

Freigabemitteilung PSS® SINCAL Plattform 22.5

In dieser Freigabemitteilung werden die wichtigsten Erweiterungen und Änderungen der neuen Programmversion kurz dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung zu allen neuen Funktionen finden Sie in den Produkthandbüchern.

PSS® SINCAL	2
Beispielnetze	2
Phase Out von Modulen/Funktionen	2
Grafische Benutzeroberfläche	3
Allgemeines	3
Netzgrafik	4
Auswertungen	6
Erweiterungen für geografische Ansichten	9
Elektronetze	12
Erweiterungen bei Netzelementen	12
Abgangsermittlung (FEEDER)	15
Ermittlung Netzanschlusspunkt	19
Arbeitspunkte, Profile und Entwicklungsreihen (LP, LD)	20
Kurzschluss (SC)	22
Neue und geänderte Schutzgeräte	25
Schutzkoordination (OC, SZ, DI)	29
Schutzanalyse (PSA)	32
Protection Data Manager (PDM)	35
Dynamik (ST, EMT)	35
CIM-Export & Import	37
PSS E Import & CYMDIST Import	38
Automatisierung	38
Änderungen bei den Automatisierungsfunktionen (API)	39
Automatisierung der Benutzeroberfläche	39
Automatisierung der Berechnungsmethoden	40
Netzmodell (Datenbank)	42
Änderungen im Netzmodell-Schema (Datenmodell)	42
Informationstechnologie	50
Lizenzierung	50
Installation	50
Systemanforderungen	50

PSS[®]SINCAL

Beispielnetze

Mit dieser Produktversion werden neue und überarbeitete Beispielnetze ausgeliefert. Diese veranschaulichen die grundlegende Nutzung der Produktfunktionen und können zum Testen der verschiedenen Berechnungsmodule verwendet werden.

Netzmodell	Beschreibung
Example BAS	Das Beispiel zeigt die Grundlagen der Programmbedienung. Nun stehen erweiterte Beschreibungen zum Erstellen neuer Netzmodelle und zur Nutzung von Hintergrundkarten zur Verfügung.
Example TSDI	Das Beispiel wurde erweitert, um die Erstellung und Konfiguration von Last-Containern sowie deren Einsatz mit unterschiedlichen Lastmodellierungsansätzen (TSDI und relative Zeitreihen) zu demonstrieren.
Example Renewables	Das Beispiel zeigt die dynamische Modellierung von umrichterbasierten Erneuerbare Energiequellen sowie doppelgespeisten Asynchrongeneratoren (DFIG). Die DFIGs wurden überarbeitet und verwenden die nativen dynamischen Eingabedialogen.
Example TRV	Das Beispiel zeigt eine Studie der transienten Spannungswiederkehr (TRV). Zwei dedizierte Ersatzmodelle für Übertragungsleitungen, die für TRV Studien geeignet sind, stehen nun zur Verfügung.
Example NR	Das neue Beispiel inklusive Tutorial zur statischen Netzreduktion.
Example NMM	Das Beispiel ist erweitert um einen automatisierten Import über die Shape2Sin-Kommandozeilenschnittstelle, die Definition benutzerdefinierter Hintergrundkarten über "Maps.ini" sowie eine vollständige Beschreibung des CGMES-3.0-CIM-Exports mit konfigurierbaren Exportoptionen zu zeigen.
Example Imp Excel	Das Beispiel ist angepasst für die Auto-Transformation der Koordinaten aus anderen Projektionen in die geografischen Netzansichten sowie der automatischen Netzgrafikerstellung basierend auf den Netzknoten-Koordinaten für den Fall, das darüber hinaus keine Netzgrafikdaten beim Import vorliegen.
Example AF	Das Beispiel ist überarbeitet und aktualisiert.
Example Industry	Das Beispiel ist vollständig neu erstellt (ersetzt das bisherige Beispiel MS) und dient jetzt als allgemeine Referenz für Berechnungsmethoden mit einem breiten Spektrum von Lastfluss über Dynamik bis zur Schutzmodellierung.
Example LV	Das Beispiel ist ergänzt um die passende Modellierung für die Abgangsermittlung und zeigt die Anwendung des Moduls zur Ermittlung von Netzanschlusspunkten sowie der Nutzung des Trassenmodells.
Example MV 2	Das Beispiel ist ergänzt um die passende Modellierung für die Abgangsermittlung und zeigt die Anwendung des Moduls zur Ermittlung von Netzanschlusspunkten sowie der Nutzung des Trassenmodells. Des weiteren ist das Modul zur Netzentwicklung demonstriert (ersetzt das bisherige Beispiel LD).

Phase Out von Modulen/Funktionen

Die folgenden Export Funktionen werden ab Version 23.5 nicht mehr verfügbar sein.

Modul	Anmerkung
UCTE ASCII File	Export des Netzmodells in eine UCTE ASCII Datei Version 02 – 2007.05.01.
DGS Exchanges Format	Export des Netzmodells in eine a PowerFactory DGS ASCII Datei Version 4.0.
DVG Exchange Format	Export des Netzmodells in eine DVG Datenauschformatdatei Version 0001/2000.
CYMDIST	Export des Netzmodells in eine CYMDIST 5.0, 7.x oder 8.0 Datei.
Grafik (Google Earth)	Export der Grundstruktur einer geografischen Ansicht in eine KML-Datei.

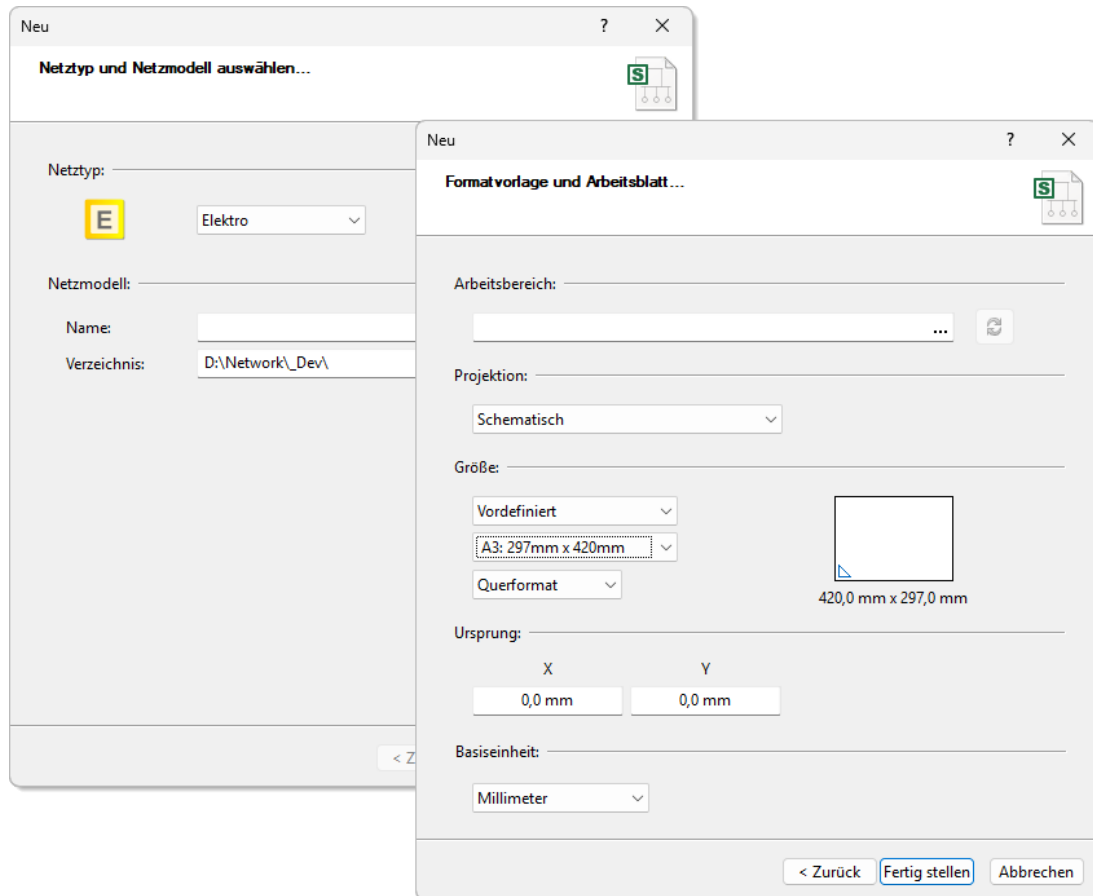
Ab dieser Produktversion sind die Funktionen in der Benutzeroberfläche deaktiviert und können nur durch die Konfiguration eines Registry Parameters bei Bedarf wieder aktiviert werden.

Grafische Benutzeroberfläche

Allgemeines

Neues Netzmodell erstellen

Der Assistent zur Erstellung neuer Netzmodelle wurde überarbeitet. Der Assistent umfasst nur noch zwei Seiten, auf denen der Netztyp ausgewählt, der Name und Speicherort angegeben sowie die Formatvorlage und das Arbeitsblatt für die Netzansicht definiert werden.



Beim Anlegen eines neuen Netzmodells bietet der Assistent die Möglichkeit, das gewünschte Arbeitsblatt individuell zu konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer schematischen Ansicht oder einer geografischen Ansicht gewählt werden, sodass die Darstellung optimal an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden kann. Zusätzlich besteht die Option, direkt beim Erstellen des Netzmodells einen **Arbeitsbereich** auszuwählen. Mit dieser Auswahl werden alle wesentlichen Einstellungen für das neue Netzmodell anhand der Konfiguration (Farbauswahl, Einstellungen, Filter, Beschriftungen, Tabellenansichten, benutzerdefinierte Tabellenansichten, ...) aus einem anderen Netzmodell übernommen.

Import von Netzmodellen mit Varianten

Mit der Funktion **Datei – Importieren – PSS SINICAL** kann ein komplettes PSS SINICAL Netzmodell in ein bereits bestehendes Netzmodell importiert werden. Diese Funktionalität ermöglicht getrennte Netzmodelle in einem Netzmodell zusammenzustellen.

Netzmodelle mit Varianten können jetzt auch importiert werden. Dabei wird die aktuell ausgewählte Variante übernommen. Netzmodelle mit mehreren Ansichten sind weiterhin ausgeschlossen. Stimmen die Ansichtsnamen nicht überein, wird das Netzmodell in eine neue Ansicht importiert.

Excel Import

Mit der Funktion **Datei – Importieren – Excel** können die Daten der verschiedensten PSS SINICAL Netzelemente aus einer Excel-Arbeitsmappe importiert werden.

Die Möglichkeiten zum Import von Grafikdaten wurden erweitert, sodass dieser Vorgang stringenter ist. In der Excel-Tabelle **GraphicAreaTile** wird festgelegt, ob die Darstellung schematisch oder geografisch erfolgt. Schematische Ansichten enthalten in der Regel nur den Namen, während bei geografischen Ansichten zusätzlich Maßstab und **EPSG-Code** angegeben werden. Letzterer beschreibt in welcher Projektion die Koordinaten der Grafikdaten vor dem Import vorliegen. Es werden folgende EPSG-Codes unterstützt:

- EPSG 4326: geografische Koordinaten mit Längen- und Breitengrad
- EPSG 3857: geografische Koordinaten mit Web Mercator-Projektion

Entsprechend dem EPSG-Code werden die Grafikpositionen bei den Tabellen **GraphicNode** und **GraphicElement** während dem Import automatisch nach EPSG 3857 konvertiert und so in die Netzdatenbank gespeichert.

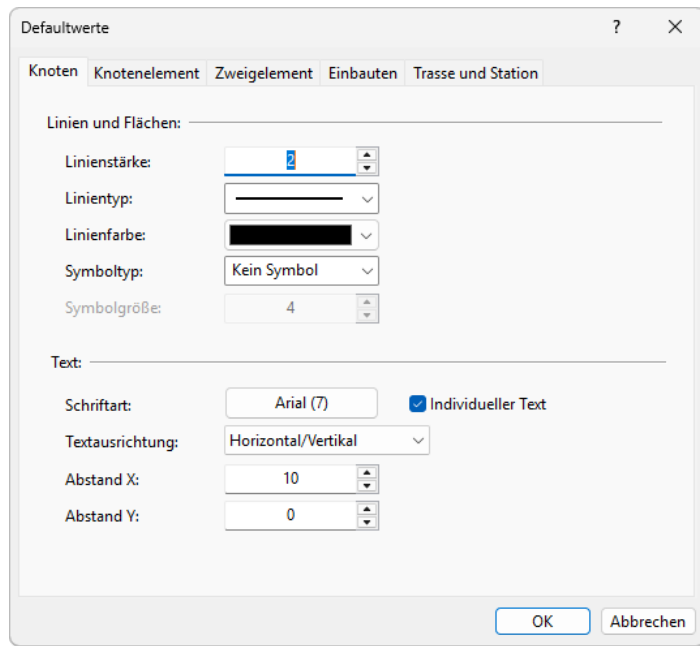
Eine weitere Funktion ist die automatische Visualisierung des Netzmodells auf Grundlage der in den Knotendaten festgelegten Längen- und Breitengrade. Beim Import geografischer Ansichten ohne explizite Grafikdaten generiert PSS SINICAL auf Basis dieser Positionsangaben automatisch die entsprechende grafische Darstellung des Netzmodells.

Im Anwendungsbeispiel "Example Imp Excel" wird erläutert, wie ein Netzmodell und die Grafikdaten in die verschiedenen Ansichtstypen importiert werden kann bzw. wie die automatische Netzgrafikerstellung verwendet werden kann. Dabei zeigt das Beispiel Schritt für Schritt, wie die relevanten Daten aus einer Excel-Tabelle übernommen werden und welche Einstellungen beim Import zu beachten sind.

Netzgrafik

Geänderte Defaultwerte

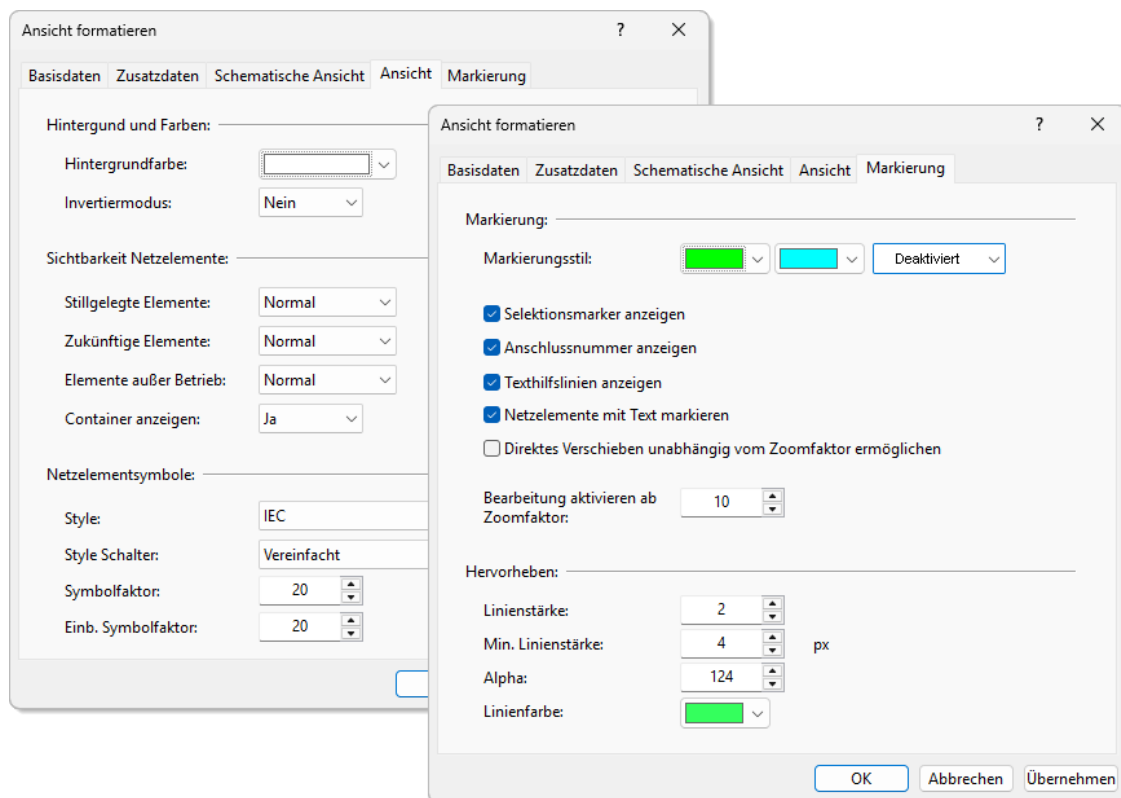
Die grafischen Voreinstellungen für neue Netzelemente werden nun individuell pro Ansicht über die Funktion **Format – Defaultwerte** konfiguriert. Im Dialog sind die gleichen Einstellungen vorhanden wie bisher, er wird jetzt aber im Zusammenhang mit allen Funktionen zur Netzansicht im Menü **Format** angeboten.



Alle Funktionen zum Einfügen neuer Netzelement (z.B. mit der Toolbox) sowie zum automatischen Erzeugen von Netzgrafik-Elementen (z.B. Excel Import, Netzbrowser – Grafik Nacherfassen, API Funktionen ...) greifen auf diese Defaultwerte zurück.

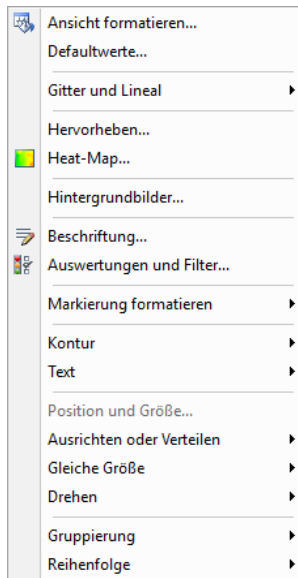
Ansicht formatieren

Der Dialog **Format – Ansicht formatieren** bietet alle wichtigen Optionen zur Konfiguration der Ansicht. Die Benutzeroberfläche wurde vereinfacht und ist nun übersichtlicher gestaltet.



Die verfügbaren Optionen sind nun thematisch neu angeordnet und erleichtern somit die Konfiguration der Ansicht.

Das Menü **Format** wurde ebenfalls neugestaltet. Es bietet nun an einem Ort alle Optionen zur Konfiguration der aktuellen grafischen Ansicht, sowie u.a. dem farbigen **Hervorheben** und den farbigen **Heat-Maps**, der **Hintergrundbilder**, sowie zum Formatieren und Bearbeiten markierter Hilfsgrafikobjekte und Netzelementgrafiken.



