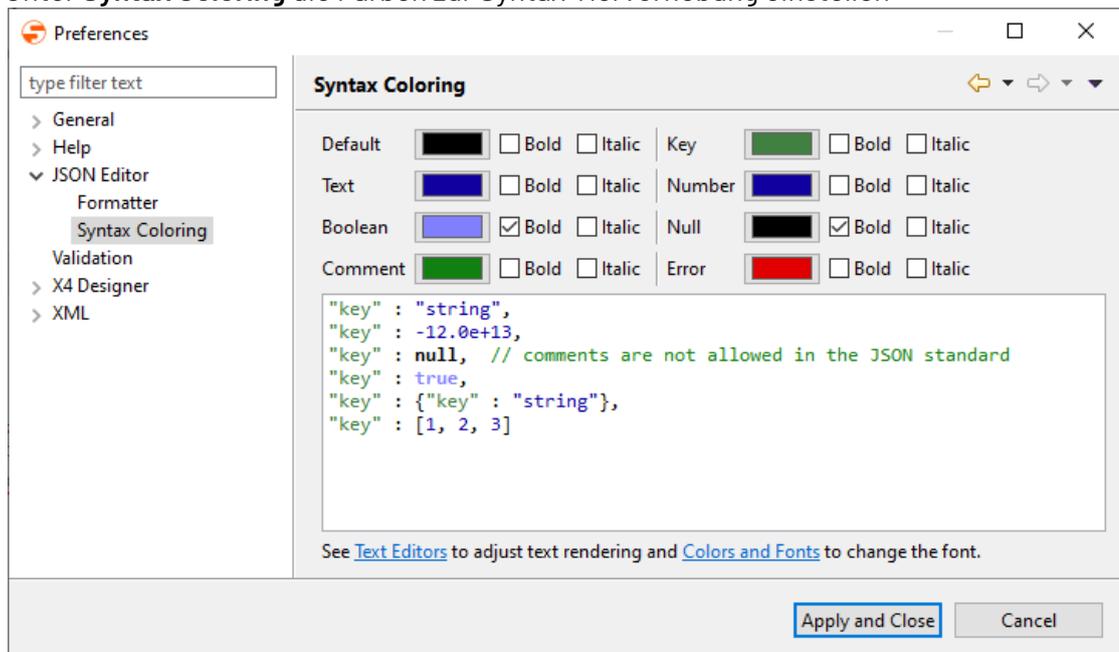
## 2.2.8 JSON-Editor konfigurieren

Unter **JSON Editor** können Einstellungen zum JSON-Editor hinterlegt werden.

1. Menü **Tools > Options** aufrufen.
2. Auf der linken Seite **JSON Editor** doppelklicken, um die Editor-Konfiguration zu öffnen.
3. Gewünschte Einstellungen vornehmen:
  - Unter **Formatter** Einstellungen zur Formatierung des JSON-Codes vornehmen



- Unter **Syntax Coloring** die Farben zur Syntax-Hervorhebung einstellen



4. **Apply and Close** klicken, um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

## 2.2.9 Sprache der Hilfe umschalten

Über das Menü **Help > Help Contents** lässt sich die integrierte Hilfe in einem gesonderten Fenster aufrufen. Die Hilfe ist in Bücher unterteilt, die jeweils auf unterschiedliche Themen im Kontext der X4 BPMS eingehen.

Standardmäßig richtet sich die Sprache der angezeigten Hilfe nach der Systemsprache, es besteht jedoch die Möglichkeit, diese bei Bedarf zu ändern. Sollte die Systemsprache weder deutsch noch englisch sein, wird die Hilfe standardmäßig auf englisch angezeigt.

Die Sprache lässt sich derzeit über die `X4Designer.ini` unter `<X4>/Designer` anpassen. Für die Sprachumschaltung muss die Sprachangabe `en` für englisch oder `de` für deutsch angepasst werden.

### Beispiel: Anpassung für englischsprachige Hilfe

```
-startup
plugins/org.eclipse.equinox.launcher_1.2.0.v20110502.jar
--launcher.library
plugins/org.eclipse.equinox.launcher.win32.win32.x86_1.1.100.v20110502
-nl
en
-vm
jre\bin\
-vmargs
-Xms64m
-Xmx1024m
-XX:MaxPermSize=128m
```

Nach dem Neustart des X4 Designers steht die Hilfe in der entsprechend eingestellten Sprache zur Verfügung.

## 3 Administration des X4 Servers

Hier erfahren Sie, wie Sie eine produktiv eingesetzte Installation der X4 BPMS über JMX administrieren.

### 3.1 X4 Repository im Production Mode aktualisieren

Im Production Mode des X4 Servers ist das Caching für das X4 Repository aktiviert. Sie können Repository-Projekte aktualisieren, ohne den X4 Server neu zu starten.

Damit nach der Aktualisierung des X4 Repositorys keine veralteten Dateien im Cache verwendet werden, muss dieser zurückgesetzt werden. Dies erfolgt über eine JMX Management Bean (MBean) mit Namen `X4Management`, die der X4 Server bereitstellt.

#### **Tipp**

Die JMX MBean `X4Management` ermöglicht neben dem Zurücksetzen des Caches über die Methode `resetCache()` u. a. auch die Betrachtung von Cache-Statistiken (Methode `cacheStatistics()`) und die Möglichkeit, einen *SAP JCo*-Server neuzustarten (Methode `restartSAPJcoServer()`).

1. Das X4 Repository aktualisieren.
2. Die JMX MBean `X4Management` aufrufen:
  - Das Werkzeug `jconsole` starten.
  - JMX MBean `X4Management` in einer Domain `de.softproject.X4` aufrufen.
3. Die MBean-Methode `resetCache()` ausführen.  
Der Cache wird nun zurückgesetzt.

### 3.2 X4 Server kontrolliert herunterfahren (via JMX)

Wie Sie den *X4 Server* im laufenden Betrieb mit ausgeführten Prozessen kontrolliert herunterfahren

**ⓘ Voraussetzungen zum Herunterfahren**

Ein kontrolliertes Herunterfahren des X4 Servers stellt sicher, dass alle aktuell ausgeführten Prozesse vollständig ausgeführt und keine Prozesse mehr gestartet werden. Dafür muss bei allen Prozessen, die nicht während der Ausführung abgebrochen werden dürfen, die Eigenschaft `Can Stop` deaktiviert sein. Zudem müssen Endlosprozesse so modelliert sein, dass sie in regelmäßigen Abständen die Verarbeitung unterbrechen, damit sie gestoppt werden können.

Je nach Warteschlangen-Adapter ist dies wie folgt möglich:

- *JMS* und *RequestReply Transfer*: In Parameter `timeout` eine entsprechende Zeitbeschränkung setzen. Wenn der Adapter den Status `0` zurückgibt, ist die Warteschlange leer und die Prozesskontrolle wird dem Adapter zurückgegeben, sodass der Prozess anhalten kann.
- *MQ Series Transfer* und *WebSphere MQ*: Parameter `MQGetMessageOptions.options.MQC.MQGMO_WAIT` aktivieren, um das Warten auf eine Nachricht zu aktivieren, und in Parameter `MQGetMessageOptions.waitInterval` eine Zeitdauer in Millisekunden angeben, die beim Auslesen gewartet wird, bis eine geeignete Nachricht ankommen kann.

1. Die MBean `X4Management` aufrufen:
  - Das Werkzeug `jconsole` starten.
  - JMX MBean `X4Management` in einer Domain `de.softproject.X4` aufrufen.
2. Die MBean-Methode `setAllOutOfService()` ausführen.  
Für alle Prozesse wird damit die Eigenschaft `OutOfService` gesetzt. Dies bewirkt, dass keine Prozesse mehr gestartet werden.
3. Die MBean-Methode `stopAllProcesses()` ausführen.  
Alle momentan ausgeführten Prozesse, die abgebrochen werden dürfen, werden damit beendet.
4. Warten, bis die MBean-Methode `runningWorkflowCount()` `0` anzeigt.  
Nun wird kein Prozess mehr ausgeführt.

