Erste Schritte mit StationScout Online

Inhalt

1 Erste Schritte mit der werkseitig geladenen OMICRON-Demonstrationsanlage 3

1.1 Demonstrationsanlage 3

1.2 Anlagenansicht 3

1.3 ZeroLine-Diagramm 5

1.4 Betriebsmittelauswahl 6

1.5 IED 7

1.6 Kommunikationsverbindungen 8

1.7 Signale 9

2 Verbindung zum Anlagensimulator herstellen 11

2.1 Gerätekonfiguration 11

2.2 Live-Status 13

3 Verriegelungslogik prüfen 14

3.1 Bewertung der Signale 14

3.2 Bewertung der Befehle 30

4 SCL-Datei hochladen 32

Einführung

StationScout ist eine benutzerfreundliche IEC-61850-konforme Prüflösung für Stationsautomatisierungssysteme (SAS). Dank seiner leistungsstarken Live-Übersicht und seinen Visualisierungs- und Simulationsfunktionen vereinfacht StationScout die manuelle Prüfung ganz erheblich und sorgt über den gesamten Lebenszyklus des Stationsautomatisierungssystems hinweg für deutliche Zeiteinsparungen.

Bei der Entwicklung von StationScout wurde darauf geachtet, dass die Lösung sowohl für Anwender mit minimalen Vorkenntnissen als auch für Experten mit profunder IEC-61850-Expertise nutzbar ist. Sie besteht aus einer Software und einer Hardware namens MBX1. Siehe dazu Abbildung 1.

Mit StationScout können Sie visuell durch eine SCL (Substation Configuration Language)-Datei navigieren, fehlende IEDs (Intelligent Electronic Devices) simulieren und zur Analyse ihrer Kommunikation eine Verbindung zu einer Anlage herstellen. Außerdem können Sie mit der Lösung Prüfpläne für Logikprüfungen (z.B. Feld- und Anlagenverriegelung) sowie für Signalprüfungen (z.B. Bittest) erstellen, welche für die spätere Wiederverwendung leicht organisiert und vervielfältigt werden können. .

Kapitel 1 zeigt Ihnen die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche auf Basis der von OMICRON zur Verfügung gestellten und automatisch geladenen Demonstrationsanlage.
Kapitel 2 beschreibt komplexere Anwendungsfälle, wie „Simulation“ und „Live View“, basierend auf einer virtuellen Anlage.
Kapitel 3 stellt unterschiedliche Herangehensweisen an das Prüfen von Verriegelungslogiken vor.
Kapitel 4 erläutert, wie Sie Ihre eigene SCL-Datei hochladen und analysieren können.

Abbildung 1: StationScout- und MBX1-Setup

Für StationScout Online wurde das gesamte Setup bestehend aus der StationScout- Bediensoftware und -Hardware MBX1 in einer Cloud-Umgebung installiert, auf die über einen Webbrowser zugegriffen werden kann. Das heißt, dass keine Softwareinstallation erforderlich ist.

Abbildung 2. StationScout Online-Setup

1 Erste Schritte mit der werkseitig geladenen OMICRON-Demonstrationsanlage

1.1 Demonstrationsanlage

Um die Einführung in StationScout möglichst praxisnah zu gestalten, haben wir werkseitig ein Beispielprojekt auf Basis unserer SCL-Datei geladen. Die Demonstrationsanlage verfügt über zwei Spannungsebenen mit insgesamt sieben Feldern und jeweils mindestens einem IED. Zusätzlich gibt es zwei Fernwirkeinheiten (Remote Terminal Unit – RTU), einn Nahbedienplatz (Human Machine Interface – HMI) und ein Sammelschienenschutzgerät. Eine „Merging Unit“ befindet sich im Kupplungsfeld Q05. Abbildung 3 zeigt das vereinfachte Einliniendiagramm.

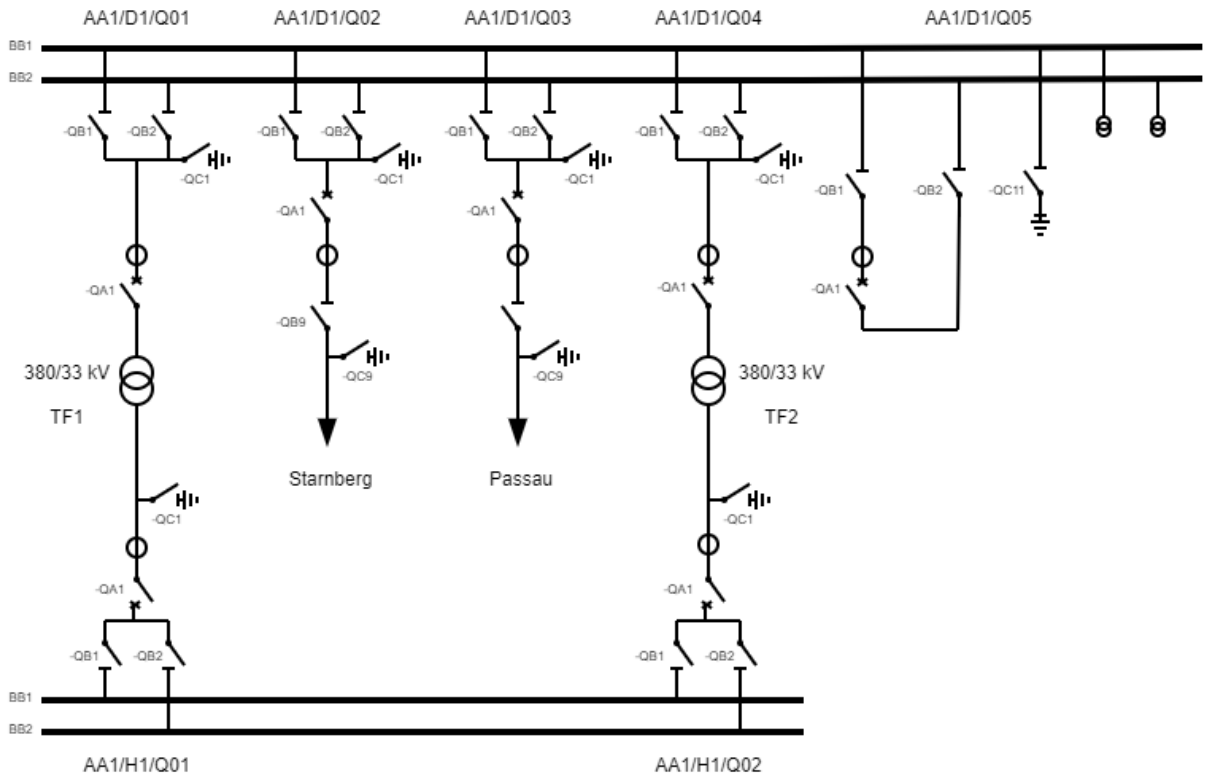

Abbildung 3: Einliniendiagramm der Demonstrationsanlage

Hinweis: Der Einfachheit halber enthält das Kupplungsfeld Q05 nur einen Erdungsschalter (QC11).

1.2 Anlagenansicht

Nachdem Sie auf den Einmal-Link in der E-Mail geklickt haben, wird eine Anlagenansicht (Abbildung 5) mit dem Demonstrationprojekt geöffnet. Möglicherweise müssen Sie jedoch zunächst die MBX1-Hardware auswählen, wie in Abbildung 4 gezeigt.

Abbildung 4: StationScout-Startbildschirm und Hardwareauswahl

Abbildung 5 zeigt alle Teile der Benutzeroberfläche. Wir werden die wichtigsten von ihnen durchgehen. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, klicken Sie in der Titelleiste auf ❓ oder drücken Sie F1, um die Hilfe aufzurufen.

Sie können die Sprache ändern, indem Sie neben dem Hilfesymbol ❓ auf „EN“ klicken. Derzeit werden die Sprachen Deutsch und Englisch unterstützt.

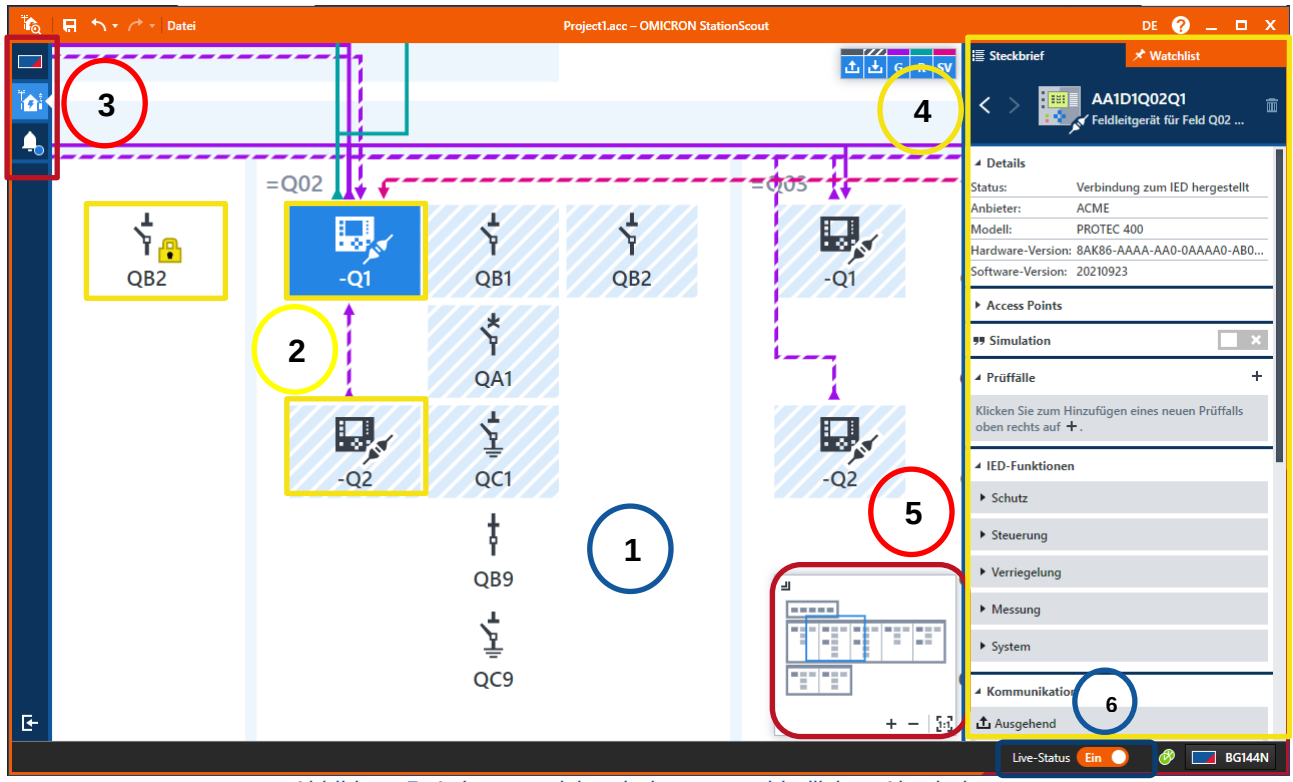

Abbildung 5: Anlagenansicht mit den unterschiedlichen Abschnitten

1 **ZeroLine-Diagramm –** visuelle Darstellung von SCL-Dateien

2 **Betriebsmittel im ZeroLine-Diagramm –** Feld, IED und Betriebsmittel

3 **Navigationsmenü** (siehe Kapitel „Verbindung zum Anlagensimulator herstellen“)
- Gerätekonfiguration (IP-Adresse und Zeitsynchronisierung für MBX1)
- Anlagenansicht (aktuelle Ansicht)
- Ereignisprotokoll

4 **Detailansicht –** zeigt Informationen zu dem im ZeroLine-Diagramm ausgewählten Betriebsmittel

5 **Zoom-Fenster**

6 **Fußzeilenleiste** (siehe Kapitel „Verbindung zum Anlagensimulator herstellen“)
- Live-Status (EIN/AUS)
- Status der Zeitsynchronisation

- Verwendetes Hardwaregerät (und Verknüpfung mit Gerätekonfiguration)

1.3 ZeroLine-Diagramm

Das ZeroLine-Diagramm bietet eine grafische Darstellung der Anlage. Es ähnelt dem Einliniendiagramm, enthält jedoch keine Sammelschienen und Verbindungslinien und bietet nur eine vereinfachte Positionierlogik (siehe Abbildung 6).

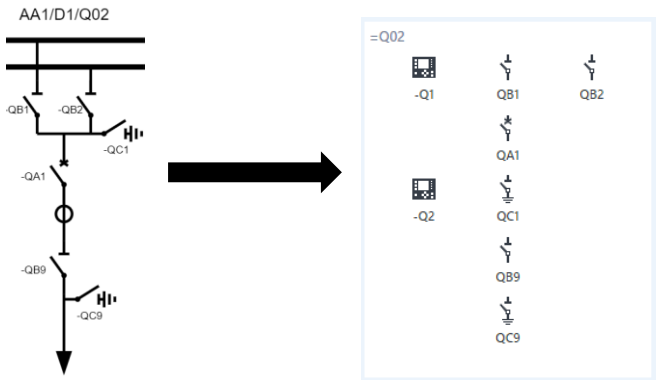

Abbildung 6: Einliniendiagramm und ZeroLine-Diagramm

☛ *Nur wenige der SCL-Dateien, die wir bisher gesehen haben, enthalten detaillierte Informationen aus dem Einliniendiagramm. Das ZeroLine-Diagramm funktioniert mit jeder SCL-Datei, auch wenn diese nur ungenaue oder gar keine Positionierungsinformationen für die primären Betriebsmittel enthält.*

Das ZeroLine-Diagramm ist eine strukturierte Darstellung von Elementen (IEDs und primären Betriebsmitteln) in Bezug auf deren Anlagen, Spannungsebenen und Felder (siehe Abbildung 7). Es wird automatisch aus der SCL-Datei erstellt.

Abbildung 7: ZeroLine-Diagramm und alle seine Betriebsmittel

1.4 Betriebsmittelauswahl

Wenn ein IED ausgewählt wird, werden folgende Informationen sichtbar (siehe Abbildung 8):

- Zugeordnete Betriebsmittel werden hervorgehoben.
- Jedes IED, das mit dem ausgewählten IED kommuniziert, wird hervorgehoben.
- Die Kommunikationsverbindungen zwischen dem ausgewählten IED und anderen IEDs werden durch Pfeile angezeigt (siehe Kapitel „Kommunikationsverbindungen“).