Objektyp für Stationen

Beim grafischen Stationselement ist jetzt analog zu den Netzelementen auch die Zuordnung eines Objekttyps möglich. Damit kann die Sichtbarkeit, die dynamische Größe des Beschriftungstext und der Beschriftungsumfang in der Netzgrafik individuell je nach gewähltem Objekttyp konfiguriert werden.

Auswertungen

Auswertungen für Einbauten

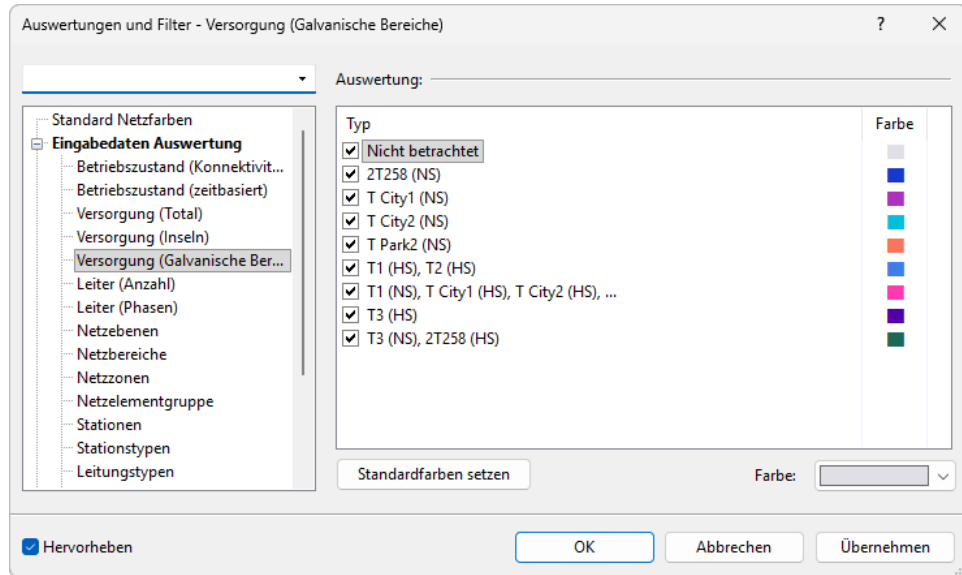
Mit der Funktion **Auswertungen und Filter** kann anhand von vorgegebenen Auswahlkriterien die Netzgrafik eingefärbt werden.

Bisher wurden bei den Auswertungen nur die Netzelemente (Knoten/Sammelschienen, Knotenelemente und Zweigelemente) berücksichtigt. Nun werden auch Zusatzelemente wie z.B. Schutzgeräte, Fehleruntersuchungen und Messgeräte bei folgenden Auswertungen eingefärbt:

- Betriebszustand (Konnektivität)
- Betriebszustand (zeitbasiert)
- Leiter (Anzahl)
- Leiter (Phasen)
- Grafikebenen
- Objekttypen

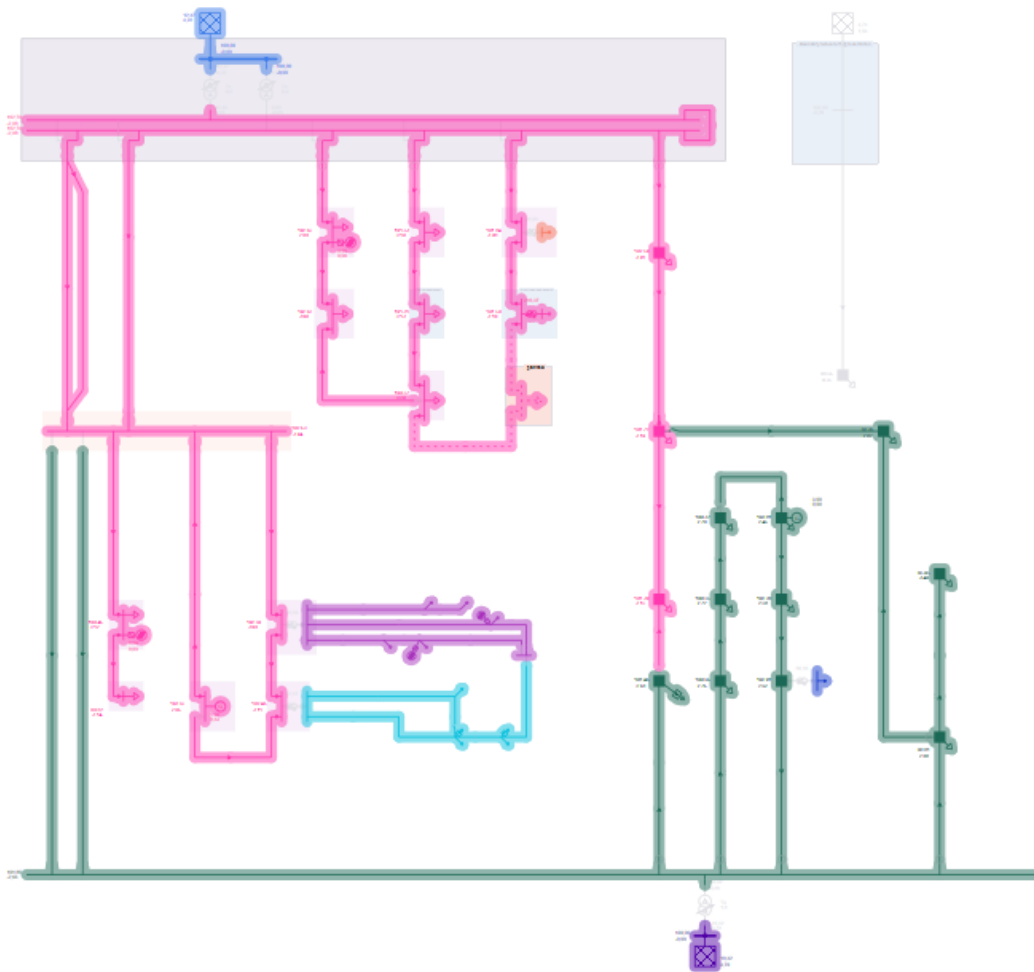
Neue Auswertung – Versorgung (Galvanische Bereiche)

Für elektrische Netzmodelle ist die neue Auswertung **Versorgung (Galvanische Bereiche)** verfügbar. Ein Transformator isoliert die angeschlossenen Netzbereiche galvanisch voneinander (dies wird ebenso für Spartransformatoren vereinfachend angenommen) Mit dieser Auswertung können alle Netzelemente, die sich im selben Bereich befinden, visualisiert werden.



Der Name für die Bereiche wird anhand der Namen der begrenzenden Transformatoren generiert und dabei wird auch visualisiert, ob der Bereich der Niederspannungsseite (NS) oder der Hochspannungsseite (HS) zugeordnet ist.

Das folgende Bild zeigt die neue Auswertung mit aktivierter Hervorhebung im Beispiel-Netzmodell "Example MV":



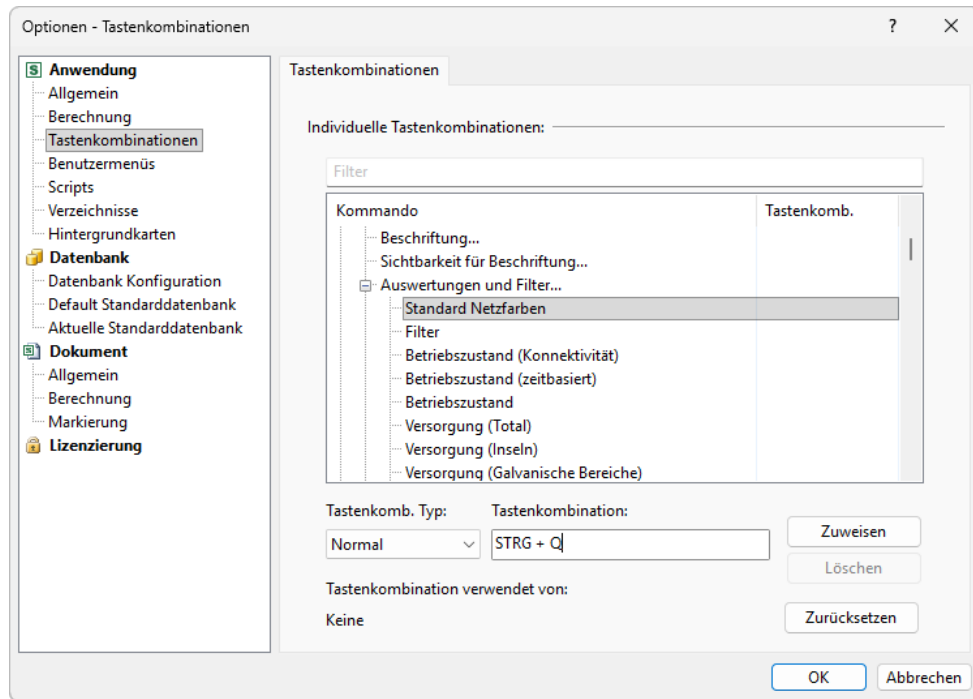
Selektionsfunktion im Dialog Auswertung und Filter

Für die folgenden Auswertungen steht im Dialog eine neue Funktion im Kontextmenü zur Verfügung. Über diese Funktion (Rechtsklick auf ein Element) können die zugehörigen Elemente gezielt entweder in der Grafikanzeige oder in der Tabellenansicht markiert werden:

- Betriebszustand (Konnektivität)
- Betriebszustand (zeitbasiert)
- Versorgung (Total)
- Versorgung (Inseln)
- Versorgung (galvanische Bereiche)
- Netzebenen
- Netzbereiche
- Netzzonen
- Netzelementgruppe
- Stationen

Shortcut-Keys für Auswertungen

Die Auswertungsfunktionen können nun direkt mit Tastenkombinationen aktiviert werden. Im Dialog **Optionen – Tastenkombinationen** sind sämtliche Auswertungsfunktionen aufgeführt. Hier ist es möglich, individuelle Tastenkombinationen zuzuweisen.



Erweiterungen für geografische Ansichten

Erweiterte Funktion zum Einpassen

Die Funktion zur nachträglichen Transformation der Koordinaten der Grafikelemente wurde erweitert. Mit dieser Erweiterung kann ein geografisches Netzmodell, das bisher noch nicht in der Web Mercator-Projektion vorliegt, konvertiert werden. Dabei werden sämtliche grafische Positionen der Ansicht automatisch auf die Web Mercator-Projektion umgerechnet.

Sofern die im bestehenden Netzmodell genutzte Projektionsmethode bekannt ist, kann der entsprechende EPSG-Code im Dialog **Ansicht formatieren** im Feld **Ref. Koordinatensystem** in den **Basisdaten** eingetragen werden (#1).

Damit ist dann die Konvertierung der geografischen Ansicht mit der Funktion **Format – Einpassen** besonders einfach. Es ist keine zusätzliche Parametrierung erforderlich; lediglich die Option **EPSG-Code** ist auszuwählen (#2) und anschließend der OK-Button zu betätigen. Die vollständige Grafik der Ansicht wird dann automatisch in die Web Mercator-Projektion umgewandelt.

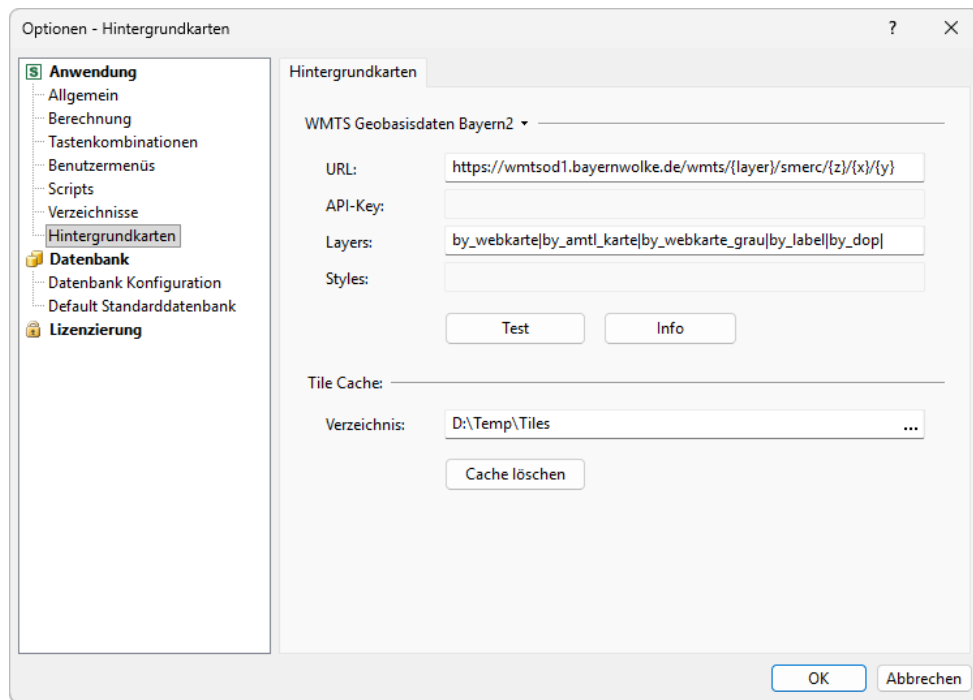
Folgendes ist zu beachten: Der im Dialog **Ansicht formatieren** eingetragene EPSG-Code muss gültig sein und auch von PSS SINICAL unterstützt werden. Derzeit werden alle UTM Zones (North & South) unterstützt sowie die wesentlichen UTM-Projektionen für Europa, SWREF99-Projektionen und RT90-Projektionen:

- **UTM:** EPSG:32601 – EPSG:32660, EPSG:32701 – EPSG:32760;
- **UTM für Europa:** EPSG:25830 – EPSG:25835;
- **SWREF99:** EPSG:3006 – EPSG:3018;
- **RT90:** EPSG:3019 – EPSG:3022, EPSG:3849 – EPSG:3850;

Hinweis: Die Funktion ist zur manuellen und einmaligen Nutzung zur Anpassung der Projektion vorgesehen. Sofern die geografischen Netzansichten generierter Netzmodelle aus Schnittstellen bisher nicht in EPSG 3857 erfolgen, sind diese anzupassen.

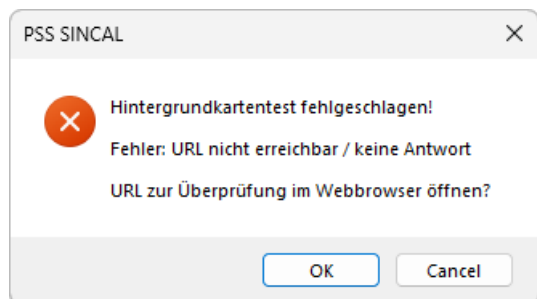
Erweiterungen für Hintergrundkarten

Zur Nutzung von Hintergrundkarten stehen in PSS SINICAL zusätzliche Erweiterungen zur Verfügung. Zusätzlich zum Attribut **Style** wird nun auch das Attribut **Layer** unterstützt. Je nach Möglichkeiten des gewählten Kartenproviders können beide Attribute dann in Kombination genutzt werden, um die Visualisierung der Hintergrundkarten zu parametrisieren.



Zudem wird nun das Bildformat JPEG für die Tiles zusätzlich zu PNG unterstützt. Damit können nun auch Kartenprovider genutzt werden, die das PNG-Format nicht anbieten.

Die Funktion zum Überprüfen der Konfiguration des Kartenproviders, die über den Button **Test** verfügbar ist, wurde auch erweitert. Nun werden bei Konfigurationsproblemen detaillierte Fehlermeldungen ausgegeben.



Elektronetze

Erweiterungen bei Netzelementen

Allgemeine Last

Die Eingabe für unsymmetrische Lasten wurde verbessert. Wenn das **Last-Eingabeformat** "Pij und Qij – Dreieck" oder "Pi und Qi – Stern" gewählt wird, sind nur die Eingabefelder verfügbar (#1), die auch zu den ausgewählten Leitern (#2) passen.

Bei **Lastart** "Lastcontainer" wird die Leiterauswahl in den Basisdaten generell ausgeblendet, da diese Daten über den Lastcontainer bereits definiert sind.

Umrichter

Für das Netzelement **Umrichter** kann nun auch eine **Entwicklungsreihe** (#1) zugeordnet werden. Dadurch lassen sich diese Netzelemente für der strategische Netzplanung (Modul Netzentwicklung) integrieren um den Zuwachs- oder die Abnahme umrichterbasierter Erzeugungsanlagen in unterlagerten Netzen abzubilden.

Umrichter

Basisdaten Elementdaten Zusatzdaten Systemdaten Grenzwerte Regler

Kurzname DCI289
Beschreibung

Netzbereich Area2
Netzzone (kein)
Station (kein)
Feld (kein)

Errichtungszeitpunkt (kein)
Stilllegungszeitpunkt (kein)

Arbeitspunkte
Profil 1 24h: eCar
Profil 2 48h: 1st = 0; 2nd = 1
Arbeitspunkte OP Series: Factor: Loz
Entwicklungsreihe **1** Dev1

OK Abbrechen

Leitung

Die Funktion zur automatischen Synchronisation der Netzgrafik bei Änderungen an Leitungen wurde erweitert. Wird ein neuer Netzpunkt in eine bestehende Leitung eingefügt, werden alle grafischen Ansichten (sowohl schematisch als auch geografisch) automatisch aktualisiert. Das Gleiche gilt, wenn eine Leitung mit Leitungsabschnitten basierend aus den Segmenten wieder in jeweils einzelne Leitungen rekonstruiert wird oder wenn Leitungen zu einer einzelnen Leitung mit Leitungsabschnitten zusammengefasst werden.