**ⓘ** Alternativ können Sie auch die Methode `shutdownAllProcesses(longtimeoutInMS)` aufrufen. Dies bewirkt, dass die MBean-Methoden `setAllOutOfService()`, `stopAllProcesses()` und `runningWorkflowCount()` nacheinander ausgeführt werden.

- In **ParamValue** eine Zeitbegrenzung in Millisekunden angeben, die die Methode als Parameter `longtimeoutInMS` erhält.
- Auf **Invoke** klicken, um die Methode auszuführen. Diese gibt `True` zurück, wenn `runningWorkflowCount()` innerhalb der Zeitbeschränkung `0` anzeigt.

5. X4 Server herunterfahren.

### 3.3 Prozess-Bibliotheken bereitstellen

Prozess-Bibliotheken bieten eine einfache Möglichkeit, um fachliche und technische Prozessmodelle benutzerübergreifend zu verwenden. Das Know-how lässt sich dadurch bündeln, zentral ablegen und gezielt wiederverwenden.

Zur Bereitstellung von Prozess-Bibliotheken sind folgende Schritte notwendig:

1. *Prozess-Bibliothek installieren*: Prozess-Bibliothek als ZIP- oder jar-Datei unter Server\X4DB\X4modules ablegen.
2. *Prozess-Bibliothek konfigurieren und bereitstellen*: Prozess-Bibliothek über die Datei modules.xml (Server\X4DB\X4modules\) konfigurieren und auf dem Server bereitstellen.