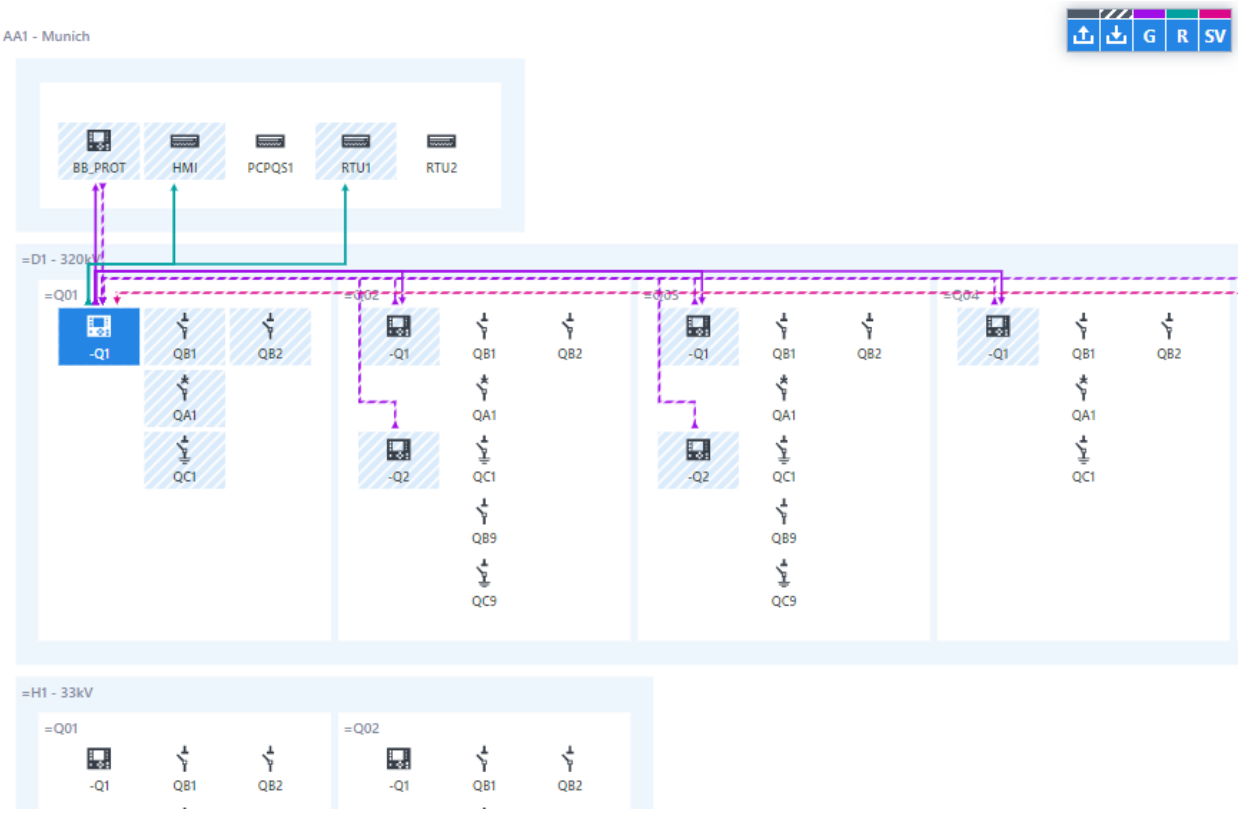

Abbildung 8: IED Q1 in Feld Q01 (320 kV) ausgewählt

Wenn ein Betriebsmittel ausgewählt wird, werden folgende Informationen sichtbar (siehe Abbildung 9):

- Jedes zugeordnete IED wird hervorgehoben.
- Wie bei der IED-Auswahl werden die Kommunikationsverbindungen zwischen den IEDs, die dem ausgewählten Betriebsmittel zugeordnet sind, und anderen IEDs durch Pfeile angezeigt.

Abbildung 9. Betriebsmittel QA1 in Feld Q02 ausgewählt

Probieren Sie, ein Feld oder eine Spannungsebene auszuwählen, und sehen Sie was passiert.

1.5 IED

Wenn ein IED ausgewählt wird, werden in der Ansicht Steckbrief auf der rechten Seite des Bildschirms entsprechende Details angezeigt (siehe Abschnitt 4 in Abbildung 5).

Der Kopfbereich enthält den Namen des IEDs, die Beschreibung aus der SCL-Datei und ein Symbol.

Der Abschnitt „Details“ enthält die folgenden Eigenschaften des IED:

Status	Gibt den Status des IEDs an (simuliert, verbunden, Verbindung fehlgeschlagen)
IP-Adresse	Gibt die IP-Adresse aller Zugangspunkte mit Portnummer an.
Hersteller	Gibt den Hersteller des Geräts laut SCL-Datei an.
Modell	Gibt den Modelltyp des Geräts an.
Software-Version	Gibt die Software-Version des Geräts an.

Der Abschnitt „IED Funktionen“ (Abbildung 10) enthält alle wichtigen Funktionen (z. B. Auslösezustand, QB1-Verriegelung usw.) des IED. Diese Funktionen sind in verschiedene Kategorien eingeteilt (wie „Schutz“, „Steuerung“, „Verriegelung“ usw.).

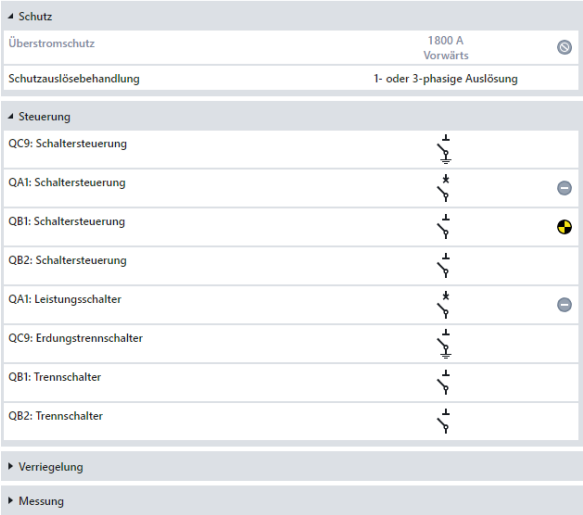

Abbildung 10: In Kategorien eingeteilte IED-Funktionen

☛ *Damit eine Funktion angezeigt werden kann, muss im DataSet der entsprechende logical nodes verwendet werden.*

IED-Funktionen sind Hyperlinks, die mit einem einfachen Mausklick ausgewählt werden können (Abbildung 11). Daraufhin wird die Ansicht mit den Detailinformationen zur entsprechenden Funktion geöffnet (siehe Kapitel „Signale“).

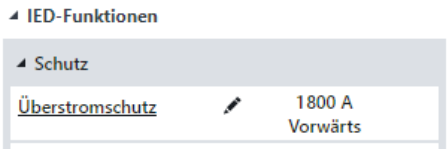

Abbildung 11: IED-Funktionsnamen als Hyperlink

Im Abschnitt „Kommunikation“ werden alle Informationen angezeigt, die zwischen dem ausgewählten IED und anderen IEDs ausgetauscht werden. Abbildung 12 zeigt die Aufteilung dieser Informationen in die Bereiche „Ausgehend“ und „Empfangen“. Diese sind direkt mit den ZeroLine-Pfeilen und Kommunikationsverbindungen verknüpft (siehe Kapitel „Kommunikationsverbindungen“).

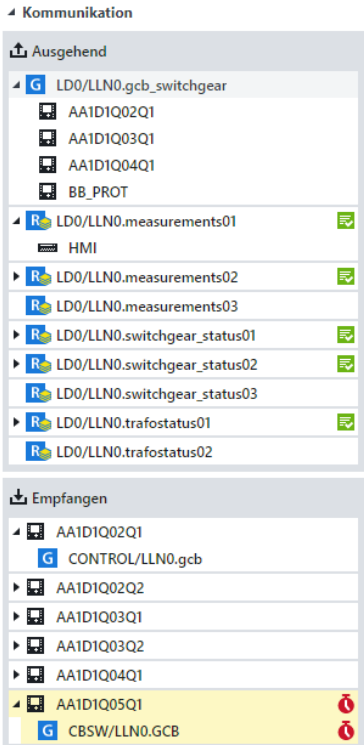

Abbildung 12: Abschnitt „Meldungen“

1.6 Kommunikationsverbindungen

Wenn Sie im ZeroLine-Diagramm ein IED auswählen, werden sämtliche Kommunikationsverbindungen zwischen dem ausgewählten IED und anderen IEDs durch verschiedenartige und farblich unterschiedliche Pfeile angezeigt, die die Art und Richtung der Kommunikation angeben (siehe Abbildung 13). Zum Filtern der Meldungen (z. B. nur ausgehende Meldungen oder nur GOOSE-Meldungen) können Sie die Symbollegende (mit einem roten Kasten markiert) verwenden.

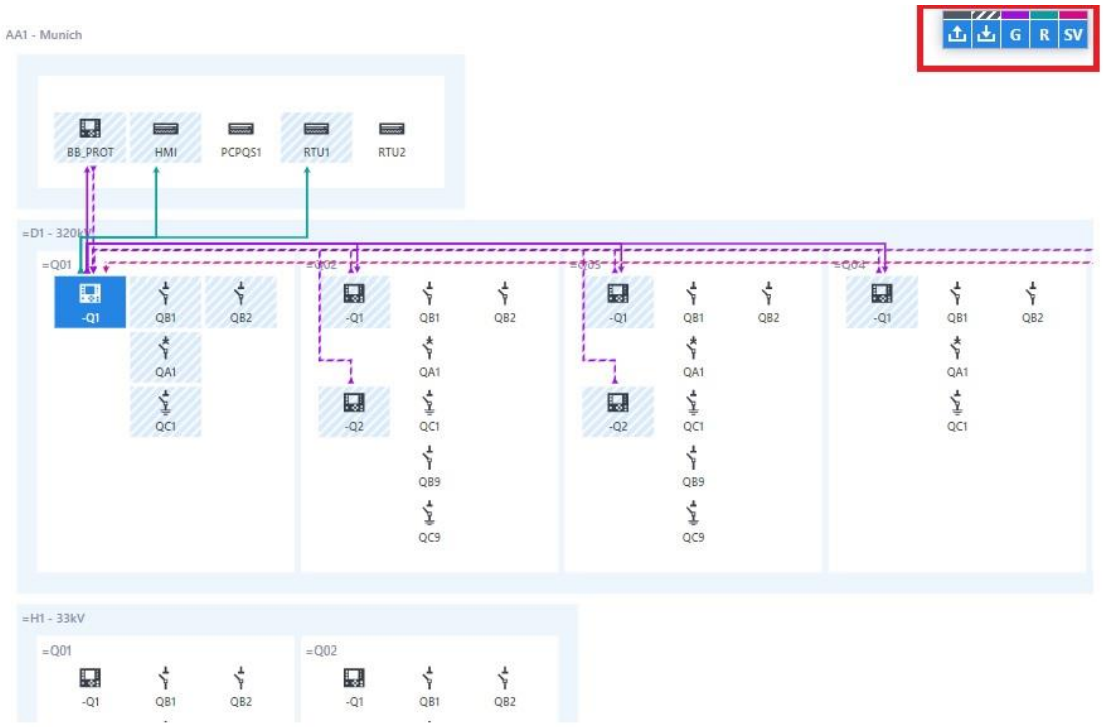

Abbildung 13: Kommunikationsverbindungen mit der Symbollegende als Filter

1.7 Signale

Der Signalabschnitt wird angezeigt, wenn der Anwender auf eine IED-Funktion, einen Steuerblock oder ein Primärbetriebsmittel klickt. Er zeigt Informationen wie den Statuswert, den Signalnamen, die Qualität und einen Zeitstempel. Wenn eine Verbindung zu einem IED nicht verfügbar ist (siehe nächstes Kapitel), bleiben die Felder für Statuswert, Qualität und Zeitstempel leer. Andernfalls sieht der Abschnitt aus wie in Abbildung 14 dargestellt.

Abbildung 14: Signale für QA1 (IED verbunden)

Der Signalname wird als Hyperlink dargestellt. Durch Klicken auf den Namen können Sie die Details zum entsprechenden Signal öffnen. Der Signalname wird aus der SCL-Datei geladen und kann durch Klicken auf das Symbol ✎ beliebig bearbeitet werden.

Wenn im Beschreibungsfeld der SCL-Datei kein Signalname angegeben ist, legt StationScout anhand der semantischen Bedeutung des Signals gemäß IEC-61850-Definition einen geeigneten Namen fest.

Wenn Sie mit dem Mauszeiger auf ein Signal zeigen, werden die Signaleigenschaften in Form eines Tooltips mit weiteren Informationen zum Signalstatus angezeigt (Abbildung 15).

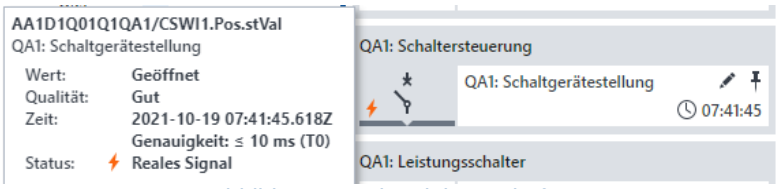

Abbildung 15: Signaleigenschaften

2 Verbindung zum Anlagensimulator herstellen

Um das volle Potenzial von StationScout, wie die Funktionen „Live View“ und „Simulation“, nutzen zu können, haben wir eine Verbindung zu einer virtuellen Anlage hergestellt, die auf dem Demonstrationsprojekt basiert, das in Abbildung 16 dargestellt ist. Bevor wir die virtuelle Anlage nutzen können, müssen wir zuerst unser Netzwerk konfigurieren.

☛ *Alle IEDs im Demonstrationsprojekt verwenden IP-Adressen im Bereich von 192.168.1.99 bis 192.168.1.202.*

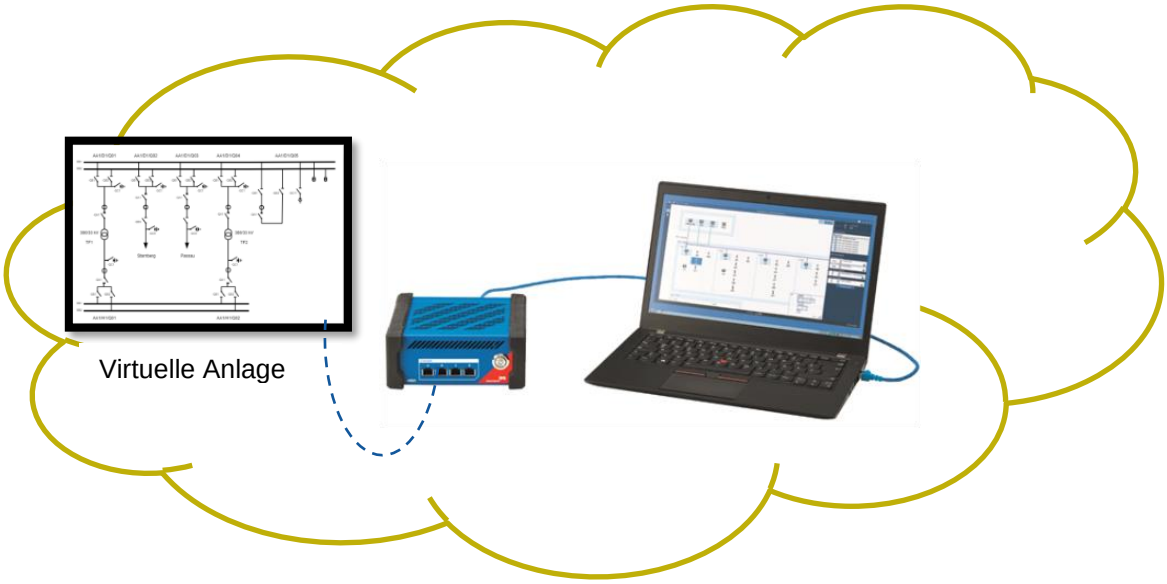

Abbildung 16: Erweiterte StationScout Online-Konfiguration mit verbundener virtueller Anlage

2.1 Gerätekonfiguration

Durch Klicken auf das Symbol „Gerätekonfiguration“ oben links wird die entsprechende Ansicht geöffnet (siehe Abbildung 17). Mit Ausnahme von 192.168.1.0, 192.168.1.1 und 192.168.1.255 können Sie jede IP-Adresse eingeben, die nicht bereits einem IED im Subnetz im Demonstrationsprojekt zugeordnet ist. Wir schlagen vor, 192.168.1.10 zu verwenden. Bei dieser Konfiguration befindet sich der Anschluss A an der Vorderseite des MBX1 (für die Verbindung mit der Anlage werden die Anschlüsse A bis D verwendet) im selben Netzwerk wie die virtuelle Anlage (siehe die gestrichelte Linie in Abbildung 16).