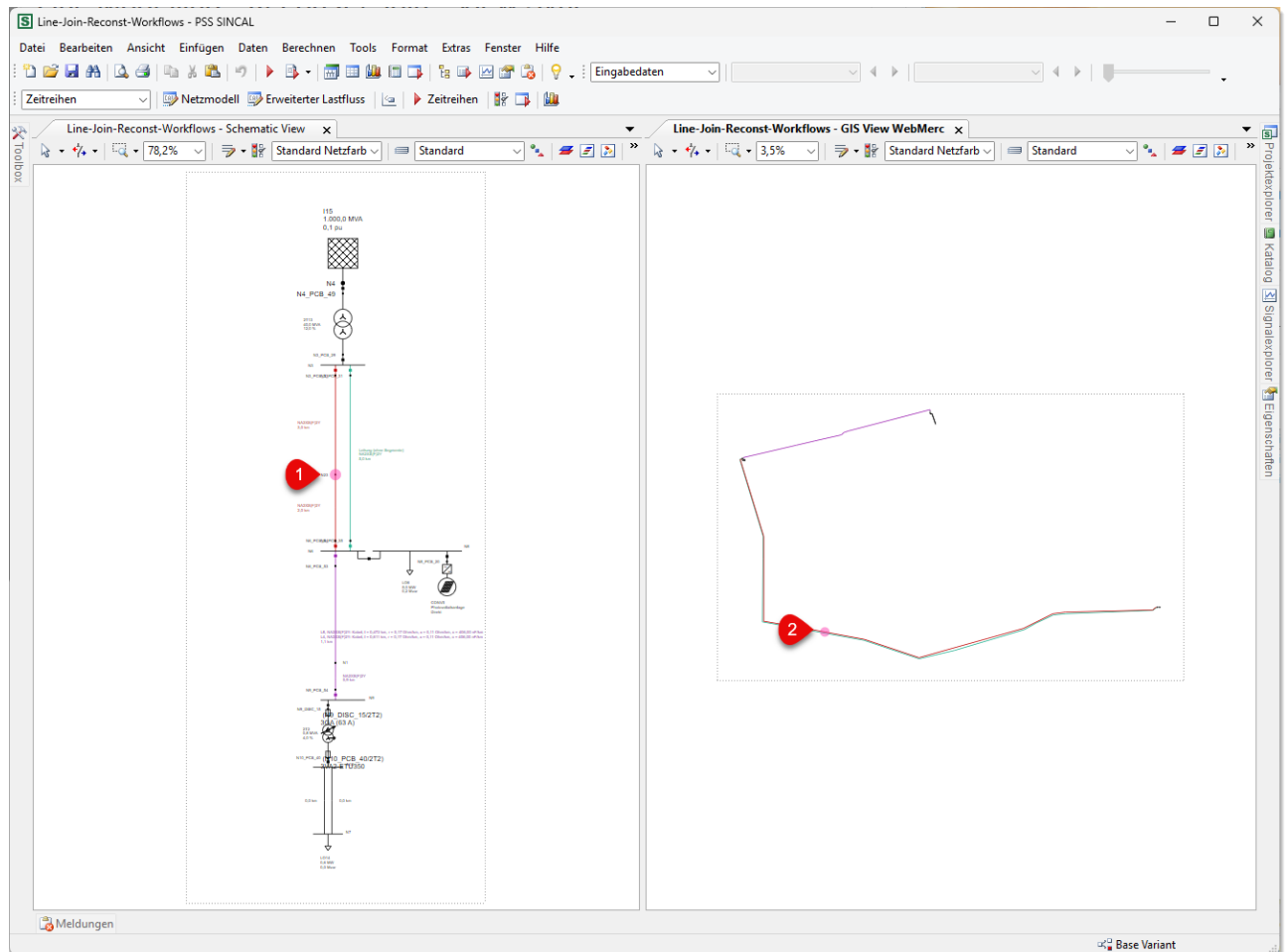
Das folgende Beispiel zeigt eine Leitung mit zwei Leitungsabschnitten.

The screenshot displays the 'Line-Join-Reconst-Workflows - Schematic View' window. On the left, a schematic diagram shows a power line starting from a 115 kV substation (N4_PCB_49) and passing through several components including a transformer (DISC_152T2), a capacitor bank (PCB_402T2), and a tower (T230b). The line is divided into two segments: a green segment (L12_Seg2) and a purple segment (L12_Seg1). On the right, the 'Leitung' dialog box is open, showing the 'Leitungsabschnitte' tab. The dialog contains a table with the following data:

Name	Typname	Leitungstyp	Nr	l [km]	r [Ohm/km]	x [Ohm/km]	c [nF/km]
L12_Seg2	NA2XS(F)2Y	Kabel	1	2,000	0,13	0,11	456,00
L12_Seg1	NA2XS(F)2Y	Kabel	2	3,000	0,13	0,11	456,00

The dialog box also has 'OK' and 'Abbrechen' buttons at the bottom right.

Wenn die Funktion **Aus Segmenten rekonstruieren** aufgerufen wird, dann wird die Leitung wieder in zwei einzelne Leitungen umgewandelt. Die Knoten werden dabei entsprechend der Länge der Leitungsabschnitte platziert, sowohl in der schematischen Ansicht (#1) als auch in der geografischen Ansicht (#2). Die Grafikattribute der neu erzeugten Leitungen werden gleich den Attributen der ursprünglichen Leitung gesetzt. Die neu generierten Knoten werden mit den Defaultwerten für die Grafikattribute der Ansicht erzeugt.



Die Netzgrafik wird auch dann aktualisiert, wenn die grafischen Ansichten geschlossen sind.

Diese Funktionalität ist durchgehend auch für alle Funktionen der Programmierschnittstelle (API) (z.B. `InsertNetpoint()`) implementiert und damit auch komplett unabhängig von einer geöffneten Benutzeroberfläche verwendbar.

Abgangsermittlung (FEEDER)

Das Hauptziel des Moduls Abgangsermittlung besteht darin, ein Netzmodell eines Verteilnetzes unter Berücksichtigung seiner "Stationen und Abgänge" zu validieren und die Netzstruktur anhand dieser Merkmale für den Anwender greifbar zu halten. Dadurch ist eine topologische Analyse des Netzmodells bereits bei der Modellerstellung, der Modellvalidierung und auch anschließend bei der Netzplanung möglich.

Erweiterter Algorithmus zur Abgangsermittlung

Der Algorithmus zur Abgangsermittlung wurde umfassend erweitert und deckt nun verschiedene Aspekte ab, die die Genauigkeit und Funktionalität der automatischen Abgangsermittlung verbessern. Gleichzeitig sind noch mehr Modellierungsaspekte aus Praxisbeispielen berücksichtigt und die Funktion entsprechend robust erweitert, um die Anforderung zur Anpassung in bestehenden Netzmodellen und Schnittstellen möglichst gering zu halten. Im Folgenden werden die wichtigsten Verbesserungen und Funktionen des Algorithmus aufgeführt:

- **Stoppen nach der Stationserkennung**
Der Algorithmus kann nun nach der Stationsdetektion stoppen, um schon vor dem Tracing der Abgänge sowohl die mit dem Stationsmodell als auch die automatisch detektierten Stationen zur Validierung anzubieten.
- **Stationserkennung in der vereinfachten Netzmodellierung**
Bei der vereinfachten Modellierung des Netzes mittels Knotentypisierung (anstelle der detaillierten Stationsmodellierung) werden nun alle impedanzlosen Netzelemente (Schalter, Verbindungen) und Transformatoren zu einer automatisch ermittelten Station zusammengefasst. Um eine realistischere Stationsmodellierung zu erhalten, werden Schaltzustände und Elementstatus dabei nicht berücksichtigt.
- **Zusammenfassen von Abgängen**
Der Algorithmus fasst parallele Leitungen automatisch zu Abgängen zusammen, welche am gleichen Stationsrandknoten starten bzw. dem gleichen Stationsfeld zugeordnet sind / den gleichen Leistungsschalter teilen.
- **Kabelverteilerschrank und Schaltstationen**
Nun ist es möglich, das Verhalten des Tracing bei den Stationstypen Schaltstation (in der Mittelspannung) und Kabelverteilerschrank (in der Niederspannung) individuell zu steuern. Diese können wahlweise als neue Startstation oder für den Stations-Loopthrough konfiguriert werden. Dies kann bei Schwerpunktstationen oder ausgelagerten Stationen mit Speiseleitungen bzw. in vermaschten Netzen zur Ermittlung der einzelnen Abschnitte zwischen Stationen unterstützen.
- **Kriterien der Spannungsebenen**
Über den Startdialog des Berechnungsmoduls ist es möglich, die für den Algorithmus zu berücksichtigten Spannungsebenen (Mittelspannung und Niederspannung) zu konfigurieren. Die Abgangsermittlung berücksichtigt dann nur die ausgewählten Spannungsebenen.

Zusätzlich wurden interne Spannungsgrenzen für die einzelnen Stationstypen eingeführt.

Abgänge werden je nach Stationstyp nur ermittelt, wenn für den Randknoten gilt:

Umspannstation: $\leq 60\text{kV}$

Netzstation: $\leq 1\text{kV}$

Kundenstation: $\leq 1\text{kV}$

Kabelverteilerschrank: $\leq 1\text{kV}$

Für Stationen, die mehrere Spannungsebenen enthalten, wird die Ermittlung für die kleinste Spannungsebene durchgeführt.

- **Versorgung und Betriebszustand**

Die Abgangsermittlung wird nur an jenen Stationsrandknoten durchgeführt, die auch unter Spannung stehen, d.h. die Randknoten müssen eine topologische & geschlossene Verbindung zu einem versorgenden Netzelement haben. Die Abgangsermittlung berücksichtigt den aktuellen Betriebszustand sowie den Errichtungs- und Stilllegungszeitpunkt der Netzelemente und Stationen.

- **Ausgangssammelschiene**

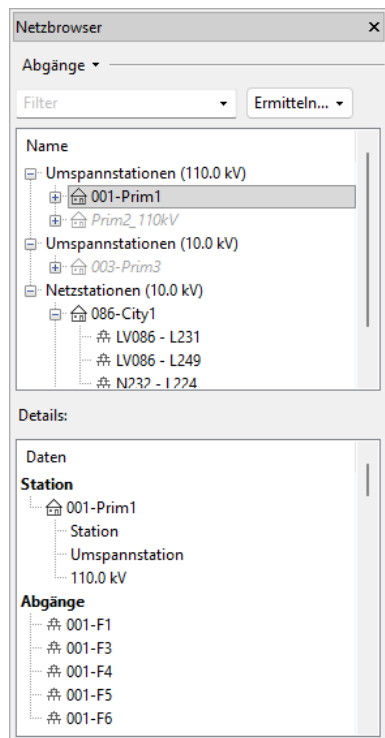
Die Abgänge werden anhand ihrer Ausgangssammelschiene innerhalb der Station zusammengefasst.

Der Umfang der Berechnungsmeldungen (Fehler, Warnungen und Info-Meldungen) wurde ebenfalls erweitert, um eine genauere Analyse des Netzmodells und der Netzstruktur zu ermöglichen.

Erweiterte Funktionalität im Netzbrowser

Die Ergebnisse der Abgangsermittlung werden im Netzbrowser angezeigt. Dort stehen auch die Funktionen zur interaktiven Auswertung zur Verfügung. Sowohl der Darstellungsumfang als auch die Funktionalität wurden erweitert.

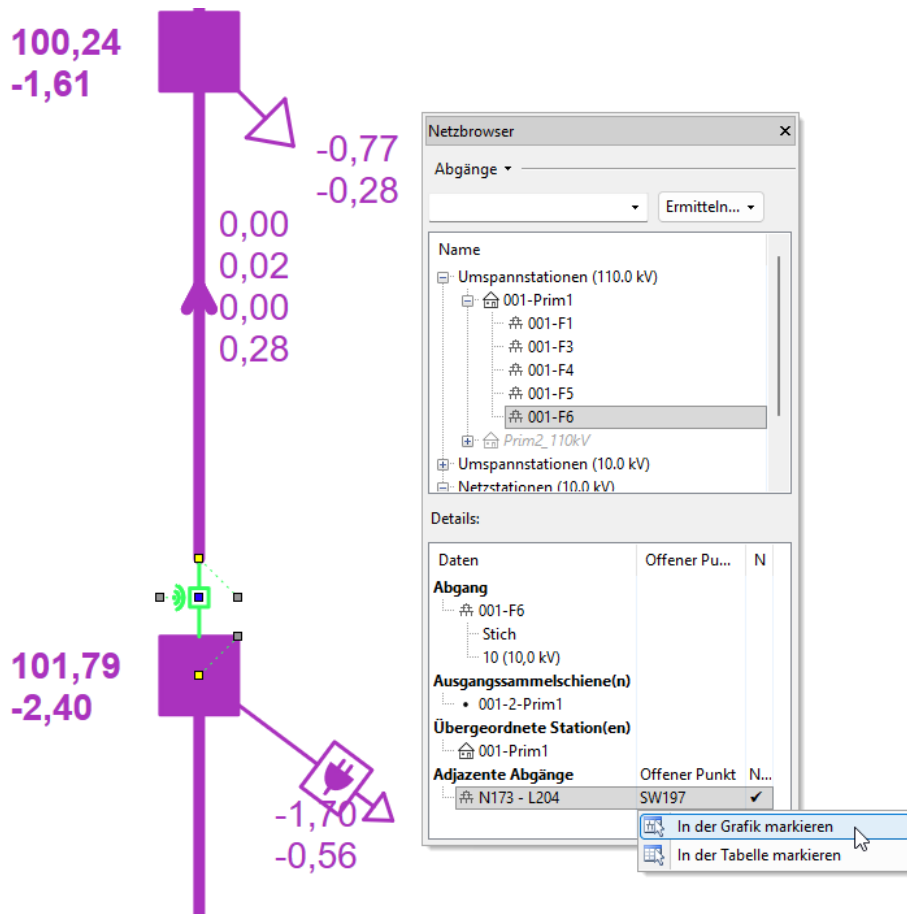
Die Ergebnisse werden nun nach Stationstypen gruppiert. Damit ist auch in komplexen Netzmodellen mit vielen Stationen eine übersichtlichere Strukturierung verfügbar.



Auch der Darstellungsumfang lässt sich einfach anpassen. Über das Dropdown-Menü im Filter-Eingabefeld lassen sich die Stationstypen ganz einfach aus- und einschalten.

Weitere Funktionen sind im Kontextmenü der Stationsliste und der Abgangsliste verfügbar. Es können unter anderem die Daten der Stationen und Netzelemente angezeigt und bearbeitet werden. Das Markieren der Auswahl im Grafikeditor und der Tabellenansicht (in den Ergebnistabellen der Abgangsermittlung) ist ebenfalls möglich.

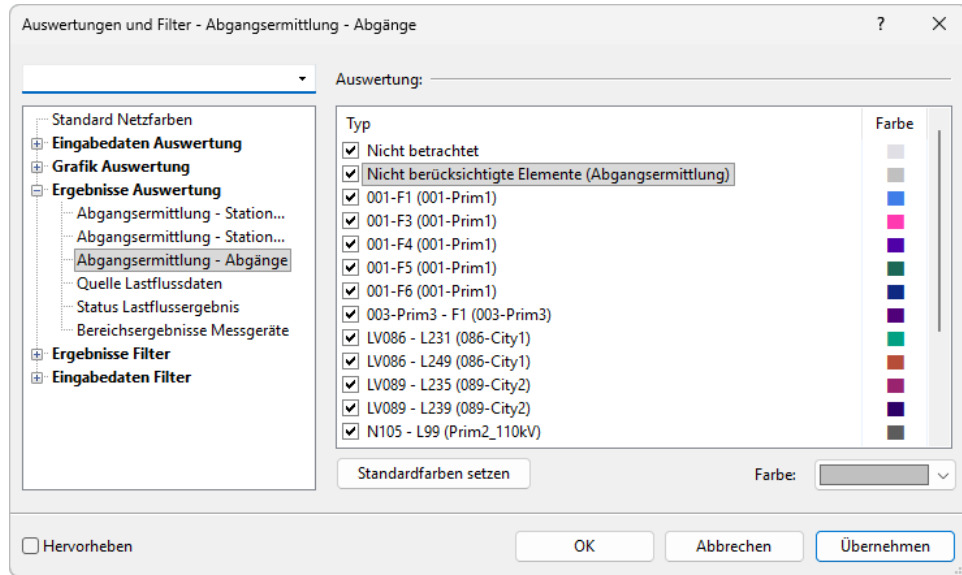
Auch für adjazente Abgänge stehen neue Funktionen zur Verfügung. Im Netzbrowser wird der offene Punkt ausgewiesen, an dem der adjazente Abgang zugeschaltet werden kann. Über das zugehörige Kontextmenü kann genau der Schalter der Trennstelle in der Grafik markiert werden.



Eine Beschreibung aller Funktionen ist im Handbuch **Bedienung** im Kapitel **Netzbrowser – Abgänge** verfügbar.

Erweiterte Auswertung für Abgänge

In der Abgangsauswertung ist nun auch die Visualisierung jener Elemente möglich, die beim Tracing nicht berücksichtigt oder nicht erreicht wurden.

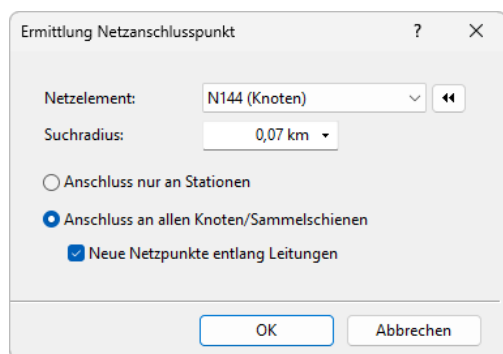


Dies unterstützt bei der initialen Validierung des Netzmodells und auch bei der Prüfung der korrekten Erweiterung des Netzmodells mit zusätzlichen Betriebsmitteln bzw. bei Umschaltungen.