#### Beispielkonfiguration über die modules.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<modules>
  <global project="MyFirstLibrary" jar="MyFirstLibrary.zip"/>
  <local userId="1" project="MySecondLibrary" jar="MyFirstLibrary.jar"/>
</modules>
```

Erläuterung:

Element	Beschreibung
global	Die Bibliothek ist global und damit für alle Benutzer verfügbar
local	Die Bibliothek ist lokal und damit nur für einen ausgewählten Benutzer verfügbar
userId	Benutzer, für den die Bibliothek verfügbar sein soll
project	Name des Projektes; Dieser muss dem Projektnamen der Prozess-Bibliothek entsprechen.
jar	Verweis auf die ZIP- oder jar-Datei der Prozess-Bibliothek

## 4 Hochverfügbarkeit

In Systemen mit hoher Auslastung oder kritischen Services ist Hochverfügbarkeit ein wichtiger Bestandteil der Systemlandschaft. Mit der X4 BPMS gibt es eine Reihe von Szenarien zur Realisierung von Hochverfügbarkeit.

Grundsätzlich werden drei unterschiedliche Anwendungsfälle beschrieben: Lastverteilung, Ausfallsicherheit und Hochverfügbarkeit mit geplanten Prozessausführungen.

Bei der Hochverfügbarkeit spielt häufig die Datenintegrität eine Rolle und muss daher gewährleistet sein. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Datenbank in der Systemlandschaft zu betrachten.

Der Lastverteiler ist eine externe Systemkomponente, die abhängig von der Umgebung eingerichtet werden muss. Er nimmt die externen Anfragen entgegen und leitet sie an die entsprechende X4 Server-Instanz weiter. Dadurch sind externe Aufrufer unabhängig von der darunter liegenden Systemlandschaft und es können Erweiterungen durchgeführt werden, ohne Änderungen auf Clientseite vornehmen zu müssen.

### 4.1 Lastverteilung (Load Balancing)

Bei der Lastverteilung wird das Problem von vielen gleichzeitigen Anfragen und deren Bearbeitung adressiert. Es sollen mehr Anfragen gleichzeitig bearbeitet werden, indem mehrere X4 Server-Instanzen hinter einem lasterverteilenden System geschaltet sind und dadurch eine höhere Rechenleistung erreicht wird. Dies ermöglicht eine hohe, bedarfsgerechte Skalierbarkeit. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass die geteilten Daten der X4 Systeme allen Systemen bekannt sind. Hierfür gibt es je nach Anwendungsfall unterschiedliche Szenarien.

#### 4.1.1 Szenario – Wenige hauptsächlich lesende Datenbankzugriffe

Wenn hauptsächlich Berechnungen in den Prozessen vorhanden sind oder weitere Services angesprochen werden, kann eine Lastverteilung über mehrere X4 Server, die jeweils ihre Systemdatenbank verwalten, und einer weiteren Datenbank, die die gemeinsamen Daten enthält, realisiert werden. Hierbei kann man zwei Ausbaustufen unterscheiden.