☛ *Die Anschlüsse an der Rückseite des MBX1 (CTRL1/2) werden für die Steuerung der StationScout-Software verwendet.*

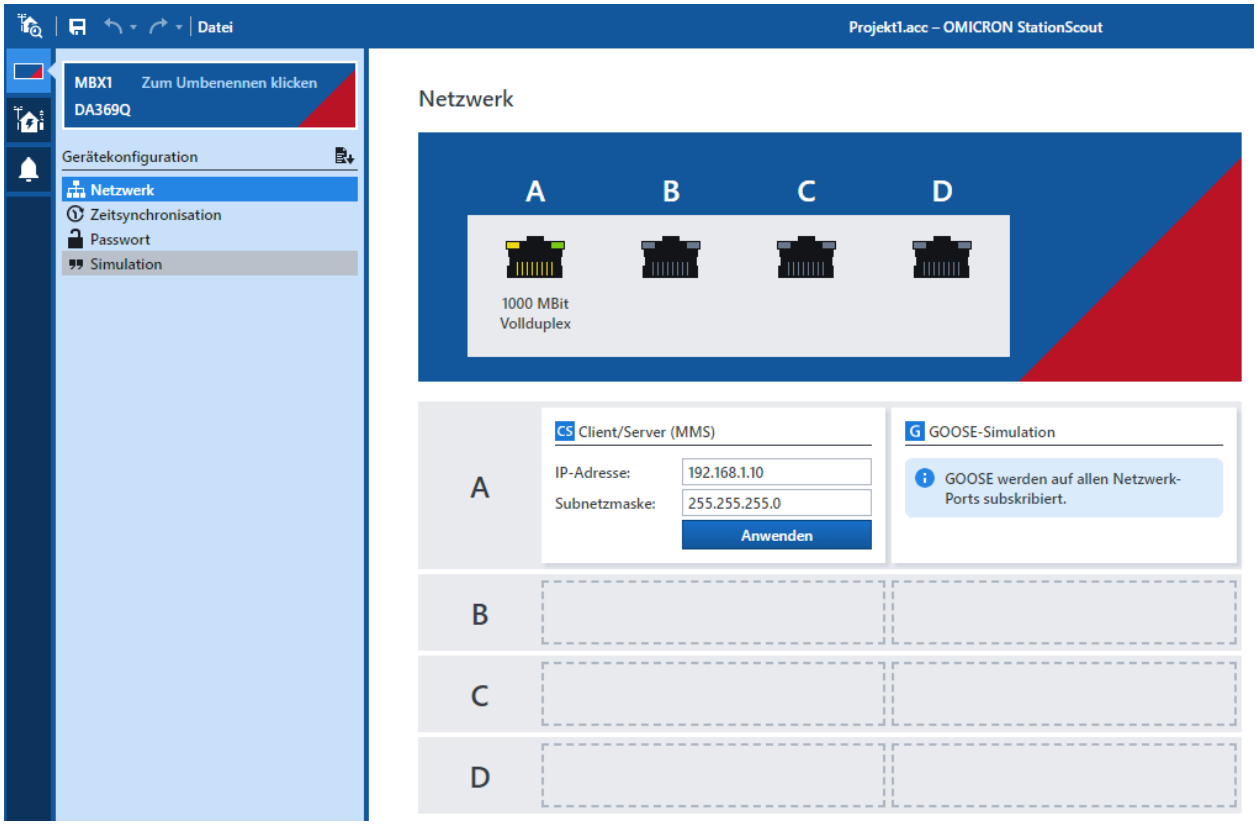

Abbildung 17: Ansicht „Gerätekonfiguration“

StationScout bietet zwar die Möglichkeit, für die Zeitsynchronisation die PC-Uhrzeit zu verwenden, aber da die virtuelle Anlage einen integrierten NTP (Network Time Protocol)-Server hat, greifen wir auf diesen zurück. Nachdem wir „Zeitsynchronisation“ gewählt haben, können wir die IP-Adresse des Zeitsynchronisationsservers eingeben. Diese lautet 192.168.1.1 (siehe Abbildung 18).

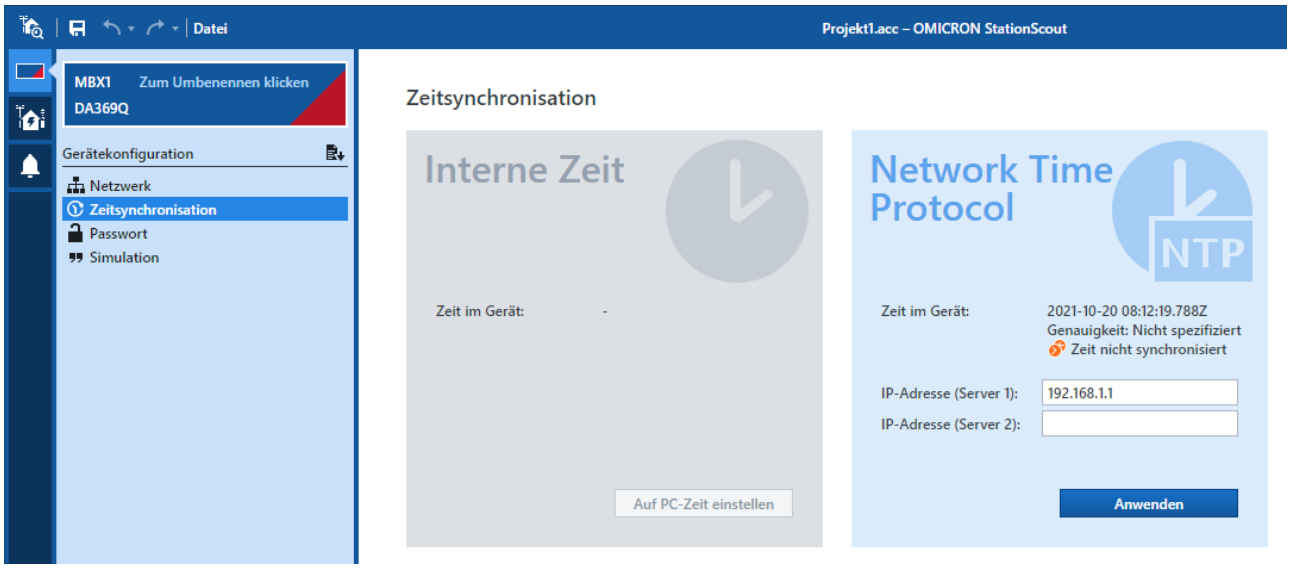

Abbildung 18: Zeitkonfiguration mit NTP

2.2 Live-Status

Jetzt ist alles vorbereitet und wir können durch Klicken auf die Ein/Aus-Schaltfläche am unteren, rechten Rand des Fensters zum „„Live-Status“ wechseln (Abbildung 19).

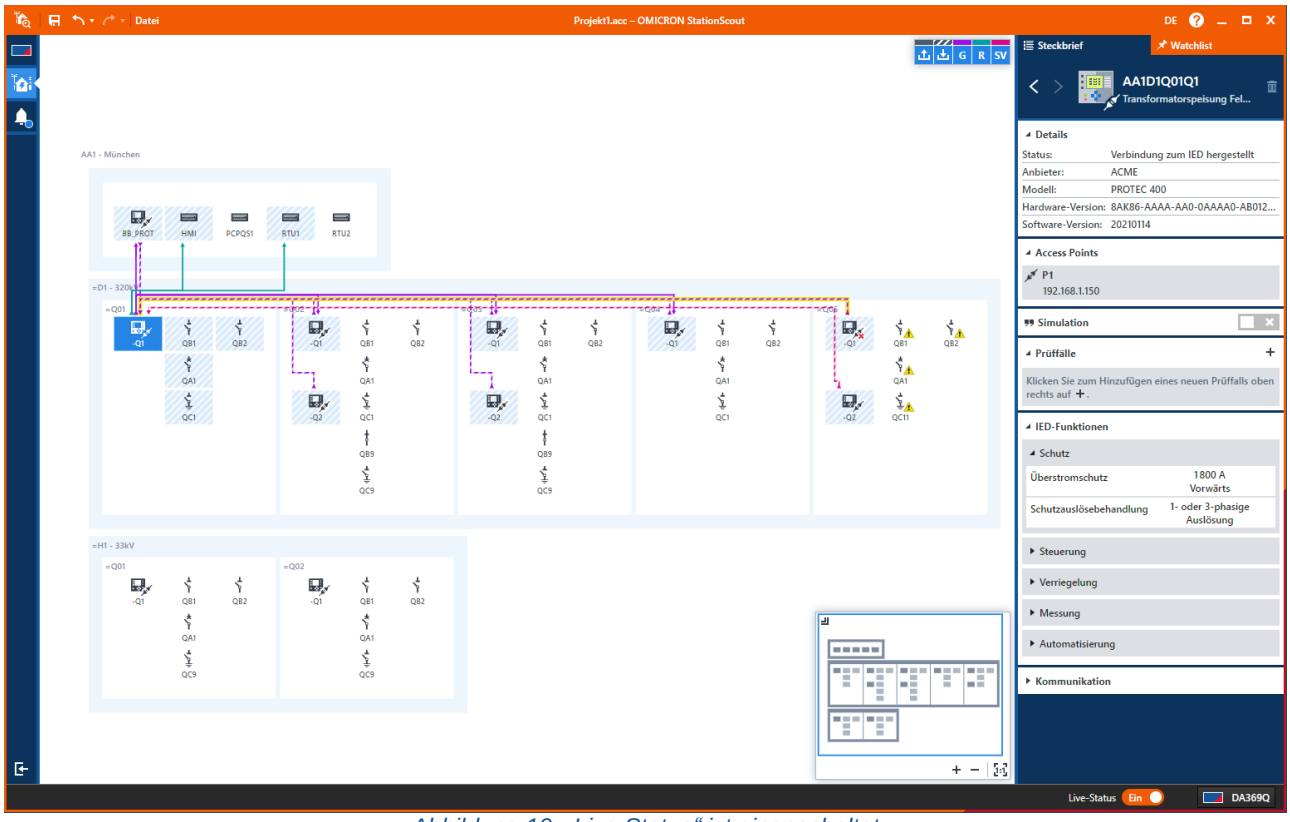

Abbildung 19: „Live Status“ ist eingeschaltet

Der Live-Status ändert sich bei jedem IED von „getrennt“ in „verbunden“ (Ausnahme: IED Q1 des Feldes Q05). Dies liegt daran, dass „=Q05 -Q1“ zwar in der SCD-Datei (im Demonstrationsprojekt) beschrieben, aber nicht Bestandteil der Anlagensimulation ist. Das ist so, als würde ein IED in der Anlage fehlen (z. B. wegen Wartungs- oder Austauscharbeiten).

Wählen wir das erste IED von Feld Q01 aus. Sie werden feststellen, dass alle Kommunikationsverbindungen dieses IEDs den Beschreibungen im vorherigen Kapitel entsprechen. Zu beachten ist die gelbe Linie. Sie zeigt einen Fehler zwischen „=Q01 -Q1“ und „=Q05 -Q1“ an.

☛ Klicken Sie auf die gelbe Linie und sehen Sie sich an, was passiert.

Dem rechten Bereich mit den Detailinformationen kann entnommen werden, dass die zugehörige GOOSE-Meldung im Netzwerk nicht gefunden werden konnte. Das liegt am fehlenden IED „=Q05 -Q1“.

Mit StationScout können wir fehlende IEDs, die in der SCL-Datei beschrieben sind, simulieren. Zum Simulieren von „=Q05 -Q1“ müssen wir den „Live-Status“ ausschalten. Jetzt wählen wir das IED „=Q05 -Q1“ aus und aktivieren in der Detailansicht „Simulation“ (siehe Abbildung 20).

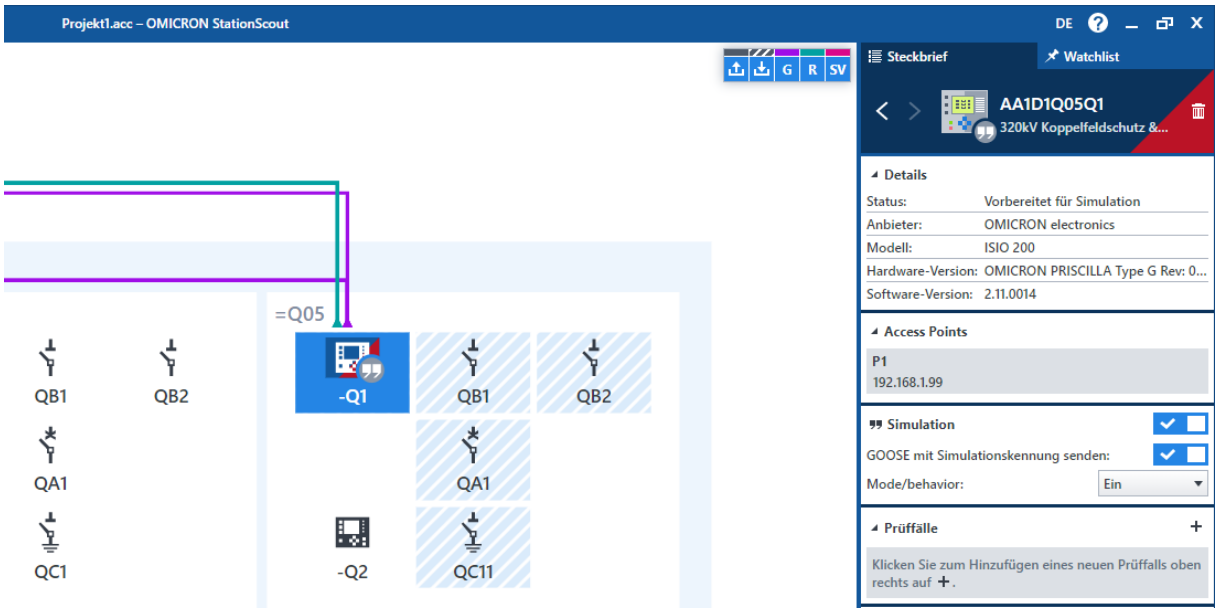

Abbildung 20: Aktivieren der Simulation eines IED

Nachdem wir den „Live-Status" wieder eingeschaltet haben, wird kein Fehler (keine gelbe Linie) mehr angezeigt.