Ermittlung Netzanschlusspunkt

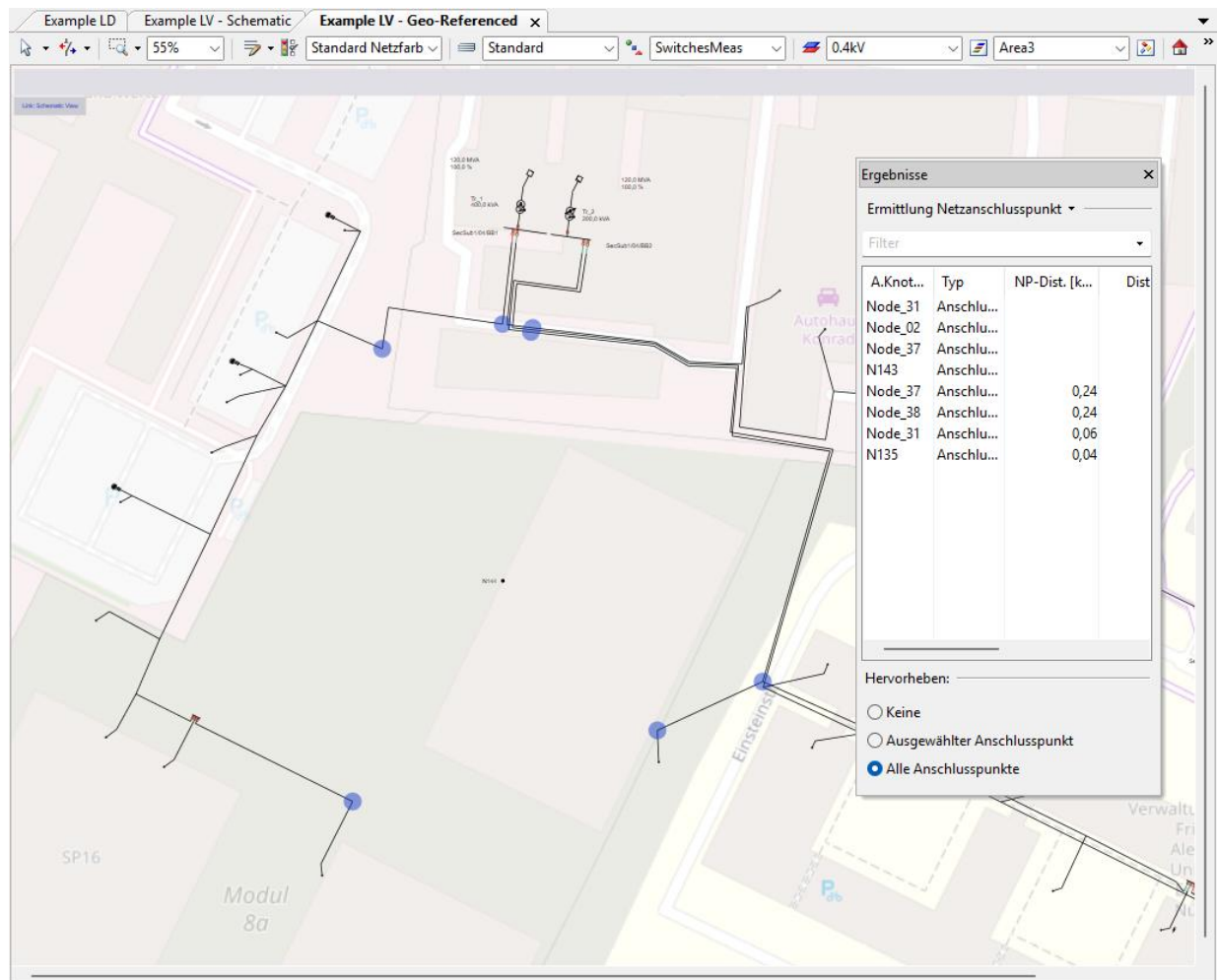
Mit diesem Berechnungsmodul werden in geografischen Ansichten die möglichen Anschlusspunkte eines neuen Knotens/Netzelementes an das bestehende Netzmodell ermittelt. Das Berechnungsmodul wurde neu implementiert und ersetzt die bisher verfügbare Funktion **Last anschließen**. Das neue Modul kann sowohl interaktiv in der Benutzeroberfläche genutzt werden als auch über die Programmierschnittstelle (API) mit der Funktion `GetConnectionPoints()`.

Zur Ermittlung des Netzanschlusspunktes wird ein neuer Knoten oder ein Netzelement an der gewünschten Position in einer geografischen Ansicht erfasst. Dann wird das Modul über den Menüpunkt **Berechnen – Ermittlung Netzanschlusspunkt** gestartet.



Es wird ein Dialog zur Konfiguration geöffnet. Der Suchradius legt den maximalen Abstand des Anschlusspunktes zur Position des neuen Knotens fest. Mithilfe der verfügbaren Optionen kann konfiguriert werden, welche Anschlusspunkte zulässig sind.

Die ermittelten Anschlusspunkte werden in der Benutzeroberfläche im Ergebnisbrowser visualisiert und können mit Hervorhebung auch interaktiv ausgewertet werden. Die Ergebnisse sind in der Netzdatenbank in der Tabelle "GridConnectDetailResult" verfügbar.



Arbeitspunkte, Profile und Entwicklungsreihen (LP, LD)

Die Funktionalität der Berechnungsmodule wurde gezielt erweitert, um insbesondere strategischen Planungen eine deutlich flexiblere Kombination von Arbeitspunkten mit Entwicklungsreihen zu ermöglichen.

Ein weiterer Fokus lag auf der Konsolidierung der verfügbaren Eingabeformattypen für alle Betriebsmittel sowie auf einer klaren und strikten Prüfung der zulässigen Kombinationen zwischen den Eingabeformaten der Betriebsmittel und den zugeordneten Arbeitspunkten.

Kombination von Arbeitspunkten und Entwicklungsreihen

Diese Erweiterung ermöglicht eine flexiblere Kombination von Arbeitspunkten mit Entwicklungskurven.

Ein typischer Workflow zur Nutzung der neuen Funktionalität sieht wie folgt aus:

- Verwendung des Moduls Lastermittlung (LA), um Leistungen anhand von Messwerten zu ermitteln und diese den Lasten anschließend als Arbeitspunkte zuzuweisen.

- Nutzung einer Entwicklungsreihe, um diese absoluten Leistungen um relative Faktoren zu erhöhen oder verringern und somit Zuwachs- oder Abnahmeszenarien für langfristige Planungen abzubilden.

Bei der Verwendung von Arbeitspunkten und Entwicklungsreihen können jeweils sowohl Faktoren als auch absolute Werte eingesetzt werden. Um eine konsistente und fehlerfreie Berücksichtigung aller Daten zu gewährleisten, wird eine klar strukturierte Verarbeitung definiert. Nur so kann sichergestellt werden, dass die jeweiligen Werte und Faktoren korrekt kombiniert werden und die Ergebnisse nachvollziehbar sind und keine Werte verworfen werden müssen.

In der Tabelle wird exemplarisch die Anwendung von Arbeitspunkten (OP) und Entwicklungsreihen (LD) mit PQ-Werten und Faktoren dargestellt.

Eingabedaten			Verarbeitung in Berechnung			
Basisdaten	Arbeitspunkt	Entwicklung	Basisdaten	Arbeitspunkt	Entwicklung	Status
PQ	-	-	PQ	1	1	OK
PQ	-	f_LD	PQ	1	f_LD	OK
PQ	-	PQ_LD	1	1	PQ_LD	OK
PQ	f_OP	-	PQ	f_OP	1	OK
PQ	f_OP	f_LD	PQ	f_OP	f_LD	OK
PQ	f_OP	PQ_LD	1	f_OP	PQ_LD	OK
PQ	PQ_OP	-	1	PQ_OP	1	OK
PQ	PQ_OP	f_LD	1	PQ_OP	f_LD	OK
PQ	PQ_OP	PQ_LD	PQ	PQ_OP	PQ_LD	KO
PQ	fPV_OP	-	PQ	fPV_OP	1	KO
PQ	PV_OP	-	PQ	PV_OP	1	KO

Verarbeitung der dem Netzelement zugeordneten Daten im Berechnungsalgorithmus:

- Wenn keine Daten bei Arbeitspunkt oder Entwicklungsreihe vorhanden sind, wird der Faktor 1 eingesetzt.
- Wenn beim Arbeitspunkt oder der Entwicklungsreihe ein absoluter Leistungswert vorgegeben ist, wird in den Basisdaten der Wert 1 eingesetzt, diese werden damit "überschrieben".
- Alle Kombinationen eines absoluten Leistungswertes und einem bzw. zwei zusätzlichen Faktoren werden miteinander multipliziert.
- Wenn beim Arbeitspunkt und der Entwicklungsreihe absolute Werte vorgegeben sind, ist dies unzulässig.
- Wenn zum Eingabetyp des Netzelementes Profile oder Entwicklungsdaten mit unpassendem Typ zugeordnet werden, ist dies unzulässig.

Im Berechnungsalgorithmus werden die zugeordneten Daten multipliziert, um den aktuellen Wert zu bestimmen:

$$PQ_{calc} = \text{Basisdaten} \times \text{Arbeitspunkt} \times \text{Entwicklungsreihe}$$

Striktere Prüfung von Basisdaten und zugeordneten Arbeitspunkten/Entwicklungsreihen

Die Prüfung der zulässigen Kombinationen zwischen den Eingabeformaten der Betriebsmittel und den zugeordneten Arbeitspunkten/Profilwerten wurde strikter gestaltet. Bei unzulässigen Kombinationen wird von der Berechnung eine Fehlermeldung ausgegeben.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht, welches Eingabeformat welchem Element zugewiesen werden kann. "=" steht dafür, dass das Element-Eingabeformat mit dem Eingabeformat des Profils / Arbeitspunktes übereinstimmen muss, "✓" steht dafür, dass es immer verfügbar ist.

Elementtyp	f	fP und fQ	fP und fU	f und cosφ	P und Q	P und cosφ	I und cosφ	S und cosφ	Pi und Qi	P und U	T
Last	✓	✓		✓	✓	=	=	=	=		
Umrichter	✓	✓	=	✓	=	✓		✓		✓	
Netzeinspeisung	✓	✓	=		=	=		=		=	
Synchronmaschine	✓	✓	=		=	=		=		=	
Kraftwerksblock	✓	✓	=		=	=		=		=	
Asynchronmaschine	✓	✓	✓		✓						
Var. Querelement	✓	✓	=	✓	✓					=	
DC Längselement	✓	✓	✓		✓						
Messgerät	✓	✓		✓	✓	=	=	=	=		
Netzbereich	✓	✓			✓					✓	✓

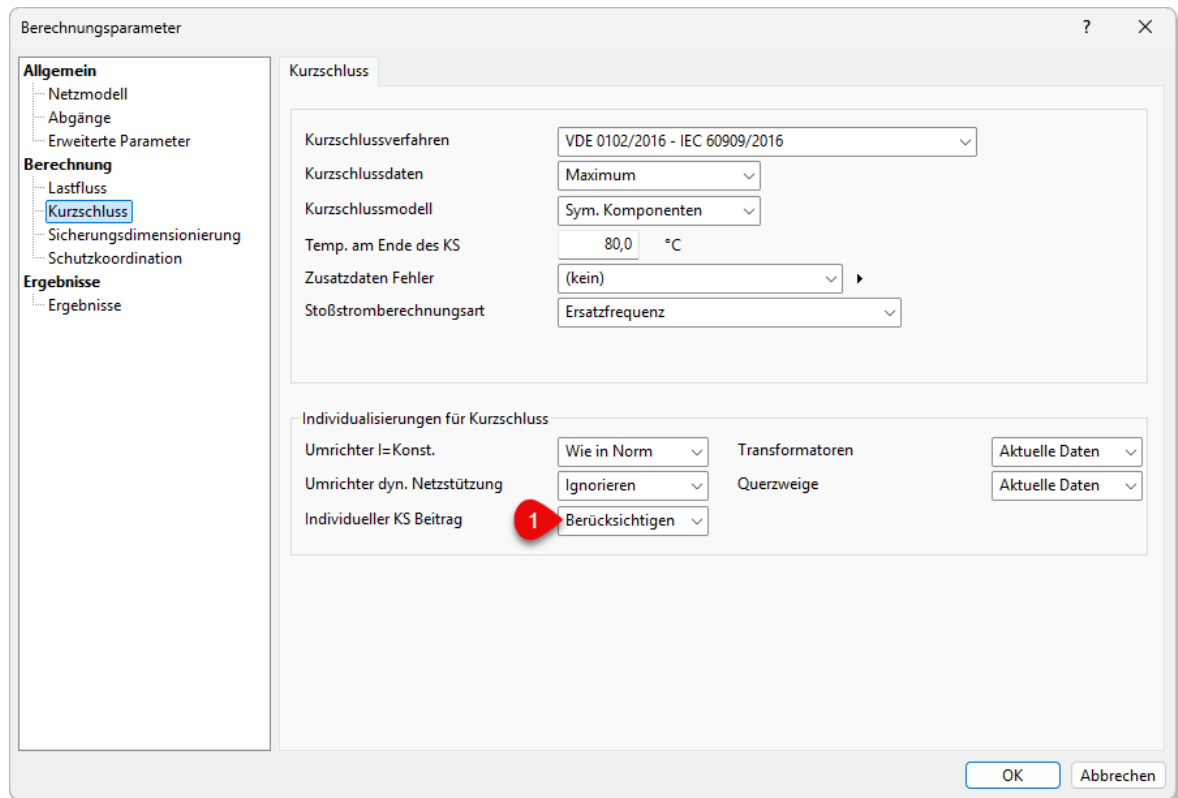
Kurzschluss (SC)

Neue Optionen zur Individualisierung des KS-Beitrags von Anlagen

Die Optionen zur Individualisierung der Kurzschlussberechnung wurden erweitert.

Bisher wurden in der Kurzschlussberechnung nach IEC 60909 die Kurzschlussstrombeiträge von Wind- und PV-Anlagen beim minimalen Kurzschluss auf Null gesetzt, weil dies in der Norm explizit gefordert wird. Andere, über Umrichter angeschlossene Anlagen tragen zum Kurzschlussstrom aber weiterhin bei.

Dadurch ergibt sich bei der Kurzschlussberechnung eine Netznachbildung, die speziell in umrichterdominierten Netzen stark von der Realität abweichen kann. Um hier den Anwendern einen größeren Freiheitsgrad zur Nachbildung des Netzes in der Kurzschlussberechnung zu ermöglichen, ist jetzt die Option **Individueller KS Beitrag (#1)** im Dialog **Berechnungsparameter – Kurzschluss** verfügbar:

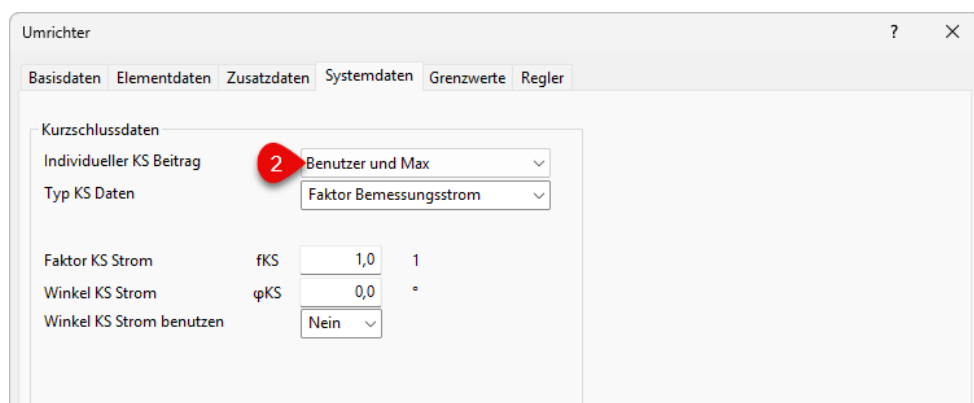


Mit dieser Option in den Berechnungsparametern kann für das gesamte Netzmodell festgelegt werden, ob der Kurzschlussbeitrag gemäß Norm bestimmt werden soll oder ob eine individuelle Definition der Kurzschlussbeiträge bei den einzelnen Netzelementen berücksichtigt werden soll.

Eine individuelle Definition des Kurzschlussbeitrags ist bei den folgenden Netzelementen möglich:

- Umrichter
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine
- Kraftwerksblock
- Statischer Kompensator
- AC/DC-Umrichter

Die Konfiguration erfolgt hierbei im Tab **Systemdaten** mit der Option **Individueller KS Beitrag** (#2):



Hier kann eine von der Norm abweichende individuelle Berücksichtigung im Kurzschluss entsprechend der folgenden Optionen aktiviert werden:

- Keine Individualisierung des KS Beitrages:
Der individuelle KS Beitrag wird ignoriert und das Element verhält sich wie in den Berechnungsparametern und der Norm definiert.
- KS Beitrag immer Null:
Kein Beitrag beim Kurzschluss
- Min, Max und Benutzer:
Beitrag bei allen Kurzschlussberechnungen (Benutzer, Min, Max)
- Benutzer:
Beitrag bei benutzerdefinierter Kurzschlussberechnung
- Min:
Beitrag bei minimaler Kurzschlussberechnung
- Max:
Beitrag bei maximaler Kurzschlussberechnung
- Benutzer und Max:
Beitrag bei benutzerdefinierter und maximaler Kurzschlussberechnung
- Benutzer und Min:
Beitrag bei benutzerdefinierter und minimaler Kurzschlussberechnung
- Min und Max:
Beitrag bei minimaler und maximaler Kurzschlussberechnung

Erweiterte Ergebnisse

Bei der Kurzschlussberechnung werden neue Attribute bei den Knotenergebnissen zur Verfügung gestellt. Beim 3-pol. Kurzschluss ist jetzt die **Anf. KS-Wechselstromleistung S_{kmin} (#1)**, bezogen auf den minimalen Dauerkurzschlussstrom I_{kmin} , verfügbar und bei 2-pol. und 1-pol. Kurzschluss der **Dauerkurzschlussstrom I_k (#2)**.

Knotenenergieergebnisse Kurzschluss 3-polig

Ergebnisse | Erweiterte Ergebnisse

Knoten: SS04-M1
Netzebene: 11kV (11 kV)

Netzdarstellung: Sym. Komponenten
Fehlertyp: Kurzschluss
Norm: VDE 0102/2016 - IEC 60909/2016

Treibende Spannung	Uk	12,100
Schaltverzug	ts	0,100
Anfangs KS-Wechselstromleistung	Sk"	323,252
Anfangs KS-Wechselstrom	Ik"	16,966
Anfangs KS-WS ohne Umrichter	Ik"PFO	16,966
Anfangs KS-WS der Umrichter	Ik"PF	0,000
Winkel Anfangs KS-Wechselstrom	φ_{Ik} "	-85,996
Abschaltleistung	Sa	289,288
Abschaltstrom	Ib	15,184
Stoßkurzschlussstrom	ip	43,957
Gleichstrom bei Schaltverzug	Idc	2,661
Asym. Abschaltstrom	Ibasym	15,415
Anf. KS-Wechselstromleistung Ikmin	Skmin	170,821
Minimaler Dauerkurzschlussstrom	Ikmin	8,966
Anfangswert R/X	R/X Ik"	0,070
Kurzschlussstromauslastung	Ik"/Ik"max	0,000
Stoßkurzschlussstromauslastung	ip/ipmax	0,000
Kurzschlussleistungsauslastung	Sk"/Sk"max	0,000
Max. Abschaltzeit	tmax	0,100
Bezogene Abschaltzeit	trel	100,000
Therm. gleichwertiger Strom	Ithmax	19,770

Knotenenergieergebnisse Kurzschluss 2-polig

Ergebnisse | Leiterdaten | Komponenten

Knoten: SS04-M1
Netzebene: 11kV (11 kV)

Netzdarstellung: Sym. Komponenten
Fehlertyp: Kurzschluss
Norm: VDE 0102/2016 - IEC 60909/2016

Anfangs KS-Wechselstromleistung	Sk"	186,360	MVA
Anfangs KS-Wechselstrom	Ik"	14,672	kA
Anfangs KS-WS ohne Umrichter	Ik"PFO	14,672	kA
Anfangs KS-WS der Umrichter	Ik"PF	0,000	kA
Winkel Anfangs KS-Wechselstrom	φ_{Ik} "	-86,044	°
Stoßkurzschlussstrom	ip	38,019	kA
Abschaltstrom	Ib	14,672	kA
Gleichstrom bei Schaltverzug	Idc	2,364	kA
Asym. Abschaltstrom	Ibasym	14,861	kA
Dauerkurzschlussstrom	Ik	14,672	kA
Anfangswert R/X	R/X Ik"	0,069	1
Stoßkurzschlussstromauslastung	ip/ipmax	0,000	%
Kurzschlussstromauslastung	Ik"/Ik"max	0,000	%
Kurzschlussleistungsauslastung	Sk"/Sk"max	0,000	%
Max. Abschaltzeit	tmax	0,100	s
Bezogene Abschaltzeit	trel	100,000	%
Therm. gleichwertiger Strom	Ithmax	17,625	kA

Neue und geänderte Schutzgeräte

Die Bibliothek der Schutzgeräte wurde in dieser Produktversion erweitert. Die erweiterten Geräte sind nachfolgend aufgeführt. Umfassende Beschreibungen zu den Schutzgeräten sind in den Handbüchern **Schutzkoordination** und **Eingabedaten** verfügbar.