#### 4.1.1.1 Einfach - Direkter Datenbankzugriff

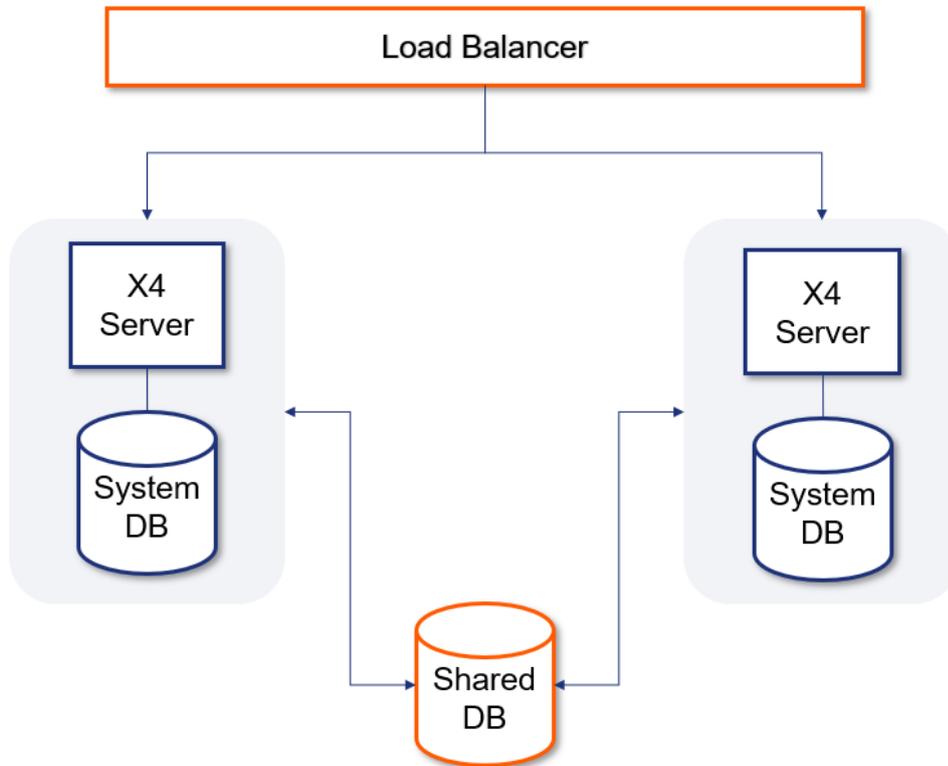


Abb. Direkter Datenbankzugriff

Man kann den Zugriff auf die gemeinsamen Daten direkt über die Zugriffsschicht der Datenbank regeln. Dies ist die einfachste Lösung des Problems und ist für kleine Systeme eine gute Lösung, da die Datenbank selbst nicht ohne weiteres entkoppelt werden kann.

4.1.1.2 Komplex – Gemeinsamer Zugriff über eine X4 Instanz

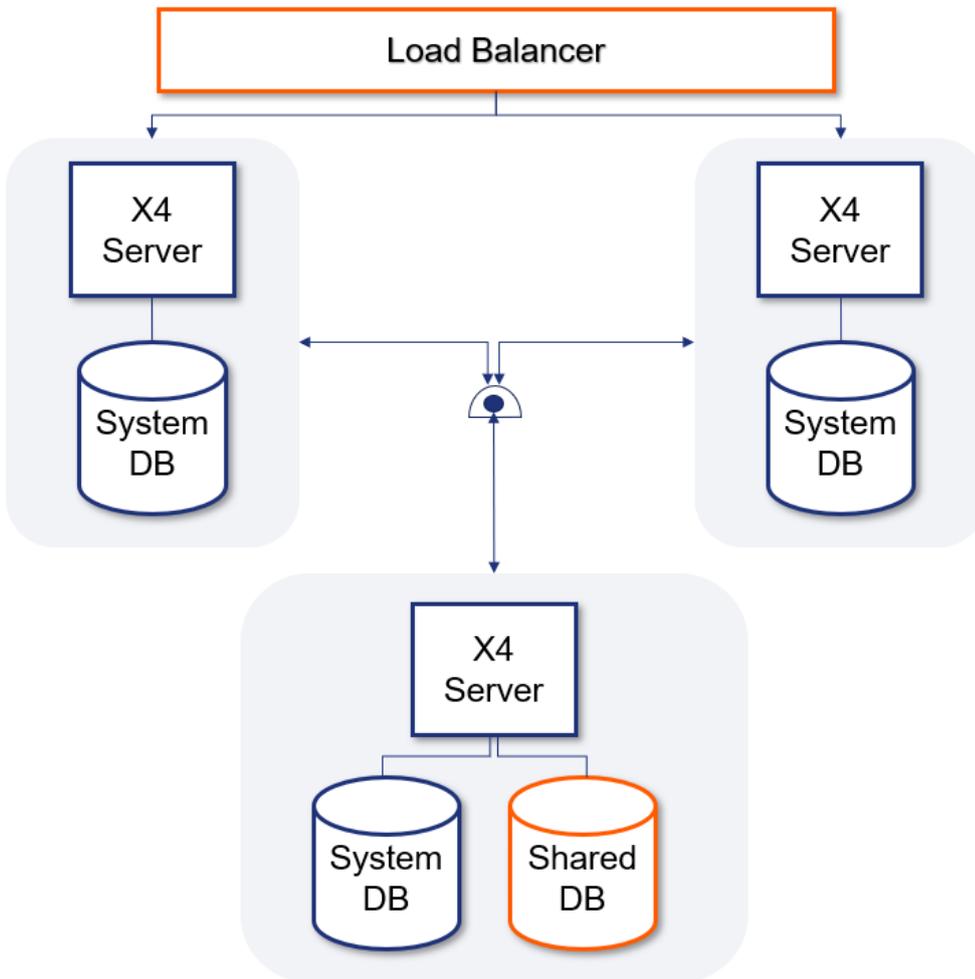


Abb. Gemeinsamer Datenbankzugriff über eine X4 Instanz

Möchte man die Datenbank entkoppeln, so bietet es sich an, eine Service-Schicht zwischen die Datenbank und den X4 Servern einzuziehen. Diese kapselt die gemeinsame Datenbank und macht dadurch die Datenhaltungsschicht austauschbar. Dies ist für größere Systeme von Bedeutung, um dort die Wartbarkeit, Testbarkeit und Integrität besser gewährleisten zu können.

### 4.1.2 Szenario – Gemeinsamer Zugriff über Message Queue

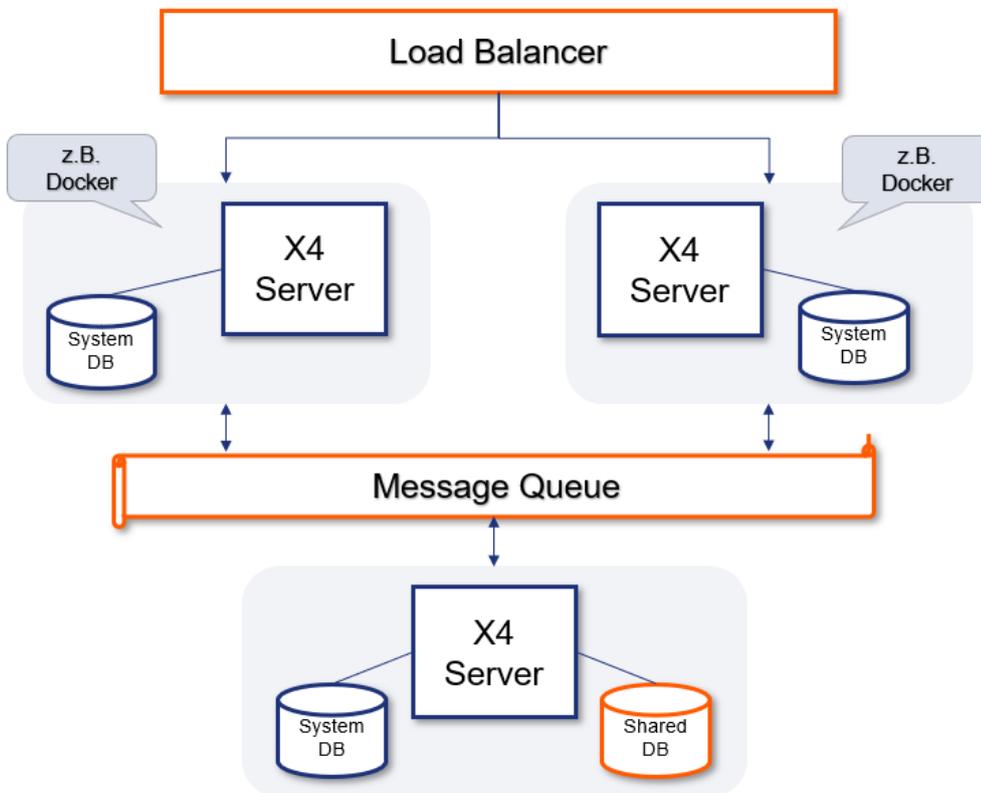


Abb. Gemeinsamer Zugriff über Message Queue

Eine weitere Möglichkeit, die Datenbank zu entkoppeln, besteht über eine Middleware. Dies ist bei kritischen Anwendungen zu empfehlen, wenn keine Nachrichten zwischen den X4 Servern und dem X4 Server der geteilten Datenbank verloren gehen dürfen. Die Middleware stellt sicher, dass Nachrichten so lange persistent gehalten werden, bis sie von dem Empfänger abgearbeitet wurden.

## 4.2 Ausfallsicherheit (Fail Over)

Im Gegensatz zur Lastverteilung ist bei der Ausfallsicherheit zu gewährleisten, dass das System jederzeit erreichbar ist. Es wird in der Regel jedoch nur ein Server primär mit Anfragen belastet. Fällt dieser aus, wird der zweite Server belastet und der Endanwender bemerkt den Ausfall nicht.

Ein *Keep-Alive-Service* sorgt dafür, dass der Lastverteiler benachrichtigt wird, wenn es zu einem Systemausfall kommt. Dadurch kann sofort auf den zweiten Server ausgewichen werden.

#### 4.2.1 Szenario – Eine exklusive Datenbank

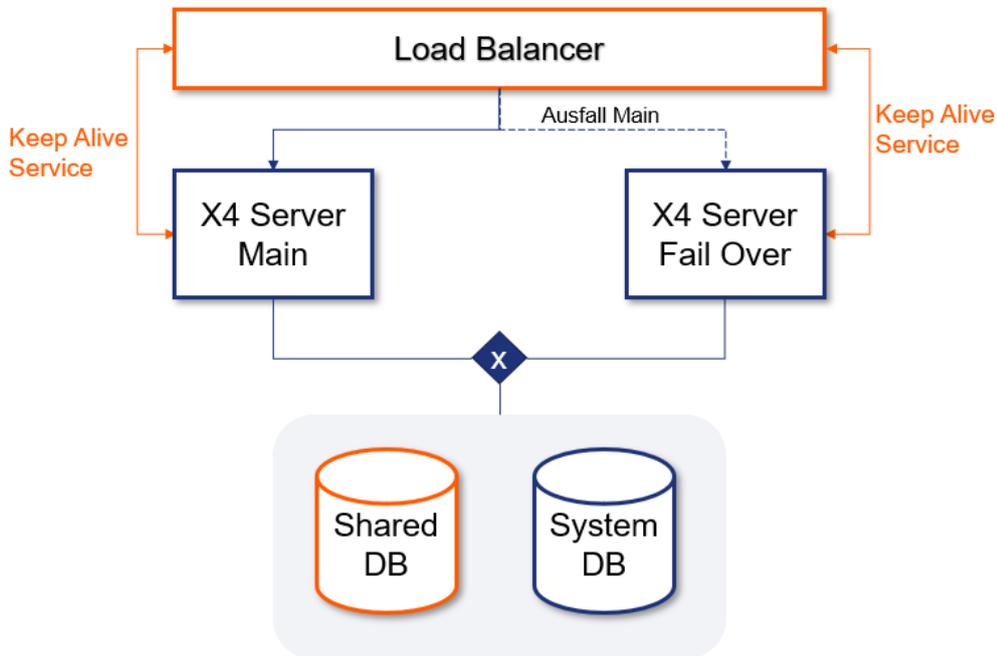


Abb. Eine Datenbank mit exklusivem Zugriff

Das einfachste System enthält zwei X4 Server-Instanzen, die beide Anfragen entgegennehmen können. Es wird eine Datenbank für beide Server benutzt, deshalb muss für die Datenintegrität darauf geachtet werden, dass nur jeweils einer der beiden Server Zugriff auf die Datenbank hat.

