

Anbindung einer PLC an eine SQL-Datenbank

Level 4	1 – Fundamental – keine weiteren Kenntnisse nötig 2 – Basic – Grundwissen empfehlenswert 3 – Fortgeschritten – Grundwissen notwendig 4 – Expert – Praxiserfahrung in dem Thema empfehlenswert
---------	---



Powering Business Worldwide

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

Services

Für Service und Support kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Vertriebsorganisation.

Kontakt Daten: Eaton.com/contacts

Service Seite: Eaton.com/aftersales

Original Application Note

Die deutsche Ausführung dieser Application Note ist das Original.

Übersetzung des Originaldokuments

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Application Note sind Übersetzungen der Original Application Note.

1. Auflage 2025, Redaktionsdatum 07/2025

© 2025 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Änderungen vorbehalten.



GEFAHR!
GEFÄHRliche ELEKTRISCHE SPANNUNG!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Installation erfordert Elektro-Fachkraft.
- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) qualifiziertes Personal darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten. Andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wiederaufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

Gewährleistungsausschluss und Haftungsbeschränkung

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in diesem Dokument basieren auf den Erfahrungen und Einschätzungen der Eaton Corp. Und berücksichtigen möglicherweise nicht alle Eventualitäten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an ein Verkaufsbüro von Eaton. Der Verkauf der in diesen Unterlagen dargestellten Produkte erfolgt zu den Bedingungen und Konditionen, die in den entsprechenden Verkaufsrichtlinien von Eaton oder sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen Eaton und dem Käufer enthalten sind. Es existieren keine Abreden, Vereinbarungen, Gewährleistungen ausdrücklicher oder stillschweigender Art, einschließlich einer Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Zweck oder der Marktgängigkeit, außer soweit in einem bestehenden Vertrag zwischen den Parteien ausdrücklich vereinbart. Jeder solche Vertrag stellt die Verpflichtung von Eaton abschließend dar.

Der Inhalt dieses Dokumentes wird weder Bestandteil eines Vertrages zwischen den Parteien noch führt er zu dessen Änderung. Eaton übernimmt gegenüber dem Käufer oder Nutzer in keinem Fall eine vertragliche, deliktische (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängige oder sonstige Haftung für außergewöhnliche, indirekte oder mittelbare Schäden, Folgeschäden bzw. –verluste irgendeiner Art – unter anderem einschließlich, aber nicht beschränkt auf Schäden an bzw. Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromanlagen, von Vermögensschäden, Stromausfällen, Zusatzkosten in Verbindung mit der Nutzung bestehender Stromanlagen, oder Schadensersatzforderungen gegenüber dem Käufer oder Nutzer durch deren Kunden – infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen. Wir behalten uns Änderungen der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen vor. Fotos und Abbildungen dienen lediglich als Hinweis und begründen keine Verpflichtung oder Haftung seitens Eaton.

Inhalt

1	Was ist SQL?	6
2	MsSQL.....	7
2.1	MsSQL-Server Installation	7
2.2	MsSQL-Server Konfiguration	11
2.3	Verbindung zum MsSQL-Server aufbauen	15
3	MySQL	18
3.1	MySQL-Server Installation	18
4	SQL in AWS (Amazon Web Service).....	22
4.1	MySQL:	22
4.2	MsSQL:.....	22

1 Was ist SQL?

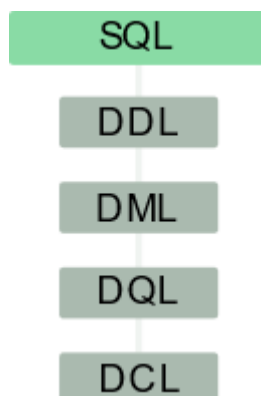
SQL steht für "Structured Query Language" und ist eine Datenbanksprache zur Erstellung von relationalen Datenbankstrukturen. Damit lassen sich Daten relativ einfach einfügen, verändern oder löschen. SQL ist standardisiert, allerdings existieren unterschiedliche "SQL-Dialekte", wodurch eine 100%-ige Kompatibilität nicht garantiert werden kann. Die bekanntesten freien Datenbanken sind MySQL und PostgreSQL. Aber auch die MsSQL Datenbank von Microsoft ist eine weitverbreitete kommerzielle Datenbank.

Relationale Datenbanken zeichnen sich dadurch aus, dass ein Bestandteil der Realität in einem Datenmodell abgebildet wird. Sie bestehen aus Tabellen, die ihre Daten in Zeilen und Spalten speichern. Die Spalten der Tabelle werden Attribute genannt, wohingegen die Zeilen auch als Tupel bezeichnet werden. Werte, die einem Attribut zugeordnet sind, nennt man auch Attributwerte.

Attribut 1	Attribut 2	Attribut 3
Wert	Wert	Wert
Wert	Wert	Wert

SQL-Befehle lassen sich grundsätzlich in 4 Kategorien aufteilen:

- DDL: Data Definition Language (Daten Definitions Sprache)
 - Datenbank/Tabellenstruktur erstellen
 - z.B. "CREATE TABLE", "DROP INDEX", ...
- DML: Data Manipulation Language (Daten Manipulations Sprache)
 - Daten in Datenbank schreiben, ändern, löschen
 - z.B. "INSERT INTO", "DELETE FROM", ...
- DQL: Data Query Language (Daten Abfrage Sprache) - Kein allgemeiner Standard
 - Daten mit bestimmten Bedingungen abfragen
 - z.B. SELECT FROM
- DCL: Data Control Language (Daten-Kontroll-Sprache)
 - Rechteverwaltung und Transaktionskontrolle
 - z.B. "GRANT ON TO", "REVOKE", ...



Um eine Datenbankanbindung von einer SPS zu ermöglichen, stehen unterschiedliche Bibliotheken zur Verfügung, die auf Eaton Steuerungen eingesetzt werden können. Hier wird jedoch nur eine Einbindung der Bibliotheken in der aktuellen CODESYS V3 betrachtet. Getestet wurden hierbei zwei Bibliotheken aus dem CODESYS Store (lizenzpflichtig) sowie eine Bibliothek von Eaton, die aus der alten CODESYS V2 in die neue Version konvertiert wurde. Darüber hinaus wird im CODESYS Store auch eine Anbindung über einen SQL4automation Connector angeboten. Weitere Informationen hierzu können hier eingesehen werden: [SQL4automation - Funktionen - SPS S7 | SQL4Automation](#)

Eaton Steuerungen, auf denen die SQL-Bibliotheken verwendet werden können:

Gerät/Datenbank	MsSQL		MySQL
	CodeSys V3 Bibliothek	Eaton Bibliothek	CoDeSys V3 Bibliothek
XV100	X	X	X
XV300	X	X	X
XC300	X	X	X

Die nachfolgenden Beschreibungen und Tests wurde mit der CODESYS 3.5.16 BF und den Geräten XC303, XV303 und XV102 mit der aktuellen Runtime-Version 3.5.16.60 durchgeführt.