Erweiterte Schutzgeräte

Die folgenden Schutzgeräte wurden erweitert.

Schutzgerät	Beschreibung
7ST86	Neues Distanzschutzgerät
REL670	Erweiterung Lastausschnitt und gerätespezifische Erd Faktoren bei Impedanzanregung
SIP4	Betriebsmodi für Anregung
SIP5	Betriebsmodi für Anregung
SPRECON	Betriebsmodi für Anregung
Schneider P43x	Betriebsmodi für Anregung
REL511	Gerätespezifische Erd Faktoren bei Impedanzanregung

REF630	Einführung Basiswerte für Anregung und Erdfehlererkennung
7SJ80	Angepasste Schrittweiten Stromeinstellung
3WA1-ETU300	Erweiterte Nennstromvorgabe
3WA1-ETU600	Erweiterte Nennstromvorgabe

Eine detaillierte Beschreibung der Funktionalität der Schutzgeräte ist im Handbuch **Schutzkoordination** im Kapitel **Schutzsimulation** zu finden.

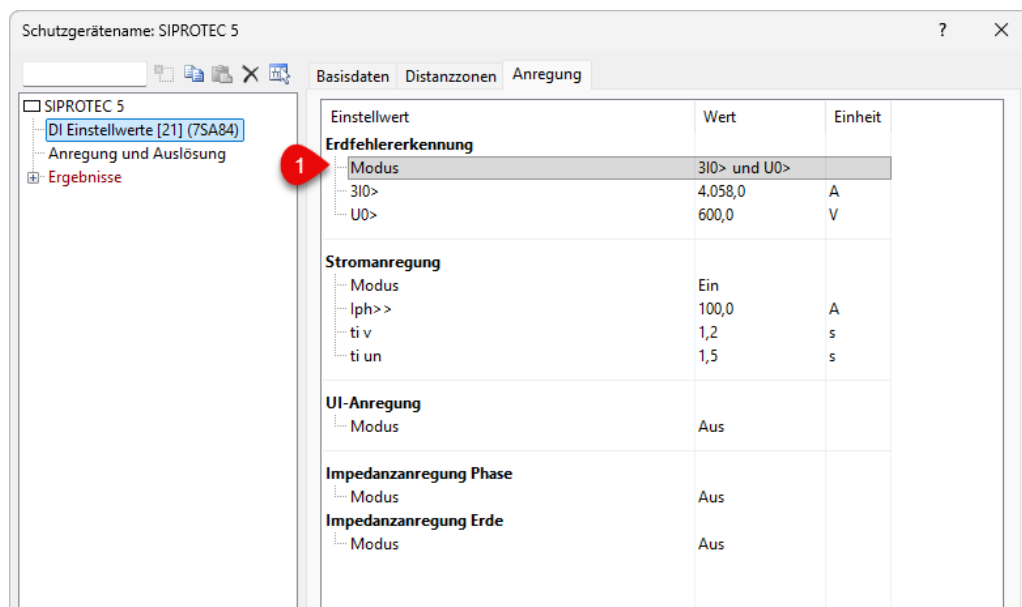
Erdfehlererkennung für DI-Geräte herstellerspezifisch

Die Erdfehlererkennung hat die Aufgabe, festzustellen, ob ein Fehler mit Erdberührung vorliegt. Wird ein Erdfehler erkannt, werden die Leiter-Erde-Schleifen zur Auswertung freigegeben. Für eine Anregung bei einem Leiter-Erde-Fehler muss zusätzlich zur Erdfehlererkennung eine Anregebedingung erfüllt sein.

In PSS SINCAL ist nun für die folgenden Distanzschutzgeräte eine gerätespezifische Erdfehlererkennung verfügbar:

- MiCOM P43x
- MiCOM P44x
- REF630
- REL670
- SIPROTEC 4
- SIPROTEC 5
- SPRECON-E-P DD6
- EASERGY P3

Das folgende Bild zeigt exemplarisch den Dialog zur Parametrierung der Anregung eines SIPROTEC 5 Gerätes.



Die Erdfehlererkennung für das Schutzgerät wird im gleichnamigen Abschnitt im Dialog konfiguriert (#1). Zur Auswahl werden hier die vom Gerät unterstützten 3 Modi zur Verfügung gestellt (3I0> und U0>, 3I0> oder U0>, nur 3I0>). Die Parameter werden ebenfalls passend zur Modusauswahl angeboten.

Eine detaillierte Beschreibung im Handbuch **Schutzkoordination** im Kapitel **Schutzsimulation – Distanzschutzgeräte – Erdfehlererkennung** zu finden.

Erdfaktoren bei Impedanzanregung gerätespezifisch

Die Definition der Erdfaktoren für die Impedanzanregung bei den Schutzgerätetypen RED670/REL670 und REL511 erfolgt nun gerätespezifisch (#1). Für die Schutzgerätetypen REF630 und REL316 wird der Erdfaktor berechnungsintern auf 1 gesetzt. Dies erfolgt beim REL316 analog dem realen Gerät und beim REF630 für Darstellungszwecke in den Diagrammen.

Bei allen anderen Distanzschutzgeräten mit Impedanzanregung mit Flächendefinition werden die Erdfaktoren nun, angelehnt an die realen Geräte, global vorgegeben. Dies erfolgt in PSS SINICAL in dem Tab Distanzzonen, die hier aufgeführten Erdfaktoren werden gemeinsam für die Anrege- und die Auslöseflächen verwendet.

Alle Distanzschutzgeräte mit Impedanzanregung ohne Flächendefinition, also nur mit Definition des Lastausschnitts, benötigen keine Erdfaktoren, weshalb der Erdfaktor bei diesen Geräten nicht länger bei der Impedanzanregung angegeben werden kann.

Schutzgerätename: S1_F2_DIST

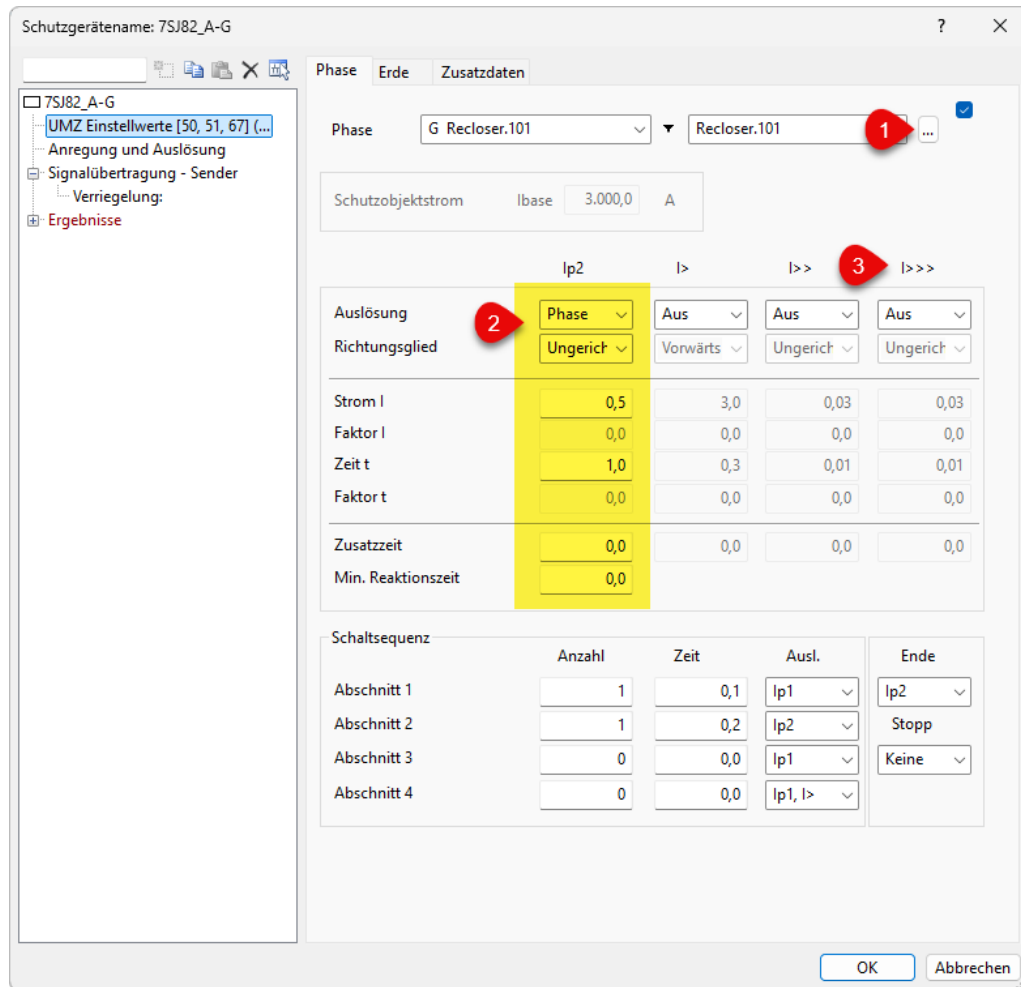
Tab: Basisdaten | Distanzzonen | **Anregung**

Einstellwert	Wert	Einheit
Allgemein		
Status	Undefiniert	
Erdfehlererkennung		
INReleasePE	0,0	%I _{Ph}
INBlockPP	0,0	%I _{Ph}
IMinOpPE	0,0	%I _B
Stromanregung		
Operation I>	Ein	
I _{Ph} >	600,0	%I _B
I _N >	10,0	%I _B
IMinOpPE	0,0	%I _B
t _{PP}	1,2	s
t _{PE}	0,0	s
Impedanzanregung Phase		
Modus	Aus	
Impedanzanregung Erde		
Modus	Ein	
X1	1,5	Ohm
X0	1,0	Ohm
RFVwLE	1,0	Ohm
RFRwLE	1,0	Ohm
IMinOpPE	0,0	%I _B
RLdVw	0,7	Ohm
RLdRw	0,7	Ohm
ArgLd	30,0	°
t _{PE}	0,0	s

Buttons: OK | Abbrechen

Erweiterungen für OC-Geräte

Bei Reclosern können in PSS SINCAL zwei verschiedene Kennlinien genutzt werden: Ip1 und Ip2. Die Auswahl der Kennlinie erfolgt im Schutzgerätedialog im Register **Phase** und **Erde** der **UMZ-Einstellwerte** (#1).



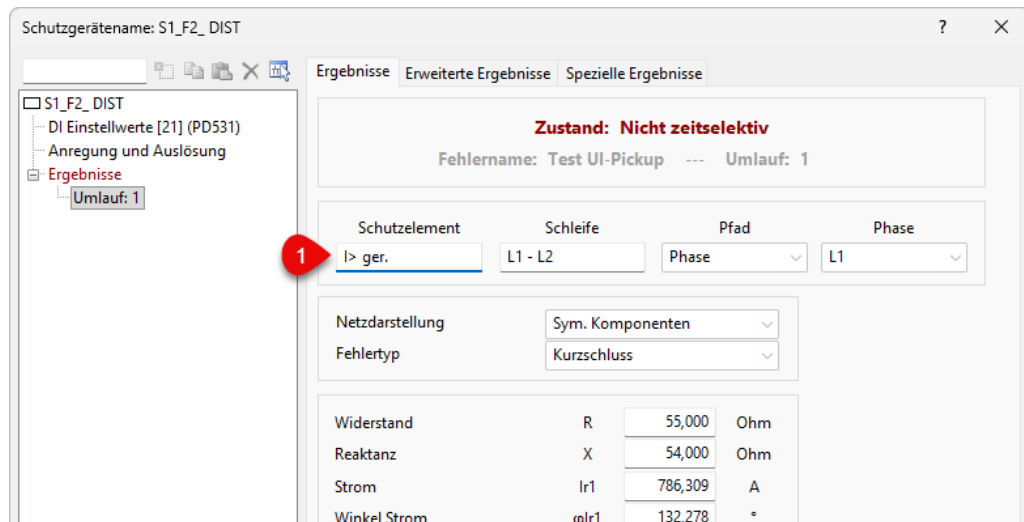
Neu ist, dass nun auch für die zweite Kennlinie ein vollständiger Parametersatz zur Konfiguration verfügbar ist (#2). Die neuen Parameter werden ebenso wie die bereits bestehenden in der Tabelle "ProtOCSetting" gespeichert.

Für die überstromzeitbasierten Schutzfunktionen stehen nun gerätespezifische Stufenbezeichnungen zur Verfügung. Über einen Tooltip bei den Stufenbezeichnungen (#3) werden die gerätespezifischen Stufenbezeichnungen, sofern dies von den in PSS SINCAL genutzten Standardbezeichnungen abweichen, angezeigt.

Schutzkoordination (OC, SZ, DI)

Erweiterte Ergebnisse für die Schutzsimulation

Für die Schutzsimulation sind erweiterte Ergebnisse im Zusammenhang mit der Anregung verfügbar. Die Zustände der einzelnen Fehlerschritte werden nun klarer ausgewiesen. Befindet sich ein Distanzschutzgerät im Status Anregung, wird die angesprochene Anregenfunktion unter Schutzelement ausgegeben I>, UI, UI ϕ , Z<. Befindet sich ein Distanzschutzgerät im Status Auslösung, wird die angesprochene Auslösezone oder Endzeit unter Schutzelement ausgegeben.



Beim **Schutzelement** (#1) wird nun Folgendes angezeigt:

- **Auslösung Zone**
Die Bezeichnung der ausgelösten **Zone 1 – 6**.
- **Stromanregung**
Für die Stromanregung wird **I>** angezeigt.
- **UI-Anregung**
Für die UI-Anregung wird **UI** angezeigt.
- **UI ϕ -Anregung**
Für die UI ϕ -Anregung wird **UI ϕ** angezeigt.
- **Impedanzanregung**
Für die Impedanzanregung wird **Z<** angezeigt.

Sollten die Anregearten mit der Endzeit zur Auslösung führen, wird ausgegeben, ob mit der gerichteten (**ger**) oder ungerichteten (**unger**) Endzeit ausgelöst wird.

Unterstützung von gerichtetem/ungerichtetem UMZ-Schutz im Signalvergleich

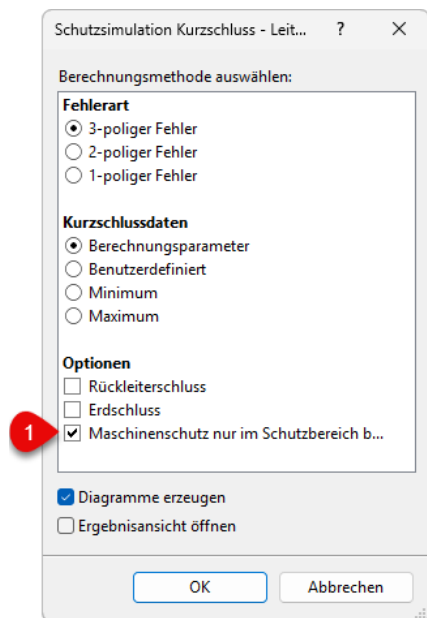
Die Funktionalität der Signalübertragung in der Schutzsimulation wurde erweitert. Für UMZ-Schutzgeräte stehen nun auch gerichtete Signale zur Verfügung. Damit ist sowohl ein gerichteter als auch ein ungerichteter Signalvergleich möglich.

- Bisher verfügbare Signale:
 - UMZ Ip ungerichtet
 - UMZ I> ungerichtet
 - UMZ I>> ungerichtet
 - UMZ I>>> ungerichtet

- Neue hinzugekommene Signale:
 - UMZ Ip vorwärts
 - UMZ I> vorwärts
 - UMZ I>> vorwärts
 - UMZ I>>> vorwärts
 - UMZ Ip rückwärts
 - UMZ I> rückwärts
 - UMZ I>> rückwärts
 - UMZ I>>> rückwärts

Maschinenschutz im Schutzbereich

Für die Schutzsimulation ist die neue Option **Maschinenschutz nur im Schutzbereich berücksichtigen** verfügbar. Diese kann direkt im Startdialog der Schutzsimulation aktiviert werden (#1).



Als Maschinenschutz gelten Schutzgeräte mit Frequenz- und/oder Spannungsschutz. Wenn diese Option aktiv ist, wird der Maschinenschutz bei der Selektivitätsbetrachtung nur berücksichtigt, wenn sich diese Schutzgeräte innerhalb des betrachteten Schutzbereichs befinden.

Erweiterte Darstellung in der Ergebnisansicht

Die Ergebnisansicht der Schutzsimulation wurde erweitert. In der Kopfzeile der Ergebnisansicht werden nun die aktive Fehleruntersuchung und der Umlauf in Auswahlfeldern (#1) angezeigt. Damit können die Daten zur Darstellung bequem direkt in der Ergebnisansicht ausgewählt werden. Es sind auch Buttons zum Vor- und Zurückblättern verfügbar.