Scheduled Services können über einen externen Scheduler oder mithilfe eines logischen Locks auf eine Tabelle der gemeinsamen Datenbank *Shared DB* realisiert werden.

## 4.2.2 Szenario – Systemdatenbank pro X4 Server

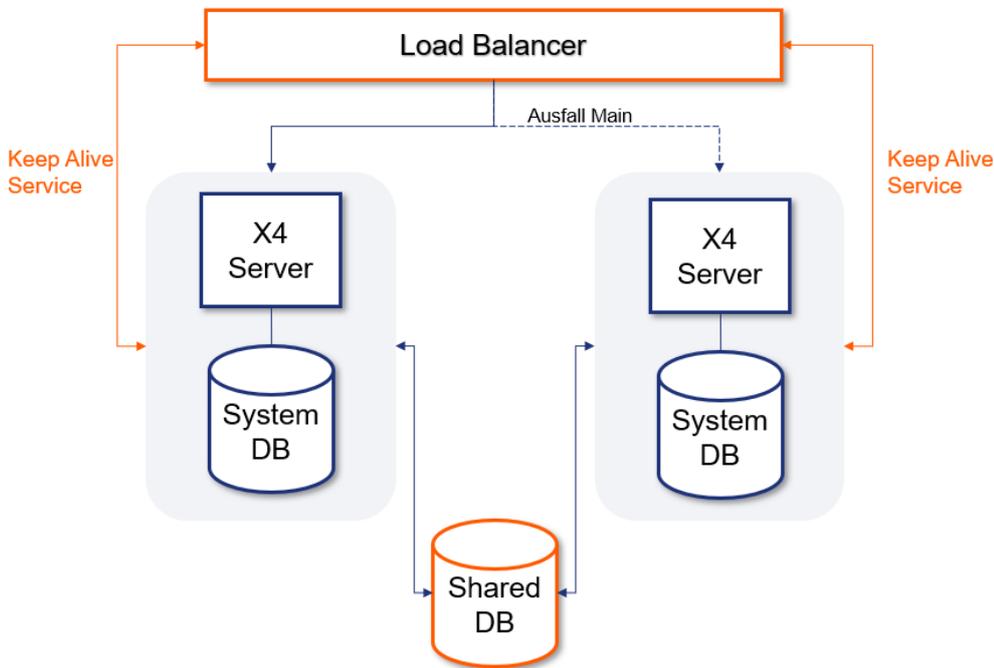


Abb. Getrennte Systemdatenbanken

Möchte man die Lastverteilung und Ausfallsicherheit durch den Systemaufbau ermöglichen, benötigt jeder X4 Server eine eigene Systemdatenbank. Dadurch kann jeder X4 Server Anfragen beantworten. Möchte man ausschließlich Ausfallsicherheit gewährleisten, so leitet man alle Anfragen nur auf einen der beiden X4 Server um.

Scheduled Services können über einen externen Scheduler oder mithilfe eines logischen Locks auf eine Tabelle der gemeinsamen Datenbank *Shared DB* realisiert werden.

## 4.3 Load Balancing mit Scheduler

Sollen neben der Lastverteilung auch Prozesse durch einen Scheduler automatisch gestartet werden, muss sichergestellt sein, dass die Ausführung nicht mehrfach angestoßen wird.

### 4.3.1 Szenario – Dedizierter X4 Server für Scheduling

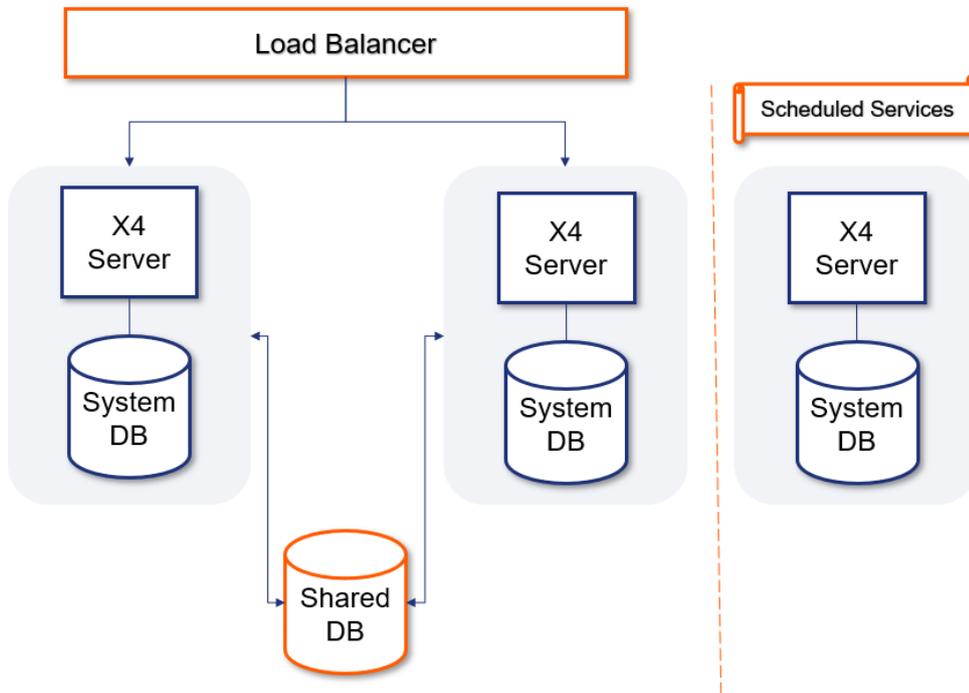


Abb. Dedizierter Scheduler X4 Server

Soll das Scheduling unabhängig von der laufenden Lastverteilung geschehen, wird ein dedizierter X4 Server eingerichtet, auf dem nur die automatisch gestarteten Prozesse installiert sind. Diese X4 Server-Instanz hat die Möglichkeit, über die geteilte Datenbank die anderen X4 Systeme zu benachrichtigen. Hierbei gibt es, wie im Abschnitt *Szenario – Gemeinsamer Zugriff über Message Queue* angegeben, auch die Möglichkeit, Nachrichten über eine Message Queue mit der geteilten Datenbank auszutauschen.

### 4.3.2 Szenario – Ein Server zuständig für Scheduling

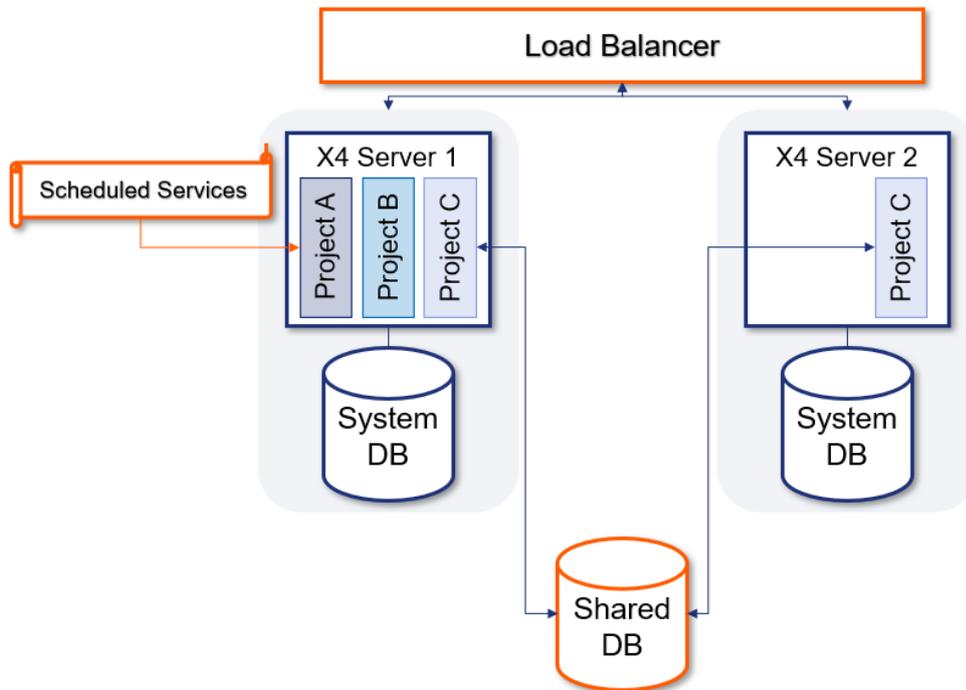


Abb. Geplante Prozesse in X4 Projekt

Möchte man keine zusätzliche X4 Server-Instanz für die automatische Ausführung von Prozessen verwenden, so kann man innerhalb der X4 Projekte ein eigenes Projekt für diese Prozesse verwenden. Dieses Projekt wird dann ausschließlich auf einem der beiden X4 Server installiert. Dadurch ist gewährleistet, dass nur diese Server-Instanz die Prozesse ausführt.

### 4.3.3 Szenario – Externer Scheduler

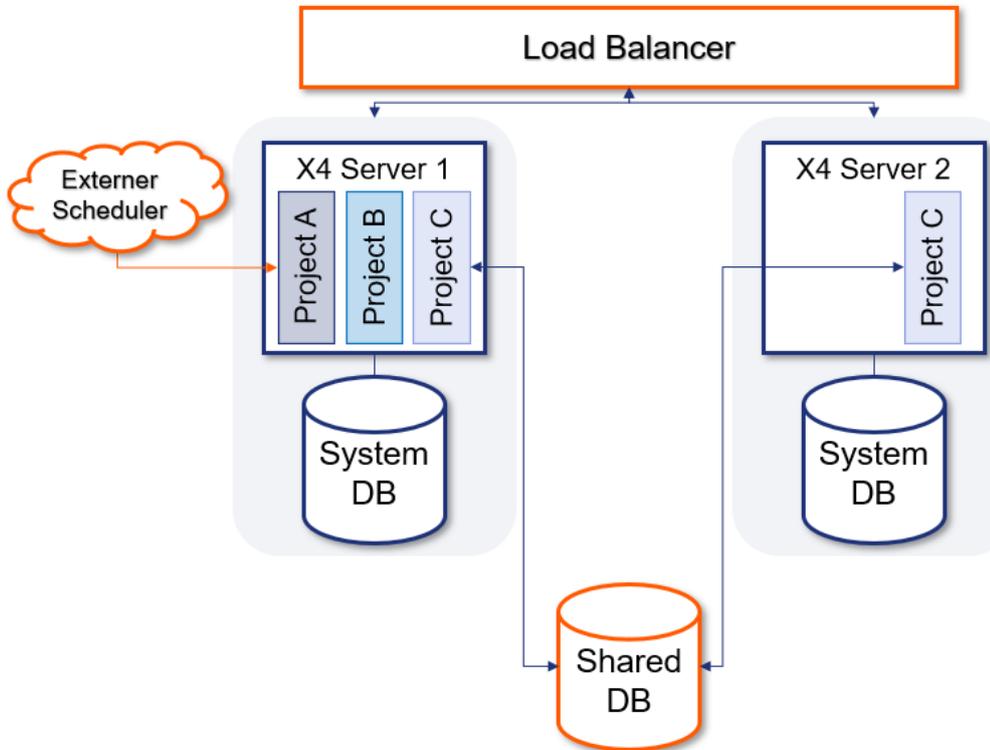


Abb. Geplante Prozesse durch externen Scheduler-Dienst

Neben der im X4 Server vorhandenen Scheduler-Implementierung kann auch ein externer Dienst Prozesse automatisiert starten. Dieser spricht die auszuführenden Prozesse direkt auf dem Server an, auf dem das Projekt A installiert ist.