3 Verriegelungslogik prüfen

3.1 Bewertung der Signale

Die virtuelle Anlage kann designtechnisch nicht alle Verriegelungslogiken abdecken. Zu Demonstrationszwecken sind aber einige grundlegende Verriegelungbedingungen implementiert. StationScout bietet eine integrierte Unterstützung für die Prüfung von Verriegelungen sowie aller Arten von Logiken, die in IEDs implementiert sind.

Für einen einfachen Test eines Verriegelungsfalles des Sammelschienentrenners -QB1 des Feldes =Q01 wählen wir -QB2 in der ZeroLine aus und führen einen Einschaltbefehl an der Schaltersteuerung aus (Abbildung 21).

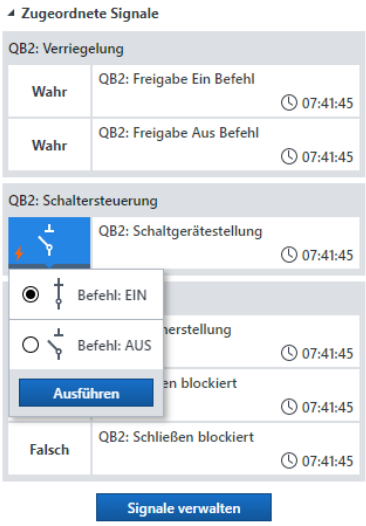

Abbildung 21: Schließen-Befehl für Sammelschienentrenner QB2

Das QB1-Symbol ist mit einem Schlosssymbol

versehen und zeigt damit an, dass der Schalter verriegelt ist. Durch Klicken auf „QB1“ können wir in der Detailansicht den Status der QB1-Verriegelungssignale sehen:
QB1: „Freigabe Ein Befehl“ ► „Falsch“ (siehe Abbildung 22)

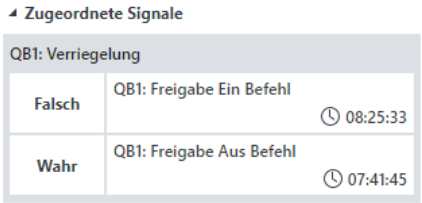

Abbildung 22: QB1-Verriegelungsstatus

Versuchen Sie, QB1 zu schließen, und sehen Sie sich an, was passiert.

Wenn Sie versuchen, QB1 zu schließen, werden Sie sofort gewarnt, dass der Schalter durch die Verriegelung blockiert ist (siehe Abbildung 23).

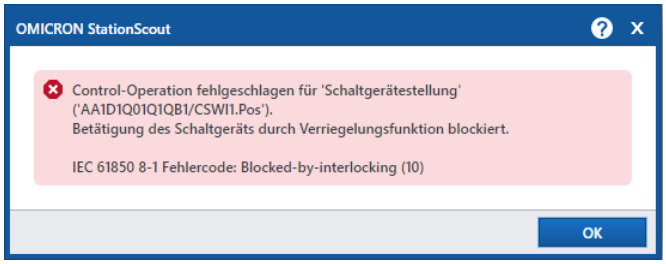

Abbildung 23: Warnmeldung zur Sperrung wegen Verriegelung

<u>Verriegelung über die Watchlist prüfen:</u> Bei Verriegelungsprüfungen ist es üblich, häufig auf andere Steuerungsobjekte umzuschalten. Um dies einfacher zu machen, bietet StationScout eine Watchlist für die am häufigsten verwendeten Signale. Öffnen wir QB2 noch einmal und fügen wir der Watchlist die Verriegelungssignale hinzu, indem wir auf das Pin-Symbol klicken (siehe Abbildung 24). Sie können entweder die Einzelsignale („Freigabe Ein Befehl“, „Freigabe Aus Befehl“) oder die ganze Gruppe „Verriegelung“ wählen.

Abbildung 24: Hinzufügen von Signalen zur Watchlist

Wir fügen der Watchlist die Gruppe „QB2: Verriegelung“, den „ QB1: Trennschalter“ und den „QA1: Schaltersteuerung“ hinzu. In der Ecke rechts oben können wir zur Ansicht „Watchlist“ wechseln, um alle Signale an einem Ort zu sehen (siehe Abbildung 25). Dadurch können wir die Position von QA1 und QB1 schnell ändern und uns den Verriegelungsstatus von QB2 ansehen.

Abbildung 25: Watchlist für die Prüfung der QB2-Verriegelung

☛ Versuchen Sie, QA1 zu schließen, und sehen Sie sich an, was passiert.

Verriegelung durch Prüffälle testen: Bei Prüfungen, die wiederholt werden müssen, oder bei Fällen, in denen ein angeleitetes Prüfverfahren erforderlich ist, bietet StationScout Prüfpläne mit manueller und automatischer Bewertung. In der Detailansicht können wir direkt unter der Schaltfläche zur Simulationsaktivierung Prüffälle hinzufügen, müssen aber erst ein IED auswählen. In diesem Beispiel nutzen wir die zuvor erstellte Watchlist und wählen wieder „=Q01-Q1“ aus.

Wenn ein Prüffall über das Symbol + hinzugefügt wird, gruppiert StationScout die Tests hauptsächlich in zwei verschiedene Typen: Logikprüfung und Signalprüfung. (Abbildung 25.2) Wählen Sie die Option "Logikprüfung" aus.

Verriegelungsprüfung ist eine Untergruppe der Logikprüfung. Mit der Option "Logikprüfung" können Sie mit StationScout die im IED implementierte Logik prüfen. Alle Steuervorgänge können von StationScout automatisch ausgeführt werden, wenn sie ausgewählt sind. Die Ergebnisse können von StationScout automatisch als bestanden oder nicht bestanden bewertet werden, je nachdem, welche Werte bei der Erstellung des Prüfschritts als erwartet eingestellt wurden.

Abbildung 25.1 Optionen für Prüffälle

Abbildung 25.2 Registerkarten für die Einrichtung von Prüffällen

StationScout vergibt diesem Prüffall einen Standardnamen („Prüffall – 1“). Diesen Namen können wir ganz einfach ändern, indem wir neben dem Prüffallnamen auf das Symbol klicken. In Abbildung 26 sehen wir den neuen Bereich für die Prüffallkonfiguration “Einrichten von Prüffällen“, der rechts neben der IED-Übersicht erscheint.

Wie in Abbildung 25.2 zu sehen ist, hat die Prüffallkonfiguration drei Registerkarten, eine "Steuerung" und zwei Registerkarten, "Signalbewertung" und "Befehlsbewertung". Die Bewertungsregisterkarten enthalten alle Signale, die wir als Ergebnis des Logiktests bewerten wollen, während "Steuerung" alle Signale enthält, die manuell oder automatisch von StationScout geändert werden. Die "Befehlsauswertung" ist eine spezielle Art der Auswertung, die nur für Schaltbefehle verwendet wird und somit die Antwort auf die Befehle des IEDs auswertet. Damit können negative Befehlsrückmeldungen entsprechend der Antwort des IEDs ausgewertet werden oder ggf. auch Hardwired-Verriegelungen geprüft werden.
Für dieses Beispiel werden wir die Signalbewertung mit Steuerbefehlen verwenden.

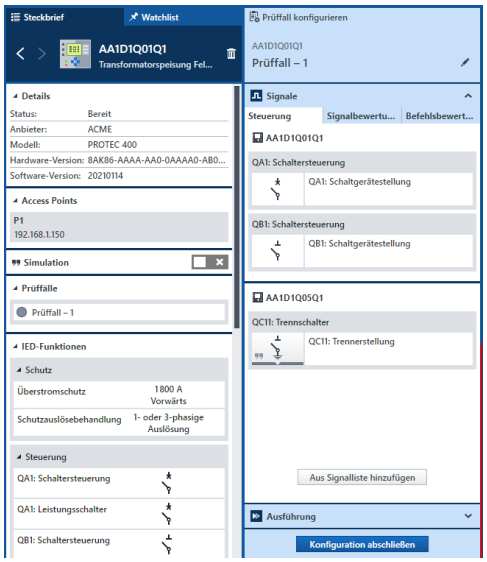

Abbildung 26: Konfigurieren eines Prüffalls

Bezogen auf unser vorheriges Verriegelungsbeispiel lautet das Bewertungssignal: "QB2 Freigabe Ein Befehl". Die Steuersignale sind also: " QA1: Schaltersteuerung" und " QB1: Schaltersteuerung " von =Q01 -Q1 und " QC11: Trennschalter " von =Q05 -Q1.
Wir verwenden das angeschlossene IED Q1 in Feld Q01 und simulieren eine GOOSE, die vom Sammelschienentrenner IED Q1 in Feld Q05 für die "Sammelschienen-Erdungsschalterposition" kommt, die eigentlich "QC11: Trennschalter " ist. Dieses IED ist in unserem Aufbau nicht physisch vorhanden. Daher müssen wir dieses IED simulieren.

☛ StationScout kann Online- und simulierte Signale im selben Prüffall testen.

Wir können die Signale auf dem Tab „Steckbrief“ der Detailansicht auswählen, indem wir zuerst die Funktion „QB2: Verriegelung“ auswählen und dann dem Tab „Signalbewertung“ unserer Prüffallkonfiguration über das Symbol ➡ die zugehörigen Signale hinzufügen (siehe Abbildung 27).

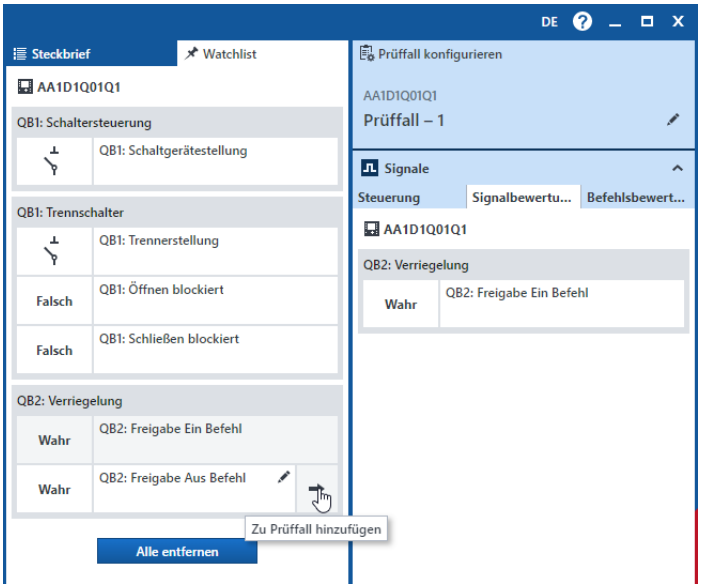

Abbildung 27: Hinzufügen von Signalen aus der Ansicht „Steckbrief“ zur Prüffallkonfiguration

Effizienter ist es jedoch, die zuvor angelegte Watchlist zu verwenden. Diesen Weg nutzen wir für das Steuersignal unserer Prüffallkonfiguration.

Als Erstes müssen wir in der Detailansicht den Tab „Watchlist“ und in der Ansicht „Prüffall konfigurieren“ den Tab „Steuerung“ auswählen. Da sich alle Signale an einem Platz befinden, können wir diese unserem Prüffall hinzufügen, indem wir einfach in der Watchlist auf das Symbol ➡ der entsprechenden Signale oder Gruppen klicken.

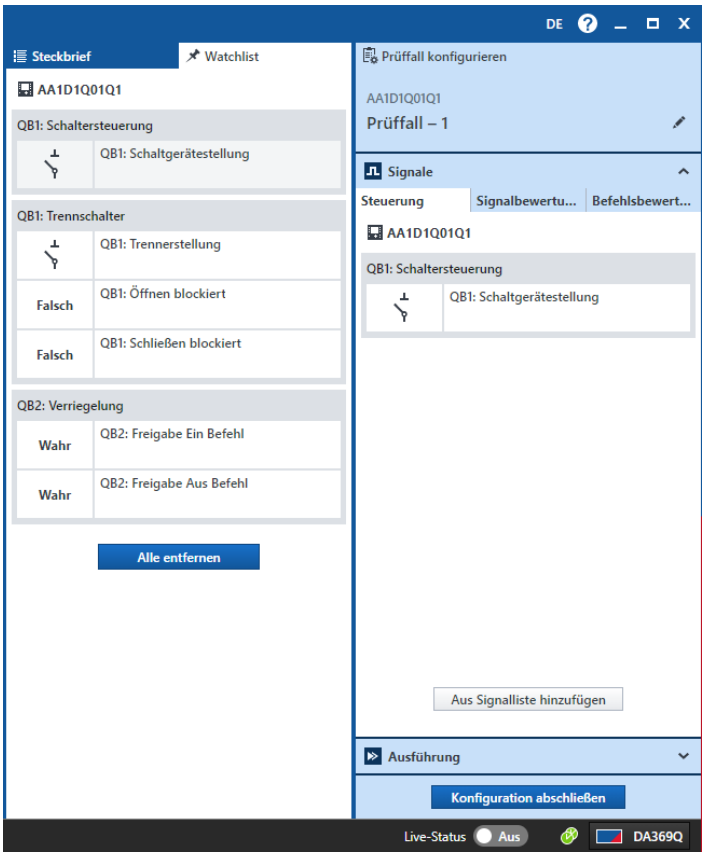

Abbildung 28: Hinzufügen von Signalen aus der Ansicht „Watchlist“ zur Prüffallkonfiguration

Bevor wir auf "Einstellung beenden" klicken, muss noch ein weiteres Signal hinzugefügt werden. Lassen Sie uns eine andere Methode verwenden, um unser letztes Signal Trennschalter QC11aus Feld Q05 IED Q01 zum Testfall hinzuzufügen. Dieses Signal ist ein GOOSE-Signal, das von einem simulierten IED kommt. Wir verwenden jetzt die Option "Aus Signalliste hinzufügen".

Diese Option ist aktiviert, wenn der Live-Status auf "Aus" geschaltet ist. Wir können Signale aus einer Signalliste hinzufügen, die auf einem Textformat mit den IEC 61850-Signaladressen basiert. Dies ist nützlich, wenn wir die Signale, die wir hinzufügen möchten, im StationScout-Projekt nicht finden können. Denn StationScout vereinfacht die IED-Übersicht und zeigt nur die über GOOSE, Reports oder über die abgefragten Werte kommunizierten Signale an und füllt sie nicht mit dem gesamten Datenmodell des IEDs.