Example Prot - PSS SINCAL

Example Prot - Ergebnisansicht x

Schutzsimulation

Ergebnisse Schutzsimulation

1 Test Protection Route S2 F4 DIST

Schutzgeräte, die auslösen dürfen: 1, Schutzgeräte, die nicht auslösen dürfen: 0, Angeregte Schutzgeräte: 7, Nicht angeregte Schutzgeräte: 35

Schutzgerätename	Einbauort	Schutzgerätetyp	Schutzelement	Pfad	ta1 [s]	tf [s]	I [A]	U [kV]	R [Ohm]	X [Ohm]	Status
Schutzgeräte, die auslösen dürfen											
S2_F4_DIST	S2/L_S2-S10	7SA84	3	Phase	0,60	0,63	4.140,58	34,71	3,53	7,60	Ausgelöst
Angeregte Schutzgeräte											
S1_F7_DIST+DIFF	S1-2/L_S1	7SA84	4I	Phase	0,90	0,93	1.050,99	39,34	17,06	33,31	Angeregt
S1_F8-1_DIST	S1-1/L53	7SA84	4I	Phase	0,90	0,93	1.446,66	39,34	12,40	24,20	Angeregt
S1_F8-2_DIST	S1-2/L53	7SA84	5I	Phase	1,20	1,23	1.446,66	39,34	-12,40	-24,20	Angeregt
S2_F2_DIST	S2/L_S2-S4	7SA84	5I	Phase	1,20	1,23	608,96	34,71	-26,24	-50,59	Angeregt
S2_F3_DIST+DIFF	S2/L_S2	7SA84	5I	Phase	1,20	1,23	1.050,99	34,71	-15,20	-29,31	Angeregt
S4_F5_DIST	S4/L_S2-S4	7SA84	4I	Phase	0,90	0,93	608,96	37,39	28,10	54,59	Angeregt

Duplizieren von Schutzgeräten

In der Benutzeroberfläche steht eine neue Funktion zum Duplizieren eines bestehenden Schutzgerätes zur Verfügung. Dies ist praktisch, wenn in einem Netzmodell (z.B. GIS-Ableitung, Excel-Import usw.) Schutzgeräte mit gleicher Konfiguration eingefügt werden sollen.

Hierzu werden in der Grafikanzeige alle Netzelemente markiert, an deren Anschlüssen Schutzgeräte eingefügt werden sollen. Anschließend wird über das Menü **Tools – Schutzgerät duplizieren** die neue Funktion aufgerufen. In einem Dialog kann anschließend das Schutzgerät ausgewählt werden, das dupliziert werden soll.

Schutzgerät auswählen

Filter

Anschluss	Schutzger. Name
Kein	
A_SW53/L_A...	7SJ82_A-B
A_SW54/L_A...	7SJ82_A-C
110kV-Statio...	T1_7SJ82_110kV
A_SW61/L_A...	7SJ82_A-E
C_SW62/T_C	7SJ82_C
C_SW56/L_C...	7SJ82_C-D
E_SW59/L_D-E	7SJ82_E-D
LV C_SW63/...	3WL_C
A_SW64/L_A...	7SJ82_A-F
A_SW65/I A	7SJ82_A-G

Schutzgerät auswählen: 24 von 24 Elemente angezeigt.

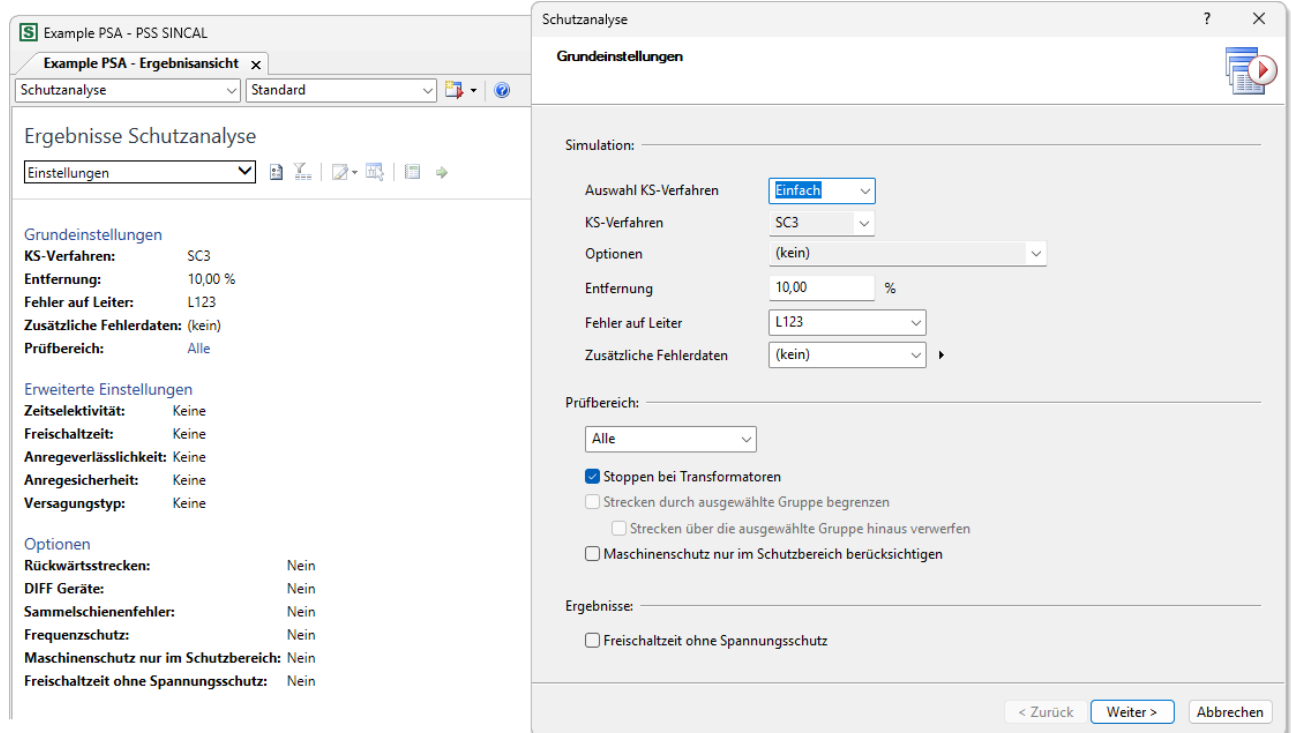
Auswählen Abbrechen

Durch Klicken von **Auswählen** wird das gewählte Gerät an den Anschlüssen aller markierten Netzelemente eingefügt.

Schutzanalyse (PSA)

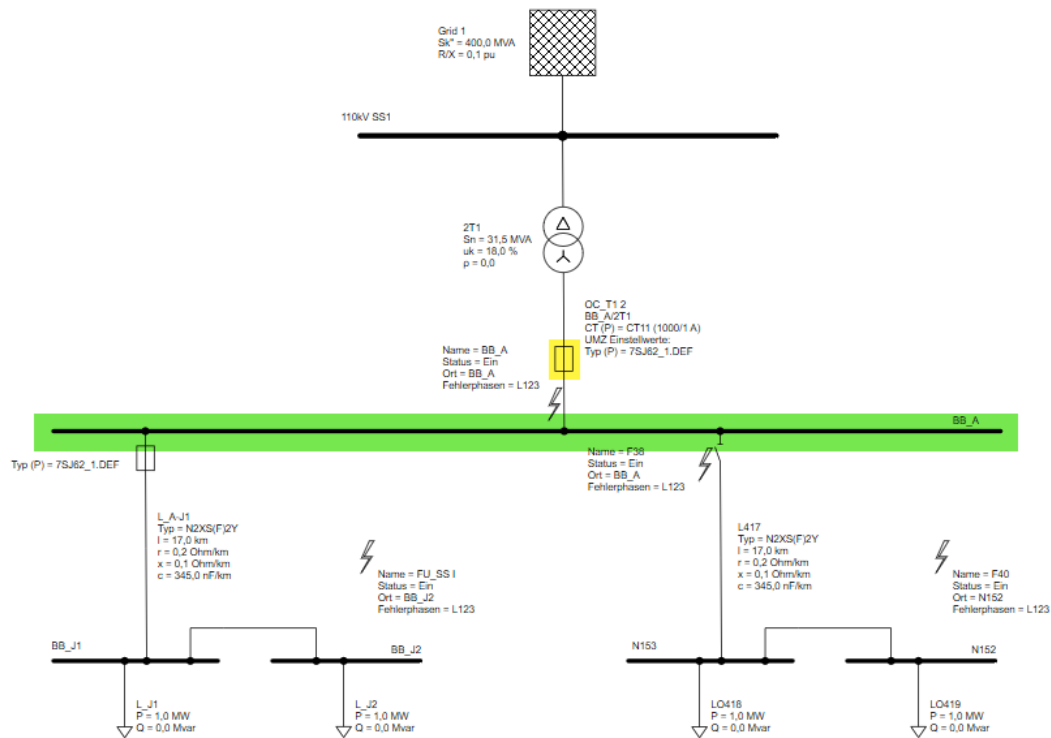
Überarbeitung der Darstellung der Einstellungen in der Ergebnisansicht

Die Darstellung der Einstellungen in der Ergebnisansicht der Schutzanalyse wurde überarbeitet. Umfang und Reihenfolge entsprechen nun besser den im Startdialog verfügbaren Einstellungen.



Sammelschienschutz am Transformator

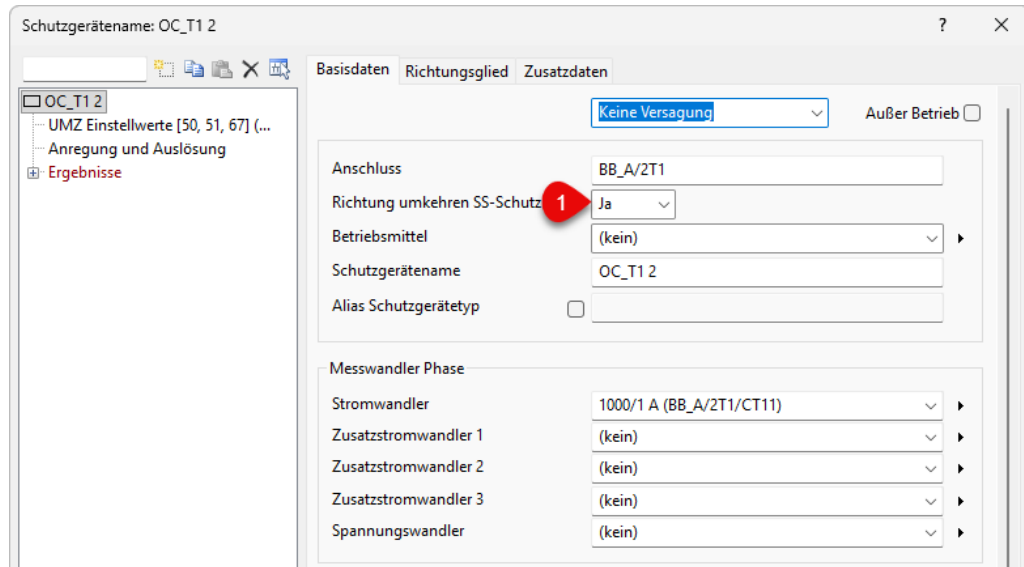
In Netzmodellen wird der Sammelschienschutz oft direkt am Transformator modelliert. Das folgende Bild zeigt ein entsprechendes Netzmodell. Das Schutzgerät "OC_T1 2" (gelb hervorgehoben) soll die Sammelschiene "BB_A" (grün hervorgehoben) schützen.



Das Problem dabei ist jedoch, dass der Hauptschutzbereich bei Platzierung des Geräts auf dem Transformator automatisch in Richtung Transformator definiert ist. In diesem Fall muss die Einstellung des Richtungsglieds im Schutzgerät auf rückwärts gesetzt werden, damit der Schutz in PSS SINICAL wie erwartet funktioniert.

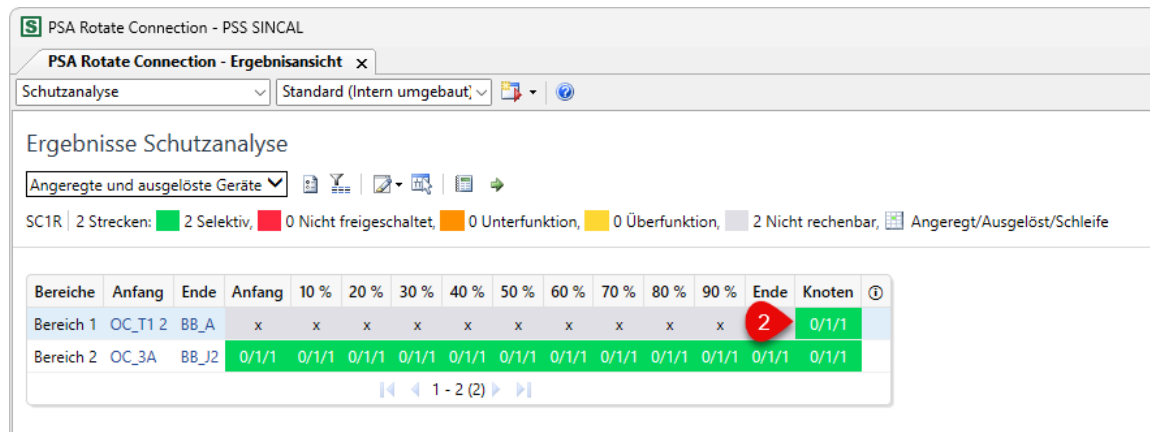
Um eine korrekte Funktion ohne Anpassung beim Richtungsglied zu erreichen, müsste in PSS SINICAL eine andere Modellierung verwendet werden. Zwischen Sammelschiene und Transformator müsste eine Verbindung eingebaut und das Schutzgerät am transformatorseitigen Knoten platziert werden. Die Hauptschutzrichtung wäre dann in Richtung der Sammelschiene.

Um diese spezielle Modellierung des Sammelschienenschutzes zu vereinfachen, steht beim Schutzgerät nun die neue Option **Richtung umkehren SS-Schutz (#1)** zur Verfügung. Dadurch wird in PSS SINICAL eine andere interne Verarbeitung aktiviert und die Hauptschutzrichtung umgekehrt.



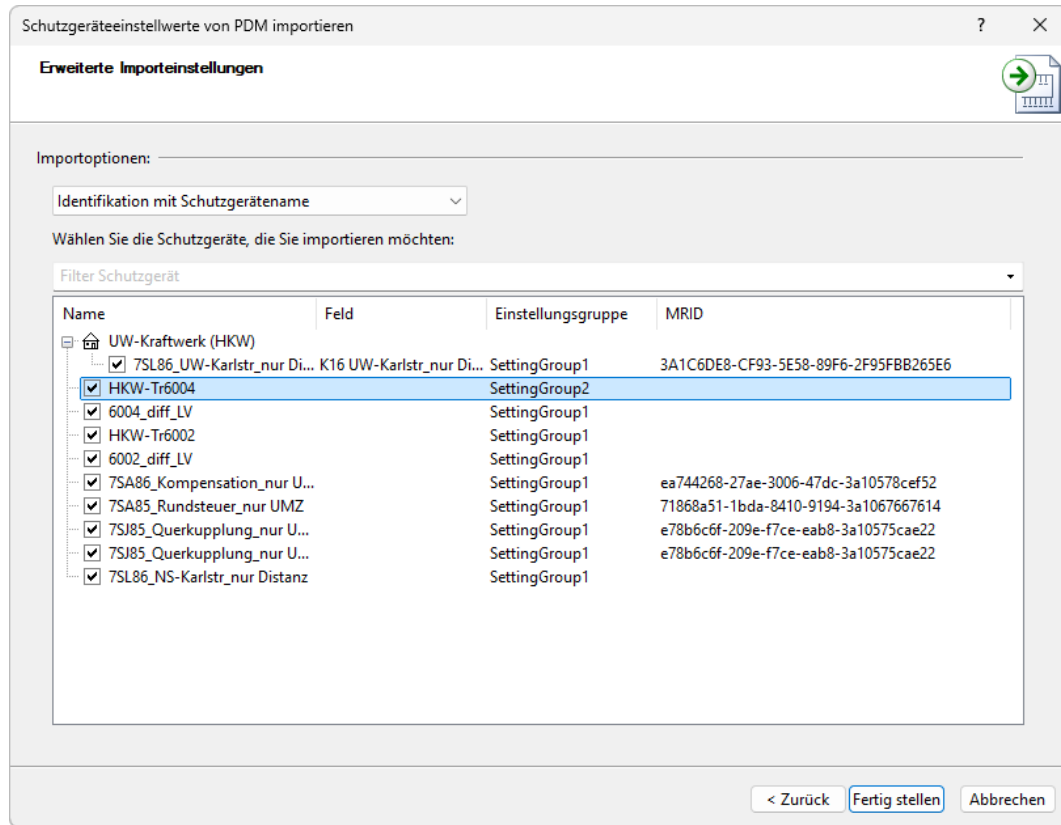
Diese Funktion steht nur an den unterspannungsseitigen Anschlüssen von Transformatoren zur Verfügung. Wird sie an anderer Stelle genutzt, wird die Option ignoriert und eine Warnmeldung ausgegeben.

Auch die Ergebnisdarstellung in der Schutzanalyse wurde für diese spezielle Modellierung angepasst. Für das Schutzgerät "BB_A" wird lediglich der Status der Sammelschiene visualisiert (#2).



Protection Data Manager (PDM)

Die Funktionen zum Importieren und Exportieren von Schutzgeräteeinstellwerten zu PDM wurden übersichtlicher gestaltet. Die Auswahl von Einstellwertgruppen wurde überarbeitet.