## 5 Betriebsvarianten

Die X4 BPMS lässt sich auf verschiedenen Weisen betreiben. Dabei werden im Wesentlichen folgende fünf Betriebsszenarien unterschieden:

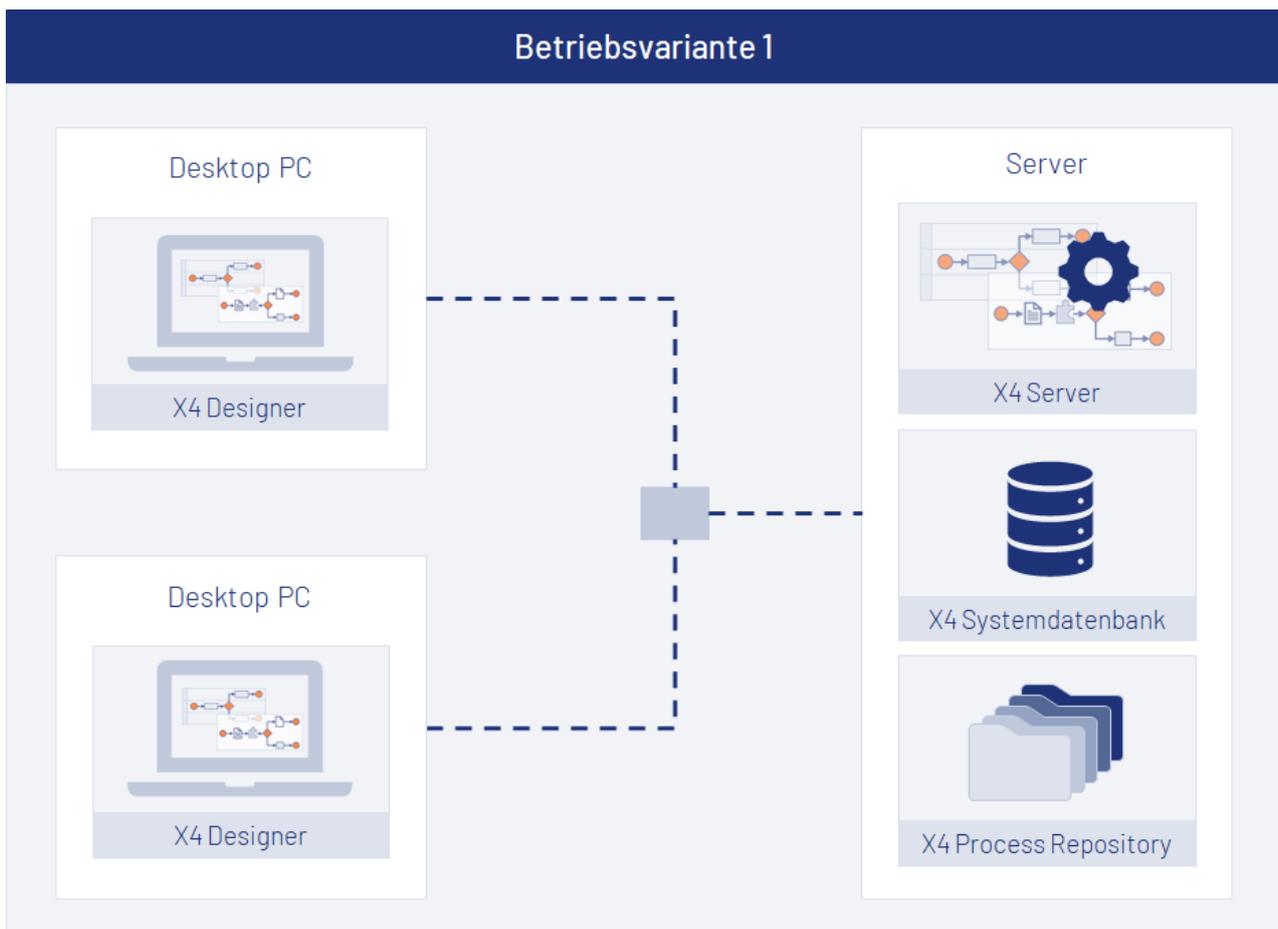
### 5.1 Betriebsvariante 1

#### Architektur:

- Die einzelnen X4 Designer Installationen befinden sich jeweils auf einem Client.
- Der X4 Server, die X4 Systemdatenbank und das Repository befinden sich auf demselben Server.

#### Vor- und Nachteile:

- Für kleinere Umgebungen und einzelne Produktionsserver geeignet
- Einfache Installation, Wartung und Sicherung
- Eingeschränkte Skalierbarkeit



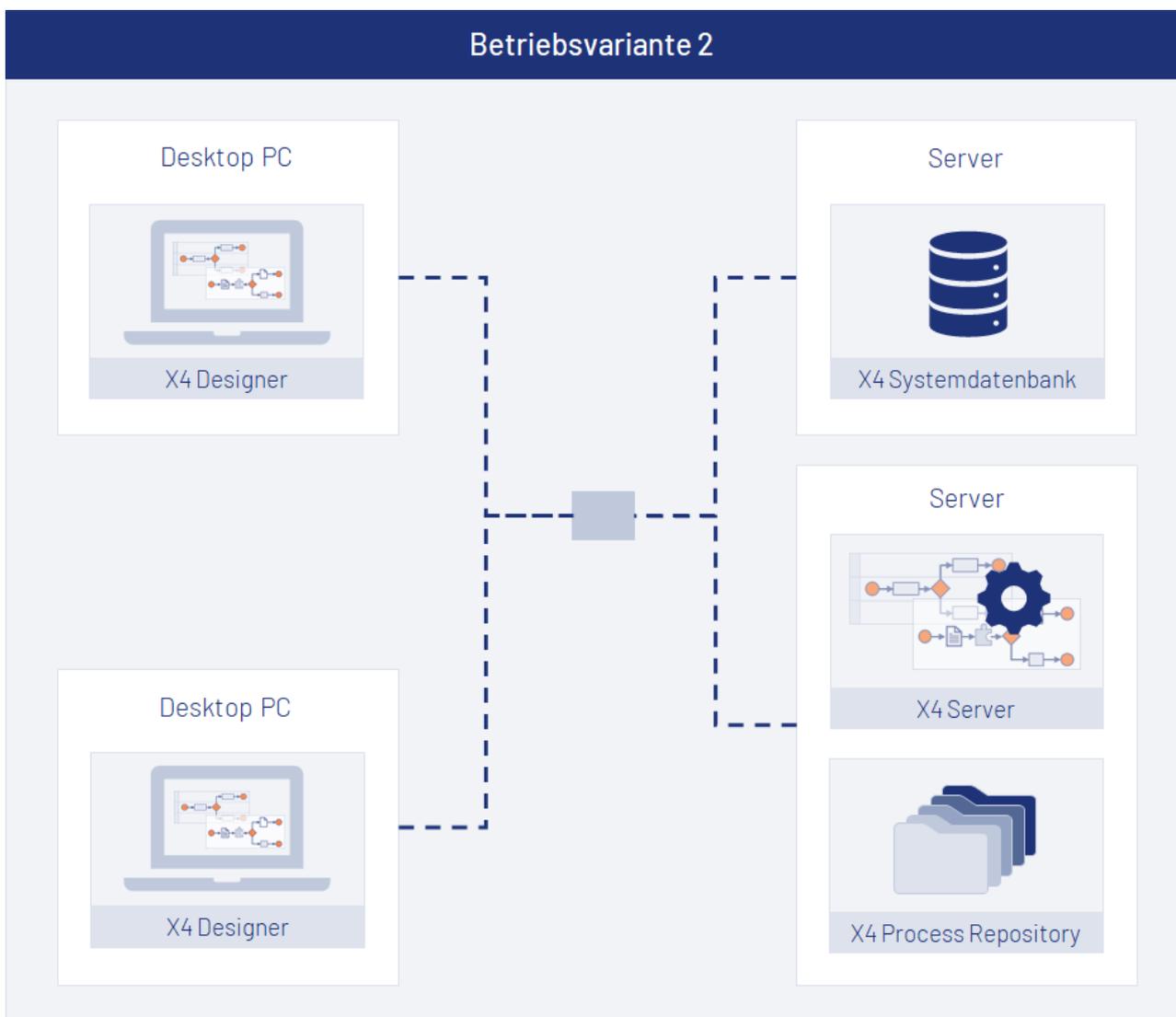
## 5.2 Betriebsvariante 2

### Architektur:

- Die einzelnen X4 Designer Installationen befinden sich jeweils auf einem Client.
- Die X4 Systemdatenbank ist auf einem eigenen Datenbank-Server.
- Der X4 Server und das Repository befinden sich auf demselben Server.

### Vor- und Nachteile:

- Für größere Umgebungen geeignet
- Erweiterbar für Failover-Cluster-Situationen
- Erhöhte Skalierbarkeit
- Komplexere Installation, Wartung und Sicherung



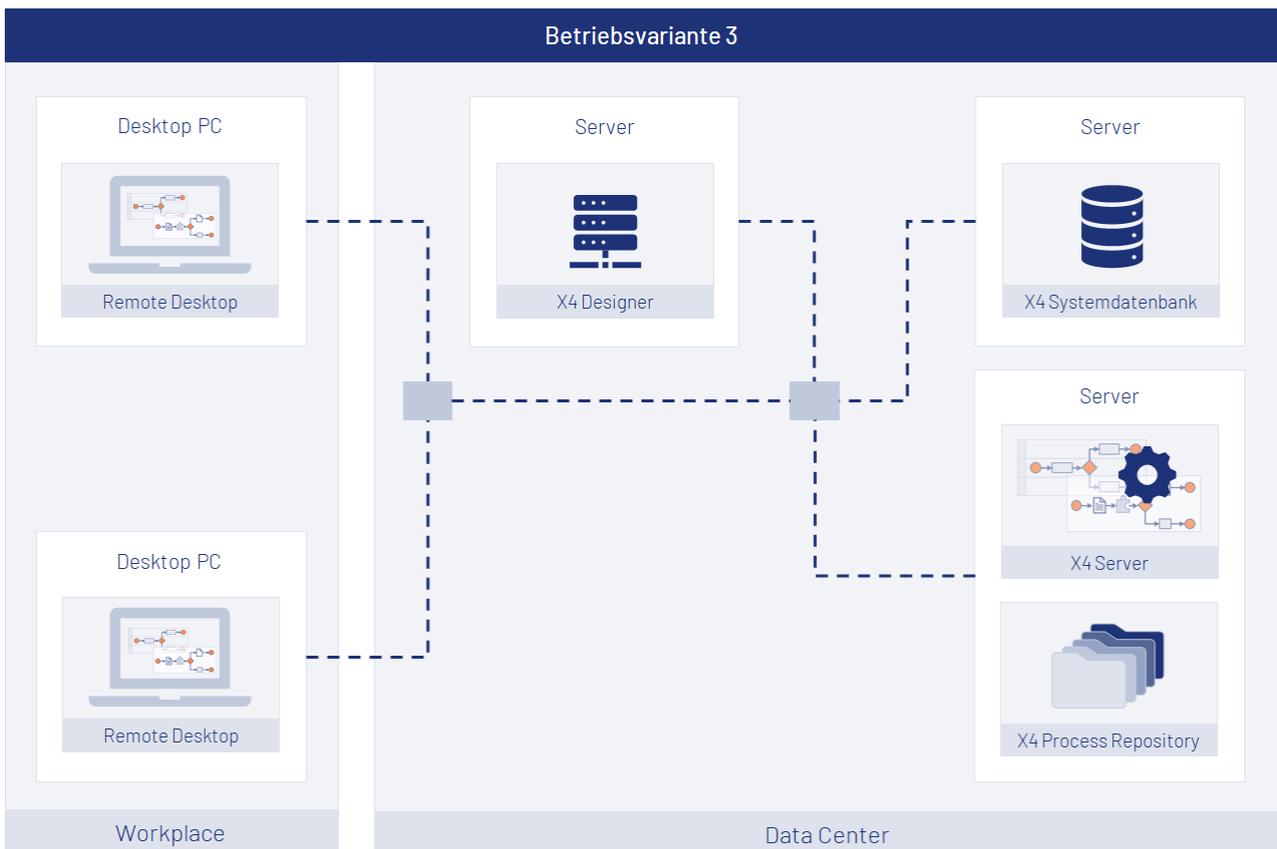
### 5.3 Betriebsvariante 3

**Architektur:**

- Der X4 Designer befindet sich auf einem Server im Rechenzentrum.
- Die X4 Systemdatenbank ist auf einem eigenen Server im Rechenzentrum.
- Der X4 Server und das Repository befinden sich auf demselben Server im Rechenzentrum.
- Die einzelnen Benutzer greifen remote von ihrem Arbeitsplatz auf die Software zu.

**Vor- und Nachteile:**

- Für größere Umgebungen geeignet
- Geeignet für Umgebungen, in denen die Benutzer keinen festen Arbeitsplatz haben (z. B. nur Thin Clients) oder ihre Arbeitsumgebung wechseln müssen (z. B. viele Personen teilen denselben Arbeitsplatz oder arbeiten über Schmalbandnetze von entfernten Standorten aus)
- Erweiterbar für Failover-Cluster-Situationen
- Erhöhte Skalierbarkeit
- Komplexere Installation, Wartung und Sicherung



### 5.4 Betriebsvariante 4

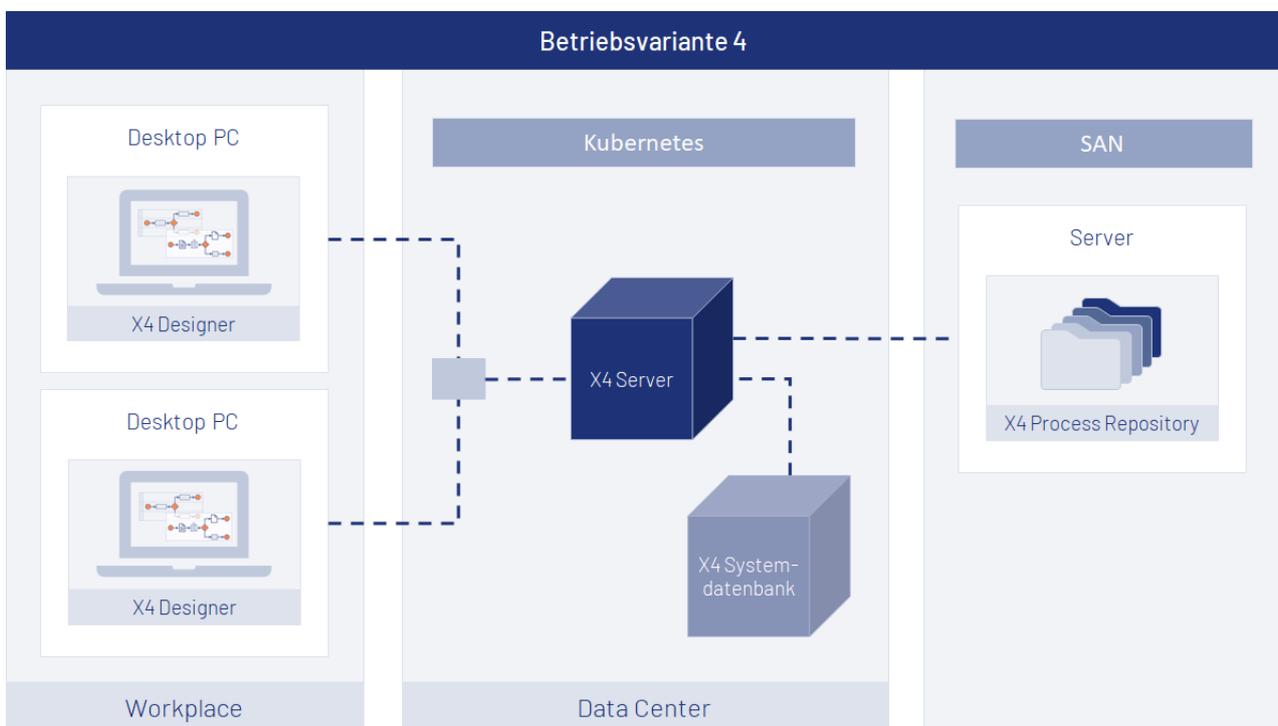
**Architektur:**

- Die einzelnen X4 Designer Installationen befinden sich jeweils auf einem Client.

- Die X4 Systemdatenbank ist auf einem eigenen Datenbank-Server und wird als Container in Kubernetes bereitgestellt.
- Der X4 Server wird als Container in Kubernetes bereitgestellt.
- Das Repository befindet sich auf einem Speichernetzwerk (SAN).