2 MsSQL

Die MsSQL Bibliothek zur Anbindung der SPS an eine MsSQL Datenbank kann im CODESYS Store heruntergeladen und für 30Minuten ohne funktionale Einschränkung getestet werden. [MySQL Library SL | CODESYS Store International](#) Für einen unbegrenzten Einsatz wird ein Lizenzschein benötigt, der ebenfalls im CODESYS Store erworben werden kann.

Darüber hinaus existiert ein User-Guide, in dem die wichtigsten Schritte von der Installation des Servers bis zu Anbindung über die Funktionsbausteine erläutert sind. In diesem Fall wurde die Bibliotheksversion 1.4.0.5 verwendet.

Für Beispiele und Bibliotheken siehe: [MsSQL - Files for Application Note \(Part 1\) & MsSQL - Files for Application Note \(Part 2\)](#)

Für die MsSQL Bibliothek von Eaton gibt es ebenfalls eine Beschreibung, die sich jedoch auf CODESYS V2 bezieht. Dies lässt sich jedoch 1:1 auf CODESYS V3 übertragen.

Siehe: [MsSQL - Files for Application Note \(Part 1\) & MsSQL - Files for Application Note \(Part 2\)](#)

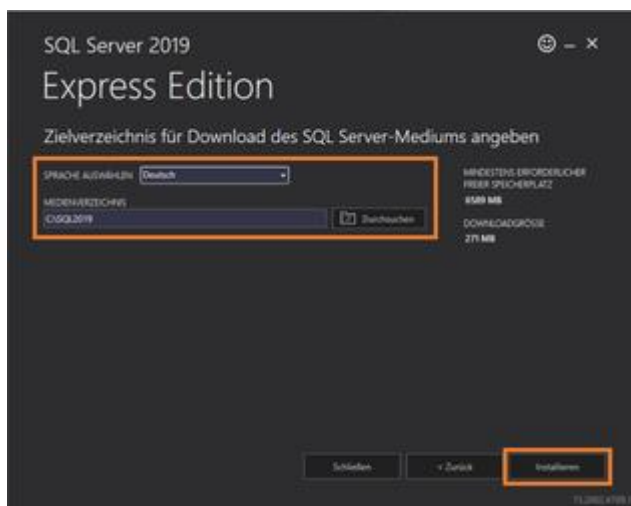
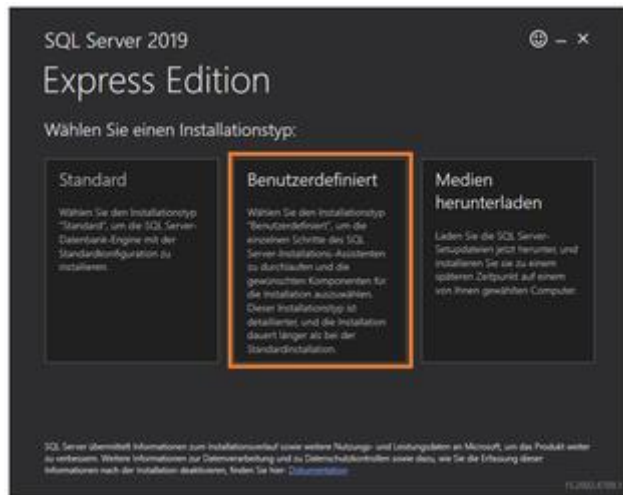
2.1 MsSQL-Server Installation

Der Microsoft SQL-Server ist in verschiedenen Versionen auf der Webseite von Microsoft abrufbar, z.B. die kostenfreie Express Edition oder aber die kostenpflichtige Enterprise Edition. Die wesentlichen Unterschiede zwischen diesen Editionen sind die Größe der Datenbank, die Anzahl der möglichen User und der benötigte Speicher. Nachfolgend werden die wichtigsten Schritte bei der Installation eines MsSQL-Servers anhand der SQL Server 2019 Express Edition aufgeführt.

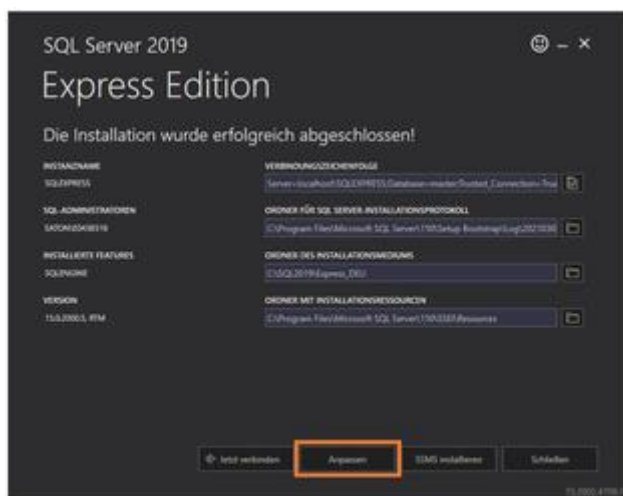
Download-Link: [SQL Server Downloads | Microsoft](#)