Dazu schalten wir zunächst den "Live-Status" aus. Dann wird die Schaltfläche aktiv (Abbildung 28.1). Wir können auf die Schaltfläche "Aus Signalliste hinzufügen" klicken, woraufhin sich ein neues Fenster öffnet. Wir kopieren in dem leeren Popup-Fenster einfach die Signaladresse (STRG+C) und fügen sie ein (STRG+V):

Sie werden sehen, dass das Fenster nun das eingefügte Signal anzeigt (Abbildung 28.2):

Signaladdresse	Signalname
AA1D1Q05Q1CBSW/XSWI3.Pos.stVal	Sammelschienen-Erdungsschalterposition

Wenn Sie einen Signalnamen automatisch in Ihre Landessprache ändern möchten oder wenn der Signalname im Datenmodell keine Semantik enthält, wie z.B. GGIO1.Ind16, können Sie einfach den Signalnamen aus Ihrer Signalliste kopieren und einfügen. Sie sehen dann, dass der in StationScout verwendete Signalname mit dem von Ihnen gewählten Namen aktualisiert wird.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Hinzufügen", um das Popup-Fenster zu schließen.

Abbildung 28.1. Hinzufügen von Signalen aus Signallisten zu einem Prüffall-Setup

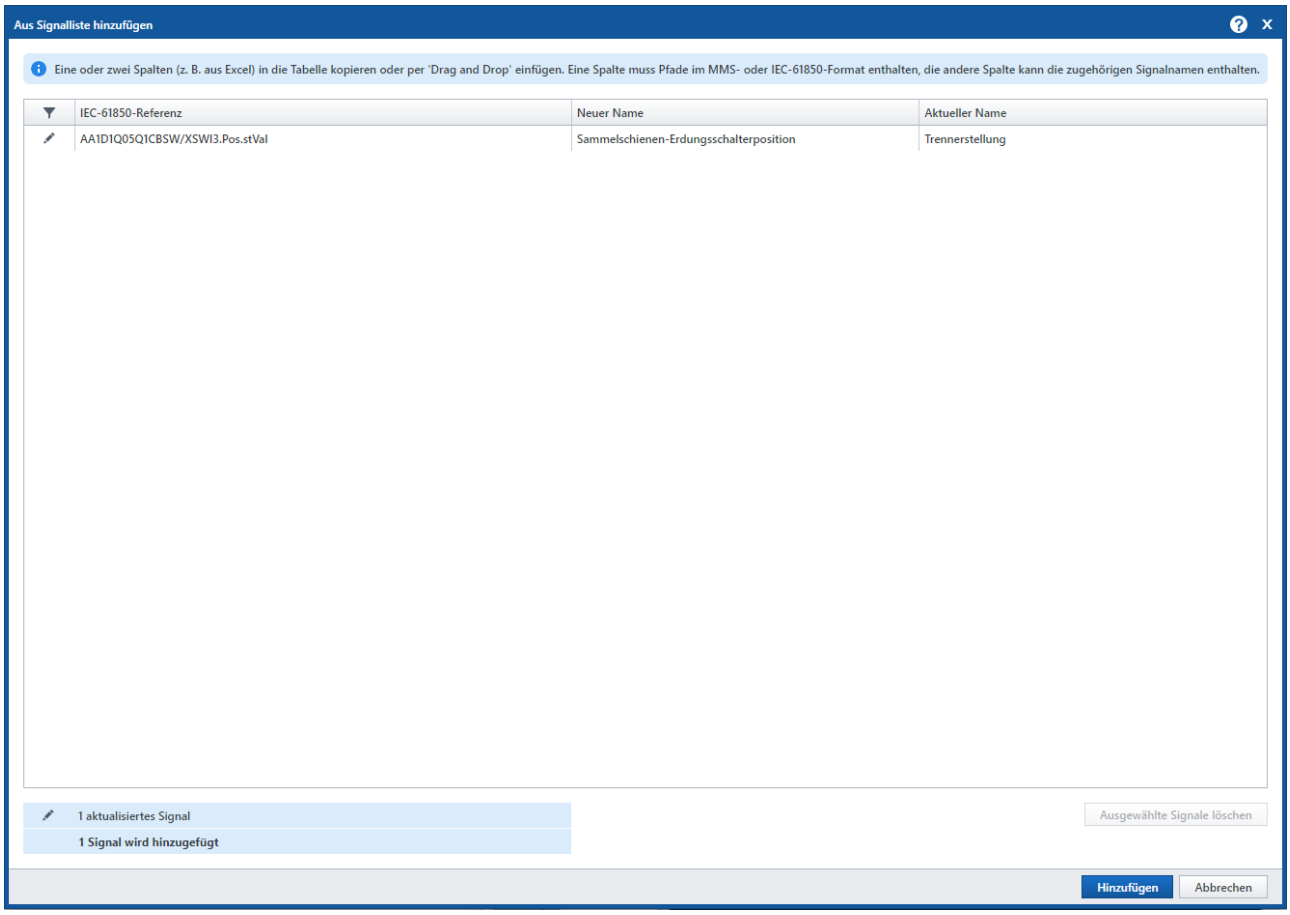

Abbildung 28.2. Hinzufügen von Signalen aus Signallisten zu einem Prüffall-Setup

Jetzt können wir den Live-Status wieder auf "EIN" stellen. Ihr Prüffall sollte wie folgt aussehen:

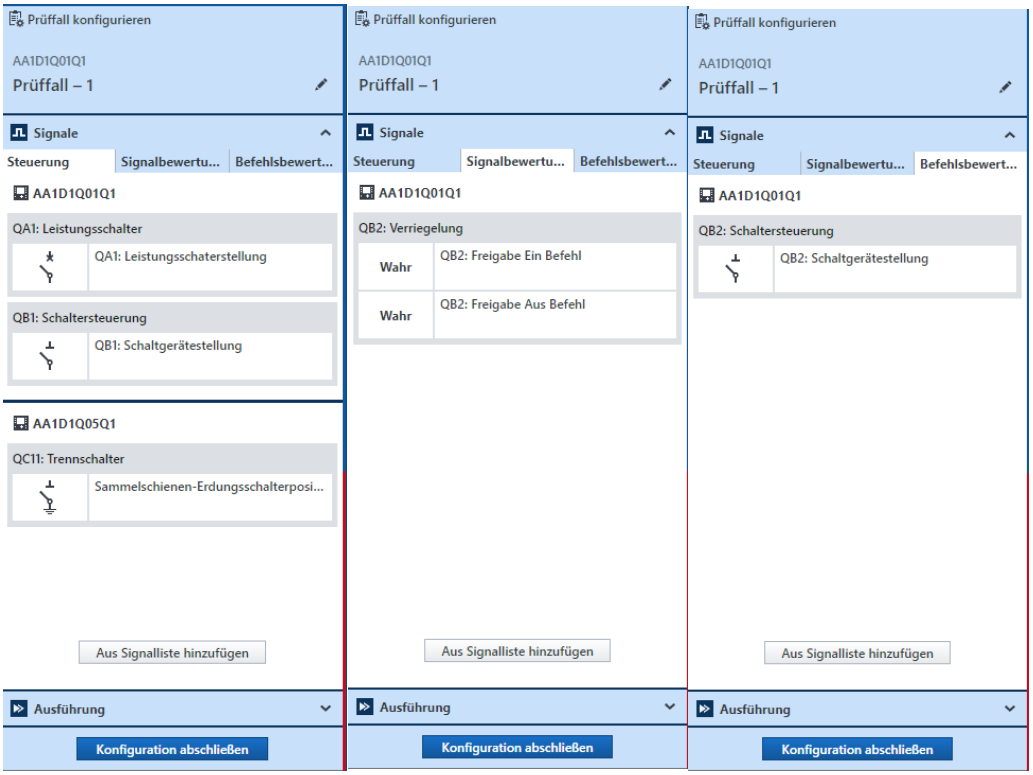

Abbildung 28.3. Signale im Prüffall

Nach der Entscheidung über die Signale, die in den Prüffall aufgenommen werden sollen, ist es nun an der Zeit, zu entscheiden, wie die Prüfung ausgeführt und die Prüfergebnisse bewertet werden sollen. Es gibt zwei Hauptregisterkarten bei der Einrichtung des Prüffalls. Die erste Registerkarte „Signale“ dient dazu, dem Prüffall Signale zuzuweisen, die ausgeführt werden sollen. Die zweite Registerkarte heißt "Ausführung". Hier wird festgelegt, wie der Test ausgeführt und die Ergebnisse ausgewertet werden sollen.

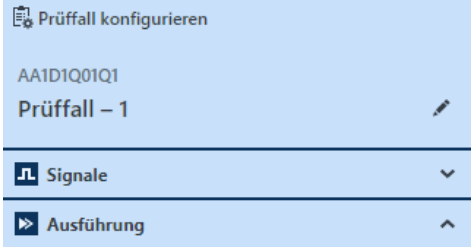

Abbildung 28.3. Optionen für die Ausführung von Testfällen

Wussten Sie, dass StationScout die Steuerbefehle automatisch ausführen kann?

StationScout bietet zwei Möglichkeiten, den definierten Test auszuführen:

Wenn die erwarteten Werte definiert wurden (wird im Folgenden erläutert) und die Option "**Automatisierte Einstellung von Steuerwerten (1)**" aktiviert ist, werden die Steuerbefehle von StationScout automatisch ausgeführt. Ist die Option deaktiviert, müssen die Steuerwerte manuell eingestellt werden.

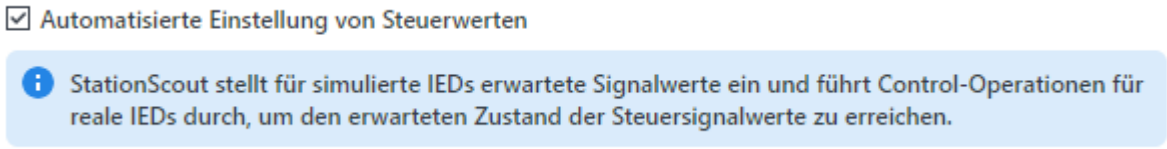

Abbildung 28.4.1. Optionen für die Ausführung von Testfällen

Wenn es darum geht, ein Prüfergebnis als bestanden oder nicht bestanden zu bewerten, bietet StationScout erneut die "**Automatisierte Bewertung (2)**" an. Diese wird anhand des Vergleichs zwischen den erwarteten Werten und den tatsächlichen Statuswerten während der Prüfdurchführung umgesetzt. Ist diese Option deaktiviert, müssen die Ergebnisse manuell bewertet werden.

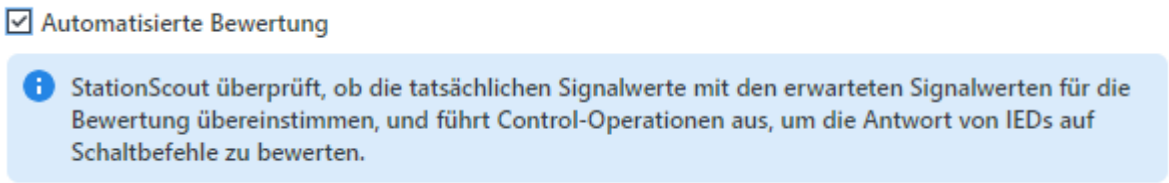

Abbildung 28.4.2. Optionen für die Ausführung von Testfällen

Bei der Ausführung von Kontrollvorgängen und Bewertungen müssen einige Zeitvorgaben berücksichtigt werden. Für die meisten der beschriebenen Fälle reichen die Standardwerte aus, um die Prüfungen ohne Probleme durchzuführen. Der Wert für die Schaltvorgangszeit wird nur wirksam, wenn auf der Registerkarte "**Befehlsausführung**" Signale mit Steuerbefehlen definiert wurden.

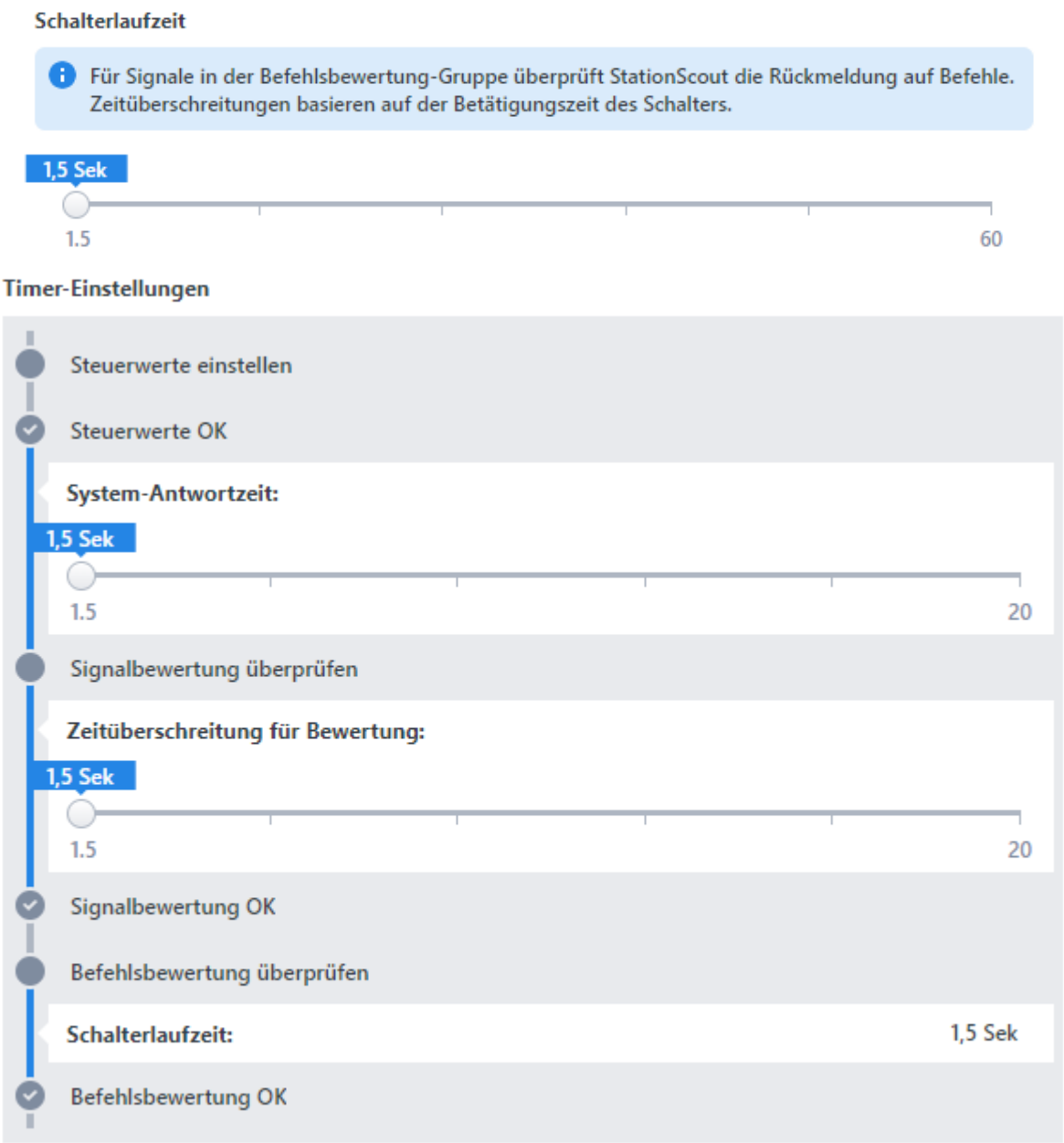

Abbildung 28.5. Ausführungs- und Bewertungszeitmesser

Wir haben die Konfiguration unseres Prüffalls abgeschlossen und sind nun bereit, einige realistische Testschritte zu definieren. Dazu schließen wir diesen Dialog, indem wir auf die Schaltfläche "Konfiguration abschließen" klicken (Abbildung 28.6).