**Vor- und Nachteile:**

- Für den Einsatz in den größten Umgebungen geeignet (Skalierung nach oben und unten on the Fly)
- Bester Ansatz für verteilte Systeme (Hybrid Cloud, etc.)
- Maximale Skalierbarkeit
- Komplexe Installation und Wartung, benötigt professionelle Backup-Konzepte



## 5.5 Betriebsvariante 5

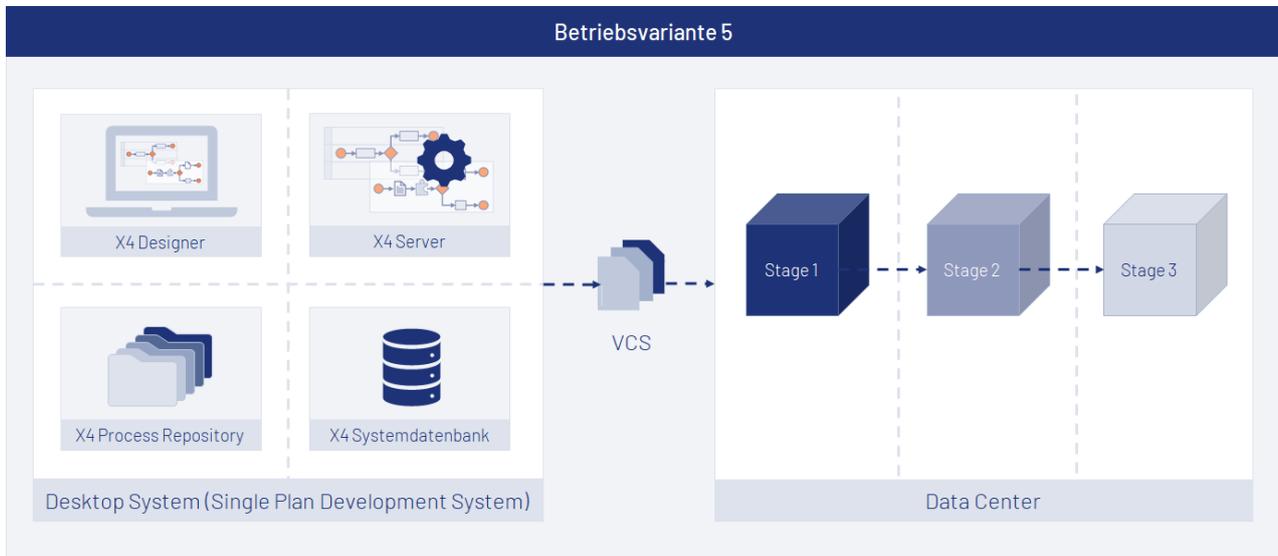
**Architektur:**

- Der X4 Designer, der X4 Server, die X4 Systemdatenbank sowie das Repository befinden sich auf einem Client (Single Plan Development System).
- Die Versionierung erfolgt im Rechenzentrum über ein Versionskontrollsystem.

**Vor- und Nachteile:**

- Lokales Entwicklungsszenario
- Jeder Benutzer verfügt über eine komplette Umgebung auf seiner Maschine
- Ermöglicht den Aufbau einer Staging-Architektur
- Für die Zusammenarbeit ist die Verwendung einer Versionsverwaltung (VCS wie z. B. GIT) notwendig

- Ermöglicht eine einfache Entwicklung, da es keine gemeinsame Umgebung gibt, erschwert jedoch die Zusammenarbeit, da die Zusammenführung komplex ist.



## 6 Benutzer- und Rollenverwaltung

 Keycloak muss installiert sein, um die X4 BPMS verwenden zu können.

Die Benutzer, Gruppen und Rollen werden in der Open-Source-Lösung Keycloak verwaltet. Wir unterstützen die Keycloak Version 14.0.0.

Die Keycloak Administrationskonsole kann über die URL <http://localhost:8085/auth/admin/> geöffnet werden.

### **Potenzielle Sicherheitslücke**

In der Testversion der X4 BPMS ist ein Defaultbenutzer mit Administrationsrechten vorinstalliert. Der Defaultbenutzer stellt bei einer Produktivnahme des Systems eine potenzielle Sicherheitslücke dar, sodass der Defaultbenutzer zwingend abgesichert werden muss. Deaktivieren Sie den Defaultbenutzer oder ändern Sie das Passwort in der Administrationskonsole von Keycloak.

### **Keycloak**

#### **Defaultbenutzer**

- Benutzername: admin
- Passwort: demo

#### **Verfügbare Rollen**

- default-roles-x4realm
- x4\_admin\_access
- x4\_dev\_access

### **X4 Designer**

#### **Defaultbenutzer**

- Benutzername: demo
- Passwort: demo

### **X4 Web Apps**

#### **Defaultbenutzer**

- Benutzername: demo
- Passwort: demo

Die Dokumentation kann über die URL <https://www.keycloak.org/documentation.html> geöffnet werden.

## 6.1 OpenID Connect

Um Keycloak manuell zu konfigurieren, kann eine Keycloak-Konfigurationsdatei im Serververzeichnis unter `\configuration\keycloak_config.json` erstellt werden.

Die Konfiguration wird in dem `connection` Element vorgenommen.

### Beispiel