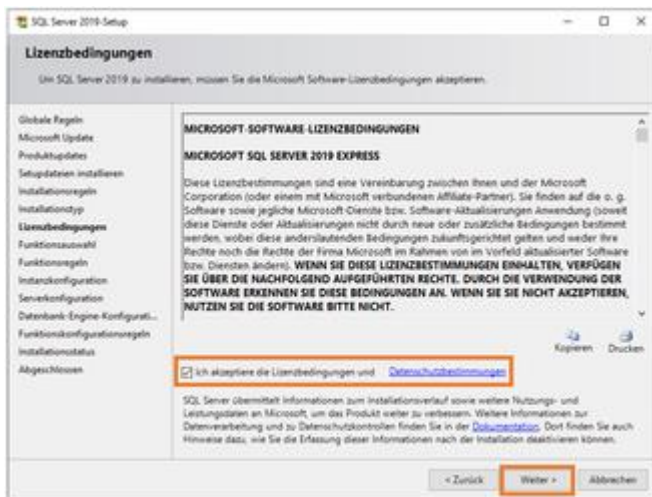
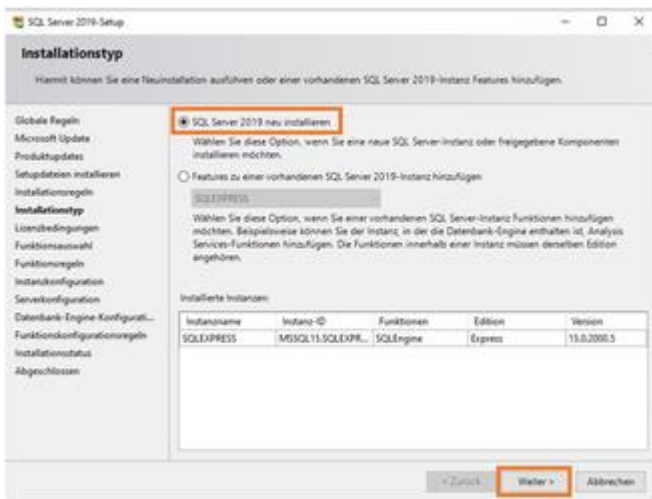
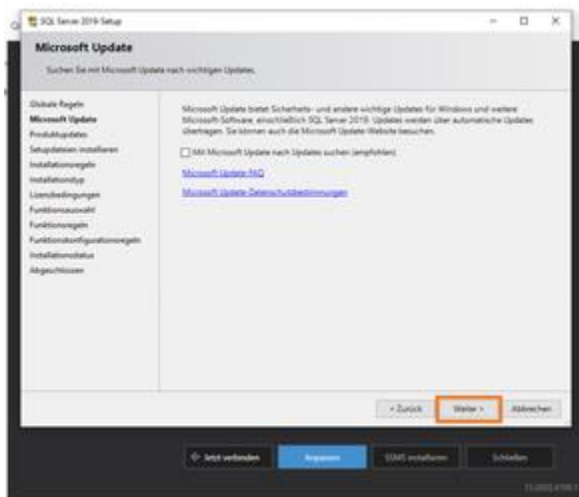
Installations-Exe siehe: [MsSQL - Files for Application Note \(Part 1\)](#) & [MsSQL - Files for Application Note \(Part 2\)](#)

Bei der Installation des SQL Server Installers, wird als Installationstyp "Benutzerdefiniert" ausgewählt:

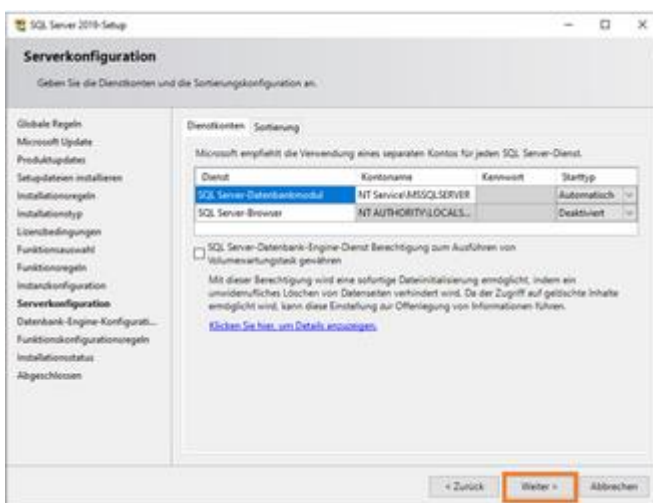
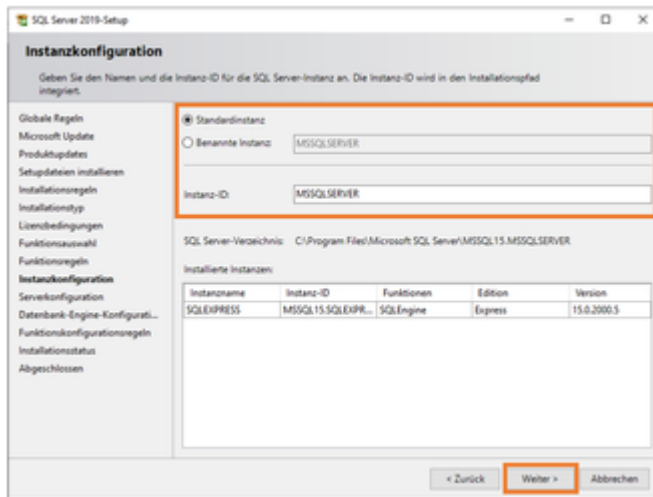


Nach erfolgreicher Installation des Installers erfolgt die eigentliche Installation des SQL-Servers:

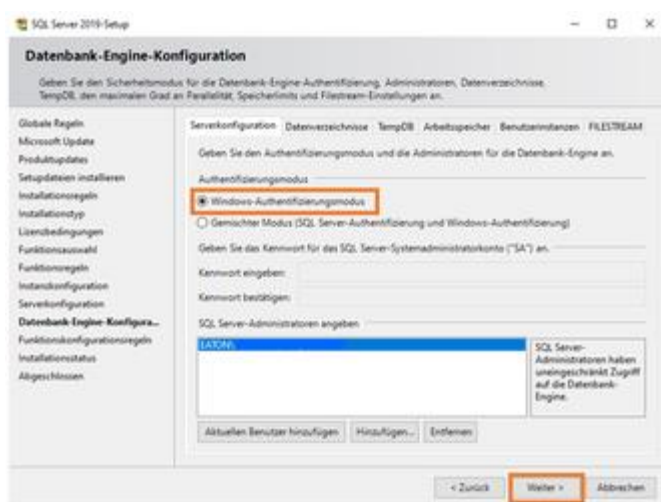




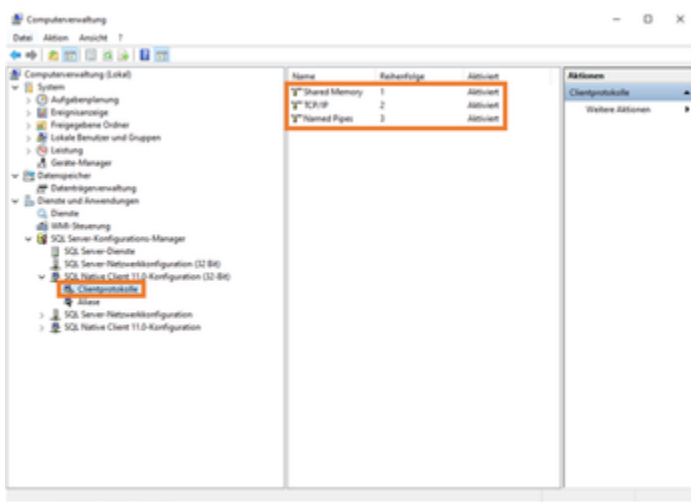
Umbenennen der SQL-Server-Instanz:



Als Authentifizierungsmodus wählen wir den Windows-Authentifizierungsmodus. Somit können wir für die Anmeldung am SQL-Server den gleichen Usernamen und das gleiche Passwort nutzen, wie für die Windows-Anmeldung.