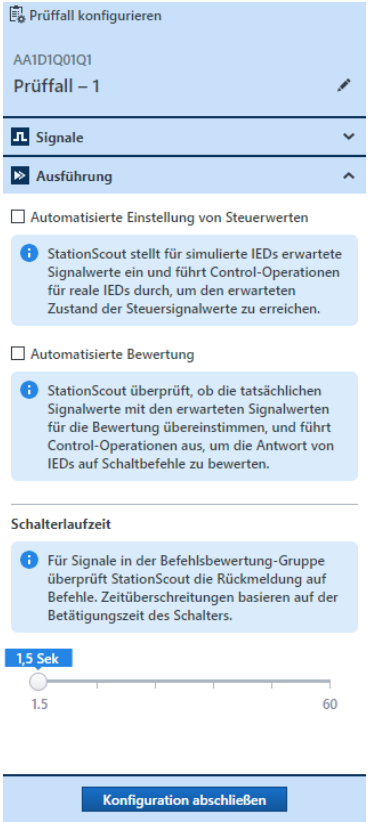

Abbildung 28.6. Konfiguration beenden

Daraufhin erscheint die Prüffall-Ansicht. Wir können den Namen bearbeiten, die Konfiguration ändern (beispielsweise indem wir Signale hinzufügen) oder diesen Prüffall duplizieren. Standardmäßig hat ein Prüffall einen Prüfschritt. Über das Symbol + können wir aber weitere Schritte hinzufügen.

Der erste Prüfschritt wird automatisch mit den aktuellen Signalzuständen erstellt, die zuvor im Prüfaufbau definiert worden sind.

Wenn wir auf "**Prüfschritt 1**" klicken, sehen wir, dass die Bedingungen so konfiguriert sind, dass QB2 zum Schließen freigegeben wird, solange QA1, QB1 und QC11 in der offenen Position sind. Wir können auf die Schaltfläche "**Erwartete Werte einstellen**" klicken, um diese Testschrittwerte zu akzeptieren. Die Signale färben sich türkis, wenn Sie auf "Erwartete Werte einstellen" klicken. Dies bedeutet, dass die Werte erfasst worden sind.

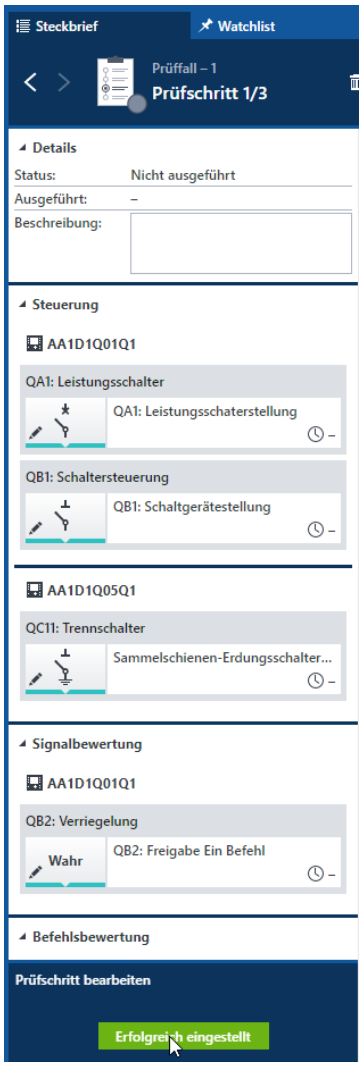

Abbildung 28.7. Prüfschritt 1

Wir können mehrere Schritte hinzufügen, indem wir auf das + Symbol klicken. Lassen Sie uns einige weitere Schritte erstellen, um den Test anspruchsvoller zu gestalten:

Im zweiten Prüfschritt wollen wir den Trennschalter QB1 schließen und erwarten nun, dass QB2 aufgrund der Verriegelungsbedingung nicht mehr betrieben werden darf.

Klicken Sie dazu auf QB1 in der Registerkarte Steuerung und wählen Sie die Position „Geschlossen“ aus dem Dropdown-Menü aus. Dieser Vorgang wird von StationScout während des Tests automatisch ausgeführt.

Stimmt das Ergebnis der Freigabebedingung von QB2 mit dem erwarteten "Falsch" überein, wird dies im Prüfergebnis von StationScout wiederum automatisch als "Bestanden" bewertet.

Für die Bewertung klicken wir nun auf das Signal "QB2: Freigabe Ein Befehl" im Reiter Signalbewertung und ändern den Status auf "Falsch", was unserer Erwartung entspricht. Wenn unsere Erwartung mit dem Prüfergebnis übereinstimmt, dann bewertet StationScout diesen Prüfschritt als "Bestanden" (Abbildung 28.8.).

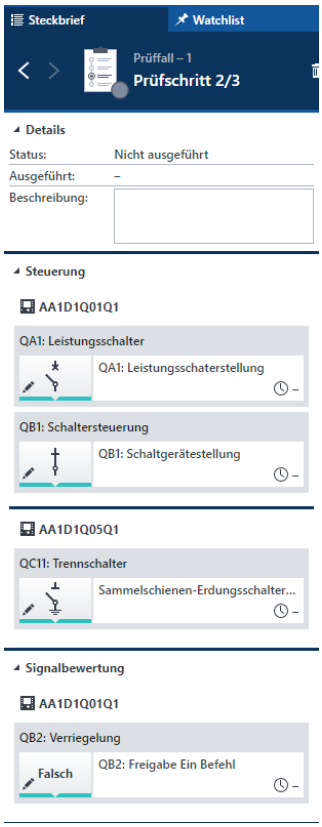

Abbildung 28.8. Prüfschritt 2

Definieren wir nun Schritt 3. Wir öffnen den Trennschalter QB1 und schließen QA1. Auch hier erwarten wir, dass QB2 nicht geschlossen werden darf, weil CB geschlossen ist und QB2 daher verriegelt ist. Dies ist die Bedingung für Schritt 3 (Abbildung 28.9.).

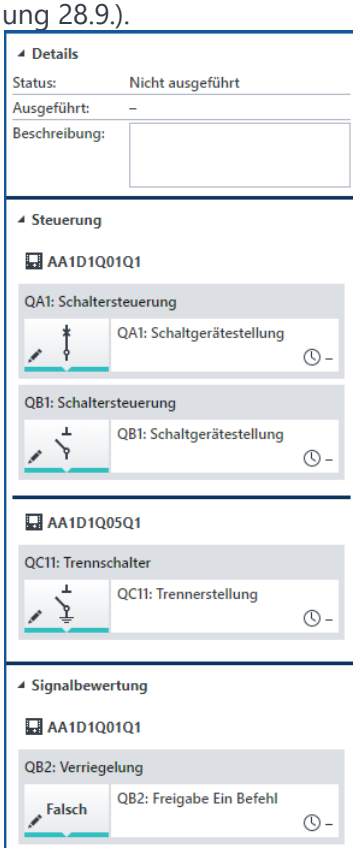

Abbildung 28.9. Prüfschritt 3

Im letzten Schritt wollen wir eine Statusänderung eines abonnierten GOOSE-Signals von einer simulierten IED testen, die in diesem Fall =Q05-Q1 ist.
Dazu klicken wir auf die Position von QC11 Sammelschienen-Erdungsschalter und ändern die Position auf "Geschlossen". In diesem Szenario ist die Sammelschiene geerdet und wir erwarten, dass QB2 verriegelt ist und nicht zum Schließen freigegeben werden darf (Abbildung 28.10.).

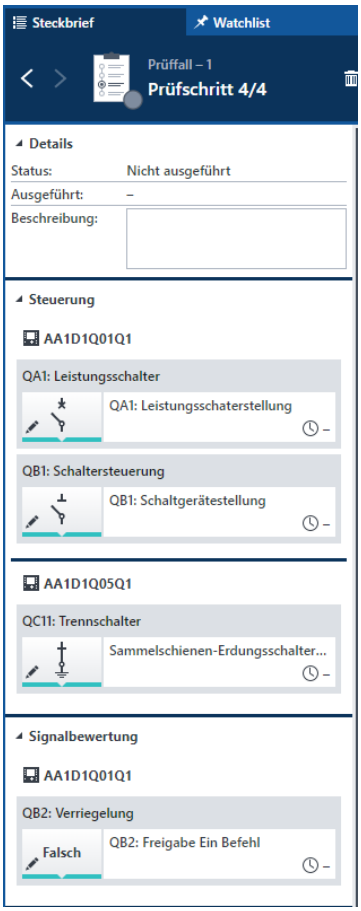

Abbildung 28.10. Prüfschritt 4

Vergessen Sie nicht, in jedem Setup auf die Schaltfläche "Erwartete Werte festlegen" zu klicken, wenn Bedingungen geändert wurden.

Lassen Sie uns unseren vorbereiteten Prüffall ausführen, indem wir das Symbol "Prüffall ausführen" auswählen. StationScout wird nun die Steuerungsvorgänge automatisch durchführen und die Testergebnisse wieder automatisch auswerten. Wir müssen lediglich beobachten, ob das Substation Automation System so reagiert, wie wir es erwarten oder nicht. Nachdem wir auf "Weiter" geklickt haben, wird der Test ausgeführt.

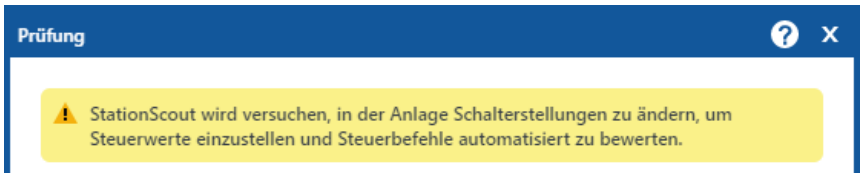

Abbildung 28.11. Warnung vor der Prüfausführung

Sie werden auch feststellen, dass der obere Blitzbalken rot wird, um zu verdeutlichen, dass eine Prüfung stattfindet.

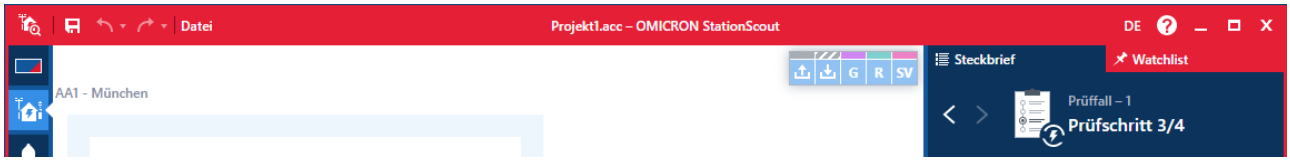

Abbildung 28.12. Oberer Balken in Rot, wenn die Prüfung ausgeführt wird

Wenn der Prüfvorgang beendet ist, werden Sie hoffentlich sehen, dass das Prüfergebnis mit grünen Symbolen "Bestanden" angezeigt wird. An dieser Stelle können Sie Ihren Prüffall für ähnlich angeordnete typische Felder wie =Q04 duplizieren, indem Sie auf "Prüffall duplizieren" klicken (Abbildung 29).

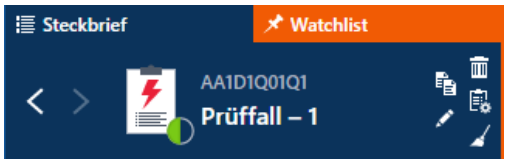

Abbildung 29. Prüfergebnis und Duplizieren des Prüffalls

Wir können nun denselben Prüffall mit einem typischen Transformatorfeld Q04 duplizieren. In diesem Fall werden die Signale durch die Signale im neuen "Zu Prüfende IED" ersetzt, wenn diese im Datenmodell der neu zu prüfenden IED gefunden werden. Ist dies nicht der Fall, werden die Informationen im "Ereignisprotokoll " zur Überprüfung gesammelt.

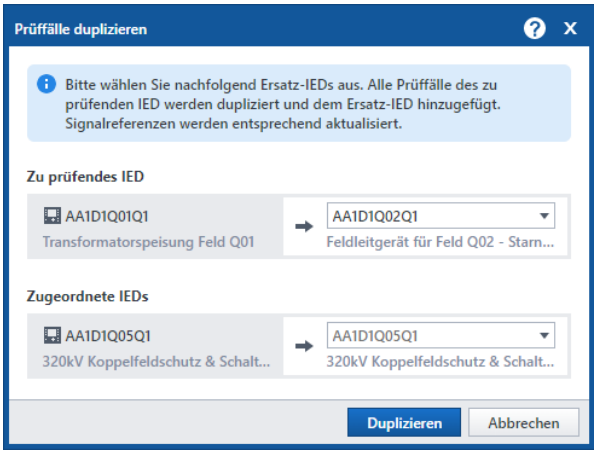

Abbildung 30. Duplizierung des Prüffalls

Nun ist unser Verriegelungstest beendet und wir sind bereit, diesen Test als letzten Schritt zu dokumentieren. Schauen wir uns einmal an, wie unser Prüfbericht aussehen würde. Klicken Sie auf das

IED =Q01-Q1, das den Bericht enthält, und dann auf das Symbol für "Prüfbericht exportieren" (Abbildung 31).

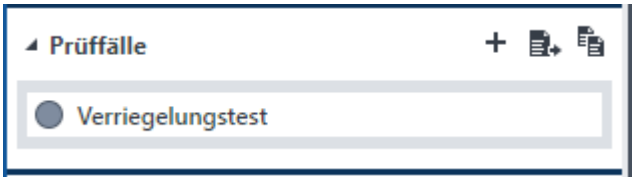

Abbildung 31. Prüfbericht exportieren

Im nächsten Popup-Fenster sehen Sie den Inhalt des Prüfberichts, der in die Zwischenablage kopiert werden kann, um ihn später in einen beliebigen Dokumenteditor wie MS Windows Word oder Excel usw. zu exportieren.