```
{
  "connection": {
    "realm": "X4Realm",
    "auth-server-url": "http://<host>:<port>/auth/",
    "resource": "X4",
    "credentials": {
      "secret": "XXXX"
    }
  }
}
```



Weitere Informationen zur Konfigurationsdatei finden Sie unter [https://www.keycloak.org/docs/latest/securing\\_apps/index.html#\\_java\\_adapter\\_config](https://www.keycloak.org/docs/latest/securing_apps/index.html#_java_adapter_config).

## 6.2 Eigene Keycloak-Installation anbinden

Falls die enthaltene Keycloak-Installation durch eine eigene Keycloak-Installation ersetzt werden soll, muss eine Keycloak-Konfigurationsdatei im Serververzeichnis unter `\configuration\keycloak_config.json` erstellt werden.

Die Konfiguration wird in dem `connection` Element vorgenommen.

### Beispiel

```
{
  "connection": {
    "realm": "X4Realm",
    "auth-server-url": "http://<host>:<port>/auth/",
    "resource": "X4",
    "credentials": {
      "secret": "XXXX"
    }
  },
  "rest-api-credentials": {
    "user": "username",
    "password": "password"
  }
}
```

Folgende Rollen müssen in Keycloak erstellt werden:

Rolle	Beschreibung
x4_admin_access	Gewährt Zugriff auf die X4 ReST-API.
x4_dev_access	Gewährt Zugriff auf den X4 Designer.

Um die X4 ReST-API zu verwenden, muss dem entsprechenden Benutzer die folgenden Rechte erteilt werden:

<b>Client Roles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realm-management</li> </ul>
<b>Assigned Roles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manage-users</li> <li>• view-users</li> </ul>

System 

Details Attributes Credentials **Role Mappings** Groups Consents Sessions

The screenshot displays the 'Role Mappings' configuration interface. It is divided into two main sections: 'Realm Roles' and 'Client Roles'.  
 - **Realm Roles:** Shows a list of roles including 'x4\_admin\_access' and 'x4\_dev\_access'. Below the list is an 'Add selected >' button.  
 - **Client Roles:** A dropdown menu is set to 'realm-management'. Below it, there are three columns: 'Available Roles' (listing roles like 'create-client', 'impersonation', 'manage-authorization', 'manage-clients', 'manage-events'), 'Assigned Roles' (listing 'manage-users' and 'view-users'), and 'Effective Roles' (listing 'default-roles-x4realm', 'offline\_access', 'uma\_authorization').  
 - **Buttons:** 'Add selected >' and '<< Remove selected' buttons are present for both sections.

✔ Weitere Informationen zur Konfigurationsdatei finden Sie unter [https://www.keycloak.org/docs/latest/securing\\_apps/index.html#\\_java\\_adapter\\_config](https://www.keycloak.org/docs/latest/securing_apps/index.html#_java_adapter_config).