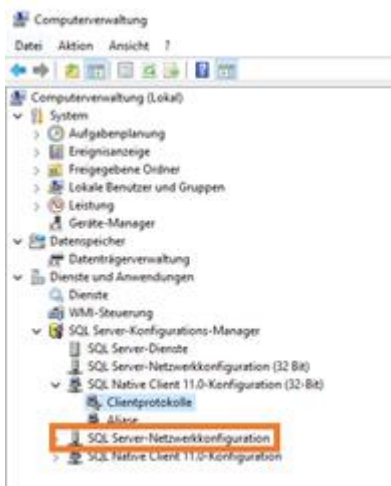


Nach erfolgreicher Installation des SQL-Servers kann das Setup abgeschlossen werden.

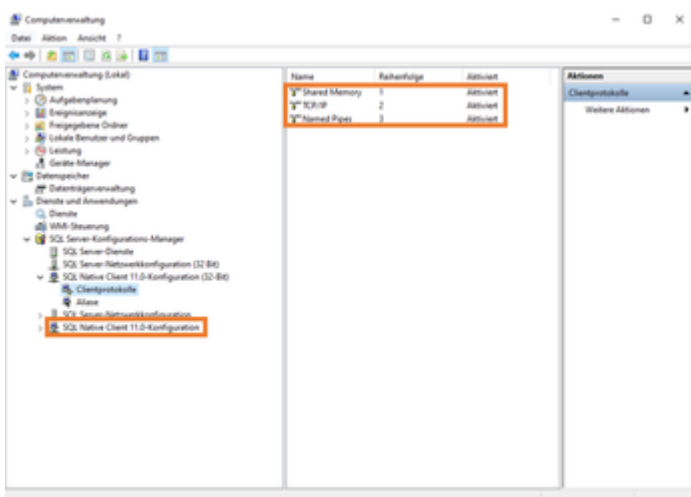


Mit einem Doppelklick auf das TCP/IP Protokoll, können weitere Eigenschaften wie z.B. der Default-Port eingestellt werden, über den der SQL-Server im Netzwerk erreicht werden kann. Standardmäßig ist der Port auf 1433 eingestellt.

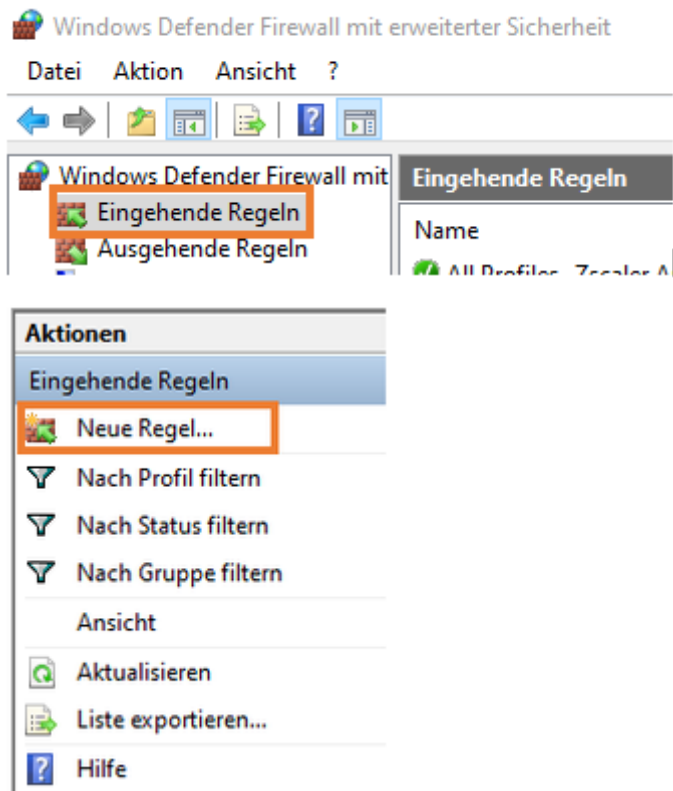
In der SQL-Server-Netzwerkconfiguration kann man außerdem noch definieren, über welche IP-Adressen man sich auf den SQL-Server verbinden darf.



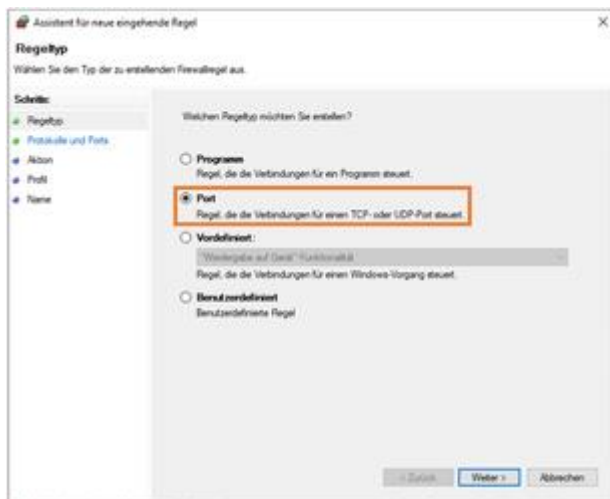
Sollte man einen 64-Bit SQL Server installiert haben, so muss man in der SQL Native Client 11.0-Konfiguration ebenfalls alle drei Protokolle aktivieren.



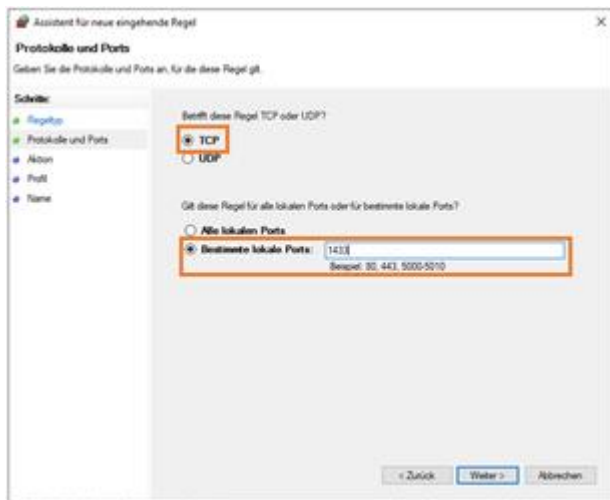
Darüber hinaus muss der Port für die Verbindung zum SQL-Server in der Firewall freigegeben werden. Dafür wird eine neue "Eingehende Regel" definiert.