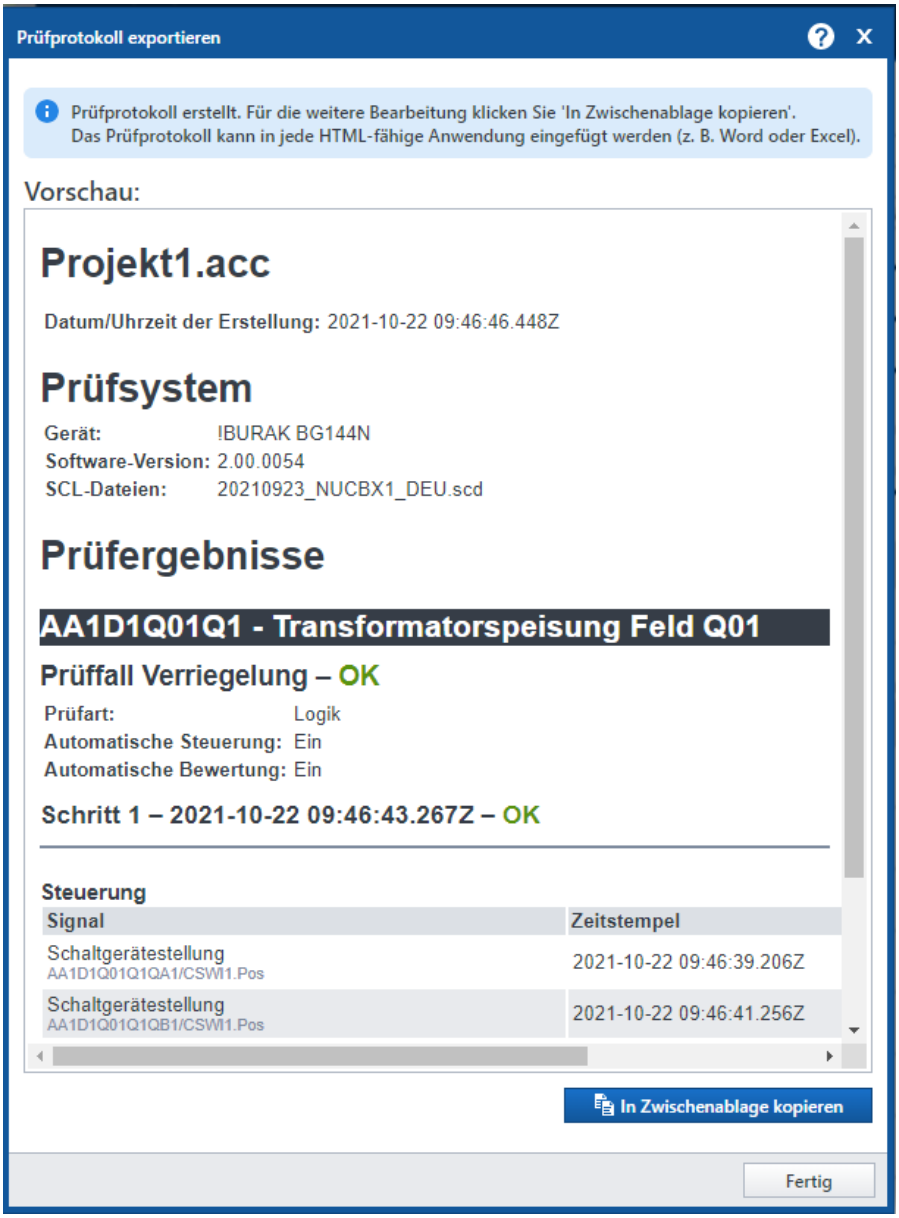

Abbildung 32. Vorschau des Prüfberichts

3.2 Bewertung der Befehle

Es empfiehlt sich, die Verriegelungstests mit der Ausführung eines physischen Befehls abzuschließen, um sicherzustellen, dass bei einem Signal „Freigabe Ein Befehl“ = " Wahr" der Befehl vom IED ausgeführt wird und eine Positionsänderung erfolgt. Im umgekehrten Fall, wenn ein Signal „Freigabe Ein Befehl“ ="Falsch" ist, wird der Befehl vom IED nicht ausgeführt und das IED wird negativ auf diese Anforderung reagieren.

StationScout unterstützt diese Praxis mit "Befehlsbewertung". Nun erstellen wir einen weiteren Testfall in demselben IED, an dem wir zuvor gearbeitet haben, und nennen ihn "Befehlsausführung".

Wir wiederholen genau die ersten beiden Schritte unseres vorherigen Tests. Wir fügen lediglich ein weiteres Signal auf der Registerkarte "Befehlsbewertung" hinzu, um das Verhalten der IED-Reaktion zu überprüfen. Hier ist es der "QB2: Position des Schaltreglers". Die sich daraus ergebenden Signale sind unten in Abbildung 33 für den Prüffallaufbau dargestellt.

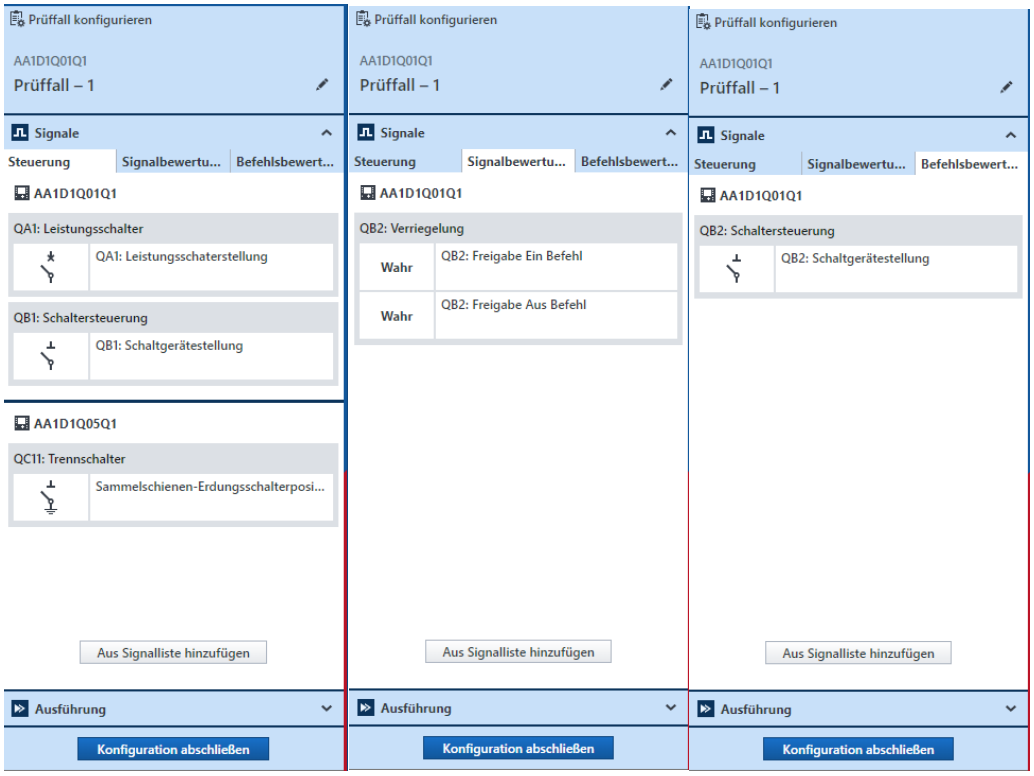

Abbildung 33. Einrichtung eines Prüffalls für die Befehlsbewertung

Wir erstellen zwei Schritte, einen für eine "positive Antwort" und einen für eine "negative Antwort" von der IED.

Im ersten Prüfschritt, wenn "QB2: Freigabe Ein Befehl" = "Wahr" ist, erwarten wir, dass QB2 seine Position von "Offen" auf "Geschlossen" ändert, wenn ein dahingehender Befehl kommt. Entsprechend dieser Erwartung lassen wir alle Schalter auf "Offen", was dazu führt, dass "QB2: Freigabe Ein Befehl" auf "Wahr" steht. Wir wählen "Position-changed" für das Signal "QB2: Schalterposition" in der Registerkarte Befehlsbewertung. Dies wird unsere Bewertungsbedingung sein, um den Test zu bestehen (Abbildung 34.1).

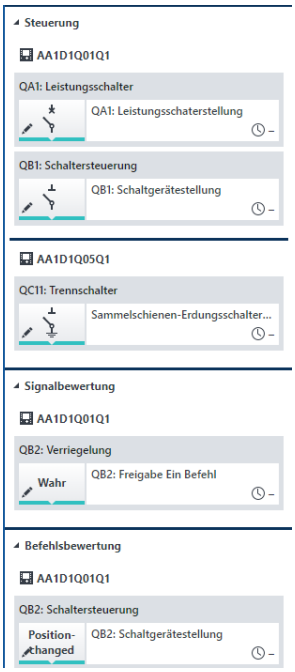

Abbildung 34.1. Befehlsbewertung – Prüfschritt 1

Im zweiten Prüfschritt wollen wir die negative Antwort der zu prüfenden IED testen. Dazu ändern wir "QB2: Freigabe Ein Befehl " auf "Falsch" dank des Steuersignals "QC11 Trennschalter". Wenn "QC11 Trennschalter" von "Offen" auf "Geschlossen" geändert wird, können wir nun erwarten, dass der Befehl aufgrund der Verriegelung negativ beantwortet wird. Daher wählen wir auf der Registerkarte "Befehlsbewertung" den Wert "Blocked-by-interlocking" (Abbildung 34.2.).

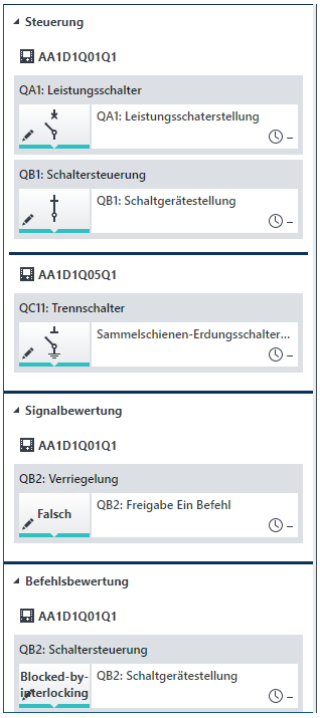

Abbildung 34.2. Befehlsbewertung – Prüfschritt 2

Vergessen Sie nicht, in jedem Setup auf die Schaltfläche "Erwartete Werte einstellen" zu klicken, wenn die Bedingungen geändert wurden.

Jetzt können wir den Test ausführen. Klicken Sie auf das Symbol "Prüffall ausführen ▶ ▶ " und beobachten Sie, was passiert.

Abbildung 35. Befehlsbewertung – Ergebnis des Befehlsbewertungstests

Der Test wird von StationScout ausgeführt und wir sehen, dass beide Schritte bestanden wurden.

4 SCL-Datei hochladen

Wenn Sie Ihre eigene SCL-Datei verwenden möchten, können Sie sie in StationScout Online hochladen. Bitte beachten Sie aber, dass die Demonstrationsanlage und damit auch die Funktionen „Live-Status“ mit Ihrer eigenen SCL-Datei nicht funktionieren. Das bedeutet, dass Sie nur die Visualisierungsfunktion von StationScout nutzen können. Führen Sie zum Hochladen einer eigenen SCL-Datei die folgenden 10 Schritte aus.

Hinweis: Ihre SCL-Dateien werden in einem temporären Ordner auf dem Server gespeichert und automatisch wieder gelöscht.

1. Sobald eine Verbindung mit StationScout Online besteht, sehen Sie oben im Bildschirm einen kleinen Pfeil. Über diesen Pfeil können Sie die Verbindungssymbolleiste öffnen (Abbildung 36).

Abbildung 36.1. Öffnung der Verbindungssymbolleiste

2. Nach dem Klicken auf diesen kleinen Pfeil wird die unten abgebildete Symbolleiste eingeblendet. Klicken Sie auf „File Transfer“ und dann auf die Schaltfläche „Upload“. Über diese Option können Sie SCL-Dateien (SCD, CID, ICD, IID usw.) hochladen, die auf Ihrem lokalen Computer gespeichert sind.

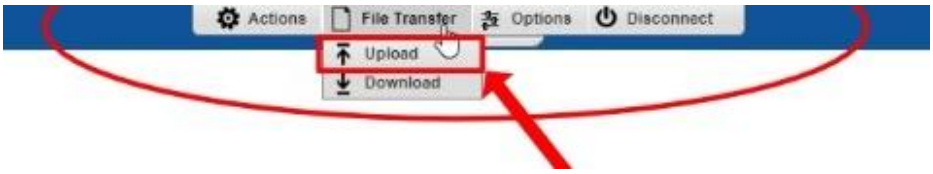

Abbildung 36.2. Aufruf des File Transfer Menüs

3. Gehen Sie zum Speicherort Ihrer SCL-Datei auf Ihrem Computer und wählen Sie „Öffnen“, um die Datei auf den Server hochzuladen. Sobald Ihre SCL-Datei hochgeladen wurde, wird ein Popup-Fenster mit einer Bestätigungsmeldung angezeigt. Klicken Sie auf „OK“, um fortzufahren.

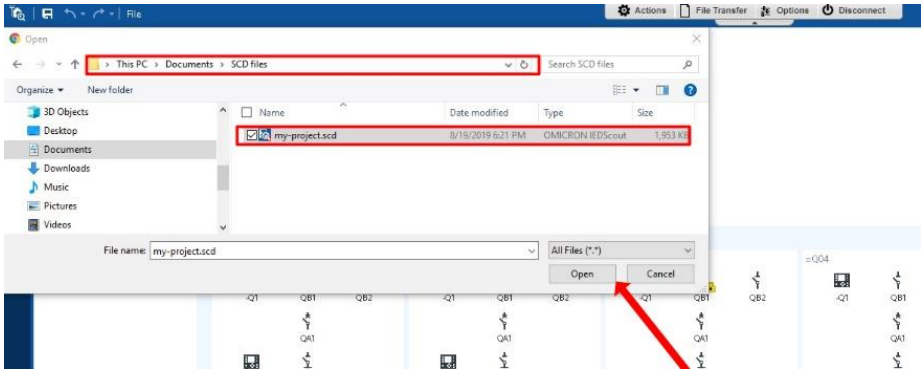

Abbildung 36.3. Hochladen der SCL-Datei

Klicken Sie in der Menüleiste von StationScout links auf „File“ und dann auf „New“, um eine neue Projektdatei anzulegen.