Dynamik (ST, EMT)

Modelle

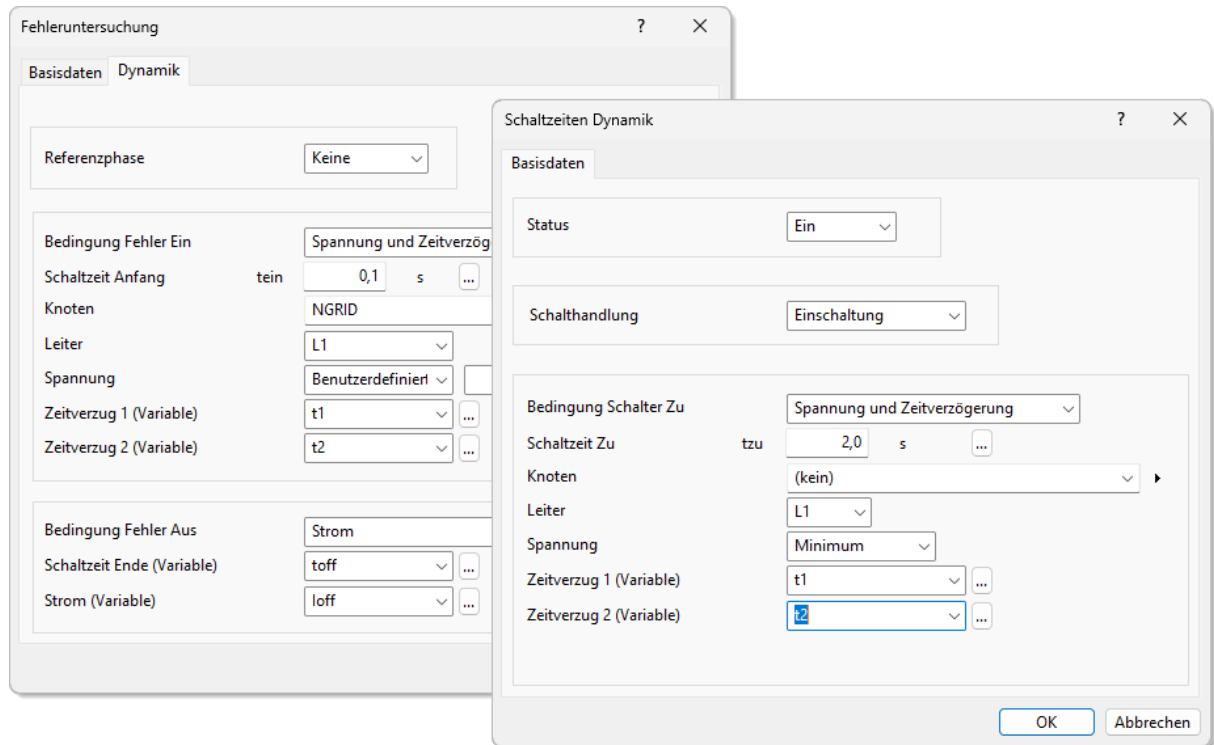
Die folgenden Modelle für die Erregung von Synchronmaschinen sind neu oder aktualisiert worden. Eine detaillierte Beschreibung der Modelle kann der Hilfe entnommen werden.

Modell	Änderung	Beschreibung
DC1A	Aktualisierung	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-1992
DC1C	Neu	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
DC2A	Aktualisierung	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-1992
DC2C	Neu	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
DC3A	Aktualisierung	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-1992
DC4B	Aktualisierung	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-1992
DC4C	Neu	DC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
AC3C	Neu	AC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
AC5C	Neu	AC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
AC6C	Neu	AC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
AC7C	Neu	AC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016
AC8C	Neu	AC Erregermodell nach IEEE 421.5-2016

Dynamische Parametervariation

Mithilfe der seit der letzten Produktversion verfügbaren dynamischen Parametervariation können Simulationsparameter automatisch variiert werden. Dabei wird das Netzmodell für jeden einzelnen Parameterwert vollständig dynamisch berechnet. Dies ermöglicht eine effiziente Analyse verschiedener Einstellungen oder Szenarien und eine gezielte Untersuchung ihrer Auswirkungen auf das Gesamtsystem. Der Prozess läuft automatisiert ab, sodass für jede Variation eine eigenständige Simulation durchgeführt und das Verhalten des Systems umfassend bewertet werden kann.

Damit die Funktion noch flexibler genutzt werden kann, wurden bei den **Schaltzeiten Dynamik** und bei den **Fehleruntersuchungen** weitere Parameter zur Variation vorgesehen.



Die folgenden Parameter können nun ebenfalls automatisch variiert werden:

- Schaltzeiten Dynamik
 - Spannung Uzu
 - Zeitverzug 1 (dt1)
 - Zeitverzug 2 (dt2)
- Fehleruntersuchung
 - Spannung Uein
 - Strom Iaus
 - Zeitverzug 1 (dt1)
 - Zeitverzug 2 (dt2)

CIM-Export & Import

Erweiterter CIM-Roundtrip mit PSS ODMS für konsistenten Datenaustausch

Die CIM-Schnittstelle von PSS SINICAL wurde gezielt erweitert, um einen konsistenten PSS SINICAL-PSS ODMS-Roundtrip sicherzustellen. Verbesserungen insbesondere bei grafischen Zuordnungen im Import und Export ermöglichen jetzt eine bidirektionale Modellkonsistenz. Als nächster geplanter Schritt ist die ENTSO-E-Attestation für den CIM-Import und -Export vorgesehen.

Erweiterte Funktionalität beim Import und Export

Die Implementierungen für die CIM-Standards CGMES 2.4.15 und CGMES 3.0 wurden wie folgt erweitert:

- **Thermischer Grenzstrom bei Leitungen**
Der Import und Export der thermischen Grenzströme von Leitungen wurde erweitert. Neue Regeln stellen sicher, dass, die in CIM definierten thermischen Grenzströme (PATL und TATL als "LimitKind") nun korrekt importiert und exportiert werden.
- **Betriebszustand**
CIM definiert sowohl den Normal- als auch den aktuellen Betriebszustand von Netzelementen. Der Import und Export wurde erweitert und durch neue Regeln ergänzt, sodass der verfügbare Betriebszustand übernommen wird. In PSS SINICAL wird – abhängig von der Datenverfügbarkeit – der aktuelle Betriebszustand aus CIM verwendet, andernfalls der Normalbetriebszustand.
- **Eingabedaten von Betriebsmitteln**
Die Ermittlung der Eingabedaten von Betriebsmitteln wurde überarbeitet. P und Q werden – sofern in SSH definiert – direkt übernommen, andernfalls aus Nennscheinleistung und Leistungsfaktor aus EQ abgeleitet.
- **Phaseninformationen**
PSS SINICAL verarbeitet und unterstützt nun auch vollständig die in CIM hinterlegten Phaseninformationen der Netzelemente.
- **Schematische Ansichten**
Für schematische Ansichten in CIM wird beim Import und Export nun auch das Attribut DiagramObject.rotation zur Drehung und Ausrichtung von Netzelementen unterstützt. Die Drehung wird gemäß dem CIM-Einheitskreis interpretiert.

Erweiterter Import von Grafikdaten

Beim Import von GL-Profilen wird nun zusätzlich die Projektionsmethode EPSG:25832 unterstützt. Die importierten Daten werden dabei automatisch in die Web-Mercator-Projektion umgewandelt. Damit können GL-Profile mit folgenden Projektionen direkt in PSS SINICAL importiert werden:

- EPSG:4326, WGS84
- EPSG:3006, SWEREF99
- EPSG:25832, ETRS89, UTM32N

GL-Profile mit anderen Projektionsmethoden werden beim Import als geografische Ansicht mit generischer Projektion in das PSS SINICAL Netzmodell übernommen.

PSS E Import & CYMDIST Import

Beim PSS E Import und beim CYMDIST Import werden geografischen Daten nun mit Web Mercator Projektion in PSS SINICAL Netzmodelle übernommen.

Automatisierung

Die Automatisierungsfunktionen von PSS SINICAL sind über COM-Interfaces verfügbar. Hier sind in der Windows Registry die COM-Objekte für jede am Computer installierte PSS SINICAL Version hinterlegt.

Die folgenden COM-Objekte bilden die Basis für alle weiteren Automatisierungsfunktionen:

COM-Objekt	Beschreibung
SIASincal.Application	Applikationsobjekt der grafischen Benutzeroberfläche von PSS SINICAL
Sincal.SimulationSrv	Simulationsobjekt als eigenständiger Prozess
Sincal.Simulation	Simulationsobjekt als DLL im aufrufenden Prozess
Sincal.DatabaseManager	Datenbankmanager zum Verwalten von Datenbanken
Sincal.SinDBSrv	Mehrbenutzer Master-Datenbanken Manager

Diese COM-Objekte können über deren Namen und die Versionsnummer instanziiert werden. Hierzu wird die Versionsnummer direkt nach dem Namen des COM-Objektes angegeben. Wird ein COM-Objekt ohne Angabe der Versionsnummer instanziiert, dann wird die am Computer registrierte Defaultversion verwendet.

Die Versionsnummern der COM-Objekte sind an PSS SINICAL Versionen gebunden. Diese entsprechen aber nicht der Produktversion, sondern werden einfach hochgezählt.

PSS SINICAL Produktversion	COM-Version	Beispiel
22.5 2026Apr	28	SIASincal.Application.28
22.0 2025Oct	27	SIASincal.Application.27
21.5 2025Apr	26	SIASincal.Application.26

Das folgende Beispiel zeigt, wie das Applikationsobjekt mit und ohne Angabe der Versionsnummer in Python angelegt werden kann.

```
# Create an application object with specified version number
try:
    SincalApp = win32com.client.Dispatch("SIASincal.Application.28")
except:
    SincalApp = None
    print("Error: CreateObject SIASincal.Application failed!")

# Create an application object without version number (default is used)
try:
    SincalApp = win32com.client.Dispatch("SIASincal.Application")
except:
    SincalApp = None
    print("Error: CreateObject SIASincal.Application failed!")
```

Änderungen bei den Automatisierungsfunktionen (API)

Die nachfolgend dargestellten Änderungen wurden in den Automatisierungsfunktionen der PSS SINICAL Plattform vorgenommen. Eine detaillierte Beschreibung ist im Handbuch **Automatisierung** verfügbar.

Benutzeroberfläche

Automatisierungsfunktion	Änderung	Beschreibung
Dokumentobjekt.ImportPDMSettings	Neu	Schutzgeräteeinstellwerte von PDM importieren
Dokumentobjekt.ExportPDMSettings	Neu	Schutzgeräteeinstellwerte für PDM exportieren

Berechnungsmethoden

Automatisierungsfunktion	Änderung	Beschreibung
Berechnungsobjekt.Item	Erweitert	Zugriff auf Attribute von Berechnungsobjekt. Neue Topologie Attribute sind verfügbar.
Meldungsobjekt.Messageld	Neu	Ermitteln der Meldungsnummer.
Datenobjekt.CreateGraphic	Erweitert	Default Attribute aus Ansicht werden beim Erstellen der Grafik berücksichtigt.
Datenbankobjekt.GetErrors	Erweitert	Neue Fehlercodes sind verfügbar.
Datenbankobjekt.InsertNetzpoint	Erweitert	Einfügen eines Netzpunktes in eine Leitung. Erweiterte Übernahme der Grafikattribute.
Datenbankobjekt.JoinLines	Erweitert	Funktion zum Zusammenfassen von Leitungen. Erweiterte Funktionalität beim Aktualisieren der Netzgrafik.
Datenbankobjekt.ReconstituteLines	Neu	Neue Funktion, um Leitungen aus Segmenten zu rekonstruieren.
Datenbankobjekt.GetConnectionPoints	Erweitert	Erweiterter Rückgabewert von der Funktion zum Ermitteln der möglichen Anschlusspunkte.

Automatisierung der Benutzeroberfläche

Schutzgeräteeinstellwerte von PDM importieren – ImportPDMSettings

Mit dieser neuen Funktion können die Schutzgeräteeinstellwerte aus einer PDM-Austauschdatenbank importiert werden.

Das folgende Python-Snippet zeigt die Funktionsweise:

```
# Import PDM Settings.
eIdentificationType_MRID           = 0
eIdentificationType_Name          = 1
eIdentificationType_Substation    = 3

iIdentification = eIdentificationType_MRID

SincaDoc.ImportPDMSettings(r"C:\PSS Files\Sincal\Samples\PDMPExchange.db", iIdentification)
```

Schutzgeräteeinstellwerte für PDM exportieren – ExportPDMSettings

Mit dieser neuen Funktion können die Schutzgeräteeinstellwerte in eine PDM-Austauschdatenbank exportiert werden.

Das folgende Python-Snippet zeigt die Funktionsweise:

```
# Export PDM Settings.
SincaDoc.ExportPDMSettings(r"C:\PSS Files\Sincal\Samples\PDMPExchange.db")
```

Automatisierung der Berechnungsmethoden

Erweiterte Attribute bei Berechnungsobjekten – Item

Die Berechnungsobjekte ermöglichen einen einfachen Zugriff auf die Daten der Objekte in der Berechnungsautomatisierung. So können z.B. damit die Attribute der Objekte ausgelesen und auch geändert werden.

Das folgende Python-Snippet zeigt, wie auf Berechnungsobjekte und deren Attribute zugegriffen werden kann.

```
# Load data from DB
Simulation.LoadDB("LF")
if Simulation.StatusID == sincal.SimState.LoadDB_Failed:
    print(f"Error: Load database {strNetwDB} failed!")
    sincal.WriteMessages(Simulation)
    CleanupAndQuit()

# Get load object
LoadObj = Simulation.GetObj("LOAD", "Load1")
if LoadObj == None:
    print("Error: Load not found!")
    CleanupAndQuit()

# Get initial P/Q from load
dP = LoadObj.Item("P")
dQ = LoadObj.Item("Q")

# Get topology data from load object
strLoad = LoadObj.Item("TOPO.NAME")
iNodeID = LoadObj.Item("TOPO.NODE1.DBID")
iLoadID = LoadObj.Item("TOPO.DBID")
iNetworkLevelID = LoadObj.Item("NetworkLevel.ID")
```

Die Berechnungsobjekte haben auch Topologieattribute, die Verweise zu den topologischen Strukturen im Netzmodell enthalten. Diese werden mit dem Präfix "TOPO" mit der Funktion Item() referenziert.

Die folgenden neuen Topologieattribute sind nun verfügbar:

Attribut	Status	Beschreibung
Knoten		
TOPO.NetworkLevel.ID	Read	Interne ID der Netzebene des Knotens
TOPO.NetworkLevel.DBID	Read	Datenbank ID der Netzebene des Knotens (VoltLevel_ID)
TOPO.NetworkArea.ID	Read	Interne ID des Netzbereiches (NetworkGroup) des Knotens
TOPO.NetworkArea.DBID	Read	Datenbank ID des Netzbereiches (NetworkGroup) des Knotens (Group_ID)
Netzelemente		
TOPO.NetworkLevel1.ID TOPO.NetworkLevel2.ID TOPO.NetworkLevel3.ID	Read	Interne ID der Netzebene des Elements am jeweiligen Anschluss (je nach Elementtyp bis zu 3 Anschlüsse möglich)
TOPO.NetworkLevel1.DBID TOPO.NetworkLevel2.DBID TOPO.NetworkLevel3.DBID	Read	Datenbank ID der Netzebene des Elements am jeweiligen Anschluss (je nach Elementtyp bis zu 3 Anschlüsse möglich) (VoltLevel_ID)
TOPO.NetworkArea.ID	Read	Interne ID des Netzbereiches (NetworkGroup) des Elementes
TOPO.NetworkArea.DBID	Read	Datenbank ID des Netzbereiches (NetworkGroup) des Elementes
TOPO.NetworkArea1.ID TOPO.NetworkArea2.ID TOPO.NetworkArea3.ID	Read	Interne ID des Netzbereiches (NetworkGroup) des Elements am jeweiligen Anschluss (je nach Elementtyp bis zu 3 Anschlüsse möglich)

TOPO.NetworkArea1.DBID TOPO.NetworkArea2.DBID TOPO.NetworkArea3.DBID	Read	Datenbank ID des Netzbereiches (NetworkGroup) des Elements am jeweiligen Anschluss (je nach Elementtyp bis zu 3 Anschlüsse möglich)
--	------	---

Eine detaillierte Aufstellung aller verfügbaren Attribute ist im Handbuch Automatisierung im Kapitel **Automatisierung der Berechnung – Attribute der Berechnungsobjekte – Allgemeine Topologieattribute** verfügbar.

Erstellen von Netzelementen

Bei der Erstellung von Netzelementen über die Automatisierung war es bisher notwendig, die grafischen Attribute für das neue Netzelement vor dem Aufruf der jeweiligen Funktion mit eigenen Aufrufen zu parametrisieren. Die Automatisierungsfunktionen greifen nun auf die Defaultwerte der jeweiligen Netzansicht zurück und verwenden diese. Ein Überschreiben ist weiterhin möglich.

Netzpunkt Einfügen – InsertNetpoint

Bei der Automatisierungsfunktion InsertNetpoint werden die grafischen Attribute und Formatierung der Ursprungsleitung auf die neue Leitung und Knoten übernommen.

Leitungen zusammenfassen – JoinLines

Diese Funktion fasst mehrere angrenzende Leitungen zu einer neuen einzelnen Leitung zusammen und gibt die neue Leitung als Objekt zurück. Die Netzdaten der neuen Leitung werden aus den Netzdaten der einzelnen Leitungen ermittelt und die ursprünglichen Leitungen werden als Leitungsabschnitte (Segmente) in der neuen Leitung hinterlegt.

Das folgende Python-Snippet zeigt die Funktionsweise:

```
# Join lines L1, L2, L3 to a new line
arLines = ["L1", "L2", "L3"]
objLine = DS.JoinLines(arLines)
```

Leitungen aus Segmenten rekonstruieren – ReconstituteLines

Diese Funktion erstellt einzelne Leitungen aus den Leitungsabschnitten (Segmenten) einer Leitung. Die Funktion gibt ein eindimensionales Array (Long Integer) mit den Leitungs-IDs (Datenbank-ID) der erzeugten Leitungen zurück.

Das folgende Python-Snippet zeigt die Funktionsweise:

```
# Create lines from line segments at L1
arLineIDs = DS.ReconstituteLines("L1")
```

Ermittlung Netzanschlusspunkte – GetConnectionPoints

Diese Funktion ermittelt alle möglichen Anschlusspunkte für einen Knoten bzw. eine Position und liefert das Ergebnis als Array zurück, welches detaillierte Informationen zu den möglichen Anschlusspunkten enthält.

Index	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung
[1]	Result Type	Integer	Ergebnistyp 0 = undefiniert 1 = Knotenergebnis 2 = Elementergebnis

[2]	Element_ID	Long Integer	Element ID (nur bei Elementergebnis)
[3]	Node_ID	Long Integer	Knoten ID (über Element ID und Knoten ID wird der Anschluss identifiziert)
[4]	Distance	Double	Entfernung zum Anschlusspunkt [km]
[5]	Percent (Element)	Double	Entfernung des Anschlusspunktes am Element in [%] der Gesamtelementlänge
[6]	ConnectionPos.X	Double	Anschlusspunkt X [km]
[7]	ConnectionPos.Y	Double	Anschlusspunkt Y [km]
[8]	ElementDistance	Double	Entfernung des Anschlusspunktes am Element [km]

Neu ist hier der Rückgabewert ElementDistance, der die Entfernung am Element zu Node_ID beschreibt.