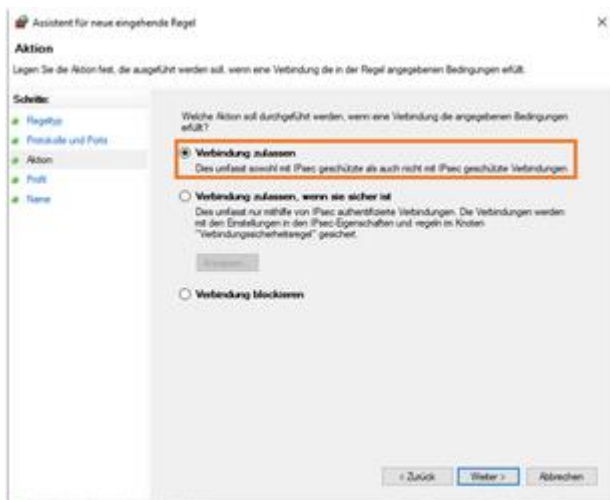
Regeltyp: Port



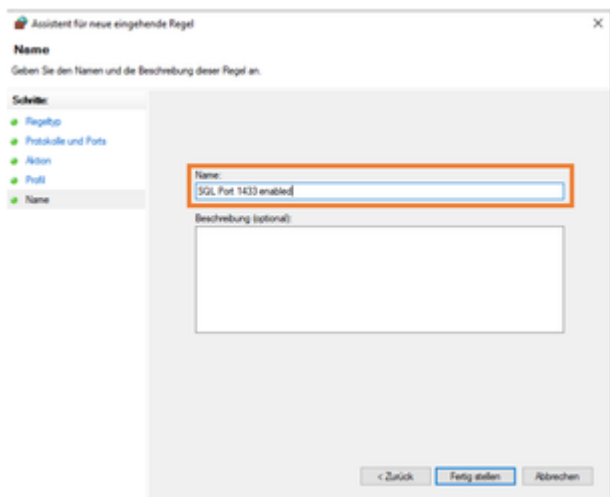
Für TCP wird der Port 1433 ausgewählt. Dieser Port ist die Standardeinstellung im SQL-Server. Wird dieser geändert, dann muss auch an dieser Stelle die Port-Nr. der Regel angepasst werden.



Eingehende Verbindungen über den eingestellten Port sollen zugelassen werden.

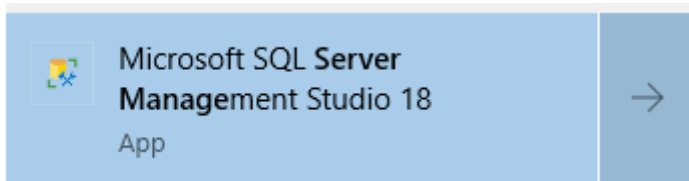


Abschließend muss ein Name vergeben werden.

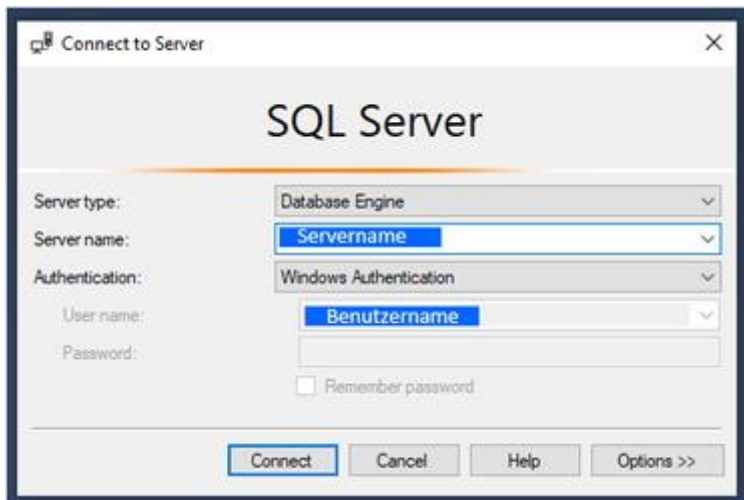


2.3 Verbindung zum MsSQL-Server aufbauen

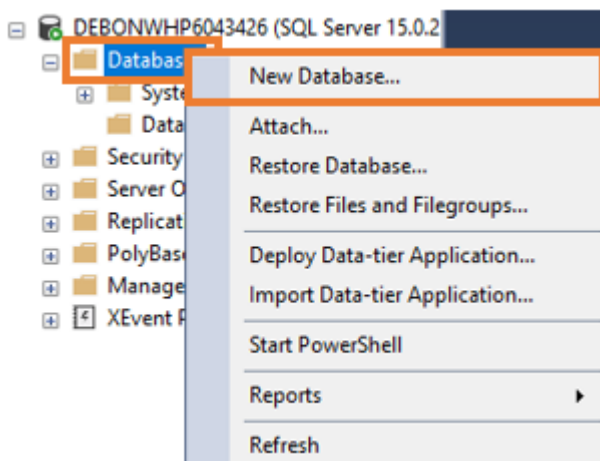
Um eine erste Verbindung zu dem SQL-Server aufzubauen, wird das SQL Server Management Studio gestartet.

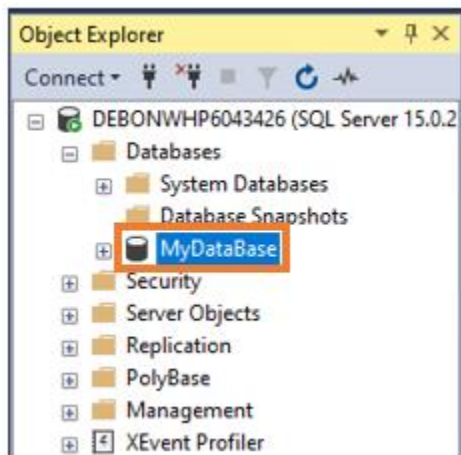
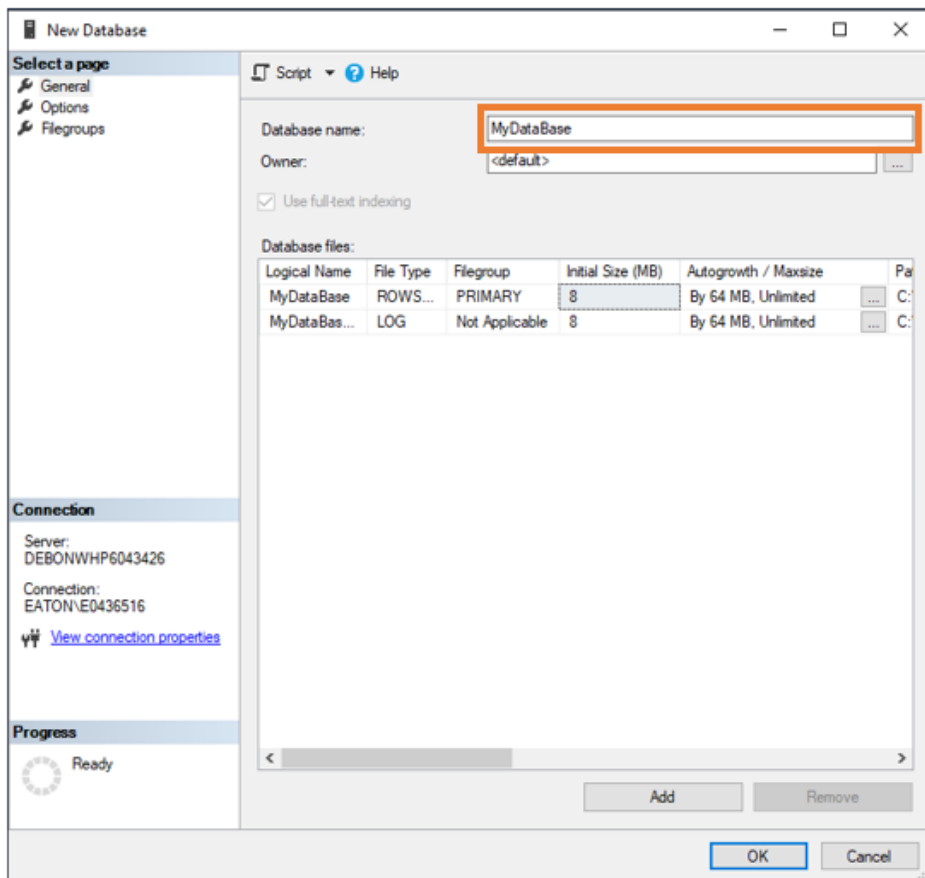