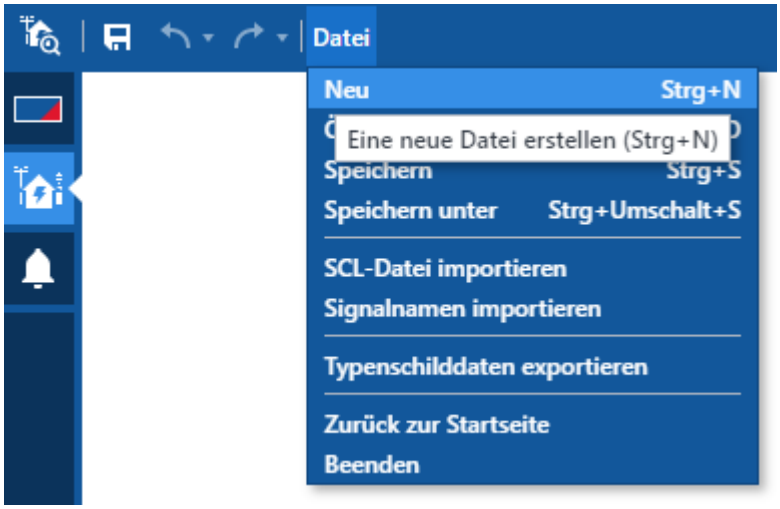

Abbildung 36.4. Kreieren einer neuen Projektdatei

4. StationScout fordert Sie auf, das vorhandene Dokument (werkseitig geladenes Demonstrationsprojekt) zu speichern.
   Wählen Sie „Nein“, um fortzufahren.

☛ *Wenn Sie nach dem Ausprobieren Ihrer eigenen SCL-Datei wieder das Demonstrationsprojekt verwenden möchten, aktualisieren Sie einfach den Browser. Das Demonstrationsprojekt wird dann automatisch geöffnet.*

5. Sie müssten ein leeres Fenster sehen.

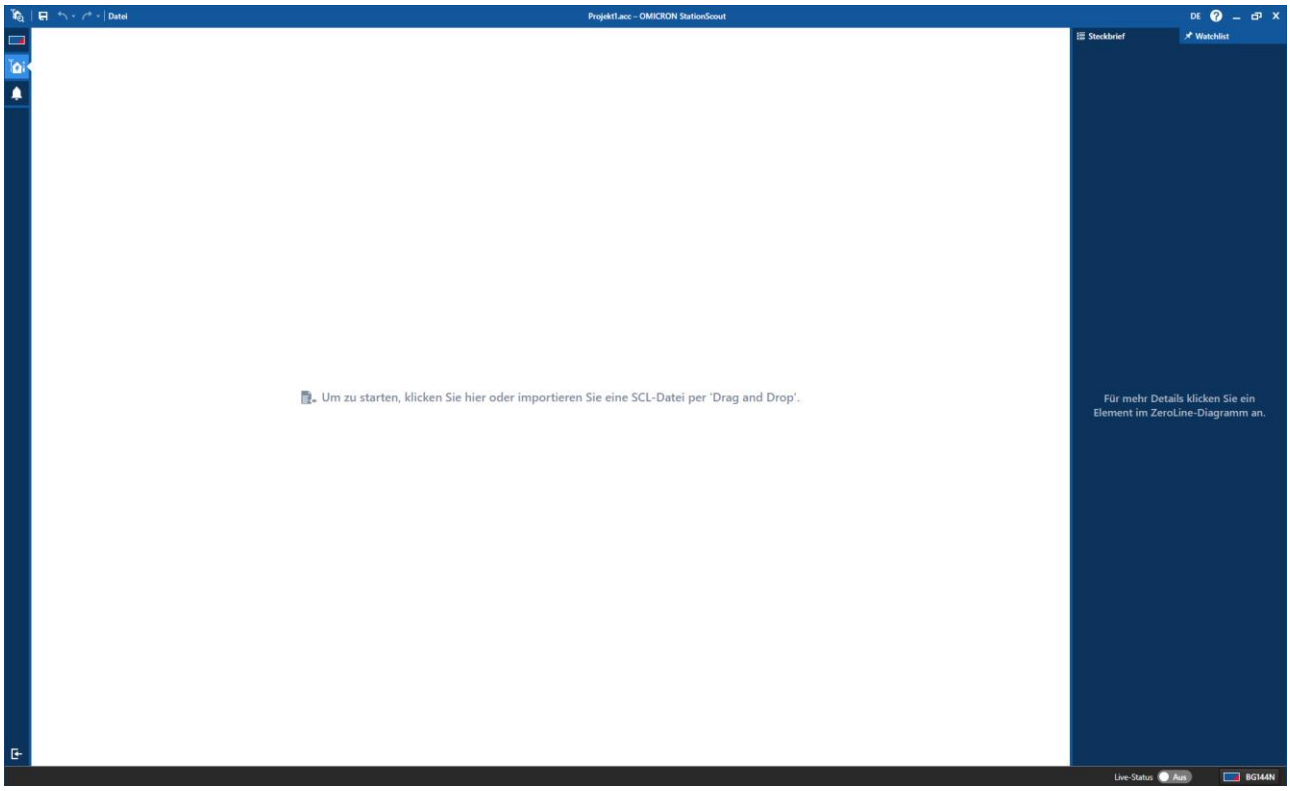

Abbildung 36.5. Keine geöffnete Projektdatei

6. Klicken Sie in der Menüleiste von StationScout links oben noch einmal auf „Datei“ und wählen Sie „Import SCL file“.

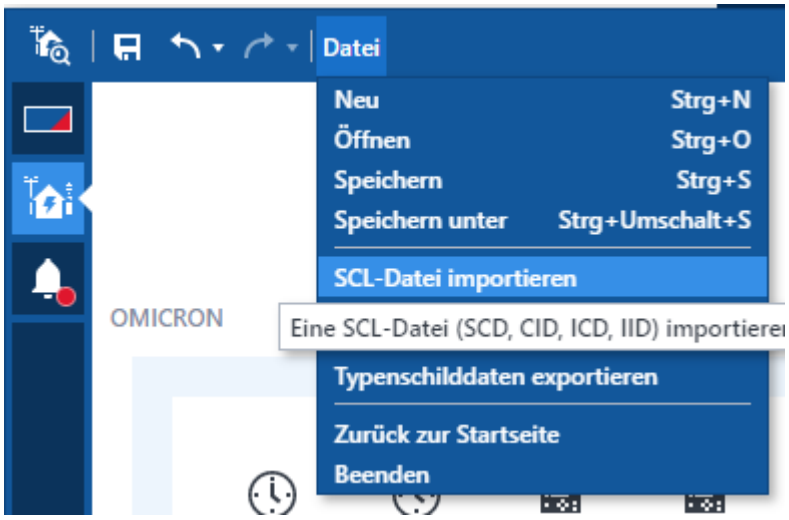

Abbildung 36.6. Importieren der SCL-Datei

7. Ein neues Explorer-Fenster wird geöffnet. Wählen Sie die SCL-Datei im Ordner „ThinDisk“ auf dem Server aus und öffnen Sie sie.

☛ *Das Explorer-Fenster zeigt nicht Ihren lokalen Computer, sondern den Server, auf den Ihre SCL-Datei in den vorherigen Schritten hochgeladen wurde.*

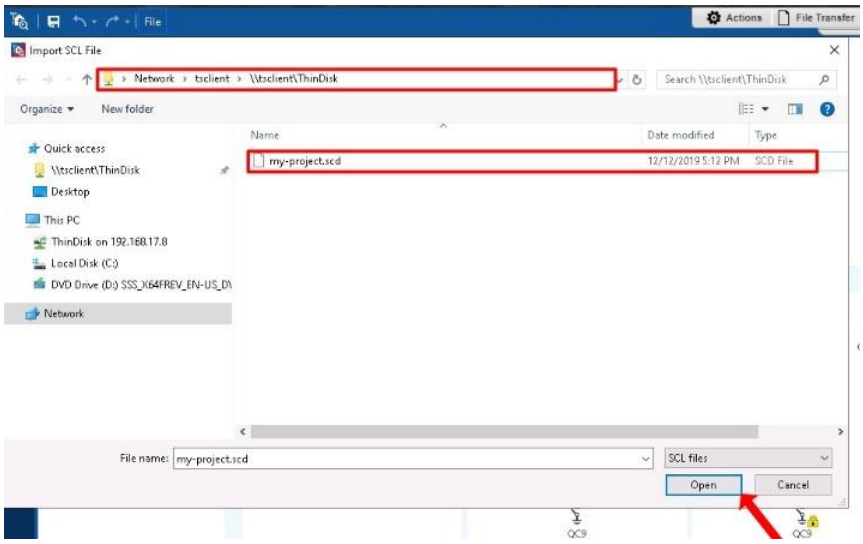

Abbildung 36.7. Auswählen der SCL-Datei auf dem Server

8. StationScout beginnt damit, die SCL-Datei vorzubereiten. Je nach Größe der Datei kann dieser Vorgang etwas dauern.

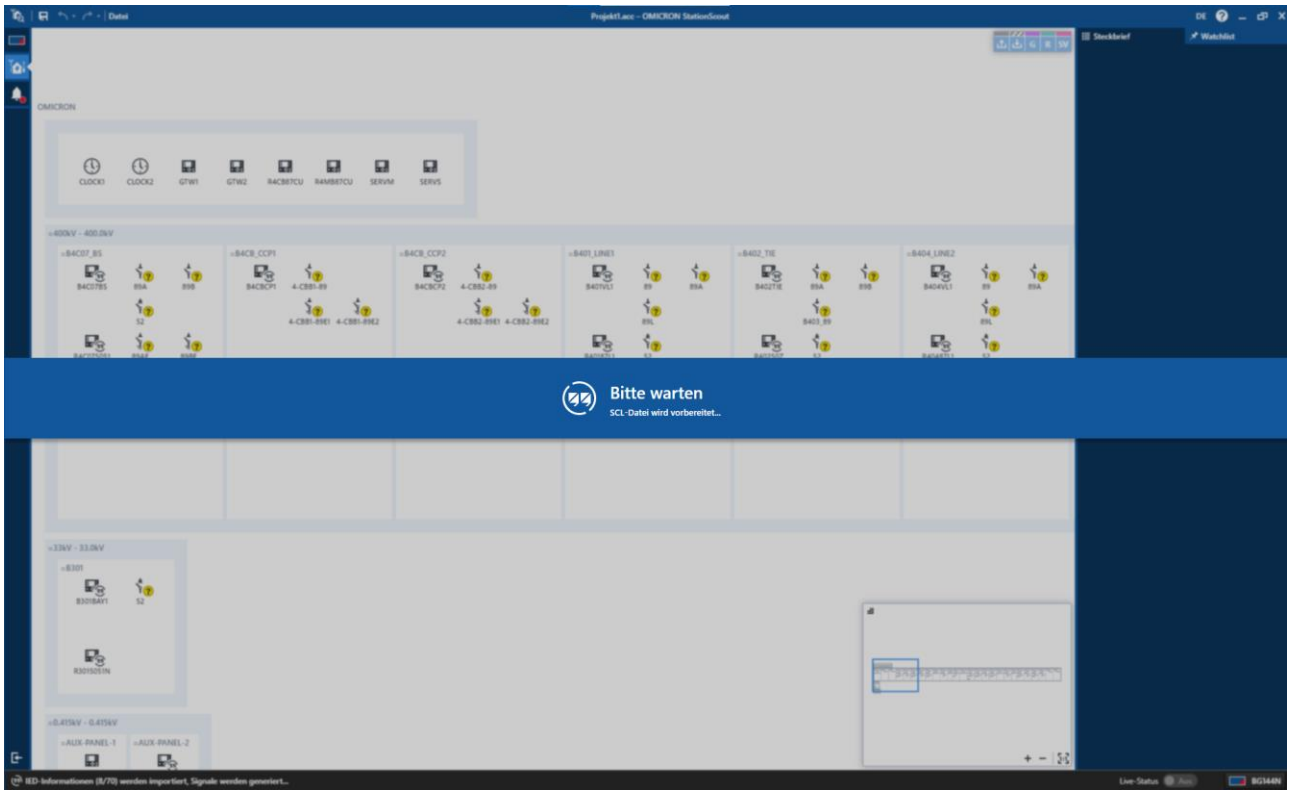

Abbildung 36.8. Wartebildschirm während der Vorbereitung der SCL-Datei

9. Im letzten Schritt zeigt StationScout ein Fenster an, in dem Sie die IEDs auswählen können, die importiert werden sollen. Wenn Sie einfach nur die Schaltfläche „Import“ wählen, werden standardmäßig alle IEDs aus der SCL-Datei importiert.

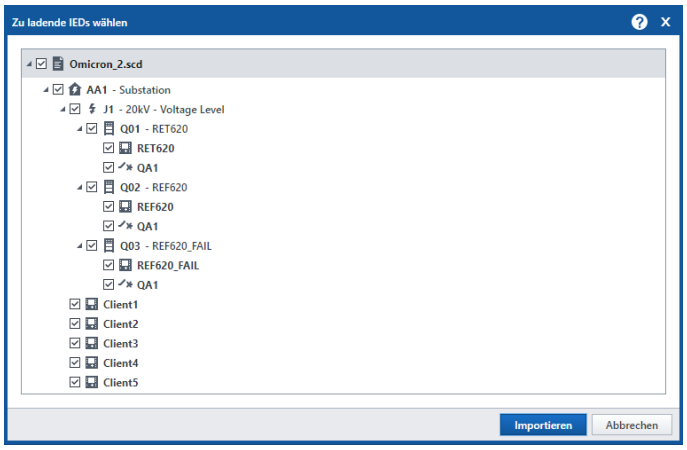

Abbildung 36.9. Importierung der IEDs

Weitere Informationen finden Sie in der Hilfe. Klicken Sie zum Öffnen der Hilfe in der Titelleiste auf ❓ oder drücken Sie F1.

OMICRON arbeitet mit Leidenschaft an wegweisenden Ideen, um Energiesysteme sicherer und zuverlässiger zu machen. Mit unseren neuartigen Lösungen stellen wir uns den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen unserer Branche. Wir zeigen vollen Einsatz bei der Unterstützung unserer Kund*innen: Wir gehen auf ihre Bedürfnisse ein, bieten ihnen hervorragenden Vor-Ort-Support und teilen unsere Expertise und unsere Erfahrungen mit ihnen.

In der OMICRON-Gruppe entwickeln wir innovative Technologien für alle Bereiche elektrischer Energiesysteme. Im Fokus stehen elektrische Prüfungen an Mittel- und Hochspannungsbetriebsmitteln, Schutzprüfungen, Prüfungen digitaler Schaltanlagen und Cyber Security. Kund*innen in aller Welt vertrauen auf unsere einfach zu bedienenden Lösungen und schätzen deren Genauigkeit, Schnelligkeit und Qualität.

Wir sind seit 1984 in der elektrischen Energietechnik tätig und verfügen über fundierte, langjährige Erfahrung in der Branche. Rund 900 Mitarbeiter*innen an 25 Standorten unterstützen unsere Kund:innen in mehr als 160 Ländern und unser technischer Support kümmert sich 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche um sie.

Wir arbeiten ständig daran, unsere Lösungen weiter zu verbessern und zukunftsweisende Innovationen auf den Markt zu bringen, wie etwa unser Intrusion Detection System (IDS) StationGuard, das neue Standards im Bereich Cyber Security setzt; oder unser System ANGEL, das mit smarten Textilien einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit am Arbeitsplatz leistet.

For more information, additional literature, and detailed contact information of our worldwide offices please visit our website.

www.omicronenergy.com