Das folgende Python-Snippet zeigt die Funktionsweise:

```
# Determine all possible connection points for Node SS1*
DS.SetParameter("GraphicArea", "WGS84")
DS.SetParameter("NetworkLevel", "Low-Voltage")
DS.SetParameter("NETWORKLEVEL_LIMIT_MIN", 0.8)
DS.SetParameter("NETWORKLEVEL_LIMIT_MAX", 1.2)
DS.SetParameter("CONNECT_RADIUS", 10.0)

arResults = DS.GetConnectionPoints(0.0, 0.0, "SS4*")
for result in arResults:
    iResultType = result[0]
    lElementID = result[1]
    lNodeID = result[2]
    dDistance = result[3]
    dElementDistance = result[4]
    dConnectX = result[5]
    dConnectY = result[6]
    dElemDist = result[7]

# Determine all possible connection points for a position
DS.SetParameter("NETWORKLEVEL_VALUE", 11.0)
DS.SetParameter("NETWORKLEVEL_LIMIT_MIN", 0.8)
DS.SetParameter("NETWORKLEVEL_LIMIT_MAX", 1.2)
DS.SetParameter("CONNECT_RADIUS", 10.0)
arResults = DS.GetConnectionPoints(1803429.7918709135, 6094738.69730557, 0)
for result in arResults:
    # Process results
```

Netzmodell (Datenbank)

Änderungen im Netzmodell-Schema (Datenmodell)

Die nachfolgend dargestellten Änderungen wurden am Datenmodell der PSS SINICAL Netzdatenbank vorgenommen. Eine detaillierte Beschreibung aller Tabellen und Felder ist in den Handbüchern **Datenbankbeschreibung** und **Eingabedaten** zu finden.

Elektrische Netze

Tabelle	Feld	Datentyp	Einheit	Beschreibung	Anmerkg.
AsynchronousMachine	Flag_SC Contribution	Integer		Short Circuit Contribution 0: SC contribution always zero 1: User 2: Min 3: User and Min 4: Max 5: User and Max 6: Min and Max 7: All 8: No indiv. SC contribution	new
CalcParameter	Flag_SC Contribution	Integer		Individual Short Circuit Contribution 0: Due to standard 1: Consider	new
DCCConverter	Flag_SC Contribution	Integer		Short Circuit Contribution 0: SC contribution always zero 1: User 2: Min 3: User and Min 4: Max 5: User and Max 6: Min and Max 7: All 8: No indiv. SC contribution	new
DCInfeeder	Flag_SC Contribution	Integer		Short Circuit Contribution 0: SC contribution always zero 1: User 2: Min 3: User and Min 4: Max 5: User and Max 6: Min and Max 7: All 8: No indiv. SC contribution	new
DCInfeeder	IncrSer_ID	Long Integer		Secondary Key – Development Series (Ind. Elements)	new
FeederParameter	Flag_StationDetect	Integer		Stop after Substation Detection 0: No 1: Yes	new
FeederParameter	Flag_SwS	Integer		Start Tracing at Switching Substation 0: No 1: Yes	new
FeederParameter	Flag_CC	Integer		Start Tracing at Cable Distribution Cabinet 0: No 1: Yes	new
FeederParameter	Flag_VoltageLevels	Integer		Voltage Levels for Feeder Tracing 1: Low voltage 2: Medium voltage	new
GraphicAreaTile	RefCoordSys	Text		Reference Coordinate System	new
GraphicBackgroundMap	Identifier	Text		Identifier	new
GridConnectDetailResult	Result_ID	Long Integer		Primary Key – Result	new
GridConnectDetailResult	Variant_ID	Long Integer		Secondary Key – Variant	new
GridConnectDetailResult	HeaderResult_ID	Long Integer		Secondary Key – Header Result	new
GridConnectDetailResult	Flag_Result	Integer		Result Type 1: Connected at Node 2: Connected on Line	new
GridConnectDetailResult	Node_ID	Long Integer		Secondary Key – Connecting Node	new

GridConnectDetailResult	Element_ID	Long Integer		Secondary Key – Connecting Element (Existing Line)	new
GridConnectDetailResult	Distance	Double	km	Distance to Connection Point	new
GridConnectDetailResult	PosX	Double	m	Connecting Position X	new
GridConnectDetailResult	PosY	Double	m	Connecting Position Y	new
GridConnectDetailResult	ElementDistance	Double	km	Distance of Connection Point on Existing Element	new
GridConnectDetailResult	ElementPercent	Double	%	Distance of Connection Point on Existing Element	new
GridConnectHeaderResult	Result_ID	Long Integer		Primary Key – Result	new
GridConnectHeaderResult	Variant_ID	Long Integer		Secondary Key – Variant	new
GridConnectHeaderResult	Flag_Result	Integer		Result Type 1: Node 2: Network element 3: Geographical position	new
GridConnectHeaderResult	Node_ID	Long Integer		Secondary Key – Connecting Node	new
GridConnectHeaderResult	Element_ID	Long Integer		Secondary Key – Connecting Element	new
GridConnectHeaderResult	PosX	Double	m	Connecting Position X	new
GridConnectHeaderResult	PosY	Double	m	Connecting Position Y	new
GridConnectHeaderResult	Flag_Options	Integer		Connection Options 1: Connection only at substations 2: Connection to all nodes/busbars 4: New netpoints along lines	new
GridConnectHeaderResult	Radius	Double	km	Connection Radius	new
GridConnectHeaderResult	Un	Double	kV	Rated Voltage	new
GridConnectHeaderResult	uul	Double	%	Voltage Upper Limit	new
GridConnectHeaderResult	ull	Double	%	Voltage Lower Limit	new
Infeeder	Sk2max	Double	MVA	Max. Short Circuit Power	changed
Infeeder	Sk2min	Double	MVA	Minimum Short Circuit Power	changed
LoadCustomer	Flag_Phase	Integer		Phasing 1: L1 2: L2 3: L3 4: L12 5: L23 6: L31 7: L123	changed
PowerRel	IncrSer_ID	Long Integer		Secondary Key – Development Series (Ind. Elements)	changed
PowerUnit	Flag_SC Contribution	Integer		Short Circuit Contribution 0: SC contribution always zero 1: User 2: Min 3: User and Min 4: Max 5: User and Max 6: Min and Max 7: All 8: No indiv. SC contribution	new

ProtDIRelais	Flag_Trace_E	Integer		Criteria for Earth Fault Detection 0: I AND V 1: I OR V 2: I 3: 3I0	removed
ProtDIRelais	Ie_Trace	Double	A	Measured Current for Earth Fault Detection	removed
ProtDIRelais	Ue_Trace	Double	V	Measured Voltage for Earth Fault Detection	removed
ProtDIRelais	I_3_0_Trace	Double	A	Calculated Current for Earth Fault Detection	removed
ProtDIRelais	U_3_0_Trace	Double	V	Calculated Voltage for Earth Fault Detection	removed
ProtDIRelais	INReleasePE	Double	%	3I0 Limit for Releasing Phase-Ground Measuring Loops	removed
ProtDIRelais	INBlockPP	Double	%	3I0 Limit for Blocking Phase-Phase Measuring Loops	removed
ProtDIRelais	IMinOp	Double	%	Minimum Tripping Differential Current in % of Ibase	removed
ProtLocation	PDMSettings	VarString		Settings for PDM Exchange	new
ProtLocation	RotateConnection	Integer		Rotate Connection 0: No 1: Yes	new
ProtOCFault	Flag_On_Voltage	Integer		Flag Close Voltage 0: Value 1: Variable	new
ProtOCFault	On_Voltage_var	Text	pu	Close Voltage (Variable)	new
ProtOCFault	Flag_on_dt1	Integer		Flag Close Time Delay Next Phase 0: Value 1: Variable	new
ProtOCFault	on_dt1_var	Text	s	Close Time Delay Next Phase (Variable)	new
ProtOCFault	Flag_on_dt2	Integer		Flag Close Time Delay Previous Phase 0: Value 1: Variable	new
ProtOCFault	on_dt2_var	Text	s	Close Time Delay Previous Phase (Variable)	new
ProtOCFault	Flag_Off_Current	Integer		Flag Off Current 0: Value 1: Variable	new
ProtOCFault	Off_Current_var	Text	MVA	Off Current (Variable)	new
ProtOCResult	u_0a	Double	kV	Voltage Zero-Phase System – Absolute	changed
ProtOCResult	u_0i	Double	kV	Voltage Zero-Phase System – Imaginary	changed
ProtOCResult	u_0r	Double	kV	Voltage Zero-Phase System – Real	changed
ProtOCResult	u_nulla	Double	kV	Voltage Displacement – Absolute	changed
ProtOCResult	u_nulli	Double	kV	Voltage Displacement – Imaginary	changed
ProtOCResult	u_nullr	Double	kV	Voltage Displacement – Real	changed
ProtOCSetting	sw1_2	Integer		Tripping Ip2 (Phase) 0: Off 1: Phase 3: Pos 5: Neg 7: Phase (-) 9: Pos (-) 11: Neg (-)	new

ProtOCSetting	p_dir1_2	Integer		Directional Element Ip2 (Phase) 0: Non-directional 1: Forward 2: Reverse	new
ProtOCSetting	ip2	Double		Current Ip2 (Phase)	new
ProtOCSetting	f_ip2	Double		Factor for Current Ip2 (Phase)	new
ProtOCSetting	f_tp2	Double		Factor for Time tp2 (Phase)	new
ProtOCSetting	esw1_2	Integer		Tripping lep2 (Ground) 0: Off 1: Phase 3: Pos 5: Neg 7: Phase (-) 9: Pos (-) 11: Neg (-)	new
ProtOCSetting	e_dir1_2	Integer		Directional Element lep2 (Ground) 0: Non-directional 1: Forward 2: Reverse	new
ProtOCSetting	iep2	Double		Current lep2 (Ground)	new
ProtOCSetting	f_iep2	Double		Factor for Current lep2 (Ground)	new
ProtOCSetting	f_tep2	Double		Factor for Time tep2 (Ground)	new
ProtPickup	Flag_EF D	Integer		Criteria for Earth Fault Detection 0: I AND V 1: I OR V 2: I 3: 3I	new
ProtPickup	EFD_Le	Double	A	Measured Current for Earth Fault Detection	new
ProtPickup	EFD_Ue	Double	V	Measured Voltage for Earth Fault Detection	new
ProtPickup	EFD_I_3 _0	Double	A	Calculated Current for Earth Fault Detection	new
ProtPickup	EFD_U_3 _0	Double	V	Calculated Voltage for Earth Fault Detection	new
ProtPickup	Flag_EF D_I	Integer		Criteria for Earth Fault Detection (Current) 0: None 1: Enabled	new
ProtPickup	Flag_EF D_U	Integer		Criteria for Earth Fault Detection (Voltage) 0: None 1: Enabled	new
ProtPickup	EFD_INB lockPP	Double	%	3I0 Limit for Blocking Phase-Phase Measuring Loops	new
ProtPickup	EFD_INR eleasePE	Double	%	3I0 Limit for Releasing Phase-Ground Measuring Loops	new
ProtPickup	e_x0_fw	Double	Ohm	Setting X0 forward (Ground Fault)	new
ProtPickup	e_x0_rv	Double	Ohm	Setting X0 reverse (Ground Fault)	new
ProtPickup	Flag_EF D_VM	Integer		Value for Earth Fault Detection (Current) 1: Measured 2: Calculated	new
ProtPickup	BV_VoltP P	Double	kV	Base value for Voltage (Phase to Phase)	new
ProtPickup	BV_Curr PH	Double	A	Base value for Current (Phase)	new
ProtSet	UnitSec	Text		Secondary Unit	new
SC1BranchResult	Ikmin	Double	kA	Minimum Sustained Short Circuit Current	new
SC1BranchResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new

SC1NodeResult	lkmin	Double	kA	Minimum Sustained Short Circuit Current	new
SC1NodeResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC1ObsBranchResult	lkmin	Double	kA	Minimum Sustained Short Circuit Current	new
SC1ObsBranchResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC2BranchResult	lkmin	Double	kA	Minimum Sustained Short Circuit Current	new
SC2BranchResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC2NodeResult	lkmin	Double	kA	Minimum Sustained Short Circuit Current	new
SC2NodeResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC2ObsBranchResult	lkmin	Double	kA	Minimum Sustained Short Circuit Current	new
SC2ObsBranchResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC3BranchResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC3NodeResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SC3ObsBranchResult	Sk2min	Double	MVA	Short Circuit Alternating Power for Minimal Current	new
SerialCondensator	R0_R1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
SerialCondensator	X0_X1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
SerialDualReactor	R0_R1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
SerialDualReactor	X0_X1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
SerialReactor	R0_R1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
SerialReactor	X0_X1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
ShuntSwitchTime	Flag_On_Voltage	Integer		Flag Close Voltage 0: Value 1: Variable	new
ShuntSwitchTime	On_Voltage_var	Text	pu	Close Voltage (Variable)	new
ShuntSwitchTime	Flag_on_dt1	Integer		Flag Close Time Delay Next Phase 0: Value 1: Variable	new
ShuntSwitchTime	on_dt1_var	Text	s	Close Time Delay Next Phase (Variable)	new
ShuntSwitchTime	Flag_on_dt2	Integer		Flag Close Time Delay Previous Phase 0: Value 1: Variable	new
ShuntSwitchTime	on_dt2_var	Text	s	Close Time Delay Previous Phase (Variable)	new

StaticCompensator	Flag_SC Contribution	Integer		Short Circuit Contribution 0: SC contribution always zero 1: User 2: Min 3: User and Min 4: Max 5: User and Max 6: Min and Max 7: All 8: No indiv. SC contribution	new
StdSerialDualReactor	R0_R1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
StdSerialDualReactor	X0_X1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
StdThreeWindingTransformer	R0_R1_1 2	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
StdThreeWindingTransformer	R0_R1_2 3	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
StdThreeWindingTransformer	R0_R1_3 1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
StdThreeWindingTransformer	X0_X1_1 2	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
StdThreeWindingTransformer	X0_X1_2 3	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
StdThreeWindingTransformer	X0_X1_3 1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
StdTwoWindingTransformer	R0_R1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
StdTwoWindingTransformer	X0_X1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
SynchronousMachine	Flag_SC Contribution	Integer		Short Circuit Contribution 0: SC contribution always zero 1: User 2: Min 3: User and Min 4: Max 5: User and Max 6: Min and Max 7: All 8: No indiv. SC contribution	new
ThreeWindingTransformer	R0_R1_1 2	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
ThreeWindingTransformer	R0_R1_2 3	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
ThreeWindingTransformer	R0_R1_3 1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
ThreeWindingTransformer	X0_X1_1 2	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
ThreeWindingTransformer	X0_X1_2 3	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
ThreeWindingTransformer	X0_X1_3 1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed
TwoWindingTransformer	R0_R1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Resistance	changed
TwoWindingTransformer	X0_X1	Double	pu	Ratio Zero-Phase to Positive-Phase Reactance	changed

Rohrleitungsnetze

Tabelle	Feld	Datentyp	Einheit	Beschreibung	Anmerkng.
FlowGraphicAreaTile	RefCoordSys	Text		Reference Coordinate System	new

FlowGraphicBackgroun dMap	Identifier	Text		Identifier	new
------------------------------	------------	------	--	------------	-----

Informationstechnologie

Lizenzierung

Die PSS SINICAL Plattform 22.5 verwendet dieselbe Lizenzdatei wie die Vorgängerversion 22.0. Zur Aktivierung muss lediglich die bestehende Lizenzdatei mit dem Hilfsprogramm PSS Tool der neuen Version zugeordnet werden.

Falls Sie eine neue Lizenzdatei benötigen oder Fragen zur Lizenzierung haben, wenden Sie sich bitte an den **PSS SINICAL Plattform Support** (sincal.support.it@siemens.com).

Installation

Mit Version 22.5 wurde die Installer-Technologie von InstallShield auf Wix umgestellt.

Bei der interaktiven Installation ergibt sich keine Änderung des Benutzerverhaltens. Die Silent-Installation (d. h. automatisierte Installation) wurde vereinfacht, die Aufrufsyntax unterscheidet sich jedoch von früheren Versionen:

- **Silent Installation:** SincalSetup.exe /install /quiet
- **Silent Deinstallation:** SincalSetup.exe /uninstall /quiet

Zusätzlich wurde der Standard-Installationspfad von "C:\Program Files\PTI\PSS SINICAL Plattform 22.5" zu "C:\Program Files\Siemens\PSS SINICAL Plattform 22.5" geändert.

Systemanforderungen

PSS SINICAL Benutzeroberfläche – Client Computer

Die folgenden Hard- und Softwareanforderungen beinhalten die Mindestanforderungen für den Betrieb von Anwendungen der PSS SINICAL Plattform mit grafischer Benutzeroberfläche.

Hardwarevoraussetzungen
PC oder Notebook
CPU: x64, MultiCore
RAM: >= 16 GB
Freier Festplattenspeicher: >= 50 GB
Grafikkarte: >= 1920 x 1200, True Color
Unterstützte 64-Bit Betriebssysteme
Windows 10
Windows 11
Windows Server 2016
Windows Server 2019
Windows Server 2022
Windows Server 2025
Unterstützte Datenbanksysteme
SQLite 3.x
Oracle 18c
Oracle 19c

Oracle 21c
SQL Server 2016
SQL Server 2017
SQL Server 2019
SQL Server 2022

PSS SINCAL Engine – Server Computer

Die folgenden Hard- und Softwareanforderungen beinhalten die Mindestanforderungen für den Betrieb des Berechnungsmodule der PSS SINCAL Plattform auf einem Server Computer ohne grafische Benutzeroberfläche.

Hardwarevoraussetzungen
CPU: x64, MultiCore
RAM: >= 16 GB
Freier Festplattenspeicher: >= 50 GB
Unterstützte 64-Bit Server Betriebssysteme
Windows Server 2016
Windows Server 2019
Windows Server 2022
Windows Server 2025
Unterstützte Datenbanksysteme
SQLite 3.x
Oracle 18c
Oracle 19c
Oracle 21c
SQL Server 2016
SQL Server 2017
SQL Server 2019
SQL Server 2022

PSS SINCAL Lizenzserver – Server Computer

Die folgenden Softwareanforderungen beinhalten die Anwendungen zum Betrieb des Lizenzservers der PSS SINCAL Plattform.

Unterstützte 64-Bit Server Betriebssysteme
Windows Server 2016
Windows Server 2019
Windows Server 2022
Windows Server 2025

Spezielle Hardwarevoraussetzungen gibt es keine. Es kann jeder x64 Server-Computer verwendet werden, der die Anforderungen der unterstützten Server-Betriebssysteme erfüllt.