Anschließend wird der Servername ausgewählt und der Benutzername eingetragen.

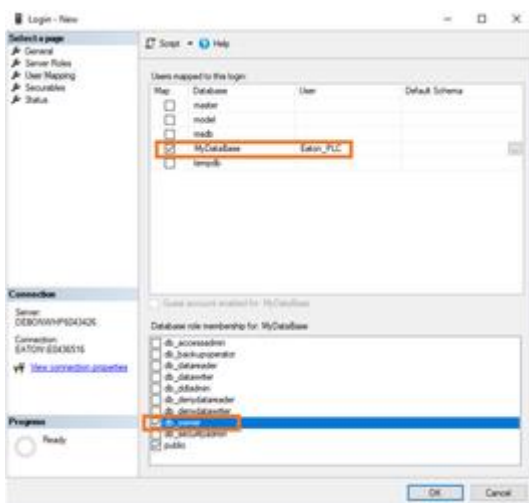
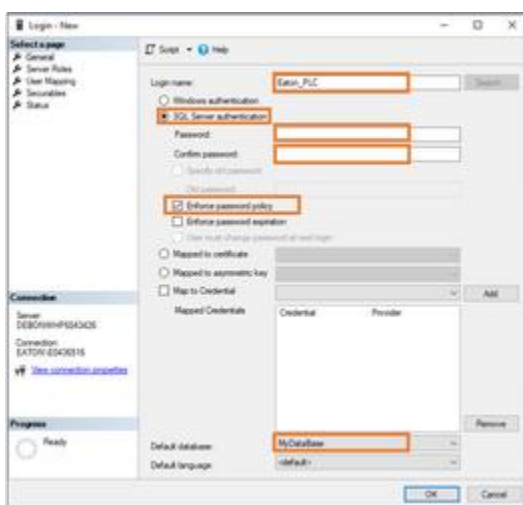
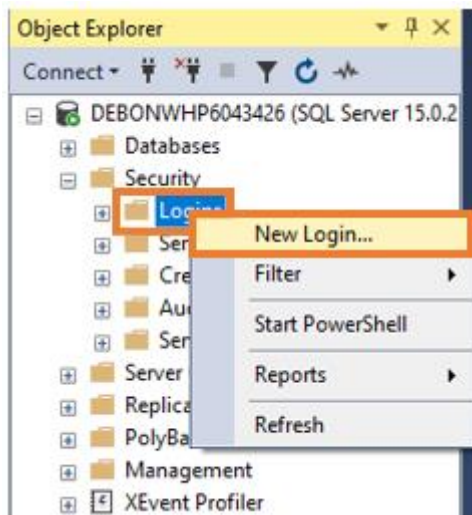


Nach erfolgreicher Verbindung wird eine neue Datenbank angelegt.

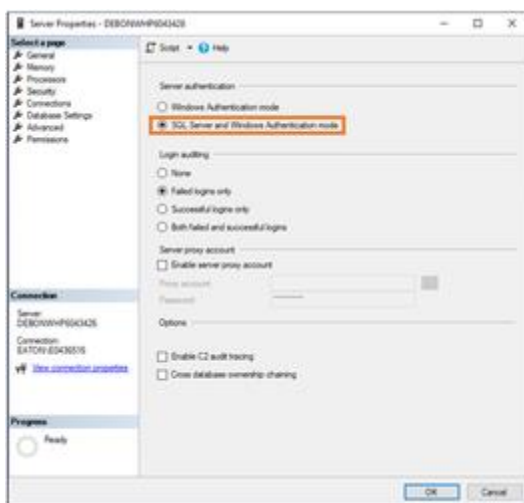
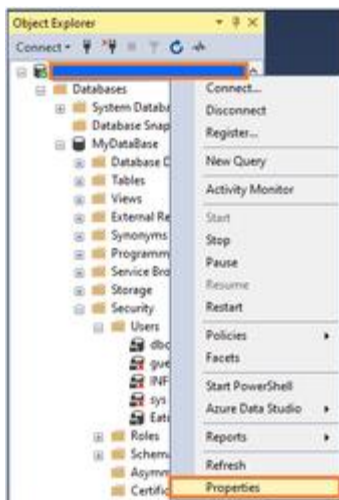




Nun wird noch ein weiterer Login hinzugefügt, den man später für die Verbindung von der PLC aus nutzen kann.



Abschließend muss die Server Authentifizierung angepasst werden.



Nach erfolgreicher Konfiguration der Authentifizierung kann eine Verbindung von der PLC zum SQL-Server aufgebaut werden. Hierfür können die oben erwähnten Demoprojekte verwendet werden.

3 MySQL

Für die Anbindung an eine MySQL Datenbank bietet CODESYS eine Bibliothek im Store an. In diesem Fall wurde Version 1.1.0.0 verwendet. Diese Bibliothek wurde von der Firma Pfänder erstellt und supportet. Aktuell wird nur eine Kommunikation zu einem MySQL Server der Version 5.x oder kleiner unterstützt. Die aktuelle Version ist MySQL 8.x. - ist aber die direkte Nachfolgeversion von MySQL 5.x.

Hierfür besteht eine Dokumentation und eine zugehörige Beispiel-Applikation.

Siehe: [MySQL - Files for Application Note.zip](#)

3.1 MySQL-Server Installation

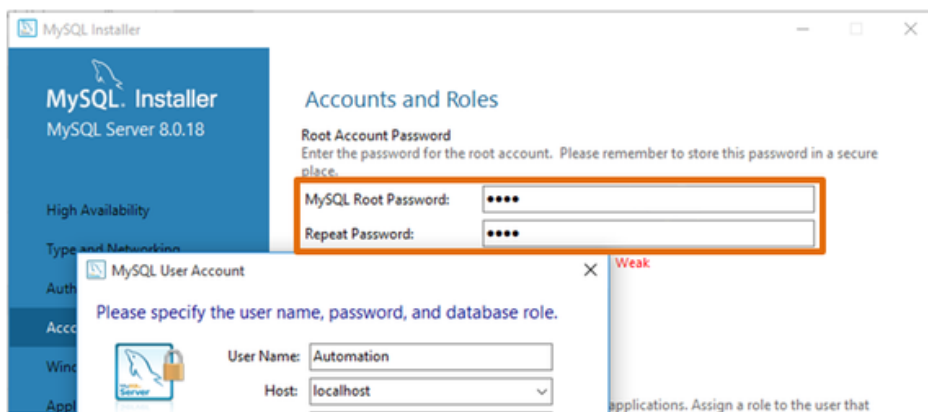
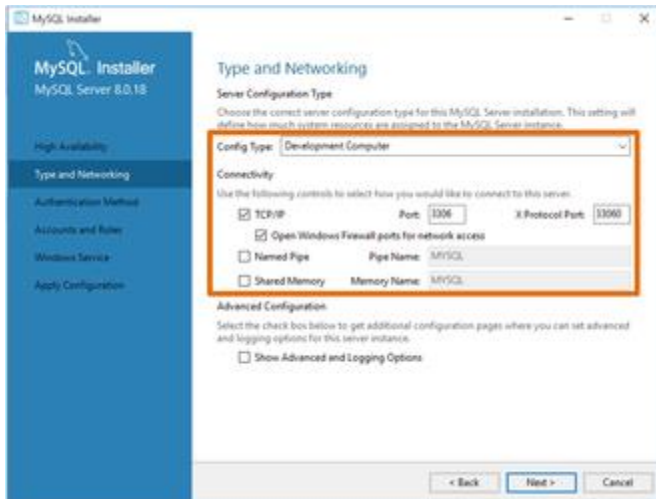
Die Installationsdateien können unter folgendem Link heruntergeladen werden:

[MySQL :: Download MySQL Installer \(Archived Versions\)](#)

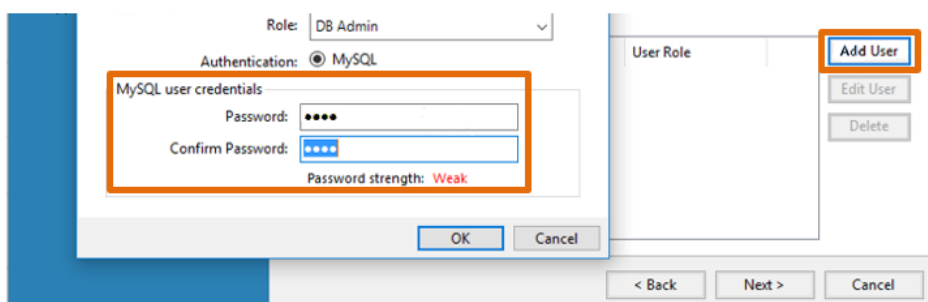
Ggf. ist auch die Installation einer Python-Umgebung notwendig, falls diese nicht auf dem System vorhanden ist.

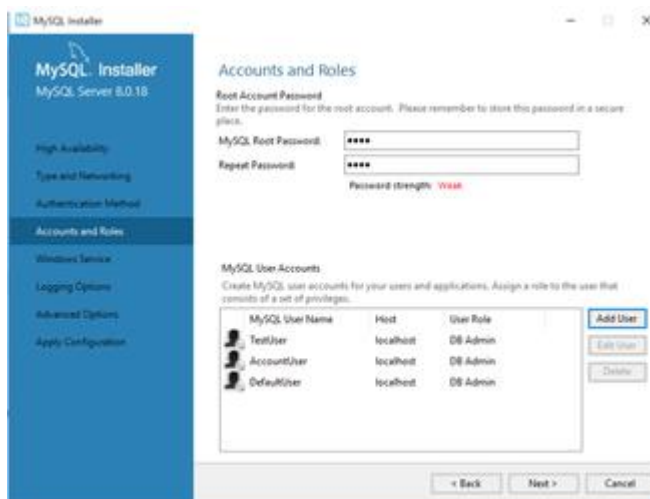
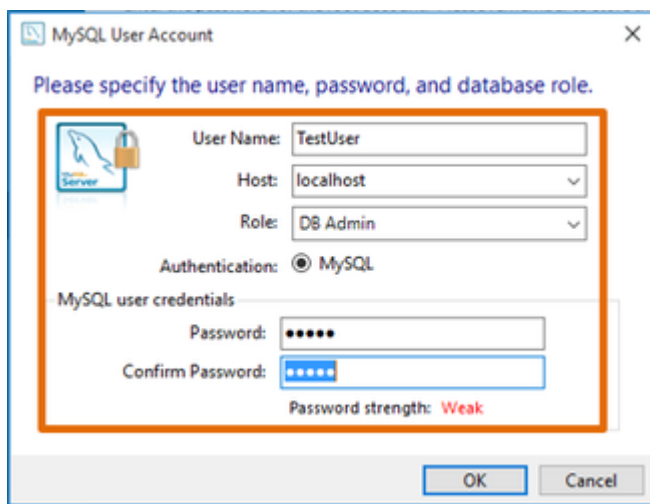
MySQL :: Download MySQL for Visual Studio

Während der Installation eines MySQL Server müssen einige Netzwerk- und Userspezifischen Einstellungen vorgenommen werden.

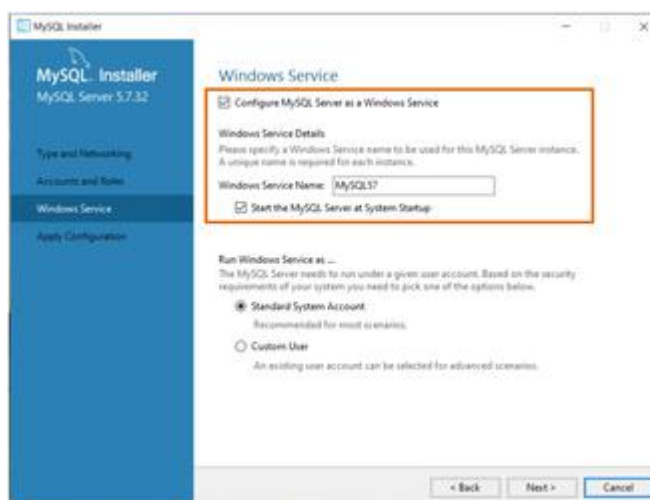


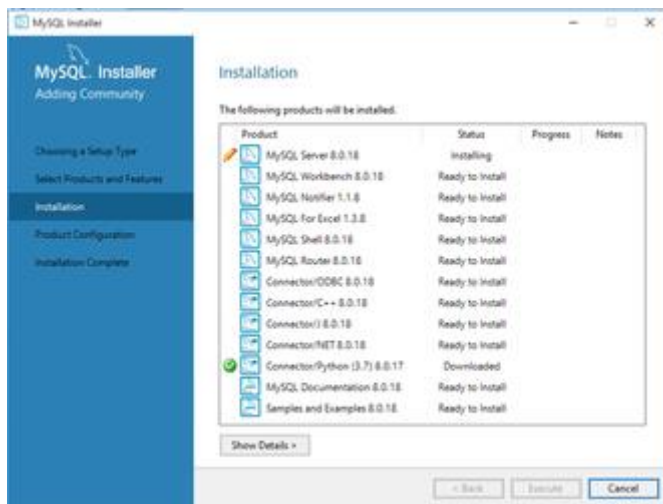
Es empfiehlt sich außerdem einen zusätzlichen User anzulegen, über den die PLC sich mit der Datenbank verbinden kann.



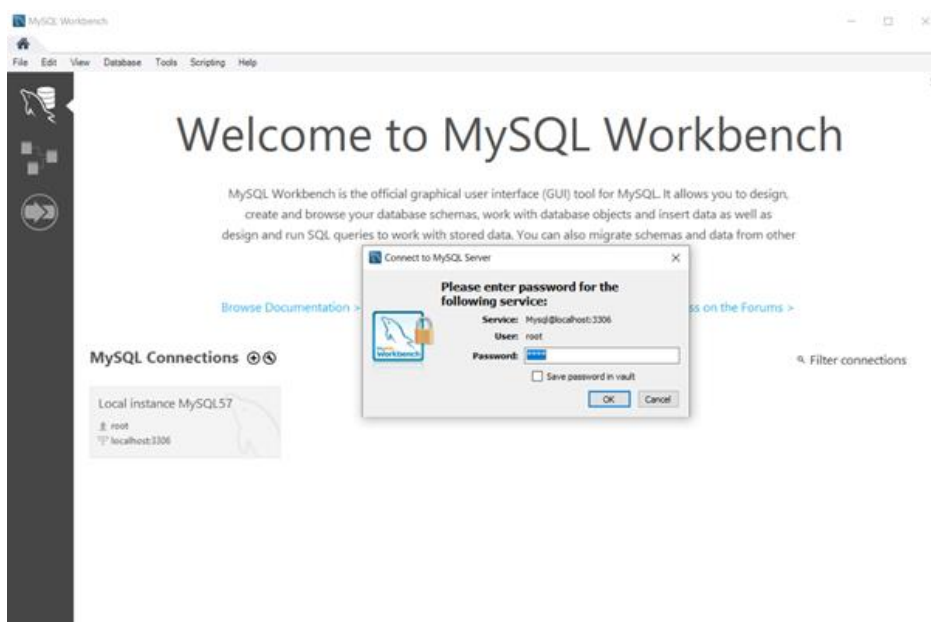


Wichtig ist, dass der MySQL Server auch als Windows Service konfiguriert wird, damit dieser auch entsprechend beim Hochfahren des Systems gestartet wird.





Nach der Installation kann man sich über die MySQL Workbench auf die Datenbank verbinden.



Oder aber auch mit der PLC:

MySQL Library simple visu example

MySQL Library V1.1 for CODESYS V3.5

Connection (MySQL_Open and MySQL_Close)

IP Address/Host
192.168.119.55

Port
3306

Username
Eaton_PLC

Password
1234

Database
MyDataBaseTest

Connect MySQL
Disconnect MySQL

Current step:
CONNECTED WITH DATABASE - "MyDataBaseTest"

Error:
0

Execute MySQL command (MySQL_Exec)

E[0]
CREATE TABLE kunden (kunden_id INT, kunden_name VARCHAR(50));

E[1]

E[2]

E[3]

E[4]

Execute Command

Current step:
EXECUTE DONE - AFFECTED ROWS: 0

Error:
0

4 SQL in AWS (Amazon Web Service)

Eine Anbindung an Datenbanken im RDS (Relational Database Service) von Amazon kann mit den Funktionsbausteinen aus dem CODESYS Store erfolgen. Funktionsteste mit einer MySQL und MsSQL Datenbank waren erfolgreich.

4.1 MySQL:

- Die bei der Verbindung angegebene Datenbank entspricht dem SCHEMA auf dem Server.
- Ist noch kein SCHEMA in der Datenbank angelegt, so muss der Namen der Datenbank im CODESYS Baustein entfernt werden → Anschließend ist eine Verbindung möglich und ein SCHEMA kann über den Baustein angelegt werden.
- Auf dieses SCHEMA kann man sich anschließend verbinden und eine neue Tabelle erstellen
- Die Funktionsbausteine unterstützen nur eine Anbindung an einen MySQL Server der Version 5 oder kleiner → Dies muss bei der Erstellung der Datenbank in AWS berücksichtigt werden



4.2 MsSQL:

- Für die Anbindung an eine MsSQL Datenbank in der AWS muss bereits eine Datenbank angelegt sein.
- Der Name der Datenbank muss im Feld "Database" eingetragen sein, sonst ist keine Verbindung möglich
- Ist die Verbindung erfolgt, so kann aus der CODESYS eine Tabelle in der Datenbank erstellt werden.



Eaton ist ein intelligentes Energiemanagementunternehmen, das sich dem Ziel verschrieben hat, für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Wir handeln verantwortlich und nachhaltig und -unterstützen unsere Kunden beim Energiemanagement – heute und in Zukunft.

Wir setzen auf die globalen Wachstumstrends Elektrifizierung und Digitalisierung und beschleunigen so die Umstellung der Welt auf erneuerbare Energien, tragen zur Lösung der weltweit dringendsten Herausforderungen im Energiemanagement bei und setzen uns für das Beste für unsere Stakeholder und die ganze Gesellschaft ein.

Das 1911 gegründete Unternehmen Eaton ist seit fast einem Jahrhundert an der NYSE notiert.

Im Jahr 2021 verzeichneten wir einen Umsatz von 19,6 Milliarden US-Dollar und wir sind in über 170 Ländern vertreten.

Weitere Informationen finden Sie unter [Eaton.com](https://www.eaton.com). Folgen Sie uns auf Twitter und LinkedIn.